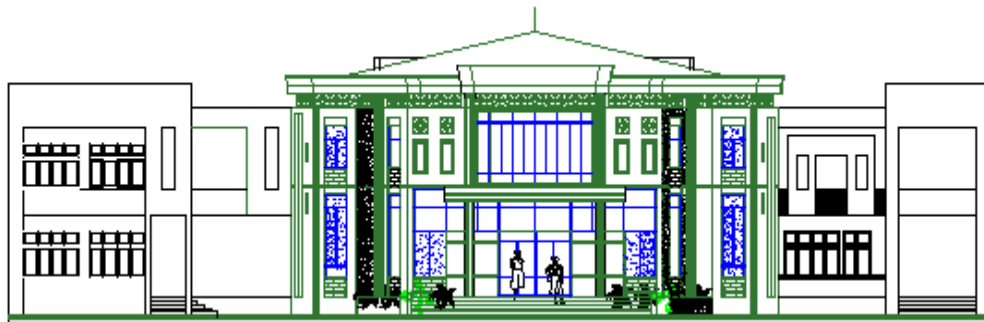


**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**  
**KHOA SƯ PHẠM KỸ THUẬT**

-----0-----

## **BÀI GIẢNG**

# **THỰC HÀNH AUTOCAD 2000**



**GVC - ThS NGUYỄN ĐỘ**

**ĐÀ NẴNG – 2005**

## LỜI NÓI ĐẦU

**C**húng ta đã biết rằng bản vẽ kỹ thuật là một phương tiện thông tin kỹ thuật, đó là công cụ chủ yếu của người cán bộ kỹ thuật nhằm diễn đạt ý đồ thiết kế và đồng thời cũng là tài liệu kỹ thuật cơ bản dùng để chỉ đạo sản xuất và thi công. Vì vậy bản vẽ kỹ thuật đã trở thành “tiếng nói” của người cán bộ kỹ thuật.

Ngày xưa bản vẽ kỹ thuật được thành lập bằng tay và vẽ trên giấy, sản phẩm tạo thành ít chính xác, chậm, năng suất không cao, di chuyển cồng kềnh - phức tạp.

Ngày nay do công nghệ thông tin phát triển một cách vũ bão, nhiều phần mềm ứng dụng tin học đã ra đời nhằm phục vụ cho công tác nghiên cứu khoa học và đời sống; trong đó có phần mềm thiết kế **AUTOCAD** của hãng **AutoDESK** là phần mềm mà các bản vẽ tạo ra trên máy vi tính có độ chính xác rất cao, nên được nhiều người làm công tác kỹ thuật sử dụng nhiều nhất trong các phần mềm thiết kế với sự trợ giúp của máy vi tính. Thực tế ở nước ta trong nhiều năm trở lại đây do nhu cầu thiết kế tự động, đòi hỏi nhanh và chính xác, nhằm hội nhập với xu thế ứng dụng tin học để phát triển công nghệ của thế giới, đặc biệt là hội nhập với các nước thuộc khu vực vành đai Châu Á - Thái Bình Dương; là hành trang không thể thiếu được đối với các bạn sinh viên kỹ thuật, đặc biệt là các ngành **Cơ khí, Xây dựng, Kiến trúc, Điện, Bản đồ...** Môn học **AUTOCAD** (hay môn học Vẽ kỹ thuật trên máy tính) đã trở thành môn học chính khóa của các trường Đại học Kỹ thuật, trường Cao Đẳng Kỹ thuật; hơn nữa phương pháp vẽ và thiết kế với sự trợ giúp của máy vi tính rất chính xác làm cơ sở cho các phần mềm ứng dụng công nghệ cao như phần mềm **CAD** và **CAD / CAM ...**

Với nhu cầu cấp thiết như đã nêu trên. Tài liệu **AUTOCAD 2000** này được biên soạn nhằm phục vụ cho việc tham khảo giảng dạy và học tập môn học **AUTOCAD** (hay môn học Vẽ kỹ thuật trên máy vi tính) cho đối tượng sinh viên trường Đại học Bách khoa, trường Cao Đẳng Công nghệ thuộc Đại học Đà Nẵng. Tài liệu được biên soạn gồm 18 chương. Nội dung trình bày ngắn gọn, đầy đủ, rõ ràng, dễ hiểu.

Tài liệu này viết cho các đối tượng từ trình độ mới bắt đầu học **AUTOCAD** và cũng là tài liệu tham khảo cho các bạn Sinh viên, Kỹ sư, Kiến trúc sư, họa viên và các cán bộ Kỹ thuật làm công tác vẽ và thiết kế trên máy vi tính.

Vì trình độ có hạn nên tài liệu không thể tránh khỏi thiếu sót.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn những ý kiến quý báu đóng góp xây dựng.

Tác giả  
NGUYỄN ĐỘ

Chương 1

**MỞ ĐẦU**

**1.1 GỢI THIỆU AUTOCAD2000**

- **CAD** là chữ viết tắt của **Computer-Aided Design** (thiết kế được trợ giúp của máy tính). **AutoCAD** là phần mềm của hãng **AutoDESK** dùng để thực hiện các bản vẽ kỹ thuật trong các ngành: Xây dựng, Cơ khí, Kiến trúc, Điện, Bản đồ...
- Sử dụng **AutoCAD** ta có thể vẽ các bản vẽ hai chiều (**2D : Two - Dimentional drawings**), thiết kế các bản vẽ thuộc mô hình không gian ba chiều (**3D : Three - Dimentional drawings**) . . .
- Phần mềm **AutoCAD** được công bố bắt đầu từ **Release 1** (R.1) vào tháng 12 - 1982, sau đó các Release... R.12, R.13, R.14, R.2000, R2002, R2004, ....
- **AutoCAD** có thể chạy trong môi trường windows 95, 98, 2000 và NT ...

**1.2 KHỞI ĐỘNG AUTOCAD2000**

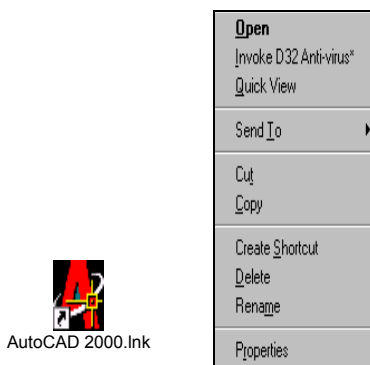
Khởi động **AutoCAD2000** bằng một trong các cách sau:

- 1) Nhấp đúp nút trái chuột (**double click**) vào biểu tượng của **AutoCAD2000** trên màn hình **Desktop** (Hình 1.1), hoặc
- 2) Nhấp phải chuột (**right click**) vào biểu tượng của **AutoCAD2000** (Hình 1.1a) trên màn hình **Desktop** rồi chọn **Open** trên danh mục tắt **Shortcut menu** (hình 1.1b).
- 3) Từ **Start menu**, chọn **Programs> AutoCAD 2000> AutoCAD 2000**

.....

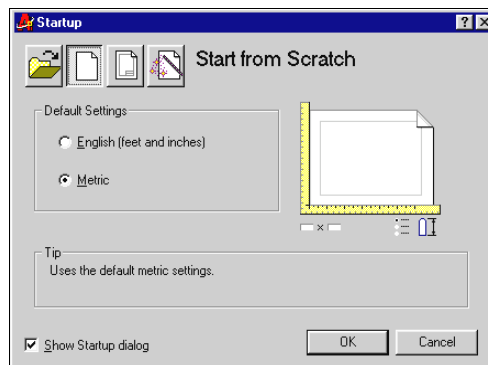
Sau khi khởi động **AutoCAD2000** sẽ xuất hiện hộp thoại **Startup** (Hình 1.2).

- Đánh dấu chọn vào **Metric**
- Nhấp **OK**.



a)

Hình 1.1



b)

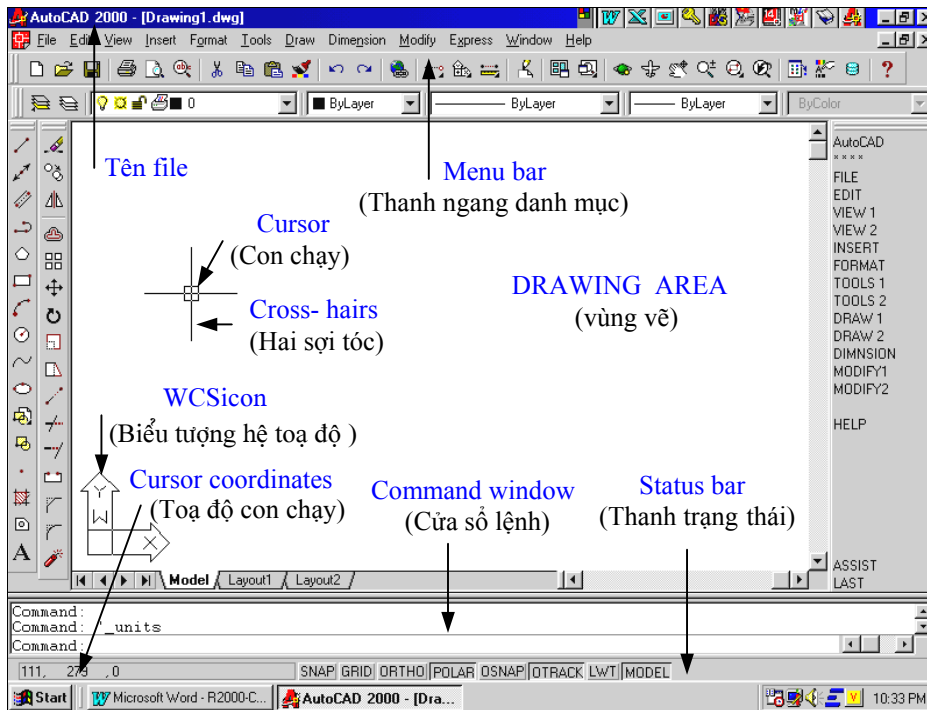
Hình 1.2

**1.3 CẤU TRÚC MÀN HÌNH ĐỒ HOẠ**

Sau khi khởi động **AutoCAD2000** sẽ xuất hiện màn hình đồ họa (Hình 1.3)

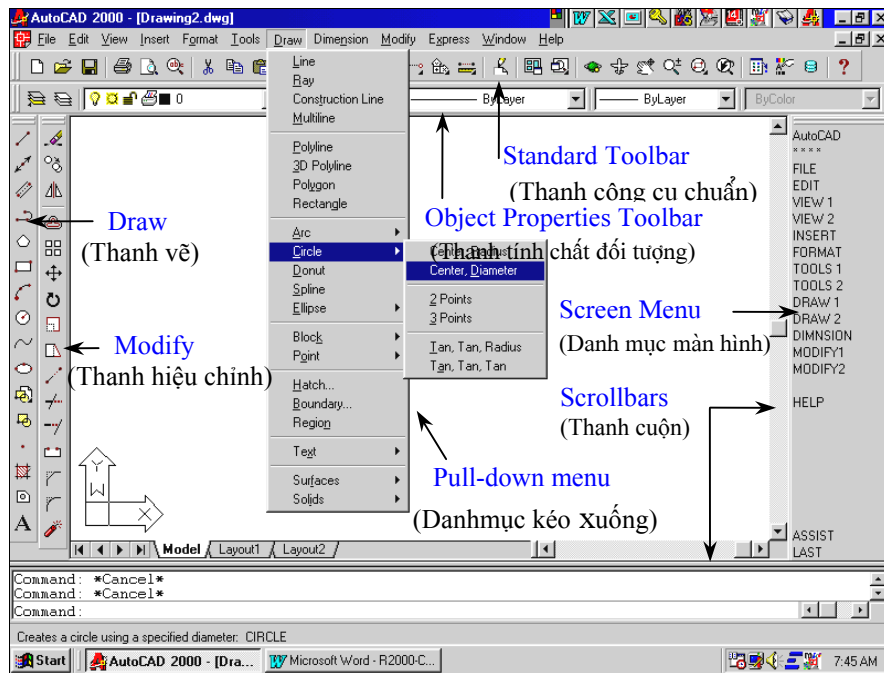
- **Drawing Area** Vùng đồ họa là vùng ta thể hiện bản vẽ trên đó
- **Cross - hairs** Hai sợi tóc hình chữ thập theo phương trục X, trục Y và giao nhau tại một điểm trên màn hình .
- **Cursor** Con chạy là một ô hình vuông nằm tại giao điểm của hai sợi tóc, độ lớn con chạy được quy định bởi biến **PICKBOX** hoặc bởi thanh trượt **Pickbox Size** thuộc **Tab Selection** của hộp thoại **Options...** khi gọi lệnh **Option**.

- **Toạ độ** Trong **AutoCAD2000**, toạ độ con chạy trên màn hình (**Cursor coordinate**) nằm ở góc trái của thanh trạng thái; hiển thị toạ độ tương đối hoặc tuyệt đối tâm của con chạy; số thứ nhất chỉ hoành độ (phương trục X) số thứ hai chỉ tung độ (phương trục Y) số thứ ba chỉ cao độ (phương trục Z - không gian)
- **WCSicon** Biểu tượng hệ toạ độ gốc (**World Coordinate System Icon**) nằm ở góc trái phía dưới vùng đồ hoạ.
- **Status bar** Thanh trạng thái của **AutoCAD2000** nằm phía dưới vùng đồ hoạ. Tại đây hiển thị các trạng thái: **SNAP, GRID, ORTHO, POLAR, OSNAP, OTRACK, LWT, MODEL**. Để hiển thị các trạng thái này ta nhấp trái chuột vào tên trạng thái đó hoặc dùng các phím tắt để chọn.
- **Command window** Cửa sổ lệnh là nơi chứa các dòng lệnh (**command lines**), mặc định có 3 dòng lệnh nằm ở góc trái phía dưới màn hình đồ hoạ. Đây là cửa sổ để nhập lệnh vào hoặc hiển thị các dòng nhắc và các dòng thông báo của **AutoCAD**. Ta trực tiếp đối thoại với máy tại các dòng lệnh này.
- **Menu bar** Thanh ngang danh mục, nằm phía trên vùng đồ hoạ. **AutoCAD2000** có 12 tiêu đề. Mỗi tiêu đề chứa một nhóm lệnh của AutoCAD: File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Draw, Dimension, Modify, Express, Windows, Help



Hình 1.3

- **Pull-down menu** Danh mục kéo xuống, khi ta chọn một tiêu đề sẽ xuất hiện một danh sách lệnh kéo xuống, ở đây ta có thể chọn lệnh cần thực hiện (hình 1.4).
- **Screen menu** Danh mục màn hình nằm phía bên phải vùng đồ hoạ (hình 1.4). để mở hoặc tắt danh mục màn hình (screen menu) ta chọn tiêu đề **Tools\Options...**, chọn tab **Display**, đánh dấu chọn vào nút **Display screen menu**.



Hình 1.4

- **Toolbar** Thanh công cụ. Trong **AUTOCAD2000** có 24 thanh công cụ, mặc định có 4 thanh công cụ **Draw**, **Modify**, **Object Properties**, **Standard Toolbar**.v.v...
- **Scroll bar** Thanh cuộn gồm có: thanh bên phải thẳng đứng kéo màn hình lên xuống; thanh ngang phía dưới vùng đồ họa dùng để kéo màn hình đồ họa từ trái sang phải hoặc ngược lại (Hình1. 4). Muốn xuất hiện Scroll bar ta gọi như sau : **Tools\Option...**, chọn Tab **Display** rồi chọn nút **Display Scroll bars in drawing window**.

### 1.4 CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP LỆNH TRONG AUTOCAD2000

- **Gõ lệnh** Gõ lệnh từ bàn phím
- **Pull- down** Gọi lệnh từ danh mục kéo xuống
- **Screen menu** Gọi lệnh từ danh mục màn hình bên phải
- **Toolbar** Gọi lệnh từ các biểu tượng của thanh công cụ
- **Shortcut menu** Gọi một số lệnh từ danh mục tắt (xem hình 1.8)

### 1.5 CHỨC NĂNG CỦA CÁC PHÍM TẮT ĐẶC BIỆT

- **F1** Lệnh **Help** - trình bày cách sử dụng và tra cứu các lệnh.
- **F2** Chuyển từ màn hình đồ họa sang cửa sổ màn hình văn bản.
- **F3 hoặc Ctrl+F** Mở tắt chế độ truy bắt điểm thường trú (**Running Osnap**).
- **F5 hoặc Ctrl+E** Khi vẽ hình chiếu trục đo 2D thì phím này dùng để chuyển từ vị trí mặt phẳng hình chiếu trục đo này sang vị trí mặt phẳng hình chiếu trục đo khác.
- **F6 hoặc Ctrl+D** Dùng để hiển thị (hoặc tắt) tọa độ động của điểm trên màn hình .
- **F7 hoặc Ctrl+G** Dùng để mở hay tắt mạng lưới điểm trên màn hình.
- **F8 hoặc Ctrl+L** Mở, tắt chế độ Ortho; khi chế độ này mở (**Ortho On**) thì đường thẳng được vẽ nằm ngang hoặc thẳng đứng.
- **F9 hoặc Ctrl+B** Dùng để mở hoặc tắt bước nhảy con trỏ (**SNAP**).
- **F10 hoặc Ctrl+U** Dùng để mở hoặc tắt dẫn hướng cực **Polar Tracking**
- **F11 hoặc Ctrl+W** Dùng để mở hoặc tắt dẫn hướng bắt đối tượng **Object Snap Tracking**

- Nút trái của chuột Dùng để chọn điểm, chọn đối tượng trên màn hình hoặc nhập lệnh từ **Screen Menu, Pull-down menu**
- Nút phải chuột Xuất hiện danh mục tắt **Short menu** (mặc định) hoặc gọi lại lệnh vừa thực hiện trước đó.
- **ENTER, Spacebar** Kết thúc lệnh, kết thúc việc nhập dữ liệu.
- **Esc** Hủy bỏ một lệnh đang thực hiện.

### 1.6 CÁC TỔ HỢP PHÍM TẮT KHÁC

- **Ctrl + C** Copy đối tượng vào Clipboard .
- **Ctrl + J** Tương tự phím **Enter**, kết thúc lệnh hoặc gọi lại lệnh vừa mới thực hiện.
- **Ctrl + N** Thực hiện lệnh **New** .
- **Ctrl + O** Thực hiện lệnh **Open**.
- **Ctrl + P** Thực hiện lệnh **Plot \ Print**.
- **Ctrl + S** Thực hiện lệnh **Save** .
- **Ctrl + V** Dán (**Paste**) đối tượng từ Clipboard vào bản vẽ hoặc vào ứng dụng khác .
- **Ctrl + X** Cắt (**Cut**) đối tượng từ bản vẽ vào Clipboard .
- **Ctrl + Z** Thực hiện lệnh **Undo** để hủy bỏ lần lượt các lệnh thực hiện trước đó
- **Ctrl + Y** Thực hiện lệnh **Redo** để phục hồi lại đối tượng vừa bị hủy bởi một lệnh Undo trước đó
- **Ctrl + \** Hủy một lệnh (**Cancel**) đang thực hiện.
- **Ctrl + 1** Lệnh **Properties** dùng để thay đổi tính chất đối tượng
- **Ctrl + 2** Lệnh **adcenter** làm xuất hiện tâm thiết kế (**AutoCAD Design Center**)

### 1.7 HIỂN THỊ THANH CÔNG CỤ (lệnh **Toolbar**)

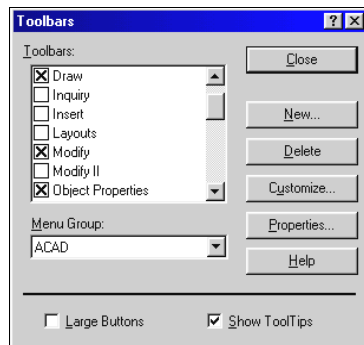
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen menu	Gõ lệnh
View \ Toolbars...	VIEW2 \ Toolbar	Toolbar, To

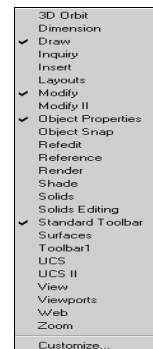
Trong **AutoCAD2000** có 24 toolbars. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Toolbars** (hình1.5).

◆ **Để làm xuất hiện các thanh công cụ trên màn hình.**

- Đánh dấu chọn vào ô vuông trước tên của thanh công cụ đó từ cửa sổ của danh sách **Toolbars**.



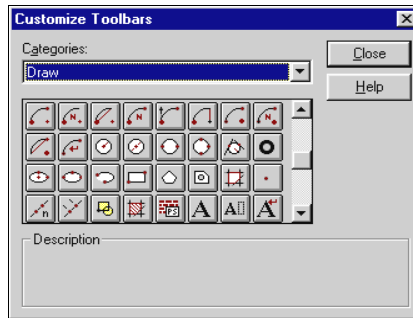
Hình 1.5



Hình1.6

- Để làm xuất hiện **ToolTips** (dòng thông báo khi trỏ chuột vào biểu tượng) ta chọn nút **Show ToolTips** ở góc phải phía dưới của hộp thoại (Hình 1.5).
- Để cho các biểu tượng trên màn hình AutoCAD lớn lên ta nhấp vào nút **Large buttons** (Hình 1.5).

- Ngoài ra, khi nhấp nút phải chuột vào một biểu tượng bất kỳ thì sẽ xuất hiện **Shortcut Menu** (hình 1.6). Từ Shortcut menu này để hiển thị hoặc đóng thanh công cụ nào trên màn hình ta chọn tên của thanh công cụ đó.
- ◆ **Để đưa các biểu tượng ra màn hình.** Từ (hình 1.5) ta:
  - Nhấp nút **Customize...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Customize Toolbars** (Hình 1.7)
  - Chọn tên của thanh công cụ nằm trong danh sách cửa sổ **Categories** sẽ xuất hiện bảng chứa các biểu tượng của thanh công cụ đó.
  - Để đưa biểu tượng nào ra ngoài màn hình ta dùng nút trái của chuột chọn biểu tượng đồng thời giữ và rê biểu tượng đến một vị trí nào đó trên màn hình mà ta cần đặt biểu tượng rồi thả chuột.
  - Để đóng hộp thoại, ta nhấp nút **Close**.

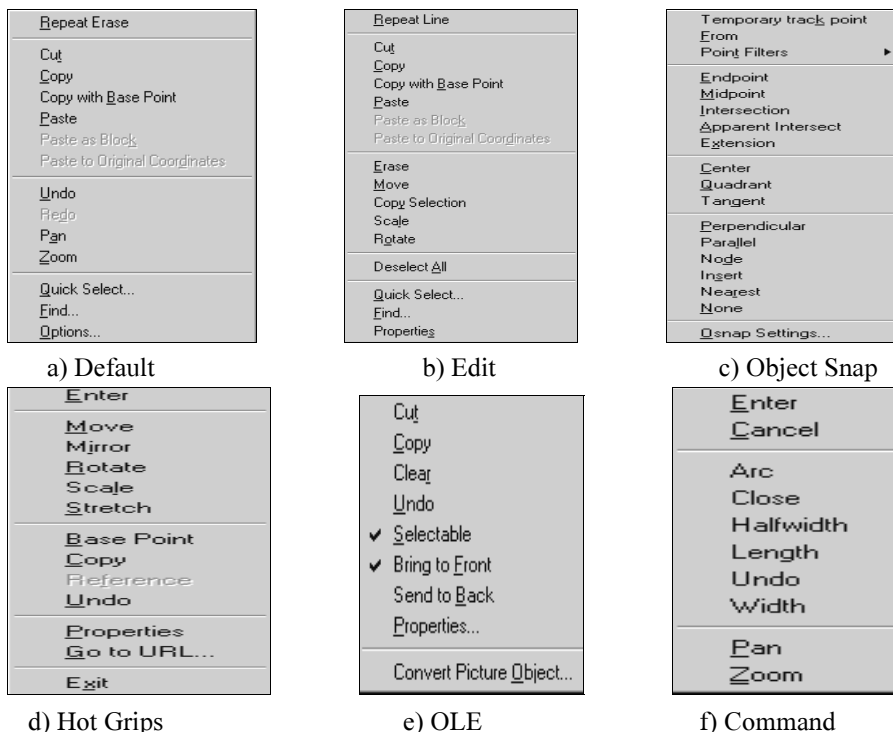


Hình 1.7

### 1.8 CÁC DANH MỤC TẮT (Shortcut menus)

Kéo con trỏ vào giữa vùng đồ họa và nhấp nút phải chuột sẽ xuất hiện 1 trong 6 **shortcut menu** sau đây : **Default, Edit, Object Snap, Grips, OLE, Command**. Ta có thể điều khiển sự hiển thị của các menu: **Default, Edit, Command** từ tab **User Preferences** của hộp thoại **Options...**

Các **Shortcut Menus** trong vùng đồ họa. (Hình 1.8 )



Hình 1.8 Shortcut menus trong AutoCAD2000

- **Default** Kết thúc lệnh đang thực hiện và nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện Shortcut menu **Default**, trong danh sách này ta chọn các tùy chọn cần thiết .
- **Edit** Tại dòng nhắc Command: ta chọn một hoặc nhiều đối tượng cần hiệu chỉnh rồi nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện **Shortcut menu Edit**, trong danh sách này ta chọn các tùy chọn cần thiết để hiệu chỉnh .
- **Object Snap** Nhấn phím **Shift** đồng thời nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện danh mục tắt **Object Snap**, trong danh mục này chứa các phương thức truy bắt điểm tạm trú và phương thức lọc điểm (**Point Filter**) .
- **Hot Grips** Tại dòng nhắc Command: ta chọn đối tượng cần hiệu chỉnh sẽ xuất hiện các ô **GRIPS** màu xanh, tiếp tục chọn một trong các ô **GRIPS** màu xanh đó sẽ xuất hiện Hot Grips màu đỏ; rồi nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện Shortcut menu trong danh sách này ta chọn các tùy chọn cần hiệu chỉnh bằng **GRIPS**
- **OLE** Nhấn nút phải chuột trên đối tượng **OLE** sẽ xuất hiện các lựa chọn để hiệu chỉnh OLE
- **Command** Khi đang thực hiện lệnh ta nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện. **Shortcut menu**, trong danh mục này ta chọn các tùy chọn cần thiết .

### 1.9 DÒNG NHẮC LỆNH

Khi thực hiện một lệnh sẽ xuất hiện các dòng nhắc lệnh trong cửa sổ lệnh để đối thoại với người dùng. Mỗi lệnh có nhiều tùy chọn .Trong *AutoCAD2000* các tùy chọn nằm trước dấu móc vuông [ ] là mặc định hoặc khi nhấn **Enter** thì nhận tùy chọn trong dấu móc nhọn < > làm mặc định. Muốn chọn các tùy chọn khác nằm trong dấu móc vuông [ ] ta nhập chữ in hoa của tùy chọn đó .

#### ➤ Ví dụ

Gọi lệnh Circle vẽ đường tròn sẽ xuất hiện dòng nhắc lệnh sau :

- Command : Circle.↵

- Specify center point for circle or [3P/2p/Ttr (Tan, tan, radius)] : (1)

Nếu tại dòng nhắc (1) ta nhập toạ độ một điểm thì toạ độ này gán cho tâm của đường tròn (center point for circle).

Muốn vẽ đường tròn đi qua 3 điểm thì tại dòng nhắc (1) ta nhập 3P rồi tiếp tục nhập toạ độ của ba điểm mà đường tròn đi qua.

=====



## Chương 2 **CÁC LỆNH THÀNH LẬP BẢN VẼ**

Khi bắt đầu thực hiện một bản vẽ, ta phải xác định giới hạn bản vẽ, định đơn vị vẽ và đơn vị đo, chọn tỉ lệ bản vẽ; ghi bản vẽ thành file; mở file bản vẽ; đóng file bản vẽ; đóng phần mềm... Khi vẽ ta còn sử dụng một số lệnh hỗ trợ cho quá trình vẽ và môi trường vẽ.

### 2.1 TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ





Khi biểu diễn một đối tượng nào đó trên bản vẽ, ta phải tạo giới hạn có kích thước lớn hơn đối tượng đó. Trong **AutoCAD2000** có ba lệnh tạo giới hạn bản vẽ : lệnh **New**, lệnh **Limits** và lệnh **Mvsetup**.

#### 2.1.1 TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ (lệnh NEW)

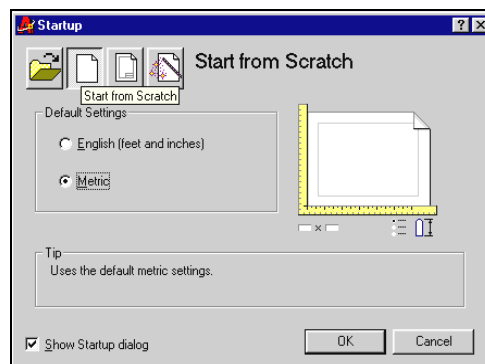
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
File \ New. . .	File\ New	New hoặc Ctrl + N	Standard

Khi gọi lệnh **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Drawing** (Hình 2.1), trong hộp thoại này có 4 tab đặt nằm ngang theo thứ tự:

1. Tab1 **Open Drawing:**  Dùng để mở bản vẽ đã ghi thành file
2. Tab2 **Start From Scratch:**  Bắt đầu bản vẽ mới, tab này dùng để chọn đơn vị vẽ theo hệ **Metric** (milimet) hoặc hệ **English** (inch: 1" = 25,4mm)
3. Tab3 **Use a Template:**  Dùng để mở các bản vẽ mẫu đã tạo sẵn.
4. Tab4 **Use a Wizard:**  Dùng để tạo giới hạn bản vẽ bất kỳ.

Khi tab nào được nhấp chọn thì tab đó lún xuống và bậc sáng lên



Hình 2.1

#### ➤ **Chú ý**

- Nếu biến **FILEDIA = 0** thì không hiển thị hộp thoại mà hiển thị các dòng nhắc lệnh khi sử dụng các lệnh trên danh mục File như (lệnh New; Open; Save; Export) ; (hình 2.1)
- Để xuất hiện hộp thoại **Startup** (hoặc hộp thoại **Create New Drawing**) khi thực hiện lệnh **New** ta :
  - + Đánh dấu chọn nút **Show Startup dialog** trên tab **System** của hộp thoại **Options**. Lệnh Option gọi như sau : (Tool \ Options...hoặc OP.↓)
  - + Hoặc gán biến **FILEDIA = 1**

#### a) **TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ THEO KHỔ A3 (420, 297)**

- Gọi lệnh **New**
  - Chọn tab2 **Start From Scratch**
  - Chọn đơn vị vẽ là **Metric**
  - Nhấp **OK**
- (Nếu chọn **English** thì kích thước giới hạn bản vẽ mặc nhiên là (12, 9) và đơn vị theo hệ **Anh**).

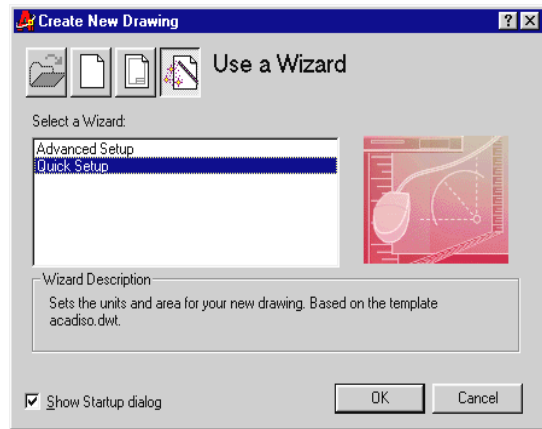
**Bảng 2.1** : Các lệnh, giá trị các biến liên quan trong bản vẽ khổ **A3** hệ **Metric**

Lệnh liên quan	Mô tả lệnh	Giá trị mặc định
Units	Đơn vị	2 (Decimal)
Limits	Giới hạn bản vẽ	420,297
Snap	Bước nhảy con trỏ	10
Grid	Mật độ lưới	10
LTSCALE (Global scale factor)	Tỉ lệ dạng đường	1
DIMSCALE (Overall Scale)	Tỉ lệ kích thước	1
Text, Dtext, Mtext (Height)	Chiều cao văn bản	2.5
Hatch, Bhatch (Scale)	Tỉ lệ mặt cắt	1

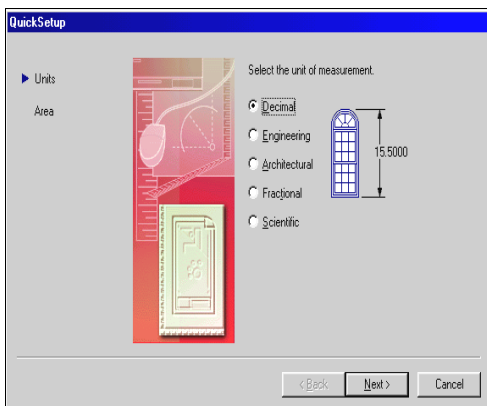
**b) TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ KHỔ A3**

Giả sử tạo giới hạn bản vẽ khổ **A1 (841, 594)** ta thực hiện như sau:

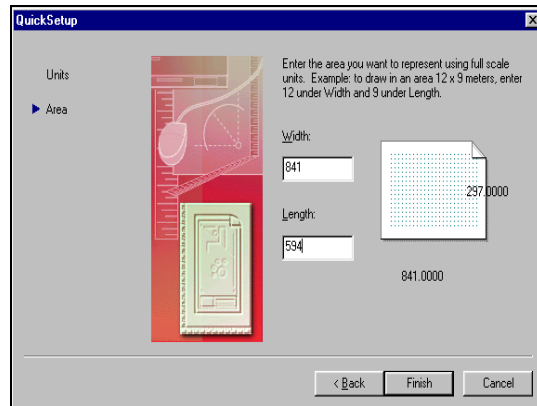
- Gọi lệnh **New**
- Chọn tab2 **Start from Scratch**
- Chọn đơn vị **Metric (mm)**
- Chọn tab4 **Use a Wizard** (Hình 2.2).
- Chọn **Quick Setup** (thiết lập nhanh)
- Nhấp **OK** sẽ xuất hiện hộp thoại **Quick Setup** (Hình 2.3)
- Chọn đơn vị đo **Decimal**.
- Nhấp nút **Next >** sẽ xuất hiện trang mới của hộp thoại **Quick Setup** (Hình 2.4).
- Nhập vào ô **Width = 841** thể hiện chiều ngang của giới hạn
- Nhập vào ô **Length = 594** thể hiện chiều đứng của giới hạn
- Nhấp nút **Finish** để kết thúc .



Hình 2.2



Hình 2.3



Hình 2.4

► **Chú ý:**

Sau khi xác định giới hạn bản vẽ bằng lệnh **New** ta hãy thực hiện lệnh **Zoom** và dùng tùy chọn **All** để nhìn thấy toàn bộ giới hạn bản vẽ trên màn hình (**Z**↓, **A**↓)

**2.1.2 TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ (lệnh Limits)**

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Format\ Drawing Limits	FORMAT\ Limits	Limits

- **Command : Limits** ↓
  - Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0 >: ↓
  - Specify upper right corner <420,297>: 594,420↓ (Nhập góc phải phía trên của khổ A2)
- Ta đã tạo xong kích thước giới hạn bản vẽ khổ A2 (594,420)

✳ **CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

- ◆ **ON** Không cho phép vẽ ra ngoài vùng giới hạn bản vẽ đã định .
- ◆ **OFF** Cho phép vẽ ra ngoài vùng giới hạn bản vẽ đã định (chế độ mặc định).

Sau khi xác định giới hạn bản vẽ bằng lệnh **Lmits** ta hãy thực hiện lệnh **Zoom** và dùng tùy chọn **All** (**Z**↓, **A**↓) để nhìn thấy toàn bộ giới hạn bản vẽ trên màn hình như sau:

- **Command : Zoom** ↓
- All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Window/<Realtime>: A ↓

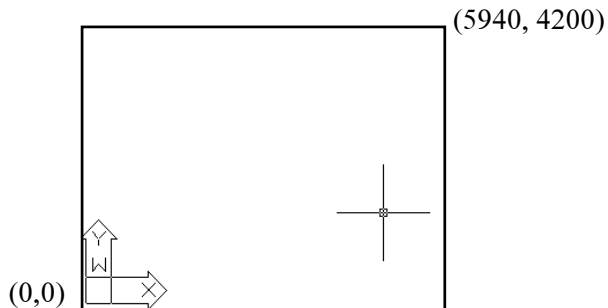
**2.1.3 TẠO GIỚI HẠN BẢN VẼ (lệnh Mvsetup)**

Lệnh **Mvsetup** dùng để tạo giới hạn bản vẽ trong không gian mô hình và không gian giấy. Sử dụng lệnh này ta có thể định đơn vị, tỉ lệ, giới hạn bản vẽ và vẽ khung hình chữ nhật thể hiện mép ngoài của giới hạn bản vẽ...

- **Command : Mvsetup** ↓
  - Enable paper space? (No/<Yes>): N ↓ ; (Có dùng không gian giấy không ?)
  - Units type (Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric): M ↓ ; (chọn kiểu đơn vị)
- Metric Scales

=====

Scale factor	Scale
(5000)	1 : 5000
(2000)	1 : 2000
(1000)	1 : 1000
(500)	1 : 500
(200)	1 : 200
(100)	1 : 100
(75)	1 : 75
(50)	1 : 50
(20)	1 : 20
(10)	1 : 10
(5)	1 : 5
(1)	FULL



Hình 2.5

- Enter the scale factor: 10 ↓ (Nhập hệ số tỉ lệ)

- Enter the paper width: 594 ↵ (Nhập chiều ngang của giấy)
- Enter the paper height: 420 ↵ (Nhập chiều đứng của giấy)

Lúc này **AutoCAD** tự động vẽ một khung hình chữ nhật thể hiện mép ngoài của giới hạn bản vẽ có kích thước 10A2 (5940, 4200), (Hình 2.5).

➤ **Chú ý**

Tùy thuộc vào khổ giấy dự định in mà khi vẽ ta phải chọn giới hạn bản vẽ thích hợp. Thường chọn giới hạn bản vẽ theo khổ giấy tiêu chuẩn có kích thước bao đối tượng cần biểu diễn, lúc này các biến tỷ lệ dạng đường **Ltscale**; tỷ lệ các biến kích thước **Dimscale**, tỉ lệ mặt cắt (**Hpscale**), chiều cao văn bản (**text height**), ... sẽ thay đổi theo giới hạn bản vẽ đã tạo.

**Bảng 2.2 :** Các lệnh và giá trị các biến liên quan khi tạo các giới hạn bản vẽ đơn vị hệ Metric để in ra khổ A3

Các lệnh liên quan	Khổ A4	Khổ A3	Khổ A2	Khổ A1	Khổ A0
Limits (Giới hạn bản vẽ)	297x210	420x297	594x420	841x594	1189x841
Ltscale (Tỉ lệ dạng đường)	0.7071	1	1.4141	2	2.8316
Dimscale (Tỉ lệ biến kích thước)	0.7071	1	1.4141	2	2.8316
Text height (Chiều cao văn bản)	1.7677	2.5	3.5354	5	7.0791
Hpscale (Tỉ lệ mặt cắt)	0.7071	1	1.4141	2	2.8316

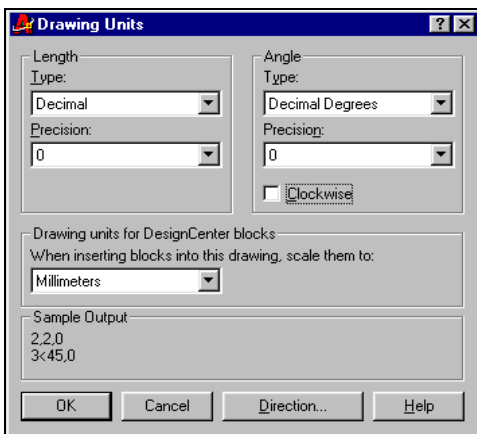
**2.2 ĐỊNH ĐƠN VỊ ĐO CHO BẢN VẼ (lệnh Units)**

Cách gọi lệnh như sau :

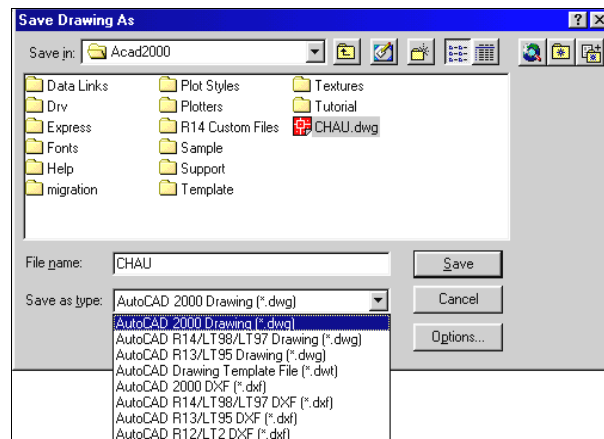
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Format\Units...	FORMAT \ Units	Units , Ddunits

Lệnh **Units** dùng để định đơn vị đo hiện hành và độ chính xác (số thập phân) của đơn vị đo hiện hành cho bản vẽ . Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Drawing Units** (Hình 2.6) .

- Ở danh sách **Type** của khung **Length** để định đơn vị đo chiều dài ta chọn **Decimal** (thập phân)
- Ở danh sách **Type** của khung **Angle** để định đơn vị đo góc ta chọn **Decimal Degrees** .
- Ở danh sách **Precision** cho cả **Length** và **Angle** ta chọn một số thập phân 0 .
- **Drawing units for Design Center blocks:** Chọn đơn vị cho **block** trong **Design Center** nên chọn **Milimeter** .



Hình 2.6



Hình 2.7

**2.3 GHI BẢN VẼ THÀNH FILE**

**2.3.1 GHI BẢN VẼ** (lệnh Save) 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
File\ Save. . .	FILE\ Save	Save hoặc Ctrl +S	Standard

- Lệnh **Save** dùng để ghi bản vẽ hiện hành thành một tập tin file. Khi gọi lệnh này sẽ xuất hiện hộp thoại **Save Drawing As** (Hình 2.7).
- Ta nhập tên file vào ô soạn thảo **File name**. Tên file có tối đa 256 ký tự, tên file có thể là chữ in hoa, chữ thường, các ký tự / \ \_ - \$ # ( ) ^ hoặc khoảng trống có thể sử dụng khi đặt tên, cần chú ý đến thư mục ta ghi tên file. Ta có thể ghi bản vẽ AutoCAD2000 theo file DXF, R14, R13, R12 hoặc .DWT.
- Sau đó nhấp nút **Save**.

**2.3.2 GHI BẢN VẼ ĐÃ ĐẶT TÊN THÀNH TÊN KHÁC** (lệnh Save As)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
File\ SaveAs. . .	FILE\ Saveas	Saveas

Lệnh **Saveas** dùng để ghi bản vẽ hiện hành đã đặt tên thành một tên khác. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Save Drawing As** như (Hình 2.7). Các bước thực hiện như lệnh **Save**

➤ **Chú ý**

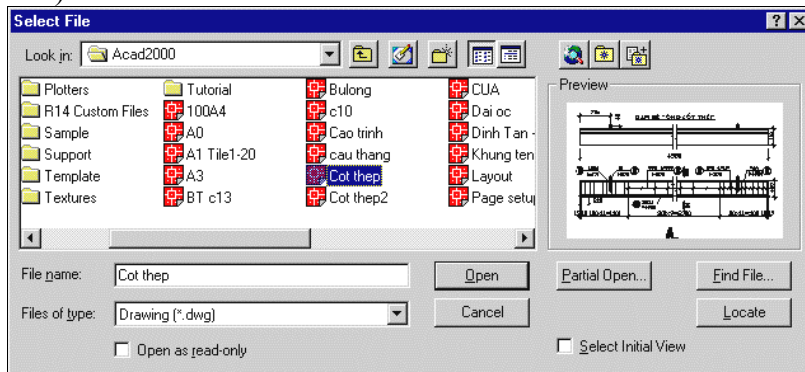
Ngoài ra ta cũng có thể ghi bản vẽ bằng lệnh **Qsave** gọi từ danh mục màn hình như sau: **FILE\ Qsave** sẽ xuất hiện hộp thoại **Save Drawing As** như (Hình 2.7) của lệnh **Save**.

**2.4 MỞ BẢN VẼ CÓ SẴN** (lệnh Open) 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
File\ Open . . .	FFILE\ Open	Open hoặc Ctrl +O	Standard

Lệnh **Open** dùng để mở một file bản vẽ có sẵn. Khi sử dụng lệnh này sẽ xuất hiện hộp thoại **Select File** (Hình 2.8).



Hình 2.8

Trình tự mở một file ta làm như sau:

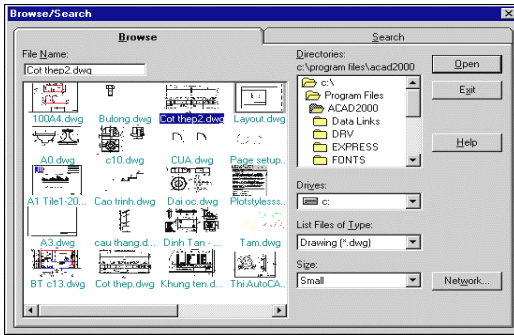
- Gọi lệnh **Open**
- Chọn tên **file** (ví dụ Cot thep).

- Nhấp nút **Open** (hoặc nhấp đúp nút trái chuột vào tên file cần mở hoặc nhập tên file cần mở vào ô File name rồi nhấp nút Open).

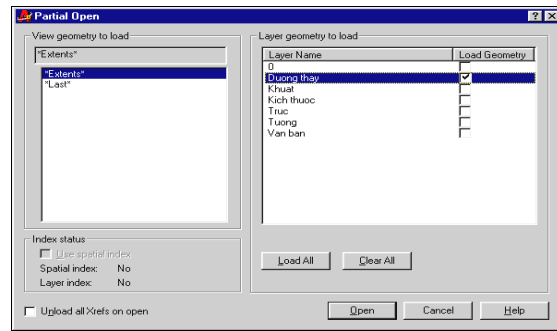
➤ **Chú ý**

Hoặc có thể mở file bằng cách nhấp vào nút **Find File...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Browse/Search** (Hình 2.9), trong cửa sổ hộp thoại này hiện lên toàn bộ hình ảnh của tất cả các file bản vẽ trong thư mục đang tìm kiếm.

- Chọn hình ảnh của bản vẽ cần mở
- Nhấp nút **Open** hoặc nhấp kép nút trái chuột vào ảnh của bản vẽ đó.



Hình 2.9



Hình 2.10

Trên hộp thoại **Select File**, để mở từng phần của bản vẽ theo từng lớp khác nhau.

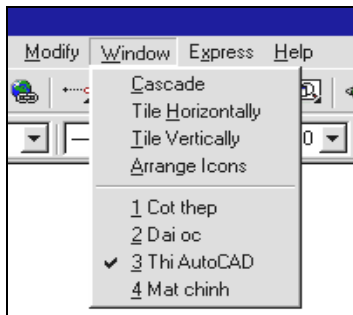
- Ta chọn tên file
- Tiếp theo chọn nút **Partial Open...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Partial Open** (hình 2.10).
- Trong cửa sổ của khung **Layer geometry to load**, ta đánh dấu chọn vào ô bên phải tên của các lớp nào thì lớp đó sẽ được mở.

Chọn nút **Load all** sẽ mở hết toàn bộ các lớp; chọn nút **Clear all** sẽ không mở lớp nào cả; sau cùng nhấp nút **Open**, [xem thêm chương 10 - Tạo lớp (Layer)]

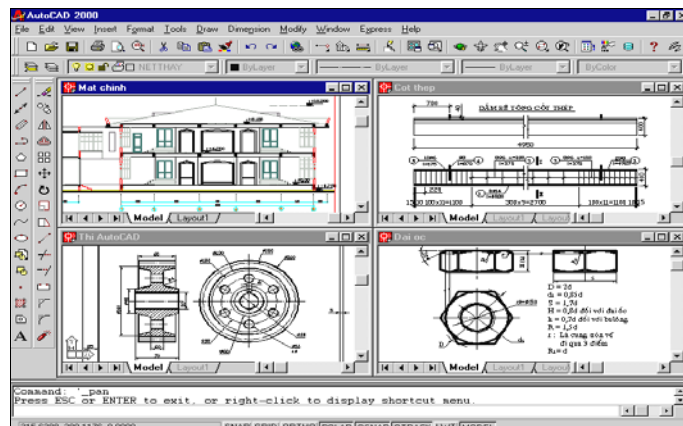
➤ **Chú ý**

Sau khi đã tạo hoặc mở nhiều bản vẽ. Ta có thể mở lại để làm việc với nhiều file bản vẽ khác nhau từ danh mục **Window** trên **menu bar** (hình 2.11) bằng cách chọn tên một file trên danh mục này. Ở đây còn có các tùy chọn cách sắp xếp các file bản vẽ đang mở gồm:

- **Cascade** xếp chồng các cửa sổ lên nhau
- **Tile Horizontally** xếp các cửa sổ theo phương ngang
- **Tile Vertically** xếp các cửa sổ theo phương đứng
- **Arrange Icon** xếp các biểu tượng ở đáy của cửa sổ màn hình (hình 2.12)



Hình 2.11



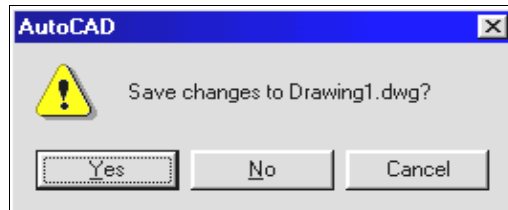
Hình 2.12

## 2.5 ĐÓNG BẢN VẼ (lệnh Close)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh
File\ Close...	Close

Sau khi gọi lệnh **Close** xuất hiện hộp thoại **AutoCAD** (Hình 2.13) .



Hình 2.13

### \* CÁC NÚT CHỌN

- ◆ **Yes** Chọn nút này thì sẽ lưu lại các thay đổi trên bản vẽ hiện hành rồi đóng bản vẽ.
- ◆ **No** Chọn nút này thì không lưu các thay đổi và đóng bản vẽ.
- ◆ **Cancel** Chọn nút này thì sẽ trở về cửa sổ màn hình hiện hành trước đó .

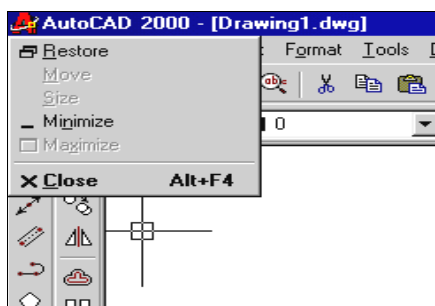
## 2.6 THOÁT KHỎI AUTOCAD2000 (lệnh Quit, Exit)

Cách gọi lệnh như sau:

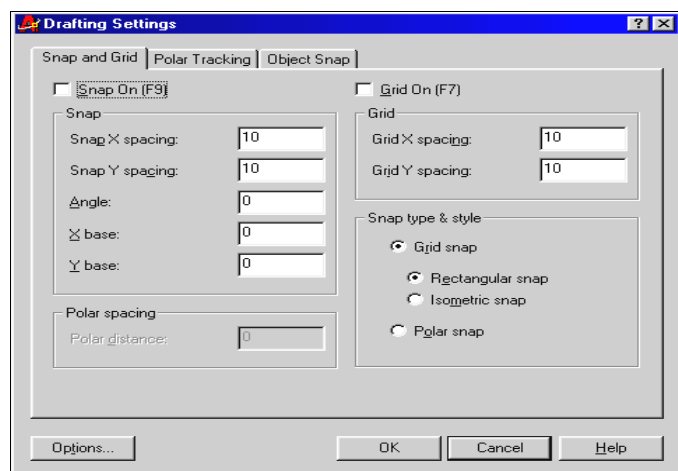
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
File\ Exit	FILE\ Quit	Exit, Quit, Alt + F4

Lệnh **Quit, Exit** dùng để thoát khỏi **AutoCAD**. Nếu ta chưa ghi lại những gì vừa làm được thì khi thực hiện lệnh này sẽ xuất hiện hộp thoại **AutoCAD** (Hình 2.13) .

Ta có thể thoát khỏi **AutoCAD** bằng cách nhấp kép nút trái chuột vào biểu tượng **AutoCAD** tại góc trái phía trên của màn hình hoặc nhấp đ đơn vào biểu tượng này rồi chọn **Close** trên danh mục kéo xuống (Hình 2.14).



Hình 2.14



Hình 2.15

## 2.7 THÀNH LẬP CHẾ ĐỘ VẼ (lệnh Dsettings hoặc Ddrmodes)

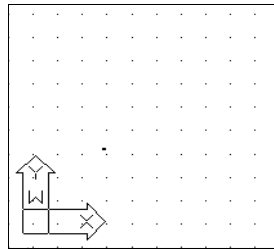
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Gõ lệnh
Tools \ Drafting Settings ...	Dsettings , Ddrmodes, DS, SE, OS

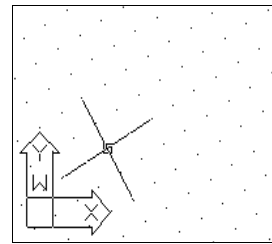
Sau khi gọi lệnh **Dsettings** sẽ xuất hiện hộp thoại **Drafting Settings** (Hình 2.15). Trong hộp thoại này ta chọn Tab1 **Snap and Grid**.

**\* CÁC NÚT CHỌN**

- **Grid On (F7)** Mở (hoặc tắt) chế độ lưới (**Grid**) (Hình 2.16)
- **Grid X Spacing** Khoảng cách lưới theo phương X .
- **Grid Y Spacing** Khoảng cách lưới theo phương Y .
- **Snap On (F9)** Mở (hoặc tắt) chế độ Snap để xác định các giá trị cho bước nhảy con trỏ theo phương X,Y
- **Snap X Spacing** Khoảng cách bước nhảy con trỏ theo phương X .
- **Snap Y Spacing** Khoảng cách bước nhảy con trỏ theo phương Y .
- **Snap Angle** Xác định góc nghiêng của bước nhảy con trỏ, nếu giá trị này bằng 0 thì bước nhảy theo phương X, hoặc phương Y; giả sử giá trị này là 30 thì bước nhảy theo phương hợp với trục X góc 30° (Hình 2.17).
- **X,Y base** Tọa độ điểm chuẩn của bước nhảy và lưới .



Hình 2.16



Hình 2.17

**Snap type & Style**

- **Grid Snap** Tọa độ lưới và tọa độ bước nhảy con trỏ trùng nhau (biến **SNAPTTYPE**)
- **Rectangle snap** Bước nhảy hình chữ nhật theo hai phương trục X,Y
- **Isometric snap** Định chế độ vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều (2D).
- **Polar osnap** Nếu chọn nút này thì bước nhảy sẽ là bước nhảy theo cực (**polar**), lúc này giá trị của khoảng cách bước nhảy theo cực được nhập ở ô **Polar distance** của vùng **Polar Spacing** .

**2.8 THÀNH LẬP MÔI TRƯỜNG VẼ** (lệnh **Options, Preferences**)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Tools\ Options ...	TOOLS2\ Options	Options , op , pr

Khi thực hiện lệnh **Options** sẽ xuất hiện hộp thoại **Options** với nhiều lựa chọn khác nhau

1. Tab1 **Files** .

Chỉ ra đường dẫn của các thư mục như: **Support file; drive file; menu file; temporary drawing file ...** (hình 2.18)

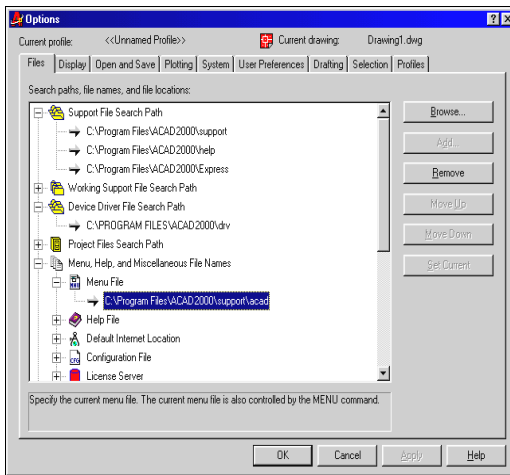
2. Tab2 **Display**

Qui định các biến hiển thị về màn hình **AutoCAD** (Hình 2.19)

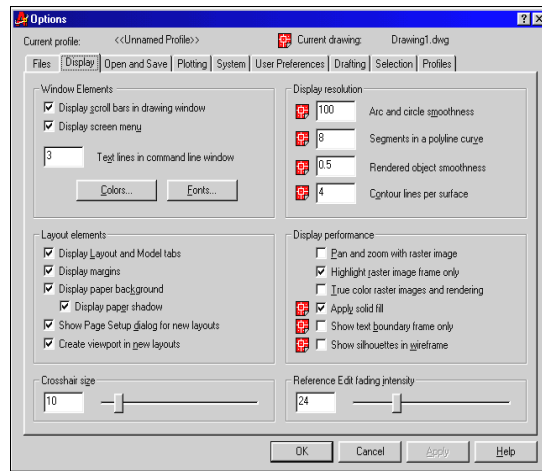


❖ **CÁC NÚT CHỌN TRONG TAB DISPLAY**

- **Display scroll bars in drawing window.** Hiện thị các thanh cuộn trên màn hình đồ hoạ .
- **Display screen menu.** Hiện thị hoặc đóng danh mục màn hình (Screen menu).
- **Text line in Command line window.** Nhập con số thể hiện số dòng lệnh hiện lên ở cửa sổ dòng lệnh; mặc định là 3 dòng .
- **Colors...** Nhấp vào nút này sẽ xuất hiện hộp thoại **Color Options** (Hình 2.20). Trong hộp thoại này ta có thể:
  - + Thay đổi màu của màn hình nền đồ hoạ của tab Model và tab Layout...
  - + Thay đổi màu của các dòng lệnh và dòng nhắc lệnh
  - + Thay đổi màu của số lệnh
  - + Thay đổi màu con trỏ của tab **Model** và **Layout**

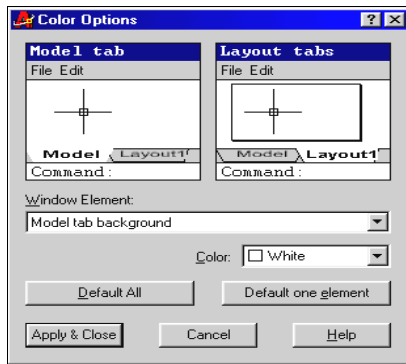


Hình 2.18

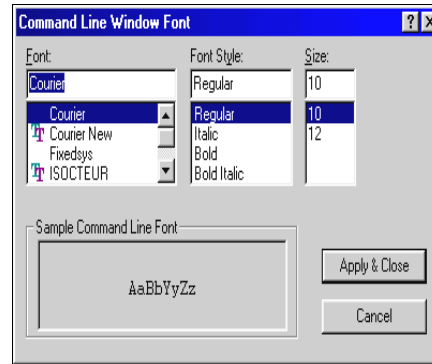


Hình 2.19

- **Fonts...** Nhấp vào nút này sẽ xuất hiện hộp thoại **Command Line Window Font** (Hình 2.21). Trong hộp thoại này ta có thể thay đổi font, kiểu font, kích thước font của dòng nhắc lệnh .



Hình 2.20



Hình 2.21

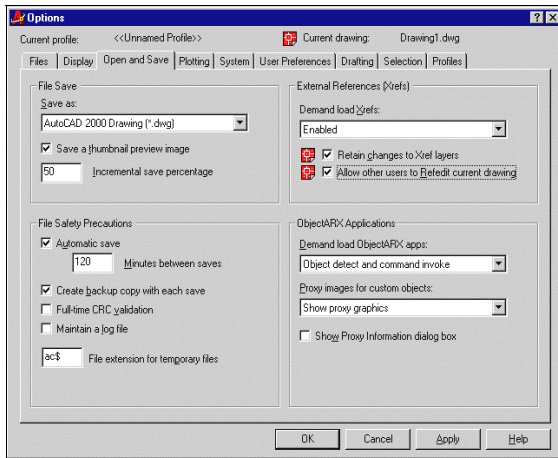
- **Crosshair size** Định chiều dài hai sợi tóc bằng cách di chuyển con chạy qua trái hay qua phải trên thanh trượt ngang ở góc trái phía dưới của hộp thoại .
- **Display resolution** Định độ nhẵn của cung tròn và đường tròn hãy nhập số lớn hơn 100 vào ô bên cạnh dòng chữ **Arc and circle smoothness** (Mặc định là 100).

**3. Tab3 Open and Save** Điều khiển các lựa chọn liên quan đến việc mở (Open) và lưu (Save) các file bản vẽ AutoCAD. Nhập con số thời gian (phút) vào ô bên cạnh

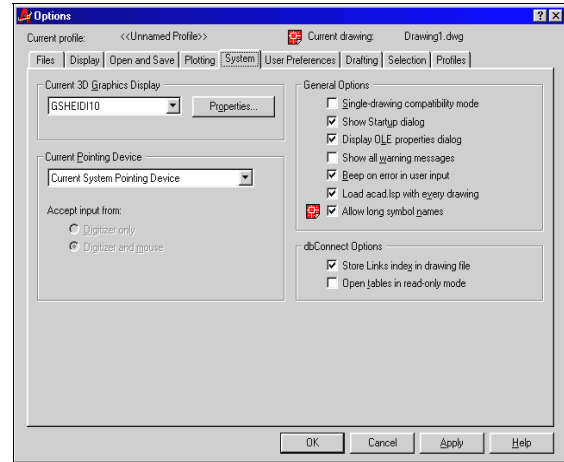
dòng chữ **Minutes between saves**, để sau thời gian đúng bằng con số đó, máy sẽ tự động lưu những phần đã làm được, mặc định là 120 phút (Hình 2.22).

**4. Tab 4 Plotting**

Điều khiển các lựa chọn thiết bị in mặc định, chọn bảng kiểu in mặc định, hiệu chỉnh bảng kiểu in, định thêm cấu hình máy in ... (xem thêm chương 19)



Hình 2.22



Hình 2.23

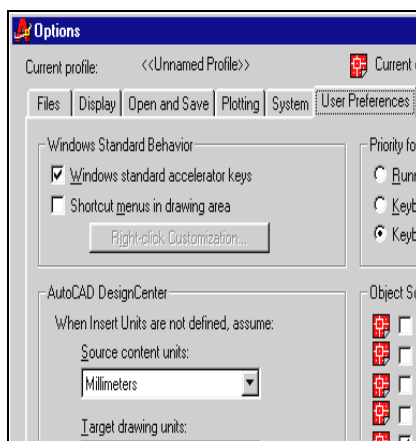
**5. Tab5 System**

Điều khiển các biến liên quan đến việc gán biến hệ thống cho AutoCAD. Chẳng hạn để hiển thị hộp thoại **Create New Drawing** (hoặc **Startup**) của lệnh **New** ta đánh dấu chọn vào ô **Show Startup dialog** của khung **General Option** (Hình 2.23)

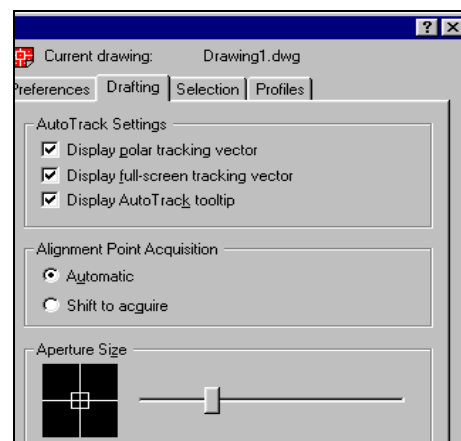
**6. Tab6 User Preferences** Điều khiển các lựa chọn để tối ưu chế độ làm việc của AutoCAD; Nhằm thực hiện chức năng khi nhấp nút phải chuột để :

- Kết thúc lệnh hoặc
- Gọi lại lệnh vừa mới thực hiện

Hãy bỏ dấu chọn ở nút **Shortcut menus in drawing Area** (hình 2.24)



Hình 2.24



Hình 2.25

**7. Tab7 Drafting**

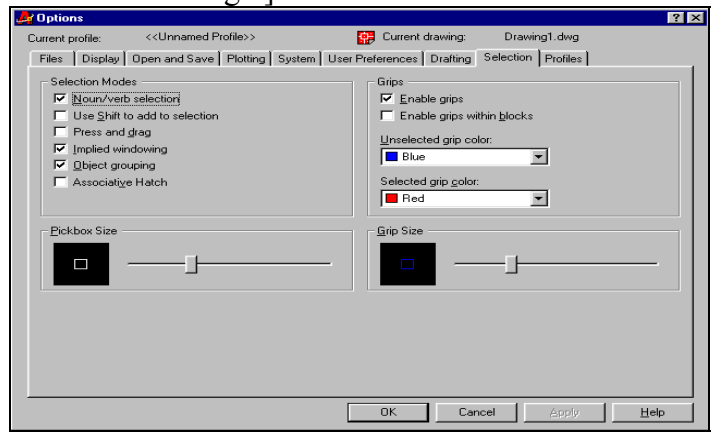
Chỉ định các lựa chọn liên quan đến công cụ trợ giúp:

- Truy bắt đối tượng khi vẽ

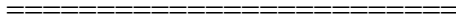
- Khung **AutoTrack Settings**. Ba nút ở khung này dùng để hiển thị vectơ dẫn hướng cực (hình 2.25), ..... [xem thêm chương 4]
- **Aperture size**. Kéo con chạy sang phải để thay đổi độ lớn của ô vuông giữa hai sợi tóc .

**8. Tab8 Selection** Điều khiển các biến liên quan đến việc chọn đối tượng và **Grips** (hình 2.26).

- **Noun/ Verb selection** Cho phép chọn đối tượng trước khi gọi lệnh hiệu chỉnh
- **Applied windowing** Cho phép dùng cửa sổ chọn đối tượng
- **Object grouping** Cho phép nhóm các đối tượng riêng lẻ thành một đối tượng ..... [xem thêm chương 5]



Hình 2.26



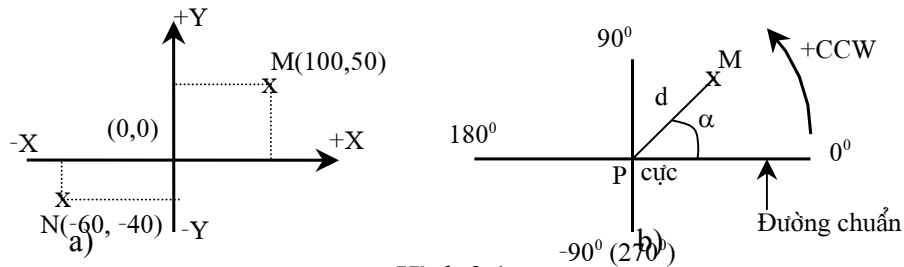
**Chương 3**

**CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN**

**3.1 HỆ TOẠ ĐỘ TRONG AUTOCAD2000**

**3.1.1 HỆ TOẠ ĐỘ ĐỀ CÁC (2D)**

Hệ toạ độ Đề -các vuông góc sử dụng trong **AutoCAD** giống như hệ toạ độ Đề -các vuông góc dùng khi vẽ đồ thị gồm : trục hoành X nằm ngang, trục tung Y thẳng đứng (Hình 3.1a). Toạ độ của điểm M (X,Y) trong mặt phẳng gồm hoành độ X và tung độ Y của nó. Ví dụ M (100,50); N (-60,-40) .



Hình 3.1

**3.1.2 HỆ TOẠ ĐỘ CỰC**

Toạ độ cực dùng để xác định vị trí của một điểm M ( $MP < \alpha$ ) trong mặt phẳng khi biết khoảng cách từ điểm M đến gốc cực P và góc nghiêng  $\alpha$  của MP so với đường chuẩn qua cực P song song trục x của hệ toạ độ hiện hành (Hình 3.1b). Góc dương là góc quay ngược chiều kim đồng hồ (+CCW: Counter clockwise); góc âm là góc quay cùng chiều kim đồng hồ (-CW: clockwise) so với trục x của hệ toạ độ hiện hành

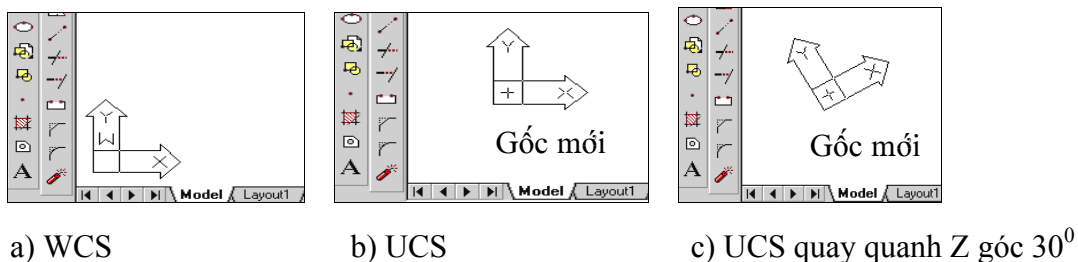
**3.1.3 HỆ TOẠ ĐỘ GỐC VÀ HỆ TOẠ ĐỘ NGƯỜI SỬ DỤNG**

**1 . HỆ TOẠ ĐỘ GỐC WCS (World Coordinate System)**

Hệ toạ độ gốc là hệ toạ độ mặc định của AutoCAD thông thường nhận toạ độ O(0, 0) ở góc trái phía dưới của màn hình làm gốc toạ độ, biểu tượng của hệ toạ độ gốc chỉ xuất hiện ở góc trái phía dưới bản vẽ và có kèm theo chữ **W** (Hình 3.2a)

**2 . HỆ TOẠ ĐỘ NGƯỜI SỬ DỤNG UCS (User Coordinate System)**

Hệ toạ độ người sử dụng là hệ toạ độ do người sử dụng tạo bằng cách sử dụng lệnh UCS với tùy chọn Origin, biểu tượng của hệ toạ độ người sử dụng xuất hiện ở vị trí gốc toạ độ mới trong bản vẽ do người dùng chọn.(Hình 3.2 b,c) .



Hình 3.2

**3.1.4 HIỂN THỊ, DỜI VÀ QUAY HỆ TOẠ ĐỘ**

**3.1.4.1 HIỂN THỊ HỆ TOẠ ĐỘ (lệnh UCSicon)**

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
View\ Display\ UCSicon > on	VIEW2 \ UCSicon	UCSicon

Lệnh **UCSicon** điều khiển sự hiển thị của biểu tượng hệ tọa độ .

- **Command:** **UCSicon**↵
- Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/Origin]<current>: (\*)

❖ **CÁC TỰ CHỌN Ở (\*)**

- **ON/OFF** Mở / tắt biểu tượng hệ tọa độ trên màn hình.
- **All** Hiện thị biểu tượng hệ tọa độ trên mọi khung nhìn (**Viewports**) .
- **Noorigin** Biểu tượng hệ tọa độ chỉ xuất hiện tại góc trái màn hình
- **Origin** Biểu tượng hệ tọa độ luôn luôn di chuyển theo góc tọa độ mới

**3.1.4.2 DỜI VÀ QUAY HỆ TỌA ĐỘ (Lệnh UCS)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Tools \ NewUCS >	TOOL2 \ UCS	UCS	UCS

Lệnh **UCS** cho phép dời hoặc quay hệ tọa độ quanh trục Z một góc nào đó đến vị trí mới...

- **Command:** **UCS**↵
- Enter an option [New/Move/OrthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: (1)

❖ **CÁC TỰ CHỌN DÙNG TRONG BẢN VẼ 2D**

- ◆ **New** Tạo gốc hệ tọa độ mới. Tại (1) ta nhập **N**↵ sẽ xuất hiện dòng nhắc :
  - Specify origin of new UCS or [ZAxis/ 3point/OBject/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>:  
 Nhập tọa độ điểm gốc mới của hệ tọa độ ( 2 )

Ngoài ra ta còn có cách tạo gốc hệ tọa độ mới như sau:

- ◆ **Origin** Tạo gốc mới của hệ tọa độ. Tại dòng nhắc chính (1) ta nhập **O**↵ (hoặc gọi Tools\ NewUCS> Origin), sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ sau:
  - Specify new origin point <0,0,0>: Nhập tọa độ (x,y,z) làm gốc tọa độ mới.
- ◆ **Prev** Khi nhấp vào biểu tượng này hoặc tại (1) ta nhập **P**↵ sẽ trở về hệ tọa độ sử dụng trước đó .
- ◆ **Z** Quay hệ trục tọa độ X,Y hiện hành xung quanh trục Z. Tại dòng nhắc (2) ta nhập **Z** ↵ (hoặc gọi Tools\NewUCS > Z) sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ sau :
  - Specify rotation angle about Z axis <90>: Nhập góc quay xung quanh trục Z , (Hình 3.2c - nhập góc 30)
- ◆ **World** Để trở về hệ tọa độ gốc WCS (**World Coordinate System**).
  - Tại dòng (1) ta gõ Enter
  - Hoặc gọi Tools\New UCS >World).

➤ **Chú ý:**

Nếu đã dời hệ tọa độ đến vị trí mới, thì khi vẽ ta có thể nhập tọa độ tuyệt đối so với gốc hệ tọa độ mới này.

**3.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP TỌA ĐỘ ĐIỂM**

Trong **AutoCAD 2000** phần hai chiều (2D) có 7 phương pháp nhập tọa độ điểm vào trong bản vẽ như sau:

**1. Pick**

Dùng phím trái chuột nhấp chọn một điểm trên màn hình kết hợp với các phương thức truy bắt điểm trên đối tượng.

**2. Tọa độ tuyệt đối M(x,y)**

Tại dòng nhắc lệnh ta nhập tọa độ tuyệt đối x,y của điểm M so với gốc O(0,0) của hệ tọa độ hiện hành. (Hình 3.2)

**3. Tọa độ cực tuyệt đối - M(d< $\alpha$ )**

Tại dòng nhắc lệnh ta nhập tọa độ cực tuyệt đối  $d<\alpha$  của điểm M so với gốc O(0,0) của hệ tọa độ hiện hành; trong đó:

- $d = MO$  : là khoảng cách từ điểm M đến gốc O(0,0) .
- $a = (MO,x)$  : góc tạo bởi MO với trục x của hệ tọa độ hiện hành. (Hình 3.2)

**4. Tọa độ tương đối - M(@ x,y)**

Tại dòng nhắc lệnh ta nhập tọa độ tương đối @x,y của điểm M so với tọa độ điểm nhập sau cùng nhất (last point) trên bản vẽ.

Dấu @ : at sign (đọc : a - còn hoặc a - móc) .

**5. Tọa độ cực tương đối - M(@d<  $\alpha$ )**

Tại dòng nhắc lệnh ta nhập (@d<  $\alpha$  của điểm M so với tọa độ điểm nhập sau cùng nhất (last point) trên bản vẽ; trong đó:

- $d$  là khoảng cách từ điểm M cần xác định đến điểm sau cùng nhất trên bản vẽ.
- $\alpha$  là góc tạo bởi trục x hiện hành với đường thẳng nối từ điểm M cần xác định đến điểm sau cùng nhất trên bản vẽ (last point).
  - + Góc dương (+ CCW) là góc ngược chiều kim đồng hồ
  - + Góc âm (- CW) là góc cùng chiều kim đồng hồ so với trục x của hệ tọa độ hiện hành.

**6. Nhập khoảng cách dương trực tiếp (Direct Distance Entry)**

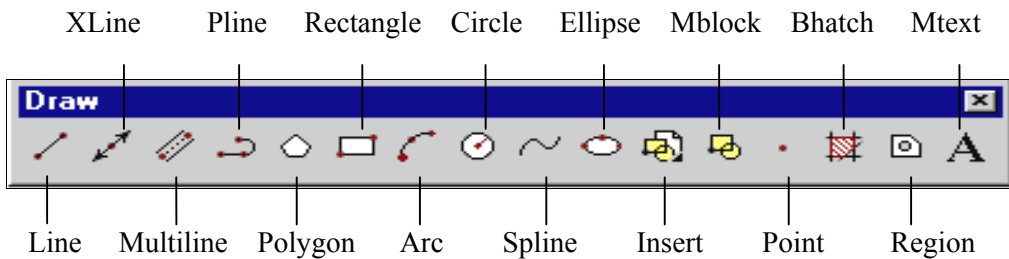
Nhập khoảng cách dương trực tiếp tương đối so với điểm sau cùng nhất trên bản vẽ (last point), định hướng bằng chiều của sợi tóc. Khi nhập khoảng cách trực tiếp phải mở trạng thái Polar Tracking (F10) hoặc mở Ortho (F8)

**7. Polar tracking (Nhập khoảng cách trực tiếp theo đường dẫn hướng cực)**

Sử dụng Polar tracking để nhập trực tiếp khoảng cách dương theo đường vector dẫn hướng cực (đường chấm.....) thể hiện khoảng cách từ điểm cần xác định đến cực. (Xem chương 4) .

**3.3 CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN**

Các lệnh vẽ cơ bản nằm trên thanh công cụ Draw. Sau đây là thanh công cụ vẽ (Draw) mặc định hiển thị trên màn hình của AutoCAD2000 (Hình 3.3)



Hình 3.3

**3.3.1 VẼ ĐOẠN THẲNG (lệnh Line)**

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\Line	DRAW1 \ Line	Line , L	Draw

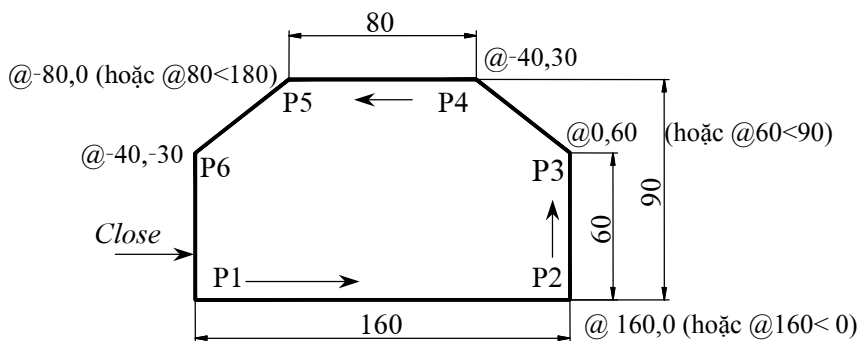
Lệnh **Line** dùng để vẽ các đoạn thẳng được xác định bằng hai điểm: điểm đầu tiên và điểm cuối của đoạn thẳng.

- **Command:** **L** ↵
- Specify first point: (Nhập tọa độ điểm đầu tiên)
- Specify next point or [Undo]: (Nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng)
- Specify next point or [Undo]: (Nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng tiếp theo)
- Specify next point or [Undo/ Close]: (Tiếp tục nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng tiếp theo hoặc nhấn **Enter** để kết thúc, hoặc nhập **C** để đóng kín hình thành đa giác)

➤ **Ví dụ 1 :**

Hãy dùng lệnh **Line** để vẽ đối tượng được cho như (Hình 3.4)

Trước khi thực hiện các lệnh vẽ ta phải xác định giới hạn bản vẽ bằng lệnh **New** và chọn đơn vị là **Metric**. Mở chế độ **Ortho (F8)** hoặc **Polar (F10)** để nhập trực tiếp.



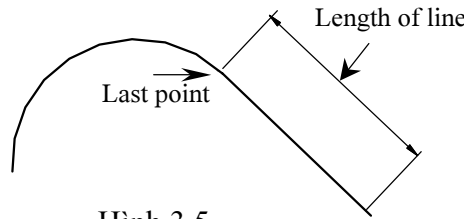
Hình 3.4

- **Command:** **Line** ↵
- Specify first point: Chọn điểm P1 bất kỳ làm điểm đầu.
- Specify next point or [Undo]: **@ 160,0** ↵ (Hoặc nhập khoảng cách trực tiếp bằng cách đưa con trỏ sang phải, nhập 160↵) - điểm P2 .
- Specify next point or [Undo]: **@0,60** ↵ (Hoặc nhập khoảng cách trực tiếp bằng cách đưa con trỏ lên trên, nhập 60↵) - điểm P3.
- Specify next point or [Undo/Close]: **@-40,30** ↵; điểm P4
- Specify next point or [Undo/Close]: **@-80,0** ↵ (Hoặc nhập khoảng cách trực tiếp bằng cách đưa con trỏ sang trái, nhập 80↵) - điểm P5.
- Specify next point or [Undo/Close]: **@-40,-30** ↵; điểm P6
- Specify next point or [Undo/Close]: **C** ↵ (hoặc **@0,-60**)

❖ **CÁC TỰ CHỌN KHÁC CỦA LỆNH LINE**

- **Undo** Để hủy bỏ một phân đoạn vừa vẽ, tại dòng nhắc "**Specify next point or [Undo]:**" ta gõ **U**↵.
- **Close** Để đóng một hình thành đa giác được vẽ bằng lệnh **Line** đang thực hiện khi nhập được 3 đỉnh trở lên, tại dòng nhắc "**Specify next point or [Undo/Close]:**" ta gõ **C**↵.
- **Enter** Nếu tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh **Line**: "**Specify first point:**" nhấn **Enter** thì **AutoCAD** sẽ nhận điểm sau cùng nhất trên bản vẽ làm điểm đầu của đoạn thẳng sắp vẽ.
  - + Nếu trước đó vừa vẽ cung tròn thì đoạn thẳng sắp vẽ sẽ tiếp xúc với cung tròn tại điểm sau cùng nhất của cung và nhận điểm này làm tiếp điểm.
  - + Nếu tại dòng nhắc "**Specify next point or [Undo/Close]:**" nhấn **Enter** thì sẽ kết thúc lệnh .

- **Command:** L ↵
- Specify first point : ↵
- Length of line: (Nhập chiều dài đoạn thẳng tiếp xúc với cung tròn) (Hình 3.5) .
- Specify next point or [Undo]: Nhập tọa độ của điểm kế tiếp hoặc gõ **Enter** để kết thúc lệnh .



Hình 3.5

➤ **Chú ý**

Trong bản vẽ **AutoCAD** thông thường ta sử dụng tọa độ tương đối (@x,y) so với điểm sau cùng nhất trên bản vẽ; nếu cho góc và độ dài đoạn thẳng thì ta sử dụng tọa độ cực tương đối (@d<math>\alpha</math>). Nếu vẽ các đường thẳng nằm ngang hoặc thẳng đứng thì ta dùng phương pháp nhập khoảng cách trực tiếp

**3.3.2 VẼ ĐƯỜNG TRÒN (lệnh Circle)**

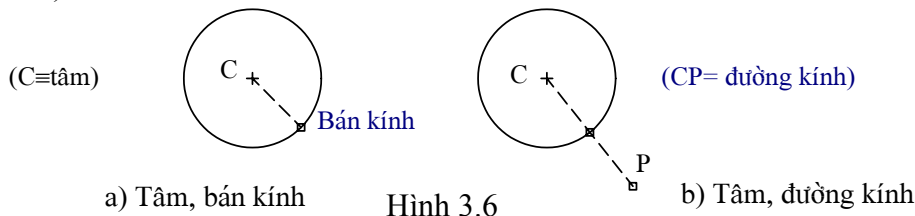
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Circle	DRAW1 \ Circle	Circle hoặc C	Draw

Lệnh **Circle** dùng để vẽ đường tròn. Có 6 phương pháp khác nhau để vẽ đường tròn.

**1) VẼ ĐƯỜNG TRÒN: TÂM VÀ BÁN KÍNH (Center, Radius)**

- **Command:** C ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr(tan tan radius)]: Nhập tọa độ tâm đường tròn, chọn điểm C tùy ý.
- Specify radius of circle or [Diameter]: Nhập bán kính hoặc dùng chuột chọn một điểm để xác định bán kính của đường tròn là khoảng cách từ điểm đó đến tâm.(ví dụ 50 hoặc @50,0) (Hình 3-6a)



Hình 3.6

**2) VẼ ĐƯỜNG TRÒN: TÂM VÀ ĐƯỜNG KÍNH (Center, Diameter)**

- Nếu tại dòng nhắc "Specify radius of circle or [Diameter]:" ta nhập D thì sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :
- Specify diameter of circle: (Tại đây ta nhập giá trị đường kính của đường tròn hoặc chọn điểm P để xác định giá trị đường kính bằng đoạn CP), (Hình 3-6b)

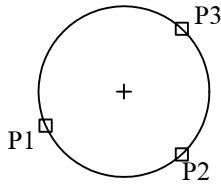
**3) VẼ ĐƯỜNG TRÒN QUA 3 ĐIỂM (3P)**

Vẽ đường tròn đi qua 3 điểm (Hình 3-7)

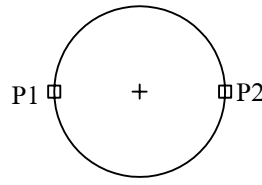
- **Command:** C ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius) ]: 3P ↵
- Specify first point on circle: (Nhập điểm thứ nhất ,P1) ↵



- Specify second point on circle: (Nhập điểm thứ hai, P2) ↵
- Specify third point on circle: (Nhập điểm thứ ba, P3) ↵



Hình 3-7 Đường tròn qua 3 điểm



Hình 3- 8 Đường tròn qua 2 điểm

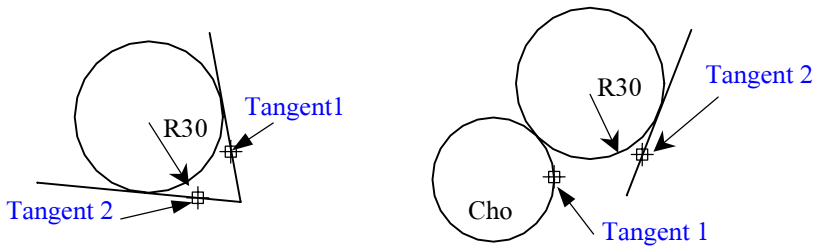
**4) VẼ ĐƯỜNG TRÒN QUA 2 ĐIỂM (2P)**

Vẽ đường tròn đi qua hai điểm. Hai điểm đó xác định đường kính của đường tròn

- Command: **C** ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P ↵
- Specify first end point of circle's diameter: (Chọn điểm đầu P1 của đường kính).
- Specify second end point of circle's diameter: @80<0 ↵ (Nhập điểm cuối P2 của đường kính), (Hình 3-8).

**5) VẼ ĐƯỜNG TRÒN R TIẾP XÚC HAI ĐỐI TƯỢNG CHO TRƯỚC (TTR)**

- Command: **C** ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr(tan tan radius)]: TTR↵
- Specify point on object for first tangent circle: (Chọn đối tượng thứ nhất đường tròn sẽ tiếp xúc)
- Specify point on object for second tangent circle: (Chọn đối tượng thứ hai đường tròn sẽ tiếp xúc); (Hình 3-9)
- Specify radius of circle: 30↵ (Nhập giá trị bán kính R)



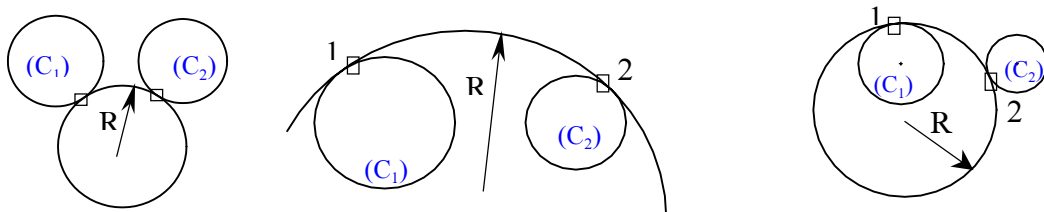
a) Circle R30 tiếp xúc 2 line

b) Circle R30 tiếp xúc 1 circle and 1 line

Hình 3-9

**► Chú ý**

Khi vẽ đường tròn bán kính R tiếp xúc với hai đường tròn (C1) và (C2) cho trước, tùy thuộc vào vị trí điểm chọn đối tượng Tangent 1, 2 trên hai đường tròn (C1) và (C2) mà ta sẽ nhận được đường tròn R cần vẽ tiếp xúc trong hay tiếp xúc ngoài với hai đường tròn đã cho (Hình 3-10 a, b, c)



a) R tiếp xúc ngoài

b) R tiếp xúc trong

c) R t/x trong (C1) và ngoài (C2)

Hình 3.10

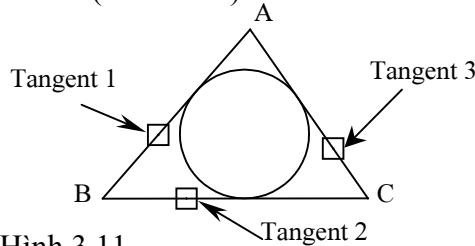
**6) ĐƯỜNG TRÒN TIẾP XÚC 3 ĐỐI TƯỢNG CHO TRƯỚC .**

Thực chất của lệnh này là vẽ đường tròn đi qua 3 điểm (3P) tiếp xúc với 3 đối tượng cho trước mà ta phải chọn làm 3 đường tiếp tuyến Tangent 1, 2, 3. Cách gọi lệnh như sau:

- Draw \ Circle> Tan, Tan, Tan hoặc
- DRAW1\ Circle\ Tan Tan Tan.gọi từ Screen menu

➤ **Ví dụ :**

Hãy vẽ đường tròn nội tiếp tam giác ABC.(Hình 3.11)



Hình 3.11

Gọi lệnh từ danh mục kéo xuống: Draw \ Circle> Tan, Tan, Tan

- Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius) ]: 3P ↵
- Specify first point on circle: Tan ↵ to. Di chuyển tốc đến chạm cạnh AB rồi nhấp chọn làm đường thứ nhất tiếp xúc với đường tròn (Tangent 1) .
- Specify second point on circle: Tan ↵ to. Di chuyển tốc đến chạm cạnh BC rồi nhấp chọn làm đường thứ hai tiếp xúc với đường tròn (Tangent 2) .
- Specify third point on circle: Tan ↵ to. Di chuyển tốc đến chạm cạnh AC rồi nhấp chọn làm đường thứ ba tiếp xúc với đường tròn (Tangent 3) .

➤ **Chú ý**

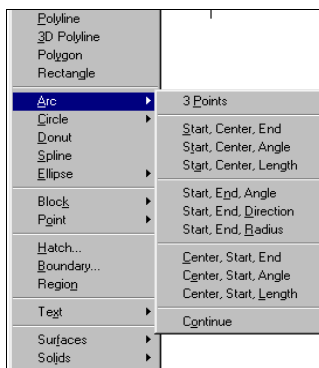
Để gọi lại lệnh vừa thực hiện trước đó tại dòng lệnh "**Command:**" ta chỉ cần nhấn phím **Enter** hoặc nhấp nút phải của chuột vào giữa màn hình sẽ xuất hiện shortcut menu, ta chọn lệnh đầu tiên của Shortcut menu.

**3.3.3 VẼ CUNG TRÒN (lệnh Arc)** 

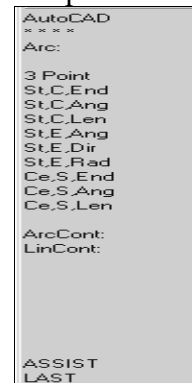
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\ Arc> 3points, ...	DRAW1 \ Arc	Arc hoặc A	Draw

Lệnh **Arc** dùng để vẽ cung tròn. Có 11 cách khác nhau để vẽ cung tròn. Khi gọi lệnh **Arc** nên gọi từ **Pull-down menu** (Hình 3-12) hoặc từ **Screen menu** (Hình 3.13) để rút ngắn thời gian gõ các tùy chọn. Tuy nhiên ở đây ta trình bày thêm cách nhập từ bàn phím .



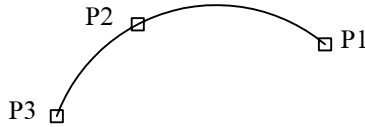
Hình 3-12 Pulldown menu



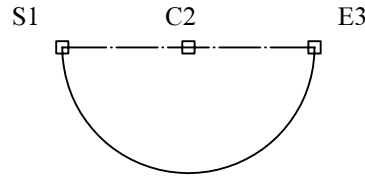
Hình 3-13 Screen menu

**1) VẼ CUNG TRÒN QUA 3 ĐIỂM (3 points)**, (Hình 3.14)

- **Command:** A ↵ (hoặc Arc)
- Specify start point of arc or [Center]: Nhập điểm thứ nhất P1
- Specify second point of arc or [Center/END]: Nhập điểm thứ hai P2
- Specify end point of arc: Nhập điểm cuối P3



Hình 3-14 : Arc (3points)



Hình 3-15 : Arc (Start, Center, End)

**2) VẼ CUNG TRÒN : Điểm đầu, Tâm, Điểm cuối (St, C, End)**, (Hình 3-15)

Mặc định, cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu đến điểm cuối.

- **Command:** A ↵
  - Specify start point of arc or [Center]: (Chọn S1 làm tọa độ điểm đầu)
  - Specify second point of arc or [Center/ END]: C↵
  - Specify center point of arc: @60,0↵ (Nhập tọa độ tâm C2 của cung tròn)
  - Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: @60,0↵ (Nhập tọa độ điểm cuối E3)
- Điểm E3 không nhất thiết phải nằm trên cung tròn như @80,0,...

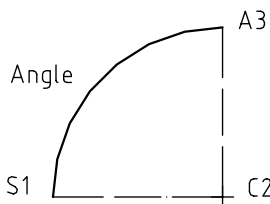
**3) VẼ CUNG TRÒN : Điểm đầu, Tâm , Góc ở tâm (St, C, Ang)**

Tại dòng nhắc (3) ta nhập A thay cho tùy chọn Angle:

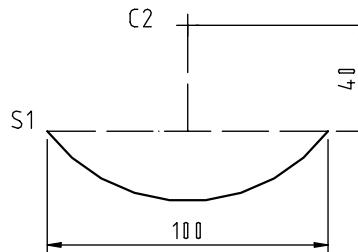
- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: S1 (Chọn S1 làm tọa độ điểm đầu)
- Specify second point of arc or [Center/ END]: C↵
- Specify center point of arc: @60,0↵ (Nhập tọa độ tâm C2 của cung tròn)
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: A↵ (3)
- Specify included Angle: -90 ↵ (Nhập góc ở tâm ); (Hình 3.16)

➤ **Chú ý**

Nếu nhập góc dương (+ CCW) thì cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu; nếu nhập góc âm (-CW) thì cung tròn vẽ cùng chiều kim đồng hồ. Theo mặc định cung tròn được vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu. (Hình 3-16)



Hình 3-16 : Start, Center, Angle



Hình 3-17 : Start, Center, Length

**4) VẼ CUNG TRÒN : Điểm đầu, Tâm, Chiều dài cung (St, C, Len)**

Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu. Tại dòng nhắc ta nhập L thay cho tùy chọn chiều dài dây cung chord Length sau đây:

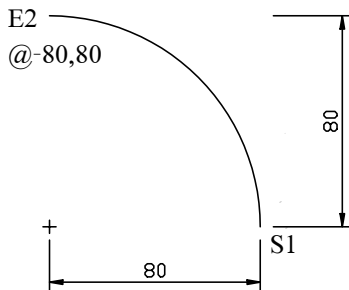
- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: (Chọn S1 làm tọa độ điểm đầu)
- Specify second point of arc or [Center/ END]: C↵

- Specify center point of arc: @50,40 ↵ (Nhập toạ độ tâm C2 của cung tròn)
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: L ↵
- Specify length of chord: 100 ↵ (Nhập chiều dài dây cung); (Hình 3-17)

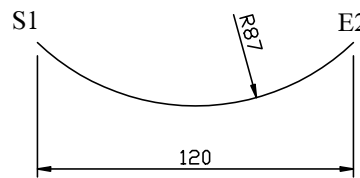
**5) VẼ CUNG TRÒN : Điểm đầu, Điểm cuối và góc ở tâm (St, E, Ang)**

Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: (Chọn S1 làm toạ độ điểm đầu)
- Specify second point of arc or [Center/ ENd]: E ↵
- Specify end point of arc: @-80,80 ↵ (Nhập toạ độ điểm cuối E2)
- Specify center point of arc or [Angle/ Direction/ Radius]: A ↵ (4)
- Specify included Angle: 90 ↵ (Nhập góc ở tâm) .(Hình 3.18)



Hình 3.18



Hình 3.19

**6) VẼ CUNG TRÒN : Điểm đầu, Điểm cuối và bán kính (St, E, Rad)**

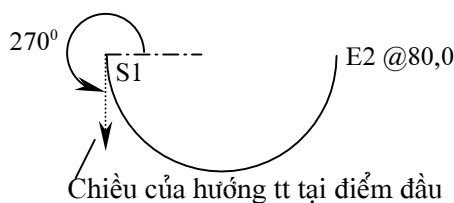
Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu. Tại dòng nhắc (4) ta nhập R thay cho tùy chọn bán kính Radius:

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: (Chọn S1 làm toạ độ điểm đầu )
- Specify second point of arc or [Center/ ENd]: E ↵
- Specify end point of arc: @120,0 ↵ (Nhập toạ độ điểm cuối E2)
- Specify center point of arc or [Angle/ Direction/ Radius]: R ↵
- Specify radius of arc: 87 ↵ (Nhập giá trị bán kính); (Hình 3-19)

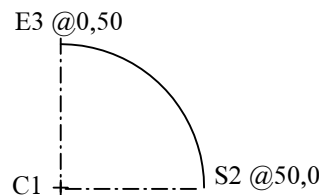
**7) VẼ CUNG TRÒN điểm đầu, điểm cuối, tiếp tuyến tại điểm đầu cung (St, E, Dir)**

Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu theo chiều của hướng tiếp tuyến tại điểm đầu. Tại dòng nhắc (4) ta nhập D thay cho tùy chọn bán kính Direction:

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: (Chọn S1 làm toạ độ điểm đầu )
- Specify second point of arc or [Center/ ENd]: E ↵
- Specify end point of arc: @80,0 ↵ (Nhập toạ độ điểm cuối E2)
- Specify center point of arc or [Angle/ Direction/ Radius]: D ↵
- Specify tangent direction for the start point of arc: 270 ↵ (Nhập góc của hướng tt với cung tròn tại điểm đầu tiên; (Hình 3-20)



Hình 3-20 : Start, End, Direction



Hình 3-21 : Center, Start, End

**8) VẼ CUNG TRÒN:** Tâm, điểm đầu, điểm cuối (Ce, S, End)

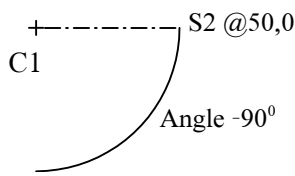
Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu.

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: CE↵
- Specify center point of arc: (Nhập tọa độ tâm C1)
- Specify start point of arc: @50,0 ↵ (Nhập tọa độ điểm đầu của cung S2)
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: @0,50 ↵ (Nhập tọa độ điểm cuối E3 so với tâm C1); (Hình 3-21)

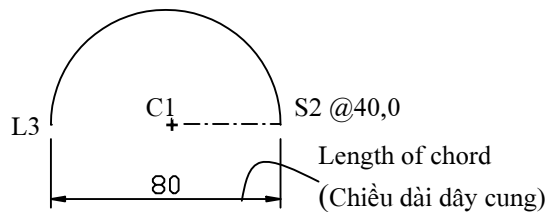
**9) VẼ CUNG TRÒN :** Tâm, điểm đầu, góc ở tâm (Ce, S, Ang)

Cung tròn vẽ ngược chiều kim đồng hồ đi từ điểm đầu.

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: CE↵
- Specify center point of arc: (Nhập tọa độ tâm C1)
- Specify start point of arc: @50,0 ↵ (Nhập tọa độ điểm đầu của cung S2)
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: A ↵
- Specify included angle: - 90 ↵ (Nhập giá trị góc ở tâm ) (Hình 3- 22)



Hình 3-22 : Center, Start, Angle



Hình 3-23 : Center, Start, Length

**10) VẼ CUNG TRÒN:** Tâm, điểm đầu, chiều dài dây cung (Ce, S, Len)

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: CE ↵
- Specify center point of arc: (Chọn tâm C1)
- Specify start point of arc: @40,0 ↵ (Nhập tọa độ điểm đầu của cung S2)
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: L ↵
- Specify length of chord: 80 ↵ (Nhập chiều dài dây cung ) (Hình 3-23)

**11) VẼ CUNG TRÒN NỐI TIẾP VỚI ĐOẠN THẲNG HAY CUNG TRÒN VỪA VẼ .**

Lệnh Arc này dùng để vẽ :

- Cung tròn nối tiếp với đoạn thẳng vừa vẽ tại điểm sau cùng (Hình 3-24a); hoặc
- Cung tròn nối tiếp với cung tròn vừa vẽ tại điểm sau cùng (Hình 3-24b)

Để vẽ cung tròn nối tiếp đó thì tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh Arc nhấn phím Enter

- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: ↵

➤ **Ví dụ 1:**

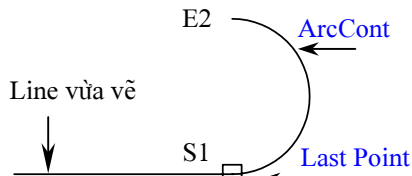
a) Giả sử gọi lệnh Line vẽ đoạn thẳng P1P2 rồi kết thúc; thì P2 là điểm sau cùng trên bản vẽ

b) Tiếp theo gọi lệnh Arc như sau:

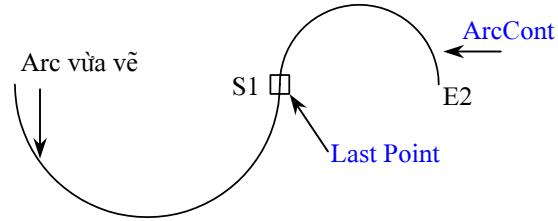
- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: ↵ (thì cung tròn sẽ tiếp xúc với đoạn P1P2 tại điểm sau cùng P2.)

- Specify end point of arc: @0,80 ↵  
(Hình 3-24a,b)

(Nhập toạ độ điểm cuối E2 của cung) ; (Hình 3-24a,b)



a) Arc nối tiếp đoạn thẳng



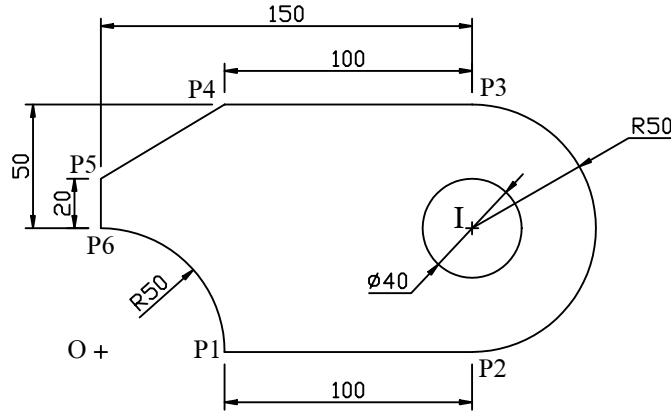
b) Arc nối tiếp cung tròn

Hình 3.24

► **Ví dụ 2:**

Hãy thực hiện hình vẽ (Hình 3.25)

Hình 3-25



- **Command:** A ↵
- Specify first point: Chọn điểm P1 bất kỳ
- Specify next point or [Undo]: @100,0↵ (Hoặc nhập khoảng cách trực tiếp bằng cách đưa con trỏ sang phải rồi nhập 100 ↵) ; P2
- Specify next point or [Undo]: ↵
- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center]: ↵
- Specify end point of arc: @ 0,100 ↵ (có thể nhập toạ độ trực tiếp 100) ; P3
- **Command:** A ↵
- Specify first point : ↵
- Length of line : 100↵ ; (Nhập chiều dài trực tiếp 100); P4
- Specify next point or [Undo]:@ -50,-30↵; P5
- Specify next point or [Undo]:@ 0,-20 ↵ (có thể nhập toạ độ trực tiếp 20); P6
- Specify next point or [Close/ Undo]: ↵
- **Command:** A ↵
- Specify start point of arc or [Center] : @↵ (Bắt điểm sau cùng làm điểm đầu); (@ @0,0)
- Specify second point of arc or [Center/ END]: C ↵
- Specify center point of arc : @0,-50 ↵ ; cho tâm O cung tròn
- Specify end point of arc or [Angle/ chord Length]: A↵
- Specify Included angle: -90↵
- **Command:** A ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @150,50↵ ; cho tâm I
- Specify radius of circle or [Diameter]: 20↵

**3.3.4 VẼ ĐIỂM** (lệnh Point)



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\ Point> Single point	DRAW2\ Point	Point , Po	Draw

Lệnh Point dùng để vẽ một điểm trên bản vẽ, trên màn hình hiển thị một kiểu điểm là dấu chấm (mặc định)

- **Command:** Po ↵
- Specify a point: Nhập tọa độ một điểm
- Specify a point: ↵ (tiếp tục nhập điểm hoặc nhấn Esc để kết thúc lệnh)

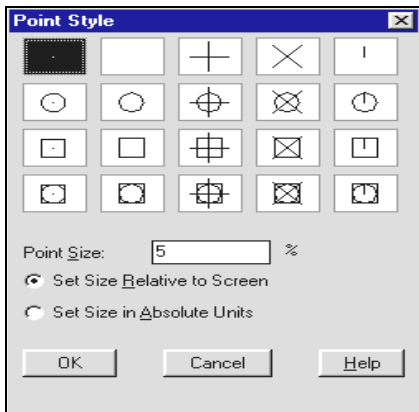
❖ **THAY ĐỔI KIỂU ĐIỂM** (lệnh Ddptype)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Format\ Point style...	DRAW2\ Point\ Ddptype:	Ddptype

Sử dụng lệnh **Ddptype** (**D**ynamic **d**ialog **p**oint **t**ype) sẽ xuất hiện hộp thoại **Point style** (Hình 3-26a), trên hộp thoại này ta chọn kiểu điểm và định kích thước kiểu điểm ở ô **Point Size** rồi đánh dấu chọn vào ô :

- **Set size Relative to Screen.** Định kích thước tương đối của kiểu điểm so với màn hình; hoặc
- **Set size in Absolute Units** . Định kích thước tuyệt đối của kiểu điểm .



Hình 3.26

- + Biến **Pdmode** điều khiển sự hiển thị của các kiểu điểm, mỗi kiểu điểm mang một số. (hình 3.26b)
- + Biến **Pdsize** điều khiển kích thước của kiểu điểm.

		+	×	
0	1	2	3	4
⊙	○	⊕	⊗	⊖
32	33	34	35	36
□	□	⊞	⊠	□
64	65	66	67	68
⊠	⊠	⊞	⊠	⊠
96	97	98	99	100

Hình 3.26b

**3.3.5 VẼ ĐA TUYẾN** (lệnh Pline)



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\Polyline	Draw\Pline	Pline, Pl	Draw

Lệnh Pline có thể vừa vẽ các phân đoạn thẳng và cung tròn; hình được vẽ tạo thành một đối tượng. Đây là lệnh kết hợp giữa lệnh Line và Arc. Sau khi gọi lệnh thì chế độ vẽ đầu tiên là đoạn thẳng.

**3.3.5.1 CHẾ ĐỘ VẼ ĐOẠN THẲNG**

Sau khi nhập lệnh thì chế độ vẽ đoạn thẳng là chế độ mặc định đầu tiên.

- **Command:** Pl ↵ (hoặc Pline)
- Specify start point : (Nhập tọa độ điểm bắt đầu của Pline )

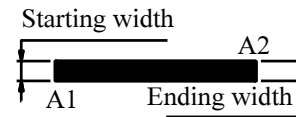
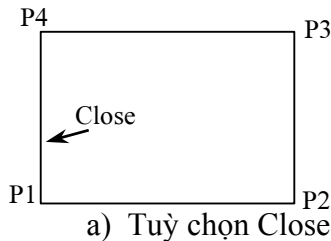
- Current line- width is 0.0000 (Chiều rộng hiện hành của đường Pline là 0)
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: Nhập toạ độ điểm kế tiếp hoặc đáp các chữ in hoa để sử dụng các tùy chọn. (6)

**❖ XÉT MỘT VÀI TÙY CHỌN CỦA (6)**

- **Close** Đóng kín Pline bởi một đoạn thẳng khi nhập được 3 đỉnh trở lên; (Hình 3-27a)
- **Width** Nhập chiều rộng của phân đoạn sắp vẽ (Hình 3-27b)

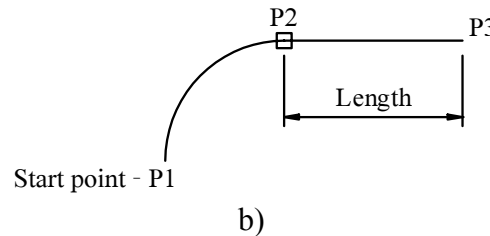
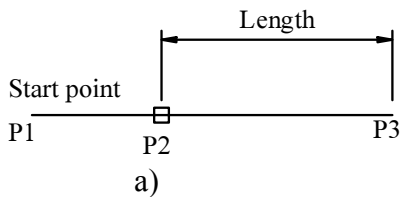
• **Command: Pl ↵**

- Specify start point: (Chọn A1 làm điểm bắt đầu)
- Current line-width is 0.0000
- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w ↵
- Specify starting width <0.0000>: 4.↵ (Nhập chiều rộng từ điểm bắt đầu đoạn thẳng)
- Specify ending width <4.0000>: ↵ (Nhập chiều rộng ở điểm kết thúc đoạn thẳng)
- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @60,0↵ (A2)
- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵



Hình 3-27

- **Length** Vẽ tiếp một phân đoạn có phương chiều như đoạn thẳng trước đó (đoạn thẳng P2P3 ; (hình 3-28a). Nếu phân đoạn trước đó là cung tròn thì phân đoạn thẳng sắp vẽ sẽ tiếp xúc với cung tròn đó tại điểm sau cùng P2; (hình 3-28b)
- **Undo** Hủy bỏ phân đoạn vừa vẽ.



Hình 3-28

**3.3.5.2 CHẾ ĐỘ VẼ CUNG TRÒN**

Đang vẽ ở chế độ đường thẳng ; Nếu nhập A tại dòng nhắc, sẽ chuyển sang chế độ vẽ cung tròn tiếp xúc với phân đoạn thẳng tại điểm sau cùng.

• **Command: Pl ↵**

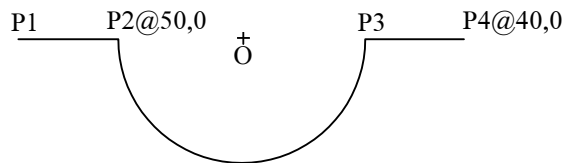
- Specify start point: Nhập toạ độ điểm bắt đầu của Pline
- Current line- width is 0.0000 (Chiều rộng hiện hành của đường Pline là 0)
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: A ↵
- Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: (7)

**❖ XÉT MỘT VÀI TÙY CHỌN CỦA (7)**

- ◆ **Width, Undo** Tương tự như chế độ vẽ đoạn thẳng.



- ◆ **Close** Cho phép ta đóng đa tuyến bởi một cung tròn
- ◆ **Angle** Tương tự lệnh Arc, khi tại (7) ta đáp A sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ:
  - Specify included angle: Nhập giá trị góc ở tâm.
  - Specify end point of arc [Center/Radius]: Chọn điểm cuối, Tâm, hoặc bán kính.
- ◆ **Center** Tương tự lệnh Arc, khi tại (7) ta đáp CE .
  - **Command:** Pl ↵
  - Specify start point: Chọn P1 làm điểm bắt đầu của Pline  
Current line- width is 0.0000 (Chiều rộng hiện hành của đường Pline là 0)
  - Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: @50,0 ↵ ; P2
  - Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: A ↵
  - Specify endpoint of arc or [Angle/ CEnter/ Close/ Direction/ Halfwidth/ Line/ Radius/ Second pt/ Undo/ Width]: CE ↵
  - Specify center point of arc: @50,0 ↵ (Nhập toạ độ tâm O)
  - Specify endpoint of arc or [Angle/Length]: A ↵
  - Specify included angle: 180 ↵ (Nhập góc ở tâm); P3
  - Specify endpoint of arc or [Angle/ CEnter/ CClose/ Direction/ Halfwidth/ Line/ Radius/ Second pt/ Undo/ Width]: L ↵ (Chế độ vẽ đoạn thẳng)
  - Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: @40,0 ↵ ; P4
  - Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: ↵; (hình 3.29)



Hình 3.29

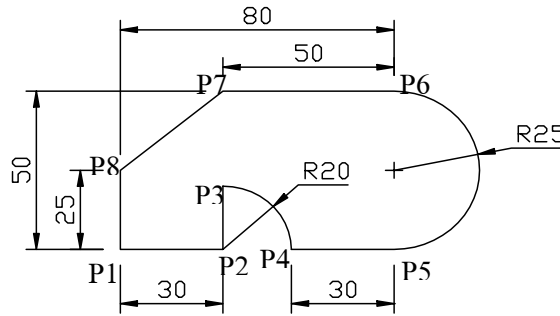
- ◆ **Radius** Xác định bán kính cung tròn. Tại (7) ta đáp R sẽ xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify radius of arc: Nhập giá trị bán kính.
  - Specify endpoint of arc or [Angle]: Nhập toạ độ điểm cuối hay góc .
- ◆ **Second pt** Nhập toạ độ điểm thứ hai rồi điểm cuối để có thể xác định cung tròn đi qua 3 điểm. Tại (7) ta đáp S sẽ xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify second point of arc: Nhập điểm thứ hai
  - Specify end point of arc: Nhập điểm cuối.
- ◆ **Line** Tại (7) ta đáp L sẽ trở về chế độ vẽ đường thẳng. (Hình 3.29)
- ◆ **<End point of arc>** Nhập (hay chọn) toạ độ điểm cuối cung tròn tiếp xúc với phân đoạn trước đó .

➤ **VÍ DỤ**

Dùng lệnh **Pline** vẽ đa tuyến (hình 3-30)

- **Command:** Pl ↵
- Specify start point: Chọn điểm P1 bất kỳ
- Current line- width is 0.000
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/ Undo/Width]: @30,0 ↵ ; cho P2
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/ Undo/Width]: @0,20 ↵ ; cho P3
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/ Undo/Width]: A ↵
- Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Second pt/Undo/Width]: CE ↵

- Specify center point of arc: @0,-20↵ ; cho tâm ≡ P2
- Specify endpoint of arc or [Angle / Length]: A↵
- Specify included angle: - 90↵ ; (nhập góc ở tâm) cho P4
- Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/CLOSE/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Second pt/Undo/Width]: L↵ ; (Chế độ vẽ đoạn thẳng)
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: @30,0↵ ; cho P5



Hình 3-30

- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: A ↵
- Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/CLOSE/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Second pt/Undo/Width]: @0,50↵ ; cho P6
- Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/CLOSE/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Second pt/Undo/Width]: L↵
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: @-50,0↵ ; cho P7
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: @-30,-25↵ ; cho P8
- Specify next point or [Arc/Close/Haflwidth/Length/Undo/Width]: C↵ ; (đóng về P1)

### 3.3.5.3 HIỆU CHỈNH ĐA TUYẾN (lệnh Pedit)



Cách gọi lệnh như sau :

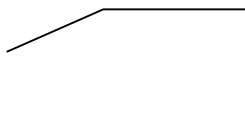
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Polyline	MODIFY1 \ Pedit	Pedit, PE	Modify2

Lệnh **Pedit (Polyline edit)** dùng để hiệu chỉnh đa tuyến. Ở đây chỉ khảo sát hiệu chỉnh các hình 2D

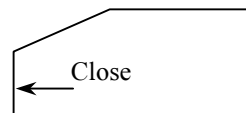
- **Command:** Pe↵
- Select polyline: Chọn đa tuyến cần hiệu chỉnh .
- Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: Nhập một tùy chọn . (8)

#### ❖ CÁC TÙY CHỌN

- ◆ **Close (Open)** Đóng đa tuyến đang hở hoặc mở đa tuyến đang đóng .(Hình 3.31)



a) Trước khi hiệu chỉnh- Pline mở



b) Sau khi hiệu chỉnh- Pline đóng

Hìn 3.31

- ◆ **Join** Nối các đoạn thẳng, cung tròn hoặc đa tuyến với đa tuyến được chọn thành một đa tuyến mới (chỉ nối được khi đỉnh của chúng nối tiếp với nhau).

- **Command:** Pe↵
- Select polyline: Chọn đoạn thẳng cần hiệu chỉnh; (hình 3.32a)  
Object selected is not a polyline
- Do you want to turn it into one? <Y>↵
- Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: J ↵
- Select objects: Chọn các phân đoạn Line và Arc để nối thành Polyline
- Select objects: ↵ ; (Kết thúc chọn)  
5 segments added to polyline; (Hình 3.32)
- Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: ↵



a) Trước khi Join (6 đối tượng)                      b) Sau khi join (thành 1 đối tượng Pline)  
Hình 3.32

◆ **Width**

Định chiều rộng mới cho đường Pline, khi (8) ta đáp **W** sẽ xuất hiện dòng nhắc:

- Specify new width for all segments: Nhập chiều rộng mới cho cả đa tuyến (Hình 3.33).



a) Trước khi Pedit W=0                      b) Sau khi Pedit W=3

Hình 3.33

◆ **Fit**

Chuyển đa tuyến Polyline thành một đường cong là tập hợp các cung tròn, các cung tròn này tiếp xúc nhau và đi qua các đỉnh của đa tuyến (Hình 3.34)



a) Trước khi Fit                      b) Sau khi Fit

Hình 3.34

◆ **Spline**

Chuyển đa tuyến Polyline thành một đường cong Polyline Spline đi qua điểm đầu và điểm cuối của đa tuyến (nếu đường cong hở).

- Nếu biến **Splintype = 5** thì đường cong có dạng bậc hai (quadratic) và tiếp xúc điểm giữa của các phân đoạn (Hình 3.35a) .
- Nếu biến **Splintype = 6** (mặc định) thì đường cong có dạng bậc ba (cubic) (Hình 3.35b) .
- Để xuất hiện các khung của Pline ta định biến **SPLFRAME** là 1 (mặc định = 0).

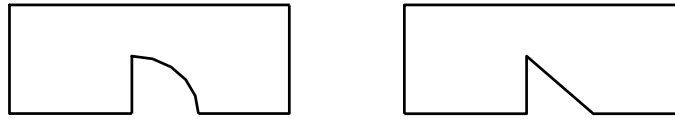


a) Pline với **Splintype = 5**                      b) Spline với **Splintype = 6**

Hình 3.35

◆ **Decurve**

Chuyển các phân đoạn là các cung tròn của đa tuyến thành các phân đoạn là các đoạn thẳng (Hình 3.36) .



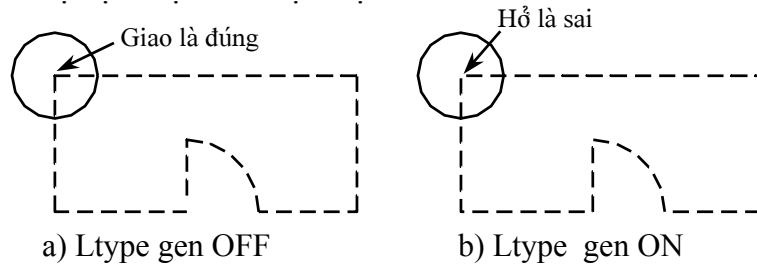
a) Trước khi decurve

b) Sau khi decurve

Hình 3.36

◆ **Ltype gen** Khi dạng đường không phải là đường liên tục thì tại các đỉnh giao điểm của chúng phụ thuộc vào Ltype gen là ON hay OFF (mặc định là OFF đúng theo TCVN) (Hình 3.37).

◆ **Undo** Huỷ bỏ một lựa chọn vừa thực hiện .



a) Ltype gen OFF

b) Ltype gen ON

Hình 3.37

### 3.3.6 VẼ HÌNH ĐA GIÁC ĐỀU (lệnh Polygon)



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\Polygon	Draw\Polygon:	Polygon hoặc Pol	Draw

Lệnh **Polygon** dùng để vẽ đa giác đều. Đa giác này là đa tuyến (**Pline**) có số đoạn (segments) bằng số cạnh của đa giác, đa giác được vẽ ngược chiều kim đồng hồ. Tùy thuộc vào cách cho kích thước ta có 3 cách vẽ đa giác đều :

#### 1) Đa giác ngoại tiếp đường tròn (Circumscribed about circle)

Khi cho trước bán kính đường tròn nội tiếp đa giác (Hình 3-38 a)

- **Command:** Pol ↵
- Enter number of sides <4>: Nhập số cạnh đa giác (Hình 3-44a là 5 cạnh)
- Specify center of polygon or [Edge]: Nhập tọa độ tâm của đa giác.
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] < I >: C↵
- Specify radius of circle: Nhập giá trị bán kính đường tròn nội tiếp .

#### 2) Đa giác nội tiếp đường tròn (Inscribed in circle)

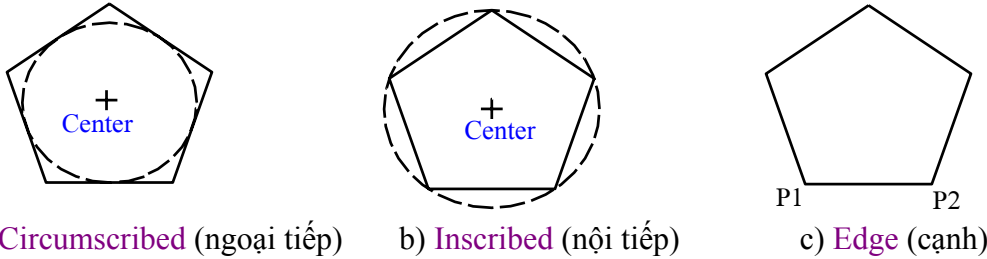
Khi cho trước bán kính đường tròn ngoại tiếp đa giác (hình 3-38b).

- **Command:** Pol ↵
- Enter number of sides <4>: Nhập số cạnh đa giác (Hình 3-44b là 5 cạnh)
- Specify center of polygon or [Edge]: Nhập tọa độ tâm của đa giác.
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]< I >: I ↵
- Specify radius of circle: Nhập bán kính của đường tròn ngoại tiếp .

#### 3) Nhập tọa độ một cạnh của đa giác (Edge)

Khi cho trước chiều dài một cạnh của đa giác đều (Hình 3-38c)

- **Command: Pol** ↵
- Enter number of sides <4>: Nhập số cạnh đa giác (Hình 3-38c là 5 cạnh)
- Specify center of polygon or [Edge]: E↵
- Specify first endpoint of edge: Nhập tọa độ điểm đầu một cạnh (P1) .
- Specify second endpoint of edge: Nhập tọa độ điểm cuối của cạnh đó (P2)



Hình 3-38

**3.3.7 VẼ HÌNH CHỮ NHẬT (lệnh Rectang)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\ Rectangle	DRAW1\ Rectang:	Rectang , Rec	Draw

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

- **Command: Rec** ↵
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Nhập tọa độ góc thứ nhất của hình chữ nhật.(P1) .
- Specify other corner point : Nhập tọa độ góc đối của hình chữ nhật. (Hình 3-39a).

**❖ CÁC TỰY CHỌN**

Nếu sử dụng tùy chọn thì phải nhập tùy chọn trước khi nhập hai đỉnh của hình chữ nhật.

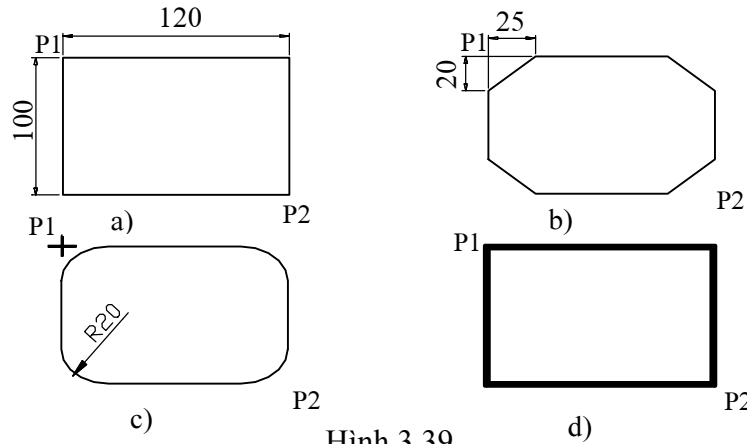
- ◆ **Chamfer** Cho phép vát mép 4 đỉnh hình chữ nhật, cạnh vát thứ nhất là cạnh thẳng đứng đi qua góc thứ nhất (P1) của hình chữ nhật. Đầu tiên ta định các khoảng cách mép vát, sau đó vẽ hình chữ nhật (Hình 3-39b).

- **Command: Rec** ↵
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: C↵
- Specify first chamfer distance for rectangles <0.000>: 20↵ ; (k/cách vát 1)
- Specify second chamfer distance for rectangles < 20 >: 25↵ ; (k/cách vát 1)
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Chọn điểm P1 làm đỉnh thứ nhất.
- Specify other corner point :@120,-100 ↵; (điểm P2) .

- ◆ **Fillet** Cho phép bo tròn các đỉnh của hình chữ nhật (Hình 3-39c)

- **Command: Rec** ↵
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness / Width]: F↵
- Specify fillet radius for rectangles < 20 >: 30 ↵ ; (bán kính bo tròn)
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Chọn điểm P1 làm đỉnh thứ nhất.
- Specify other corner point: @120,-100 ↵; (điểm P2) .

- ◆ **Width** Cho phép định chiều rộng nét vẽ(Hình 3-45d)
- **Command:** Rec ↵
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness / Width] :  $W_i$
- Specify line width for rectangles <0.000>:  $3_i$  (chiều rộng nét vẽ)
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness / Width] : Chọn điểm P1 làm đỉnh thứ nhất.
- Specify other corner point: @120,-100 ↵; (điểm P2) .
  
- ◆ **Elevation / Thickness** Định chiều cao và độ dày khi tạo vật thể 3D.



Hình 3.39

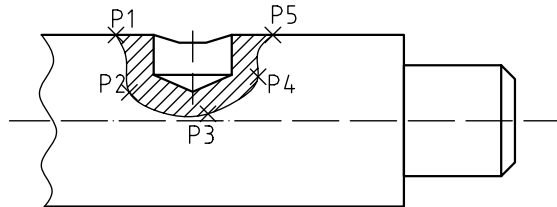
**3.3.8 VẼ NÉT LƯỢN SÓNG (lệnh Spline)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Spline	DRAW1 \ Spline	Spline, Spl	Draw

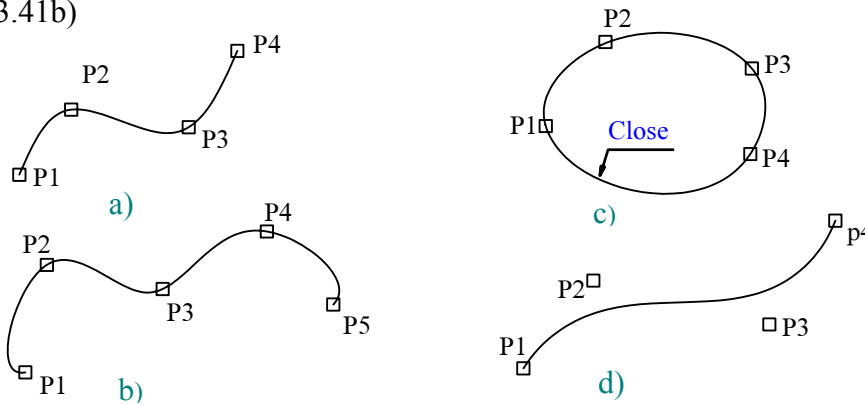
Lệnh **Spline** dùng để vẽ đường cong đi qua các điểm chọn, .... Khi sử dụng lệnh **Spline** ta phải xác định các điểm mà **Spline** sẽ đi qua; (Hình 3.40; 3.41a) .



Hình 3.40

- **Command:** Spl ↵
- Specify first point or [Object] : Chọn điểm thứ nhất của đường Spline (điểm P1) .
- Specify next point: Chọn điểm tiếp theo của đường Spline (điểm P2) .
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<Start tangent>: Chọn điểm tiếp theo của đường Spline (điểm P3) .
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<Start tangent>: Chọn điểm tiếp theo của đường Spline (điểm P4) .
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<Start tangent>: Chọn điểm tiếp theo của đường Spline hoặc nhấn Enter để kết thúc .
- Specify start tangent: Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm đầu hoặc nhấn Enter để chọn mặc định .

- Specify end tangent: Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm cuối hoặc nhấn Enter để chọn mặc định .(Hình 3.41b)



Hình 3.41

**❖ CÁC TỰ CHỌN**

- ◆ **Object** Nhằm chuyển đường Pline Spline thành đường Spline.(Đường Pline Spline là đường được vẽ bằng lệnh Pline với tùy chọn Spline)
  - Command: **Spl** ↵
  - Specify first point or [Object]: O↵
  - Select objects to convert to splines (Chọn Pline Spline để chuyển thành Spline).
  - Select objects: Chọn đường Pline spline .
  - Select objects : Chọn tiếp pline spline hoặc nhấn Enter để kết thúc .
- ◆ **Close** Dùng để đóng kín **Spline** (Hình 3.41c).
- ◆ **Fit Tolerance** bằng **0** thì đường **Spline** đi qua các điểm chọn; khi giá trị này dương khác 0 càng lớn thì đường **Spline** kéo càng ra xa các điểm chọn (Hình 4.41d).
  - Specify next point or [Close/Fit tolerance] <Start tangent >: F↵
  - Specify fit tolerance <0.0000>: Nhập giá trị dương (nhập 30).

**3.3.9 VẼ ĐƯỜNG ELIP (lệnh Ellipse)** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Ellipse	DRAW1 \ Ellipse	Ellipse, El	Draw

Lệnh **Ellipse** dùng để vẽ đường ellipse. Tùy thuộc vào các giá trị của biến **PELLIPSE** mà ta có các đường ellipse khác nhau. Nếu biến :

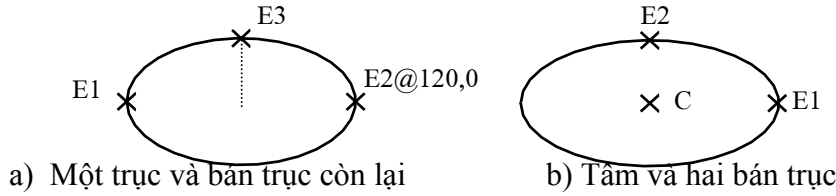
- **PELLIPSE = 1** thì đường ellipse là một đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn, tương tự lệnh ellipse của các Release trước. Ta có thể dùng lệnh Pedit để hiệu chỉnh ellipse này.
- **PELLIPSE = 0** thì đường ellipse là đường Spline và ta không thể dùng lệnh Explode để phá vỡ. Đường ellipse này ta có thể truy bắt tâm, góc 1/4 cung .

Sau đây sẽ trình bày ba phương pháp vẽ **Ellipse** với biến **PELLIPSE= 0** mặc định.

**1) VẼ ELIP - Nhập tọa độ hai đầu mút một trục và bán trục còn lại**

- Command: **El** ↵

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: Nhập tọa độ điểm cuối thứ nhất của trục (điểm E1); (Hình 3.42a)
- Specify other endpoint of axis: @120,0 ↵ (Nhập tọa độ điểm cuối thứ hai của trục đó); E2
- Specify distance to other axis or [Rotation]: 40 ↵ (Nhập khoảng cách nửa trục còn lại); E3.



Hình 3.42

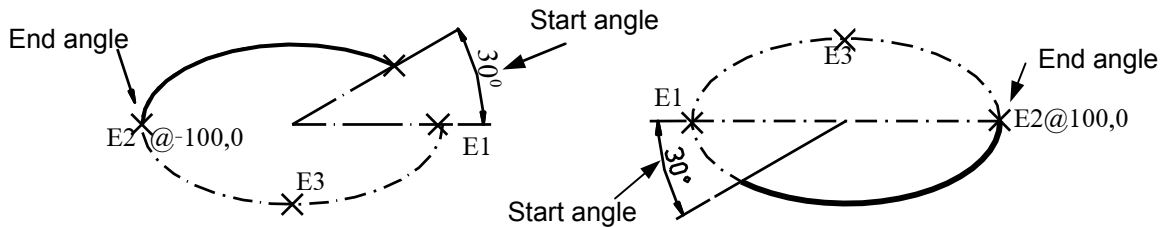
**2) Vẽ ELIP - Nhập tọa độ tâm , điểm cuối một đầu trục và bán trục còn lại**

- **Command:** El ↵
- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ Center]: Ce ↵
- Specify center of ellipse: Nhập tọa độ tâm C của ellipse ; (Hình 3.42b)
- Specify endpoint of axis: @50,0 ↵ ; (Nhập tọa độ điểm cuối của 1 trục); E1
- Specify distance to other axis or [Rotation]: Nhập khoảng cách nửa trục còn lại; E2

**3) Vẽ CUNG ELIP**

Tuỳ chọn **Arc** của **ellipse** cho phép vẽ cung elíp. Cung Elip được vẽ ngược chiều kim đồng hồ

- **Command:** El ↵
- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: A ↵
- Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm cuối thứ nhất E1 của trục (Hình 3.43)
- Specify other endpoint of axis: @-100,0 ↵ ; (Nhập tọa độ điểm cuối thứ hai của trục đó); E2
- Specify distance to other axis or [Rotation]: 35 ↵ ; (Nhập khoảng cách nửa trục còn lại); E3
- Specify start angle or [Parameter]: 30 ↵ (Nhập giá trị góc bắt đầu của cung **Ellipse**). Đây là góc giữa trục vừa định (E2E1) với đường thẳng nối từ tâm đến điểm đầu cung .
- Specify end angle or [Parameter/Included angle]: 180 ↵ - Nhập giá trị góc cuối của cung Ellipse. Đây là góc giữa trục vừa định (E2E1) với đường thẳng nối từ tâm đến điểm cuối cung. Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ.



- a) Điểm cuối thứ nhất E1 của trục nằm bên phải
- b) Điểm cuối thứ nhất E1 nằm bên trái

Hình 3.43

**3.3.10 CHIA ĐỀU ĐỐI TƯỢNG THÀNH CÁC ĐOẠN BẰNG NHAU (lệnh Divide)**

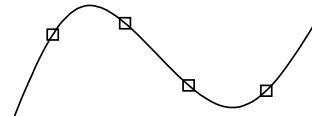
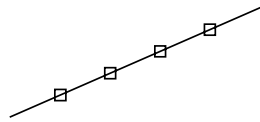
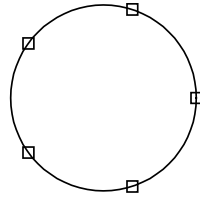
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\Point>\ Divide	DRAW2 \ Divide	Divide hoặc Div	

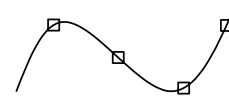
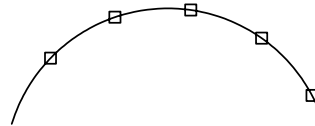
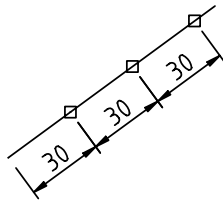
Lệnh **Divide** dùng để chia đều đối tượng (**Line, Arc, Circle, Pline, Spline**) thành các đoạn có chiều dài bằng nhau. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một kiểu điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên tính chất là một đối tượng.



- **Command:** **Div** ↵
- Select object to divide: Chọn đối tượng cần chia .
- Enter the number of segments or [Block]: 5 ↵ (Nhập số đoạn cần chia) ; (Hình 3.44)



Hình 3.44- Lệnh Divide



Hình 3.45- Lệnh Measure

### 3.3.11 CHIA ĐỐI TƯỢNG THÀNH CÁC ĐOẠN CÓ ĐỘ DÀI BẰNG NHAU CHO TRƯỚC (lệnh Measure)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Point>\Measure	Draw2 \ Measure	Measure hoặc Me	Draw

Lệnh **Measure** dùng để chia đối tượng thành các đoạn có chiều dài bằng nhau cho trước. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên tính chất là một đối tượng.

- **Command:** **Me** ↵
- Select object to measure : Chọn đối tượng cần chia .
- Specify length of segments or [Block]: Nhập chiều dài mỗi đoạn ; (Hình 3.45)

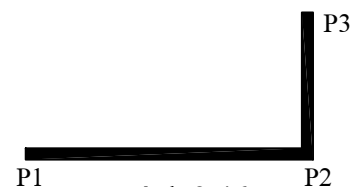
### 3.3.12 VẼ ĐOẠN THẲNG CÓ CHIỀU RỘNG NÉT (lệnh Trace)

Cách gọi lệnh như sau:

Gõ lệnh	Toolbar
Trace	Miscellaneous

Lệnh **Trace** dùng để vẽ các phân đoạn thẳng có chiều rộng nét. Lệnh này không có tùy chọn

- **Command:** **Trace** ↵
- Specify trace width <0.0000>: 4 ↵ (Nhập chiều rộng nét 4 mm)
- Specify start point: (Nhập tọa độ điểm đầu) P1
- Specify next point: @100,0 ↵ (Nhập tọa độ điểm tiếp theo) P2
- Specify next point: @0,50 ↵ (Nhập tọa độ điểm tiếp theo) P3
- Specify next point: ↵ (hình 3.46)



Hình 3.46

### 3.3.13 VẼ HÌNH VÀNH KHĂN (lệnh Donut)

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Donut	DRAW1 \ Donut	Donut, Do	Draw

Lệnh **Donut** dùng để vẽ hình vành khăn, giống như đường tròn có chiều rộng nét. Thường dùng lệnh này để các đường tròn tô đậm biểu diễn mặt cắt ngang của thanh thép khi đường kính trong bằng 0. (Hình 3.47).

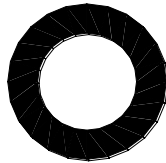
- **Command: Do** ↵

- Specify inside diameter of donut <0.5000>: Nhập giá trị đường kính trong .
- Specify outside diameter of donut <1.0000>: Nhập giá trị đường kính ngoài .
- Specify center of donut or <exit>: Xác định tọa độ tâm của Donut .
- Specify center of donut or <exit>: ↵

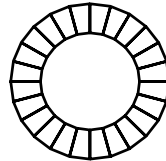
Hình **Donut** được tô đen (Hình3.47a), hoặc không tô đen (Hình3.47b) tùy thuộc vào trạng thái **ON** hoặc **OFF** của lệnh **Fill** .

- **Command: Fill** ↵

- Enter mode [ON/OFF] <ON>: Gõ On hoặc Off



a) FILL - ON



b) FILL - OFF

Hình 3.47

**Chương 4**

# CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM ĐỐI TƯỢNG

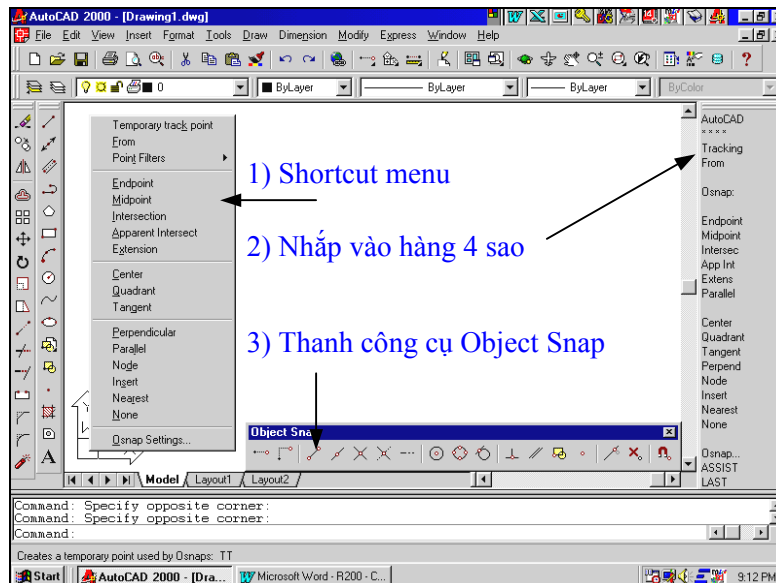
Một trong những ưu điểm của phần mềm **AutoCAD** là vẽ có độ chính xác rất cao. Và lại các bản vẽ trên **AutoCAD** có thể chuyển sang các phần mềm ứng dụng công nghệ cao như: **CAD** và **CAD / CAM**, mà các phần mềm này đòi hỏi sự chính xác tuyệt đối. Ngoài ra khi sử dụng lệnh ghi kích thước trong **AutoCAD2000** 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 kỳ chính xác. Trong chương này sẽ trình bày các phương thức truy bắt điểm đối tượng như: bắt điểm cuối, điểm giữa, tâm điểm, giao điểm, góc phần tư,... của đối tượng. Khi sử dụng các phương thức truy bắt điểm, tại giao điểm hai sợi tóc xuất hiện một ô vuông truy bắt gọi là **Aperture** và tại điểm cần truy bắt xuất hiện một hình dấu hiệu riêng để nhận biết cho từng điểm truy bắt - gọi là **Marker**.

## 4.1 CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM TẠM TRÚ (Object Snap)

Cách gọi lệnh như sau:

Shortcut menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Shift + Nút phải chuột	Nhấp vào hàng ★★★★★	Nhập 3 chữ cái đầu tiên của phương thức truy bắt điểm như: (END, MID...)	Object Snap

Các phương thức truy bắt điểm đối tượng (**Object snap**) dùng để truy bắt nhanh các điểm thuộc đối tượng như : bắt điểm cuối, điểm giữa, tâm điểm, giao điểm, góc phần tư, .... Khi chọn các điểm cần truy bắt thuộc đối tượng thì **AutoCAD** sẽ tự động tính tọa độ điểm đó và gán cho điểm cần nhập.

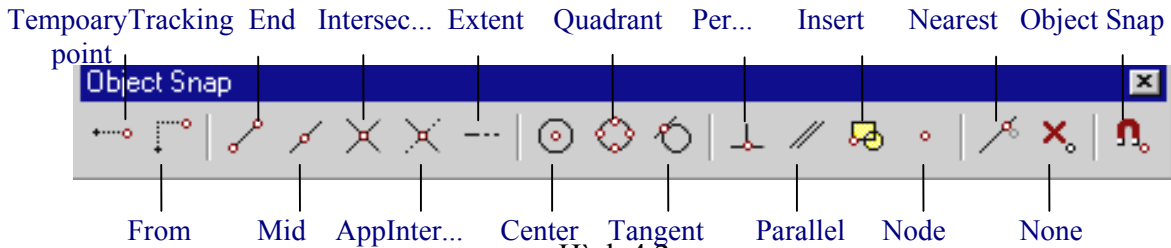


Hình 4.1


### ❖ CÁCH GỌI PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM TẠM TRÚ NHƯ SAU:

- 1) Nhấn phím **Shift** và đồng thời nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện danh mục tắt gọi là **Shortcut menu**; trên danh mục này chứa danh sách các phương thức bắt điểm (hình 4.1)
- 2) Từ danh mục màn hình **Screen menu** nhấp chọn hàng ★★★★★ sẽ xuất hiện danh sách chứa các phương thức bắt điểm (hình 4.1)
- 3) Nhập 3 chữ cái đầu tiên của phương thức truy bắt điểm cần bắt như: (END, MID...)

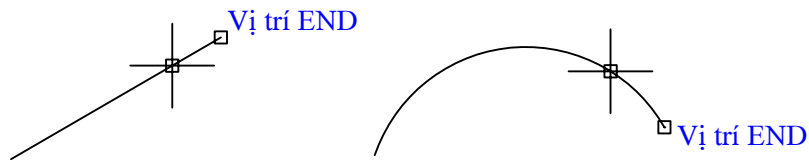
4) Nhấp phải chuột vào một biểu tượng bất kỳ sẽ xuất hiện một danh mục tắt (**Shortcut menu**), chọn chữ **Object Snap** sẽ xuất hiện thanh công cụ bắt điểm tạm trú **Object Snap** (hình 4.2)




Hình 4.2.

**1. ENDpoint, End,**  : Bắt điểm cuối

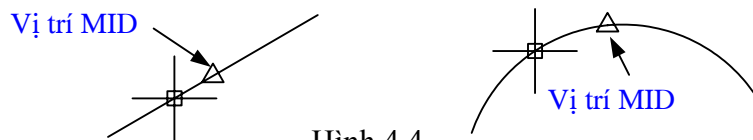
Dùng để truy bắt điểm cuối của **Line, Spline, Arc**, phân đoạn của **Pline, Mline**. Sau khi nhập phương thức bắt điểm, hãy đưa ô vuông truy bắt đến chạm đối tượng gần điểm cuối cần truy bắt rồi nhấp nút trái chuột để **AutoCAD2000** truy bắt điểm cuối đó (Hình 4.3)




Hình 4.3

**2. MIDpoint, Mid,**  : Bắt điểm giữa

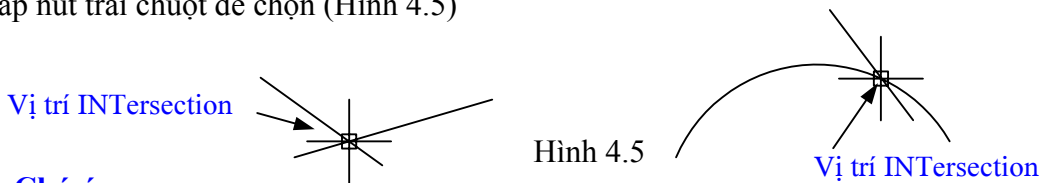
Dùng để truy bắt điểm giữa của **Line, Spline, Arc**. Sau khi nhập phương thức bắt điểm hãy đưa ô vuông truy bắt đến chạm một điểm bất kỳ trên đối tượng rồi nhấp nút trái chuột (hình 4.4).



Hình 4.4

**2. INTersection, Int,**  : Bắt giao điểm

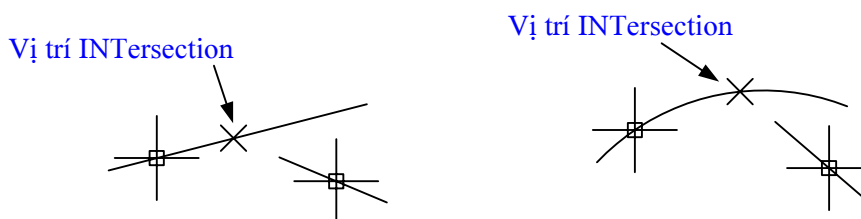
Dùng để truy bắt giao điểm của hai đối tượng. Muốn truy bắt giao điểm thì sau khi nhập phương thức bắt điểm ta phải đưa ô vuông truy bắt đến chứa giao điểm sẽ xuất hiện một dấu nhân (X) rồi nhấp nút trái chuột để chọn (Hình 4.5)




Hình 4.5

➤ **Chú ý**

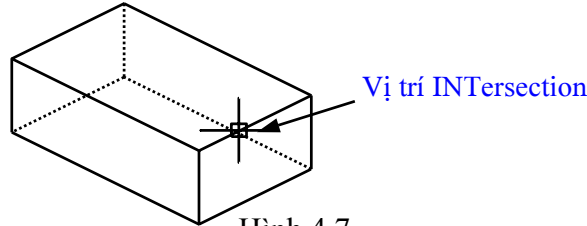
Ta có thể truy bắt giao điểm của hai đối tượng khi kéo dài mới giao nhau (hình 4.6). Sau khi nhập phương thức bắt điểm ta phải chọn lần lượt hai đối tượng.



Hình 4.6

**4. APPint (Apparent intersection), App,**  : Bắt giao điểm biểu kiến

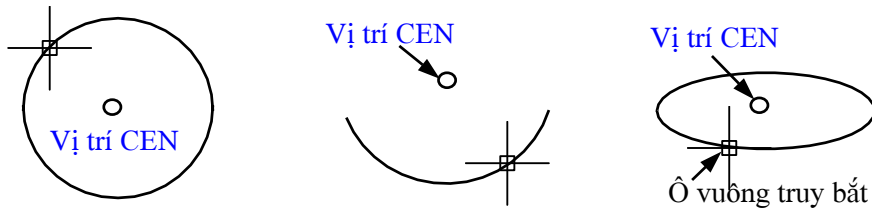
Dùng để truy bắt **giao điểm biểu kiến** của các đối tượng 3D dạng khung dây, giao nhau tại một điểm nhìn hiện hành hình biểu diễn mà thực tế trong không gian chúng không giao nhau (Hình 4.7). Trong không gian hai chiều (2D) các phương thức truy bắt giao điểm **Apparent intersection** và **INTersection** là như nhau



Hình 4.7

**5. CENter, Cen,**  : Bắt điểm tâm

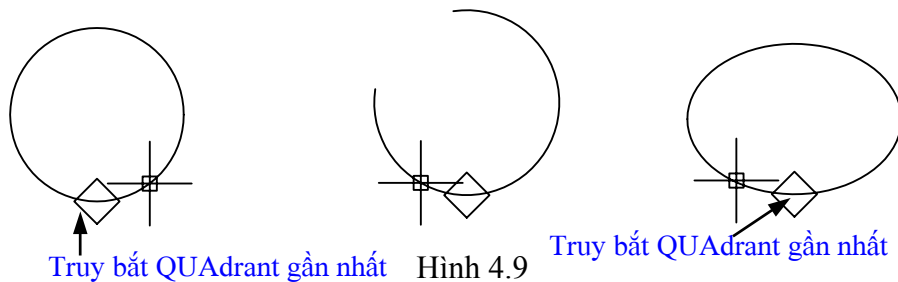
Dùng để truy bắt điểm tâm của đường tròn, cung tròn, elip. Sau khi nhập phương thức bắt điểm ta đưa ô vuông truy bắt đến chạm một điểm trên cung của đối tượng sẽ xuất hiện dấu hiệu "vòng tròn nhỏ" ở tâm rồi nhấp nút trái chuột để chọn (Hình 4.8)



Hình 4.8

**6. QUAdrant, Qua,**  : Bắt góc phần tư

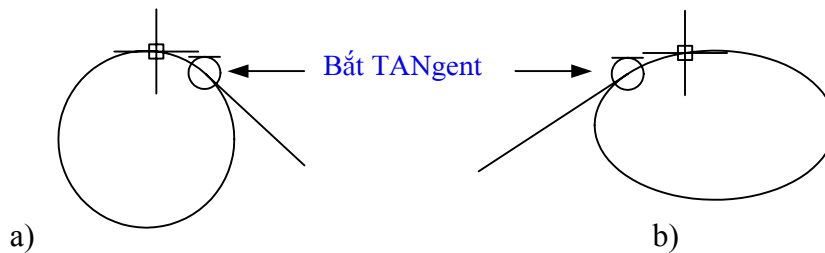
Truy bắt các điểm 1/4 (điểm ở góc  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$ ,  $270^{\circ}$ ) của đường tròn, cung tròn. Sau khi nhập phương thức bắt điểm ta đưa ô vuông truy bắt đến chạm đối tượng gần điểm góc phần tư cần truy bắt, sẽ xuất hiện dấu hiệu "hình thoi" ở góc tư đó, rồi nhấp nút trái chuột để chọn (Hình 4.9).



Hình 4.9

**7. TANgent, Tan,**  : Bắt tiếp điểm

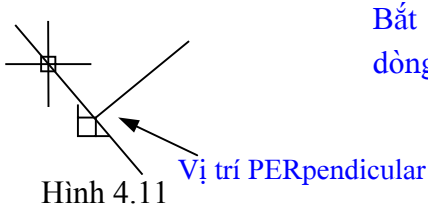
Phương thức này dùng để truy bắt tiếp điểm của các đối tượng tiếp xúc nhau. Sau khi nhập phương thức bắt điểm ta đưa ô vuông truy bắt đến chạm một điểm trên đối tượng gần điểm tiếp xúc sẽ xuất hiện một dấu hiệu "vòng tròn có gạch ngang trên" rồi nhấp nút trái chuột để chọn (Hình 4-10)



Hình 4.10

**8. PERpendicular, Per,**  : Bắt điểm vuông góc

Truy bắt điểm vuông góc với đối tượng, vị trí điểm vuông góc có thể nằm trên đường thẳng kéo dài. Sau khi nhập phương thức bắt điểm, ta đưa ô vuông truy bắt đến chạm một điểm trên đối tượng sẽ xuất hiện một dấu hiệu "góc vuông" trên đối tượng rồi nhấp nút trái chuột chọn (Hình 4.11)



Hình 4.11



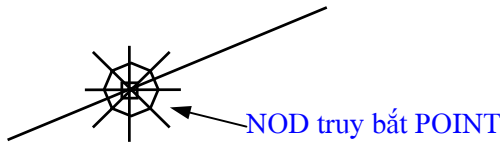
Hình 4.12

**9. INSert, Ins,**  : Bắt điểm chèn văn bản

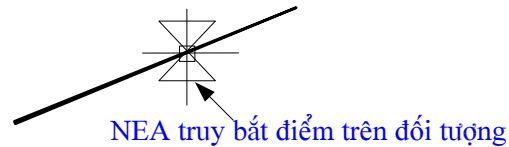
Dùng để truy bắt điểm bắt đầu viết dòng văn bản text hoặc Block. Hãy đưa ô vuông truy bắt đến chạm một điểm bất kỳ của dòng văn bản hoặc Block rồi nhấp nút trái chuột (Hình 4.12).

**10. NODe, Nod,**  : Bắt điểm (Point, Divide, Measure)

Dùng để truy bắt tâm của một điểm khi dùng lệnh Point, Divide, Measure. Sau khi nhập phương thức bắt điểm, ta đưa ô vuông truy bắt đến chứa điểm cần truy bắt sẽ xuất hiện một dấu hiệu "chữ X có vòng tròn ở giữa" rồi nhấp nút trái chuột để chọn (Hình 4.13)



Hình 4.13



Hình 4.14

**11. NEArest, Nea,**  : Bắt điểm tùy ý trên đối tượng

Truy bắt một điểm tùy ý thuộc đối tượng gần giao điểm với hai sợi tóc nhất. Đưa ô vuông truy bắt đến chạm đối tượng gần điểm cần truy bắt rồi nhấp nút trái chuột (Hình 4.14).

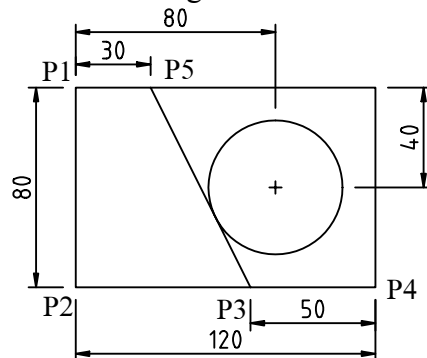
**12. FROm, Fro,** 

Dùng để bắt một điểm thông qua một điểm khác làm chuẩn. Sau khi nhập phương thức bắt điểm Fro. Ta tiến hành hai bước như sau:

- Base point: Chọn điểm chuẩn.
- Offset : Nhập tọa độ tương đối hoặc cực tương đối của điểm cần bắt so với điểm chuẩn.

➤ **Ví dụ 1**

Hãy vẽ đoạn thẳng P5P3 và đường tròn có kích thước được cho như (Hình 4.15).




Hình 4.15

- **Command:** L↵
- Specify first point: Fro↵ (hoặc nhấp vào biểu tượng truy bắt From)
  - + Base point: End ↵ of (truy bắt điểm P1 làm chuẩn).
  - + <Offset>: @30,0 ↵ (xác định điểm P5)
- Specify next point or [Undo]: Fro↵ (hoặc nhấp vào biểu tượng truy bắt From)
  - + Base point: End ↵ of (truy bắt điểm P4 làm chuẩn).
  - + <Offset>: @-50,0 ↵ (xác định điểm P3)
- Specify next point or [Undo] : ↵
- **Command:** C↵
- Specify center point for circle or [3P / 2P / Ttr (tan tan radius) ]: Fro↵
  - + Base point: End ↵ of (truy bắt điểm P1 làm chuẩn).
  - + < Offset >: @90,-40 ↵ (Tâm đường tròn)
- Specify radius of circle or [Diameter]: Tan ↵ to (chọn đường thẳng P3P5 làm tiếp tuyến).

**13. Temporary tracking point, tt,** 

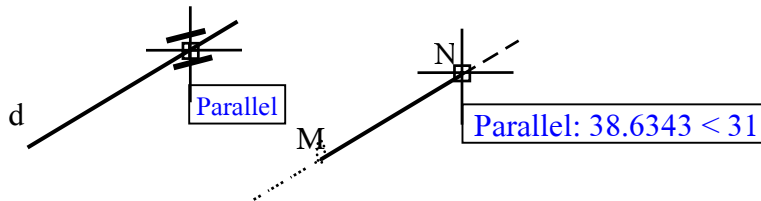
Trong **AutoCAD2000** ta có thể sử dụng phương thức **Temporary Track point** để truy bắt tọa độ một điểm tương đối thông qua một hoặc hai điểm khác làm chuẩn. Tương tự phương thức truy bắt **From**.

**14. Parallel, par,**  : Bắt Song song

Phương thức truy bắt điểm này dùng để vẽ đường thẳng song song với đường thẳng đã có trên bản vẽ


➤ **Ví dụ 3**

Cho đường thẳng d. Bằng phương thức truy bắt điểm **parallel** hãy vẽ đường thẳng MN= 60 mm và song song với đường thẳng d cho trước (hình 4.16)



Hình 4.16

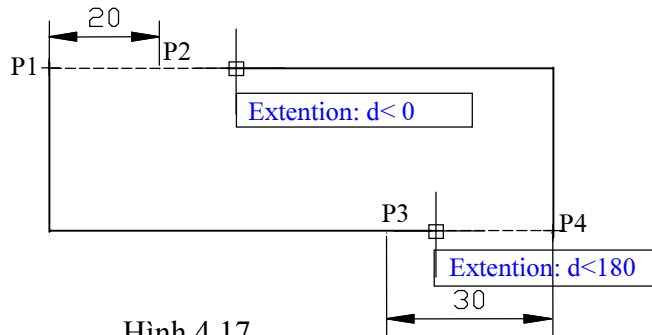
- **Command:** L↵
- Specify first point: Chọn điểm M tùy ý
- Specify next point or [Undo]: PAR↵ to (Hãy đưa ô vuông truy bắt đến chạm đường thẳng d sẽ xuất hiện dấu hiệu song song (//) trên d tại tâm của hai sợi tóc và chữ **Parallel** dưới hai sợi tóc; rồi sau đó kéo ô vuông truy bắt về vị trí song song với d sẽ xuất hiện dòng **Parallel: 38.6343 < 31**; lúc này ta nhập 60↵ ; sẽ cho điểm N.
- Specify next point or [Undo]: ↵

**15. Extention,Ext,**  : Kéo dài đối tượng

Phương thức truy bắt điểm Extention dùng để kéo dài đoạn thẳng hoặc chiều dài cung tròn. Khi đưa ô vuông truy bắt đến chạm điểm cuối của đoạn thẳng hoặc cung tròn cần kéo dài thì sẽ xuất hiện dấu cộng (+) và chữ **Endpoint** để thông báo cho biết điểm cuối của đối tượng đã được chọn có thể kéo dài. Khi kéo dài thì phía dưới hai sợi tóc sẽ xuất hiện **ToolTip** như sau: **Extention: d < α**, lúc này ta nhập khoảng cách d cần kéo dài so với điểm cuối đó.

➤ Ví dụ 4

Cho hình chữ nhật được xác định bởi hai đỉnh P1, P4. Hãy sử dụng phương thức bắt điểm **Extention** để vẽ đường thẳng P2P3 được cho như (hình 4.17)



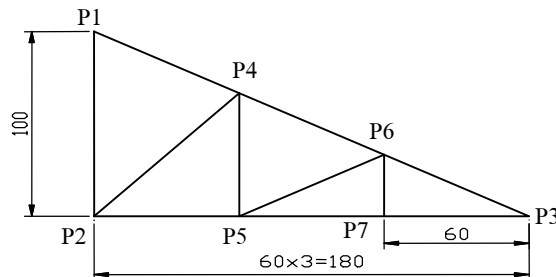
Hình 4.17

- **Command:** L↵
- Specify first point: EXT↵ of (Đưa ô vuông truy bắt đến chứa giao điểm P1 thì dấu (+) sẽ hiện ở điểm P1, rê sợi tóc sang phải sẽ xuất hiện đường dẫn hướng chấm ..... và dòng thông báo **Extention: d<0** dưới tóc; lúc này ta nhập 20↵ ; cho P2
- Specify next point or [Undo]: EXT↵ of (Đưa ô vuông truy bắt đến chứa giao điểm P4 thì dấu (+) sẽ hiện lên ở điểm P4, rê con chạy sang trái sẽ xuất hiện đường dẫn hướng chấm ..... và dòng thông báo **Extention: d<180**; lúc này ta nhập 30↵ ; cho điểm P3 (d - là khoảng cách từ P4 đến tâm của hai sợi tóc).
- Specify next point or [Undo]:↵

**VÍ DỤ ỨNG DỤNG PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM TẠM TRÚ**

➤ Ví dụ 6

Hãy dùng lệnh **Pline**, **Divide** và các phương thức truy bắt điểm tạm trú để hoàn thành hình vẽ được cho bởi (hình 4.18)



Hình 4.18

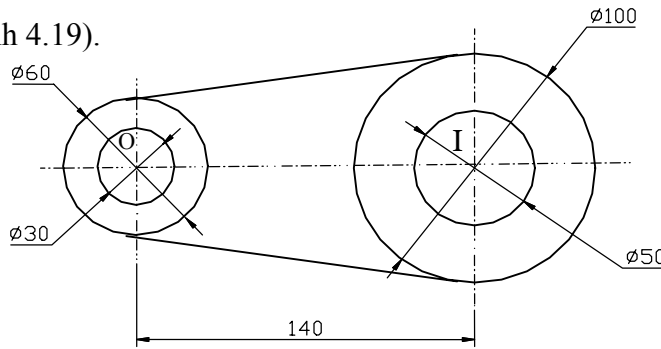
- **Command:** L↵
- Specify first point: Chọn điểm P1 tùy ý
- Specify next point or [Undo]: 100↵ (Nhập trực tiếp) ; cho điểm P2
- Specify next point or [Undo]: 180↵(Nhập trực tiếp) ; cho điểm P3
- Specify next point or [Close/Undo]: C↵
- **Command:** Divide ↵(hoặc Div)
- Select object to divide: Chọn cạnh P1P3 để chia
- Enter the number of segments or [Block]: 3↵(nhập số đoạn cần chia)
- **Command:** L↵
- Specify first point: END↵of (truy bắt điểm P2 )
- Specify next point or [Undo]: NOD↵of (truy bắt điểm P4 )
- Specify next point or [Undo]: PER↵ to (chọn cạnh P2P3) ; cho điểm P5
- Specify next point or [Close/Undo]: NOD↵of (truy bắt điểm P6 )
- Specify next point or [Close/Undo]: PER↵ to (chọn cạnh P2P3) ; cho điểm P7



- Specify next point or [Close/Undo]: C↵ ; (hình 4.21)

➤ **Ví dụ 7**

Hãy thực hiện bản vẽ (Hình 4.19).



Hình 4.19

- **Command:** C↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Chọn điểm O tùy ý làm tâm
- Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: 15↵
- **Command:** C↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: CEN↵of (truy bắt tâm O của đường tròn f30)
- Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: 30↵
- **Command:** C↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @140,0↵ ; (Tâm I)
- Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 25↵
- **Command:** C↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: CEN↵ of ; (truy bắt tâm I của đường tròn f50)
- Specify radius of circle or [Diameter] <25.0000>: 50↵
- **Command:** L↵
- Specify first point: TAN↵to (chọn đường tròn tâm O)
- Specify next point or [Undo]: TAN↵ to (chọn đường tròn tâm I)
- Specify next point or [Undo]: ↵ (cho tiếp tuyến phía trên)

Để vẽ tiếp tuyến phía dưới ta thực hiện tương tự

**4.2 PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM THƯỜNG TRÚ** (lệnh Osnap, Ddosnap) 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Shortcut menu	Gõ lệnh	Toolbar
Tools/Drafting settings ...	Osnap Setting ...	Ds,Os,Se,Ddosnap, dsettings ,F3	Osnap

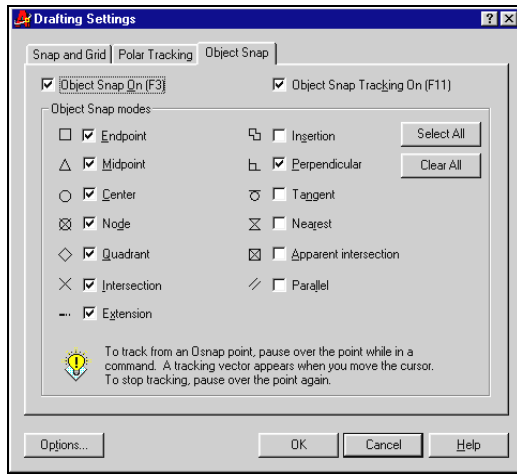
Lệnh **Ddosnap** cũng được gọi bằng cách nhấp phải chuột lên nút **Osnap** hoặc **Polar**, hoặc **Otrack** trên thanh trạng thái rồi chọn **Settings...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Drafting Settings** (Hình 4.20). Hộp thoại này có ba Tab: **Snap and Grid**; **Polar Tracking**; **Object Snap**

**4.2-1 TAB OBJECT SNAP**

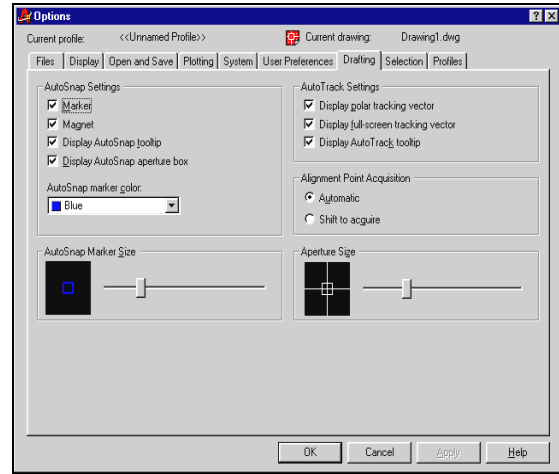
Trên tab này chứa các phương thức bắt điểm. Để mở phương thức nào ta đánh dấu chọn vào các ô hình chữ nhật bên trái tên của các phương thức truy bắt nằm trong khung **Object Snap modes**

**CÁC NÚT CHỌN KHÁC**

- ◆ **Select all**                                      Mở tất cả các phương thức bắt điểm có trong khung cửa sổ
- ◆ **Clear all**                                        Hủy bỏ tất cả các phương thức bắt điểm đã chọn trong khung
- ◆ **Object Snap On (F3)**                        Tắt, mở chế độ bắt điểm thường trú
- ◆ **Object Snap Tracking On (F11)**        Tắt, mở chế độ truy bắt điểm theo **Tracking**



Hình 4.20



Hình 4.21

➤ **Chú ý**

a) Khi đưa ô vuông truy bắt chạm với đối tượng cần truy bắt điểm, ta có thể sử dụng phím Tab để xoay vòng (**cycle through**) vị trí điểm cần truy bắt.

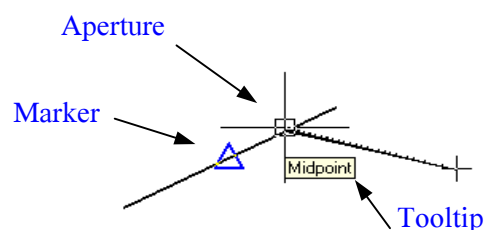
b) Ngoài cách chọn phương thức truy bắt điểm thường trú ở hộp thoại như trên; ta còn sử dụng lệnh: **Osmode** hoặc **-Osnap** để mở bắt điểm thường trú trên cửa sổ lệnh (**Command window**) như sau:

- **Command: Osmode** ↵ (Phương thức bắt điểm thường trú)
- Enter new value for OSMODE <0>: 4287 ↵ (Nhập giá trị mới cho **Osmode**; 16383 tắt cả)
- HOẶC:**
- **Command: -OSNAP** ↵
- Enter list of object snap modes: **End, Mid, Cen, Qua** ↵ (Nhập danh sách ba chữ đầu của mỗi phương thức truy bắt điểm thường trú và chúng cách nhau bởi dấu phẩy)
- **Command: -OSNAP** ↵ ; (Thoát khỏi phương thức truy bắt điểm thường trú)
- Enter list of object snap modes: **NON** ↵

◆ **Nút Options...**

Khi chọn nút **Options...** ở góc trái phía dưới của hộp thoại (hình 4.20) sẽ xuất hiện hộp thoại **Options** (Hình 4.21)

Trong **AutoCAD** khi đưa ô vuông truy bắt (**Aperture**) đến chạm với đối tượng gần điểm cần truy bắt thì sẽ xuất hiện một hình **Marker** dấu hiệu riêng cho từng điểm truy bắt và dòng chữ **Tooltip** mô tả điểm cần truy bắt. (Hình 4.22).



Hình 4.22

**CÁC NÚT CHỌN TRÊN HỘP THOẠI OPTIONS (Hình 4.21)**

1) **Khung AutoSnap Setting**

- Ta có thể kiểm tra sự hiển thị của các: **Marker**, **Magnit**, **Display AutoSnap Tooltip**, **Display AutoSnap aperture box** bằng cách đánh dấu chọn vào các ô hình chữ nhật bên trái tên của chúng (thường bốn ô này đều được chọn)
- Màu của hình **Marker** được chọn ở danh sách trái xuống của khung **AutoSnap marker color**

2) **Khung AutoSnap Marker Size**

Dùng để thay đổi kích thước hình **Marker** ký hiệu cho từng điểm truy bắt bằng cách di chuyển con chạy sang trái hoặc sang phải

3) **Khung Aperture Size**

Dùng để tăng kích thước của ô vuông truy bắt (**Aperture**) hãy di chuyển con chạy sang phải .

4) **Khung AutoTrack và Khung Alignment Point Acquisition**

Dùng để kiểm tra sự hiển thị của **Tracking Vectors** (đường dẫn hướng) và **ToolTip** của **Tracking Vectors**

**4.2.2 TAB POLAR TRACKING**

Khi nhấp vào tab Polar Tracking sẽ xuất hiện trang mới của hộp thoại **Drafting Settings** (hình 4.23).

❖ **CÁC NÚT CHỌN**

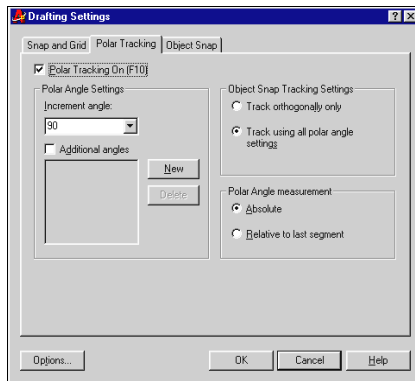
Nút **Polar Tracking on (F10)** dùng để tắt, mở chế độ dẫn hướng cực

1) **Khung Polar Angle Settings (Các thiết lập góc cực)**

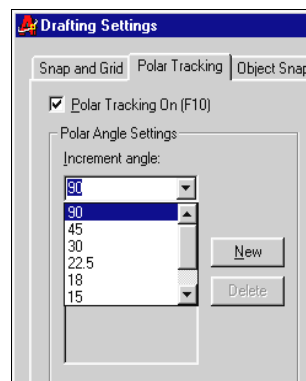
Để thiết lập các góc dùng cho dẫn hướng cực (**Polar Tracking**)

◆ **GIA GÓC CỰC (Increment Angle)**

- Nhấp vào mũi tên ở **Increment Angle** sẽ xuất hiện một danh sách kéo xuống gồm các gia góc cực đã định sẵn: 90<sup>0</sup>, 45<sup>0</sup>, 30<sup>0</sup>, 22.5<sup>0</sup>, 18<sup>0</sup>, 15<sup>0</sup>, 10<sup>0</sup>, và 5<sup>0</sup> (hình 4.24). Giả sử chọn 45<sup>0</sup>. Khi gọi lệnh vẽ **Line** chọn điểm đầu P<sub>1</sub>, để nhập điểm P<sub>2</sub> hãy di chuyển chuột; cứ mỗi lần tăng 45<sup>0</sup> sẽ xuất hiện đường dẫn hướng nét đứt.
- Trong **ACAD2000** các góc cực hiển thị mặc định là 0<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup>, 180<sup>0</sup>, 270<sup>0</sup> so với đường chuẩn của trục X của hệ tọa độ hiện hành. Để hiển thị gia góc cực khác ta phải chọn lại góc ở danh sách **Increment Angle** (hình 4.24)
- Để hiển thị đường dẫn hướng cực ta phải đánh dấu chọn vào nút **Track Using All Polar Angle Settings**



Hình 4.23



Hình 4.24

➤ **Chú ý**

- Chế độ **Ortho** tương đương với gia góc cực 90<sup>0</sup>, do đó không thể đồng thời mở chế độ **Ortho** cùng với **Polar Tracking**. Khi mở chế độ này thì **AUTOCAD2000** tự động tắt chế độ kia

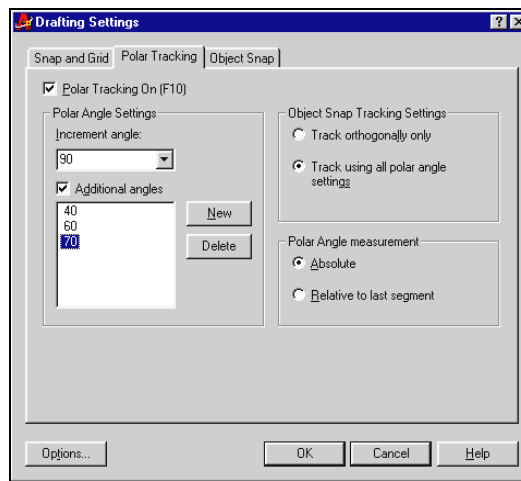
- Để hiển thị các **vector** dẫn hướng cực thì phải mở đồng thời ba chế độ **POLAR**, **OSNAP** và **OTRACK** bằng cách kích vào nút **Polar**, **Osnap** và **Otrack** trên thanh trạng thái dưới màn hình.

◆ **THÊM GÓC CỰC TUYỆT ĐỐI (Additional Angles)** (hình 4.25)

Góc cực tuyệt đối là góc hợp với trục x của hệ tọa độ hiện hành.

Trình tự thêm góc cực được thực hiện như sau:

- Chọn nút **New** thì cửa sổ bên dưới **Additional Angles** sáng lên
- Nhập các góc cực mới vào cửa sổ danh sách
- Nhấp nút **New** lần nữa để nhập tiếp góc cực mới. Số góc cực nhập vào tối đa là 10 góc
- Để hiển thị đường dẫn hướng cực ta phải đánh dấu chọn vào nút **Track Using All Polar Angle Settings**
- Nếu không muốn sử dụng các góc cực đã nhập thì hãy bỏ dấu kiểm ở nút **Additional Angles**



Hình 4.25

◆ **XOÁ GÓC CỰC (Delete)**

Để xoá góc cực nằm trong danh sách đã nhập, ta chọn góc cực đó rồi nhấp nút **Delete** (hình 4.25)

2) **Khung Object Snap Tracking Settings**

Có các nút lựa chọn sau:

- **Track Orthogonally Only**

Chỉ hiển thị đường dẫn hướng nằm ngang và thẳng đứng (**horizontal/vertical**) khi xác định điểm được chọn

- **Track Using All Polar Angle Settings**

Cho phép con trỏ chạy dọc theo tất cả đường dẫn hướng cực khi xác định điểm được chọn .

3) **Khung Polar Angle Measurement**

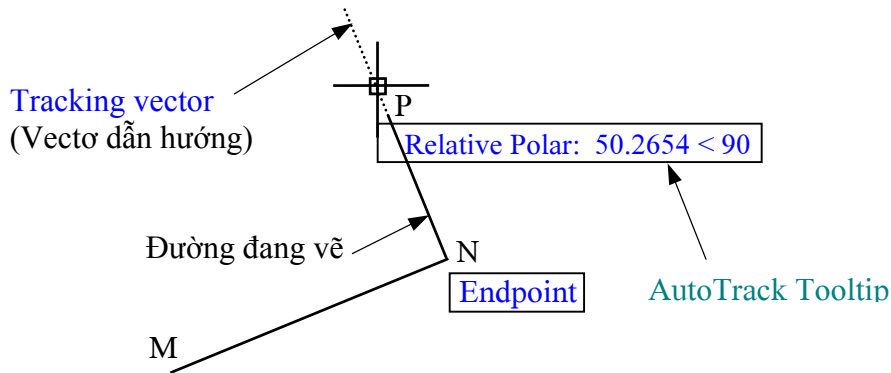
Có các nút lựa chọn sau:

- **Absolute** Góc dẫn hướng cực tuyệt đối dựa vào hệ tọa độ sử dụng hiện hành
- **Relative to Last Segment** Góc dẫn hướng cực tương đối so với đối tượng được vẽ

❖ **VÍ DỤ ỨNG DỤNG VỀ TRACKING**

➤ **Ví dụ 1**

Cho trước đoạn thẳng MN. Sử dụng Polar Tracking hãy vẽ đoạn thẳng bắt đầu từ điểm N với NP= 60mm và vuông góc với MN, (hình 4.26)

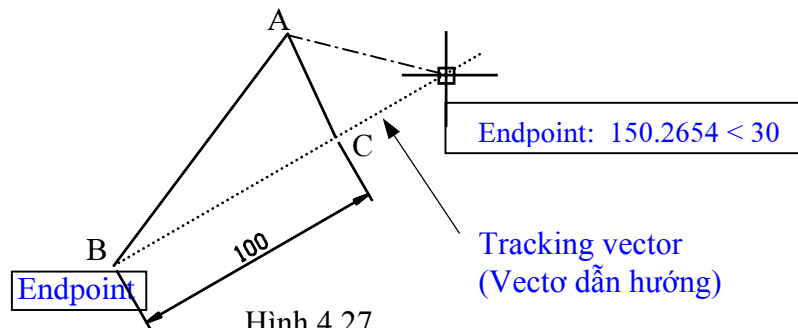


Hình 4.26

- Mở hộp thoại **Drafting Settings** chọn tab **Polar Tracking**, chọn nút **Relative to Last Segment**, nhấn **OK**
- Mở đồng thời các chế độ **POLAR**, **OSNAP** và **OTRACK** trên thanh trạng thái
  - **Command:** L ↵
  - Specify first point: Truy bắt điểm cuối N của đoạn thẳng MN
  - Specify next point or [Undo]: Di chuyển con chạy trên đường thẳng dẫn hướng qua N vuông góc với MN sẽ xuất hiện dòng **ToolTip** dưới con chạy như sau **Relative Polar: 50.2654 < 90** ; lúc này ta nhập trực tiếp 60 ↵ ; cho điểm P cần xác định
  - Specify next point or [Undo]: ↵ (để kết thúc)

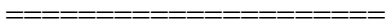
➤ **Ví dụ 2**

Cho trước đoạn thẳng AB. Sử dụng chế độ **Object Snap Tracking** hãy vẽ đoạn thẳng AC bắt đầu từ điểm A thỏa mãn BC= 100mm và hợp với đường nằm ngang một góc 30<sup>0</sup> ; (hình 4.27)



Hình 4.27

- Mở hộp thoại **Drafting Settings** chọn tab **Polar Tracking** (ở danh sách **Increment Angle** chọn giá góc cực 30 (hoặc nhập góc cực mới 30), chọn nút **Absolute**; nhấn **OK**
- Mở đồng thời các chế độ **OSNAP**, **POLAR** và **OTRACK** trên thanh trạng thái
  - **Command:** L ↵
  - Specify first point: Truy bắt điểm cuối A của đoạn thẳng AB
  - Specify next point or [Undo]: Di chuyển ô vuông truy bắt đi qua điểm B sẽ xuất hiện **ToolTip Endpoint**, di chuyển con chạy trên đường thẳng dẫn hướng qua B, lúc này xuất hiện dòng **ToolTip** dưới con chạy như sau: **Endpoint 150.2654 < 30**; hãy nhập trực tiếp 100 ↵; cho điểm C cần xác định
  - Specify next point or [Undo]: ↵



## Chương 5 **CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỌN ĐỐI TƯỢNG**

### 5.1 CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỌN ĐỐI TƯỢNG

Khi thực hiện các lệnh hiệu chỉnh thì xuất hiện dòng nhắc "Select objects" lúc này hai sợi tóc chuyển sang ô vuông, sử dụng ô vuông này để chọn đối tượng.

Sau đây là các phương pháp chọn đối tượng :

Expects a point or **Window/Last/Crossing/BOX/ALL/Fence/WPolygon/CPolygon/Group/Add/Remove/Multiple/Previous/Undo/AUto/Single**. (\*)

Tại dòng **Select objects** Gõ chữ in thay cho phương thức bắt điểm đó ở (\*). Đối tượng nào được chọn thì sẽ chuyển sang nét đứt.

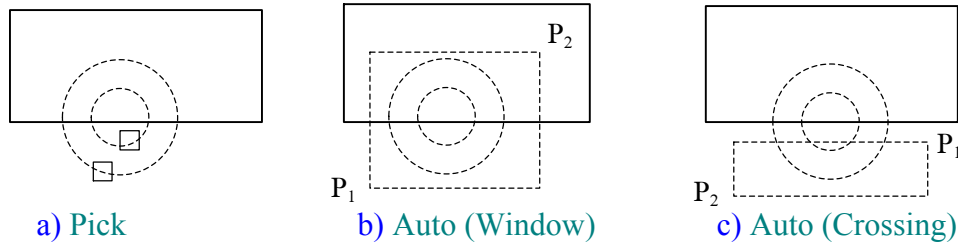
Trên danh mục màn hình hãy chọn **ASSIST** cũng cho ta các phương pháp khác nhau để chọn đối tượng.

#### ❖ CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỌN ĐỐI TƯỢNG GỒM:

**1 . Pickbox** Khi thực hiện các lệnh hiệu chỉnh sẽ xuất hiện dòng nhắc "Select objects " ta đưa ô vuông đến chạm đối tượng và nhấp phím chọn, mỗi lần chỉ chọn được một đối tượng; (Hình 5.1a)

**2 . AU** Tại dòng nhắc **Select objects**: ta chọn hai đỉnh đối diện để xác định khung cửa sổ hình chữ nhật chứa đối tượng cần phóng màn hình.

- Nếu đỉnh đầu tiên P<sub>1</sub> ở bên trái, đỉnh thứ hai P<sub>2</sub> ở bên phải thì những đối tượng nào nằm hoàn toàn ở bên trong cửa sổ sẽ được chọn (Hình 5.2b).
- Nếu đỉnh đầu tiên P<sub>1</sub> ở bên phải, đỉnh thứ hai P<sub>2</sub> ở bên trái thì những đối tượng nào ở bên trong hoặc giao với khung cửa sổ sẽ được chọn ; (Hình 5.2c)



Hình 5.1

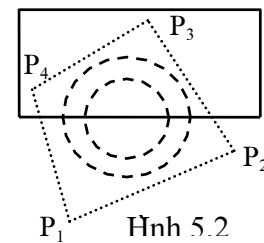
**3.Window (W)** Tại dòng nhắc "Select objects" ta nhập **W** và nhấn **Enter**, sau đó chọn hai đỉnh đối diện P<sub>1</sub> và P<sub>2</sub> để xác định khung cửa sổ. Những đối tượng nào nằm hoàn toàn trong khung cửa sổ hình chữ nhật sẽ được chọn (Hình 5.1b)

**4. Crossing (C)** Tại dòng nhắc "Select objects" ta nhập **C** và nhấn **Enter**, sau đó chọn hai đỉnh P<sub>1</sub> và P<sub>2</sub> để xác định khung cửa sổ hình chữ nhật. Những đối tượng nào nằm trong hoặc giao với khung cửa sổ sẽ được chọn (Hình 5.1c) .

**5. WPolygon (WP)** Giống như **Window** nhưng khung cửa sổ là một đa giác. Những đối tượng nào ở bên trong cửa sổ sẽ được chọn .(hình 5.2)

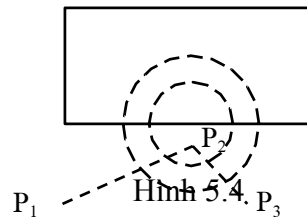
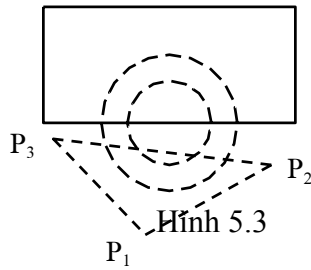
Tại dòng nhắc "Select Objects" ta nhập **WP** sẽ xuất hiện dòng nhắc tiếp sau :

- First polygon point: Nhập đỉnh thứ nhất P<sub>1</sub> của đa giác.
- Specify endpoint of line or [Undo]: Nhập đỉnh thứ hai P<sub>2</sub> của đa giác
- Specify endpoint of line or [Undo]: Nhập đỉnh thứ ba P<sub>3</sub>, đỉnh thứ tư P<sub>4</sub>... của đa giác.



Hnh 5.2

**6. CPolygon (CP)** Giống như **Crossing** nhưng khung cửa sổ là một đa giác (hình 5.3)



**7. Fence (F)** Tạo một **bờ rào** là đường gấp khúc chọn đối tượng, những đối tượng nào giao với bờ rào sẽ được chọn (Hình 5.4).

Tại dòng nhắc **“Select Objects“** ta nhập **F** và nhấn Enter sẽ xuất hiện dòng nhắc:

- First fence point: Chọn điểm thứ nhất của bờ rào; điểm P<sub>1</sub>
- Specify endpoint of line or [Undo]: Chọn điểm thứ hai của bờ rào; điểm P<sub>2</sub>
- Specify endpoint of line or [Undo]: Chọn điểm thứ ba của bờ rào; điểm P<sub>3</sub>
- Specify endpoint of line or [Undo]: nhấn Enter

**8. Last (L)** Khi đáp **L** và nhấn Enter thì đối tượng nào được vẽ sau cùng nhất sẽ được chọn

**9. Previous (P)** Nếu tại dòng nhắc **“Select Objects“** ta nhập **P** và nhấn Enter thì chọn lại các đối tượng đã chọn của một lệnh hiệu chỉnh sau cùng nhất .

**10. All** Tất cả các đối tượng trên bản vẽ hiện hành sẽ được chọn.

**11. Single (SI)** Chỉ cho phép chọn một đối tượng rồi kết thúc việc chọn.

**12. Multiple (M)** Cho phép chọn nhiều đối tượng.

**13. Remove (R)** Loại bỏ một số đối tượng từ bộ các đối tượng đã chọn. Nếu tại dòng nhắc **“Select Objects“** ta nhập **R** và nhấn Enter thì sẽ xuất hiện dòng nhắc **“Remove objects“**, tại dòng nhắc này ta chọn các đối tượng để loại ra khỏi bộ đã chọn, đối tượng nào loại bỏ thì chuyển sang nét thấy.

**14. Add (A)** Thêm đối tượng vào bộ chọn, tại dòng nhắc **“Remove objects“** ta đáp **A** và nhấn Enter rồi sau đó tại dòng nhắc **Select Objects** hãy chọn đối tượng cần thêm vào cho bộ chọn.

**15. Undo (U)** Hủy bỏ đối tượng vừa được chọn. Nếu tại dòng nhắc **“Select Objects“** ta nhập **U** và nhấn Enter thì bỏ đối tượng vừa được chọn.

**16. Group (G)** Chọn nhóm các đối tượng được đặt tên bởi lệnh Group trước đó.

- Select objects: **G**↵
- Enter group name: Nhập tên nhóm đối tượng được đặt tên bởi group trước đó, khi nhấn Enter thì các đối tượng đã nhóm lại với tên vừa nhập sẽ được chọn.

## 5.2 NHÓM ĐỐI TƯỢNG (lệnh Group)

Lệnh **Group** dùng để nhóm các đối tượng đơn riêng lẻ thành một đối tượng.

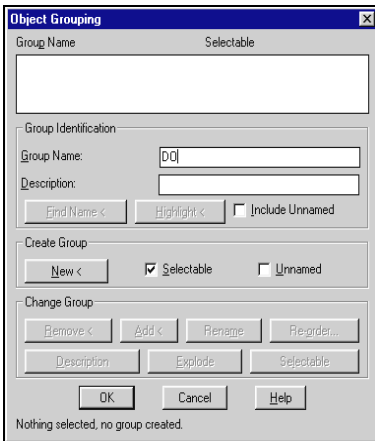
Cách gọi lệnh như sau :

Screen Menu	Gỡ lệnh
ASSIST\ Group (GroupDlg) hoặc TOOLS2 \Group	Group, G

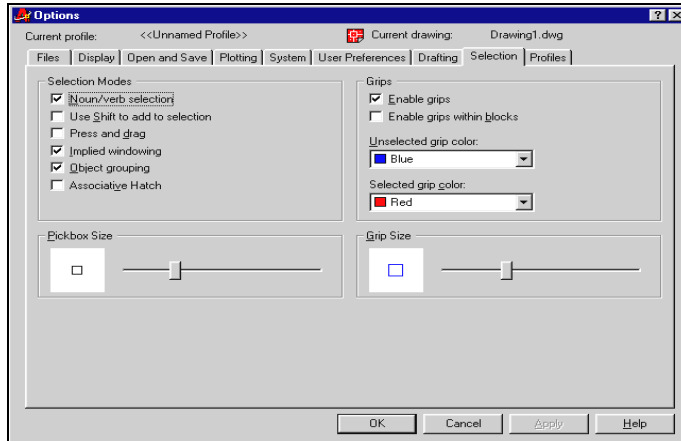
Sau khi gọi lệnh **Group** sẽ xuất hiện hộp thoại **Object Grouping** (Hình 5. 5)

- Nhập tên Group mới vào ô **Group Name** : DO
- Nhấp nút **New <** lúc này tạm thời mất hộp thoại và sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :
- Select Objects : Tại dòng nhắc này ta chọn các đối tượng để tạo thành nhóm (group)

- Select objects : ↵ (xuất hiện hộp thoại **Object Grouping** trở lại và tên DO xuất hiện ở cửa sổ Group Name)
- Nhấp **OK** để kết thúc lệnh .



Hình 5.5



Hình 5.6

### 5.3 LỆNH DDSELECT

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Tools \ Options ... rồi chọn tab Selection	TOOLS 2 \ Select	Ddselect

Sau khi gọi lệnh **Ddselect** sẽ xuất hiện hộp thoại **Options** (Hình 5. 6).

### ❖ CÁC NÚT CHỌN HAY DÙNG

#### 1. KHUNG SELECTION MODES

- ◆ **Noun/Verb Selection** Cho phép chọn đối tượng trước khi chọn lệnh (biến **PICKFIRST=1**).
- ◆ **Use Shift to Add to Selection** Chọn đối tượng mới thì đối tượng đã chọn bỏ đi, muốn chọn tiếp đối tượng thì phải nhấn phím **Shift**; không nên chọn nút này (biến **PICKADD=1**)
- ◆ **Implied Windowing** Chọn đối tượng bằng phương pháp sử dụng cửa sổ **Windows** và **Crossing** (biến **PICKAUTO=1**, nếu không chọn thì nhập biến này = 0)
- ◆ **Object Grouping** Cho phép nhóm các đối tượng riêng lẻ thành một nhóm (biến **PICKSTYLE=1**)
- ◆ **Associative Hatch** liên kết mặt cắt và đường bao thành một đối tượng (biến **PICKSTYLE =2**)

#### 2. KHUNG PICKBOX SIZE

Thay đổi kích thước của ô vuông chọn đối tượng và cũng là ô vuông con chạy ở giao điểm của hai sợi tóc. Thay đổi bằng cách di chuyển con chạy trên thanh trượt qua phải hoặc qua trái.

#### 3. KHUNG GRIPS

Chưa gọi lệnh mà chọn đối tượng thì trên đối tượng xuất hiện các ô vuông màu xanh gọi là các **GRIPS**. Xét các nút chọn sau:



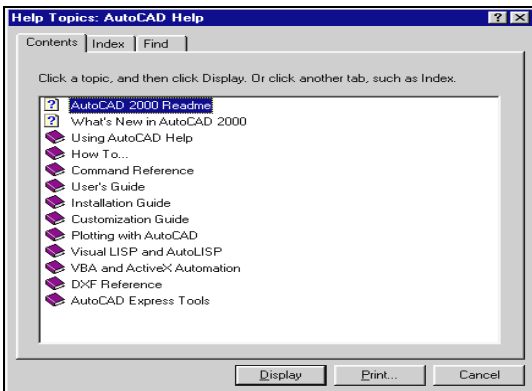
- ◆ **Enable Grips** Điều khiển sự hiển thị của các ô **GRIPS** trên đối tượng khi các đối tượng được chọn. Ta có thể hiệu chỉnh đối tượng bằng **GRIPS**.
- ◆ **Enable Grips within Blocks** Điều khiển sự hiển thị của các ô **GRIPS** trên **block** khi nó được chọn. Nếu nút này được chọn thì **AutoCAD2000** sẽ hiển thị các ô Grips trên tất cả các đối tượng tạo thành **Block**. Nếu nút này không được chọn thì **AutoCAD2000** chỉ hiển thị một ô Grips tại điểm chuẩn chèn của Block. Ta có thể hiệu chỉnh đối tượng bằng **GRIPS** (sẽ xét ở chương 8)
- ◆ **Unselected Grip Color** Dùng để xác định màu cho **Grips** không được chọn, theo mặc định nó là màu xanh. Ta cũng có thể chọn màu khác bằng cách chọn từ danh sách kéo xuống của hộp danh sách màu
- ◆ **Selected Grip Color** Dùng để định lại màu cho các ô Grips được chọn (**hot grip**) trên đối tượng, theo mặc định là màu đỏ. Ta cũng có thể định lại màu khác từ danh sách kéo xuống của hộp danh sách màu.
- ◆ **Grip Size** Thay đổi kích thước của các ô vuông **Grips**; kích thước mặc định là **3 pixels**. Ta cũng có thể thay đổi kích thước của các ô vuông Grips bằng cách di chuyển con chạy trên thanh trượt qua phải hoặc qua trái

**5.4 LỆNH HELP ?**

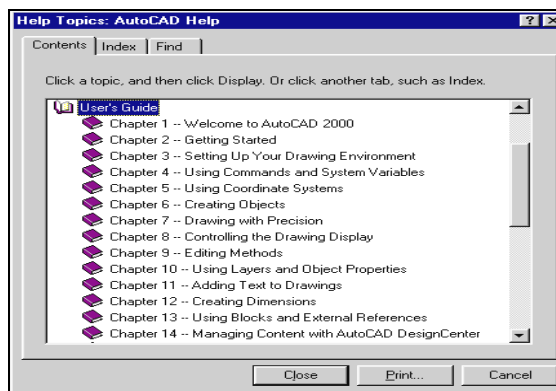
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Help	HELP \ Help	Help, ?, hoặc F1	Standard

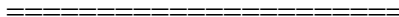
Lệnh **Help** dùng để tra cứu thông tin hướng dẫn sử dụng **AutoCAD**. Khi thực hiện lệnh này sẽ xuất hiện hộp thoại **Help Topics: AutoCAD Help** (Hình 5.7). Để xem hướng dẫn sử dụng ta nhấp kép chuột vào **User's Guide** sẽ xuất hiện hộp thoại (Hình 5.8) bao gồm các chương hướng dẫn sử dụng **AutoCAD 2000**



Hình 5.7



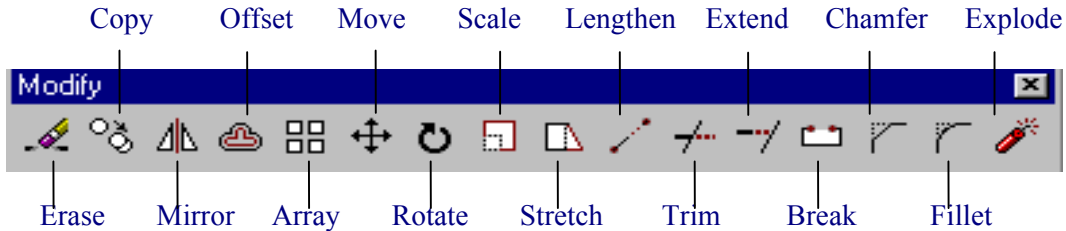
Hình 5.8



**Chương 6**

**HIỆU CHỈNH ĐỐI TƯỢNG**

Hiệu chỉnh đối tượng là sửa đổi các đối tượng đã vẽ trên bản vẽ để phù hợp với yêu cầu. Các lệnh hiệu chỉnh nằm trên thanh công cụ **Modify** (Hình 6.1) mặc định hiển thị trên màn hình của **AutoCAD2000**; ngoài ra ta cũng có thể mở nó bằng cách kích phải chuột vào một biểu tượng bất kỳ, sẽ xuất hiện một **shortcut menu**, chọn **Modify**.



Hình 6.1

Các lệnh hiệu chỉnh đối tượng được phân ra làm một số loại như sau:

**A. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH XÉN ĐỐI TƯỢNG**

**6.1 XOÁ CÁC ĐỐI TƯỢNG (lệnh Erase)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Erase hoặc Edit \ Clear	MODIFY1 \ Erase	Erase hoặc E	Modify

Lệnh **Erase** dùng để xoá các đối tượng được chọn trên bản vẽ hiện hành. Sau khi chọn đối tượng ta chỉ cần nhấn phím **Enter** thì lệnh sẽ thực hiện xoá.

- **Command:** E ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng cần xoá
- Select objects: Chọn tiếp các đối tượng cần xoá hoặc nhấn **Enter** để kết thúc

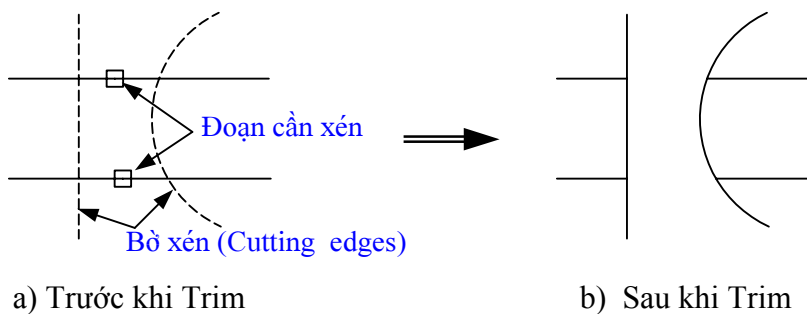
**6.2 XÉN MỘT PHẦN ĐỐI TƯỢNG GIAO VỚI BỜ XÉN (lệnh TRIM)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Mdify \ Trim	MODIFY2 \ Trim	Trim, Tr	Modify

Lệnh **Trim** dùng để xén một phần của đối tượng. Đoạn cần xén giao với một hoặc hai đường giới hạn được gọi là bờ xén (**cutting edges**).



Hình 6.2

- **Command:** Tr ↵
- Current settings: Projection=UCS Edge=None
- Select cutting edges ...
- Select objects: Chọn hai đối tượng làm bờ xén (chọn đoạn thẳng đứng và cung tròn)
- Select objects: ↵
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: Chọn đoạn giữa cần xén ; (Hình 6.2)
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: Tiếp tục chọn đoạn cần xén hoặc nhấn Enter để kết thúc lệnh .

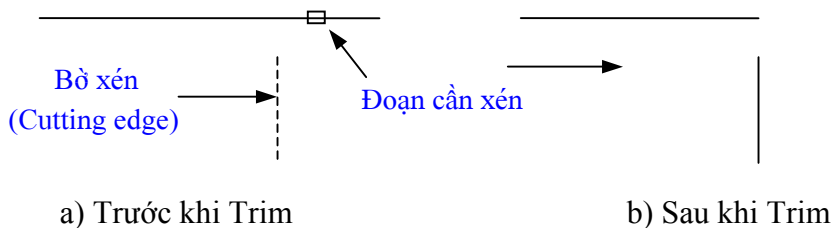
➤ **Chú ý**

1. Nếu tại dòng nhắc "Select objects" ta nhấn phím Enter thì tất cả các đối tượng trên bản vẽ hiện hành đều là bờ xén (Cutting edges); dòng nhắc tiếp của lệnh Trim là:
  - Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: Chọn đoạn cần xén.
2. Nếu tại dòng nhắc "Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: " ta chọn đa tuyến thì sẽ xén một phần của đa tuyến .

❖ **CÁC TỰ CHỌN KHÁC**

- ◆ **Edge** Là tùy chọn của lệnh Trim cho phép chuyển đổi phần được xén giao với bờ xén (mặc định) hay kéo dài của bờ xén đến giao đối tượng cần xén; (Hình 6.3) .

- **Command:** Tr ↵
- Current settings: Projection=UCS Edge=None
- Select cutting edges ...
- Select objects: Chọn đoạn thẳng đứng làm bờ xén (Cutting edge); (hình 6.3)
- Select objects: ↵
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: E↵ (tùy chọn Edge)
- Enter an implied edge extension mode [Extend/No extend] <No extend>: E↵
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: Chọn đoạn cần xén (hình 6.3)
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: ↵



Hình 6.3

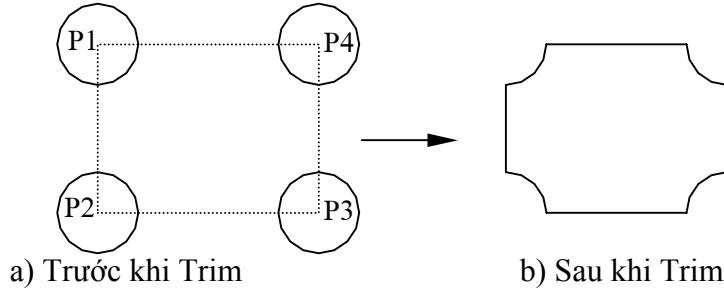
- ◆ **Project** Tùy chọn này dùng để xén các đoạn của mô hình không gian (3D).
- ◆ **Undo** Tùy chọn này cho phép phục hồi lại đoạn vừa xén .

□ **Ví dụ**

Sử dụng lệnh Trim, hãy xén các đoạn ở (hình 6.4a) để có (hình 6.4b) .

- **Command:** Tr ↵
- Current settings: Projection=UCS Edge=None
- Select cutting edges ...
- Select objects: ↵ ; (Tất cả các đối tượng trên bản vẽ hiện hành đều là bờ xén)
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: Chọn các cung tròn nằm ngoài hình chữ nhật và các cạnh tại góc hình chữ nhật để xén .

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



Hình 6.4

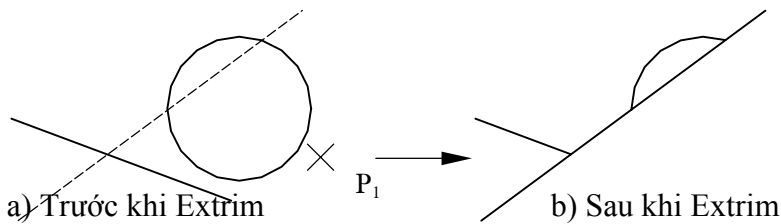
### 6.3 XÉN NHANH ĐỐI TƯỢNG GIAO VỚI BỜ (lệnh **Extrim**)

Cách gọi lệnh như sau:

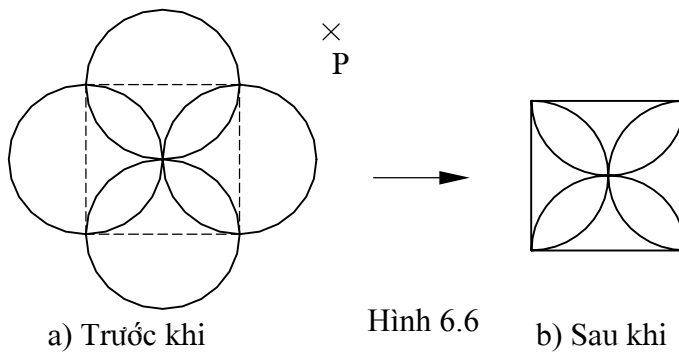
Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Express \ Modify \ Cookie Cutter Trim	Extrim	

Lệnh **Extrim** dùng để xén đồng thời nhiều đối tượng được giới hạn bởi một đường làm bờ xén .

- **Command:** **Extrim** ↵
- Pick a POLYLINE, LINE, CIRCLE, ARC, ELLIPSE, IMAGE or TEXT for cutting edge...
- Select objects: Chọn đối tượng làm bờ xén (Hình 6.5 - chọn **Line** nét đứt); (Hình 6.6 - Chọn hình chữ nhật được vẽ bằng **Polyline** nét đứt).
- Specify the side to trim on: Chọn điểm P<sub>1</sub> làm phía so với bờ để xén lên phía đó; (hình 6.5)



Hình 6.5



Hình 6.6

### 6.4 XÉN MỘT PHẦN ĐỐI TƯỢNG NẸM GIỮA HAI ĐIỂM CHỌN (lệnh **Break**)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Break	MODIFY 2 \ Break	Break hoặc Br	Modify

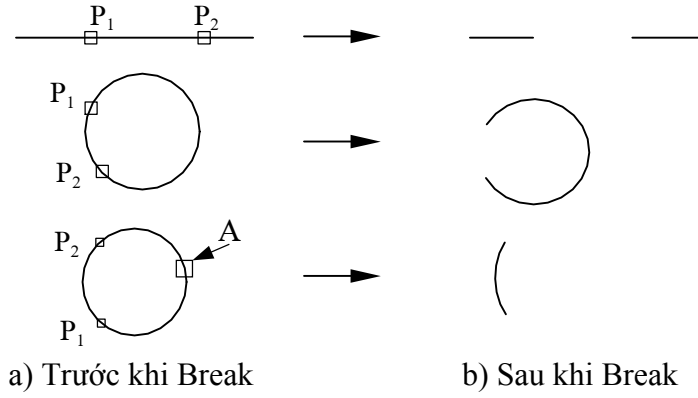
Lệnh **Break** dùng để xén một phần đối tượng nằm giữa hai điểm chọn. Đối với cung tròn hoặc đường tròn, đoạn cung được xén ngược chiều kim đồng hồ bắt đầu từ điểm chọn thứ nhất .

❖ **CÁC TỰ CHỌN**

a) **Điểm chọn đối tượng cũng là điểm đầu tiên của đoạn xén.**

• **Command:** Br ↵

- Select object: Chọn đối tượng (P<sub>1</sub>) - điểm chọn này cũng là điểm bắt đầu để xén.
- Specify second break point or [First point]: Nhập điểm xén thứ hai (P<sub>2</sub>) ; (hình 6.7)



Hình 6.7

b) **Điểm chọn đối tượng không phải là điểm đầu tiên để xén**

• **Command:** Br ↵

- Select object: Chọn đối tượng để xén ; (điểm A - hình 6.7a)
- Specify second break point or [First point]: F ↵ ; (Tùy chọn để nhập lại điểm đầu)
- Specify first break point: Chọn điểm đầu tiên của đoạn xén (P<sub>1</sub>) .
- Specify second break point: Chọn điểm thứ hai của đoạn xén (P<sub>2</sub>).

➤ **Chú ý**

1) Trong lệnh **Break** :

- Điểm chọn thứ hai có thể không nằm trên đối tượng bị xén .
- Dùng tùy chọn **[First point]** thì một hoặc cả hai điểm chọn có thể không nằm trên đối tượng bị xén .

2) Nếu hai điểm chọn trùng nhau thì đối tượng được chia đôi (trừ đường tròn, elíp), muốn vậy tại dòng nhắc để nhập điểm thứ hai ta nhập dấu @ ↵

**6.5 VẼ CUNG TRÒN NỐI TIẾP HAI ĐỐI TƯỢNG (lệnh Fillet)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\Fillet	MODIFY 2\Fillet	Fillet hoặc F	Modify

Lệnh **Fillet** dùng để vẽ cung tròn nối tiếp (tiếp xúc) hai đối tượng cho trước. Lệnh **Fillet** được thực hiện bằng hai bước như sau :

- 1) Gọi lệnh **Fillet** rồi đáp **R** để nhập bán kính cung tròn nối tiếp .
- 2) Gọi lại lệnh **Fillet** trở lại rồi chọn hai đối tượng để cung tròn nối tiếp (hay tiếp xúc) .

• **Command:** F ↵

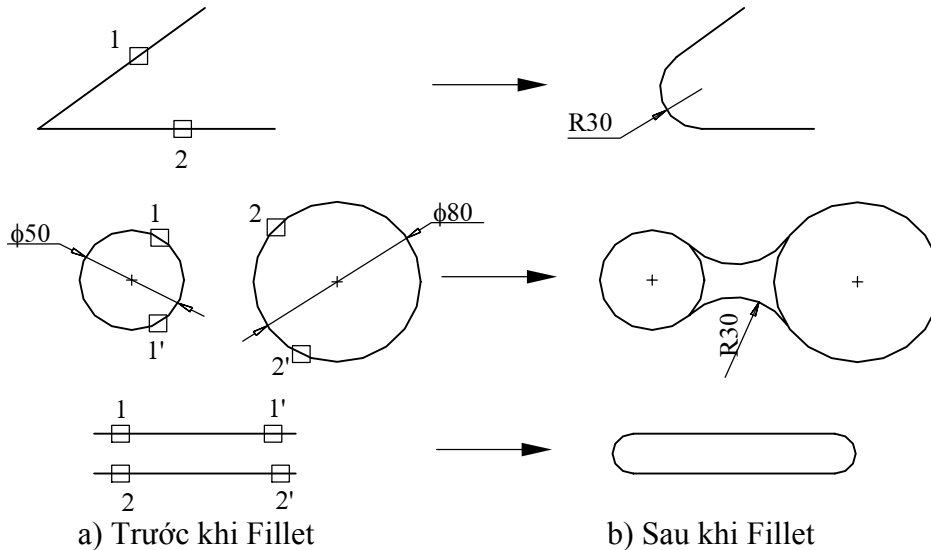
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000

- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R ↵ (Nhập R để chọn bán kính mới).

- Specify fillet radius <10.0000>: 30.↵
  - **Command:** F ↵ (Gọi lại lệnh để chọn hai đối tượng cần vẽ cung nối tiếp)
- Current settings: Mode = TRIM, Radius = 30.0000 (Giá trị bán kính vừa mới nhập).
- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Chọn đối tượng 1 gần vị trí cung tròn sẽ tiếp xúc.
  - Select second object: Chọn đối tượng 2 gần vị trí cung tròn sẽ tiếp xúc; (Hình 6.8)

➤ **Chú ý**

- Ta có thể dùng lệnh **Fillet** với **R= 0** để kéo dài các đối tượng đến giao nhau.
- Ta có thể **Fillet** hai đường thẳng song song mà không cần nhập bán kính bằng cách chọn lần lượt hai điểm gần hai điểm cuối của hai đối tượng cần **Fillet** (Hình 6.8)



Hình 6.8

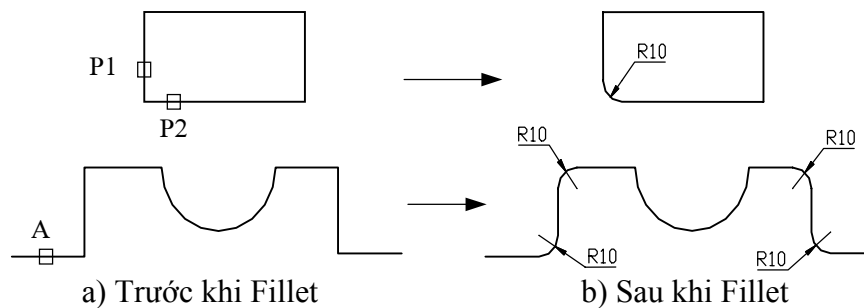
❖ **CÁC TỰY CHỌN**

- ◆ **Polyline** Nếu chỉ cần Fillet hai phân đoạn thẳng giao nhau của một đa tuyến thì sau khi nhập bán kính R, ta chọn hai phân đoạn kế tiếp nhau -điểm P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>; (Hình 6.9a trên). Nếu muốn Fillet toàn bộ các đỉnh của một đa tuyến ta thực hiện như sau :

- **Command:** F ↵
- Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: P ↵
- Select 2D polyline: Chọn một điểm A tùy ý trên Polyline (Hình 6.9a dưới); lúc này sẽ Fillet tất cả các phân đoạn thẳng giao nhau của một Polyline

➤ **Chú ý**

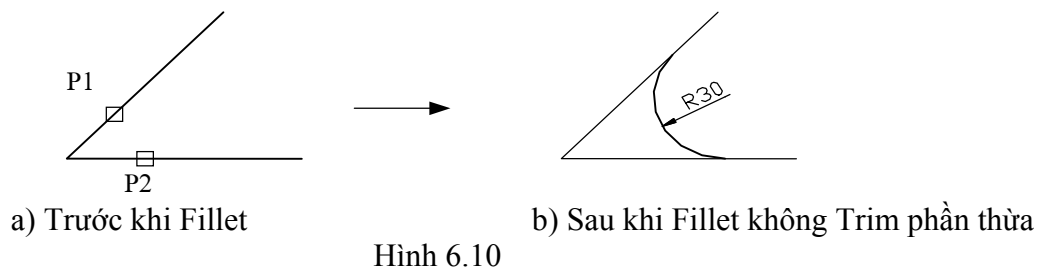
Tại các đỉnh của Polyline là giao điểm của hai phân đoạn thẳng mới Fillet được.



Hình 6.9

◆ **Trim / Notrim** Thực hiện lệnh **Fillet** đang ở chế độ **Trim** (mặc định) thì các đối tượng được chọn để **Fillet** sẽ xén các đoạn thừa bắt đầu từ các điểm tiếp xúc. Nếu ta chọn chế độ **Notrim** thì các đối tượng được chọn để **Fillet** sẽ không xén đi các đoạn thừa bắt đầu từ các điểm tiếp xúc (hình 6.10).

- **Command:** F ↵
- Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: T ↵
- Enter Trim mode option [Trim/No trim] <Trim>: N ↵ (Nhập N nếu chọn **Notrim**; Nhập T nếu chọn **Trim**)
- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Chọn đối tượng thứ nhất (P<sub>1</sub>) cần Fillet
- Select second object: Chọn đối tượng thứ hai (P<sub>2</sub>) cần Fillet



### 6.6 VÁT MÉP HAI CẠNH THẲNG GIAO NHAU (lệnh **Chamfer**)



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Chamfer	MODIFY 2 \ Chamfer	Chamfer hoặc CHA	Modify

Lệnh **Chamfer** dùng để vát góc hai phân đoạn thẳng giao nhau hoặc kéo dài giao nhau. Thực hiện lệnh này gồm hai bước như sau:

- 1) Gọi lệnh **Chamfer** rồi chọn **Distance** để nhập hai khoảng cách vát.
- 2) Gọi lại lệnh **Chamfer** để chọn hai cạnh cần vát

- **Command:** Cha ↵

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: (1)

#### ❖ CÁC TÙY CHỌN

◆ **Distance** Dùng tùy chọn này để nhập hai khoảng cách vát **Dist1** và **Dist2**. Sau đó gọi lại lệnh để chọn hai cạnh cần Chamfer. (Hình 6.11)

- **Command:** Cha ↵

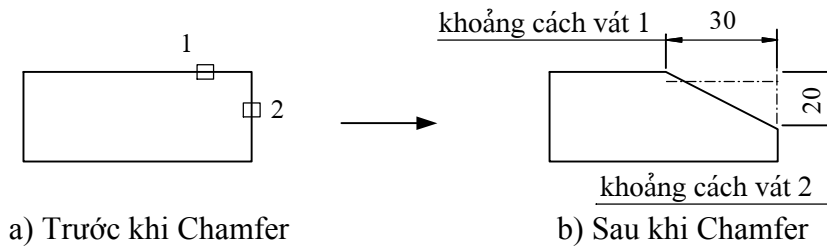
(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000

- Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D ↵
- Specify first chamfer distance <10 >: 30 ↵ (Nhập khoảng cách vát thứ nhất) .
- Specify second chamfer distance <10 >: 20 ↵ (Nhập khoảng cách vát thứ hai)

- **Command:** Cha ↵ (Gọi lại lệnh Chamfer)

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1= 30; Dist2 = 20 (Hai kcách vát vừa nhập) .

- Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: Chọn cạnh vát thứ nhất (1).
- Select second line: Chọn cạnh vát thứ hai (2)



Hình 6.11

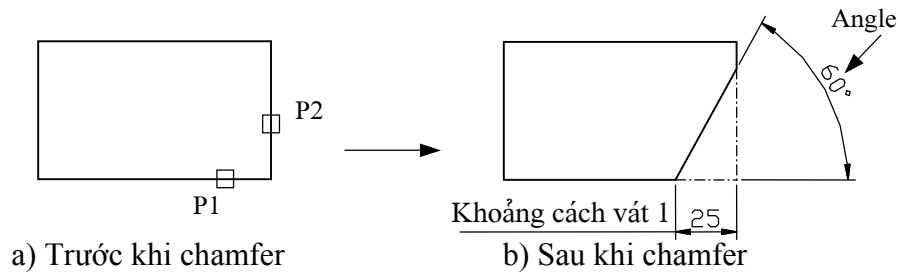
◆ **Angle**

Tùy chọn này cho phép ta nhập giá trị khoảng cách vát thứ nhất và góc nghiêng của mép vát so với cạnh thứ nhất (hình 6.12). Tại dòng nhắc (1) ta nhập A.

- **Command:** Cha ↵

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1 = 30.0000, Dist2 = 20.0000

- Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: A ↵
- Specify chamfer length on the first line <20.0000>: 25 ↵ ; (Nhập khoảng cách vát thứ nhất)
- Specify chamfer angle from the first line <0>: 60 ↵ ; (Nhập góc nghiêng của mép vát so với cạnh vát thứ nhất) .



Hình 6.12

- **Command:** Cha ↵ ; (Gọi lại lệnh để chọn hai cạnh cần vát)

(TRIM mode) Current chamfer Length = 25.0000, Angle = 60

- Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: Chọn cạnh thứ nhất (P<sub>1</sub>)
- Select second line: Chọn cạnh thứ nhất (P<sub>2</sub>); (hình 6.12)

◆ **Trim / Notrim** Các chức năng tương tự như đã trình bày ở lệnh **Fillet**

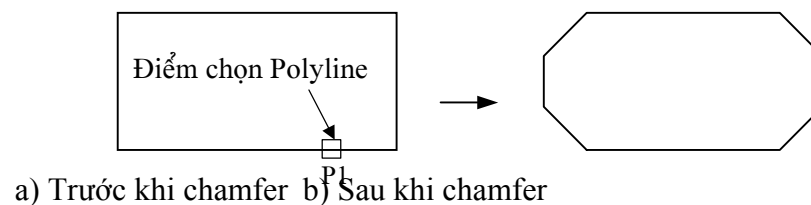
◆ **Polyline** Muốn vát góc hai cạnh thẳng giao nhau của một **Polyline** thì sau khi nhập giá trị hai khoảng cách vát, ta chỉ cần chọn hai cạnh kế tiếp.

Muốn vát góc cho tất cả các cạnh thẳng giao nhau của một **Polyline** (Hình 6.13) thì ta sử dụng tùy chọn **Polyline**

- **Command:** Cha ↵

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1= 20 ; Dist2 = 20 (Giả sử chấp nhận hai giá trị khoảng cách vát này) .

- Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: P ↵
- Select 2D Polyline: Chọn đối tượng **Polyline** cần vát góc (điểm chọn P1).



Hình 6.13



➤ **Chú ý**

Để kéo dài hai phân đoạn thẳng đến giao nhau, ta có thể sử dụng lệnh Chamfer với hai khoảng cách vát 1 và khoảng cách vát 2 bằng 0.

**B. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH THAY ĐỔI VỊ TRÍ VÀ KÍCH THƯỚC ĐỐI TƯỢNG**

**6.7 DỜI ĐỐI TƯỢNG (lệnh Move)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Move	MODIFY 2\ Move	Move hoặc M	Modify

Lệnh **Move** dùng để thực hiện phép dời đối tượng từ vị trí hiện tại đến một vị trí bất kỳ trên bản vẽ. Khi dời thì đối tượng gốc không còn nữa.

• **Command: M** ↵

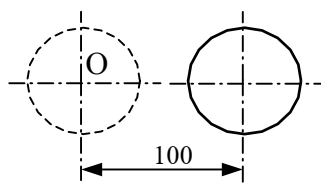
- Select objects: Chọn các đối tượng cần dời.
- Select objects: Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc **Enter** để kết thúc việc chọn.
- Specify base point or displacement: Chọn điểm chuẩn hoặc nhập khoảng dời.
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: Nhập tọa độ điểm thứ hai của khoảng dời nếu trước đó đã chọn điểm chuẩn.

□ **Ví dụ**

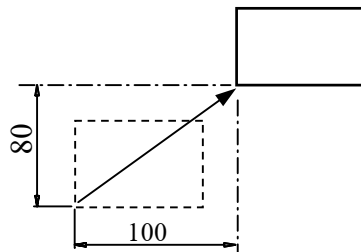
Hãy dời đường tròn theo phương ngang một khoảng 100 (Hình 6.14)

• **Command: M** ↵

- Select objects: Chọn đường tròn cần dời đi.
- Select objects: Nhấn phím **Enter**.
- Specify base point or displacement: CEN ↵ of (Truy bắt tâm O của đường tròn làm điểm chuẩn)
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @100,0 ↵ (nhập điểm thứ hai cần dời đến so với điểm chuẩn)



Hình 6.14



Hình 6.15

➤ **Chú ý**

Tại dòng nhắc "Specify base point or displacement:" Ta có thể nhập khoảng dời theo phương X và Y, khi đó tại dòng nhắc tiếp theo "Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:" ta phải nhấn phím **Enter**.

□ **Ví dụ**

Hãy dời hình chữ nhật theo phương X khoảng 100 và theo phương Y khoảng 80 ; (Hình 6.15)

• **Command: M** ↵

- Select objects: Chọn hình chữ nhật cần dời đi.

- Select objects: Nhấn phím Enter
- Specify base point or displacement: 100,80 ↵
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: ↵

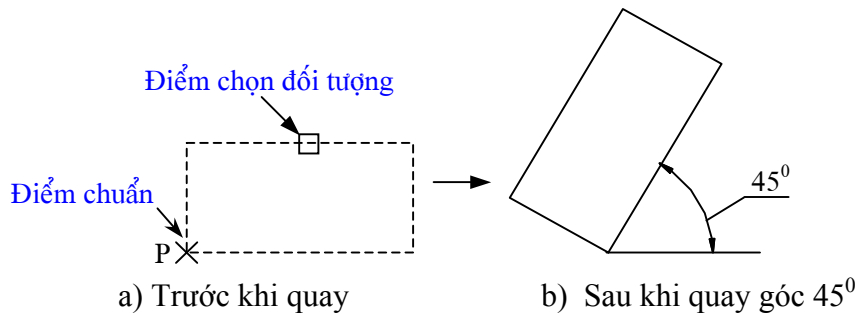
**6.8 QUAY ĐỐI TƯỢNG QUANH MỘT TÂM (lệnh Rotate)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Rotate	MODIFY 2 \ Rotate	Rotate hoặc Ro	Modify

Lệnh **Rotate** dùng để quay các đối tượng chung quanh một điểm chuẩn (**Base point**) đứng yên làm tâm quay, với một góc quay (**rotation angle**) tương ứng .

- **Command:** Ro ↵
- Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
- Select objects: Chọn hình chữ nhật cần quay.
- Select objects: Nhấn Enter
- Specify base point: Chọn điểm chuẩn (P) làm tâm quay đứng yên.
- Specify rotation angle or [Reference]: 45 ↵ ; (Nhập góc quay) (hình 6.16)



Hình 6.16

**6.9 THU PHÓNG ĐỐI TƯỢNG (lệnh Scale)** 

Cách gọi lệnh như sau:

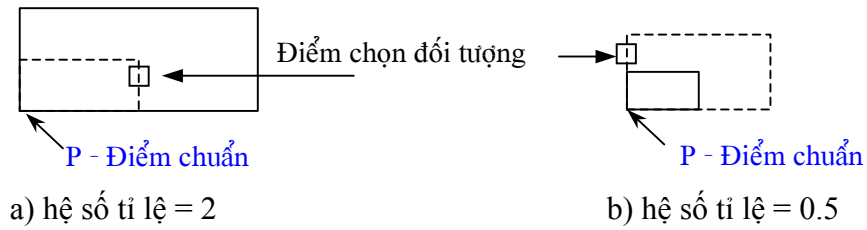
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Scale	MODIFY 2 \ Scale	Scale hoặc SC	Modify

Lệnh **Scale** dùng để phóng to hay thu nhỏ kích thước hình vẽ của các đối tượng trên bản vẽ hiện hành theo một tỉ lệ nhất định. Sau khi thực hiện lệnh **Scale**, không những hình vẽ thay đổi độ lớn mà con số kích thước đã ghi trên đối tượng đó cũng thay đổi theo (Hình 6.17) .

- **Command:** SC ↵
- Select objects: Chọn đối tượng cần thay đổi tỉ lệ (chọn hình chữ nhật -hình 6.17 a, b)
- Select objects: Nhấn **Enter** để kết thúc việc chọn .
- Specify base point: Chọn điểm chuẩn P làm điểm chuẩn đứng yên khi thay đổi tỉ lệ .
- Specify scale factor or [ Reference]: Nhập hệ số tỉ lệ.

➤ **Chú ý**

Hình nét đứt trước khi **Scale**, hình nét liền sau khi **Scale** (hình 6.17a,b,c) .



Hình 6.17

**6.10 THAY ĐỔI CHIỀU DÀI ĐỐI TƯỢNG (lệnh **Lengthen**)**

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Lengthen	MODIFY 2\ Lengthen	Lengthen hoặc Len	Modify

Lệnh **Lengthen** dùng để thay đổi chiều dài của đoạn thẳng, hay góc ở tâm của cung tròn hay elip

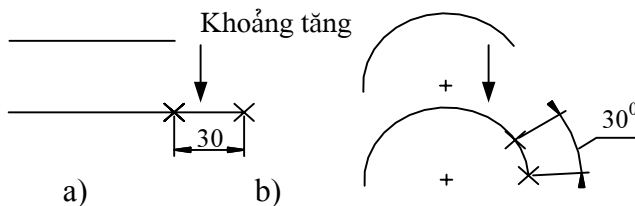
- **Command:** Len ↵

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: Chọn đối tượng hoặc nhập tùy chọn (\*)

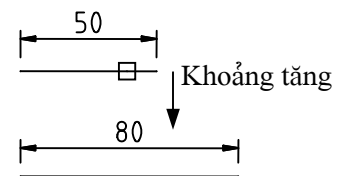
**❖ CÁC TÙY CHỌN**

- ◆ **Select an object** Hiển thị chiều dài của đối tượng hoặc góc ôm của cung tròn
- ◆ **DELta** Thay đổi chiều dài của đối tượng hoặc góc ôm của cung bằng cách nhập khoảng tăng. Nếu nhập giá trị dương thì tăng kích thước, nhập giá trị âm thì giảm kích thước.

- **Command:** Len ↵
  - Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: DE ↵
  - Enter delta length or [**Angle**] <0.0000>:30↵; (Nhập khoảng tăng (hình 6.18a) (\*\*))
  - Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước.
  - Select an object to change or [Undo]: Chọn tiếp đối tượng hoặc nhấn Enter để kết thúc.
  - Tùy chọn **Angle** ở (\*\*) để nhập khoảng tăng tương ứng với góc thay đổi ở tâm của cung.
- **Command:** Len ↵
  - Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: DE ↵
  - Enter delta length or [**Angle**] <0.0000>: A ↵
  - Enter delta angle <>: 30 ↵ (Nhập góc tăng ở tâm) ; (Hình 6.18b)
  - Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước



Hình 6.18 - Delta



Hình 6.19 - Total

- ◆ **Percent** Tùy chọn này cho phép thay đổi chiều dài đối tượng theo phần trăm so với tổng chiều dài hiện hành (100%). Khi nhập vào chiều dài > 100% thì chiều dài đối

tương tăng lên còn ngược lại (<100%) thì giảm xuống. Ví dụ: Nhập 120 thì chiều dài đối tượng tăng thêm 20%

- **Command:** Len ↵
- Select an object or [DELta/Percent/Total/DYnamic]: P↵
- Enter percentage length <100.0000>: 120 ↵ ; (Nhập giá trị vào)
- Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng để thay đổi kích thước

◆ **Total** Tùy chọn này cho phép thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng hoặc tổng góc ôm cung tròn theo giá trị mới nhập vào. Ví dụ nhập 80 thì tổng chiều dài của đối tượng sẽ là 80 đơn vị ; (hình 6.19)

- **Command:** Len ↵
- Select an object or [DELta/Percent/Total/DYnamic]: T↵
- Specify total length or [Angle] <1.0000>: 80↵; (nhập tổng chiều dài )
- Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng để thay đổi kích thước
- Select an object to change or [Undo]: Chọn tiếp đối tượng để thay đổi kích thước hoặc Enter

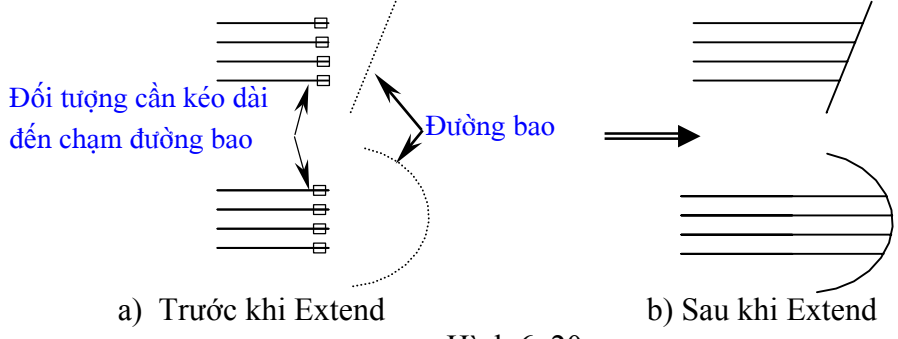
◆ **DYnamic** Dùng để thay đổi động chiều dài của đối tượng theo vị trí của con chạy trên màn hình. Con chạy di chuyển thì chiều dài của đối tượng thay đổi tương ứng với vị trí của con chạy trên màn hình (có thể tăng hoặc giảm kích thước)

**6.11 KÉO DÀI ĐỐI TƯỢNG (lệnh Extend)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Extend	MODIFY 2\ Extend	Extend hoặc Ex	Modify

Lệnh **Extend** dùng để kéo dài một hoặc nhiều đối tượng (đường thẳng, cung tròn) đến chạm đối tượng khác làm đường biên (**Boundary edges**) (Hình 6.20)



Hình 6. 20

- **Command:** Ex ↵
- Current settings: Projection=UCS Edge=None
- Select boundary edges ...
- Select objects: Chọn đường thẳng và cung tròn làm đường biên (boundary edges) (Hình 6.20)
- Select objects: Nhấn **Enter** để kết thúc việc chọn .
- Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: Chọn đối tượng cần kéo dài
- Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: Tiếp tục chọn đối tượng cần kéo dài hoặc nhấn **Enter** để kết thúc lệnh.

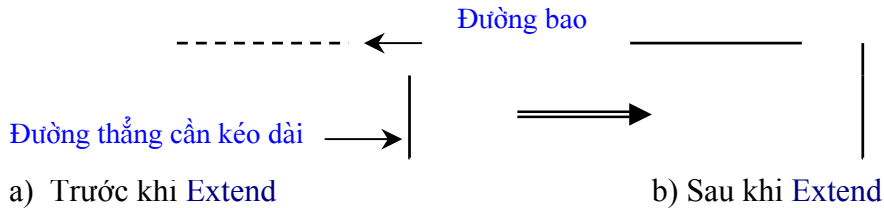
**Chú ý**

Sau khi gọi lệnh **Extend**, nếu tại dòng nhắc đầu tiên ta nhấn **Enter** (**Select objects: ↵**) thì tất cả các đối tượng trong bản vẽ hiện hành là đường biên (**boundary edges**), dòng nhắc tiếp sẽ là:

- **Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:** Chọn đối tượng để kéo dài

**❖ CÁC TỰ CHỌN**

- ◆ **Edge** Cho phép kéo dài một đoạn thẳng không giao với đường bao ; (Hình 6.21)



Hình 6.21

- ◆ **Project** Tương tự **Project** của lệnh **Trim** .
- ◆ **Undo** Huỷ bỏ thao tác vừa thực hiện .

**6.12 CO GIÃN CÁC ĐỐI TƯỢNG (lệnh **Stretch**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Stretch	MODIFY 2 \ Stretch	Stretch hoặc S	Modify

Lệnh **Stretch** dùng để dời (**move**), co (**Shrink**) hoặc kéo giãn (**Stretch**) các đối tượng. Khi co hoặc kéo giãn vẫn duy trì sự dính nối các đối tượng, các đối tượng là đoạn thẳng hoặc cung tròn có thể kéo giãn hoặc co lại, lúc đó bán kính cung tròn có thể tăng lên hoặc giảm xuống; đường tròn không thể co hoặc kéo giãn .

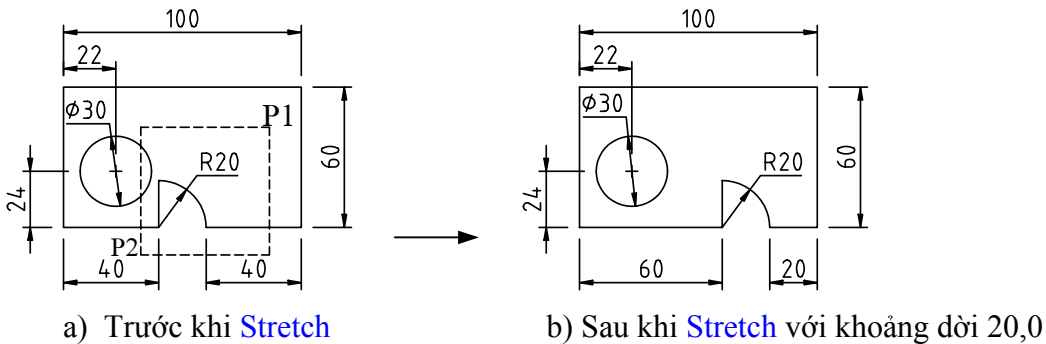
Trong lệnh **Stretch** khi chọn đối tượng ta dùng cửa sổ **Crossing Window** hoặc **Crossing Polygon**, những đối tượng nào nằm trong cửa sổ sẽ được dời đi, những đối tượng nào giao với khung cửa sổ sẽ được kéo giãn hoặc co lại. Riêng đường tròn nếu tâm nằm trong khung cửa sổ chọn thì sẽ dời đi .

- **Command: S ↵**

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

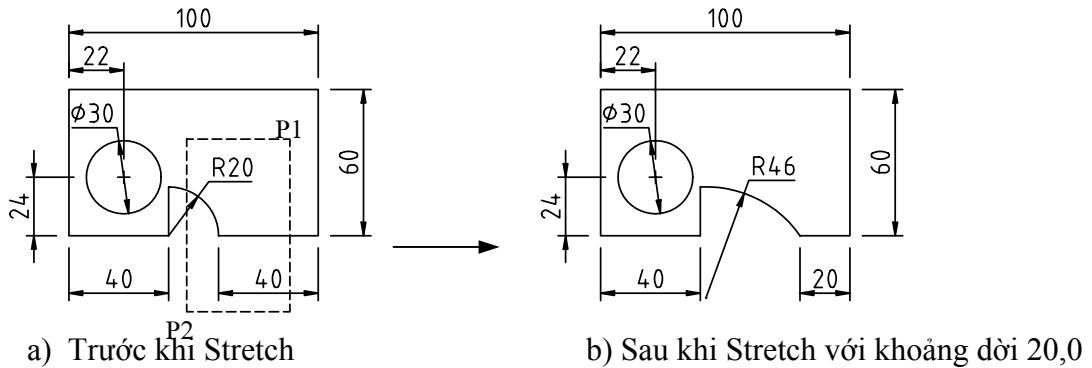
- **Select objects:** Chọn các đối tượng bởi phương thức **crossing** (hình chữ nhật nét đứt).
- **Select objects: ↵**
- **Specify base point or displacement:** Chọn điểm chuẩn (hoặc nhập khoảng dời)
- **Specify second point of displacement:** Nhập tọa độ tương đối của điểm dời đến (hoặc **enter**)

1) Các đoạn thẳng giao với khung cửa sổ được kéo giãn, cung tròn và đoạn thẳng nằm trong khung cửa sổ được dời đi, tâm đường tròn nằm ngoài khung cửa sổ nên đứng yên; (Hình 6.22) .



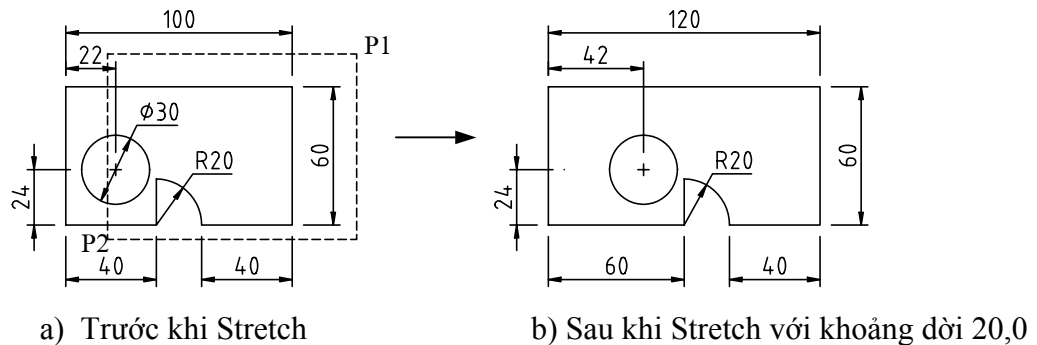
Hình 6.22

2) Cung tròn giao với khung cửa sổ được kéo giãn thành R46, đoạn thẳng giao với khung cửa sổ co lại, tâm đường tròn nằm ngoài khung cửa sổ nên đứng yên ; (Hình 6.23)



Hình 6.23

3) Các đoạn thẳng giao với khung cửa sổ được kéo giãn, cung tròn và các đoạn thẳng nằm trong khung cửa sổ được dời đi, tâm đường tròn nằm trong khung cửa sổ nên đường tròn được dời đi .(Hình 7.24)



Hình 6.24

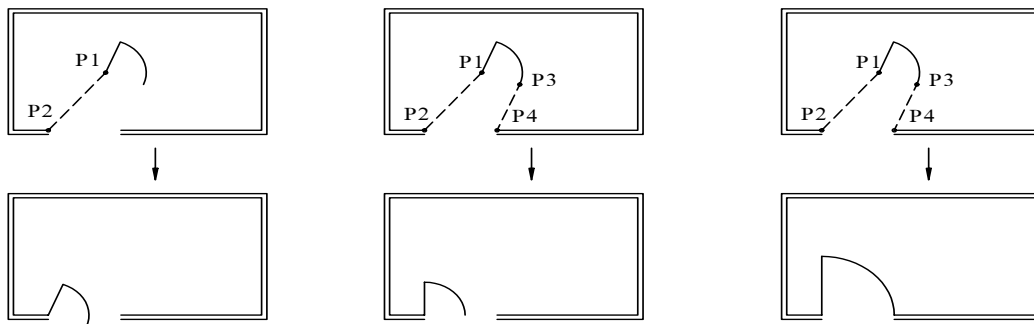
**6.13 DỜI, QUAY VÀ THU PHÓNG ĐỐI TƯỢNG (lệnh **Align**)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ 3D Operation > Align	MODIFY 2 \ Align	Align hoặc Al	Modify

Lệnh **Align** dùng để dời (**Move**), quay (**Rotate**) và thu phóng (**Scale**) đối tượng. Thường sử dụng lệnh **Align** để lắp khít đối tượng nguồn (**source**) vào lỗ đích (**destination**) theo tỉ lệ.



a) Một cặp điểm      b) Hai cặp điểm; scale - NO      c) Hai cặp điểm scale; -YES  
Hình 6.25

1) Khi chọn một cặp điểm ta thực hiện phép dời.

- Command: **Al** ↵

- Select objects: Chọn các đối tượng cần Align (chọn cả cửa đi) .
- Select objects: ↵
- Specify first source point: Chọn điểm nguồn thứ nhất P<sub>1</sub> trên đối tượng cửa đã chọn .
- Specify first destination point: Chọn điểm dời đến thứ nhất P<sub>2</sub> trên đối tượng đích .
- Specify second source point: ↵ ; (Hình 6.25a)

2) Khi chọn hai cặp điểm và không sử dụng Scale để thực hiện phép dời và quay hình;

- **Command:** Al ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng cần Align (chọn cả cửa đi) .
- Select objects: ↵
- Specify first source point: Chọn điểm nguồn thứ nhất P<sub>1</sub> trên đối tượng cửa đã chọn .
- Specify first destination point: Chọn điểm dời đến thứ nhất P<sub>2</sub> trên đối tượng đích .
- Specify second source point: Chọn điểm nguồn thứ hai P<sub>3</sub> trên đối tượng cửa đã chọn .
- Specify second destination point: Chọn điểm dời đến thứ hai P<sub>4</sub> trên đối tượng đích .
- Specify third source point or <continue>:↵
- Scale objects based on alignment points? [Yes/No] <N>: N ↵ ; (Hình 6.25b).

3) Khi chọn hai cặp điểm sử dụng Scale ta thực hiện phép dời và quay hình và thay đổi tỉ lệ; Nếu trên dòng nhắc cuối cùng ở trường hợp 2), ta nhập **Y** thì kết quả như (Hình 6.25c).

#### 6.14 PHÂN RÃ ĐỐI TƯỢNG (lệnh **Explode**)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Explode	MODIFY 2 \ Explode	Explode , X	Modify

Lệnh **Explode** dùng để phân rã đối tượng phức thành các đối tượng đơn.

- Các đối tượng phức như: **Polygon, polyline, rectangle, ellipse, donut, Mline, dimension, hatch**, văn bản **Mtext, block**, miền **region**, khối rắn **3d solid**, ...
- Các đối tượng đơn 2D như: **line, arc, circle, ray, Xline, dtext**, ....

- **Command:** X ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng phức cần phân rã
- Select objects: ↵

=====

**Chương 7**

**CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG**

Các lệnh hiệu chỉnh sao chép đối tượng dùng để tạo nhanh các đối tượng mới từ các đối tượng có sẵn, làm cho năng suất vẽ được nhanh chóng. Trong chương này sẽ trình bày các lệnh sau:

**7.1 SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG SONG SONG (lệnh **OFFSET**)** 

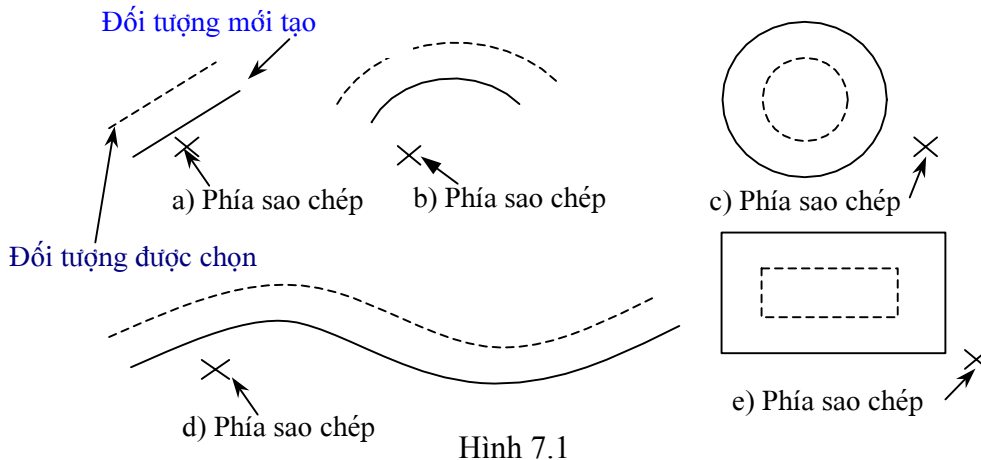
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify\ Offset	MODIFY \ Offset	Offset hoặc O	Modify

Lệnh **Offset** dùng để sao chép các đối tượng đến vị trí mới song song và theo hướng vuông góc với các đối tượng cũ đã được chọn.

Tuỳ theo đối tượng được chọn ta có các trường hợp sau:

- Nếu đối tượng được chọn là **đoạn thẳng** thì sẽ tạo ra đoạn thẳng mới song song và cùng chiều dài với đoạn thẳng được chọn (Hình 7.1a).
- Nếu đối tượng được chọn là **cung tròn** thì sẽ tạo ra cung tròn mới đồng tâm và góc ở tâm bằng nhau (Hình 7.1b).
- Nếu đối tượng được chọn là **đường tròn** thì sẽ tạo ra đường tròn đồng tâm (Hình 7.1c).
- Nếu đối tượng được chọn là **Pline, Spline ...** thì sẽ tạo ra đối tượng mới song song đồng dạng với đối tượng được chọn (Hình 7.1d ,e).



Hình 7.1

- **Command:** O ↵
- Specify offset distance or [Through] <1>: Nhập khoảng cách hay chọn Through (\*)

a) Nếu tại (\*) ta nhập khoảng cách thì sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:

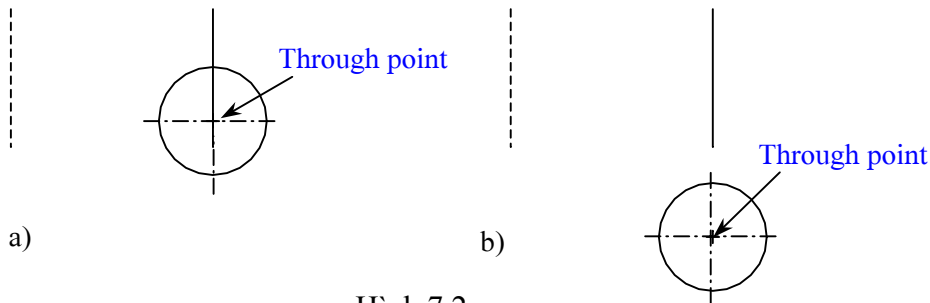
- **Command:** O ↵
- Specify offset distance or [Through] <1.0000>: 20 ↵ (Nhập khoảng cách offset)
- Select object to offset or <exit>: Chọn đối tượng để sao chép (đường nét đứt).
- Specify point on side to offset: Chọn phía để sao chép (Chọn một điểm x bất kỳ)
- Select object to offset or <exit>: Chọn tiếp đối tượng hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn.

b) Nếu tại (\*) dùng lựa chọn **Through** thì ta nhập T như sau:

- Specify offset distance or [Through] <20.0000>: T ↵
- Select object to offset or <exit>: Chọn đối tượng để sao chép (đường nét đứt).



- Specify through point: Truy bắt điểm mà đối tượng mới sao chép ra sẽ đi qua hoặc kéo dài sẽ đi qua [(Hình 7.2a,b) truy bắt tâm của đường tròn] .
- Select object to offset or <exit>: ↵



Hình 7.2

### 7.2 SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG THEO PHƯƠNG BẤT KỲ (lệnh **COPY**)

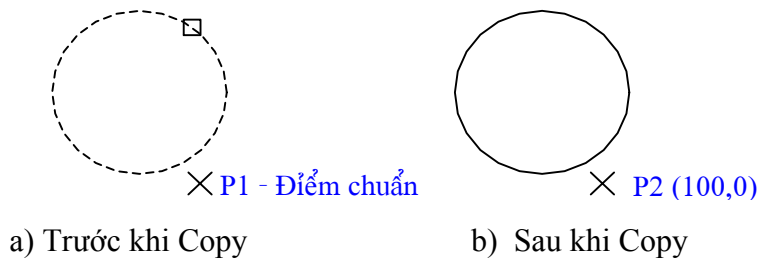
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
Modify \ Copy	MODIFY I \ Copy	Copy hoặc Co	Modify

Lệnh **Copy** dùng để sao chép các đối tượng đến vị trí mới theo phương bất kỳ ; (Hình 7.3)

#### a) SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG RA MỘT VỊ TRÍ

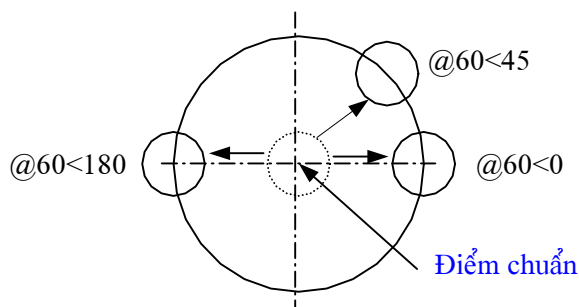
- Command: **Co** ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng cần sao chép . (hình7.3a)
- Select objects: ↵
- Specify base point or displacement, or [Multiple]: Xác định điểm chuẩn P<sub>1</sub>
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @100,0↵ - P<sub>2</sub> (Nhập tọa độ điểm thứ hai sẽ sao chép đến).



Hình 7.3

#### b) SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG RA MỘT VỊ TRÍ (Multiple)

Tùy chọn này dùng để sao chép đối tượng ra nhiều vị trí khác nhau trên bản vẽ (Hình 7.4)



Hình 7.4 Copy -Multiple

- **Command:** **Co** ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng cần sao chép .
- Select objects: ↵
- Specify base point or displacement, or [Multiple]: M ↵
- Specify base point: Chọn điểm chuẩn (chọn tâm của đường tròn lớn R60).
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: Nhập tọa độ thứ hai của điểm cần sao chép đến (@60<0.↵).
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: Tiếp tục nhập tọa độ điểm cần copy đến hoặc nhấn Enter để kết thúc lệnh (@60<45.↵) (Hình 7.4).

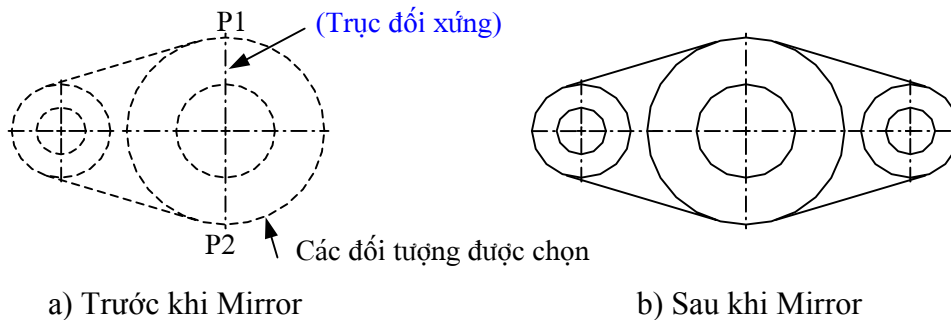
**7.3 SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG ĐỐI XỨNG QUA TRỤC (lệnh Mirror)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
Modify\ Mirror	MODIFY 1\ Mirror	Mirror hoặc Mi	Modify

Lệnh **Mirror** dùng để sao chép đối tượng ra vị trí mới, đối xứng với đối tượng cũ qua một trục mà ta phải xác định (hình 7.5 )

- **Command:** **Mi** ↵
- Select objects: Chọn đối tượng cần lấy đối xứng (hình nét đứt).
- Select objects: ↵
- Specify first point of mirror line: Chọn điểm thứ nhất của trục đối xứng (P<sub>1</sub>) .
- Specify second point of mirror line: Chọn điểm thứ hai của trục đối xứng (P<sub>2</sub>).
- Delete source objects? [Yes/No] <N>: Đáp N (hoặc nhấn enter) sẽ không xoá đối tượng nguồn; đáp Y sẽ xoá đối tượng nguồn.



Hình 7.5

**7.4 SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG THÀNH MẢNG (lệnh Array)** 

Cách gọi lệnh như sau:

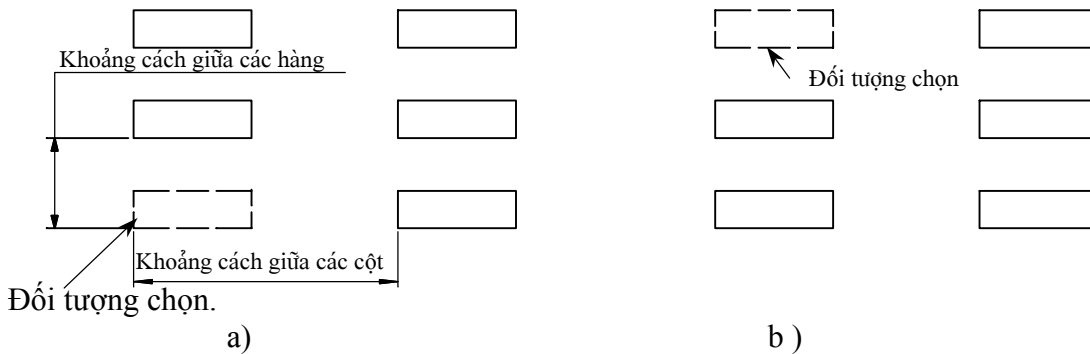
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
Modify\ Array	MODIFY 1\ Array	Array hoặc AR	Modify

Lệnh **Array** dùng để sao chép các đối tượng thành mảng hình chữ nhật (**Rectangle array**) hay mảng cực (**Polar array**), các đối tượng sắp xếp thành mảng cách đều nhau.

**1) MẢNG HÌNH CHỮ NHẬT (Rectangular array)**

Sau khi chọn đối tượng, nhập kiểu mảng **R**, nhập số hàng (**Rows**), nhập số cột (**Columns**), nhập khoảng cách hàng, nhập khoảng cách cột.

- **Command:** **Ar** ↵
- Select objects: Chọn đối tượng cần sao chép thành mảng.
- Select objects: ↵
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R ↵ (nhập kiểu mảng HCN)
- Enter the number of rows (---) <1>: 3 ↵ (Nhập số hàng cần sao chép) ; (hình 7.6).
- Enter the number of columns (|||) <1>: 2 ↵ (Nhập số cột cần sao chép) .
- Enter the distance between rows or specify unit cell (---): Nhập giá trị khoảng cách giữa các hàng (Nếu nhập giá trị dương thì đối tượng được sao chép lên phía trên so với đối tượng đã chọn (Hình 7.6a); nếu nhập giá trị âm thì đối tượng được sao chép xuống dưới so với đối tượng đã chọn (Hình 7.6b)).
- Specify the distance between columns (|||): Nhập giá trị khoảng cách giữa các cột. Nếu nhập giá trị dương thì đối tượng được sao chép sang phải so với đối tượng đã chọn. Nếu nhập giá trị âm thì đối tượng được sao chép sang trái so với đối tượng đã chọn.

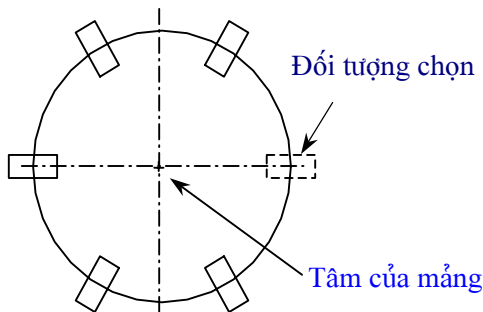


Hình 7.6

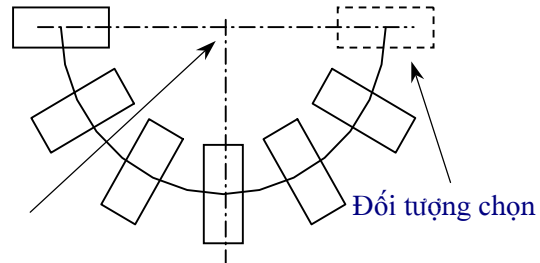
Ngoài ra ta có thể dùng ô đơn vị (**Unit cell**) để nhập khoảng cách giữa các hàng và các cột. Ô đơn vị là ô hình chữ nhật, mà khoảng cách theo trục hoành của ô này thể hiện khoảng cách giữa các cột; khoảng cách theo trục tung của ô này thể hiện khoảng cách giữa các hàng .

**2) MẢNG CỰC (Polar Array)**

Lựa chọn này dùng để sao chép thành mảng cực, các đối tượng được sắp xếp chung quanh một tâm gọi là cực của mảng. (Chọn đối tượng, nhập kiểu mảng **P**, nhập tọa độ tâm mảng, nhập số đối tượng tạo thành mảng, nhập góc tạo thành mảng, nhập **Y**)



Hình 7.7 Angle =360



Hình 7.8 Angle = -180

- **Command:** **Ar** ↵
- Select objects: Chọn các đối tượng cần sao chép .
- Select objects: Nhấn Enter để kết thúc việc chọn .
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P ↵
- Specify center point of array: Xác định tâm của mảng.

- Enter the number of items in the array: 6. Nhập số lượng đối tượng cần sao chép
- Specify the angle to fill (+ = ccw, - = cw) <360>: ↵ ; Nhập góc tạo thành mảng
- Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: ↵ (quay đối tượng hướng về cực) (Hình 7.7)

➤ **Chú ý**

1. Nếu tại dòng nhắc "Enter the number of items in the array: ↵ ; thì ta có thể nhập góc giữa các đối tượng sẽ sao chép ra .

• **Command: Ar** ↵

- Select objects: Chọn các đối tượng cần sao chép .
- Select objects: ↵
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P ↵
- Specify center point of array: Xác định tâm mảng là tâm của đường tròn (hình 7.8)
- Enter the number of items in the array: ↵
- Specify the angle to fill (+ = ccw, - = cw) <360>: -180 ↵ ; (Nhập góc tạo thành mảng)
- Angle between items: 30 ↵ (Nhập góc giữa các bản sao chép).
- Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: ↵(hình 7.8)

2. Để tạo các đối tượng thành mảng không nằm song song với trục X và Y chuẩn (như vẽ cầu thang) thì ta phải dời và quay hệ trục tọa độ **OXY** quanh trục Z một góc thích hợp.

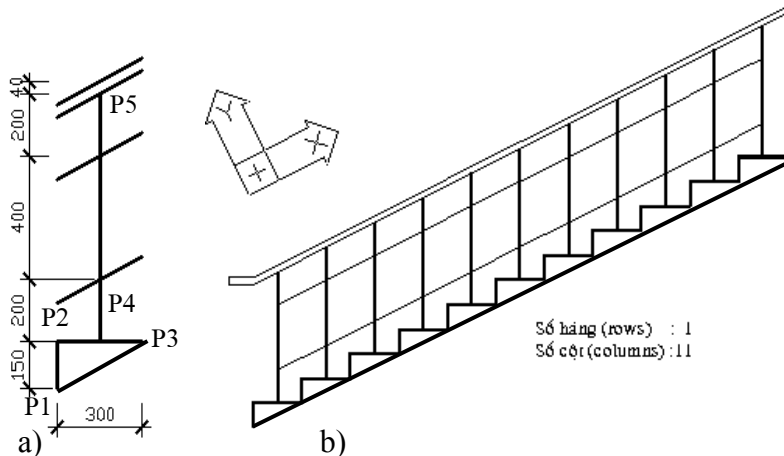
➤ **Ví dụ**

Vẽ cầu thang (Hình 7.9b). Kích thước mỗi bậc được cho ở (hình 7.9a) .

Trình tự vẽ được thực hiện như sau:

1) **Vẽ hình dạng bậc thang cho như (hình 7.9a):**

- Vẽ các đoạn thẳng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>P<sub>3</sub>, P<sub>3</sub>P<sub>4</sub>, P<sub>4</sub>P<sub>5</sub>, với P<sub>4</sub> là trung điểm của đoạn P<sub>2</sub>P<sub>3</sub>.
- Dùng lệnh **Copy** sao chép đoạn P<sub>1</sub>P<sub>3</sub> đến vị trí P<sub>5</sub>, rồi sau đó **Copy (Multiple)** để sao chép đoạn qua P<sub>5</sub> đến các vị trí mới có kích thước như hình vẽ.



Hình 7.9

2) **Quay hệ trục tọa độ quanh trục Z.**

Quay hệ trục tọa độ quanh trục Z sao cho phương của trục X song song với đoạn thẳng P<sub>1</sub>P<sub>3</sub> .

• **Command: UCS** ↵

- Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: N ↵
- Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/OBject/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>: Z ↵

- Specify rotation angle about Z axis <90>: Truy bắt điểm P<sub>1</sub> .
- Specify second point: Truy bắt điểm P<sub>3</sub> ; (hai điểm P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub> xác định góc quay quanh trục Z)

3) Dùng lệnh Array để tạo mảng hình chữ nhật cho cầu thang như sau:

- Command: **Ar** ↵
- Select objects: Chọn cả bậc thang (Hình 7.9a).
- Select objects: ↵
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R ↵
- Enter the number of rows (---) <1>: 1 ↵
- Enter the number of columns (|||) <1>: 11 ↵
- Specify the distance between columns (|||): Truy bắt điểm P<sub>1</sub>
- Specify Second point: Bắt điểm P<sub>3</sub> ; (nhập khoảng cách cột bằng cách chọn hai điểm P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub>)

4) Dời hệ toạ độ về vị trí ban đầu

- Command: **UCS** ↵
- Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: ↵

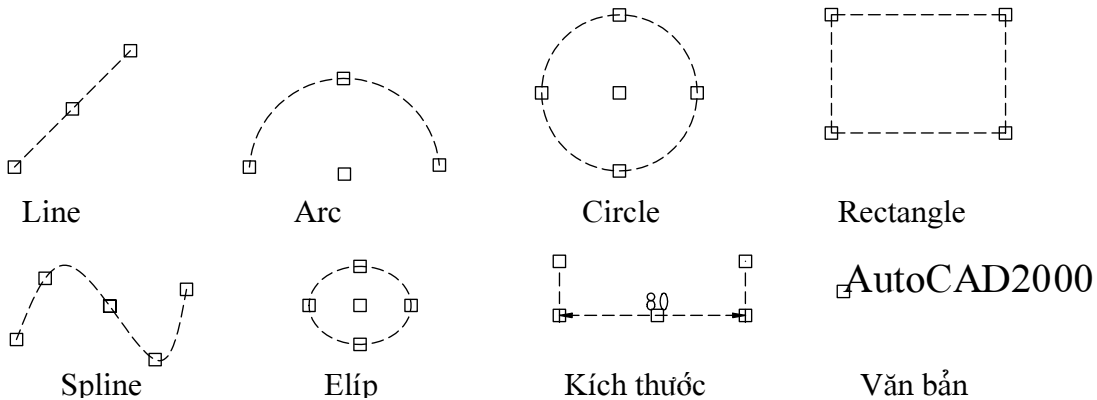
=====

## Chương 8 **HIỆU CHỈNH ĐỐI TƯỢNG BẰNG GRIPS**

Tại dòng nhắc lệnh **Command**: ta đưa ô vuông của hai sợi tóc đến chọn đối tượng trên màn hình thì các đối tượng chuyển sang nét đứt và trên đối tượng sẽ xuất hiện các **ô vuông nhỏ màu xanh** ở các vị trí điểm giữa, điểm cuối, tâm, góc phân tư,... của từng đối tượng đó. Các ô vuông này gọi là các **Grips**; nếu chọn dòng văn bản thì sẽ hiển thị một ô Grip ở vị trí canh lề của văn bản (hình 8.1)

Trong chương này sẽ trình bày các chế độ hiệu chỉnh đối tượng bằng Grips như: **Move, Mirror, Rotate, Scale, Stretch, Copy...** từ **Shortcut menu**

Để thoát khỏi các chế độ Grips ta nhấn **Esc** hai lần hoặc nhấp nút phải chuột rồi chọn **Exit** từ **Shortcut menu**

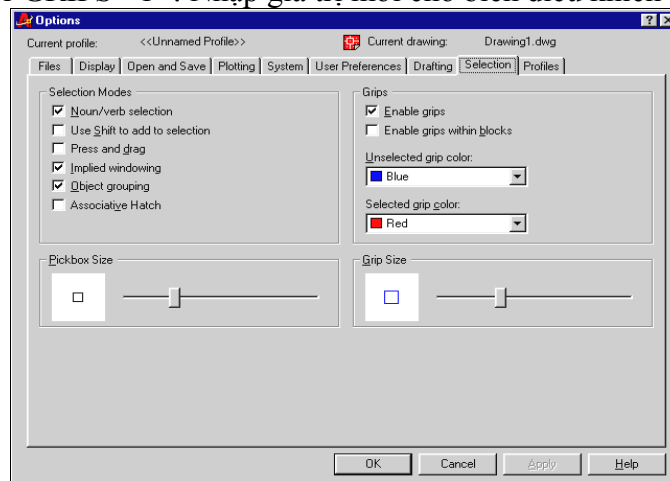


Hình 8.1

### 8.1 CÁC BIẾN ĐIỀU KHIỂN GRIPS (lệnh Grips)

Biến điều khiển Grips gồm có hai giá trị **1** (mặc định) và **0**. Khi biến này bằng 1 thì ta đang mở chế độ Grips và có thể hiệu chỉnh đối tượng bằng Grips; khi biến này bằng 0 thì ta tắt chế độ Grips và không thể hiệu chỉnh đối tượng bằng Grips

- **Command: Grips** ↵
- Enter new value for GRIPS <1>: Nhập giá trị mới cho biến điều khiển (0 hoặc 1)



Hình 8.2

Ngoài ra ta cũng có thể định biến Grips bằng hộp thoại **Options** (hình 8.2).

Cách gọi lệnh như sau:

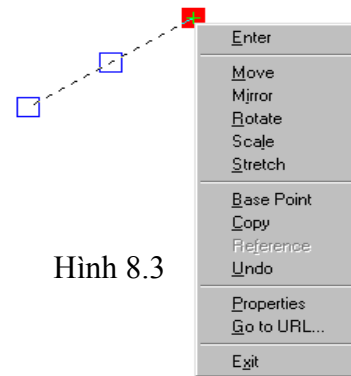
- 1) Từ danh mục **Tools**, chọn **Options ...** sẽ xuất hiện hộp thoại Options
- 2) Trên hộp thoại **Options**, chọn **Tab Selection** (hình 8.2).

- 3) Trong khung **Grips**, chọn ô **Enable grips** (tương đương nhập biến Grips bằng 1)
- 4) Chọn **OK**

Trong hộp thoại **Options** này ta cũng có thể định lại màu cho **Hot Grips** (Selected grip) và **Grips** không chọn (**Unselected grip**) cũng như độ lớn của các ô Grips (**grip size**)

## 8.2 CÁC CHẾ ĐỘ HIỆU CHỈNH BẰNG GRIPS

- Để hiệu chỉnh bằng Grips ta chọn một trong các ô grip để làm điểm chuẩn (**base point**), điểm Grip được chọn này gọi là Grip chuẩn (base grip) và màu của nó sẽ chuyển thành màu đỏ (Hot Grip); sau đó nhấp nút phải chuột sẽ xuất hiện shortcut menu (hình 8.3) mà ở đây ta có thể chọn một trong các chế độ hiệu chỉnh bằng Grips như: **Move, Mirror, Rotate, Scale, Stretch**
- Ta có thể quay vòng để chọn các chế độ hiệu chỉnh này bằng cách nhấn phím **SPACEBAR** hoặc **ENTER** hay chọn từ **shortcut menu**  
 Chẳng hạn, để xuất hiện chế độ hiệu chỉnh **Scale** ta nhập **Sc** hay nhấn **Enter** cho đến khi xuất hiện **Scale**
- Ta có thể chọn nhiều Grips làm các Grips chuẩn (**Hot Grip**) và vẫn giữ nguyên hình dạng của đối tượng giữa các Grips chọn, bằng cách nhấn đồng thời phím Shift và chọn các ô Grips



Hình 8.3

- Để loại bỏ một đối tượng từ một bộ chọn đã hiển thị các ô grips, bằng cách nhấn đồng thời phím **Shift** và chọn **đối tượng đó**. Để loại bỏ tất cả các đối tượng đã chọn ta nhấn một lần phím **Esc**. Các đối tượng đã loại bỏ ra khỏi bộ thì chuyển thành nét liên tục, nhưng các ô Grips vẫn còn và vẫn có tác dụng để hiệu chỉnh riêng cho nó. Các đối tượng đã loại bỏ ra khỏi bộ Grips nên không bị ảnh hưởng khi hiệu chỉnh cả bộ

Sau đây sẽ giới thiệu các chế độ hiệu chỉnh bằng Grips

### 8.2.1 CHẾ ĐỘ STRETCH - KÉO GIÃN ĐỐI TƯỢNG

Chế độ Stretch dùng để kéo giãn, co và dãn các grips chọn đến vị trí mới, tương tự như lệnh Stretch

#### 1) Đối với Line

- Nếu **Hot grips** là điểm cuối thì ta có thể kéo giãn hoặc co đối tượng bằng cách di chuyển điểm Hot grips đến vị trí mới, điểm cuối còn lại đứng yên
- Nếu **Hot grips** là điểm giữa thì sẽ dãn đối tượng đó đến vị trí mới

#### 2) Đối với Arc

- Nếu **Hot grips** là điểm cuối thì sẽ dãn điểm cuối đó đến vị trí mới, điểm cuối còn lại và điểm giữa đứng yên
- Nếu **Hot grips** là điểm giữa thì sẽ dãn điểm giữa đó đến vị trí mới, hai điểm cuối đứng yên nhưng đối tượng thay đổi đến vị trí mới

#### 3) Đối với Circle

- Nếu **Hot grips** là điểm góc phần tư đường tròn thì ta có thể thay đổi được bán kính của đường tròn, tâm đứng yên
- Nếu **Hot grips** là điểm tâm thì sẽ dãn đường tròn đó đến vị trí mới

Trình tự **Stretch** một đối tượng bằng cách sử dụng grips như sau:

1. Chọn đối tượng để hiển thị các ô **Grips**
2. Xác định điểm chuẩn bằng cách chọn một ô Grip để chuyển sang **Hot grips**
3. Xác định vị trí mới mà ta muốn **Stretch** đối tượng đến

- **Command:** Chọn đối tượng cần Stretch, sau đó chọn Hot grips
- **\*\* STRETCH \*\***
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Xác định điểm kéo giãn đến (\*)

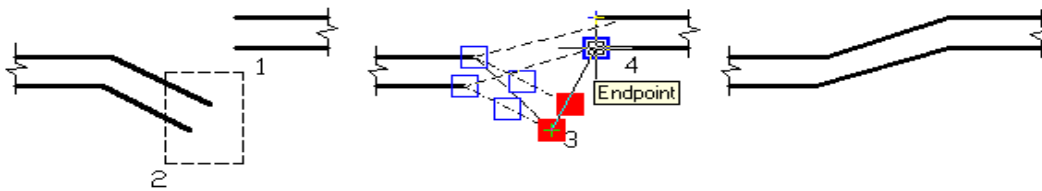
❖ **CÁC TÙY CHỌN**

- ◆ **Base point** Tùy chọn này dùng để chọn lại điểm chuẩn thay cho điểm chuẩn mặc định Hot grip. Khi nhập B tại (\*) sẽ xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify base point: Chọn điểm chuẩn mới
- ◆ **Copy** Tùy chọn **Copy** con này nằm trong các chế độ hiệu chỉnh **Stretch, Move, Mirror, Rotate, Scale** dùng để sao chép đối tượng cần hiệu chỉnh bằng Grips ra nhiều vị trí khác nhau trên bản vẽ mà đối tượng cũ vẫn giữ nguyên
- ◆ **Undo** Hủy bỏ thao tác vừa thực hiện
- ◆ **eXit** Thoát khỏi chế độ hiệu chỉnh bằng Grips

➤ **Chú ý**

Ta có thể chọn hơn một Hot Grip để Stretch.

Ví dụ sau đây chọn hai Hot Grips của hai đoạn thẳng để biểu diễn nối đường ống



a) Chọn đối tượng bằng cửa sổ 1,2

b) Hai Hot Grips được chọn và đã rê điểm 3 đến điểm 4

c) Kết quả

Hình 8.4 STRETCH

Trình tự kéo giãn hơn một Grip như sau:

1. Chọn cả hai đường thẳng để hiển thị các Grips (dùng cửa sổ đỉnh 1 và 2). (hình 8.4a)
2. Giữ phím Shift và chọn hai ô Grips cuối để chúng trở thành Hot Grips (hình 8.4b)
3. Thả phím Shift và chọn lại một trong hai Hot Grips làm điểm chuẩn (3). (hình 8.4b)
4. Kéo rê điểm Hot Grip 3 đến vị trí mới (điểm 4)

8.2.2 **CHẾ ĐỘ MOVE - DỜI ĐỐI TƯỢNG**

Chế độ **Move** dùng để dời đối tượng đến vị trí mới, tương tự như lệnh move

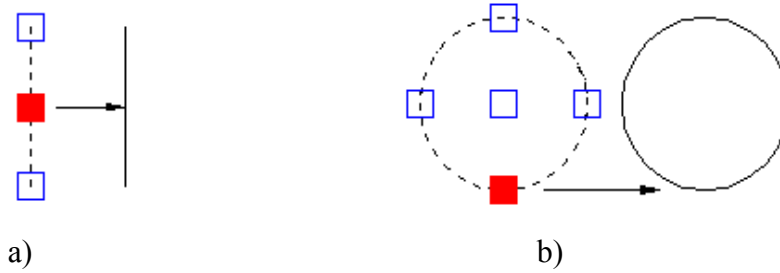
Trình tự dời đối tượng bằng cách sử dụng grips như sau:

1. Chọn đối tượng để hiển thị các ô Grips
2. Xác định điểm chuẩn bằng cách chọn một ô Grip để chuyển sang Hot grips
3. Nhập Mo hoặc nhấp nút phải chuột để xuất hiện short cut rồi chọn chế độ Move
4. Kéo để dời đối tượng đến vị trí mới

- **Command:** Chọn đối tượng cần Move, sau đó chọn Hot grips (hình 8.5a,b)
- **\*\* STRETCH \*\***



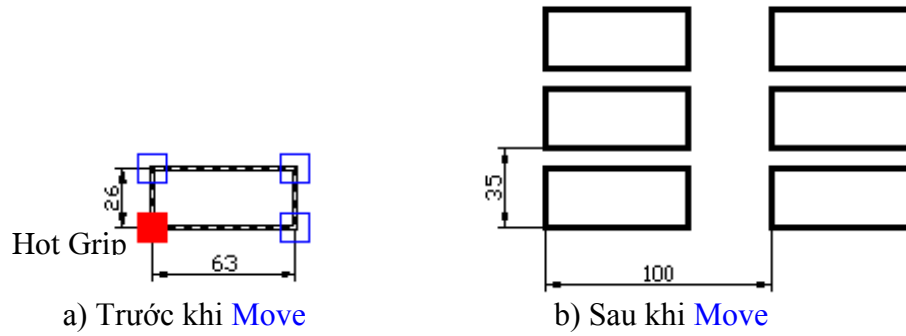
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Mo↵ (hoặc nhấn Enter)
- \*\* MOVE \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Chọn vị trí cần dời đến



Hình 8.5 MOVE

➤ **Chú ý**

Để giữ nguyên đối tượng đầu cần dời, ta phải sử dụng thêm tùy chọn Copy con của chế độ hiệu chỉnh Move để dời ra nhiều hình lầy điểm Hot Grip làm điểm chuẩn hoặc chọn điểm chuẩn mới (hình 8.6)



Hình 8.6 Move (Multiple)

- **Command:** Chọn đối tượng cần Move, sau đó chọn Hot grips (hình 8.6 a,b)
- \*\* STRETCH \*\*
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Mo↵
- \*\* MOVE \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: C↵
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: 35↵ (kéo lên nhập trực tiếp)
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: 70↵ (kéo lên nhập trực tiếp)
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: 100↵ (kéo ngang nhập trực tiếp)
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: @100,35↵
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: @100,70↵
- \*\* MOVE (multiple) \*\*
- Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: ↵

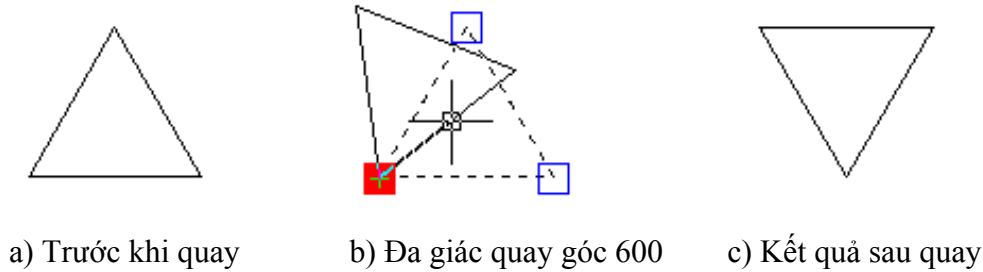
**8.2.3 CHẾ ĐỘ ROTATE - QUAY ĐỐI TƯỢNG**

Chế độ Rotate dùng để quay đối tượng đến vị trí mới, tương tự như lệnh Rotate

Trình tự quay đối tượng bằng cách sử dụng grips như sau:

**1. Chọn đối tượng để hiển thị các ô Grips**

2. Xác định điểm chuẩn bằng cách chọn một ô Grip để chuyển sang Hot grips
3. Nhập Ro hoặc nhấp nút phải chuột để xuất hiện short cut rồi chọn chế độ Rotate.
4. Nhập góc quay để quay đối tượng đến vị trí mới (góc dương thì đối tượng quay ngược chiều kim đồng hồ, góc âm thì quay cùng chiều kim đồng hồ)

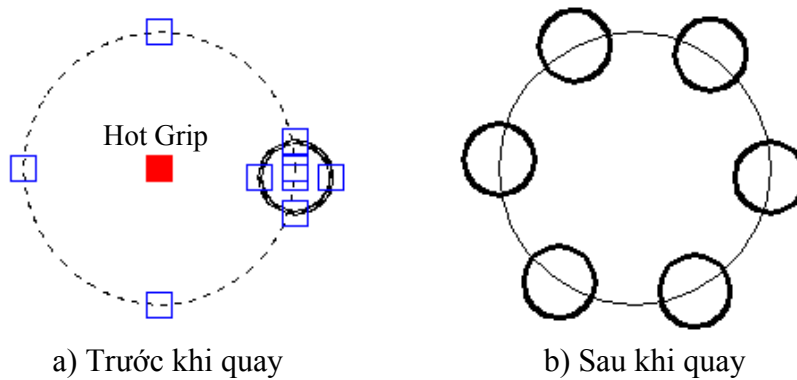


Hình 8.7 ROTATE

- **Command:** Chọn đối tượng cần Move, sau đó chọn Hot grips (hình 876a,b, c)
- **\*\* STRETCH \*\***
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Ro↵ (hoặc nhấn Enter hai lần)
- **\*\* ROTATE \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: Nhập góc quay 60

► **Chú ý**

Để giữ nguyên đối tượng đầu cần quay, ta phải sử dụng thêm tùy chọn Copy con của chế độ hiệu chỉnh Rotate để quay ra nhiều hình lấy điểm Hot Grip làm điểm chuẩn hoặc chọn điểm chuẩn mới (hình 8.8)



Hình 8.8 Rotate (Multiple)

- **Command:** Chọn đối tượng cần Rotate, sau đó chọn Hot grips (hình 8.8a,b)
- **\*\* STRETCH \*\***
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Ro↵
- **\*\* ROTATE \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: C↵
- **\*\* ROTATE (multiple) \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: 60↵
- **\*\* ROTATE (multiple) \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: 120↵
- **\*\* ROTATE (multiple) \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: 180↵
- **\*\* ROTATE (multiple) \*\***
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: 240↵

- \*\* ROTATE (multiple) \*\*
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: 300↵
- \*\* ROTATE (multiple) \*\*
- Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: ↵

### 8.2.4 CHẾ ĐỘ **SCALE** - THU PHÓNG ĐỐI TƯỢNG

Chế độ Scale dùng để thu phóng đối tượng, tương tự như lệnh Scale

Trình tự thay đổi tỉ lệ đối tượng bằng cách sử dụng grips như sau:

1. Chọn đối tượng để hiển thị các ô Grips
2. Xác định điểm chuẩn bằng cách chọn một ô Grip để chuyển sang Hot grips
3. Nhập Sc hoặc nhấp nút phải chuột để xuất hiện short cut rồi chọn chế độ Scale
4. Nhập hệ số tỉ lệ (scale factor)

- **Command:** Chọn đối tượng cần Scale, sau đó chọn Hot grips (hình 8.9a,b)
- \*\* STRETCH \*\*
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Sc↵ (hoặc nhấn Enter ba lần)
- \*\* SCALE \*\*
- Specify scale factor or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]: Nhập hệ số tỉ lệ 0.5



a) Trước khi Scale

b) Kết quả sau khi Scale= 0.5

Hình 8.9 SCALE

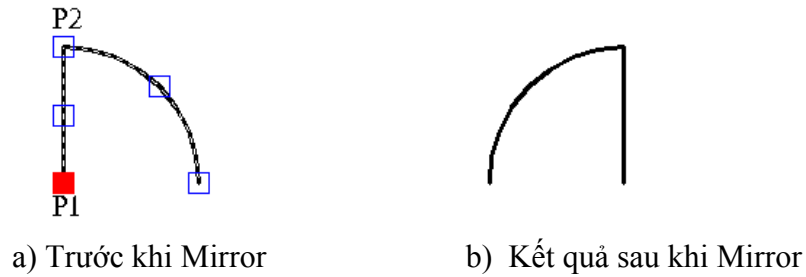
### 8.2.5 CHẾ ĐỘ **MIRROR** - LẤY ĐỐI XỨNG ĐỐI TƯỢNG QUA TRỤC

Chế độ Mirror dùng để thực hiện phép đối xứng đối tượng qua một trục, tương tự như lệnh Mirror

Trình tự phép đối xứng đối tượng qua một trục bằng cách sử dụng grips như sau:

1. Chọn đối tượng để hiển thị các ô Grips
2. Xác định điểm chuẩn bằng cách chọn một ô Grip để chuyển sang Hot grips, điểm này cũng là điểm đầu tiên của trục đối xứng
3. Nhập Mi hoặc nhấp nút phải chuột để xuất hiện short cut rồi chọn chế độ Mirror
4. Chọn điểm thứ hai của trục đối xứng

- **Command:** Chọn đối tượng cần Mirror, sau đó chọn Hot grips (P1); (hình 8.10a)
- \*\* STRETCH \*\*
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Mi↵ (hoặc nhấn Enter bốn lần)
- \*\* MIRROR \*\*
- Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Xác định điểm P<sub>2</sub> cùng với P<sub>1</sub> tạo thành trục đối xứng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> (hình 8.8a)

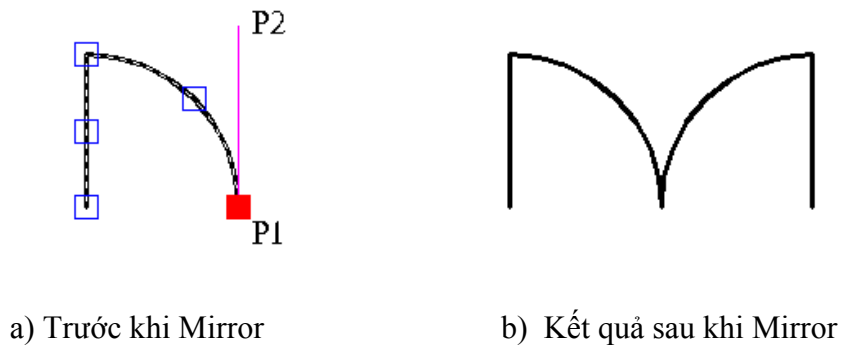


Hình 8.10 MIRROR

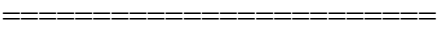
➤ **Chú ý**

Để giữ nguyên đối tượng đầu ta phải sử dụng thêm tùy chọn **Copy** con của chế độ hiệu chỉnh Mirror để copy ra nhiều hình đối xứng với đối tượng cũ mà trục đối xứng đi qua điểm **Hot Grip** (hình 8.11)

- **Command:** Chọn đối tượng cần Mirror, sau đó chọn Hot grips (P<sub>1</sub>); (hình 8.11a)
- **\*\* STRETCH \*\***
- Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Mi ↵ (hoặc nhấn Enter bốn lần)
- **\*\* MIRROR \*\***
- Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: C ↵ (tùy chọn copy)
- **\*\* MIRROR (multiple) \*\***
- Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Chọn điểm P<sub>2</sub> của trục đối xứng
- **\*\* MIRROR (multiple) \*\***
- Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: ↵



Hình 8.11 Mirror (Multiple)



**Chương 9**

**ĐIỀU KHIỂN MÀN HÌNH**

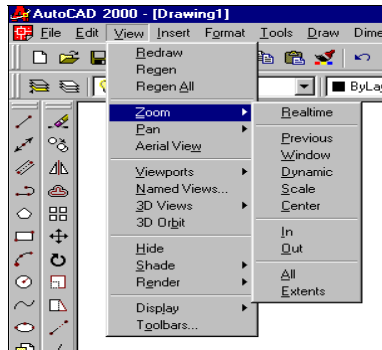
Khi thực hiện bản vẽ ta phải tạo giới hạn bản vẽ, tùy theo từng đối tượng lớn, hay nhỏ mà ta tạo các bản vẽ có giới hạn khác nhau để chứa chúng, nên sự hiển thị về hình ảnh của chúng trên màn hình sẽ khác nhau. Do đó để dễ quan sát bản vẽ trên màn hình đôi khi ta cần phải phóng to, thu nhỏ hoặc di chuyển màn hình đến vị trí cần thiết. Sau đây sẽ trình bày các lệnh điều khiển màn hình.

**9.1 THU PHÓNG MÀN HÌNH (lệnh Zoom)**

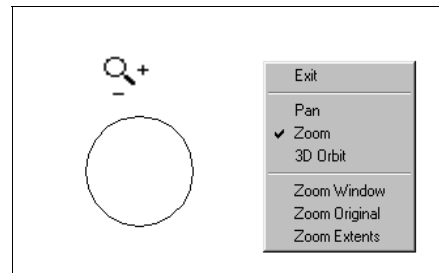
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
View \ Zoom >...	VIEW 1 \ Zoom	Zoom , Z	

Lệnh **Zoom** dùng để phóng to hay thu nhỏ màn hình, lúc này hình ảnh các đối tượng trên khung nhìn hiện hành nhìn thấy cũng lớn lên hoặc nhỏ lại. Lệnh này không làm thay đổi kích thước các đối tượng mà chỉ thay đổi sự hiển thị các đối tượng trên màn hình. Gọi lệnh từ **Pull - down menu** (hình 9.1).



Hình 9.1



Hình 9.2

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: (1)

**❖ CÁC TUỖ CHỌN**

**1) Dùng cửa sổ hình chữ nhật (corner of window) để phóng màn hình.**

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>:

- Specify opposite corner: Chọn góc thứ nhất của cửa sổ
- Specify opposite corner: Chọn góc thứ hai của cửa sổ bao đối tượng cần phóng màn hình.

Đây là lựa chọn mặc định của lệnh **Zoom**, cửa sổ càng nhỏ thì màn hình phóng càng lớn.

**2) Nhập hệ số tỉ lệ (scale factor) để thu - phóng màn hình**

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: 2↵ hoặc 2x↵ (Nhập hệ số tỉ lệ)


Khi nhập tỉ lệ bằng 2 thì màn hình phóng to lên hai lần

➤ **Chú ý:**

- Hệ số tỉ lệ <1 Thì thu màn hình
- Hệ số tỉ lệ >1 Thì phóng màn hình

**3) Thu - phóng màn hình bằng cách di chuyển chuột (Zoom - Realtime)** 

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: ↵

Lúc này trên màn hình xuất hiện con trỏ có hình dạng kính lúp  (hình 9.2) gần giống hình dạng biểu tượng Zoom Realtime. Nó có hai chức năng :

- **Phóng to màn hình** bằng cách nhấp trái chuột giữ và kéo rê chuột lên phía trên.
- **Thu nhỏ màn hình** bằng cách nhấp trái chuột giữ và kéo rê chuột xuống phía dưới.

Để **thoát** khỏi lệnh **Zoom Realtime** ta nhấn **Esc** hoặc nhấp nút phải chuột để xuất hiện **shortcut menu**, ở menu này ta chọn **Exit** (hình 9.2).

**4) Zoom – All**, 

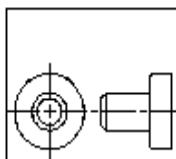
Tuỳ chọn này sẽ hiển thị toàn bộ đối tượng trên bản vẽ của khung nhìn hiện hành. Nếu chúng ta vẽ vượt quá giới hạn vẽ thì **AutoCAD** sẽ thu các hình về mức nhìn thấy chúng trên màn hình (hình 9.3).

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: A↵

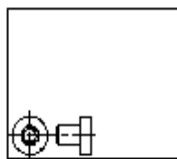
**5) Zoom – Center**, 

Dùng để hiển thị một cửa sổ được xác định bằng một tâm cửa sổ và giá trị hệ số phóng đại hoặc chiều cao. Khi tại (1) ta nhập C ↵ sẽ xuất hiện:

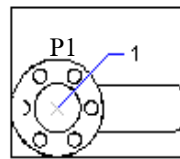
- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: C↵
- Specify center point : Chọn một điểm trên màn hình làm tâm của khung cửa sổ (1)
- Enter magnification or height < >: Nhập giá trị độ phóng đại hoặc chiều cao khung cửa sổ (chọn hai điểm P1P2 để xác định chiều cao (hình 9.4)), giá trị này càng nhỏ thì hình phóng càng lớn. Nếu sau giá trị ta nhập X, 2X,3X,...thì hình vẽ sẽ được phóng theo các chỉ số trước X đó .Chẳng hạn nhập 3X thì hình vẽ được phóng to lên 3lần; nhập 0.5X thì hình vẽ được thu nhỏ xuống một nửa .



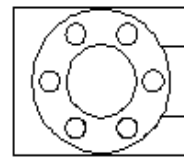
before ZOOM All



after ZOOM All



before ZOOM Center



after ZOOM Center,

Hình 9.3

Hình 9.4

**6) Zoom – Dynamic**, 

Hiện lên trên màn hình tất cả hình ảnh trong khung cửa sổ mà ta có thể thay đổi vị trí và kích thước của khung cửa sổ này để chứa đối tượng cần thu phóng màn hình.

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: D↵

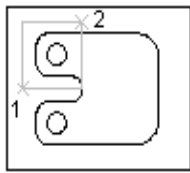
Lúc này xuất hiện khung hình chữ nhật có dấu X ở giữa cho phép ta di chuyển vị trí của khung cửa sổ. Muốn chuyển sang chế độ thay đổi độ lớn khung cửa sổ ta nhấn phím trái chuột, khi đó xuất hiện mũi tên bên cạnh phải, tiếp tục di chuyển để thay đổi độ lớn của khung; cửa sổ càng nhỏ thì màn hình phóng lên càng lớn. Sau khi xác định xong khung cửa sổ ta nhấn Enter .

**7) Zoom – Window** 

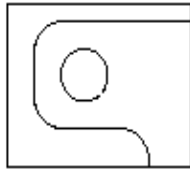
Phóng to màn hình chứa phần hình ảnh nằm trong khung cửa sổ hình chữ nhật.

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: W ↵
- Specify first corner: Chọn góc thứ nhất của cửa sổ.
- Specify opposite corner: Chọn góc thứ hai của cửa sổ.

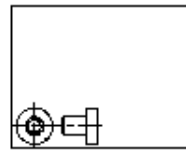
Cửa sổ bao đối tượng càng nhỏ thì màn hình chứa hình ảnh của đối tượng thể hiện càng lớn (hình 9.5)



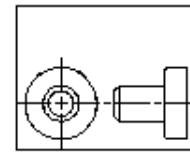
before ZOOM Window



after ZOOM Window



before ZOOM Extents



after ZOOM Extents

Hình 9.5

Hình 9.6

**8) Zoom – Extents** 

Tùy chọn này sẽ hiển thị toàn bộ đối tượng trên bản vẽ của khung nhìn hiện hành và phóng to hoặc thu nhỏ toàn bộ các đối tượng đó đến khả năng lớn nhất có thể (hình 9.6). Trong 3D, Zoom All tương đương với Zoom Extents

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: E ↵

**9) Zoom – Previous** 

Phục hồi lại các hình ảnh của các lệnh Zoom trước đó. Phục hồi được 10 hình ảnh trước đó.

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: P ↵

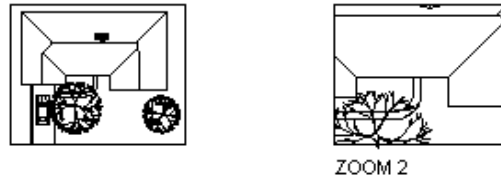
**10) Zoom – Scale** 

Nhập hệ số tỉ lệ bằng các con số (hình 9.7)

- **Command:** Z ↵
- Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <Real time>: S ↵
- Enter a scale factor (nX or nXP): 2 ↵

➤ **Chú ý:**

- Hệ số tỉ lệ <1 Thì thu màn hình
- Hệ số tỉ lệ >1 Thì phóng màn hình



Hình 9.7

❖ Trên thanh **Standard toolbar** ta còn có thêm các biểu tượng tùy chọn như sau :

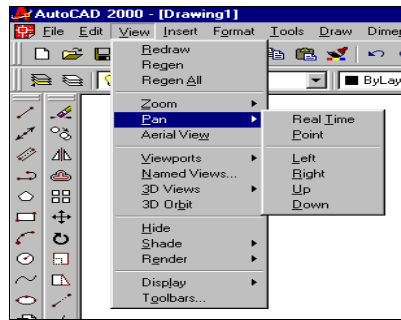
- In** Phóng to màn hình lên hai lần .
- Out** Thu nhỏ màn hình xuống hai lần .

**9.2 DI CHUYỂN MÀN HÌNH (lệnh Pan),**

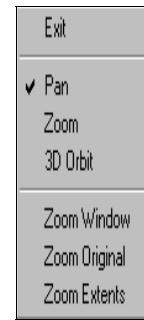
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
View \ Pan >...	VIEW 1 \ Pan	Pan, P	

Lệnh **Pan** dùng để di chuyển màn hình hiện hành đến một vị trí bất kỳ mà không làm thay đổi độ lớn cũng như vị trí tương đối giữa các đối tượng. Có thể gọi lệnh từ **Pull - down menu** (hình 9.8)



Hình 9.8



hình 9.9

- **Command:** P ↵

Lúc này trên màn hình xuất hiện con trỏ có dạng bàn tay; khi đó ta nhấp nút trái của chuột rồi giữ và di chuyển màn hình chứa hình ảnh đến vị trí mong muốn; khi thả nút trái chuột ra thì lệnh Pan không tiếp tục .

Để thoát lệnh Pan ta nhấn phím **Esc** hoặc nhấp phải chuột sẽ xuất hiện danh mục **shortcut menu** rồi chọn **Exit**. (Hình 9.9)

❖ **CÁC TÙY CHỌN Ở (hình 9.9)**

- ◆ **Pan** Là tùy chọn **Pan Rrealtime**
- ◆ **Zoom** Là tùy chọn **Zoom Rrealtime**
- ◆ **3D Orbit** Chuyển sang quỹ đạo trong không gian 3chiều
- ◆ **ZoomWindow, Zoom Extents** Như đã trình bày ở lệnh **Zoom**
- ◆ **Zoom Original** Trở về hình ảnh gốc của **Zoom**

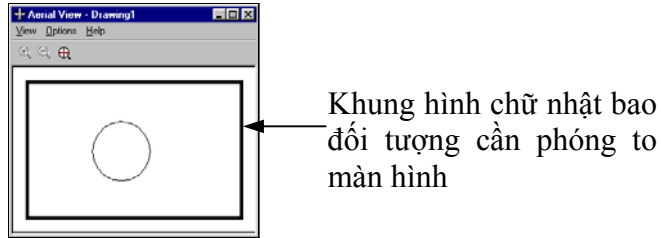
**9.3 QUAN SÁT BẢN VẼ TỪ TRÊN (Aerial View)**

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Tooolbar
View \ Aerial View	VIEW1\ Dsvviewer	Dsvviewer hoặc Av	



Trong **AutoCAD2000** đối với những bản vẽ phức tạp, để hiển thị toàn bộ bản vẽ hoặc một phần của bản vẽ ta có thể sử dụng lệnh **Aerial View** tốt hơn các lệnh đã nêu trên. Khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Aerial View** (Hình 9.10). Muốn phóng to bộ phận nào của hình biểu diễn ta tạo một khung hình chữ nhật bao quanh bộ phận đó; hình chữ nhật càng nhỏ thì bộ phận đó phóng to càng lớn .



Hình 9.10

Trên khung cửa sổ **Aerial View** có các nút gồm :

- Nút thứ nhất là **Zoom In** Phóng to màn hình lên hai lần
- Nút thứ hai là **Zoom Out** Thu nhỏ màn hình xuống hai lần
- Nút thứ ba là **Zoom Extend** Hiện thị toàn bộ đối tượng thấy được trên màn hình

Tuỳ theo cách quan sát mà ta chọn nút thích hợp .

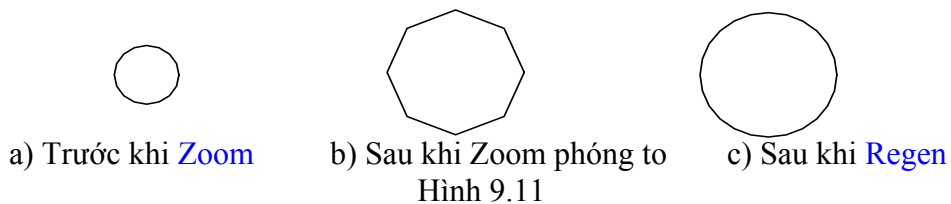
- Để thoát khỏi lệnh **Aerial View** ta nhấp vào nút Close (dấu X) ở góc hải phía trên của hộp thoại hoặc nhấp vào biểu tượng chiếc máy bay trên thanh công cụ Standard .

#### 9.4 TÁI TẠO ĐỐI TƯỢNG TRÊN MÀN HÌNH (lệnh **Regen**, **RegenAll**)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
View\ Regen (Regen All)	VIEW1\ Regen hoặc Regenall	Regen hoặc Re

Lệnh **Regen** hoặc **RegenAll** dùng để tái tạo toàn bộ đối tượng trên màn hình. Khi gọi lệnh **Zoom** để phóng to màn hình lúc này đường tròn sẽ gãy khúc. Sau khi gọi lệnh **Regen** thì các cung tròn, đường tròn được tái tạo mịn như trước khi **Zoom** (hình 9.11)



Hình 9.11

#### 9.5 XOÁ DẤU BLIP "+" TRÊN MÀN HÌNH (lệnh **Redraw**, **R**)

Nếu đặt biến **Blipmode = ON** thì khi nhập điểm trên màn hình để lại dấu Blip "+" ; còn biến **Blipmode = OFF** thì khi nhập điểm không để lại dấu Blip trên màn hình

=====

## Chương 10 **TẠO VÀ QUẢN LÝ CÁC TÍNH CHẤT LỚP TRÊN BẢN VẼ**

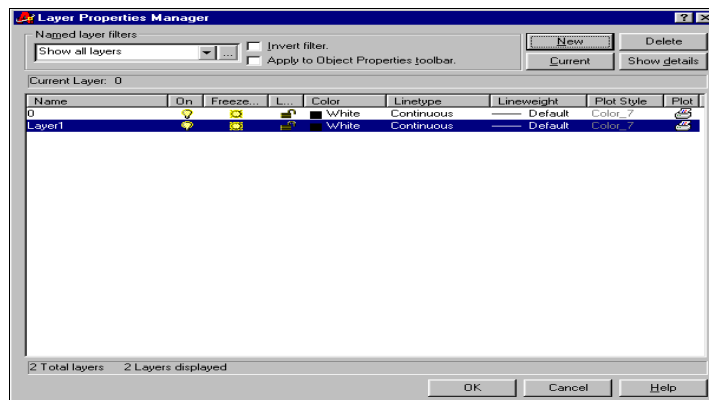
**AutoCAD** cho phép ta tạo ra các lớp (**layer**) để vẽ và quản lý các tính chất của lớp trên bản vẽ dễ dàng hơn. Mỗi lớp vẽ có thể xem như một màn trong suốt, trên mỗi lớp ta có thể tự định các tính chất khác nhau như: màu, dạng đường, chiều rộng nét in... Trong bản vẽ **AutoCAD**, các đối tượng có tính chất chung thường nhóm thành một lớp. Ví dụ: Lớp đường thấy, lớp tường (nét liền đậm); lớp đường khuất; lớp đường tâm - đường trục; lớp mặt cắt; lớp kích thước; lớp văn bản...Số lượng lớp trong bản vẽ không hạn chế, tên lớp thường phản ánh nội dung của các đối tượng nằm trên lớp đó. Ta có thể hiệu chỉnh các trạng thái của lớp như: Mở (**ON**), tắt (**OFF**), khoá (**LOCK**), mở khoá (**UNLOCK**), đóng băng (**FREEZE**) và tan băng (**THAW**) để các đối tượng trên lớp đó xuất hiện hay không xuất hiện trên màn hình hoặc in hay không in ra giấy .

### 10.1 TẠO LỚP VÀ GÁN TÍNH CHẤT LỚP TRÊN HỘP THOẠI (lệnh **Layer**)

Cách gọi lệnh như sau:

Pull-down menu	Screen menu	Gõ lệnh	Toolbar
Format \ Layer...	FORMAT \ Layer	Ddlmodes, Layer, LA	Object Properties

Sau khi thực hiện lệnh **Layer** sẽ xuất hiện hộp thoại **Layer Properties Manager** (hình 10.1).



Hình 10.1

#### 1) TRÌNH TỰ TẠO LAYER MỚI

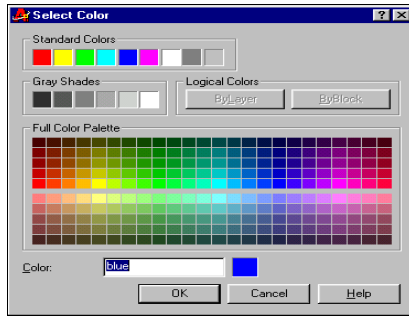
- Nhấp nút **New** sẽ xuất hiện ô soạn thảo **Layer 1** (màu xanh) tại cột **Name** dưới Layer 0. (hình 10.1)
- Nhập tên lớp cần tạo: **NET KHUAT**. Tên lớp không được dài quá 255 ký tự; ký tự có thể là chữ, số, dấu... có thể có các khoảng trống giữa các ký tự nhưng không được dùng các ký tự sau: <, >, /, \, ", ?, \*, = Nếu muốn tạo nhiều lớp cùng một lúc ta nhập các tên lớp cách nhau bởi dấu phẩy .

#### 2) GÁN MÀU (COLOR) CHO LỚP

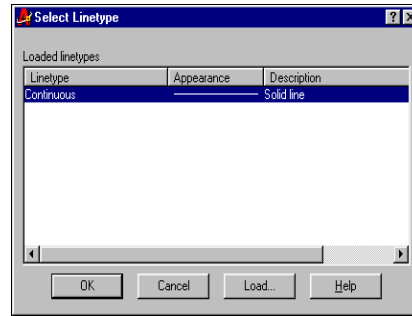
- Nhấp vào màu **White** của lớp NET KHUAT được chọn dưới cột **Color**, khi đó xuất hiện hộp thoại **Select Color** (hình 10.2), ở hộp thoại này có 256 màu được đánh số từ 1 - 256
- Hãy chọn màu xanh (Blue) gán cho lớp NET KHUAT. Khi chọn màu nên chọn màu tiêu chuẩn. Có 7 màu tiêu chuẩn (Standard colors): 1- **Màu đỏ (Red)**; 2 - **Màu vàng (Yellow)**; 3 - **Màu xanh lá cây, màu xanh lục (Green)**; 4 - **Màu xanh da trời (Cyan)**; 5 - **Màu xanh biển**

(Blue); 6 - Màu tím (Magenta); 7 - Màu trắng hoặc đen (White or black) . Ngoài ra ta cũng có thể chọn màu ở bảng màu đầy đủ nằm trong khung **Full color palette**

- Nhấp nút **OK**.



Hình 10.2

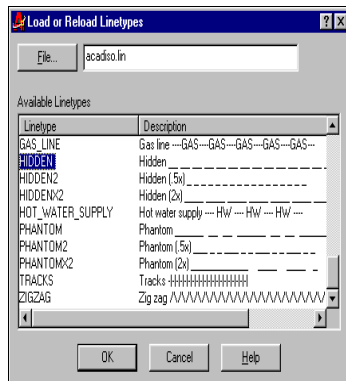


Hình 10.3

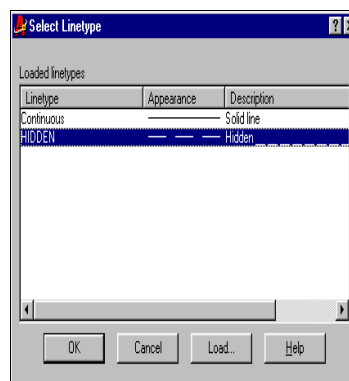
### 3) GÁN DẠNG ĐƯỜNG (LINETYPE) CHO LỚP

Để gán dạng đường cho lớp **NET KHUAT** ta thực hiện như sau:

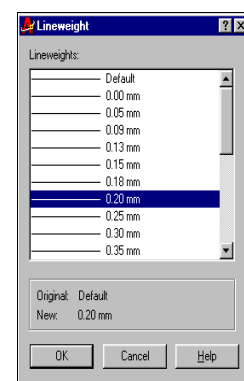
- Nhấp vào tên dạng đường **continuous** của lớp đang chọn (dưới cột **Linetype**) khi đó xuất hiện hộp thoại **Select Linetype** (Hình 10.3). Trong hộp thoại này chỉ có một dạng đường duy nhất đó là **Continuous**. Để tải các dạng đường khác cho bản vẽ, ta tiến hành :
- Nhấp nút **Load...** khi đó xuất hiện hộp thoại **Load or Reload Linetypes** (hình 10.4) .
- Chọn dạng đường **hidden** cần tải cho bản vẽ.
- Nhấp nút **OK** sẽ trở về hộp thoại **Select Linetype** (Hình 10.5)
- Chọn lại dạng đường **hidden** vừa tải để gán cho lớp **NET KHUAT**
- Nhấp nút **OK**.



Hình 10.4



Hình 10.5



Hình 10.6

### 4) GÁN CHIỀU RỘNG NÉT (LINEWEIGHT) ĐỂ SAU NÀY IN RA GIẤY.

Gán chiều rộng nét cho lớp **NET KHUAT** khi in bản vẽ ra giấy. Trình tự thực hiện như sau:

- Chọn tên lớp **NET KHUAT**
- Nhấp vào chữ **Default** dưới cột **Lineweight** sẽ xuất hiện hộp thoại **Lineweight** (hình 10.6), kéo con chạy trên thanh trượt xuống rồi chọn chiều rộng nét thích hợp **0.2**
- Nhấp nút **OK** để trở về hộp thoại **Layer Properties Manager**

### 5) CÁC TRẠNG THÁI CỦA LỚP

Sau khi thực hiện xong một bản vẽ hoặc một đối tượng nào đó ta có thể sử dụng các trạng thái của lớp :

**a) TẮT, MỞ LỚP (OFF / ON).**

Để tắt (OFF), mở (ON) lớp ta nhấp vào biểu tượng (hình bóng đèn tròn) (Hình 10.1). Khi tắt một lớp thì bóng đèn chuyển sang màu đen; các đối tượng nằm trên lớp đó không thấy trên màn hình nên nói chung không hiệu chỉnh được và cũng không in ra được. Nhưng nếu tại dòng nhắc "Select objects " ta dùng lựa chọn All để chọn đối tượng thì có thể hiệu chỉnh được

**b) ĐÓNG VÀ LÀM TAN BĂNG CỦA LỚP CHO TẤT CẢ KHUNG NHÌN (FREEZE/THAW)**

Để đóng băng (Freeze), tan băng (Thaw) lớp cho tất cả khung nhìn (Viewports), ta nhấp vào biểu tượng trạng thái FREEZE /THAW (Hình 10.1). Khi một lớp được đóng băng thì các đối tượng nằm trên lớp này không xuất hiện trên màn hình và ta cũng không thể hiệu chỉnh và cũng không in được các đối tượng trên lớp đó. Lớp hiện hành không thể đóng băng

**c) KHOÁ VÀ MỞ KHOÁ CHO LỚP (LOCK/UNLOCK)**

Để khoá (Lock), mở khoá (Unlock) cho lớp ta nhấp vào biểu tượng trạng thái Lock/Unlock (Hình 10.1). Đối tượng bị khoá vẫn thấy trên màn hình và in ra được nhưng không hiệu chỉnh được .

**6) XOÁ LỚP (DELETE)**

Để xoá lớp đã tạo, bằng cách :

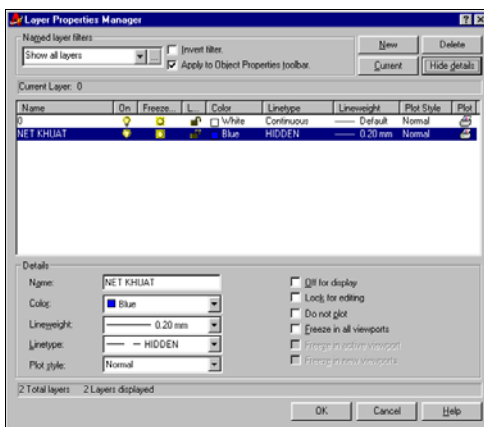
- Chọn lớp cần xoá.
- Nhấp nút Delete . Có một số lớp không cho phép xoá .

**7) THIẾT LẬP LỚP HIỆN HÀNH (CURRENT)**

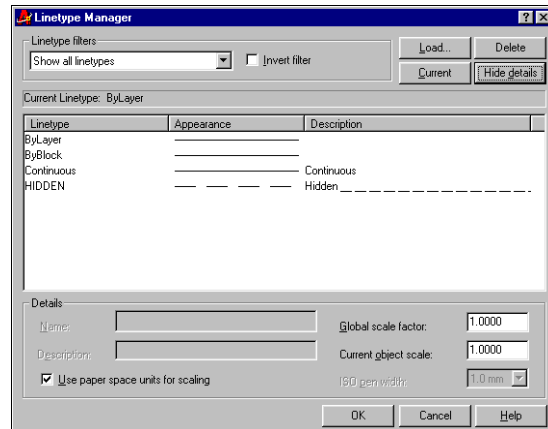
Để thiết lập một lớp trở thành hiện hành, bằng cách :

- Chọn lớp cần gán
- Nhấp nút Current ở hộp thoại, các đối tượng được vẽ trên lớp hiện hành sẽ có những tính chất của lớp này.

**8) NHẤP OK ĐÓNG HỘP THOẠI.**



Hình 10.7



Hình 10.8

➤ **Chú ý**

- a) Ở hộp thoại Layer Properties Manager, nếu ta nhấp nút Show details sẽ xuất hiện trang mới của hộp thoại Layer Properties Manager hiển thị chi tiết hơn (Hình 10.7). Trong khung Details ta có thể đổi tên lớp, gán lại màu, đổi dạng đường, và các trạng thái của lớp.
- b) Tạo lớp và gán các tính chất cho lớp từ dòng nhắc lệnh (lệnh **-Layer, -La**)
  - Command: **-La,↓**

Current layer: "0"

- Enter an option  
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]: N ↵  
(Tuỳ chọn New để tạo lớp mới)
- Enter name list for new layer(s): NET KHUAT ; (nhập danh sách tên lớp mới)
- Enter an option  
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]: C ↵  
(Tuỳ chọn Color để gán màu cho lớp)
- Enter color name or number (1-255): BLUE ↵ (hoặc 5) ; (Nhập tên màu hoặc số màu)
- Enter name list of layer(s) for color 5 (blue) <0>: NET KHUAT ↵ ; (Nhập tên lớp cho màu Blue)
- Enter an option  
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]: LT ↵  
(Tuỳ chọn Ltype để gán dạng đường cho lớp)
- Enter loaded linetype name or [?] <Continuous>: HIDDEN (Nhập tên dạng đường được tải)
- Enter name list of layer(s) for linetype "HIDDEN" <0>: NET KHUAT ↵ ; (Nhập tên lớp cho dạng đường HIDDEN)
- Enter an option  
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]: LW ↵  
(Tuỳ chọn LWeight để gán chiều rộng nét cho lớp)
- Enter linewidth (0.0mm - 2.11mm): 0.2 ↵ ; (nhập chiều rộng nét cho lớp)
- Enter name list of layers(s) for linewidth 0.20mm <0>: NET KHUAT ↵ ; (Nhập tên lớp cho chiều rộng nét 0.20)
- Enter an option  
[?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock]: ↵

### ❖ CÁC TÙY CHỌN KHÁC

- + ? Lệt kê các lớp cùng các tính chất của lớp
- + **Make (M)** Tạo lớp mới và lớp đó trở thành hiện hành
- + **Set (S)** Đưa một lớp ra hiện hành
- + **New (N)** Tạo lớp mới
- + **ON/OFF** Mở hay tắt lớp
- + **Freeze (F)** Làm đông các lớp
- + **Thaw (T)** Làm tan các lớp đã đông
- + **Lock (LO)** Khoá các lớp
- + **Unlock (U)** Mở khoá các lớp đã khoá

### 10.2 NHẬP TỶ LỆ DẠNG ĐƯỜNG CHO BẢN VẼ

Sau khi tạo giới hạn bản vẽ; ta phải nhập lại tỷ lệ dạng đường cho phù hợp với giới hạn bản vẽ. Có thể thực hiện theo trình tự sau:

1. Gọi lệnh Lt hoặc Format\ linetype... sẽ xuất hiện hộp thoại **Linetype Manager** (hình10.8)
2. Nhập tỷ lệ dạng đường ở một trong hai ô sau:
  - **Global scale factor** Dùng để nhập tỉ lệ dạng đường cho toàn bộ bản vẽ, giá trị mặc định là 1, giá trị này thay đổi theo giới hạn bản vẽ .
  - **Current object scale** Dùng để nhập tỉ lệ dạng đường hiện hành cho đối tượng sắp vẽ, giá trị mặc định là 1, giá trị này thay đổi theo giới hạn bản vẽ.

Tỉ lệ dạng đường này chỉ có tác dụng cho các dạng đường không liên tục.

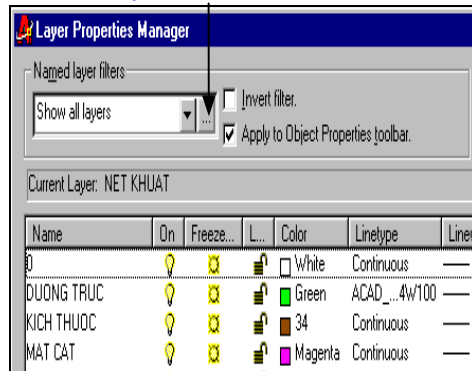
❖ Ngoài ra ta cũng có thể nhập tỷ lệ dạng đường bởi lệnh **Ltscale (Lts)** như sau:

- Command: Ltscale ↵
- Enter new linetype scale factor <1.0000>: Nhập hệ số tỷ lệ dạng đường mới ch bản vẽ.

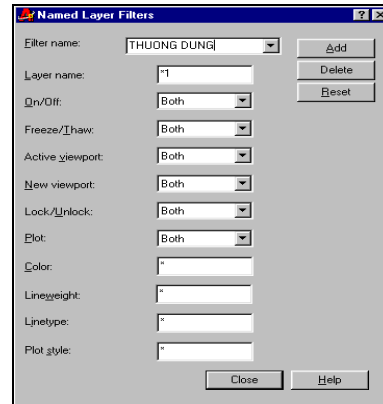
### 10.3 LỘC CÁC LỚP

Đối với bản vẽ có số lượng lớp nhiều thì việc tìm kiếm lớp trên hộp thoại mất nhiều thời gian. Để giảm thời gian cho việc tìm kiếm ta sử dụng hộp thoại lọc các lớp thường dùng cần hiện lên trên bảng danh sách lớp. Khi nhấp chọn nút [...] - **Named Layer Filter** (hình 10.9) sẽ xuất hiện hộp thoại bộ lọc lớp đã được đặt tên Named Layer Filter (hình 10.10).

Nút Named Layer Filters



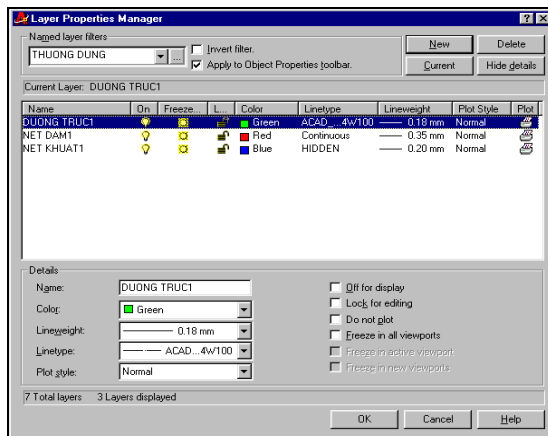
Hình 10.9



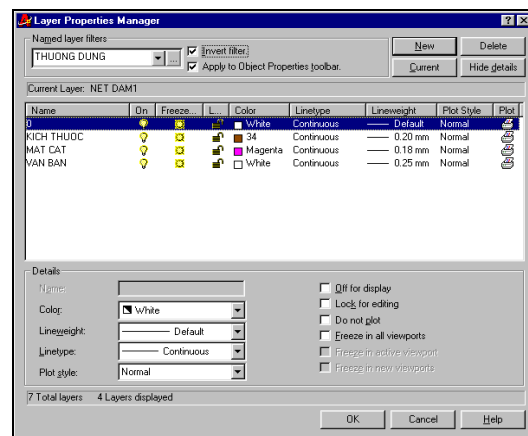
Hình 10.10

❖ **TRÌNH TỰ LỌC LỚP THỰC HIỆN NHƯ SAU:**

- Đặt tên lọc lớp (ví dụ: THUONG DUNG) vào ô của danh sách **Filter name** cần lưu.
- Nhập tên các lớp cần lọc vào ô **Layer Name**. (\*1 hoặc 1\*) (1)
- Nhấp nút **Add** để thêm tên lọc lớp THUONG DUNG vào danh sách của **Named Layer Filters**
- Nhấp nút **Close** để đóng hộp thoại.
- Trong hộp thoại **Layer Properties Manager** chọn tên lọc lớp THUONG DUNG từ danh sách **Named Layer Filters**, lúc này danh sách các lớp được lọc sẽ xuất hiện ở cửa sổ hiện thị các lớp; (Hình 10.11)
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại **Layer Properties Manager**



Hình 10.11



Hình 10.12

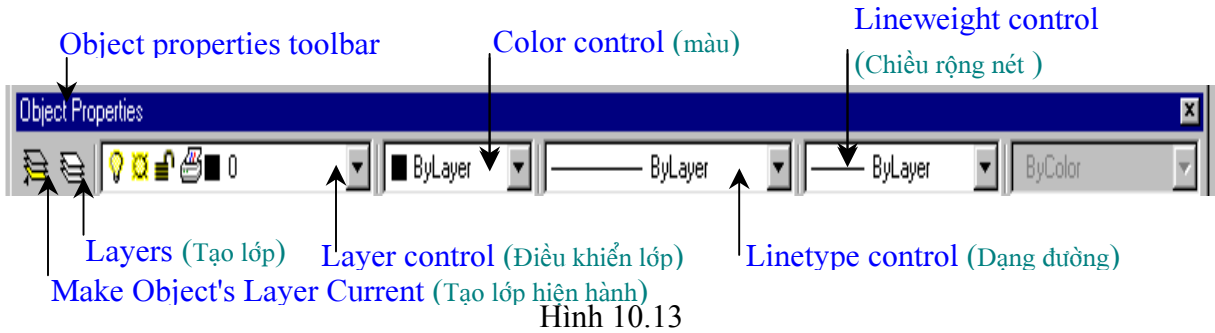
➤ **Chú ý**

- Đánh dấu chọn vào nút **Invert filter** làm hiện lên danh sách các lớp chưa lọc (hình 10.12)
- Nhấp nút **Apply to Object Properties Toolbar** làm hiện tên các lớp đã lọc trên thanh công cụ **Object Properties**.
- Dấu \* tại ô **Layer name** của hộp thoại (hình 10.10) cho hiện tên tất cả các lớp đã tạo
- Chữ **Both** có nghĩa là hiển thị cả hai trạng thái của các lớp đã lọc

- Dấu \* tại các ô: Color, Lineweight, Linetype, ... có nghĩa là hiện lên tất cả các màu, chiều rộng nét in, dạng đường, ... của các lớp đã lọc. Ta cũng có thể lọc các lớp theo màu, hoặc theo chiều rộng nét in, hoặc theo dạng đường, ... của các lớp đã tạo bằng cách nhập tên của chúng.

### 10.4 ĐIỀU KHIỂN LỚP BẰNG THANH CÔNG CỤ OBJECT PROPERTIES

Ta có thể tạo và điều khiển các lớp từ thanh công cụ **Object Properties** (hình 10.13).



#### ◆ Nút Make Object's Layer Current

Nút này dùng để thiết lập lớp của đối tượng được chọn thành lớp hiện hành. Các bước thực hiện như sau:

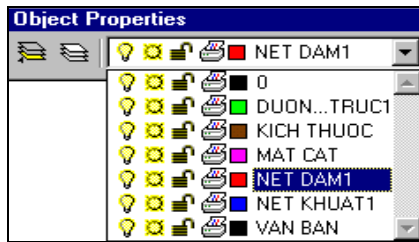
- Kích vào nút Make Object's Layer Current, sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:
- Select object whose layer will become current: Hãy chọn đối tượng đã vẽ thì lớp của nó sẽ trở thành lớp hiện hành.

#### ◆ Nút Layer

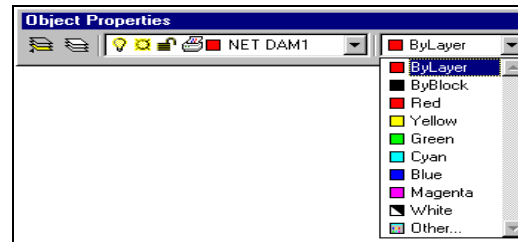
Kích vào nút này sẽ xuất hiện hộp thoại tạo lớp Layer Properties Manager; (Hình 10.1) .

#### ◆ Danh sách điều khiển lớp (Layer Control)

Dùng để thiết lập lớp hiện hành để vẽ. Trên danh sách điều khiển lớp (Hình 10.14) ta chọn lớp nào thì lớp đó trở thành hiện hành, trên danh sách này ta cũng có thể thay đổi các trạng thái của lớp bằng cách chọn biểu tượng của trạng thái đó .



Hình 10.14



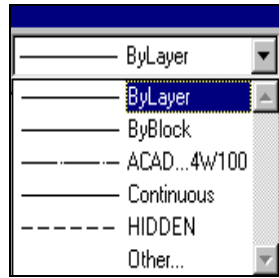
Hình 10.15

#### ◆ Danh sách điều khiển màu (Color Control)

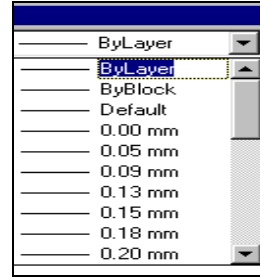
Danh sách điều khiển màu **Color Control** để gán màu hiện hành cho đối tượng sắp vẽ; (Hình 10.15). Khi đã tạo lớp thì ta nên chọn màu theo lớp (tức chọn **Bylayer**). Nếu ta nhấp vào nút **other...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Color** chứa bảng màu đầy đủ hơn để gán màu không theo lớp cho đối tượng sắp vẽ.

#### ◆ Danh sách điều khiển dạng đường (Linetype Control)

Danh sách điều khiển dạng đường (**Linetype Control**) để gán dạng đường hiện hành cho đối tượng sắp vẽ, (Hình 10.16). Khi đã tạo lớp thì ta nên chọn dạng đường theo lớp (tức chọn **Bylayer**). Nếu ta nhấp vào nút **other...** sẽ xuất hiện hộp thoại quản lý dạng đường **Linetype Manager** dùng để tải dạng đường không theo lớp và gán tỷ lệ dạng đường cho bản vẽ .



Hình 10.16



Hình 10.17

♦ Danh sách điều khiển chiều rộng nét (Lineweight Control)

Dùng để gán chiều rộng nét vẽ hiện hành cho đối tượng sắp vẽ. Trên danh sách kéo xuống của **Lineweight Control** (Hình 10.17) ta chọn chiều rộng nét để gán cho đối tượng sắp vẽ không theo lớp. Khi đã tạo lớp nên chọn chiều rộng nét theo lớp (tức chọn **Bylayer**).

**10.5 TẢI MÀU VÀ DẠNG ĐƯỜNG CHO BẢN VẼ KHÔNG THEO LỚP.**

**10.5.1 CHỌN MÀU ĐỂ VẼ**

Cách gọi lệnh như sau:

Pull-down menu	Screen menu	Gõ lệnh
Format \ Color...	FORMAT \ Color...	Color, Col

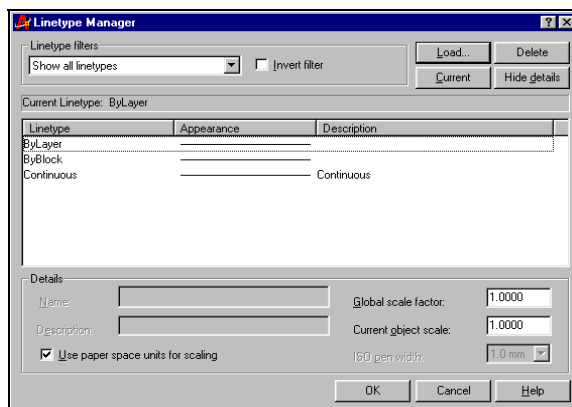
- Gọi lệnh **Color** sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Color** (hình 10.2).
- Trong hộp thoại này ta chọn màu để vẽ không theo lớp.
- Nhấp **OK**

**10.5.2 TẢI DẠNG ĐƯỜNG CHO BẢN VẼ**

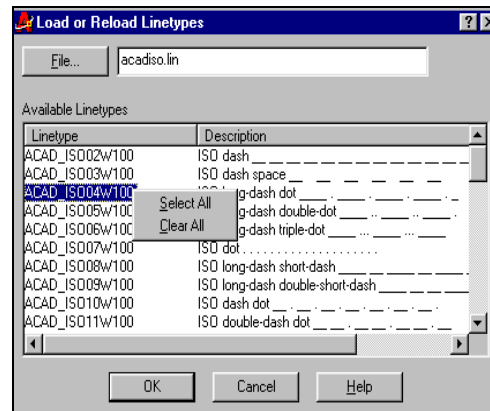
Cách gọi lệnh như sau:

Pull-down menu	Screen menu	Gõ lệnh
Format \ Linetype...	FORMAT \ Linetype...	Linetype, Lt

- Gọi lệnh **Lt** sẽ xuất hiện hộp thoại **Linetype Manager** (hình 10.18).



Hình 10.18



Hình 10.19

- Nhấp nút **Load...** xuất hiện hộp thoại **Load or Reload Linetypes** (hình 10.19). Trong hộp thoại này ta chọn dạng đường cần tải; để tải hết các dạng đường cho bản vẽ hãy nhấp phải chuột vào một dạng đường rồi chọn **Select all** trên danh mục tắt.
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại **Load or Reload Linetypes**
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại **Linetype Manager**



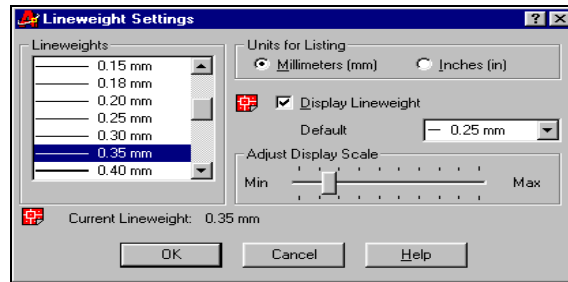
### 10.5.3 CHỌN VÀ HIỂN THỊ CHIỀU RỘNG NÉT VẼ

Cách gọi lệnh như sau:

Pull-down menu	Gõ lệnh
Format\ Lineweight...	Lineweight., Lw

Hiện thị chiều rộng nét vẽ để dễ nhìn chứ không ảnh hưởng đến chiều rộng nét khi in

- Gọi lệnh **Lw** sẽ xuất hiện hộp thoại **Lineweight Settings** (hình 10.20).
- Chọn chiều rộng nét ở cửa sổ danh sách **Lineweight** trong hộp thoại hoặc chọn ở danh sách điều khiển chiều rộng nét **Lineweight Control** trên thanh công cụ **Object Properties**
- Hiện thị chiều rộng nét trên bản vẽ bằng cách đánh dấu chọn vào nút **Display Lineweight** hoặc nhấp vào nút **LWT** trên thanh trạng thái.
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại



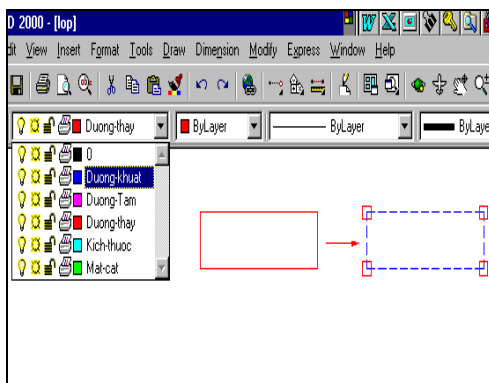
Hình 10.20

## 10.6 HIỆU CHỈNH CÁC TÍNH CHẤT CỦA ĐỐI TƯỢNG

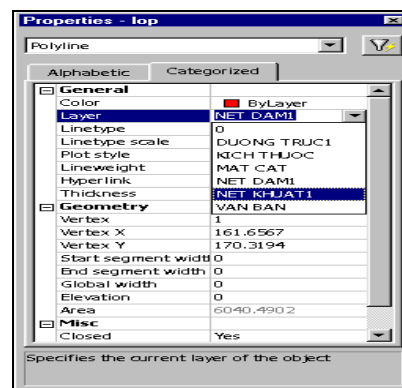
### 10.6.1 Thay đổi lớp bằng thanh công cụ Object Properties

Trình tự thay đổi lớp như sau :

- Tại dòng nhắc **Command**: Ta chọn đối tượng cần thay đổi lớp lúc này xuất hiện các ô **GRIPS** trên đối tượng - đó là các ô vuông màu xanh (Hình 10.21)
- Trên danh sách điều khiển lớp (**Layer Control**) thuộc thanh công cụ **Object Properties** ta chọn tên lớp cần thay đổi cho đối tượng đã chọn



Hình 10.21



Hình 10.22

#### □ Ví dụ

Trước đây ta đã vẽ hình chữ nhật trên lớp **NET DAM**, nay ta muốn thay đổi lớp đường thẳng thành lớp **NET KHUAT** thì :

- Chọn hình chữ nhật **NET DAM** trên bản vẽ
- Trên danh sách kéo xuống của **Layer Control** ta chọn lớp đường khuất. Lúc này lớp **NET DAM** chuyển thành lớp **NET KHUAT**.

10.6.2 THAY ĐỔI TÍNH CHẤT ĐỐI TƯỢNG (lệnh properties)



Cách gọi lệnh như sau:

Pull-down menu	Screen menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Properties...	MODIFY1 \ Property	Ddchprop, mo, Ch, props, Ctrl+1	Object Properties

- Tại dòng nhắc lệnh **Command**: hãy chọn đối tượng cần hiệu chỉnh xuất hiện các ô **Grips**
- Gọi lệnh **Properties** thì sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties** (Hình 10.22).
- Trong hộp thoại này ta có thể thay đổi các tính chất của đối tượng chọn như: **Color** (màu), **Layer** (lớp), **Linetype** (dạng đường), **LtScale** (tỉ lệ dạng đường), ....

1) Thay đổi lớp hoặc tính chất của một vài đối tượng cùng lớp

Trình tự thực hiện như sau

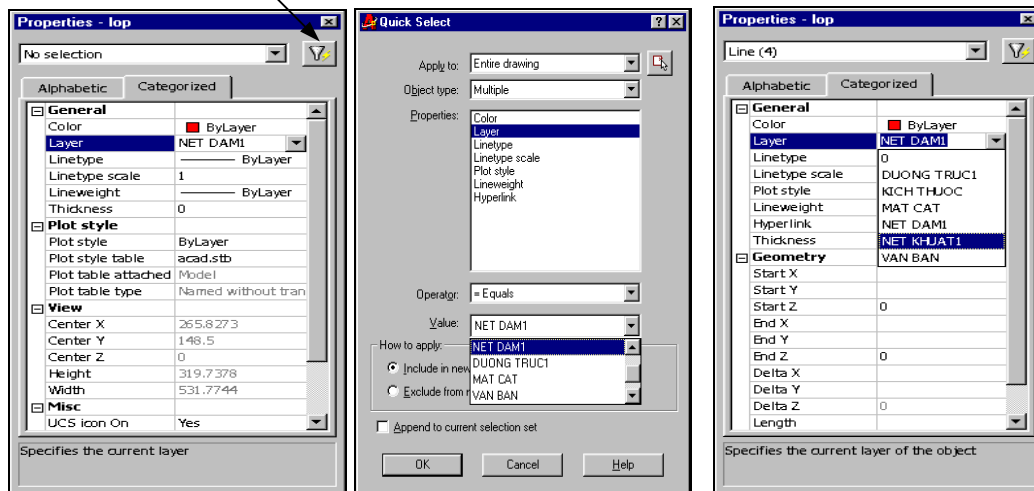
- Tại dòng nhắc **Command**: ta chọn vài đối tượng trên màn hình cần thay đổi lớp hoặc tính chất, lúc này sẽ xuất hiện các ô **Grips** màu xanh trên đối tượng đó.
- Gọi lệnh **Properties** khi đó các tính chất của đối tượng đã chọn sẽ liệt kê trên hộp thoại **Properties** (hình 10.22). Trên hộp thoại này ta chọn lớp hoặc tính chất cần thay đổi đến.

2) Thay đổi lớp hoặc tính chất của tất cả đối tượng cùng lớp

Trình tự thực hiện như sau

- Gọi lệnh **Properties** sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties** (hình 10.23a)
- Nhấp nút **Quick Select** sẽ xuất hiện hộp thoại **Quick Select** cho (hình 10.23b)
- Trên hộp thoại này ta chọn tính chất cần hiệu chỉnh, ví dụ trong danh sách tính chất **Properties** chọn **Layer** và trên danh sách kéo xuống của **Value** ta chọn tên lớp NET DAM cần hiệu chỉnh thành lớp khác, khi đó:

Quick Select



a)

b)

c)

Hình 10.23

- + Nếu tại danh sách kiểu đối tượng **Object Type** ta chọn **Polyline** thì tất cả các đối tượng vẽ bằng lệnh **Polyline** trên lớp **NET DAM** sẽ được chọn.
- + Nếu tại danh sách kiểu đối tượng **Object Type** ta chọn **Line** thì tất cả các đối tượng vẽ bằng lệnh **Line** trên lớp **NET DAM** sẽ được chọn...
- + Nếu tại danh sách kiểu đối tượng **Object Type** ta chọn **Multiple** thì tất cả các đối tượng vẽ trên lớp **NET DAM** sẽ được chọn.

- + Sau khi chọn xong nhấp **OK** sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties** (hình 10.23c) bao gồm các tính chất của đối tượng cần thay đổi, trên danh sách kéo xuống của các lớp **Layer** ta chọn lớp **NET KHUAT** cần thay đổi đến. Khi đó tất cả các đối tượng của lớp **NET DAM** được chọn sẽ chuyển sang lớp **NET KHUAT**
- Nhấp nút **Close** (dấu X ở góc trên bên phải) để kết thúc việc hiệu chỉnh

### 10.6.3 ĐỊNH DẠNG TÍNH CHẤT ĐỐI TƯỢNG NGUỒN CHO ĐỐI TƯỢNG ĐÍCH

(lệnh **Matchprop**) 

Cách gọi lệnh như sau :

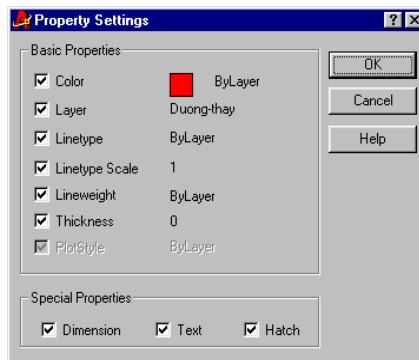
Pull-down Menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Match Properties	MODIFY1\ Matchprop	Ma, Matchprop	Standarrd

Lệnh **Matchprop** dùng để gán các tính chất của đối tượng nguồn được chọn đầu tiên (**Source object**) cho đối tượng đích được chọn sau đó (**Destination object**) .

- Command: **Ma** ↵
- Select source object: Chọn đối tượng nguồn có tính chất mong muốn
- Current active settings: Color Layer Ltype Ltscale Lineweight Thickness Text Dim Hatch
- Select destination object(s) or [Settings]: Chọn đối tượng đích cần thay đổi tính chất . (\*)
- Select destination object(s) or [Settings]: Tiếp tục chọn đối tượng đích cần thay đổi tính chất hoặc nhấn Enter để kết thúc lệnh.

#### ➤ **Chú ý**

Ta có thể chọn (hoặc không chọn) các tính chất cần gán cho đối tượng đích (**Destination object**) bằng cách sử dụng lựa chọn **Settings** của dòng nhắc (\*). Khi đó xuất hiện hộp thoại **Properties Settings** (hình 10.19). Trên hộp thoại này nếu tính chất nào được chọn (đánh dấu kiểm) thì tính chất đó được gán cho đối tượng đích (ở đây tất cả các tính chất đều được chọn)



Hình 10.24

## Chương 11 **NHẬP VĂN BẢN VÀO BẢN VẼ**

Trong quá trình thực hiện một bản vẽ, ngoài các hình biểu diễn ra, còn có những dòng chữ ghi chú để ghi các yêu cầu kỹ thuật, các con số ghi kích thước thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn....

Các dòng chữ và con số trong bản vẽ AutoCAD là một phần tử đồ họa giống như **Line**, **arc**, **circle**, Do đó ta có thể dùng các lệnh hiệu chỉnh đối với dòng chữ và con số đó .

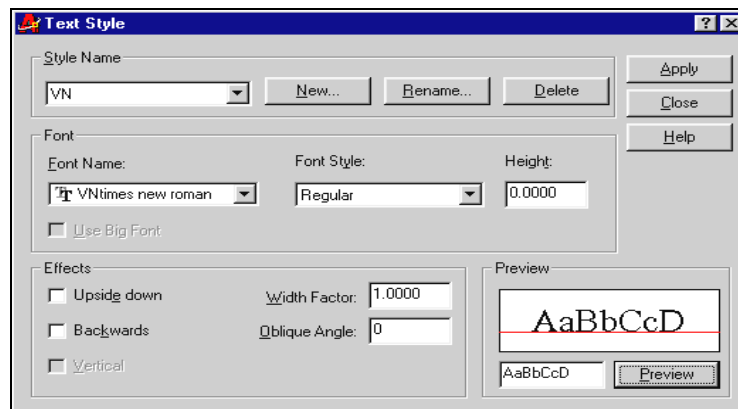
Chương này ta sẽ trình bày cách nhập và hiệu chỉnh các dòng chữ và chữ số trong bản vẽ AutoCAD2000 .

### 11.1 TẠO KIỂU CHỮ TRÊN HỘP THOẠI (lệnh **Style**)

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Format \ Text Style...	FORMAT \ Style	Style , St	

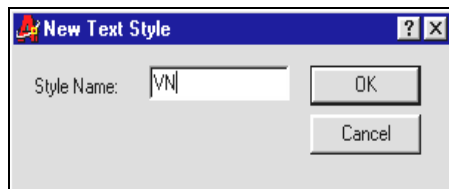
Lệnh **Style** dùng để tạo các kiểu chữ từ các phong chữ (font) có sẵn trong ACAD và gán các tính chất cho kiểu. Sau khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Text Style** (Hình 11.1)



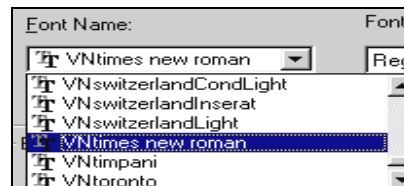
Hình 11.1

Trình tự tạo kiểu chữ (Text Style) trên hộp thoại này như sau :

**1. Tạo kiểu chữ:** Chọn nút **New...** sẽ xuất hiện hộp thoại **New Text Style** (Hình 11.2). Ta nhập tên kiểu chữ mới vào ô soạn thảo **Style Name** (ví dụ nhập VN) sau đó nhấp **OK** (hoặc nhấn Enter) thì tên VN sẽ xuất hiện thêm ở danh sách **Style Name** của hộp thoại **Text Style**.



Hình 11.2



Hình 11.3

### 2. Chọn font chữ cho kiểu vừa tạo VN

Muốn nhập dấu tiếng Việt thì tại ô **Font Name** (Hình 11.3) ta phải chọn font bắt đầu bằng chữ VN hoa (thường là **VNTimes new roman** hoặc font nhạc cho xây dựng như: **VNswitzerland Cond**

light , ...); hoặc font **VNI** bắt đầu bằng chữ hoa VNI- (như: **VNI-Times**, ...); hoặc font **ABC** bắt đầu bằng .Vn (như **.VnTime**, ...).

Kiểu gõ nên gõ theo kiểu Telex và được qui định như bảng sau:

Kiểu gõ Telex				Ví dụ	
Gõ	Kết quả	Gõ	Kết quả dấu	Gõ	Kết quả
aa	â	s	Dấu sắc	caaus	cầu
ee	ê	f	Dấu huyền	leef	lề
dd	đ	r	Dấu hỏi	ddeer	đề
oo	ô	x	Dấu ngã	ddoox	đỗ
aw	ã	j	Dấu nặng	cawnj	cặn
uw (w hoặc [ )	ư	z	Xoá dấu vừa nhập	dduwngs	đúng
ow ( [ )	ơ			dduwowngf	đường

**3. Chọn kiểu font cho kiểu vừa tạo (Font Style)**

Kiểu font được chọn ở ô **Font Style**, gồm các kiểu sau: **Regular** (bình thường); **Italic** (nghiêng); **Bold** (đậm); **Bold - Italic** (Vừa đậm vừa nghiêng) .

**4. Nhập chiều cao chữ (height)**

Chiều cao phông chữ theo TCVN có các khổ (h) như sau: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14. Không được dùng khổ nhỏ hơn 2,5mm; cho phép dùng khổ lớn hơn 14mm. Nếu trong một bản vẽ có nhiều khổ chữ khác nhau thì ta không nên nhập khổ chữ tại ô **Height** này mà nên nhập tại các dòng nhập lệnh (**Command line**). Khi sử dụng bản vẽ có giới hạn khác khổ A3 thì ta phải nhập lại chiều cao chữ phụ thuộc giới hạn đó.

**❖ CÁC NÚT CHỌN KHÁC**

- **Upside down** Dòng chữ đối xứng qua phương nằm ngang .
- **Backward** Dòng chữ đối xứng qua phương thẳng đứng .
- **Width factor** Hệ số chiều rộng. Theo TCVN thì hệ số chiều rộng đối với :  
 + Chữ in = 0.6 .  
 + Chữ thường = 0.5 ; kiểu xây xựng gầy = 0.3
- **Oblique Angle** Góc nghiêng ký tự hợp với phương thẳng đứng, nếu nhập số > 0 thì nghiêng sang phải, nếu nhập số < 0 thì nghiêng sang trái. Theo TCVN thì đối với:  
 + Ngành cơ khí góc này là 15<sup>0</sup> (Tức tạo với đường bằng góc 75<sup>0</sup>)  
 + Ngành xây dựng góc này là 0<sup>0</sup> .
- **Rename...** Đổi tên kiểu chữ đã đặt tên
- **Delete** Xoá kiểu chữ đã đặt tên

**5. Nhấp nút Preview để xem trước kiểu chữ vừa tạo .**

Có thể thay đổi tên kiểu chữ (**Rename**) hoặc xoá kiểu chữ (**Delete**) .

**6. Nhấp nút Apply để để gán các biến cho kiểu văn bản VN .**

(Để tạo thêm kiểu mới ta nhấp nút **New...** trở lại, v.v...)

**7. Nhấp nút Close để kết thúc.**

**❖ TẠO KIỂU CHỮ TRÊN DÒNG NHẮC LỆNH (lệnh -STYLE )**

- **Command: -Style**↵
- **Enter name of text style or [?] <Standard>: VN** ↵ ; (nhập tên kiểu chữ tối đa 31 ký tự)

- Specify full font name or font filename (TTF or SHX) <txt>: Vntimes new roman ↵ ; (nhập tên đầy đủ của font)
- Specify height of text <0.0000>:5 ↵ ; (nhập chiều cao chữ)
- Specify width factor <1.0000>:↵ (nhập hệ số chiều rộng của ký tự)
- Specify obliquing angle <0>: ↵ ; (nhập góc nghiêng của ký tự)
- Display text backwards? [Yes/No] <N>: ↵ ; (viết đối xứng qua phương thẳng đứng không ?)
- Display text upside-down? [Yes/No] <N>: ↵ ;(viết đối xứng qua phương ngang không ?)
- Vertical? <N> ↵ ; (viết theo phương thẳng đứng không ?)
- "VN" is now the current text style: VN là kiểu văn bản hiện hành.

## 11.2 NHẬP VĂN BẢN VÀO BẢN VẼ

### 11.2.1 NHẬP NHIỀU DÒNG VĂN BẢN (lệnh Dtext, )

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - don menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Text > Single line text	DRAW 2 \ Dtext	Dtext, Dt	Draw

Lệnh **Dtext (Dynamic Text)** cho phép nhập nhiều dòng văn bản ở các vị trí khác nhau trên bản vẽ và các dòng văn bản này sẽ xuất hiện trên màn hình ngay sau khi gõ từ bàn phím mà không cho tiếng Việt ngay; vì vậy ta chỉ cần nhập một ký tự nào đó rồi hiệu chỉnh lại.

- **Command:**Dt↵ (hoặc Dtext, Text ↵)
- Current text style: "VN" Text height: 2.5000
- Specify start point of text or [Justify/Style]: Chọn điểm bắt đầu nhập dòng văn bản
- Specify height <2.5000>: 10 ↵ ; (Nhập chiều cao dòng văn bản)
- Specify rotation angle of text <0>: 30 ↵ ; (Nhập góc nghiêng của dòng văn bản)
- Enter text: NGUYEN DO (Nhập văn bản) ; (hình 11.4)
- Enter text: ↵ (nhập tiếp văn bản hoặc nhấn Enter để kết thúc lệnh)



Hình 11.4

#### ❖ CÁC TÙY CHỌN

◆ **Style** Chọn một trong các kiểu chữ đã tạo làm kiểu hiện hành.

• **Command:**Dt↵

- Specify start point of text or [Justify/Style]: S ↵
- Enter style name or [?] <vn>: Nhập tên kiểu chữ đã tạo làm kiểu hiện hành.

◆ **Justify** Chọn lại vị trí canh lề của dòng văn bản :

• **Command:**Dt↵

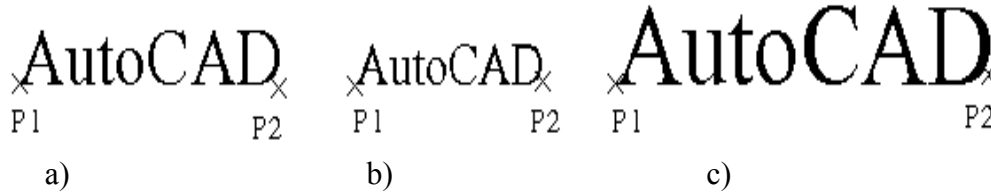
- Specify start point of text or [Justify/Style]: j ↵
- Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/ BR]:

#### ❖ CÁC TÙY CHỌN CỦA JUSTIFY

◆ **Align** Tùy chọn này dùng để sắp xếp dòng văn bản nằm giữa hai điểm chọn P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> mà, chiều rộng và chiều cao của dòng văn bản tự động được điều chỉnh thích hợp theo khoảng cách P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>.

- **Command: Dt** ↵
- Specify start point of text or [Justify/Style]: j ↵
- Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/ BR]: A ↵
- Specify first endpoint of text baseline: Chọn P<sub>1</sub> là điểm đầu của dòng văn bản .
- Specify second endpoint of text baseline: Chọn P<sub>2</sub> là điểm cuối của dòng văn bản
- Enter text: AutoCAD ; (Nhập dòng văn bản vào); (Hình 11.5)
- Enter text: ↵

Từ (Hình 11.5) cho thấy rằng chiều dài đoạn P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> thay đổi thì chiều cao và chiều rộng của dòng văn bản thay đổi theo.

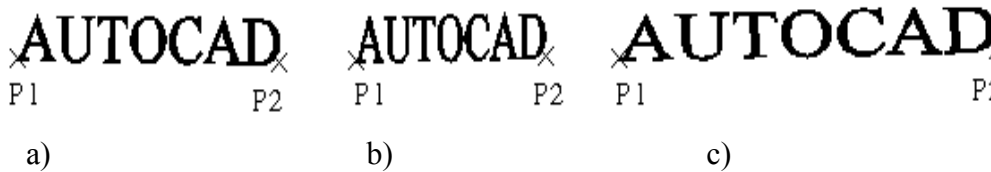


Hình 11.5.

♦ **Fit** Tương tự tùy chọn Align nhưng ở đây ta phải nhập chiều cao dòng văn bản.

- **Command: Dt** ↵
- Specify start point of text or [Justify/Style]: j ↵
- Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/ BR]: F ↵
- Specify first endpoint of text baseline: Chọn P<sub>1</sub> là điểm đầu của dòng văn bản.
- Specify second endpoint of text baseline: Chọn P<sub>2</sub> là điểm cuối của dòng văn bản.
- Specify height <2.5>: 10 ↵ ; (Nhập chiều cao của dòng văn bản).
- Enter text: AutoCAD ; (Nhập nội dung dòng văn bản vào)
- Enter text: ↵

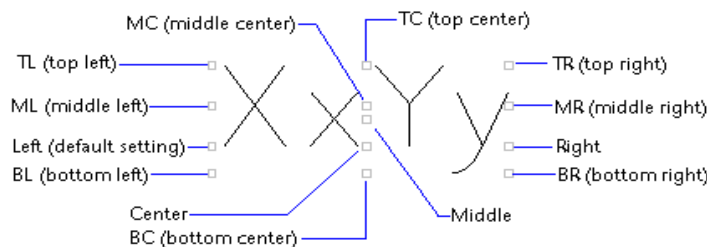
Từ (Hình 11.6) cho thấy rằng chiều dài đoạn P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> thay đổi nhưng chiều cao của dòng văn bản vẫn không thay đổi theo, chỉ có chiều rộng dòng văn bản thay đổi .



Hình 11.6

**MỖI DÒNG CHỮ CÓ:**

- Bốn vị trí canh lề theo hàng gồm: Trên (Top); Giữa (Middle); Đường chuẩn (Baseline) và Dưới (Bottom)



Hình 11.7

- Ba vị trí canh lề theo cột: Trái (Left); Tâm (Center); Phải (Right) ;(Hình 11.7) .

- + Center      Điểm canh lề Baseline - Center
- + Middle      Điểm canh lề là tâm của hình chữ nhật bao quanh dòng chữ
- + Right        Điểm canh lề là Baseline - Right .

➤ **Chú ý**

Trong AutoCAD 2000 khi sử dụng lệnh **Dtext** để ghi văn bản tiếng Việt thì không xuất hiện ngay dấu tiếng Việt. Để khắc phục, ta sử dụng lệnh hiệu chỉnh **Ddedit** (hoặc **Ed**) hoặc gọi lệnh **Modify\ Text ...** sau đó nhập dòng văn bản cần hiệu chỉnh vào trong hộp thoại **Edit Text** (nói chung trong hộp thoại này cũng không có dấu tiếng Việt), nhưng khi nhấp **OK** thì sẽ xuất hiện dòng tiếng việt mong muốn .

**BẢNG CÁC KÝ TỰ ĐẶC BIỆT**

Mục đích	Gõ từ bàn phím	Kết quả văn bản	Ghi chú các kí tự
Gạch trên	%% O acad	acad	O - Obove (trên)
Gạch dưới	%%U acad	acad	U - Under (dưới)
Ký hiệu độ	50 %% d	50 <sup>0</sup>	D - Degree (độ)
Ký hiệu cộng , trừ	%% p 40	±40	P - Plus (cộng & trừ)
Ký hiệu đường kính	%% C 30	φ30	Đường kính

**11.2.2 NHẬP ĐOẠN VĂN BẢN VÀO BẢN VẼ (lệnh Mtext)**

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Text > Multiline text...	DRAW 2 \ Mtext	Mtext, T, Mt	Draw

Lệnh **Mtext** cho phép nhập một đoạn văn bản được giới hạn trong một khung hình chữ nhật mà ta phải xác định hai đỉnh đối diện.

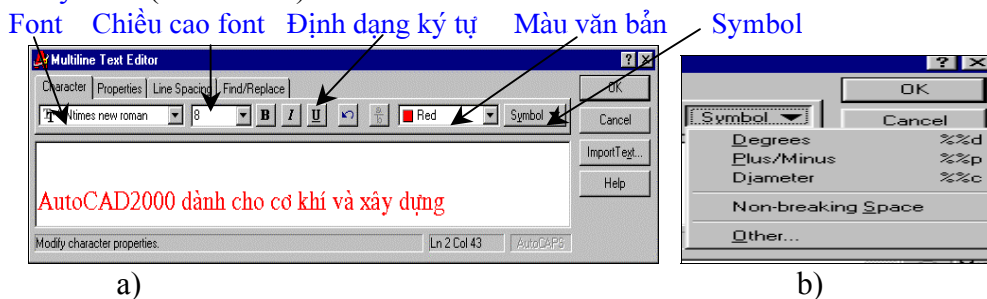
- **Command:** **Mt** ↵
- Current text style: "vn" Text height: 8
- Specify first corner: Xác định điểm góc thứ nhất của hình chữ nhật chứa văn bản.
- Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: Xác định điểm góc đối diện của hình chữ nhật. Lúc này sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Text Editor** (Hình 11.8a), trên hộp thoại này ta nhập đoạn văn bản ở vùng cửa sổ để đánh văn bản .

❖ **CÁC TAB CỦA HỘP THOẠI MULTILINE TEXT EDITOR**

1. Tab **Character**

Nhấp tab **Character** của hộp thoại **Multiline Text Editor** (Hình 11.8a). Tại danh sách **Font** ta có thể chọn lại font chữ thích hợp để viết văn bản như: **VNtimes new roman**, ..., kể đó ta có thể định chiều cao chữ tại ô **font height**. Các nút định dạng ký tự : Nút **B** - đậm; **I** - nghiêng; **U** - gạch dưới; **↶** - huỷ bỏ văn bản vừa nhập; **a/b** - tạo phân số; định màu cho văn bản ở danh sách **Text Color**.

Ngoài ra ta cũng có thể chèn các ký tự đặc biệt tại danh sách của nút **Symbol**, ở danh sách kéo xuống của nút **Symbol** (hình 11.8b).



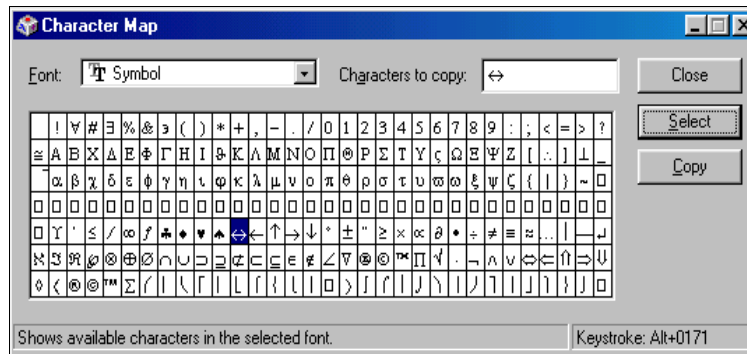
Hình 11.8



Nếu chọn **Other...** sẽ xuất hiện hộp thoại **character Map** là bảng các ký tự đặc biệt (Hình 11.9) .

**Trình tự chèn một Symbol vào văn bản như sau:**

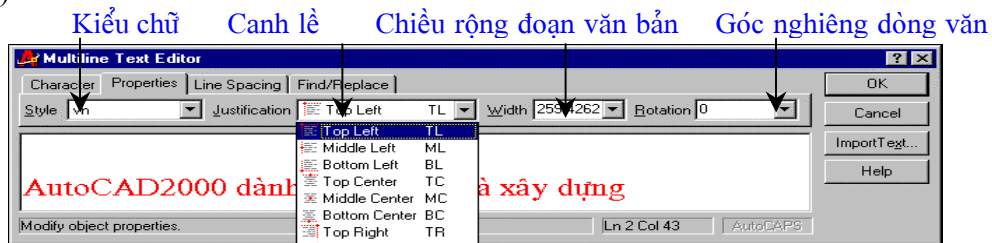
- Chọn **Symbol** bằng cách nhấp phím trái chuột lên Symbol đó .
- Nhấp nút **Select** thì symbol đó sẽ xuất hiện tại ô **Character to copy** .
- Nhấp nút **Copy**
- Nhấp nút **Close** để đóng hộp thoại **Character Map**.
- Trên hộp thoại **Multiline Text Editor** hãy đưa con trỏ đến vị trí cần chèn **Symbol** .
- Nhấp nút phải chuột xuất hiện **shortcut menu** rồi chọn **Paste** để dán ký tự đó vào.



Hình 11.9

### 2. Tab Properties

Nếu ta chọn tab **Properties** của hộp thoại **Multiline Text Editor** sẽ xuất hiện trang tương ứng (hình 11.10)

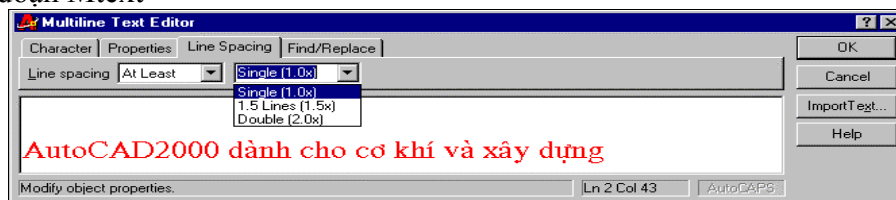


Hình 11.10

Trong hộp thoại này ta có thể thay đổi kiểu chữ (**Style**); định lại điểm canh lề (**Justification**); thay đổi chiều rộng ở danh sách (**Width**) cho đoạn văn bản mới hoặc văn bản được chọn, nếu trong danh sách này ta chọn **No wrap** thì **Mtext** xuất hiện trên một dòng đơn. Ta có thể định góc nghiêng (**Rotation**)so với phương nằm ngang của đoạn văn bản mới hoặc văn bản được chọn

### 3. Tab Line Spacing

Cho phép ta định khoảng trống giữa các dòng văn bản mới hoặc văn bản được chọn (hình 11.11). Nếu ta chọn **At Least** thì AutoCAD tự động định khoảng cách giữa các dòng dựa vào chiều cao của ký tự lớn nhất trên dòng; nếu chọn **Exactly** thì sẽ định khoảng trống như nhau cho các dòng văn bản của đoạn **Mtext**



Hình 11.11

Khoảng trống **Single (1x)** bằng 1,66 lần chiều cao của văn bản. Các tùy chọn bao gồm: **Single (1x)**, **1.5 lines (1.5x)** và **Double (2x)**; ta có thể chọn một tùy chọn từ danh sách này hoặc nhập một số theo sau là chữ X để chỉ số lần khoảng trống đơn. Ví dụ 5x

**4. Tab Find / Replace**



Tab này cho phép ta tìm và thay thế các kí tự (tiếng Anh) trong đoạn văn bản nằm trong cửa sổ của hộp thoại **Multiline Text Editor**.



a) Trước khi thay thế

b) Sau khi thay thế

Hình 11.12

Chẳng hạn để thay đổi chữ AutoCAD thành chữ **CAD** ta gõ chữ **AutoCAD** vào ô **Find** rồi nhấp nút **Find** (nút biểu tượng có hình ống dòm ) để tìm chữ AutoCAD; sau đó ta gõ chữ **CAD** vào ô **Replace with** rồi nhấp nút **Replace** (nút biểu tượng có mũi tên cong trên chữ AB ) thì lúc đó chữ AutoCAD sẽ được thay thành chữ CAD ; (hình 11.12)

➤ **Chú ý**

Ta có thể sử dụng lệnh - **Mtext (-T)** để nhập văn bản trên dòng nhắc lệnh. Sau khi nhập lệnh sẽ tạo một hình chữ nhật chứa văn bản rồi nhập văn bản vào dòng nhắc của lệnh **MText**:

**11.3 HIỆU CHỈNH VĂN BẢN**

Ta có thể dùng một trong các lệnh sau đây để hiệu chỉnh văn bản .

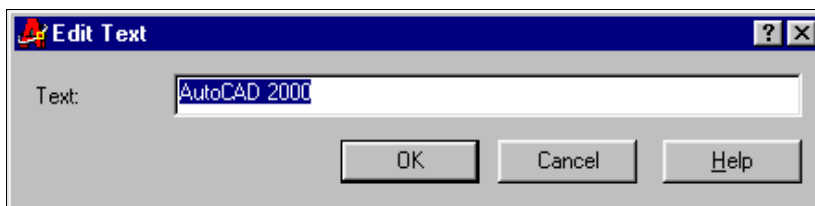
**11.3.1 Thay đổi nội dung văn bản (Lệnh **Ddedit**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Text ...	MODIFY1 \ Ddedit	Ddedit , Ed	Modify 2

Lệnh **Ddedit** cho phép ta thay đổi nội dung của dòng văn bản và tính chất của nó

- **Command: Ed** ↵
- Select an annotation object or [Undo]: Chọn dòng văn bản cần hiệu chỉnh  
 Nếu dòng văn bản đã chọn được tạo bởi lệnh **Dtext** thì sẽ xuất hiện hộp thoại hiệu chỉnh Edit Text (Hình 11.13), ta gõ nội dung cần thay đổi vào hộp thoại này rồi nhấn **OK**.



Hình 11.13

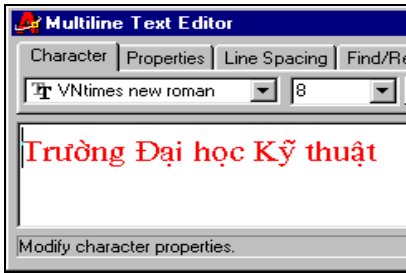
- Select an annotation object or [Undo]: Tiếp tục chọn dòng văn bản cần hiệu chỉnh hoặc nhấn Enter để kết thúc việc hiệu chỉnh .

Nếu dòng văn bản được tạo bởi lệnh Mtext thì sẽ xuất hiện hộp thoại hiệu chỉnh Multiline Text Editor (Hình 11.14a). Ta thay đổi chữ Kỹ thuật thành chữ Bách Khoa (hình 11.14b) rồi nhấn OK .

➤ **Chú ý**

1) Trong cửa sổ của hộp thoại Multiline Text Editor ta có thể chuyển từ chữ thường sang chữ in hoặc ngược lại bằng cách bôi đen chọn dòng văn bản rồi nhấn nút phải chuột sẽ xuất hiện shortcut menu, (hình 11.15) rồi chọn :

- Change case>lowercase (hoặc nhấn Ctrl + shift + L) sẽ chuyển văn bản được chọn thành chữ thường
  - Change case>UPPERCASE (hoặc nhấn Ctrl + shift + U) sẽ chuyển văn bản được chọn thành chữ in .
- 2) Để chuyển từ Mtext thành Dtext ta sử dụng lệnh Explode (X) để phân rã Mtext.

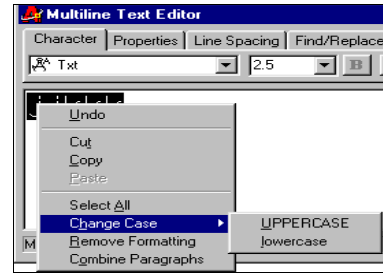


a) Trước khi sửa



b) Sau khi sửa

Hình 11.14



Hình 11.15

**11.2 LỆNH PROPERTIES**



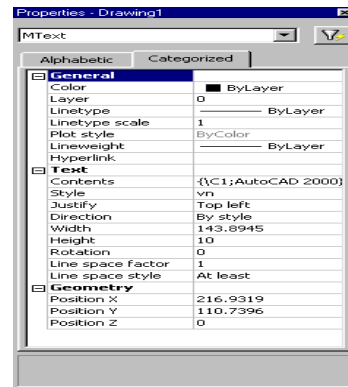
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Properties...	MODIFY1 \ Property	DdModify, ch, Mo, props, ddchprop , Ctrl+1	Object Properties

Lệnh **Properties** dùng để hiệu chỉnh nội dung và các tính chất của dòng văn bản gồm: Thay đổi nội dung văn bản được chọn ở **Contents**; Thay đổi màu văn bản được chọn ở **Color**; Thay đổi lớp văn bản được chọn ở **Layer**; Thay đổi kiểu văn bản ở **Style**; Thay đổi chiều cao văn bản được chọn ở **Height**; Thay đổi góc nghiêng của dòng văn bản được chọn ở **Rotation**; Thay đổi khoảng hở giữa các dòng văn bản được chọn ở **Line space factor** .v.v...

Trình tự thực hiện hiệu chỉnh như sau :

- Chọn dòng chữ trên màn hình mà ta cần thay đổi tính chất.
- Gọi lệnh Properties sẽ xuất hiện hộp thoại Properties (Hình 11.16). Khi đó các tính chất của đối tượng được chọn sẽ liệt kê trên hộp thoại này ; hãy chọn tính chất cần thay đổi.



Hình 11.16

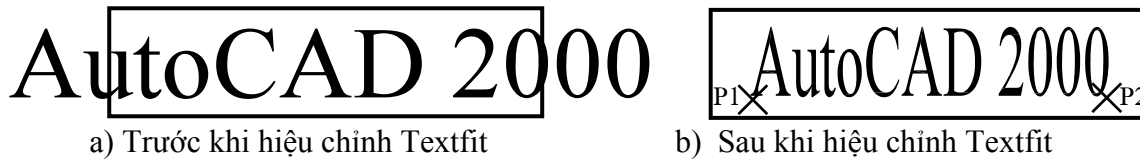
**11.3 HIỆU CHỈNH CHIỀU RỘNG DÒNG VĂN BẢN (lệnh Textfit)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Express > text >Textfit	Textfit	Express Text Tools

Lệnh **Textfit** dùng để co (**shrink**) hay kéo giãn (**Stretch**) dòng văn bản được viết bằng lệnh **Dtext** nằm giữa hai điểm  $P_1$ ,  $P_2$  ta cần chỉ định. Khi đó chiều cao dòng văn bản không thay đổi (Hình 11.17).



Hình 11.17

- **Command:** **Textfit** ↵
- **Select Text to stretch or shrink:** Chọn dòng văn bản cần hiệu chỉnh.
- **Specify end point or [Start point]:** Định lại vị trí điểm cuối của dòng văn bản (hoặc đáp S để định lại điểm đầu mới và điểm cuối của dòng văn bản)
- **Specify new starting point:** Chọn điểm bắt đầu mới của dòng văn bản (điểm  $P_1$ )
- **Ending point:** Chọn điểm kết thúc của dòng văn bản (điểm  $P_2$ ).

**11.4 NHẬP DÒNG VĂN BẢN THEO CUNG TRÒN (lệnh **ArcText**)**

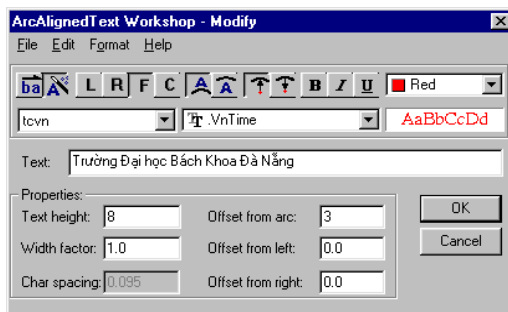


Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Express>Text > Aligned text	ArcText	Express text tools

Lệnh **ArcText** dùng để nhập dòng văn bản trên hoặc dưới cung tròn đã vẽ sẵn; dòng văn bản hướng vào tâm của cung tròn hoặc hướng từ tâm ra.

- **Command:** **ArcText** ↵
- **Select an Arc or ArcAligned Text:** Chọn cung tròn  
 Khi đó xuất hiện hộp thoại **ArcAlignedText Workshop - Modify** (Hình 11.18). Trên hộp thoại này ta có thể định dạng chữ (**B** - đậm; **I** - nghiêng; **U** - gạch dưới), nhập dòng văn bản tại ô **Text** hoặc hiệu chỉnh các tính chất của dòng văn bản như : kiểu chữ (**text style**), **font**, chiều cao chữ (**Text height**), màu văn bản; hệ số chiều rộng (**Width factor**)...rồi nhấn **OK** ta nhận được (hình 11.19).



Hình 11.18



Hình 11.19

**11.4.5 CHUYỂN DTEXT THÀNH MTEXT (lệnh **Txt2mtxt**)**

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh
Express \ Text \ Convert Text to Mtext	Txt2mtxt

Lệnh **Txt2mTxt** dùng để chuyển dòng văn bản được soạn thảo bằng lệnh **Dtext** thành lệnh **Mtext** nhằm thuận lợi cho việc hiệu chỉnh văn bản.

- **Command:** **Txt2mtxt** ↵
- Select text objects, or [Options]<Options>:
- Select objects: Chọn dòng văn bản Text hoặc **Dtext** cần chuyển thành **Mtext**
- Select objects: ↵

**11.4.6 TẠO MẶT NẠ CHO DÒNG VĂN BẢN (lệnh **Textmask**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Express > Text > Text Mask	Text Mask	Express text tools

Lệnh **Text Mask** dùng để tạo mặt nạ cho dòng văn bản **Text** hoặc **Mtext** và liên kết thành một đối tượng nhằm che phủ đối tượng khác khi nhóm text - mặt nạ này di chuyển chồng lên đối tượng khác. Mặt nạ là một khung hình chữ nhật có nền trắng

- **Command:** **Textmask** ↵
- Current settings: Offset factor = 0.3500, Mask type = Wipeout
- Select text objects to mask or [Masktype/Offset]: O ↵ (để nhập hệ số offset)  
Mask offset currently set to 0.3500 (hệ số offset hiện hành của mặt nạ)
- Enter offset factor relative to text height <0.3500>: 0.5 ↵ (Nhập hệ số offset mới tương đối so với chiều cao dòng văn bản)  
Current settings: Offset factor = 0.5000, Mask type = Wipeout
- Select text objects to mask or [Masktype/Offset]: Chọn dòng văn bản để tạo mặt nạ  
Current settings: Offset factor = 0.5000, Mask type = Wipeout
- Select text objects to mask or [Masktype/Offset]: Chọn tiếp dòng văn bản để tạo mặt nạ hoặc nhấn Enter để kết thúc (hình 11.20)



Hình 11.20

**11.4.7 PHÁ VỠ DÒNG VĂN BẢN (lệnh **Txtexp**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Express > Text > Explode Text	Txtexp	Express text tools


Lệnh **Txtexp** dùng để phá vỡ dòng văn bản thành các đối tượng đơn gồm các đoạn thẳng và các cung tròn như: **Line**, **Arc**, ...của AutoCAD .

- **Command:** **Txtexp** ↵
- Select text to be EXPLODED
- Select objects: Chọn dòng văn bản cần phá vỡ.
- Select objects: Chọn tiếp dòng văn bản cần phá hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn .

➤ **Chú ý**

Sau khi phá vỡ dòng văn bản. Để có dòng văn bản 3D như (hình 11.23) ta thực hiện :

1) Dùng lệnh hiệu chỉnh để gán chiều dày của dòng văn bản

- Tại **Command**: Ta chọn dòng văn bản cần hiệu chỉnh sẽ xuất hiện các ô **Grips**
- Nhấp vào biểu tượng  (hoặc gọi lệnh **CH**) sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties**, ta gán chiều dày của dòng văn bản ở hàng **Thickness=10**

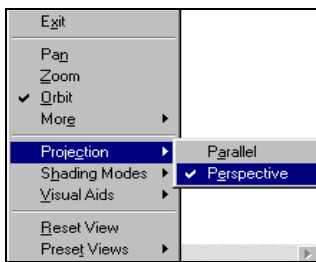
2) Để chuyển sang hình chiếu trực đo 3D, ta gọi :

- View\ 3DViews >SW Isometric .

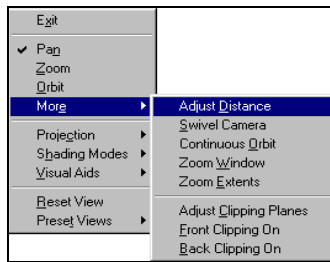
3) Để có dòng chữ **AUTOCAD2000** - Là hình chiếu phối cảnh như (Hình 11.23)

Ta thực hiện như sau :

- View > 3D Orbit
- Nhấp nút phải chuột sẽ xuất hiện Shortcut menu (hình 11.21). Chọn
  - + Projection > Perspective (chọn hình chiếu phối cảnh)
  - + More > Adjust Distance (Xác định khoảng cách chính bằng cách di chuyển con chạy trên màn hình đến khi nào cảm thấy vừa ý thì dừng lại); (hình 11.22)
  - + Chọn Exit để thoát ra khỏi lệnh Orbit sẽ nhận được hình chiếu phối cảnh (hình 11.23)



Hình 11.21



Hình 11.22



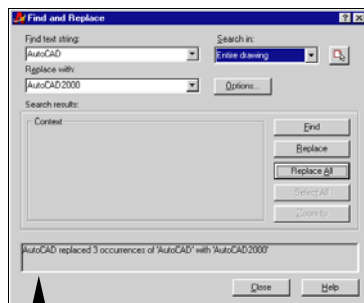
Hình 11.23

11.4.8 TÌM VÀ THAY THẾ VĂN BẢN (lệnh Find) 

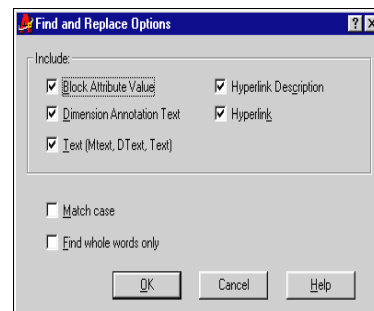
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
	Find	Standard

Lệnh **Find** dùng để tìm, thay thế, chọn hoặc thu phóng dòng văn bản được chọn trong bản vẽ hiện hành. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Find and Replace** (hình 11.24)




Status Hình 11.24



Hình 11.25

❖ **CÁC NÚT CHỌN**

- ◆ **Find Text String** Trên danh sách này ta nhập hoặc chọn dòng văn bản cần tìm .

- ◆ **Replace With** Trên danh sách này ta nhập hoặc chọn dòng văn bản thay thế thành.
- ◆ **Search In** Trên danh sách này ta chỉ định hoặc là toàn bộ bản vẽ (*Entire drawing*) hoặc là đối tượng chọn hiện hành (*Current selection*)
- ◆  Khi nhấp nút này sẽ xuất hiện dòng *Select objects*: Ta chọn dòng văn bản cần hiệu chỉnh rồi nhấn Enter sẽ xuất hiện hộp thoại trở lại
- ◆ **Options...** Khi nhấp nút này sẽ xuất hiện hộp thoại *Find and Replace Options dialog*, trên hộp thoại này ta có thể định kiểu của đối tượng và từ mà ta muốn tìm (hình 11.25)
- ◆ **Find/Find Next** Nút này dùng để tìm dòng văn bản đã nhập ở danh sách *Find Text String*. Nếu ta chưa nhập văn bản cần tìm ở *Find Text String* thì nút này mờ. AutoCAD hiển thị văn bản được tìm ở vùng *Context* và tùy chọn *Find* chuyển thành *Find Next*.
- ◆ **Replace** Thay thế văn bản đã tìm thành văn bản nhập ở danh sách *Replace With*.
- ◆ **Replace All** Thay thế tất cả văn bản trong bản vẽ chứa văn bản hiện hành
- ◆ **Select All** Tìm và chọn tất cả các đối tượng được tải chứa văn bản mà ta nhập vào ở danh sách *Find Text String*. Tùy chọn này sử dụng được khi chọn *Current Selection* ở danh sách *Search In*. Nút này không thay thế văn bản
- ◆ **Zoom To** Nút này dùng để phóng to văn bản *Mtext* được tìm trong bản vẽ hiện hành của không gian model space và tất cả các layouts đã xác định cho bản vẽ
- ◆ **Context** Cửa sổ này dùng để hiển thị và bôi đen chuỗi kí tự tìm thấy cần thay thế và kết quả vừa được thay thế của văn bản
- ◆ **Status** Khung cửa sổ này dùng để thông báo số đối tượng được tìm và thay thế.

=====

**Chương 12**

**BIỂU DIỄN KÝ HIỆU VẬT LIỆU TRÊN MẶT CẮT**

Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu chỉ dùng hình chiếu để biểu diễn thì hình vẽ sẽ có nhiều đường nét khuất làm rối hình biểu diễn. Để khắc phục điều này người ta đưa ra loại hình biểu diễn khác bằng cách dùng các mặt phẳng cắt đi qua các lỗ bên trong của vật thể lúc này ta nhận được một loại hình biểu diễn được gọi là hình cắt - mặt cắt. Để biểu diễn ký hiệu vật liệu trên mặt cắt ta sử dụng các mẫu đã được định nghĩa sẵn trong AutoCAD 2000 của **ANSI** (American National Standards Institute) và **ISO** (International Standard Organization) tương đối phù hợp với TCVN.

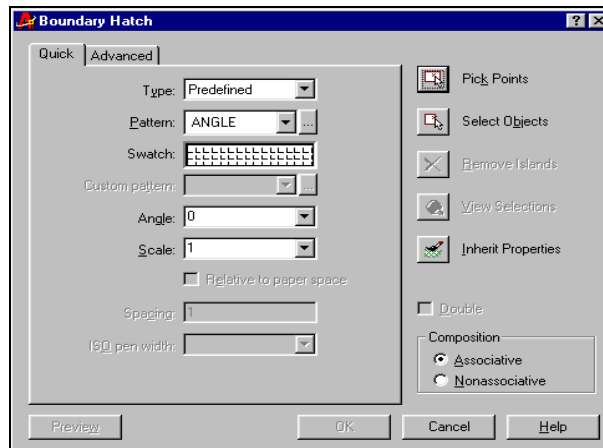
**12.1 BIỂU DIỄN KÝ HIỆU VẬT LIỆU TRÊN MẶT CẮT (lệnh **Bhatch**)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Hatch...	DRAW2 \ Bhatch	Bhatch hoặc BH, H	Draw

Lệnh **Bhatch** dùng để biểu diễn ký hiệu vật liệu trên mặt cắt trong một đường bao kín. Sau khi gọi lệnh **Bhatch** sẽ xuất hiện hộp thoại **Boundary Hatch**, hộp thoại này có hai Tab: **Quick** và **Advanced** (Hình 12.1)

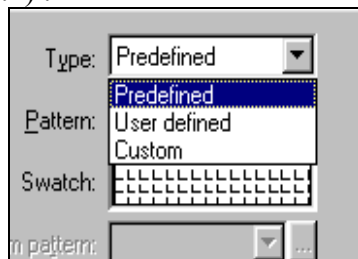


Hình 12.1

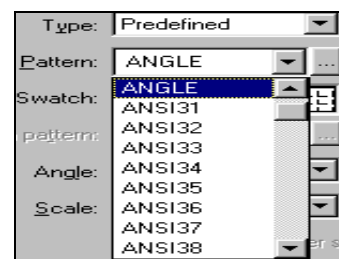
**12.1.1 TAB QUICK**

**1) Chọn mẫu vật liệu mặt cắt**

Trên danh sách kéo xuống của ô **Type** có ba kiểu mẫu mặt cắt: **Predefined** ; **User defined** và **Custom**; (Hình 12.2).



Hình 12.2



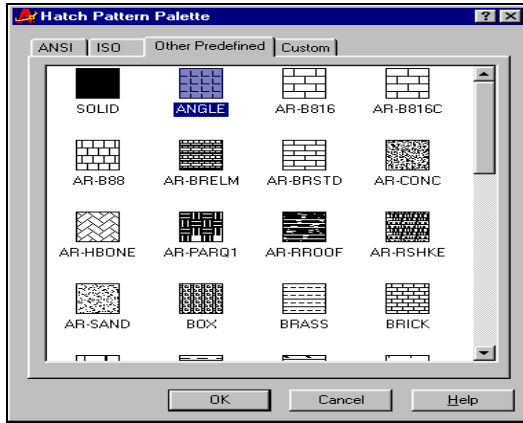
Hình 12.3

**◆ Predefined**

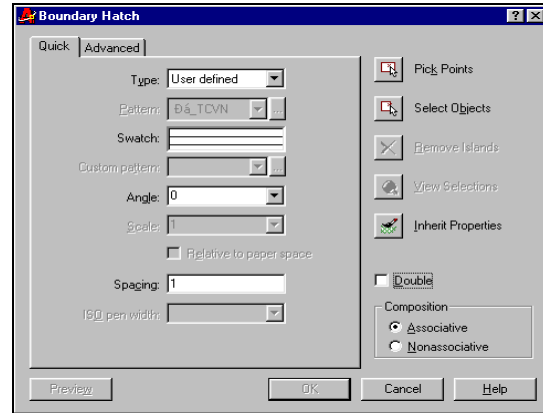


Gồm các mẫu mặt cắt đã tạo sẵn trong tập tin **ACAD.PAT** của AutoCAD. Có hai cách chọn mẫu theo **Predefined**:

- Chọn mẫu mặt cắt bằng cách chọn tên của mẫu trong danh sách kéo xuống của **Pattern** (hình 12.3); hoặc
- Đưa con trỏ vào ô hình ảnh của bộ mẫu (**Swatch**) rồi nhấp nút chọn của chuột hoặc chọn nút **[...]** bên phải danh sách **Pattern**, sẽ xuất hiện hộp thoại **Hatch Pattern Palette** (hình 12.4); Trong hộp thoại này có bốn tab: **ANSI, ISO, Other predefined** và **Custom**. Ta chọn mẫu mặt cắt trên một trong bốn tab của hộp thoại này bằng cách đưa chuột đến mẫu và nhấp nút chọn của chuột rồi sau đó nhấp **OK**



Hình 12.4



Hình 12.5

◆ **User- defined**

Mẫu có dạng là các đoạn thẳng song song.

- Tính chất góc nghiêng và khoảng cách giữa các đường gạch gạch do người dùng định nghĩa bằng cách nhập vào ô **Angle** và **Spacing** (hình 12.5). Góc nghiêng của đường gạch gạch so với trục x của hệ trục tọa độ hiện hành .
- Nếu đánh dấu chọn vào nút **Double** ở góc phải dưới (hình 12.5) thì mẫu có dạng lưới vuông giống mẫu **ANSI37**.

2) **Các tính chất của mẫu**

Các tính chất của mẫu gồm :

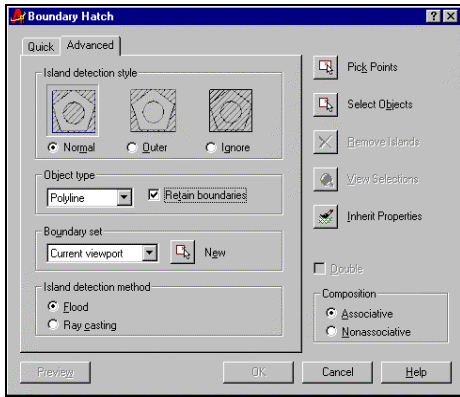
- **Scale** Tại ô này ta nhập tỉ lệ cho mẫu mặt cắt đang chọn thể hiện khoảng cách giữa các đường gạch gạch và độ thưa dày của dạng đường không liên tục, giá trị mặc định tại ô này là 1
- Nếu mẫu mặt cắt được chọn có tên bắt đầu bằng **AR-** thì giá trị tỉ lệ **Scale** được nhập vào từ **0.05 ÷ 0.1** đối với giới hạn là khổ A3.
- Giá trị tỉ lệ Scale thay đổi theo giới hạn bản vẽ.
- **Angle** Giá trị Angle xác định góc nghiêng của đường gạch gạch so với đường gạch gạch mặc định của mẫu. Giá trị mặc định là 0 (tương ứng đường gạch gạch hợp với trục x một góc 45<sup>0</sup>)

**12.1.2 TAB ADVANCED**

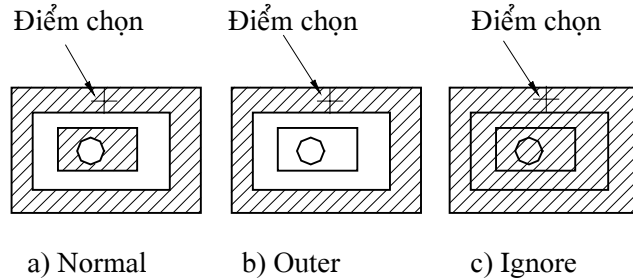
Xét hai khung thường dùng (Hình 12.6).

**Khung Island detection Style**

Cho các kiểu chọn để vẽ mặt cắt; gồm có ba kiểu: Normal (vùng gạch - vùng trống - vùng gạch... kể từ miền chứa điểm chọn đi vào trong); Outer (chỉ gạch miền ngoài cùng chứa điểm chọn), Ignore (gạch tất cả kể từ đường bao ngoài cùng của miền chứa điểm chọn); (Hình 12.7)



Hình 12.6



Hình 12.7

### Khung Object Type

Sau khi gạch gạch - dạng của mặt cắt giữ lại có thể là miền hoặc Polyline

Nếu đánh dấu chọn vào nút Retain boundary thì sau khi gạch gạch tồn tại đường bao quanh của miền gạch gạch (không phải đường bao của đối tượng)

### 3) Xác định miền vẽ mặt cắt

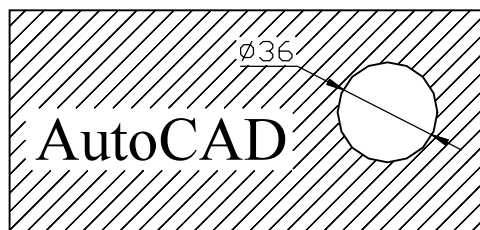
Để chỉ định miền vẽ mặt cắt ta sử dụng một trong hai cách chọn: Pick points hoặc Select objects

#### a) Nút Pick points

Chỉ định miền kín để gạch gạch bằng cách chọn một điểm nằm trong miền đó. Sau khi nhấp nút pick point sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ:

- **Select internal point:** Nhấp một điểm bên trong miền kín cần gạch  
Select everything visible...  
Analyzing the select data ...  
Analyzing the internal islands...
- **Select internal point:** Tiếp tục chọn một điểm bên trong miền kín khác hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn .

Sau khi chọn một điểm bên trong miền kín, AutoCAD sẽ tự động dò tìm đường bao kín ấy và các quần đảo (Islands) bên trong, nếu bên trong đường bao đó có dòng văn bản hoặc chữ số kích thước hoặc một đường bao kín khác thì đường gạch gạch sẽ tự động trừ các miền này ra. (Hình 12.8)



Hình 12.8

#### b) Nút Select Objects

Chọn đường bao kín bằng cách chọn các đối tượng bao kẻ nhau xác định miền kín cần gạch gạch. Để có miền gạch gạch như (Hình 12.7), ta phải chọn các đường bao gồm: Hình chữ nhật, đường tròn, chữ AutoCAD và con số kích thước  $\phi 36$  .

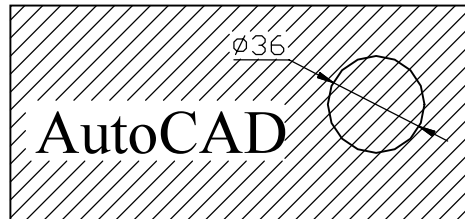
### ❖ CÁC NÚT CHỌN KHÁC LIÊN QUAN ĐẾN MIỀN GẠCH

#### ◆ Nút Remove Islands



Sau khi chọn xong miền gạch gạch bằng cách sử dụng lựa chọn **Pick Points**; nếu muốn bỏ đi một vài islands bên trong miền gạch

gạch đã chọn thì ta chọn nút **Remove Islands**. Khi đó xuất hiện dòng nhắc sau :

- Select island to remove: Chọn islands cần bỏ (chọn đường tròn - hình 12.9)
- <Select island to remove>/Undo: Tiếp tục chọn islands cần trừ hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn . Nếu nhập U thì không thực hiện việc loại bỏ vừa chọn.



Hình 12.9

- ◆ **Nút View Selections**  Nút này dùng để xem đường bao đã được chọn sẽ chuyển thành dạng nét đứt
- ◆ **Nút Inherit Properties**  Nút này dùng để chọn mẫu mặt cắt đã gạch sẵn trên bản vẽ nhằm không chọn lại các tính chất. Dòng nhắc sẽ xuất hiện:
  - Select associative hatch object: Nhấp vào mẫu mặt cắt gạch sẵn trên bản vẽ  
Inherited Properties: Name <ANSI31>, Scale <1>, Angle <0> (dòng này thông báo các tính chất của mẫu vừa chọn gồm: tên mẫu, tỉ lệ, góc nghiêng của đường gạch gạch )
  - Select internal point: Nhấp chọn điểm bên trong miền cần gạch gạch.

#### 4) CÁC NÚT CHỌN KHÁC

- ◆ **Nút Preview** Xem trước mẫu mặt cắt được biểu diễn , nếu chưa đạt thì thay đổi lại tính chất của mẫu.
- ◆ **Nút Associative** Nếu ta chọn nút này thì các đường gạch gạch sau khi tạo mặt cắt sẽ liên kết nhau thành một đối tượng duy nhất.
- ◆ **Nút Nonassociative** Nếu ta chọn nút này thì sau khi biểu diễn mặt cắt sẽ phân rã thành các đối tượng đơn

#### 5) Nhấp OK

Sẽ thi hành lệnh Bhatch - biểu diễn ký hiệu mặt cắt trên miền bao kín được chọn.

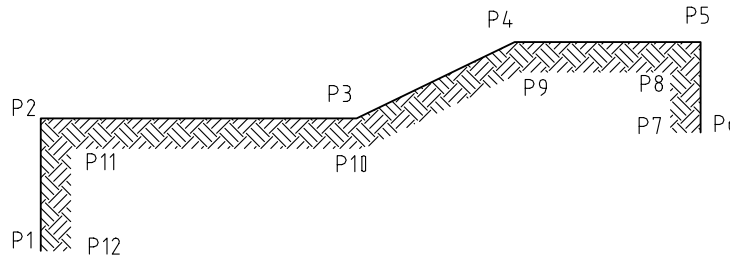
#### 12.1.3 TRÌNH TỰ TẠO MẶT CẮT

1. Thực hiện lệnh Bhatch (H).
2. Chọn mẫu mặt cắt bằng cách nhấp nút [...] của **Pattern**
3. Xác định thuộc tính của mẫu như: nhập tỉ lệ (**Scale**), tại ô (**Angle**) ta nhập giá trị góc nghiêng của đường gạch gạch so với góc mặc định  $0^0$ .
4. Chọn miền biểu diễn mặt cắt bằng cách chọn nút **Pick points** hoặc nút **Select objects**
5. Xem trước mặt cắt bằng cách chọn nút **Preview** .
6. Chọn nút **OK** để thực hiện lệnh **Bhatch**.

➤ **Chú ý**

Ta có thể sử dụng lệnh **Hatch (-H)** để tạo mẫu mặt cắt cho đường bao kín bằng cách nhập trên các dòng nhắc lệnh như sau:

- **Command: -H**
  - Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>: Earth (nhập tên của mẫu)
  - Specify a scale for the pattern <1.0000>: (nhập tỉ lệ gạch gạch cho mẫu)
  - Specify an angle for the pattern <0>: 45 (nhập góc nghiêng của đường gạch gạch)
  - Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>,
  - Select objects: (nhấn Enter thì ta có thể chọn các điểm tạo thành đường bao kín)
  - Retain polyline boundary? [Yes/No] <N>: (nhấn sẽ không còn đường bao quanh mặt cắt; nhập Y sẽ còn đường bao quanh mặt cắt)
  - Specify start point: P<sub>1</sub> (chọn điểm đầu tiên để tạo đường bao kín cần gạch)
  - Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo]: Chọn các điểm tiếp theo P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub>.
  - Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo]: Chọn điểm cuối cùng P<sub>1</sub> (hoặc đáp C để đóng kín đường bao về điểm đầu P<sub>1</sub>).
  - Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo]: (nhấn Enter để kết thúc việc nhập điểm).
  - Specify start point for new boundary or <apply hatch>: (nhập điểm bắt đầu cho đường bao mới hoặc nhấn Enter để thực hiện việc gạch biểu diễn mặt cắt (hình 12.10))



Hình 12.10

❖ **CÁC TUỖ CHỌN KHÁC**

- ◆ ? Sẽ liệt kê tên của các loại mẫu đã tạo sẵn cần chọn
- ◆ **Solid (S)** Tô màu miền cần gạch
- ◆ **User defined** Nhập góc nghiêng của đường gạch gạch hợp với phương của trục x hiện hành.

**12.3 HIỆU CHỈNH KÝ HIỆU VẬT LIỆU TRÊN MẶT CẮT**

12.2.1 Lệnh **Hatchedit**

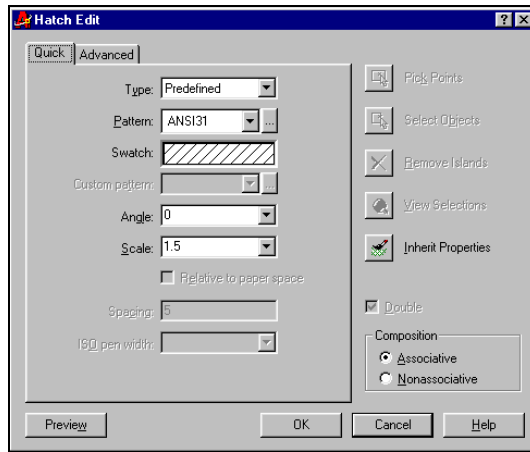


Cách gọi lệnh như sau :

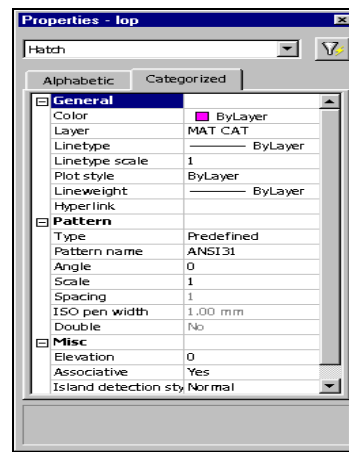
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Hatch...	MODIFY1 \ Hatchedit	Hatchedit, HE	Modify2

Lệnh Hatchedit cho phép ta hiệu chỉnh các mẫu mặt cắt và các tính chất của mẫu mặt cắt .

- **Command: He**
  - Select associative hatch object: Chọn miền gạch gạch cần hiệu chỉnh. Lúc này xuất hiện hộp thoại **Hatchedit** (Hình 12.11). Ở hộp thoại này ta có thể hiệu chỉnh mặt cắt như: chọn mẫu mới, thay đổi tỉ lệ, nhập lại góc nghiêng của đường gạch gạch ...



Hình 12.11



Hình 12.12

**12.2.2 HIỆU CHỈNH CÁC TÍNH CHẤT CỦA MẶT CẮT (lệnh **Properties**)**

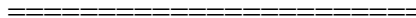
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Properties	MODIFY1 \ Property	Ddmodify, mo, ch, props, ddchprop	Object Properties

Lệnh **Properties** cho phép ta hiệu chỉnh các tính chất của mặt cắt liên kết. Khi thực hiện lệnh **Properties** sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties**

Trình tự hiệu chỉnh như sau:

1. Tại dòng nhắc **Command**: ta chọn mặt cắt cần thay đổi tính chất, lúc này sẽ xuất hiện ô **Grips** màu xanh giữa mặt cắt đó.
2. Gọi lệnh **Properties** xuất hiện hộp thoại **Properties**, khi đó các tính chất của mẫu mặt cắt sẽ liệt kê trên hộp thoại (hình 12.12)..
3. Trên hộp thoại này ta thay đổi tính chất của mẫu cần hiệu chỉnh như (thay đổi tên mẫu **pattern**, thay đổi tỷ lệ **Scale**, thay đổi góc nghiêng của đường gạch **Angle**; thay đổi lớp **layer**, thay đổi màu **color**, ...), sau đó nhấp nút **Close (X)** ở góc trên bên phải để đóng hộp thoại.
4. Nhấp **Esc** hai lần để bỏ dấu **Grip** màu xanh trên đối tượng đã hiệu chỉnh.



Chương 13

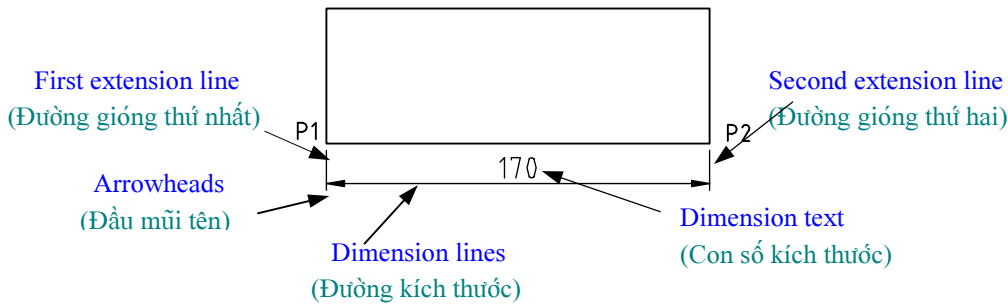
# GHI VÀ QUẢN LÝ CÁC KIỂU KÍCH THƯỚC

Khi thực hiện một bản vẽ, ngoài các hình biểu diễn ra người ta cần phải ghi kích thước nhằm thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn, con số kích thước không phụ thuộc vào tỷ lệ của hình vẽ.

## 13.1 CÁC THÀNH PHẦN CỦA KÍCH THƯỚC

Các thành phần của kích thước gồm có :

- Đường kích thước (Dimension lines): Xác định các phần tử được ghi kích thước.
- Đường gióng (Extension lines): Giới hạn các phần tử được ghi kích thước.
- Con số kích thước (Dimension text): Thể hiện độ lớn của đối tượng được ghi kích thước.
- Mũi tên (Arrowheads): Đường kích thước được giới hạn ở hai đầu bằng hai mũi tên (trong các bản vẽ xây dựng thường dùng dấu gạch xiên thay cho mũi tên); (hình 13.1)



Hình 13.1

- + Các thành phần kích thước này liên kết thành một đối tượng khi biến **DIMASO = ON**
- + Các thành phần kích thước này không liên kết thành một đối tượng khi biến **DIMASO = OFF**

## 13.2 CÁC BƯỚC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI GHI KÍCH THƯỚC

- Tạo lớp kích thước cho việc ghi kích thước (lệnh **Layer**)
- Tạo các kiểu chữ cho việc ghi kích thước (lệnh **Text Style**) .
- Mở chế độ truy bắt điểm thường trú **ENDpoint**, **INTtersection**, **QUAdrant** nhằm đẩy nhanh tiến trình truy bắt các điểm trên các đối tượng cần ghi kích thước .

## 13.3 TẠO KIỂU KÍCH THƯỚC (lệnh **DIMSTYLE**)

Cách gọi lệnh như sau :

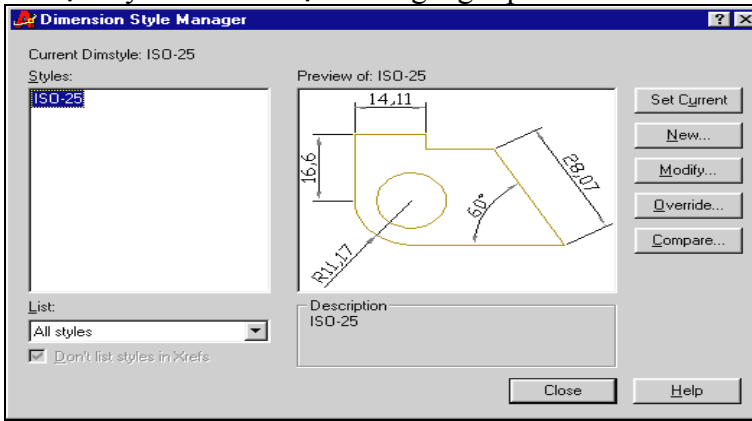
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension\Style... hoặc Format\Dimension Style...	DIMENSION \ Ddim	Ddim hoặc D, dst, dimstyle	Dimension

Lệnh **Ddim** dùng để tạo kiểu kích thước và gán các biến kích thước sao cho phù hợp với TCVN. Sau khi gọi lệnh **Ddim** sẽ xuất hiện hộp thoại **Dimension Style Manager** (Hình 13.2) .

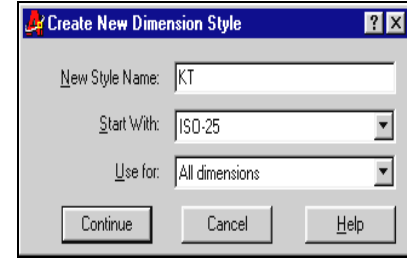
### 13.3.1. TẠO KIỂU KÍCH THƯỚC MỚI

- Nhấp nút **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Dimension Style** (hình 13.3). Trong hộp thoại này ta đặt tên kiểu kích thước mới (**KT**) vào ô **New Style Name** và kiểu kích thước này là nhóm kích thước cha (**All dimensions**) ở danh sách của **Use for**

- Nhấp nút **Continue** sẽ xuất hiện hộp thoại **New Dimension Style: KT** (hình 13.4). trong hộp thoại này có sáu tab đặt nằm ngang ở phía trên



Hình 13.2



Hình 13.3

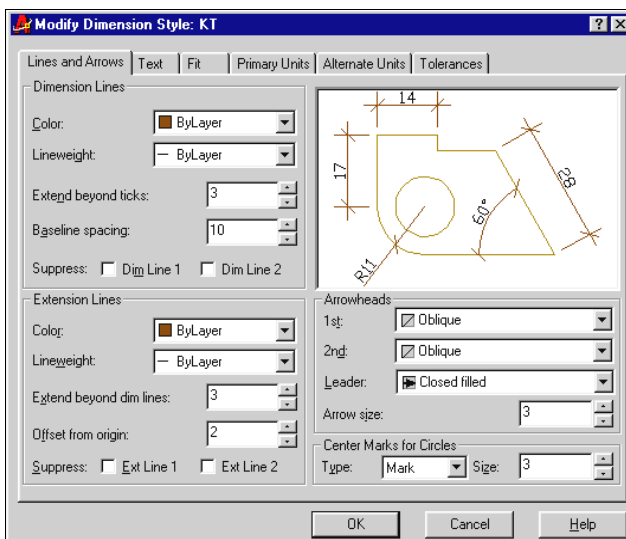
### 13.3.2. GÁN CÁC BIẾN KÍCH THƯỚC CHO KIỂU KÍCH THƯỚC.

#### 1. TAB LINES AND ARROWS

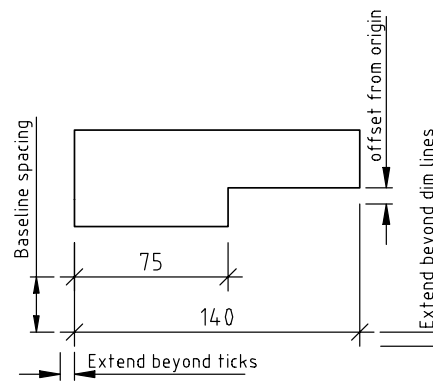
Tab này có bốn khung. Nội dung trong tab này là gán các tính chất và các biến cho đường kích thước, đường gióng kích thước, mũi tên kích thước, dấu tâm và đường tâm.

##### a) Khung Dimension Lines (Đường kích thước)

- **Color** Gán màu cho đường kích thước, nên chọn **Bylayer**
- **Lineweight** Gán chiều dày nét vẽ cho đường kích thước, nên chọn **Bylayer**
- **Extend beyond ticks** Dùng để nhập đoạn đường kích thước nhô ra phía ngoài đường gióng, khi dùng mũi tên là dấu gạch xiên (Oblique, Architecheral tick); theo TCVN khoảng này là: 2÷4mm (hình 13.5) .
- **Baseline Spacing** Dùng để nhập khoảng cách (10) giữa các đường kích thước song song nhau khi dùng lệnh Dimbaseline để ghi các kích thước song song (hình 13.5)
- **Suppress - Dim line 1 và Dim line 2** Dùng để khử một trong hai thành phần của đường kích thước bằng cách đánh dấu chọn vào một hoặc hai ô đó (hình 13.6a)



Hình 13.4



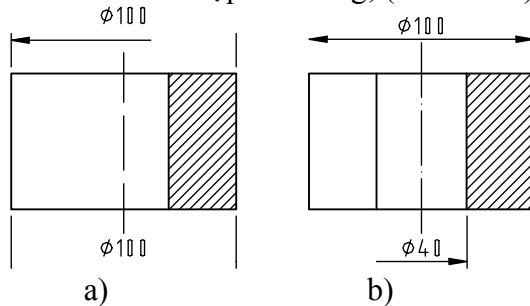
Hình 13.5

**b) Khung Extension Lines (Đường gióng kích thước)**

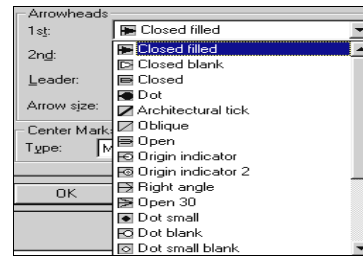
- **Color** Gán màu cho các đường gióng kích thước, nên chọn **Bylayer**
- **Lineweight** Gán chiều dày nét cho các đường gióng, nên chọn **Bylayer**
- **Extend beyond dim lines** Nhập đoạn đường gióng nhô ra ngoài đường kích thước. Theo TCVN thì khoảng cách này là : 2÷4mm (hình 13.5).
- **Offset From Origin** Khoảng hở của các đường gióng so với các điểm góc được ghi kích thước. Đối với kích thước cơ khí thì khoảng cách này bằng không, kích thước xây dựng thì chọn sao cho phù hợp với bản vẽ. (hình 13.5)
- **Suppress - Ext line 1 và Ext line 2** Dùng để khử một trong hai thành phần của đường gióng kích thước bằng cách đánh dấu chọn vào một hoặc hai ô này (hình 13.6b)

**c) Khung Arrow heads (đầu mũi tên)**

- **1st** Dùng để chọn hai đầu mũi tên cho đường kích thước. Khi nhấp vào ô này thì sẽ trải xuống một danh sách các đầu mũi tên, ở đây ta chọn đầu mũi tên thích hợp cần dùng; (hình 13.7).



Hình 13.6



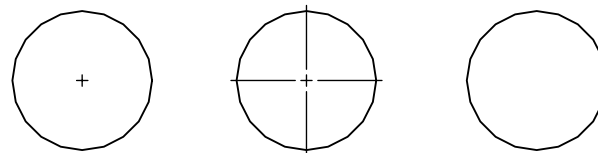
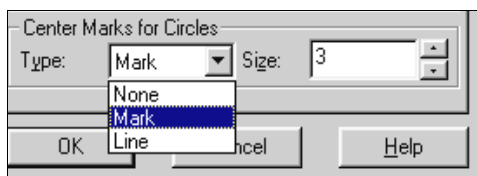
Hình 13.7

Sau đây là các đầu mũi tên thường dùng trong bản vẽ kỹ thuật theo TCVN:

- + **Closed Filled** hoặc **Open** Các đầu mũi tên dùng cho **Cơ khí** và các ngành khác
- + **Oblique** (xiên nhạt) hoặc **Architectural tick** (xiên đậm) Các dấu gạch xiên thay cho mũi tên dùng cho ngành **xây dựng dân dụng và kiến trúc**.
- **2st** Dùng để chọn lại đầu mũi tên thứ hai cho đường kích thước
- **Leader** Dùng để chọn mũi tên hoặc dấu chấm, ... cho đầu đường dẫn của lệnh **Leader**
- **Arrow size** Dùng để nhập độ lớn của kích thước đầu mũi tên xem (hình 13.4)

**d) Khung Center Marks for Circles (Dấu tâm hay đường tâm)**

- **Type** Khi nhấp vào ô này thì xuất hiện danh sách (hình 13.8 a,b,c,d). Ở đây ta chọn kiểu dấu tâm (**Center Mark**) hay đường tâm (**Center Line**) cho đường tròn.
- **Size** Dùng để nhập độ lớn của kích thước dấu tâm hay đường tâm



a) b) Mark c) Line d) None

Hình 13.8

**2. TAB TEXT**



Khi chọn tab này thì xuất hiện trang mới của hộp thoại **New Dimension Style: KT** (hình 13.9). Nội dung trong tab này là định chiều cao của con số kích thước và sắp xếp vị trí của nó so với đường kích thước

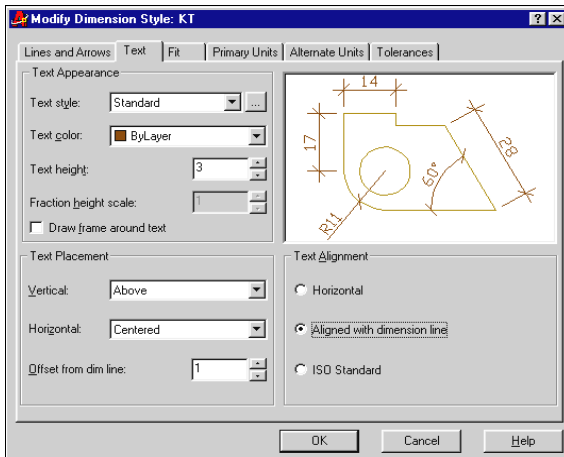
**a) Khung Text Appearance**

- **Text Style** Gán kiểu văn bản hiện hành để ghi kích thước. Nếu chưa tạo kiểu văn bản thì hãy nhấp vào nút [...] sẽ xuất hiện hộp thoại tạo kiểu văn bản **Text Style**: đặt tên kiểu KT, gán font cho kiểu: **isocp.shx** (xem chương 11)
- **Text Color** Dùng để gán màu cho con số kích thước, nên chọn **ByLayer**
- **Text height** Dùng để định chiều cao cho con số kích thước.
- **Draw Frame around Text** Vẽ khung bao quanh chữ số kích thước .

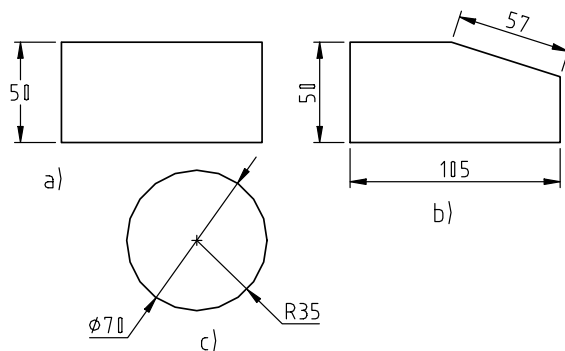
**b) Khung Text Placement**

Theo TCVN thì con số kích thước được đặt trên đường kích thước và đặt vào khoảng giữa đường kích thước, vì vậy ta chọn ở ô:

- **Vertical** là **Obove** (trên)
- **Horizontal** là **Center** (giữa)
- **Offset from dimline** Nhập độ hở của con số kích thước so với đường kích thước



Hình 13.9



Hình 13.10

**c) Khung Text Alignment**

Dùng để canh lề chữ số kích thước hoặc dòng văn bản, trong khung này có 3 nút:

- **Horizontal** Viết con số kích thước luôn luôn nằm ngang; không phù hợp với TCVN nên không chọn (hình 13.10a)
- **Aligned with dimension line** Được chọn mặc định. Con số kích thước sắp xếp theo đường kích thước phù hợp với TCVN (hình 13.10b)
- **ISO Standard** Được chọn khi ghi kích thước cung tròn hoặc đường tròn với con số kích thước nằm trên giá ngang (hình 13.10c)

**3) TAB FIT**

Khi chọn tab này thì xuất hiện trang mới của hộp thoại **New Dimension Style: KT** (hình 13.11). Nội dung trong tab này là điều khiển đường kích thước, con số kích thước, mũi tên kích thước so với khoảng cách giữa hai đường giống và định hệ số tỉ lệ cho tất cả các biên kích thước, ...

**a) Khung Fit Option**

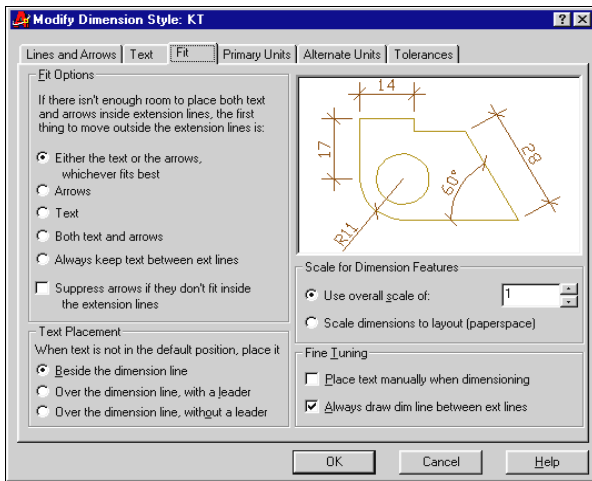
Điều khiển vị trí của con số, các đầu mũi tên nằm bên trong hay bên ngoài đường giống, phụ thuộc vào khoảng hở giữa hai đường giống

**- Either the Text or the Arrows, Whichever Fits Best**

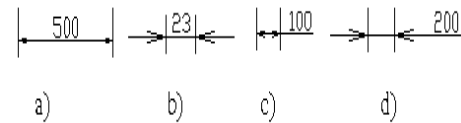
- + Nếu đủ chỗ thì con số và mũi tên được đặt nằm giữa hai đường gióng (hình 13.12a)
- + Nếu chỉ đủ chỗ cho con số thì mũi tên đặt nằm ngoài hai đường gióng (hình 13.12b)
- + Nếu chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì con số đặt nằm ngoài hai đường gióng (hình 13.12c)
- + Nếu không đủ chỗ cho cả mũi tên và con số thì chúng đặt nằm ngoài hai đường gióng (hình 13.12d)

**- Arrows (Ưu tiên cho đầu mũi tên)**

- + Nếu đủ chỗ thì con số và mũi tên được đặt nằm giữa hai đường gióng
- + Nếu chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì con số đặt nằm ngoài hai đường gióng
- + Nếu không đủ chỗ cho mũi tên thì cả hai đặt nằm ngoài hai đường gióng



Hình 13.11



Hình 13.12

**- Text (Ưu tiên cho con số kích thước)**

- + Nếu đủ chỗ thì con số kích thước, mũi tên được đặt nằm giữa hai đường gióng
- + Nếu chỉ đủ chỗ cho con số thì mũi tên đặt nằm ngoài hai đường gióng
- + Nếu không đủ chỗ cho con số thì cả hai đặt nằm ngoài hai đường gióng

**- Both Text and Arrows**

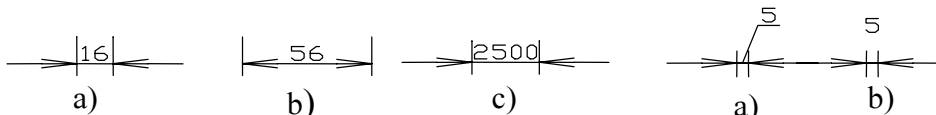
- + Nếu không đủ chỗ cho con số kích thước và các đầu mũi tên thì cả hai đặt nằm ngoài hai đường gióng

**- Always Keep Text Between Ext Lines**

- + Luôn luôn đặt con số kích thước nằm giữa hai đường gióng (Hình 13.13a,b,c)

**- Suppress Arrows If They Don't Fit Inside Extension Lines**

- + Khử các đầu mũi tên nếu khoảng cách giữa hai đường gióng không đủ chỗ



Hình 13.13

Hình 13.14

**b) Khung Text Placement**

Định vị trí của con số kích thước. Trong khung này gồm có 3 nút sau:

**- Beside the Dimension Line**

Đặt con số kích thước bên ngoài đường kích thước

**- Over the Dimension Line, with a Leader**

Đặt con số kích thước trên đường kích thước và trên đường dẫn và cách xa đường kích thước (hình 13.14a)

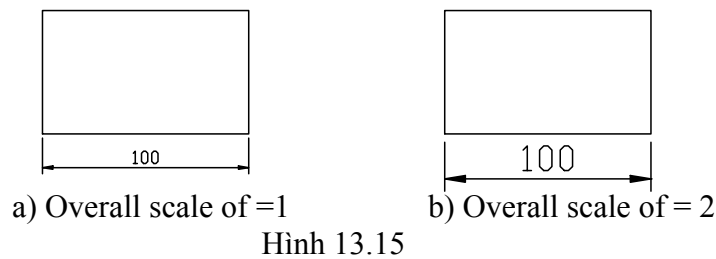
**- Over the Dimension Line, Without a Leader**

Đặt con số kích thước trên đường kích thước không có đường dẫn và cách xa đường kích thước (hình 13.14b)

**c) Khung Scale for Dimension Features**

**- Use Overall Scale of**

Dùng để nhập hệ số tỉ lệ cho tất cả các biến kích thước như: chiều cao con số, mũi tên, Spacing, khoảng hở giữa con số kích thước so với đường kích thước...(hình 13.15); nhưng không làm thay đổi dung sai, giá trị kích thước. Ô này có giá trị mặc định là 1.



Hình 13.15

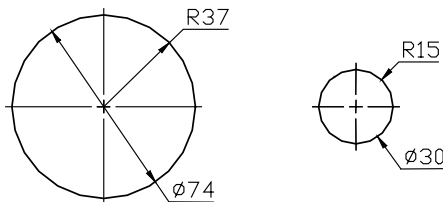
**d) Khung Fine Turning**

Trong khung này gồm có 2 nút sau:

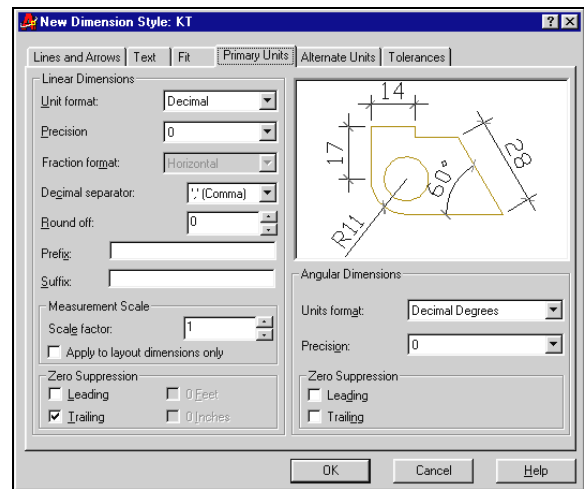
- **Place text manually when dimensioning** Dùng để đặt tùy ý vị trí của con số kích thước trên đường kích thước, thường dùng khi ghi kích thước đường tròn ; (hình 13.16a)
- **Always draw dimline between ext lines** Dùng để chèn đường kích thước giữa hai đường gióng. Thường bỏ dấu chọn này khi ghi kích thước đường tròn có đường kính hoặc bán kính nhỏ (hình 13.16b)

**4) TAB PRIMARY UNITS**

Thiết lập định dạng đơn vị đo dài, đơn vị đo góc, số lẻ thập phân, các tiếp đầu ngữ, tiếp vĩ ngữ cho con số kích thước và tỷ lệ đo (hình 13.17)



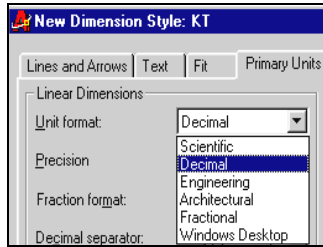
Hình 13.16



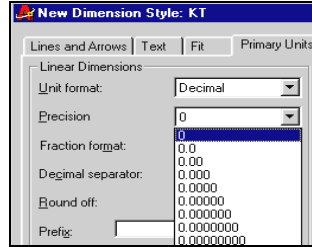
Hình 13.17

**a) Khung Linear Dimensions (Kích thước thẳng)**

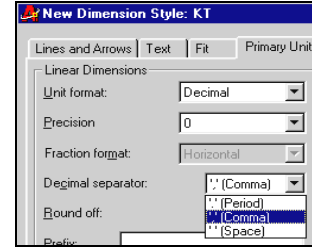
- + **Unit Format** (định dạng đơn vị) (hình 13.18)  
Dùng để gán dạng đơn vị cho kích thước thẳng, theo TCVN thì chọn **Decimal**
- + **Precision** (Độ chính xác) (hình 13.19)  
Hiện thị và thiết lập số thập phân cho con số kích thước, thông thường chọn 0
- + **Decimal Separator** (Tách phần thập phân) (hình 13.20)  
Thiết lập dấu tách giữa phần nguyên và phần thập phân bằng dấu sau: Dấu chấm (.), dấu phẩy (,) hay khoảng trống ( ).



Hình 13.18



Hình 13.19



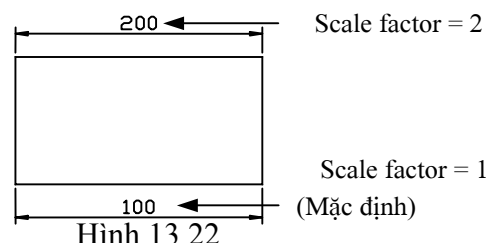
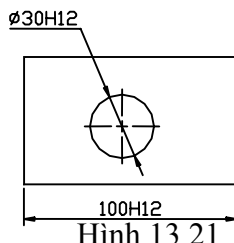
Hình 13.20

- + **Round Off** (Làm tròn số)  
Thiết lập qui tắc làm tròn số cho việc ghi kích thước đối với các kiểu kích thước ngoại trừ góc, chẳng hạn:  
Nếu nhập giá trị 0.25 thì tất cả kích thước được làm tròn đến 0.25 đơn vị gần nhất  
Nếu nhập giá trị 1 thì AutoCAD làm tròn cho tất cả kích thước tới số nguyên gần nhất
- + **Prefix** (tiếp đầu ngữ)  
Dùng để nhập tiếp đầu ngữ trước con số kích thước; ví dụ nhập %%C sẽ hiện thị dấu hiệu đường kính f trước con số kích thước, ... (hình 13.21)
- + **Suffix** (tiếp vĩ ngữ)  
Dùng để nhập tiếp vĩ ngữ sau con số kích thước; ví dụ nhập H12 sau con số kích thước sẽ hiện thị ký hiệu dung sai H12 sau con số kích thước; (hình 13.21)

**b) Khung Measurement Scale**

Xác định các tùy chọn cho tỉ lệ đo.

- + **Scale Factor** (hệ số tỉ lệ)  
Nhập hệ số tỉ lệ để đo kích thước cho tất cả loại kích thước trừ kích thước góc. Giá trị hệ số tỉ lệ này có thể nhập bằng số nguyên hoặc phân số thể hiện số lần tăng (giảm) của kích thước Ví dụ: Nếu ta nhập hệ số tỉ lệ này bằng 2 thì AutoCAD đo 1mm vẽ (đơn vị) hiện thị thành 2mm (đơn vị); (hình 13.22). Giá trị này không áp dụng được cho việc làm tròn số cũng như giá trị dung sai
- + **Apply to layout dimensions only** (Áp dụng tỷ lệ chỉ cho các kích thước ở layout)



**c) Khung Angular Dimensions**

Hiển thị và thiết lập dạng đơn vị hiện hành cho kích thước góc

+ **Units Format** Thiết lập đơn vị đo kích thước góc, theo TCVN thì chọn Decimal Degrees

+ **Precision** Hiển thị và thiết lập số thập phân cho kích thước góc, thường chọn (0)

**5) TAB ALTERNATE UNITS**

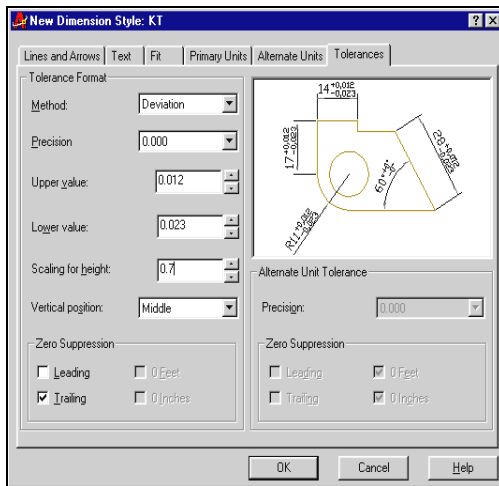
Để gán các đơn vị liên kết; gán dạng và độ chính xác đơn vị đo chiều dài, góc giữa Inch và mm

**6) TAB TOLERANCE**

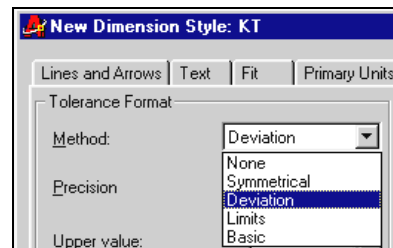
Điều khiển sự hiển thị các dạng của các chữ số dung sai kích thước (hình 13.23)

a) **Khung Tolerance Format**

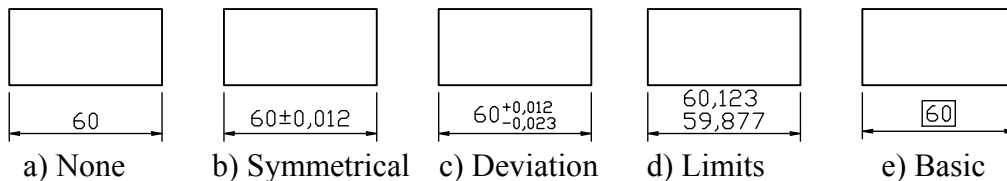
- **Method** Thiết lập phương pháp ghi dung sai (hình 13.24)
  - + **None** Không có dung sai kích thước (hình 13.25a)
  - + **Symmetrical** Dung sai đối xứng (hình 13.25b)
  - + **Deviation** Sai lệch giới hạn trên và sai lệch giới hạn dưới (hình 13.25c)
  - + **Limits** Kích thước giới hạn trên và kích thước giới hạn dưới (hình 13.25d)
  - + **Basic** Kích thước cơ sở (hình 13.25e)



Hình 13.23



Hình 13.24



Hình 13.25

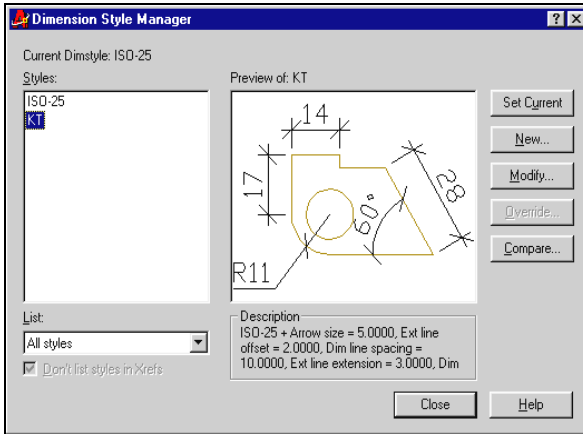
- **Precision** Hiển thị và thiết lập phần thập phân cho dung sai, thường chọn ba số lẻ 0.000
- **Upper Value và Lower Value:** Nhập giá trị sai lệch trên và sai lệch dưới cho dung sai. Ô này chỉ hiện lên khi chọn phương pháp ghi dung sai là Deviation hoặc Limits

- **Scaling for Height** Thể hiện tỉ số chiều cao giữa chữ số dung sai và chữ số kích thước danh nghĩa (thường nhập khoảng 0.7)
- **Vertical Position** Vị trí chữ số dung sai so với chữ số kích thước: Top (trên), Middle (giữa), Bottom (dưới). Có thể chọn khi sử dụng phương pháp ghi dung sai là Symmetrical, Deviation. hoặc Limits

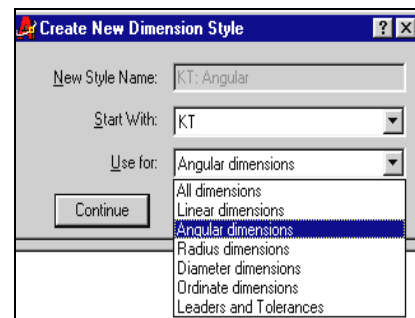
**b) Nhấp OK**

Sẽ trở về hộp thoại ban đầu **Dimension Style Manager** (hình 13.26).

Trong hộp thoại này xuất hiện kiểu kích thước KT ở danh sách của cửa sổ **Style** (bên trái)



Hình 13.26



Hình 13.27

**13.3.3. GÁN CÁC BIẾN KÍCH THƯỚC CHO CÁC NHÓM KÍCH THƯỚC CON**

Trong hộp thoại (hình 13.26), ta nhấp nút **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Dimension Style** (hình 13.27), ở danh sách **Use for** chứa sáu nhóm kích thước con: (**Linear, Radius, Angular, Diameter, Ordinate, Leader**)

Khi gán các biến kích thước cho nhóm kích thước cha (all Dimensions) thì các nhóm kích thước con cũng có những tính chất đó.

Tuy nhiên ta có thể thay đổi các biến của các nhóm kích thước con phù hợp với đặc thù riêng của nhóm con đó. Chẳng hạn, đối với các bản vẽ xây dựng thì mũi tên thường dùng cho nhóm kích thước cha để ghi kích thước thẳng là các đầu gạch xiên (**Oblique hoặc Architectural tick**) nhưng các đầu mũi tên dùng để ghi bán kính, đường kính, góc là mũi tên (**Open hoặc Closed Filled**).

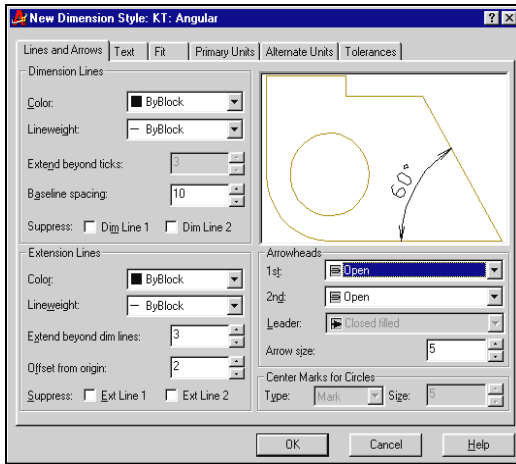
Vì vậy ta phải gán các đầu mũi tên này cho nhóm kích thước con, thực hiện như sau:

- Nhấp nút **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Dimension Style** (hình 13.27)
- Từ danh sách kéo xuống của **Use for** ta chọn tên của nhóm kích thước con (ví dụ **Angular Dimensions**)
- Nhấp nút **Continue...** sẽ xuất hiện hộp thoại **New Dimension Style: KT: Angular** (hình 13.28). Trong hộp thoại này ta chọn **Tab Lines and Arrows** rồi chọn các đầu mũi tên là **Open** hoặc **Closed Filled**.
- Nhấp nút **OK** để trở về hộp thoại **Dimension Style Manager**. Trong hộp thoại này xuất hiện thêm kiểu kích thước con **Angular** thuộc kiểu kích thước cha **KT** trong danh sách của cửa sổ **Styles** (hình 13.29)

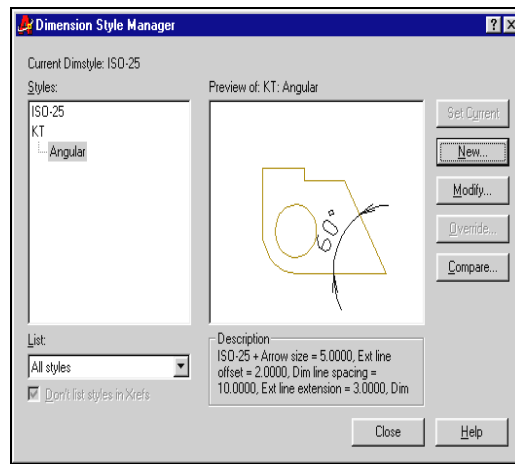
Hoàn toàn tương tự, ta gán các đầu mũi tên **Open** hoặc **Closed Filled** cho các nhóm kích thước con **Diameter Dimensions, Radius Dimensions ...**

❖ **CÁC NÚT CHỌN CÒN LẠI CỦA HỘP THOẠI (hình 13.29)**

- **Set Current** Dùng để gán một kiểu kích thước trở thành hiện hành, bằng cách chọn kiểu kích thước đó trong danh sách của **Styles** rồi nhấn nút **Set Current**
- **Modify** Dùng để hiệu chỉnh các biến kích thước sẵn có. Sau khi chọn kiểu kích thước cần hiệu chỉnh (ví dụ KT) rồi nhấn nút **Modify...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Modify Dimension Style: KT**, trong hộp thoại này ta có thể hiệu chỉnh các biến kích thước.
- **Override** Dùng để gán chồng tạm thời các biến kích thước cho kiểu kích thước hiện hành. Khi nhấn nút **Override** sẽ xuất hiện hộp thoại **Override Dimension Style**. AutoCAD hiển thị sự gán chồng các kiểu kích thước nhưng không lưu lại trong danh sách của khung cửa sổ **Styles** khi dùng lệnh **Save**.



Hình 13.28

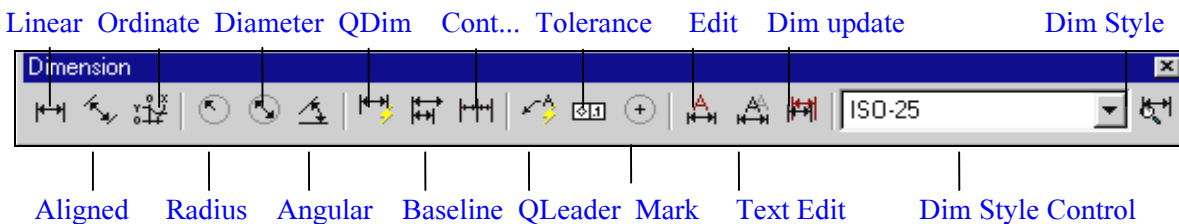


Hình 13.29

- **Xoá** (hoặc đổi tên) kiểu kích thước
  - + Để xoá một kiểu kích thước, ta kích nút phải chuột vào tên của kiểu kích thước, sẽ xuất hiện một shortcut menu rồi chọn **Delete** để xoá hoặc chọn kiểu kích thước rồi nhấn phím **delete**.
  - + Để đổi tên một kiểu kích thước, ta kích nút phải chuột vào tên của kiểu kích thước, sẽ xuất hiện một shortcut menu rồi chọn **Rename**

**13.4 CÁC LỆNH GHI KÍCH THƯỚC**

Các lệnh ghi kích thước nằm trên thanh công cụ Dimension của AutoCAD2000 (Hình 13.30). Hiện thị thanh công cụ này, được gọi như sau: **View\Toolbars...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Toolbars**, đánh dấu chọn vào ô hình chữ nhật trước chữ Dimension trong khung cửa sổ của hộp thoại.



Hình 13.30

**13.4.1 CÁC LỆNH GHI KÍCH THƯỚC THẲNG**

**13.4.1.1 GHI KÍCH THƯỚC NGANG - ĐỨNG (lệnh **Dimlinear**)**

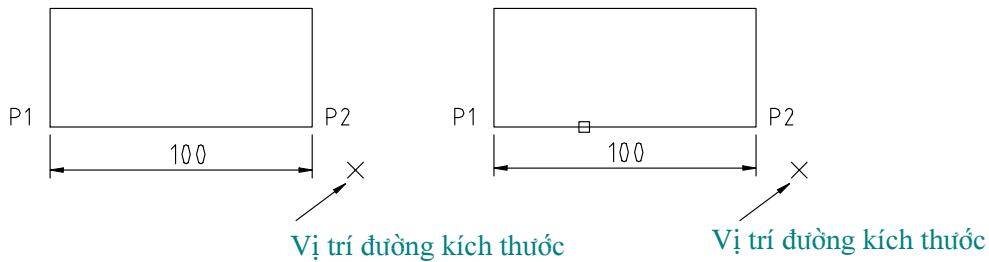


Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension\ Linear	DIMENSION \ Linear	Dimlinear , Dli	Dimension

Lệnh **Dimlinear** dùng để ghi kích thước thẳng nằm ngang (**Horizontal**), thẳng đứng (**Vertical**) và quay đường kích thước (**Rotated**) nghiêng một góc so với trục x của hệ tọa độ hiện hành.

- **Command:** **Dli** ↵
- Specify first extension line origin or <select object>: Chọn điểm P1 làm gốc đường giống thứ nhất (hình 13.31a)  
(1)
- Specify second extension line origin: Chọn điểm P2 làm gốc đường giống thứ hai .
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: Chọn một điểm để định vị trí đường kích thước, hoặc nhập tọa độ tương đối @0,-8↵ so với gốc P2. Dimension text = 100 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)



a) Chọn gốc đường giống

b) Nhấn Enter để chọn

Hình 13.31

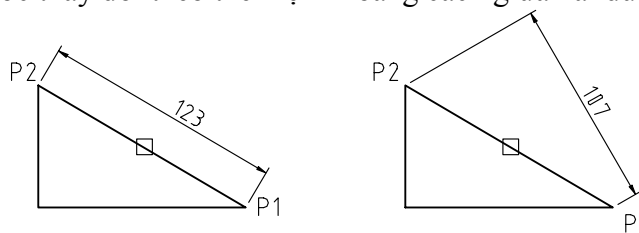
➤ **Chú ý**

Ngoài phương pháp chọn hai điểm gốc đường giống (Hình 13.31a), ta còn sử dụng phương pháp chọn đối tượng (Hình 13.31b). Khi đó tại dòng nhắc (1) đầu tiên ta nhấn phím Enter:

- **Command:** **Dli** ↵
  - Specify first extension line origin or <select object>:↵
  - Select object to dimension: Chọn đối tượng để ghi kích thước (hình 13.31b)
  - Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: Chọn một điểm để định vị trí đường kích thước. (2)
- Dimension text = 100 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)

❖ **CÁC TÙY CHỌN TẠI (2)**

- ◆ **Rotated** Tùy chọn này cho phép quay đường kích thước nghiêng so với trục x một góc nào đó (Hình 13.32). Khi góc nghiêng của đường kích thước thay đổi thì con số kích thước thay đổi theo thể hiện khoảng cách giữa hai đường giống mới .



a) Nhập góc nghiêng bằng hai điểm P1, P2

b) Nhập góc nghiêng: 120°

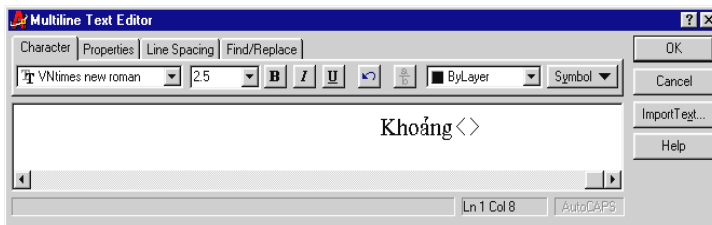
Hình 13.32



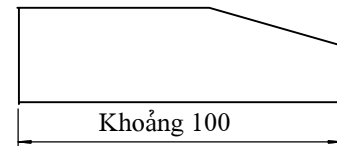
- **Command:** **Dli** ↵
  - Specify first extension line origin or <select object>:↵
  - Select object to dimension: Chọn đối tượng để ghi kích thước (chọn đoạn P1P2) .
  - Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: R ↵
  - Specify angle of dimension line <0>: Chọn điểm thứ nhất P<sub>1</sub> (hình 13.32a)
  - Specify second point: Chọn điểm thứ hai P<sub>2</sub>.
  - Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: Chọn một điểm bất kỳ để định vị trí đường kích thước .
- Dimension text = 123 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)

- ◆ **Text** Dùng tùy chọn này để thay đổi giá trị kích thước hoặc nhập các ký tự trước và sau con số kích thước . Khi tại (2) nhập T sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:
  - Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: T↵
  - Enter dimension text <100>: %%c120 ↵ (Nhập giá trị kích thước mới %%c 100 để kết quả là φ100)

- ◆ **Mtext** Dùng tùy chọn này để thay đổi con số kích thước hoặc nhập các ký tự trước và sau con số kích thước đó. Khi tại (2) nhập M sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Text Editor** (Hình 13.33). Trên hộp thoại này ta có thể nhập con số kích thước mới hoặc nhập các ký tự như : φ, 0 ... trước hoặc sau con số kích thước, các ký tự này được chọn từ danh sách Symbol. Con số nằm trong dấu <> biểu diễn con số kích thước đã ghi, để thay đổi con số kích thước này thì ta xoá dấu <> rồi nhập số mới. Ở đây ta nhập chữ Khoảng trước dấu <>, sẽ nhận được kết quả như (Hình 13.34) .



Hình 13.34



Hình 13.33

- **Angle** Định góc nghiêng cho chữ số kích thước so với trục x của hệ toạ độ.
- **Horizontal** Ghi kích thước nằm ngang .
- **Vertical** Ghi kích thước thẳng đứng .

**13.4.1.2 GHI KÍCH THƯỚC THẲNG BẤT KỲ (lệnh Dimaligned)** 

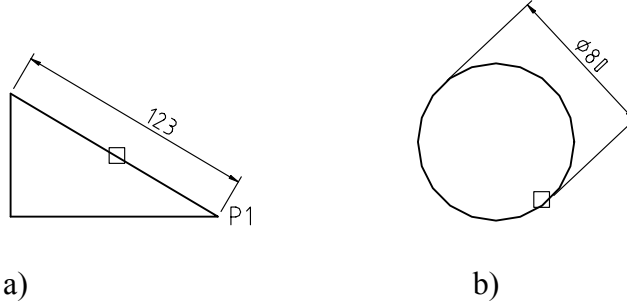
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Aligned	DIMENSION \ Aligned	Dimaligned, Dal	Dimension

Lệnh **Dimaligned** dùng để ghi kích thước thẳng mà đường kích thước song song với đoạn cần ghi kích thước.

- **Command:** **Dal** ↵
- Specify first extension line origin or <select object>:↵
- Select object to dimension: Chọn đối tượng cần ghi kích thước
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn vị trí P<sub>1</sub> để ghi kích thước

Dimension text = 123 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị); (hình 13.35a)



Hình 13.35

❖ Để ghi kích thước đường kính đường tròn như (hình 13.35b), ta làm như sau :

- **Command:** Dal ↵
- Specify first extension line origin or <select object>: ↵ (dòng này luôn luôn nhấn enter)
- Select object to dimension: Chọn đường tròn để ghi kích thước
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: T↵
- Enter dimension text <80>: %%C80↵ ; (%%C để hiển thị dấu hiệu đường kính trước con số kích thước; ký hiệu này không đúng cho kiểu font tiếng Việt)
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn vị trí của đường kích thước (Chọn điểm P<sub>1</sub>) (Hình 13.35b) .

**CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

◆ **Mtext, Text, Angle** của lệnh Dimaligned tương tự như trong lệnh Dimlinear

**13.4.2 CÁC LỆNH GHI KÍCH THƯỚC HƯỚNG TÂM**

**13.4.2.1 GHI KÍCH THƯỚC ĐƯỜNG KÍNH (lệnh Dimdiameter)**

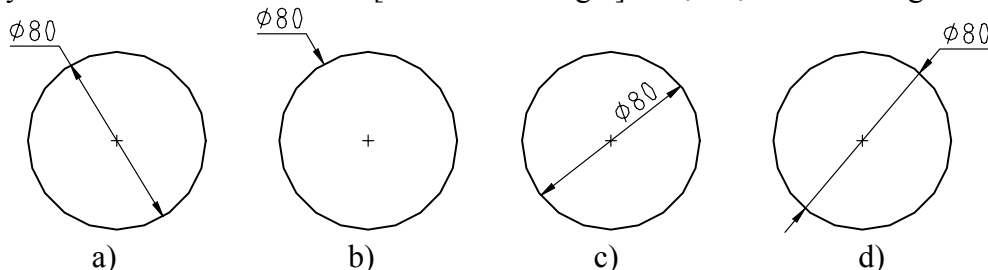


Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Diameter	DIMENSION \ Diameter	Dimdiameter , ddi	Dimension

Lệnh Dimdiameter dùng để ghi kích thước đường kính của đường tròn .

- **Command:** Ddi ↵
- Select arc or circle: Chọn đường tròn cần ghi kích thước (Hình 13.36)  
Dimension text = 80 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị);
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn vị trí của đường kích thước .



Hình 13.36

➤ **Chú ý**

1. Để có kiểu kích thước ghi mũi tên ở bên trong (hình 13.36a, c), thường ghi cho các đường tròn có bán kính lớn, thì trong hộp thoại Dimension Style Manager ta để nguyên mặc định và chọn lại các nút chọn như sau :

◆ **Tab Text**

- Khung **Text Alignment** + chọn lại **ISO Standard**

(Để con số kích thước nằm trên giá ngang)

◆ **Tab Fit**

- Khung **Fit option** + chọn lại **Text** (để mũi tên nằm trong đường tròn)
- Khung **Fine Turning** + chọn thêm **Place text manually when dimensioning** (đặt con số kích thước ở vị trí tùy ý)

2. Để có kiểu kích thước ghi ở (hình 13.36b), thường ghi kích thước cho các đường tròn có bán kính nhỏ, thì trong hộp thoại **Dimension Style Manager** ta để nguyên mặc định và chọn lại các nút chọn như sau :

◆ **Tab Text**

- Khung **Text Alignment** + Chọn **ISO Standard**

◆ **Tab Fit**

- Khung **Fine Turning** + Chọn thêm **Place text manually when dimensioning**  
+ Bỏ chọn **Allways draw dimline between ext line** (bỏ đường kích thước nằm trong đường tròn)

3. Để có kiểu kích thước ghi ở (hình 13.36d), thì trong hộp thoại **Dimension Style Manager** ta để nguyên mặc định và chọn lại :

◆ **Tab Text**

- Khung **Text Alignment** + chọn **ISO Standard**

◆ **Tab Fit**

- Khung **Fine Turning** + chọn thêm **Place text manually when dimensioning**

❖ **CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

- ◆ **Mtext, Text, Angle** của lệnh **Dimdiameter** tương tự như trong lệnh **Dimlinear**.

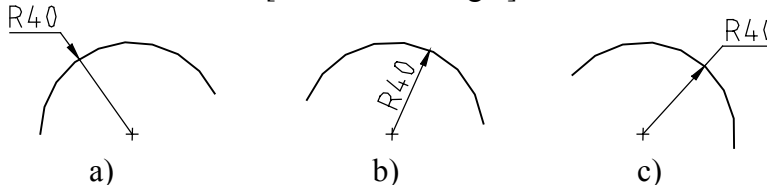
**13.4.2.2 GHI KÍCH THƯỚC BÁN KÍNH (lệnh **Dimradius**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Radius	DIMENSION \ Radius	Dimradius , Dra	Dimension

Lệnh **Dimradius** dùng để ghi kích thước bán kính cung tròn .

- **Command: Dra** ↵
- Select arc or circle: Chọn cung tròn cần ghi kích thước (Hình 13.37)  
Dimension text = 40 (dòng này AutoCAD2000 tự động hiển thị);
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn vị trí của đường kích thước.



Hình 13.37

❖ **CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

- ◆ **Mtext, Text, Angle** của lệnh **Dimradius** tương tự như trong lệnh **Dimlinear**.

**13.4.3 VẼ DẤU TÂM HOẶC ĐƯỜNG TÂM (lệnh **Dimcenter**)** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Center Mark	DIMENSION \ Center	Dimcenter hoặc Dce	Dimension

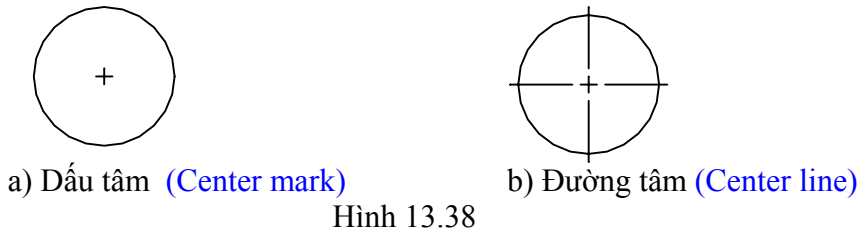
Lệnh **Dimcenter** dùng để vẽ dấu tâm hay đường tâm cho cung tròn và đường tròn. Dấu tâm chỉ được vẽ khi đường kích thước đặt phía ngoài cung tròn và đường tròn.

Tùy thuộc vào giá trị (size) của biến **DIMCEN** mà cho dấu tâm hay đường tâm

- + Nếu = 0 Thì không có dấu tâm hay đường tâm được vẽ khi dùng lệnh **DCE**.
- + Nếu < 0 Thì đường tâm được vẽ khi dùng lệnh **DCE**.
- + Nếu > 0 Thì dấu tâm được vẽ khi dùng lệnh **DCE** (mặc định 2.5)

• **Command: Dce** ↓

- Select arc or circle: Chọn cung tròn hay đường tròn cần ghi dấu tâm hay đường tâm (Hình 13.38)



**13.4.4 GHI KÍCH THƯỚC GÓC (lệnh Dimangular)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Angular	DIMENSION \ Angular	Dimangular , Dan	Dimension

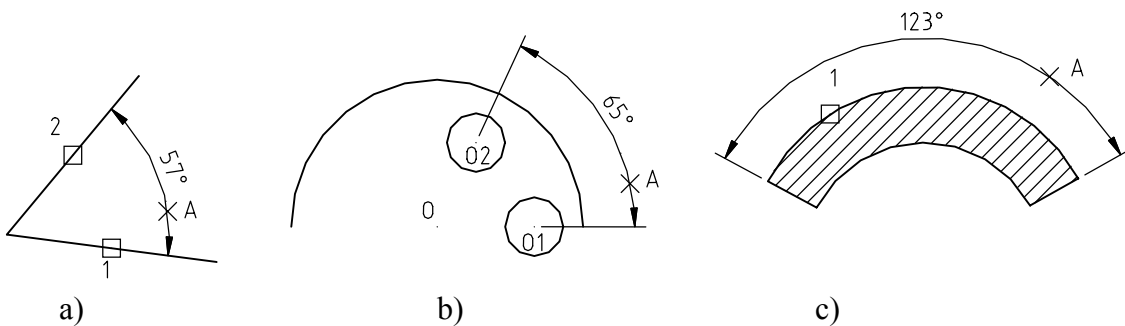
Lệnh **Dimangular** dùng để ghi kích thước góc .

Ghi kích thước góc được chia ra làm các loại như sau :

**1) Ghi kích thước góc - chọn hai cạnh của góc và vị trí ghi**

- **Command: Dan** ↓
- Select arc, circle, line, or <specify vertex>: Chọn cạnh thứ nhất (1) .
- Select second line: Chọn cạnh thứ hai (2) .
- Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn vị trí đường kích thước; điểm A (Hình 13.39a) .

Dimension text = 57 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)



Hình 13.39

**2) Ghi kích thước góc - Chọn đỉnh, hai điểm trên hai cạnh và vị trí ghi.**

- **Command: Dan** ↓
- Select arc, circle, line, or <specify vertex>: ↓ (dòng này luôn luôn nhấn enter)
- Specify angle vertex: Chọn đỉnh góc - tâm O của đường tròn lớn (Hình 13.39b) .

- Specify first angle endpoint: Chọn điểm cuối của cạnh thứ nhất - tâm  $O_1$  .
- Specify second angle endpoint: Chọn điểm cuối của cạnh thứ hai - tâm  $O_2$  .
- Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn điểm A làm vị trí đường kích thước ; (Hình 13.39b) .  
Dimension text = 65 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị);

**3) Ghi kích thước góc ở tâm của cung tròn**

- **Command:** Dan ↵
- Select arc, circle, line, or <specify vertex>: Chọn cung tròn cần ghi kích thước góc (1)
- Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: Chọn điểm A làm vị trí đường kích thước - (Hình 13.39c) .  
Dimension text = 123 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)

**❖ CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

- ◆ **Mtext, Text, Angle** của lệnh **Dimangular** tương tự như trong lệnh **Dimlinear**

**13.4.5 GHI KÍCH THƯỚC THEO TOẠ ĐỘ (lệnh Dimordinate)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Ordinate	DIMENSION \ Ordinate	Dimordinate , Dor	Dimension

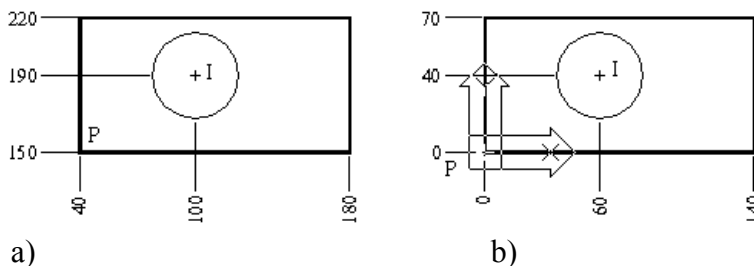
Lệnh **Dimordinate** dùng để ghi kích thước theo toạ độ của điểm cần ghi kích thước. Khi ghi kích thước theo toạ độ nên mở các chế độ **SNAP, GRID, ORTHO**.

- **Command:** Dor ↵
- Specify feature location: Truy bắt điểm P cần ghi kích thước (hình 13.40) .
- Specify leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]: Chọn điểm cuối của đường dẫn. (3)  
Dimension text = 40 (dòng này AutoCAD2000 tự động hiển thị)

**❖ CÁC TÙY CHỌN KHÁC**

Tại dòng (3) ta có thể sử dụng các tùy chọn

- + Nếu tại (3) ta nhập **X** thì sẽ ghi kích thước hoành độ của điểm đã chọn .
- + Nếu tại (3) ta nhập **Y** thì sẽ ghi kích thước tung độ của điểm đã chọn .
- + Nếu tại (3) ta nhập **M** thì cho phép tạo đoạn văn bản ở cuối đường dẫn .
- + Nếu tại (3) ta nhập **T** thì cho phép tạo các dòng văn bản ở cuối đường dẫn .
- + Nếu tại (3) ta nhập **A** thì cho phép tạo góc nghiêng của các dòng văn bản ở cuối đường dẫn so với đường nằm ngang



Hình 13.40

➤ **Chú ý**

- Nếu không dờ góc tọa độ thì con số chỉ tọa độ của các điểm P và tâm I của đường tròn là tọa độ tuyệt đối so với góc tọa độ màn hình (Hình 13.40a) .
- Nếu dờ góc tọa độ đến điểm P thì con số chỉ tọa độ của các điểm P và tâm I của đường tròn là tọa độ tuyệt đối so với góc P mới này (Hình 13.40b) .

**13.4.6 GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC**

Chuỗi kích thước gồm có hai loại: Chuỗi song song và chuỗi nối tiếp .

**13. 4.6.1 GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC SONG SONG (lệnh **Dimbaseline**)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Baseline	DIMENSION \ Baseline	Dimbaseline hoặc Dba	Dimension

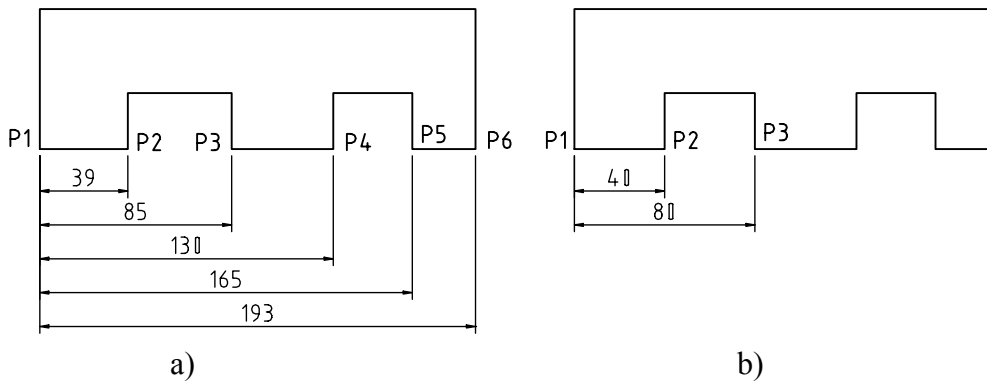
Lệnh **Dimbaseline** dùng để ghi chuỗi kích thước mà các đường kích thước song song nhau

**1) GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC SONG SONG VỚI KÍCH THƯỚC VỪA GHI**

Trình tự thực hiện như sau :

- Gọi lệnh **Dimlinear** để ghi kích thước của đoạn thẳng 39 ; (hình 13.41a)
- Sau đó ta dùng lệnh **Dimbaseline** để ghi kích thước song song với kích thước 39 thì sẽ lấy đường giống thứ nhất của kích thước vừa ghi 39 làm đường chuẩn; cụ thể như sau:

- **Command:** **Dba** ↵
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Chọn gốc đường giống thứ hai - Chọn điểm P<sub>3</sub> ....  
Dimension text = 85 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Chọn điểm P<sub>4</sub>...  
Dimension text = 130 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Tiếp tục chọn gốc đường giống thứ hai P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>... rồi nhấn **Enter** để kết thúc Hình 13.41a) .



Hình 13.41

**2) GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC SONG SONG VỚI KÍCH THƯỚC CÓ SẴN**

Nếu muốn ghi chuỗi kích thước song song với một kích thước đã có sẵn trên bản vẽ, thì tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh **Dba** - ta nhấn **Enter** hoặc nhập **S** (tùy chọn **select**) nhằm chọn đường chuẩn làm đường giống thứ nhất để ghi kích thước //; cụ thể như sau:

- **Command:** **Dba** ↵
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>:↵ (hoặc nhập **S**)

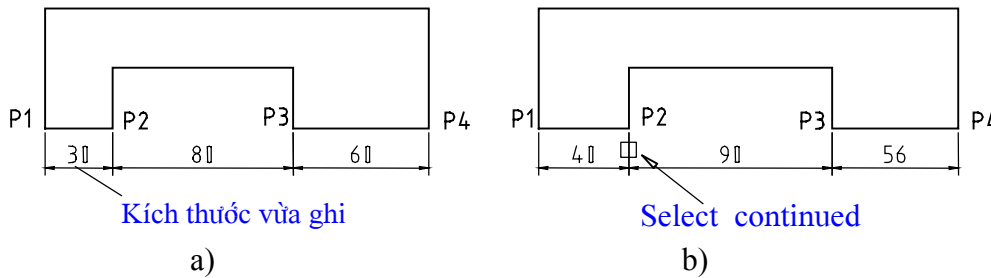
- Select base dimension: Chọn đường gióng 1 của kích thước 40 làm đường chuẩn (Hình 13.41b).
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Chọn gốc đường gióng thứ hai (so với đường gióng thứ nhất vừa chọn) - chọn điểm P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, ... để ghi kích thước .  
Dimension text = 80 (dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)....
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>:↵

**13. 4.6.2 GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC NỐI TIẾP (lệnh **Dimcontinue**)** 

Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Continue	DIMENSION \ Continue	Dimcontinue , Dco	Dimension

Lệnh **Dimcontinue** dùng để ghi chuỗi kích thước mà các đường kích thước nối tiếp nhau



Hình 13.42

**1) GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC NỐI TIẾP VỚI KÍCH THƯỚC VỪA GHI**

Trình tự thực hiện như sau :

- Gọi lệnh **Dimlinear** (hoặc **Dimaligned**) để ghi kích thước của đoạn thẳng 30 ; (hình 13.42a)
- Sau đó ta dùng lệnh **Dimcontinue (Dco)** để ghi kích thước nối tiếp với kích thước 30 thì sẽ lấy đường gióng thứ hai của kích thước vừa ghi 30 làm đường chuẩn; cụ thể như sau:

- **Command: Dco** ↵
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Xác định gốc đường gióng thứ hai - điểm P<sub>3</sub> .  
Dimension text = 80(dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Xác định gốc đường gióng thứ hai - điểm P<sub>4</sub>... (hình 13.42a)  
Dimension text = 60(dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>:↵

**2) GHI CHUỖI KÍCH THƯỚC NỐI TIẾP VỚI KÍCH THƯỚC CÓ SẴN.**

Để ghi chuỗi kích thước nối tiếp với một kích thước đã có sẵn trên bản vẽ (cũng có thể là kích thước vừa ghi) thì tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh **Dco** - ta nhấn **Enter** hoặc nhập **S** (tùy chọn select) nhằm chọn đường chuẩn làm đường gióng 1 để ghi nối tiếp kích thước sẵn có; cụ thể như sau:

- **Command: Dco** ↵
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>:↵(hoặc nhập S)
- Select continued dimension: Chọn đường gióng 2 của kích thước đã ghi làm đường gióng đầu tiên cho kích thước nối tiếp - điểm ở P<sub>2</sub> (Hình 13.42b) .
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Xác định gốc đường gióng thứ hai - điểm P<sub>3</sub> .

- Dimension text = 90(dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: Xác định gốc đường gióng thứ hai - điểm P<sub>4</sub>
- Dimension text = 56(dòng này AutoCAD 2000 tự động hiển thị)
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select]<Select>: ↵(Kết thúc)

➤ **Chú ý**

Ghi chuỗi kích thước song song hoặc nối tiếp đối với lệnh Dimangular để ghi góc cũng thực hiện với trình tự hoàn toàn tương tự như trên .

**13.4.6.3 GHI NHANH CÁC CHUỖI KÍCH THƯỚC (lệnh Qdim)**

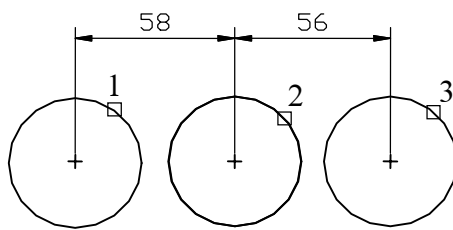


Cách gọi lệnh như sau:

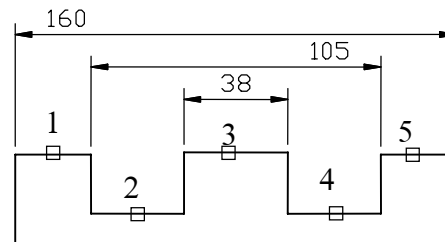
Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ QDIM	Qdim	Dimension

Lệnh **Qdim** dùng để tạo nhanh các chuỗi kích thước.

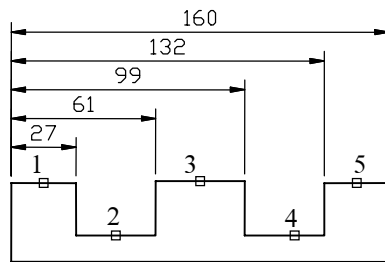
- **Command:** Qdim ↵
- Select geometry to dimension: Chọn đối tượng cần ghi kích thước 1
- Select geometry to dimension: Chọn tiếp các đối tượng 2,3,4,... cần ghi kích thước hoặc nhấn ENTER để kết thúc việc chọn
- Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter / datumPoint / Edit]<current>: Chọn vị trí đường kích thước đầu hoặc nhập một tùy chọn (4)



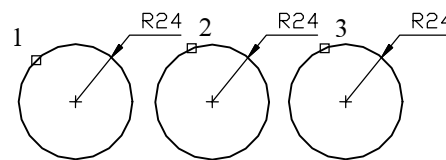
Hình 13.43



Hình 13.44



Hình 13.45



Hình 13.46

❖ **CÁC TÙY CHỌN TRÊN DÒNG (4)**

- **Continuous** Tạo chuỗi kích thước nối tiếp (hình 13.43)
- **Staggered** Tạo chuỗi kích thước so le (hình 13.44)
- **Baseline** Tạo chuỗi kích thước song song (hình 13.45)
- **Ordinate** Tạo chuỗi kích thước toạ độ
- **Radius** Tạo chuỗi kích thước bán kính (hình 13.46)
- **Diameter** Tạo chuỗi kích thước đường kính
- **Datum Point** Tạo điểm chuẩn mới cho chuỗi kích thước song song và toạ độ



- **Edit**            Hiệu chỉnh chuỗi kích thước

➤ **Chú ý**

Các ô vuông trên các đối tượng là các điểm chọn đối tượng để ghi kích thước

**13.5 TẠO ĐƯỜNG DẪN (lệnh Leader)**

Lệnh Leader dùng để tạo đường dẫn và các dòng chú thích cuối đường dẫn

- **Command:** Leader ↵
- Specify leader start point: Chọn điểm thứ nhất của đường dẫn
- Specify next point: Chọn điểm thứ hai của đường dẫn
- Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>:↵ (5)
- Enter first line of annotation text or <options>: ↵  
(Nhập dòng chú thích văn bản thứ nhất hoặc nhấn enter để xét tùy chọn options)
- Enter an annotation option [Tolerance/Copy/Block/None/Mtext]< Mtext>↵ (6)

❖ **CÁC TÙY CHỌN TRÊN DÒNG (5)**

- ◆ **Annotation** Nhập dòng văn bản vào cuối đường dẫn
- ◆ **Format** Dùng để định dạng đường dẫn và mũi tên
- **Command:** Leader ↵
- Specify leader start point: Chọn điểm thứ nhất của đường dẫn
- Specify next point: Chọn điểm thứ hai của đường dẫn
- Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>:F ↵
- Enter leader format option [Spline/STraight/Arrow/None] <Exit>: (7)

❖ **CÁC TÙY CHỌN TRÊN DÒNG (7)**

- + **Spline** Đường dẫn là đường cong
- + **Straight** Đường dẫn là đường thẳng
- + **Arrow** Đầu đường dẫn là mũi tên
- + **None** Đầu đường dẫn không có gì.

❖ **CÁC TÙY CHỌN TRÊN DÒNG (6)**

- ◆ **Tolerance** Để ghi dung sai hình dáng
- ◆ **Copy** Sao chép dòng văn bản vào cuối đường dẫn
- ◆ **Block** Chèn một khối vào cuối đường dẫn
- ◆ **None** Không ghi chú vào cuối đường dẫn
- ◆ **Mtext** Chèn một đoạn văn bản vào cuối đường dẫn. Khi gõ M thì sẽ xuất hiện hộp thoại Multiline Text Editor

**13.6 TẠO NHANH ĐƯỜNG DẪN (lệnh Qleader)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Leader	DIMENSION \ Leader	QLeader hoặc Le	Dimension

Lệnh **Qleader** dùng để tạo nhanh đường dẫn và các dòng chú thích cuối đường dẫn

- **Command:** Le ↵
- Specify first leader point, or [Settings]<Settings>: Chọn điểm P<sub>1</sub> của đường dẫn - (8)
- Specify next point: Chọn điểm thứ hai P<sub>2</sub> của đường dẫn (xem hình 13.47)

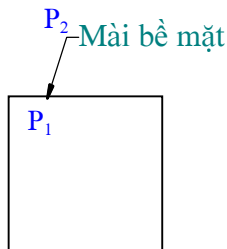
- Specify next point: ↵
- Specify text width <0>: ↵ (hoặc nhập lại chiều rộng của đoạn văn bản cuối đường dẫn)
- Enter first line of annotation text <Mtext>: (9)

Tại (9) có hai trường hợp:

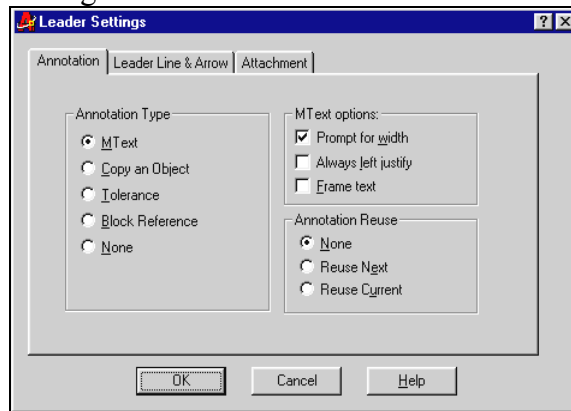
- + Hoặc nhập các dòng văn bản thì không cho tiếng Việt nhưng khi gọi lệnh **ED** để hiệu chỉnh lại chúng thì cho các dòng tiếng Việt mong muốn vào cuối đường dẫn.
- + Hoặc nhấn Enter để nhập đoạn văn bản tiếng Việt trong hộp thoại Multiline Text Editor

### ĐỊNH DẠNG CÁC DÒNG CHÚ THÍCH CUỐI ĐƯỜNG DẪN

Nếu tại dòng (8) ta nhấn Enter thì sẽ xuất hiện hộp thoại **Leader Settings** (hình 13.48). trong hộp thoại này có ba Tab: **Annotation**, **Leader Line & Arrow** và **Attachment** ta có thể định dạng lại đường dẫn và dòng chú thích cuối đường dẫn



Hình 13.47



Hình 13.48

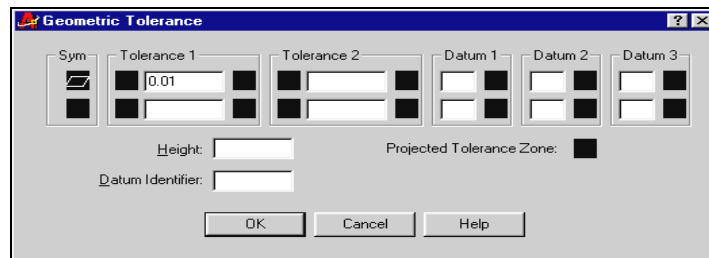
### 1. TAB ANNOTATION

Tab này có ba khung: Annotation Type, Annotation Reuse lần lượt được xét sau đây:

#### a) Khung Annotation Type

Chọn kiểu chú thích dòng văn bản vào cuối đường dẫn

- ◆ **MText** Dòng nhắc tạo ra là đoạn văn bản Mtext
- ◆ **Copy an Object** Dòng nhắc sao chép đoạn văn bản **Mtext**, **Text**, dung sai, **Block** có sẵn trên bản vẽ vào cuối đường dẫn
- ◆ **Tolerance** Hiện thị hộp thoại **Geometric Tolerance** (hình 13.49), ở đây ta có thể chọn ký hiệu tại ô **Sym**, nhập sai lệch hình dạng và vị trí tại ô **Tolerance...** Chúng được gắn vào cuối đường dẫn
- ◆ **Block Reference** Cho phép chèn một **Block** vào cuối đường dẫn
- ◆ **None** Tạo ra đường dẫn không có dòng chú thích nào.



Hình 13.49

#### b) Khung MText Options

Chỉ định các lựa chọn đoạn văn bản Mtext cuối đường dẫn

- ◆ **Prompt for Width** Dòng nhắc chỉ định chiều rộng của dòng văn bản Mtext
- ◆ **Always Left Justify** Đoạn văn bản Mtext luôn luôn canh lề trái
- ◆ **Frame Text** Tạo khung bao quanh đoạn văn bản

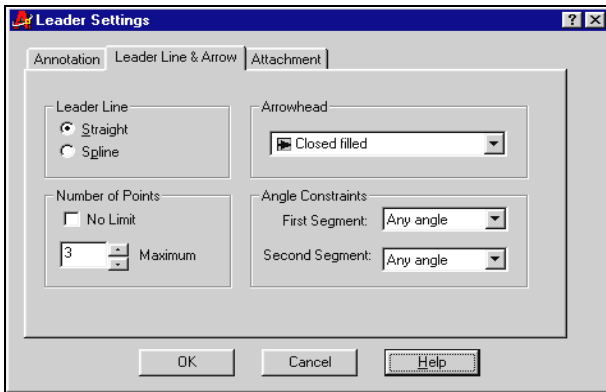
**c) Khung Annotation Reuse**

Gán các lựa chọn để dùng lại dòng văn bản cuối đường dẫn

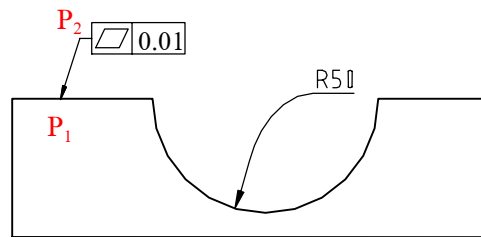
- ◆ **None** Không dùng lại dòng văn bản cuối đường dẫn
- ◆ **Reuse Next** Dùng lại dòng văn bản cuối đường dẫn
- ◆ **Reuse Current** Dùng lại dòng văn bản hiện hành

**2. TAB LEADER LINE & ARROW**

Khi chọn Tab này sẽ xuất hiện trang mới của hộp thoại **Leader Settings** (hình 13.50). Trong hộp thoại này có bốn khung dùng để định dạng đường dẫn và đầu mũi tên



Hình 13.50



Hình 13.51

**a) Khung Leader Line**

Gán dạng đường dẫn có thể là:

- ◆ **Straight** Đường dẫn là các đoạn thẳng (hình 13.51)
- ◆ **Spline** Đường dẫn là đường lượn sóng (hình 13.51)

**b) Khung Arrowhead**

Xác định đầu mũi tên cho đường dẫn. Chọn đầu mũi tên từ danh sách Arrowhead

**c) Khung Number of Points**

Thiết lập số điểm của đường dẫn trước khi nhập văn bản.

- ◆ Nếu bạn thiết lập số 3 (mặc định) thì **QLEADER** nhắc bạn nhập văn bản sau khi đã xác định 3 điểm trên màn hình.
- ◆ Nếu bạn chọn nút **No Limit** thì **QLEADER** nhắc bạn nhập các điểm đường dẫn cho tới khi bạn nhấn Enter

**d) Khung Angle Constraints**

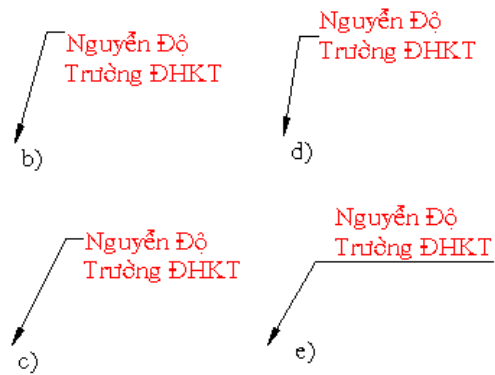
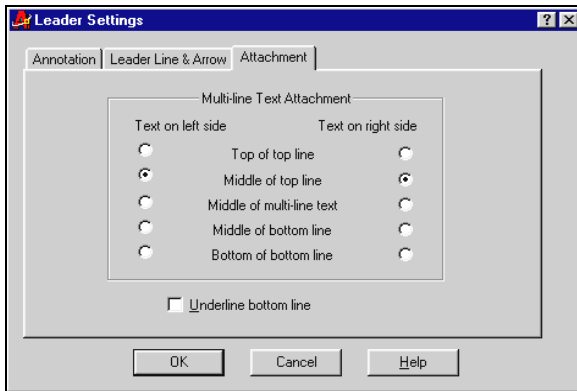
Thiết lập góc nghiêng của đường dẫn thứ nhất và thứ hai

- ◆ **First Segment** Thiết lập góc nghiêng của đường dẫn thứ nhất (mặc định **Any angle**)
- ◆ **Second Segment** Thiết lập góc nghiêng của đường dẫn thứ hai (mặc định **Any angle**)

**3. TAB ATTACHMENT**

Khi chọn Tab này sẽ xuất hiện trang mới của hộp thoại **Leader Settings** (hình 13.52a). Trang này dùng để liên kết văn bản **Mtext** vào cuối đường dẫn hướng bên trái hay cuối đường dẫn hướng bên phải; nếu lần lượt đánh dấu chọn ở cột trái hayu cột phải.

- **Top of top line** Đường dẫn đi qua đỉnh của dòng đầu của đoạn **Mtext**(hình 13.52 b)
- **Middle of top line** Đường dẫn đi qua điểm giữa của dòng đầu của đoạn **Mtext** (hình 13.52c).
- **Middle of multiline text** Đường dẫn đi qua điểm giữa của đoạn **Mtext** (hình 13.52d)
- **Middle of bottom line** Đường dẫn đi qua điểm giữa của dòng cuối của đoạn **Mtext**
- **Bottom of bottom line** Đường dẫn đi qua điểm dưới của dòng cuối của đoạn **Mtext**
- **Underline bottom line** Đường dẫn gạch dưới dòng cuối của đoạn **Mtext** (hình 13.52e).



a)

Hình 13.52

**13.7 GHI DUNG SAI HÌNH DẠNG VÀ VỊ TRÍ (lệnh **Tolerance**)**



Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Tolerance...	DIMENSION \ Toleranc	Tolerance , Tol	Dimension

Lệnh **Tolerance** dùng để ghi dung sai hình dạng và vị trí của các bề mặt trên bản vẽ.

Sau khi gọi lệnh **Tolerance** sẽ xuất hiện hộp thoại **Geometric Tolerance** (Hình 13.53)

- Nhấp ô vuông màu đen dưới khung **Sym** của hộp thoại **Geometric Tolerance** sẽ xuất hiện hộp thoại **Symbol** chứa các ký hiệu dung sai (hình 13.54).

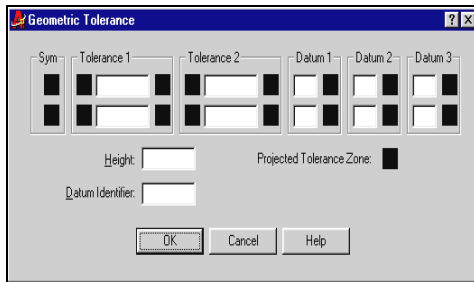
**❖ CHÚ THÍCH CÁC KÝ HIỆU Ở (hình 13.54)**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Dung sai vị trí</li> <li> Dung sai độ đồng tâm</li> <li> Dung sai độ đối xứng</li> <li> Dung sai độ song song</li> <li> Dung sai độ vuông góc</li> <li> Dung sai độ nghiêng góc</li> <li> Dung sai độ trụ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Dung sai độ phẳng</li> <li> Dung sai độ tròn</li> <li> Dung sai độ thẳng</li> <li> Dung sai Profin của mặt</li> <li> Dung sai Profin của đường</li> <li> Dung sai độ đảo hướng kính</li> <li> Dung sai độ đảo tổng cộng</li> </ul> |
|--|--|

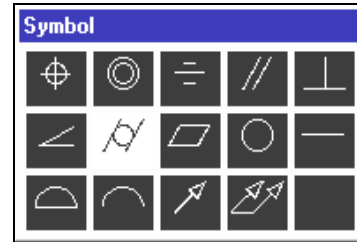
**Các thành phần của kích thước dung sai gồm có:**

- Ký hiệu dung sai (**Symbol**)
- Dấu hiệu đường kính (**Dia**)
- Giá trị dung sai (**Value**)
- Điều kiện vật liệu (**Material**)

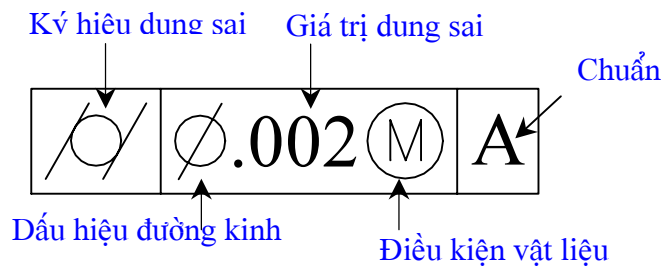
- Chuẩn kích thước (Datum); (hình 13.55)



Hình 13.53



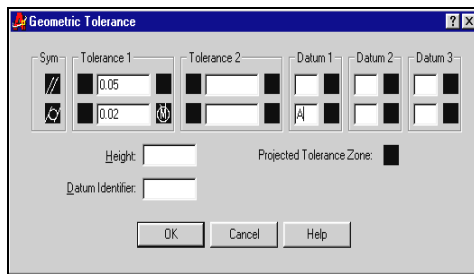
Hình 13.54



Hình 13.55

**Trình tự việc ghi dung sai như sau:**

- Gọi lệnh **Tolerance** sẽ xuất hiện hộp thoại **Geometric Tolerance**
- Nhấp ô vuông dưới nút **Sym** sẽ xuất hiện hộp thoại **Symbol**
- Trong hộp thoại **Symbol** (hình 13.54) ta chọn ký hiệu dung sai thì ký hiệu đó sẽ xuất hiện tại ô **Sym** của hộp thoại **Geometric Tolerance** (hình 13.56)

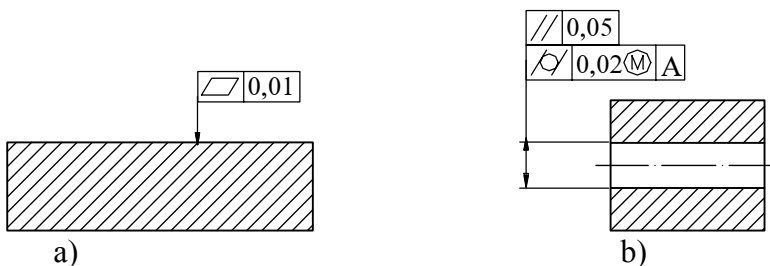


Hình 13.56



Hình 13.57

- Trong khung **Tolerance1**, nhấp ô vuông màu đen bên trái sẽ cho dấu hiệu  $\phi$  (đường kính), nhập giá trị dung sai vào ô hình chữ nhật màu trắng, nhấp ô vuông màu đen bên phải sẽ xuất hiện hộp thoại **Material Condition** (hình 13.57) để chọn điều kiện vật liệu (**M**)



Hình 13.58

**Trong đó:**

**M** Điều kiện vật liệu tối đa

**L** Điều kiện vật liệu tối thiểu

**S** Kích thước vật liệu tối thiểu

- Nhập chuẩn dung sai (A) ở ô màu trắng của **Datum 1**

- Nhấp **OK**

❖ Sau đây là ví dụ về cách ghi dung sai độ phẳng (hình 13.58a); dung sai độ song song và dung sai độ trụ (Hình 13.58b)

**13.8 HIỆU CHỈNH CHỮ SỐ KÍCH THƯỚC**



**13.8.1 LỆNH DIMTEDIT**

Cách gọi lệnh như sau:

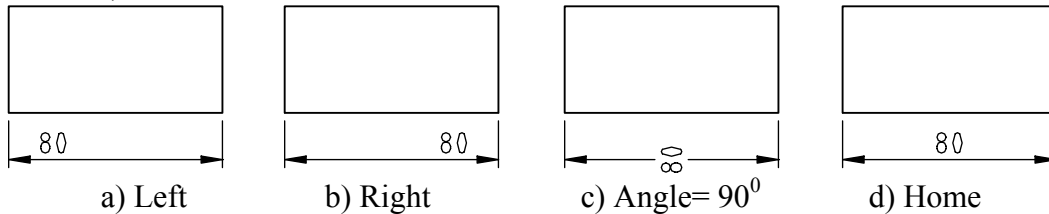
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Align Text >	DIMENSION \ Dimtedit	Dimtedit hoặc Dimted	Dimension

Lệnh **Dimtedit** cho phép ta thay đổi vị trí và phương của chữ số kích thước của một kích thước liên kết. Khi dời chữ số kích thước đến vị trí mới thì đường gióng và đường kích thước thay đổi theo .

• **Command: Dimtedit** ↵

- Select Dimension: Chọn kích thước cần hiệu chỉnh .

- Specify new location for dimension text or [Left/Right/Center/Home/Angle]: Chọn vị trí mới của chữ số kích thước cần dời đến (hoặc nhập các tùy chọn **L, R, C, H, A**). Tùy chọn Home sẽ đưa chữ số kích thước trở về vị trí ban đầu nếu trước đó đã dùng tùy chọn Angle (Hình 13.59) .



Hình 13.59

**13.8.2 LỆNH DIMEDIT**



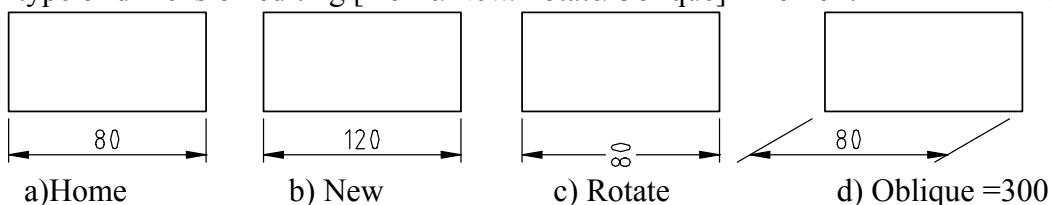
Cách gọi lệnh như sau:

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Dimension \ Oblique	DIMENSION \ Dimedit	Dimedit hoặc Dimed	Dimension

Lệnh **Dimedit** dùng để thay đổi chữ số kích thước và góc nghiêng đường gióng của một kích thước liên kết .

• **Command: Dimedit** ↵

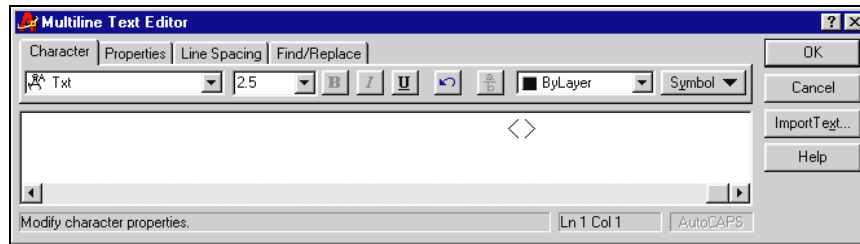
- Enter type of dimension editing [Home/New/Rotate/Oblique] <Home>: (10)



Hình 13.60

❖ **CÁC TÙY CHỌN TRÊN DÒNG (10)**

- ◆ **Home** và **Rotate** Giống như Home / Angle của lệnh **Dimtedit** (Hình 13.60a,c) .
- ◆ **New** Thay đổi chữ số kích thước cho kích thước đã ghi (Hình 13.60b) .  
(có thể gọi Modify\Text... để hiệu chỉnh chữ số kích thước)  
Khi đáp **N** sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Text Editor** (hình 13.61) ở  
hộp thoại này ta xoá đi dấu <> và nhập vào con số kích thước mới hoặc  
nhập các ký tự trước và sau dấu <> rồi nhấp OK, sẽ xuất hiện dòng nhắc:  
- Select objects : Chọn con số kích thước cần thay đổi .

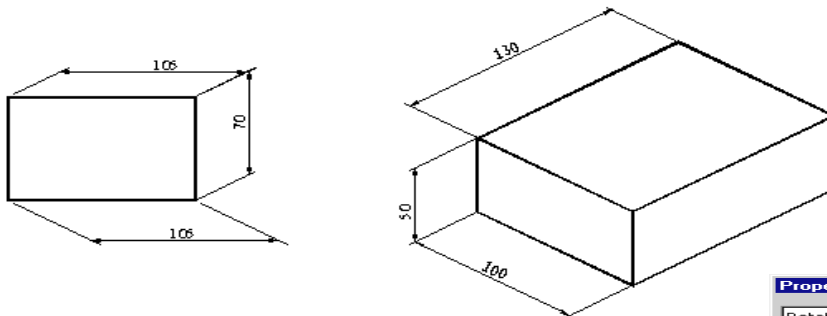


Hình 13.61

◆ **Oblique**

Dùng để vẽ các đường giống nghiêng so với đường chuẩn một góc nào đó (Hình 14.62a). Tùy chọn này thường dùng để ghi kích thước trên hình chiếu trục đo. (Hình 14.62b). Khi đáp O sẽ xuất hiện dòng nhắc:

- Select objects: Chọn kích thước cần hiệu chỉnh .
- Select objects: Chọn tiếp kích thước cần hiệu chỉnh hoặc nhấn Enter để kết thúc tùy chọn .
- Enter obliquing angle (press ENTER for none): Nhập giá trị góc nghiêng của đường giống so với đường chuẩn nằm ngang ( $30^0$ ,  $150^0$ ,...)



Hình 13.62

**13.9 HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC LIÊN KẾT**

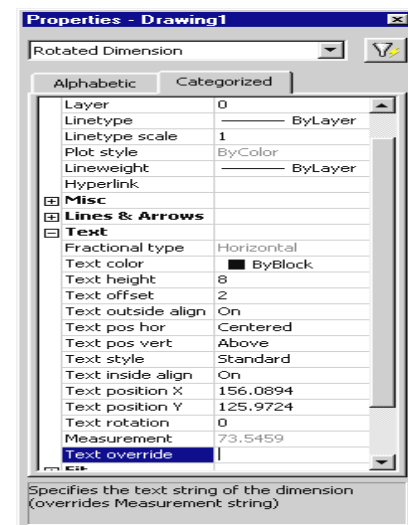
**13.9.1 LỆNH PROPERTIES, DDCHPROP, CH, MO,**

**PROPS, Ctrl+1,** 

Lệnh **Properties** dùng để thay đổi tính chất và tất cả các biến kích thước, thay đổi nội dung của chữ số kích thước .

**Trình tự thực hiện hiệu chỉnh như sau:**

- Tại dòng nhắc command ta chọn kích thước cần hiệu chỉnh



Hình 13.63

- Gọi lệnh **Properties** sẽ xuất hiện hộp thoại Properties (Hình 13.63).
  - Trên hộp thoại này ta có thể hiệu chỉnh các tính chất và tất cả các biến kích thước .
- Trong hộp thoại này, để hiệu chỉnh con số kích thước ta nhấp vào dấu cộng (+) bên trái chữ Text sẽ trải xuống một danh sách (Hình 13.63), ở đây ta có thể thay đổi chữ số kích thước bằng cách nhập chữ số mới vào ô Text override ...

### 13.9.2 HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC BẰNG GRIPS

Ta có thể thay đổi vị trí của đường kích thước, vị trí của chữ số kích thước ...bằng cách dùng **GRIPS**. Tại dòng Command: ta chọn kích thước cần hiệu chỉnh, sau khi chọn xong sẽ xuất hiện các ô vuông GRIPS màu xanh tại một số vị trí trên kích thước (Hình 13.64). Muốn thay đổi vị trí điểm nào ta chọn ô màu xanh đó, sẽ chuyển sang màu đỏ (**hot grips**), tiếp tục bấm nút phải của chuột sẽ xuất hiện shortcut menu gồm các chế độ hiệu chỉnh của **GRIPS** như sau: **Move, Mirror, Rotate, Scale, Stretch...**Ta có thể chọn một trong các chế độ này để hiệu chỉnh .

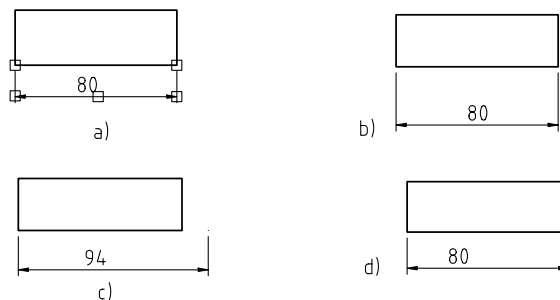
- **Command:**

\* STRETCH \*

Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: Kéo giãn đến điểm cần thiết hoặc sử dụng các tùy chọn.

#### ➤ **Chú ý**

- Nếu ta chọn ô 2 và nhập @0,-10 (hoặc kéo xuống dưới) thì đường kích thước sẽ di chuyển xuống dưới 10 đơn vị (Hình 13. 64b) .
- Nếu ta chọn ô 5 và nhập @20,0 (hoặc kéo sang phải) thì đường giống bên phải sẽ di chuyển sang phải 20 đơn vị (Hình 13. 64c) .
- Nếu ta chọn ô 3 và nhập @-10,0 (hoặc kéo sang trái) thì chữ số kích thước sẽ di chuyển sang trái 10 đơn vị (Hình 13. 64d) .



Hình 13.64

### 13.9.3 PHÁ VỠ KÍCH THƯỚC LIÊN KẾT (lệnh Explode, X)



Kích thước liên kết là một đối tượng duy nhất, trong một vài trường hợp ta cần phải phá vỡ chúng thành các đối tượng đơn lẻ để dùng cho các ứng dụng khác nhau như biểu diễn mũi tên bên cạnh nét cắt có thể sử dụng mũi tên ghi kích thước có kích thước mũi tên lớn, ghi dung sai hình dạng và vị trí của các chi tiết ...

- **Command:** X ↵
- Select objects: chọn kích thước cần phân rã
- Select objects: tiếp tục chọn hoặc nhấn enter để kết thúc.

#### ➤ **Chú ý**

Nếu biến **DIMASO = OFF** thì khi ghi kích thước các thành phần của kích thước được phân rã thành các đối tượng đơn.



**Chương 14**

**THÀNH LẬP BẢN VẼ MẪU**

Khi bắt đầu thực hiện một bản vẽ ta phải chuẩn bị các bước như sau: Định đơn vị; giới hạn bản vẽ; tạo lớp đối tượng rồi gán màu, dạng đường, chiều rộng nét in cho lớp, định tỉ lệ dạng đường cho bản vẽ ; tạo các kiểu kích thước và gán các biến cho kiểu kích thước; Tạo kiểu chữ; khung tên ...Để giảm bớt thời gian chuẩn bị cho một bản vẽ, tất cả các bước trên ta chỉ thực hiện một lần và lưu lại trong một bản vẽ gọi là **bản vẽ mẫu (Template drawing)**. Trong **AutoCAD2000** có sẵn các bản vẽ mẫu nhưng không phù hợp với **TCVN** do đó ta phải tạo các bản vẽ mẫu mới phù hợp với **TCVN** (Ví dụ: **A0TCVN, A1TCVN, A2TCVN, A3TCVN, A4TCVN...**).

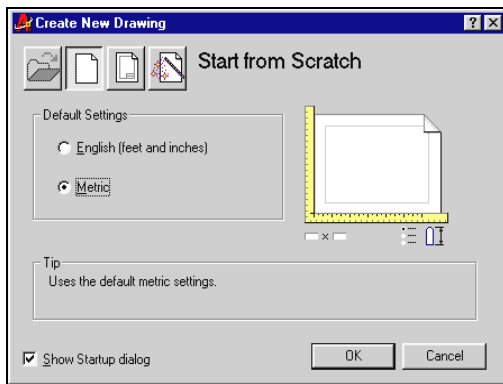
**I. TRÌNH TỰ THÀNH LẬP BẢN VẼ MẪU**

Tạo bản vẽ mẫu trên **Model tab** theo các bước sau:

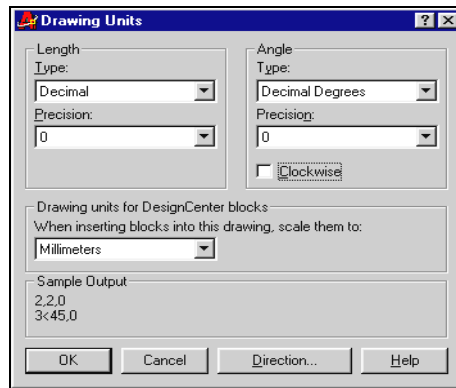
**1) THÀNH LẬP ĐƠN VỊ VẼ HỆ METRIC (MILIMET) CHO BẢN VẼ .**

Bằng cách gọi lệnh **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Drawing** (Hình 14.1)

- Chọn Tab **Start from Scratch**
- Chọn nút **Metric**
- Nhấp **OK** thì đơn vị vẽ trên bản vẽ là milimét



Hình 14.1



Hình 14.2

**2) THÀNH LẬP ĐƠN VỊ ĐO CHIỀU DÀI VÀ ĐO GÓC.**

Bằng cách gọi lệnh **Units** sẽ xuất hiện hộp thoại **Drawing Units** (hình 14.2)

**a) Khung length** Định đơn vị đo chiều dài

- **Type** Trong danh sách này chọn **Decimal** để đơn vị đo chiều dài là **milimét**
- **Precision** Định số chữ thập phân sau phần nguyên

**b) Khung angle** Định đơn vị đo góc

- **Type** Trong danh sách này chọn **Decimal** để đơn vị đo góc là thập phân
- **Precision** Định số chữ thập phân sau phần nguyên
- **Clockwise** Nếu chọn nút này thì đo góc dương là góc cùng chiều kim đồng hồ

**3) ĐỊNH GIỚI HẠN BẢN VẼ .**

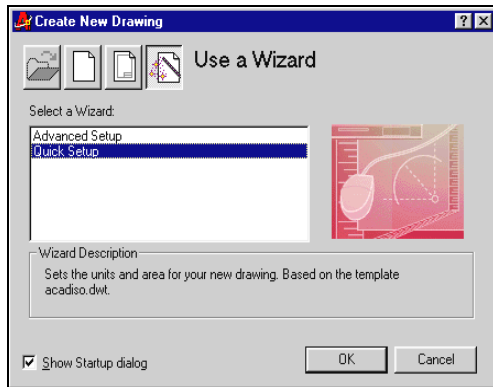
Trước khi vẽ ta phải định giới hạn bản vẽ có kích thước đủ lớn để chứa đối tượng cần biểu diễn.

Trong **AutoCAD2000** có ba lệnh tạo giới hạn bản vẽ : lệnh **New; Limits, Mvsetup**

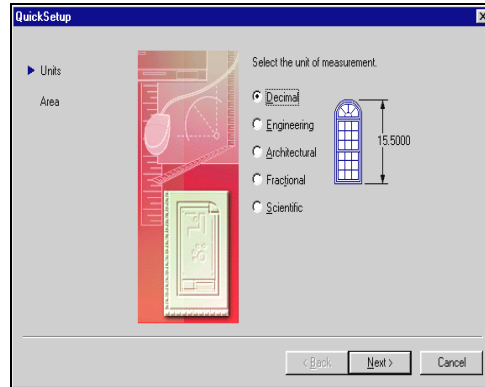
Ở đây dùng lệnh **New** để định giới hạn bản vẽ:

- Gọi lệnh **New** xuất hiện hộp thoại **Create New Drawing** (Hình 14.1)
- Chọn tab **Use a Wizard** sẽ xuất hiện trang mới **Use a Wizard** (Hình 14.3).
- Trong khung cửa sổ **Select a Wizard** chọn **Quick Setup** .

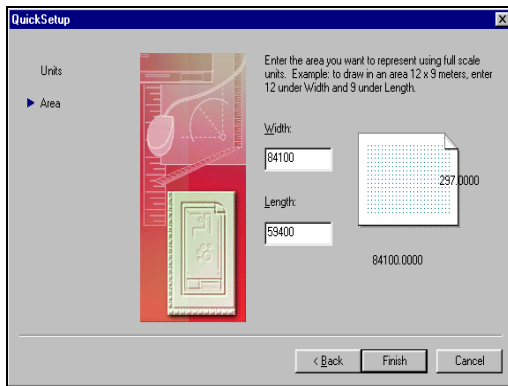
- Nhấp **OK** sẽ xuất hiện hộp thoại **Quick Setup** (Hình 14.4). Trong hộp thoại này ta chọn đơn vị đo là **Decimal**
  - Nhấp **Next** sẽ xuất hiện trang mới nhằm định giới hạn bản vẽ (giả sử 100A1= 84100,59400)
  - Ta nhập chiều ngang của giới hạn bản vẽ tại ô **Width = 84100**
  - Nhập chiều đứng của giới hạn bản vẽ vào ô **Length = 59400** (Hình 14.5).
  - Nhấp **Finish** .
- ❖ Sau khi thực hiện các lệnh định giới hạn bản vẽ, ta tiến hành gọi lệnh **Zoom** với tùy chọn **All** để nhìn thấy được toàn bộ giới hạn bản vẽ trên màn hình:
- Command: **Z**↵
  - Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: **A**↵



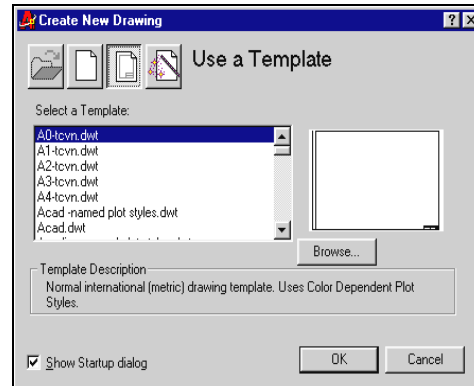
Hình 14.3



Hình 14.4



Hình 14.5



Hình 14.6

#### 4) **TẠO CÁC LỚP VÀ QUẢN LÝ CÁC TÍNH CHẤT LỚP**

Gọi lệnh **La** để tạo các lớp đối tượng cần thiết rồi gán các tính chất màu (**Color**), dạng đường (**Linetype**), chiều rộng nét in (**lineweight**), kiểu in (**Plotstyle**) cho các lớp này (xem lại chương 10 - Tạo và quản lý các tính chất lớp trên bản vẽ) .

#### 5) **NHẬP TỈ LỆ DẠNG ĐƯỜNG CHO BẢN VẼ**

Gọi lệnh **Ltscale** để nhập tỉ lệ dạng đường cho bản vẽ, giá trị tỉ lệ này phụ thuộc vào giới hạn bản vẽ. Tỉ lệ dạng đường này dùng cho các dạng đường không liên tục .

#### 6) **TẠO CÁC KIỂU CHỮ CHO BẢN VẼ**

Gọi lệnh **St** để tạo các kiểu chữ , gán font và chiều cao cho chữ, ... Chiều cao của chữ phụ thuộc vào giới hạn bản vẽ (xem lại chương 11 - Nhập văn bản vào bản vẽ) .

**7) TẠO CÁC KIỂU KÍCH THƯỚC CHO BẢN VẼ**

Gọi lệnh **D** để tạo các kiểu kích thước và gán các biến kích thước cho các kiểu kích thước đó như: Đường gióng, đường kích thước, mũi tên, chiều cao con số kích thước... (xem chương 13 - Ghi và quản lý các kiểu kích thước) .

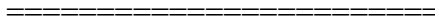
**8) VẼ GIỚI HẠN BẢN VẼ VÀ KHUNG TÊN**

**9) LƯU BẢN VẼ BẰNG LỆNH SAVE**

- Gọi lệnh **Save** xuất hiện hộp thoại **Save Drawing As**
- Chọn thư mục lưu là **Template** sẽ xuất hiện thư mục này ở danh sách *Save in*
- Chọn kiểu lưu ở **Save as type** là **AutoCAD Drawing Template File (\*.dwt)**
- Nhấp **Save**.

**II. MỞ BẢN VẼ MẪU - VẼ VÀ LƯU ĐỐI TƯỢNG**

- 1) Để mở bản vẽ mẫu ta gọi lệnh **New** sẽ xuất hiện hộp thoại **Create New Drawing** (hình 14.6)
  - Chọn tab **Use a Template**
  - Trong danh sách của **Select a Template** ta chọn một file bản vẽ mẫu cần mở
  - Nhấp **OK** - Lúc này những gì ta đã tạo sẵn sẽ sao chép ra toàn bộ
- 2) Vẽ đối tượng trên bản vẽ vừa sao chép ra.
- 3) Rồi lưu trong thư mục **AutoCAD2000** với phần mở rộng **.DWG**



Chương 15

**CÁC LỆNH VẼ 2**

Trong chương 3 đã trình bày các lệnh vẽ đối tượng đơn như: **Line**, **Arc**, **Circle** ...; và các lệnh vẽ các đối tượng phức như: **Spline**, **Pline**, **Polygon**, **Ellipse**, **Rectang**, ... Ngoài ra ta còn có lệnh **Mline** để vẽ các đường thẳng song song, lệnh **Sketch** dùng để vẽ phát thảo bằng tay,... Trong chương này ta sẽ trình bày thêm các lệnh vẽ đó.

**15.1 VẼ ĐƯỜNG THẲNG VÔ HẠN HAI ĐẦU (lệnh Xline)**

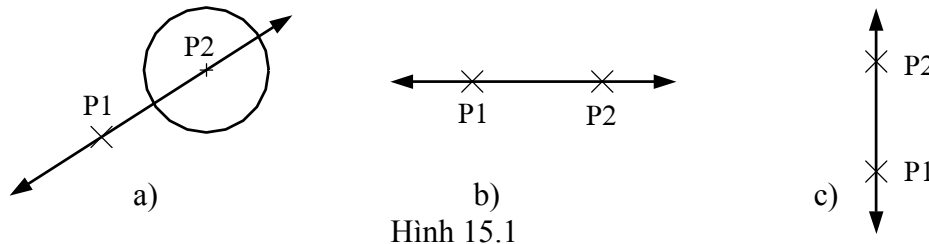


Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Construction line	Draw1 \ Xline	Xline, Xl	Draw

Lệnh **Xline** dùng để vẽ đường thẳng vô hạn ở hai đầu, không dùng chế độ truy bắt điểm được đối với đường **Xline**. Nếu dùng lệnh **Trim** hoặc **Break** để xén một đầu vô hạn thì đường **Xline** trở thành tia nửa đường thẳng. Khi cắt xén cả hai đầu vô hạn thì đường **Xline** trở thành đoạn thẳng, lúc đó ta có thể dùng phương thức truy bắt điểm cho đoạn thẳng này.

- **Command:** **Xl** ↵
- Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: Chọn điểm bắt đầu (P<sub>1</sub>). (1)
- Specify through point: Chọn điểm thứ hai mà Xline sẽ đi qua (chọn điểm P<sub>2</sub> truy bắt tâm của đường tròn) .
- Specify through point: Tiếp tục chọn điểm mà Xline sẽ đi qua hoặc nhấn Enter để kết thúc (Hình 15.1a) .



Hình 15.1

❖ **CÁC TÙY CHỌN TẠI (1)**

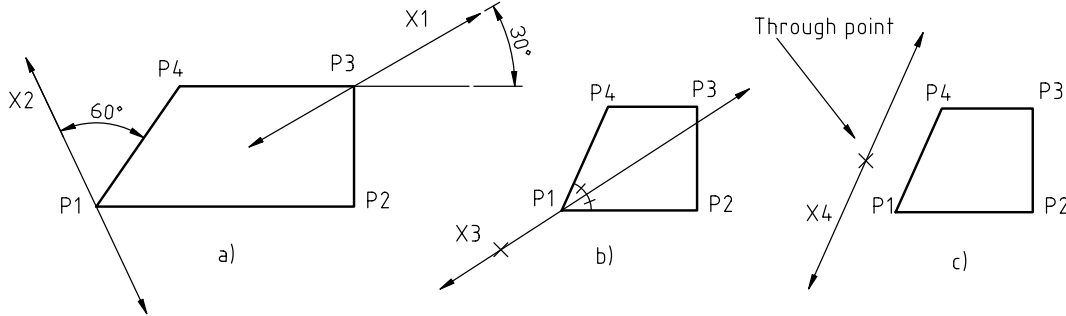
- ◆ **Hor** Khi đáp **H (Horizontal)** thì Xline sẽ vẽ đường thẳng nằm ngang (Hình 15.1b).
- ◆ **Ver** Khi đáp **V (Vertical)** thì Xline sẽ vẽ đường thẳng thẳng đứng (Hình 15.1c).
- ◆ **Ang** Vẽ đường thẳng Xline **nghiêng** so với trục x một góc mà ta phải nhập vào.

- **Command:** **Xl** ↵
- Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: A ↵
- Enter angle of xline (0) or [Reference]: 30 ↵ (Nhập góc nghiêng của đường Xline1) (Hình 15.2a) (2)
- Specify through point: Chọn điểm P<sub>3</sub> mà Xline đi qua
- Specify through point: Chọn tiếp điểm mà Xline đi qua hoặc nhấn Enter để kết thúc .

Tùy chọn **Reference** (R) tại (2) dùng để nhập góc nghiêng so với đường tham chiếu

- **Command:** **Xl** ↵
- Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: A ↵

- Enter angle of xline (0) or [Reference]: R ↵
- Select a line object: Chọn đường thẳng P<sub>1</sub>P<sub>4</sub> làm đường tham chiếu
- Enter angle of xline <0>: 60 ↵ (nhập góc 60° nghiêng của Xline2 so với đường P<sub>1</sub>P<sub>4</sub>)
- Specify through point: Chọn điểm P<sub>1</sub> mà Xline2 đi qua (hình 15.2a)



Hình 15.2

- ◆ **Bisect** Vẽ đường **Xline 3** đi qua phân giác của một góc.
  - **Command:** Xl ↵
  - Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: B ↵
  - Specify angle vertex point: Chọn P<sub>1</sub> làm đỉnh góc (hình 15.2b)
  - Specify angle start point: Chọn điểm P<sub>2</sub> trên cạnh thứ nhất của góc.
  - Specify angle end point: Chọn điểm P<sub>4</sub> trên cạnh thứ hai của góc.
- ◆ **Offset** Vẽ đường thẳng **Xline 4** song song với một đường thẳng P<sub>1</sub>P<sub>4</sub> có sẵn trên bản vẽ.
  - **Command:** Xl ↵
  - Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: O ↵
  - Specify offset distance or [Through] <Through>: 20 ↵ (Nhập khoảng cách offset hoặc nhập T cho tùy chọn through)
  - Select a line object: Chọn đối tượng cần vẽ song song (P<sub>1</sub>P<sub>4</sub>) - (Hình 15.2c)
  - Specify side to offset: Chọn phía để chép song song .
  - Select a line object: ↵ để kết thúc

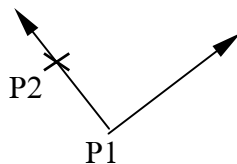
**15.2 VẼ TIA (lệnh Ray)** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Ray	DRAW1 \ Ray	Ray	Draw

Lệnh **Ray** dùng để vẽ tia (nửa đường thẳng), thường dùng để vẽ hình chiếu cạnh theo phương pháp đã trình bày trong hình học hoạ hình. Nếu dùng lệnh Trim hoặc Break để xén một đầu vô hạn thì đường **Ray** trở thành đường **Line**.

- **Command:** Ray ↵
- Specify start point: Chọn điểm bắt đầu của Ray (P<sub>1</sub>) .
- Specify through point: Chọn điểm thứ hai mà Ray đi qua (P<sub>2</sub>)
- Specify through point: Tiếp tục chọn điểm thứ hai mà Ray đi qua hoặc nhấn Enter để kết thúc.(Hình 15.3)



Hình 15.3

**15.4 VẼ PHÁT THẢO (lệnh Sketch)** 

Cách gọi lệnh như sau :

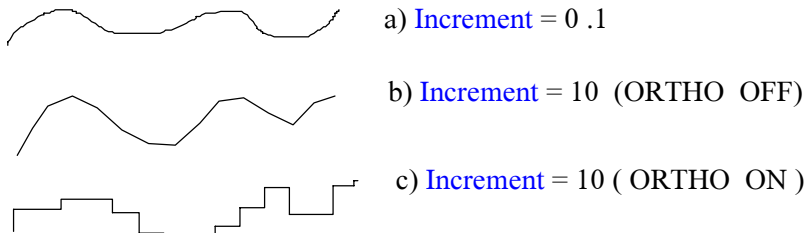
Gõ lệnh	Toolbar
Sketch	Miscellaneous

Lệnh **Sketch** dùng để vẽ phát thảo bằng tay (**Freehand**) tập hợp nhiều đoạn thẳng rất ngắn, thường dùng lệnh này để vẽ đường đồng mức trong xây dựng, cây cối, chậu cảnh, bản đồ, chữ ký .v.v... Khi dùng lệnh **Sketch** để vẽ phát thì dung lượng file bản vẽ rất lớn .

- **Command: Sketch** ↵
- Record increment <1.0000>: Nhập giá trị bước tăng của phân đoạn thẳng (hình 15.4)
- Sketch . Pen eXit Quit Record Erase Connect: Đáp chữ hoa cho các tùy chọn (3)

**❖ CÁC TÙY CHỌN TẠI (3)**

- ◆ **Record increment** Giá trị bước tăng của các phân đoạn thẳng, nó quyết định độ mịn của đường Sketch , giá trị này càng nhỏ thì độ mịn càng tăng (mặc định là 1).
- ◆ **Pen** Khi nhấp nút trái chuột lần 1 thì bút hạ xuống (**Pen down**) và ta có thể vẽ, khi nhấp nút trái chuột lần 2 thì nâng bút lên (**pen up**) dừng việc vẽ.
- ◆ **eXit** Ghi lại tất cả các đường đã vẽ và thoát ra khỏi lệnh Sketch .
- ◆ **Quit** Thoát ra khỏi lệnh Sketch và không ghi lại tất cả các đường đã vẽ
- ◆ **Record** Ghi lại tất cả các đường đã vẽ tạm thời thành các đường cố định .
- ◆ **Erase** Cho phép **xoá** một phần của đường bắt đầu từ vị trí cuối cùng đến một điểm tùy ý ta chọn trên đường Sketch.
- ◆ **Connect** Cho phép vẽ **nối** ở điểm cuối của đường Sketch sau khi đã nhấc bút lên (pen up).



Hình 15.4

➤ **Chú ý**

Khi vẽ phát thảo bằng lệnh Sketch thì trạng thái **ORTHO** để ở chế độ **OFF**.

**15.5 VẼ NHIỀU ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG (lệnh Mline)** 

Cách gọi lệnh như sau :

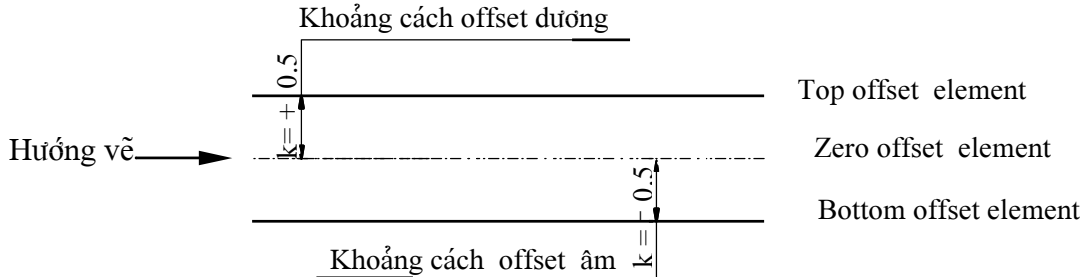
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Multiline	Draw1 \ Mline	Mline, Ml	Draw

Lệnh **Mline (Multiline)** dùng để vẽ nhiều đường thẳng song song xuất hiện một lần, mỗi đường là một thành phần (**element**) của Mline. Tối đa tạo được 16 thành phần .

- **Command: Ml** ↵
- Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = STANDARD
- Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: Nhập điểm đầu của Mline (4)
- Specify next point: Nhập điểm tiếp theo của Mline

❖ **CÁC TUỖ CHỌN TRÊN DÒNG (4)**

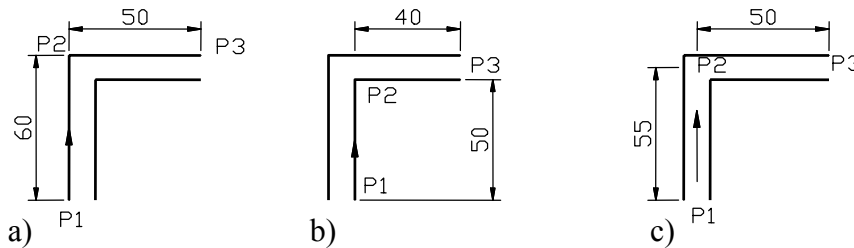
- ◆ **Justification** Định vị trí canh lề làm chuẩn của thành phần của Mline so với đường tâm
- **Top** Canh lề làm chuẩn theo thành phần của Mline nằm ở bên trái hướng vẽ
- **Zero** Canh lề làm chuẩn theo thành phần của Mline nằm ở tâm hướng vẽ
- **Bottom** Canh lề làm chuẩn theo thành phần của Mline nằm ở bên phải hướng vẽ  
(Hình 15.5).



Hình 15.5

➤ **Chú ý**

- Nếu kích thước trên hình vẽ ghi ở thành phần bên trái hướng vẽ thì ta chọn canh lề **Justification** là **Top** (hình 15.6a)
- Nếu kích thước ghi ở thành phần bên phải hướng vẽ thì ta chọn canh lề **Bottom** (hình 15.6b)
- Nếu kích thước ghi ở thành phần tâm hướng vẽ thì ta chọn canh lề **Zero** (hình 15.6c)



Hình 15.6

- ◆ **Scale** Định tỉ lệ cho **khoảng cách** giữa các thành phần của một Mline
- **Nếu Mline chỉ có hai thành phần biên** thì tỷ lệ **Scale** của Mline nên được nhập bằng khoảng cách **D** giữa hai đường thẳng song song cho trên hình vẽ .

$$\boxed{\text{Scale} = D} \tag{1'}$$

➤ **Ví dụ**

Nếu khoảng cách giữa hai đường thẳng song song trên hình vẽ đã cho  $D = 220\text{mm}$  thì phải nhập  $\text{Scale} = 220$ .

- **Nếu Mline có thêm hai thành phần mới nữa** và gọi khoảng cách chếp song song giữa mỗi thành phần mới này đến thành phần đường tâm là  $k$  thì các thành phần mới này cũng cùng **Scale** như hai thành phần biên ngoài cùng đã được chọn.  
Gọi  $D'$  là khoảng cách giữa hai đường thẳng song song mới đối xứng qua đường tâm cho trên hình vẽ. Thì giữa  $D'$ ,  $k$  và **Scale** của Mline được tính theo công thức sau:

$$\boxed{D' = \text{Scale} \times (2k) = 2kD} \tag{2'}$$

Từ công thức (2') ta xác định được khoảng cách chếp song song  $k$  từ mỗi thành phần mới đến đường tâm được tính theo công thức sau:

$$k = \frac{D'}{2.D} \quad (3')$$

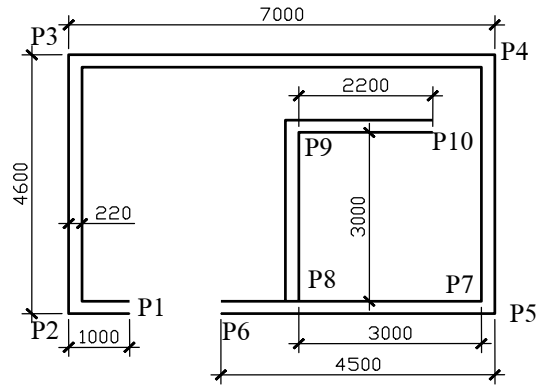
Giá trị của **k** và **-k** được nhập vào ô **Offset** của hộp thoại **Element Properties** (Hình 15.11)

◆ **Style** Chọn kiểu đường Mline đã tạo

□ **VÍ DỤ**

Sử dụng lệnh Mline hãy vẽ lại (hình 15.7).

Giả sử hướng vẽ bắt đầu đi từ P<sub>1</sub> rồi đến P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>; rồi sau đó đi từ P<sub>8</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>10</sub> ta thực hiện việc thiết lập như sau :



Hình 15.7

- **Command: MI** ↵  
 Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = STANDARD
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: S ↵ (để chọn lại tỉ lệ)
  - Enter mline scale <20.00>: 220 ↵ (Nhập tỉ lệ mới bằng khoảng cách D)
  - Current settings: Justification = Top, Scale = 220.00, Style = STANDARD
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: J ↵ (để định lại canh lề chuẩn)
  - Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: T ↵ (Canh lề bên trái hướng vẽ)
  - Current settings: Justification = Top, Scale = 220.00, Style = STANDARD
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: Chọn điểm P<sub>1</sub>.
  - Specify next point: 1000 ↵ - Nhập trực tiếp - điểm P<sub>2</sub>
  - Specify next point or [Undo]: 4600 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>3</sub>
  - Specify next point or [Close/Undo]: 7000 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>4</sub>
  - Specify next point or [Close/Undo]: 4600 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>5</sub>
  - Specify next point or [Close/Undo]: 4500 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>6</sub>
  - Specify next point or [Close/Undo]: ↵
  
- **Command: MI** ↵  
 Current settings: Justification = Top, Scale = 220.00, Style = STANDARD
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: J ↵ (để định lại canh lề chuẩn)
  - Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: B ↵ (Canh lề bên phải hướng vẽ)
  - Current settings: Justification = Bottom, Scale = 220.00, Style = STANDARD
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: fro ↵ of (phương thức truy bắt From)
  - Base point: Truy bắt điểm P<sub>7</sub> làm chuẩn
  - <Offset>: @-3000,0 ↵ ; nhập điểm P<sub>8</sub> cần xác định
  - Specify next point: 3000 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>9</sub>
  - Specify next point or [Undo]: 2200 ↵ - Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>10</sub>
  - Specify next point or [Close/Undo]: ↵ - Kết thúc

**15.6 TẠO VÀ GÁN TÍNH CHẤT CHO KIỂU MLINE (lệnh Mlstyle)**



Cách gọi lệnh như sau :

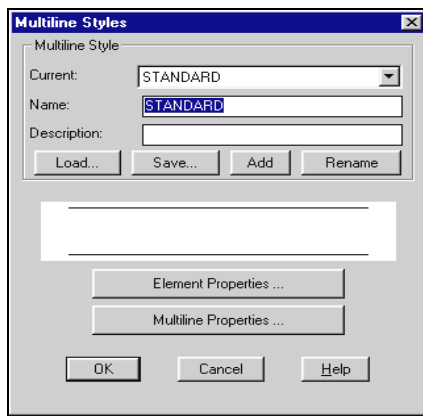
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
Format \ Multiline Style...	DRAW1 \ Mline\Mlstyle:	Mlstyle

Lệnh **Mlstyle** dùng để tạo kiểu Mline và gán tính chất cho kiểu Mline. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Styles** (Hình 15.8) .

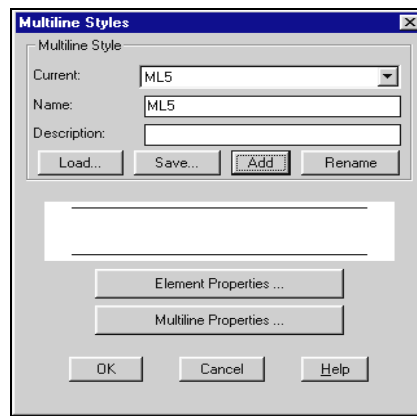
**TRÌNH TỰ THỰC HIỆN NHƯ SAU:**

**1) ĐẶT TÊN MỚI CHO KIỂU MLINE**

- Bôi chọn chữ **Standard** ở ô **Name**
- Go tên mới **ML5** cho kiểu Mline 5 thành phần.
- Nhấp nút **Add** thì kiểu **ML5** sẽ thêm vào danh sách của **Current** phía trên và trở thành kiểu hiện hành của danh sách này; (Hình 15.9) .



Hình 15.8

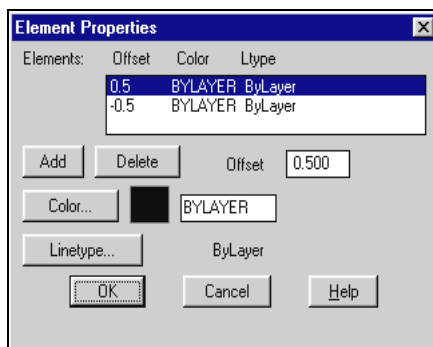


Hình 15.9

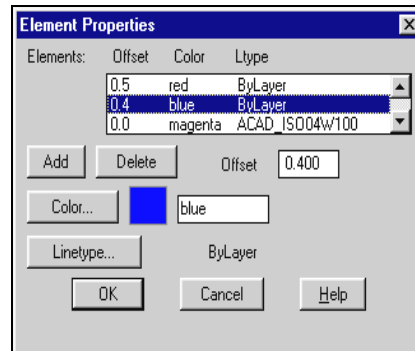
**2) GÁN CÁC TÍNH CHẤT CHO KIỂU MLINE VỪA TẠO**

**a) Nút Element Properties...**

Khi chọn nút này sẽ xuất hiện hộp thoại **Element Properties** (Hình 15.10). Trên hộp thoại này ta định nghĩa các thành phần của một kiểu Mline vừa đặt tên rồi gán tính chất cho các thành phần của Mline như sau:



Hình 15.10



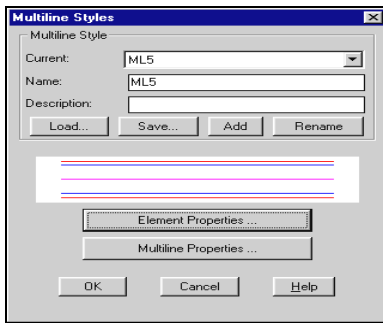
Hình 15.11

- Nhấp nút **Add** để thêm một thành phần 0.0 vào danh sách ở khung cửa sổ của Mline và thành phần này đang được chọn.
- Tại ô **offset** ta nhập khoảng cách **k** cho mỗi thành phần so với đường tâm. Giá trị k được tính theo công thức (3') đã nêu trên; giả sử ở đây ta nhập số tùy ý : **k = 0.4**

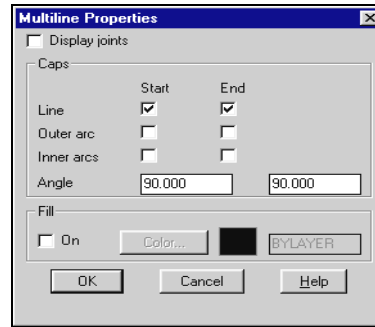
- Nhấp nút **Add** trở lại để **gán giá trị k** vừa nhập cho thành phần 0.0 ở trên. Lúc này xuất hiện thêm một thành phần 0.0 mới (hình 15.11)
- Gán màu cho thành phần được chọn: Nên chọn màu theo **Bylayer** (hoặc nhấp nút **Color...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Color** ở đây ta chọn màu cần gán cho thành phần rồi **OK**).
- Gán dạng đường cho thành phần được chọn : Nên chọn dạng đường theo **Bylayer** (hoặc nhấp nút **Linetype...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Linetype**, nhấp tiếp nút **Load...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Load or Reload Linetype**, trong hộp thoại này ta chọn loại đường cần tải. Nhấp **OK** rồi chọn lại dạng đường vừa tải, nhấp tiếp **OK** để trở về hộp thoại **Element Properties**)
- Tương tự, chọn thành phần còn lại 0.0 rồi gán các tính chất cho nó như:  $k = -0.4, \dots$
- Để xoá một thành phần thừa ra khỏi danh sách các thành phần trong cửa sổ, ta chọn thành phần đó rồi nhấp nút **Delete**
- Nhấp nút **OK** sẽ trở về hộp thoại ban đầu **Multiline Styles**, trong hộp thoại này hiển thị hình ảnh của các thành phần vừa tạo cho kiểu ML5 (hình 15.12)

**b) Nút Multiline Properties...**

Khi chọn nút này sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Properties** (Hình 15.13). Trên hộp thoại này ta định dạng các đỉnh và các đầu mút của đường Mline



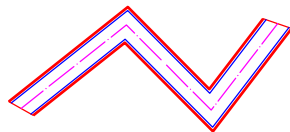
Hình 15.12



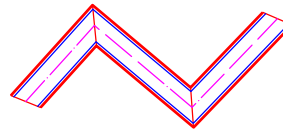
Hình 15.13

**❖ CÁC TUỖ CHỌN TRONG HỘP THOẠI MULTILINE PROPERTIES**

- ◆ **Display Joints** Nếu không chọn nút này thì tại các đỉnh của đường Mline không có đoạn thẳng nối các đỉnh của các thành phần (Hình 15.14a); nếu chọn thì tại các đỉnh của các thành phần của đường Mline có đoạn thẳng nối (Hình 15.14b) .



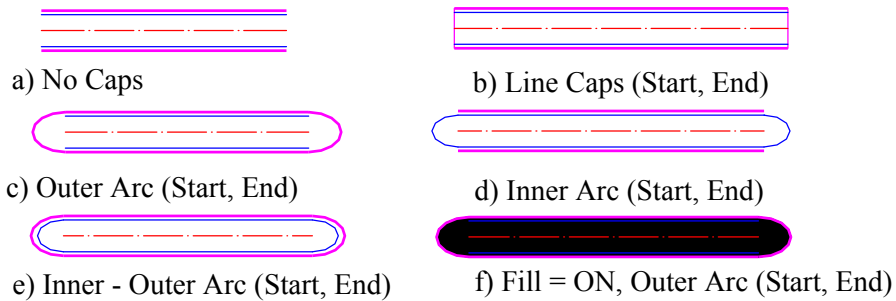
a) Không chọn Display Joints



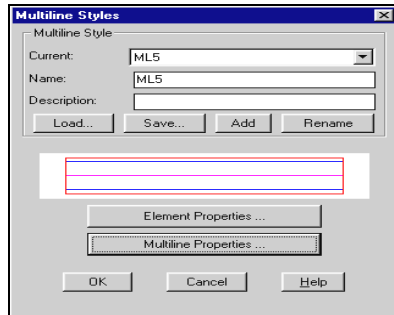
b) Chọn Display Joints

Hình 15.14

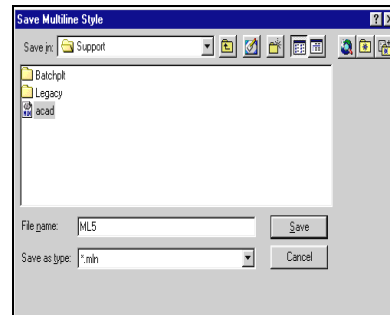
- ◆ **Caps.** Định dạng điểm đầu và điểm cuối của đường Mline bằng cách đánh dấu chọn vào các ô vuông dưới cột **Start** và **End** (Hình 15.15 a,b,c,d,e) .
- ◆ **Fill** Tô màu nền cho đường Mline khi chọn nút **Fill on** (Hình 15.15f) .
- ◆ **OK** Sẽ trở về hộp thoại **Multiline Styles** với các tính chất vừa gán xong cho kiểu **ML5** (hình 15.16)



Hình 15.15



Hình 15.16



Hình 15.17

### 3) GHI MỘT KIỂU MLINE THÀNH FILE

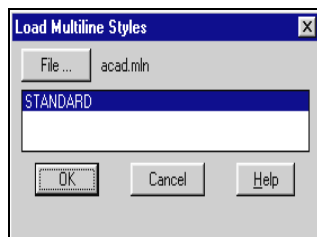
Sau khi tạo kiểu Mline và gán tính chất cho kiểu. Để sử dụng kiểu này lâu dài không những cho bản vẽ hiện hành mà còn cho các bản vẽ sau này, ta nên ghi kiểu đã tạo thành file với một tên tương ứng (như ML5...) bằng cách :

- Nhấp nút **Save...** xuất hiện hộp thoại **Save Multiline Style** (hình 15.17)
- Đặt tên file **ML5** vào ô **File name** , chú ý kiểu lưu (**Save as type**) là **\*.mln**
- Nhấp nút **Save**

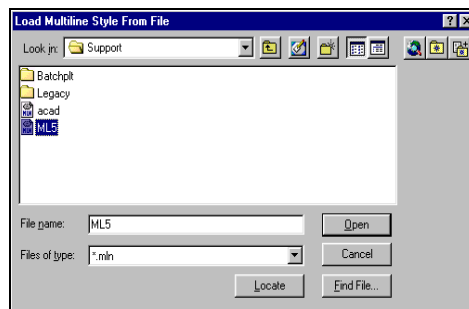
### 4) TẢI KIỂU MLINE ĐÃ GHI THÀNH FILE

Để tải một kiểu Mline đã ghi thành file ta thực hiện như sau:

- Gọi lệnh **Mlstyle** xuất hiện hộp thoại **Multiline Styles**
- Nhấp nút **Load...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Load Multiline Styles** (hình 15.18), trong hộp thoại này chỉ có một kiểu file mặc định là **STANDARD**.
- Nhấp nút **File...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Load Multiline Style From File** (hình 15.19). Trong hộp thoại này ta chọn tên file cần tải (ví dụ chọn ML5)
- Nhấp **Open** sẽ trở về hộp thoại **Load Multiline Styles** có tên ML5 của kiểu file vừa tải



Hình 15.18

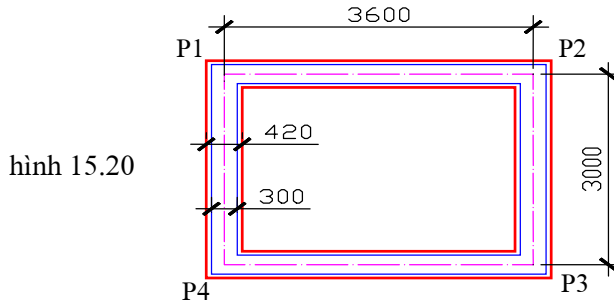


Hình 15.19

- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại **Load Multiline Styles**
  - Nhấp **OK** để thoát khỏi hộp thoại **Multiline Styles**
- Như vậy kiểu ML5 đã tải ra bản vẽ hiện hành, ta có thể sử dụng lệnh Mline để vẽ.

**VÍ DỤ**

Sử dụng lệnh Mline với kiểu ML5 vừa tải để vẽ (hình 15.20)



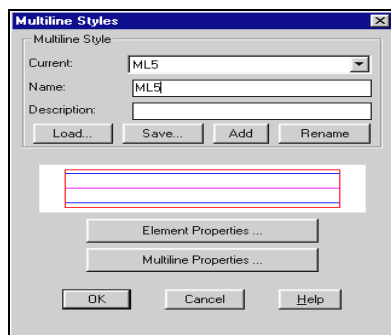
hình 15.20

**HIỆU CHỈNH CÁC THÀNH PHẦN k CỦA ML5 ĐÃ TẠO SẴN**

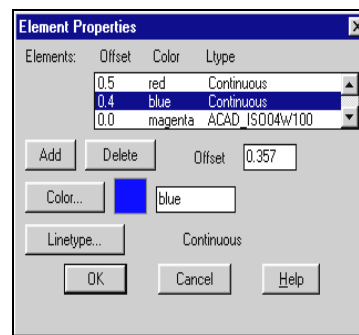
- Từ khoảng cách giữa hai đường biên đã cho  $D = 420$  nên ta nhập  $Scale = 420$
- Từ khoảng cách  $D' = 300$  đã cho trên (hình 15.20), theo công thức (3') ta tính được khoảng cách k của thành phần biên mới đến đường tâm như sau:  

$$k = D' / (2 \times Scale) = 300 / (2 \times 420) = 0.357$$
- Hãy thay đổi giá trị  $k = 0.4$  đã tạo sẵn thành  $k = 0.375$ , trình tự thực hiện như sau:

1. Gọi lệnh **Mlstyle** sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Styles**.
2. Tải kiểu **ML5** (hình 15.21); [cách tải vừa trình bày ở trên]
3. Chọn nút **Element Properties...** làm xuất hiện hộp thoại **Element Properties** (hình 15.22).
  - Chọn thành phần 0.4 đã tạo sẵn của kiểu ML5 để hiệu chỉnh thành 0.357
  - Tại ô **Offset** ta nhập 0.357 rồi nhấp nút **Add**.
  - Chọn thành phần -0.4 đã tạo sẵn của kiểu ML5 để hiệu chỉnh thành -0.357
  - Tại ô **Offset** ta nhập -0.357 rồi nhấp nút **Add**.
  - Chọn hai thành phần thừa 0.0 máy tự tạo rồi nhấp nút **Delete** để xóa.
4. Nhấp **OK** sẽ để đóng hộp thoại **Multiline Styles**.



Hình 15.21



Hình 15.22

5. Gọi lệnh **Mline** để vẽ (hình 15.20)
  - **Command:** **MI** ↵  
 Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = ML5
  - Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: S ↵

- Enter mline scale <20.00>: 420↵  
Current settings: Justification = Top, Scale = 420.00, Style = ML5
- Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: J↵
- Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: Z↵ (vì kích thước được ghi theo đường tâm)  
Current settings: Justification = Zero, Scale = 420.00, Style = ML5
- Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: Chọn điểm P1.
- Specify next point: <Ortho on> 3600↵ (Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>2</sub>)
- Specify next point or [Undo]: 3000↵ (Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>3</sub>)
- Specify next point or [Close/Undo]: 3600↵ (Nhập trực tiếp - cho điểm P<sub>4</sub>)
- Specify next point or [Close/Undo]: C↵ - hình đã vẽ xong !!

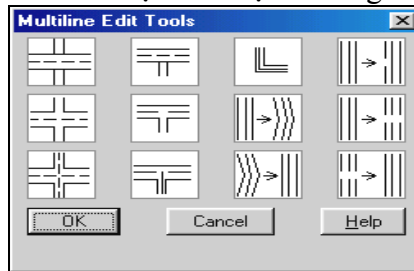
**15.7 HỆ CHỈNH ĐƯỜNG MLINE ĐÃ VẼ (lệnh Mledit)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Multiline...	MODIFY1 \ Mledit	Mledit	Modify2

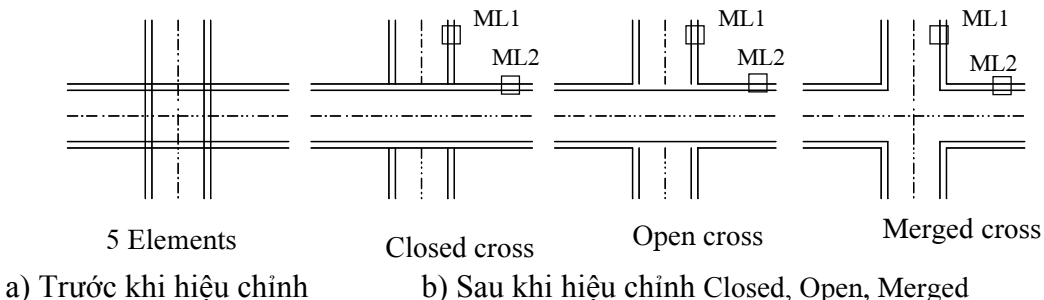
Lệnh **Mledit** dùng để hiệu chỉnh đường **Mline** đã vẽ. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Edit Tools** (Hình 15.23). Trong hộp thoại này có 12 mẫu khác nhau để hiệu chỉnh đường Mline và được chia thành 4 nhóm cột. Ta chọn 1 trong 12 mẫu khác nhau để hiệu chỉnh



Hình 15.23

**1) NHÓM CỘT 1 - CHỮ THẬP (CROSSES)**

Chọn 1 trong 3 mẫu khác nhau ở hộp thoại Multiline Edit Tools để hiệu chỉnh thành dạng chữ thập (Crosses): **Closed cross**, **Open cross**, **Merged cross** (Hình 15.25) .



Hình 15.24

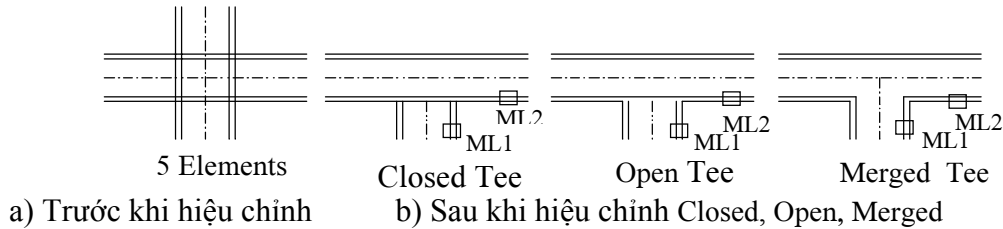
**Trình tự thực hiện việc hiệu chỉnh như sau:**

- Chọn mẫu cần hiệu chỉnh trên nhóm cột thứ nhất của hộp thoại (hình 15.23).
- Nhấp OK sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :
  - + Select **first mline**: Chọn đường Mline thứ nhất (ML1) .
  - + Select **second mline**: Chọn đường Mline thứ hai (ML2) .

- + Select first mline or [Undo]: Tiếp tục chọn cặp đường Mline thứ nhất và thứ hai khác để hiệu chỉnh hoặc nhấn Enter để kết thúc (hình 15.24b).

**2) NHÓM CỘT 2 - CHỮ T (TEES)**

Chọn 1 trong 3 mẫu khác nhau ở hộp thoại **Multiline Edit Tools** để hiệu chỉnh thành dạng chữ T (Tees) : **Closed Tee**, **Open Tee**, **Merged Tee** (Hình 15.25) .



Hình 15.25

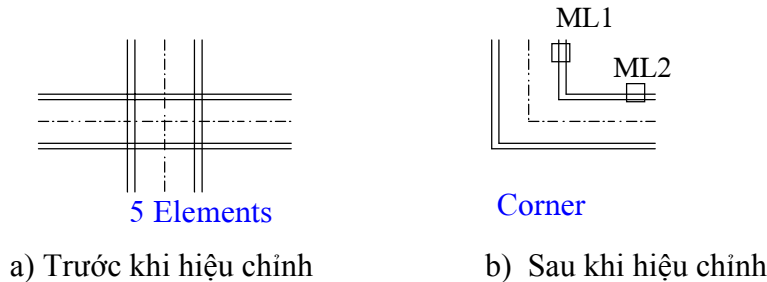
➤ **Chú ý**

Khi hiệu chỉnh chữ T, tại dòng " Select first mline " ta chọn chân chữ T trước sau đó mới chọn cánh. Trình tự thực hiện việc hiệu chỉnh như mục trên.

**3) NHÓM CỘT 3**

**a) Tạo góc (Corners)**

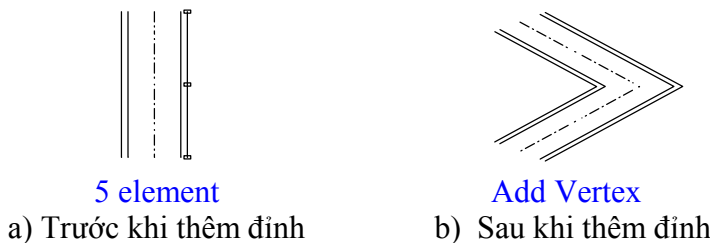
Chọn mẫu thứ nhất trong nhóm cột 3 của hộp thoại **Multiline Edit Tools** để hiệu chỉnh thành các dạng góc khác nhau (**Corners**) (Hình 15.26) bằng cách chọn hai cạnh của góc. Trình tự thực hiện việc hiệu chỉnh tương tự như trên. Cạnh nào của Mline được chọn thì cạnh đó được giữ lại để tạo thành góc.



Hình 15.26

**b) Thêm đỉnh (Add Vertex)**

Dùng để thêm đỉnh mới cho đường Mline (hình 15.27).



Hình 15.27

**TRÌNH TỰ THỰC HIỆN THÊM ĐỈNH NHƯ SAU**

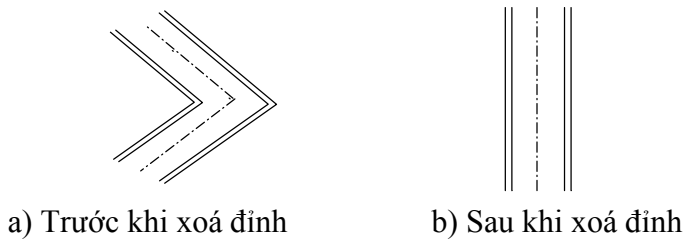
- Chọn mẫu thứ hai trong nhóm cột 3 của hộp thoại **Multiline Edit Tools** để thêm đỉnh mới cho Mline, sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :
- Select Multiline: Chọn Mline và điểm chọn sẽ trở thành đỉnh mới của Mline

- Select Multiline (or Undo): Nhấn Enter để kết thúc việc chọn (Hình 15.27).
- Command: Chọn lại Mline cần tạo đỉnh, sẽ xuất hiện các ô GRIPS màu xanh trên đối tượng .
- Command: Cần tạo đỉnh tại ô xanh nào trên Mline thì ta chọn ô xanh đó, lúc này sẽ xuất hiện ô màu đỏ (Hot Grips) dính với giao điểm của hai sợi tóc. Di chuyển giao điểm của hai sợi tóc đến vị trí nào thì Mline sẽ tạo đỉnh tại vị trí đó

**c) Xoá đỉnh (Delete Vertex)**

**TRÌNH TỰ THỰC HIỆN XOÁ ĐỈNH NHƯ SAU :**

- Chọn mẫu thứ ba trong nhóm cột 3 của hộp thoại Multiline Edit Tools để xoá đỉnh của Mline, sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :
- Select Multiline: Chọn Mline, sẽ xoá đỉnh trở thành thẳng (Hình 15.28).
- Select Multiline (or Undo): Chọn tiếp Mline để xoá đỉnh hoặc nhấn Enter để kết thúc .



Hình 15.28

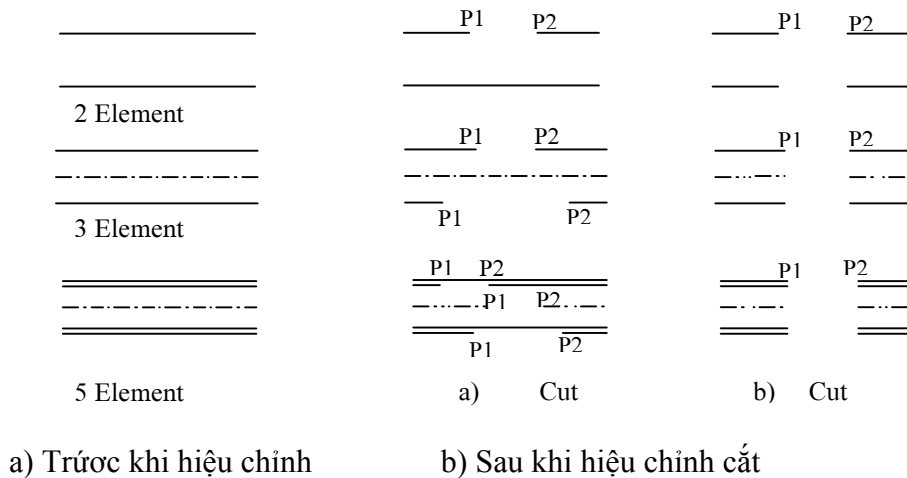
**4) NHÓM CỘT 4 (Cắt Mline)**

Nhóm cột 4 gồm có 3 mẫu

- ◆ **Cut Single** Dùng để cắt từng đường thành phần của Mline bằng cách chọn hai điểm P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> trên cùng một thành phần đó
- ◆ **Cut All** Dùng để cắt tất cả các đường thành phần của Mline bằng cách chọn hai điểm P<sub>1</sub>; P<sub>2</sub> trên một thành phần của Mline đó (Hình 15.29) .
- ◆ **Weld All** Dùng để hàn tất cả các đường của Mline đã cắt, bằng cách chọn hai điểm P<sub>1</sub>,P<sub>2</sub> trên thành phần của Mline bị cắt đó (Hình 15.30) .

Sau khi chọn một trong hai mẫu đầu của nhóm cột 4 ở hộp thoại **Multiline Edit Tools** để hiệu chỉnh, sẽ xuất hiện dòng nhắc sau :

- Select mline: Chọn đường mline cần cắt và điểm chọn này sẽ điểm đầu tiên của đoạn cắt (P<sub>1</sub>).
- Select second point: Nhập điểm thứ hai P<sub>2</sub> của đoạn cắt tương đối so với P<sub>1</sub>.



Hình 15.29



Hình 15.30.

**15.8 CÁC PHÉP TOÁN ĐẠI SỐ BOOLE**

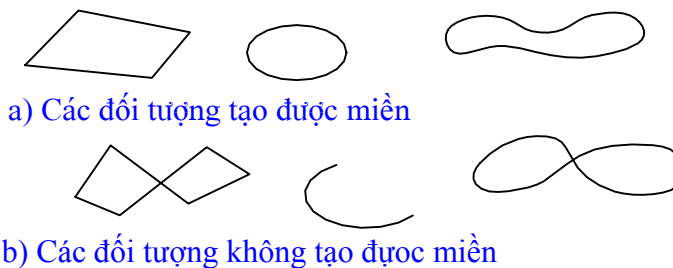
Để tạo ra các hình dạng 2D mong muốn ta có thể dùng phép toán đại số Boole đối với các đối tượng đã tạo miền. Đầu tiên ta chuyển các đối tượng 2D thành miền (lệnh **Region**), sau đó thực hiện các phép toán đại số **Boole**: Hợp (lệnh **Union**), Hiệu (lệnh **Subtract**), Giao (lệnh **Intersect**)

**15.8.1 TẠO MIỀN (lệnh Region)** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Region	DRAW2 \ Region	Region, Reg	Draw

Lệnh **Region** dùng để chuyển các đối tượng 2D thành miền. Để tạo được miền thì các đối tượng 2D được vẽ bởi các lệnh **Line, Pline, Spline...** là một hình kín không tự giao nhau (Hình 15.28a), các hình kín tự giao nhau hoặc hở thì không tạo được miền (Hình 15.31b) .



Hình 15.31

- **Command:** **Reg** ↵
- Select objects: Chọn đối tượng cần tạo thành miền .
- Select objects: Tiếp tục chọn đối tượng hoặc nhấn Enter để kết thúc .

**15.8.2 HỢP CÁC MIỀN (lệnh Union)** 

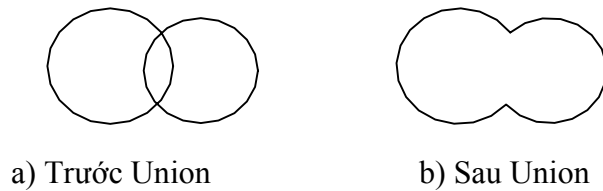
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Solids Editing> Union	MODIFY2 \ Union	Uni	Modify2

Lệnh **Union** dùng để hợp các miền thành miền thành phần. Đầu tiên thực hiện lệnh **Region** để chuyển các đối tượng thành miền, sau đó thực hiện lệnh **Union** .

- **Command:** **Uni** ↵
- Select objects: Chọn các miền thành phần (cả hai đường tròn) (Hình 15.32)
- Select objects: Tiếp tục chọn các miền thành phần hoặc nhấn Enter để kết thúc .





Hình 15.32

**15.8.3 HIỆU CÁC MIỀN (lệnh Subtract)**

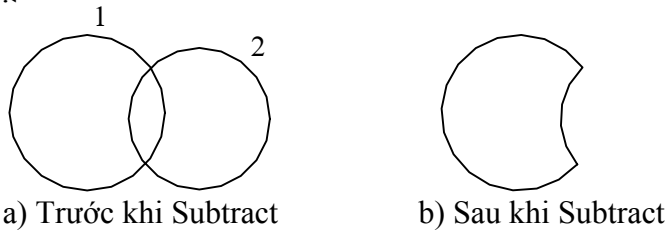


Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Solids Editing > Subtract	MODIFY2 \ Subtract	Su	Modify2

Lệnh **Subtract** dùng để hiệu các miền. Đầu tiên thực hiện lệnh **Region** để chuyển các đối tượng thành miền, sau đó thực hiện lệnh **Subtract** .

- **Command:** **Su** ↵  
Select solids and regions to subtract from ...
- Select objects: Chọn miền bị trừ (đường tròn 1) (Hình 15.33)
- Select objects: ↵  
Select solids and regions to subtract...
- Select objects: Chọn miền trừ (đường tròn 2)
- Select objects: ↵



Hình 15.33

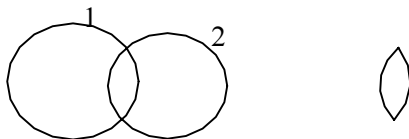
**15.8.4 GIAO CÁC MIỀN (lệnh Intersect)**



Cách gọi lệnh như sau :

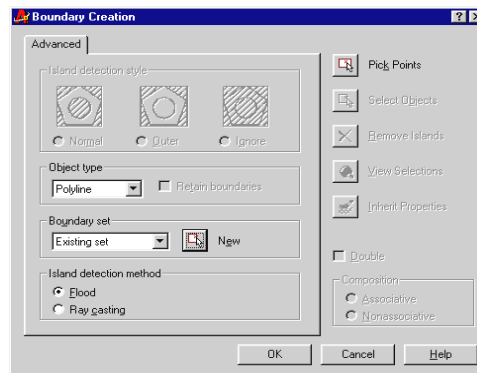
Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Modify \ Solids Editing > Intersect	MODIFY2 \ Intersect	In	Modify2

Lệnh **Intersect** dùng để giao các miền thành miền. Đầu tiên thực hiện lệnh **Region** để chuyển các đối tượng thành miền, sau đó thực hiện lệnh **Intersect** .



a ) Trước Intersect                      b ) Sau Intersect

Hình 15.34



Hình 15.35

- **Command:** **In** ↵
- Select objects: Chọn miền thành phần (đường tròn 1) (Hình 15.34)
- Select objects: Tiếp tục chọn miền thành phần khác (đường tròn 2).
- Select objects: Tiếp tục chọn miền thành phần hoặc nhấn Enter để kết thúc

**15.9 TẠO ĐƯỜNG BAO PLINE KÍN VÀ CÁC MIỀN** (lệnh **Boundary**)

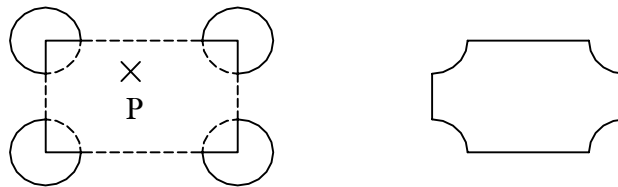


Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw\Boundary...	DRAW 2 \ Boundary	Boundary, bo	Draw

Lệnh **Boundary** dùng để tạo đường bao **Pline** (hoặc **region**) có hình dạng là một đường bao kín từ các đối tượng đã có sẵn trên bản vẽ, các đối tượng gốc không bị mất đi. Đường **Boundary** bao gồm các đối tượng kín bên trong như: circle hoặc pline kín.

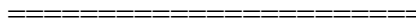
- **Command:** **Bo** ↵
- Sẽ xuất hiện hộp thoại Boundary Creation (Hình 15.35);
- Nhấp nút Pick point sẽ xuất hiện dòng nhắc lệnh:
- Select internal point: Chọn điểm P<sub>1</sub> nằm bên trong miền kín cần tạo đường bao chứa nó.
- Select internal point: ↵
- ❖ Tiếp theo đó thực hiện lệnh **Copy** (hoặc **Move**) để sao chép hoặc dời đường bao vừa tạo đến vị trí mới ta thu được một đa tuyến kín
  
- **Command:** **Co** ↵
- Select objects: Chọn đường **Boundary** vừa tạo - hình nét đứt (hình 15.36a) .
- Select objects: ↵
- Specify base point or displacement, or [Multiple]: Chọn điểm chuẩn tùy ý.
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: nhập tọa độ điểm sao chép đến (hình 15.36b).



a) Tạo **Boundary**

b) Sau khi **Copy** hoặc **Move**

Hình 15.36



Chương 16

# TẠO KHỐI & THUỘC TÍNH TÂM THIẾT KẾ

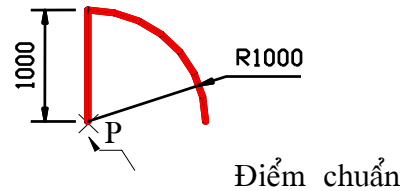
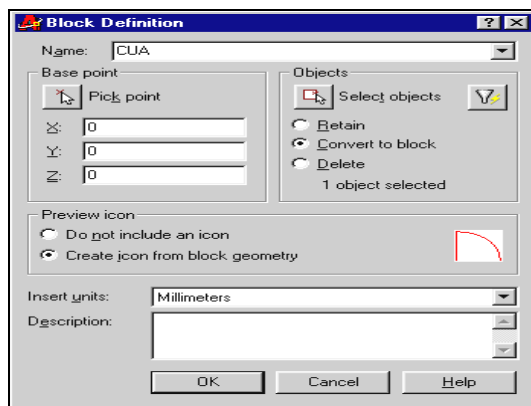
Trong bản vẽ kỹ thuật có nhiều nhóm đối tượng giống nhau, chẳng hạn như: Đài ốc, bulông, vít..., cửa ra vào, cửa sổ, bồn tắm, lavabo, ...; tụ điện, điện trở,... Để giảm thời gian cho việc vẽ đi vẽ lại các thành phần của nhóm, người ta chỉ vẽ các thành phần của nhóm này một lần rồi liên kết chúng thành một khối duy nhất bằng lệnh **Block** (hoặc **Bmake**); sau đó sử dụng lệnh Insert (hoặc **Ddinsert**) để chèn khối này ra một vị trí bất kỳ trong bản vẽ hiện hành với tỉ lệ theo các phương trục X,Y khác nhau và có thể quay khối vừa chèn quanh điểm chèn một góc thích hợp. Để chèn một khối (**Block**) hoặc một số đối tượng (**objects**) của bản vẽ hiện hành vào một bản vẽ bất kỳ khác sau này - thì ta phải ghi (xuất) khối đó hoặc các đối tượng trên bản vẽ hiện hành thành file bằng cách sử dụng lệnh **Wblock** hoặc **Export**; sau đó chèn file bản vẽ này vào bất kỳ bản vẽ nào khác đang mở bằng cách sử dụng lệnh Insert.

## 16.1 TẠO KHỐI (lệnh **Block**, **Bmake**) .

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Draw \ Block>\ Bmake...	Draw2 \ Bmake	Bmake, B, Block	Draw

Lệnh **Block** (**Bmake**) dùng để liên kết các đối tượng vẽ riêng lẻ thành một khối. Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Block Definition** (Hình 16.1)



Hình 16.2

Hình 16.1

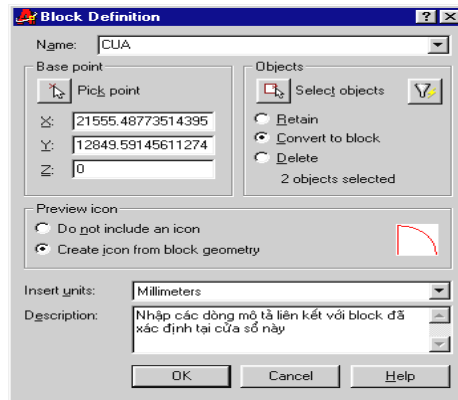
### TRÌNH TỰ TẠO KHỐI

- 1) Nhập tên khối (CUA) vào ô soạn thảo **Name**; tên khối không được dài quá 255 kí tự bao gồm chữ số, dấu, khoảng trống và các ký tự đặc biệt.
- 2) Chọn điểm chuẩn chèn trên khối.
  - Nhấp nút Pick Point lúc này hộp thoại mất và xuất hiện dòng nhắc sau :
  - Insertion base point: Chọn điểm P trên đối tượng tạo khối làm điểm chuẩn chèn (hình 16.2) Lúc này xuất hiện hộp thoại **Block Definition** và hiển thị tọa độ điểm chèn P ở các ô X, Y,Z bên trái phía dưới nút Pick Point (Hình 16.3).
- 3) Chọn các đối tượng tạo thành khối:
  - Nhấp nút Select objects lúc này hộp thoại mất và xuất hiện dòng nhắc sau :
  - Select objects: Chọn các đối tượng tạo thành khối (chọn cả hình 16.2).
  - Select objects: ↵ Sẽ xuất hiện hộp thoại **Block Definition** trở lại .
- 4) Nhấp nút OK để kết thúc việc tạo khối

❖ **CÁC NÚT TUỖ CHỌN KHÁC**

**a) KHUNG OBJECTS**

- ◆ **Retain** Tồn tại đối tượng chọn trên màn hình sau khi đã tạo thành khối
- ◆ **Convert to block** Liên kết các đối tượng chọn thành một nhóm sau khi đã tạo thành khối.
- ◆ **Delete** Xoá đối tượng chọn sau khi đã tạo thành khối
- ◆ **Nút Quick select** Hiện thị hộp thoại Quick Select dùng để chọn nhanh .



Hình 16.3

**b) KHUNG XEM TRƯỚC BIỂU TƯỢNG - PREVIEW ICON**

- **Do Not include an icon** Không tạo ra hình ảnh biểu tượng của khối.
- **Create icon from block geometry** Tạo ra hình ảnh biểu tượng của khối.

**c) DANH SÁCH ĐƠN VỊ CHÈN - INSERT UNITS**

Chọn đơn vị cho khối (block) trong trường hợp khối có sự thay đổi tỉ lệ khi kéo từ thư viện **AutoCAD Design center** vào bản vẽ

**d) CỬA SỐ MÔ TẢ - DESCRIPTION**

Nhập các dòng mô tả và liên kết với block đã được định nghĩa

➤ **Chú ý**

Có thể tạo khối bằng cách dùng lệnh **-Block (- B)** sau:

- **Command: -B** ↵
  - Enter block name or [?]: Nhập tên khối (CUA)
  - Specify insertion base point: Xác định điểm chuẩn chèn trên đối tượng cần tạo khối (P)
  - Select objects: Chọn đối tượng để tạo thành khối.
  - Select objects: Chọn tiếp đối tượng để tạo thành khối hoặc nhấn Enter để kết thúc
- Lúc này đối tượng đã tạo thành khối không còn thấy trên màn hình nữa.

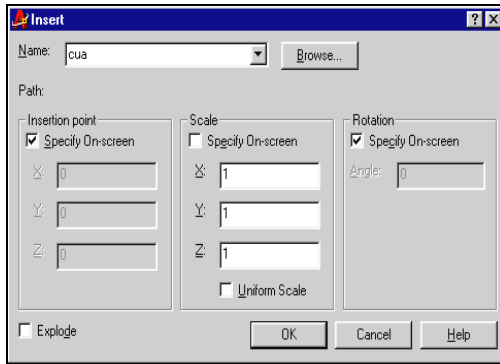
**16.2 CHÈN KHỐI (lệnh Insert, Ddinsert)**



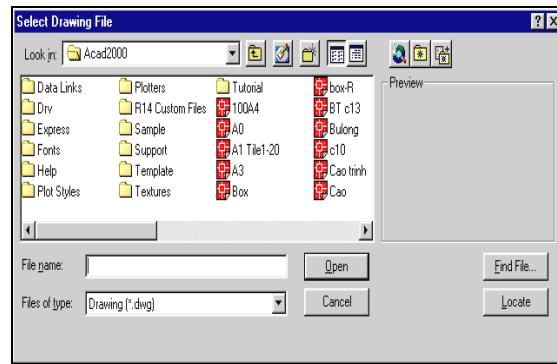
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh	Toolbar
Insert \ Block...	INSERT \ DdInsert	Insert, I , DdInsert	Draw

Lệnh **Insert (Ddinsert)** dùng để chèn khối (Block) vào một vị trí bất kỳ trên bản vẽ hiện hành với tỉ lệ tùy ý và quay xung quanh một điểm chèn một góc tùy ý. Khi gọi lệnh **Insert (Ddinsert)** sẽ xuất hiện hộp thoại **Insert** (Hình 16.4) .



Hình 16.4



Hình 16.5

### TRÌNH TỰ CHÈN KHỐI

- Gọi lệnh **Insert** xuất hiện hộp thoại **Insert** (hình 16.4)
- Nhập tên khối (**Block**) hoặc tên **file** cần chèn vào ô cửa sổ **Name**. (Nếu không nhớ tên khối (Block) hoặc tên file, ta có thể nhấp vào nút **Browse...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Drawing File** (Hình.16.5).
  - Ta chọn tên **file** cần mở để chèn.
  - Nhấp nút **Open** sẽ trở về hộp thoại Insert với đầy đủ đường dẫn của file này ở Path
- Nhập tọa độ (X,Y) của điểm chèn, thường chọn trên màn hình nên trên khung **Insertion point** ta đánh dấu chọn vào nút **Specify On Screen**
- Tỉ lệ chèn theo các phương X,Y có thể khác nhau và nhập tại các ô X, Y, Z của khung **Scale**. Nếu muốn nhập trên dòng nhắc lệnh thì đánh dấu chọn vào ô **Specify On Screen**  
Nút **Uniform Scale** Dùng để nhập giá trị tỉ lệ như nhau theo các phương trục tọa độ X,Y,Z. Bằng cách chỉ cần nhập giá trị tỉ lệ đại diện theo phương trục X
- Góc quay khối khi chèn ra bản vẽ có thể nhập tại ô **Angle** của khung **Rotation**. Nên chọn góc quay trên màn hình bằng cách đánh dấu chọn vào ô **Specify On Screen**
- Muốn phân rã các đối tượng sau khi chèn thì ta chọn nút **Explode** ở góc trái bên dưới của hộp thoại **Insert**
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại Insert. Lúc này trên cửa sổ lệnh xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: chọn điểm chèn
  - Specify rotation angle <0>: nhập góc quay khối chèn quay điểm chèn đến.

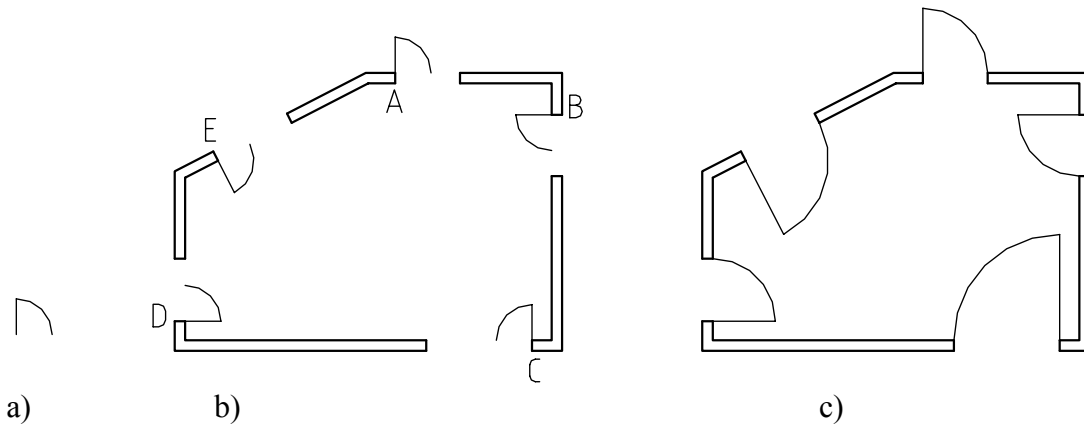
#### ➤ **Chú ý**

- Nếu hệ số tỉ lệ theo phương  $X < 0$  thì khối chèn sẽ đối xứng qua trục tung đi qua điểm chèn .
- Nếu hệ số tỉ lệ theo phương  $Y < 0$  thì khối chèn sẽ đối xứng qua trục hoành đi qua điểm chèn.

#### □ **Ví dụ**

Sử dụng lệnh **Block** để tạo khối CUA (hình 16.6a) rồi sử dụng lệnh **Insert** để chèn vào các vị trí A,B,C,D,E như (hình 16.6b) sau đó sử dụng lệnh **Aligned** để lắp khít vào các lỗ (hình 16.6c).

- Vị trí điểm chèn A có hệ số tỉ lệ theo trục  $X=1, Y=1$ ; nhập góc quay = 0 (hoặc chọn điểm P1)
- Vị trí điểm chèn B có hệ số tỉ lệ theo trục  $X=-1, Y=1$ ; nhập góc quay = 90 (hoặc chọn điểm P2)
- Vị trí điểm chèn C có hệ số tỉ lệ theo trục  $X=-1, Y=1$ ; nhập góc quay = 180 (hoặc chọn điểm P3)
- Vị trí điểm chèn D có hệ số tỉ lệ theo trục  $X=-1, Y=1$ ; nhập góc quay = -90 (hoặc chọn điểm P4)
- Vị trí điểm chèn E có hệ số tỉ lệ theo trục  $X=1, Y=-1$ ; nhập góc quay chọn điểm P5



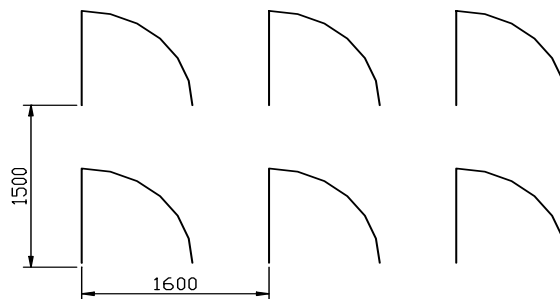
Hình 16.6

**16.3 CHÈN KHỐI THEO MẢNG CHỮ NHẬT (lệnh Minsert)**

Lệnh **Minsert** dùng để chèn khối và sao chép khối thành mảng hình chữ nhật với số hàng và số cột ta phải nhập vào.

- **Command: Minsert** ↵
- Enter block name or [?] <CUA>: Nhập tên khối cần chèn.
- Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: Chọn điểm để chèn đến.
- Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: Nhập hệ số tỉ lệ theo phương X
- Enter Y scale factor <use X scale factor>: Nhập hệ số tỉ lệ theo phương Y hoặc nhấn Enter để nhận hệ số tỉ lệ mặc định Y = X
- Specify rotation angle <0>: Nhập góc quay của mảng khối chèn so với điểm chèn .
- Enter number of rows (---) <1>: Nhập số hàng của mảng (2 hàng)
- Enter number of columns (|||) <1>: Nhập số cột của mảng.(3 cột)
- Enter distance between rows or specify unit cell (---): Nhập khoảng cách giữa các hàng (1500)
- Specify distance between columns (|||): Nhập khoảng cách giữa các cột (1600)

Trên (hình 16.7) sử dụng lệnh Minsert để chèn khối CUA với 2 hàng 3 cột .



Hình 16.7

**16.4 CHÈN KHỐI TẠI CÁC ĐIỂM CHIA (lệnh Divide, Measure)**

Hai lệnh này đã trình bày ở chương 3- các lệnh vẽ cơ bản

**16.4.1 LỆNH DIVIDE, DIV**

Dùng để chia đối tượng ra làm n phần bằng nhau, tại mỗi điểm chia là **Block**

□ **Ví dụ**

Trong bản vẽ khổ A3, cho đoạn thẳng đứng có chiều cao 3mm (hình 16.8a) và đoạn thẳng có chiều dài 90mm (hình 16.8b). Hãy tạo block có tên Han cho đoạn thẳng 3mm rồi dùng lệnh **Divide** chèn khối đó vào đoạn 90mm để có hình (hình 16.8c)



Hình 16.8

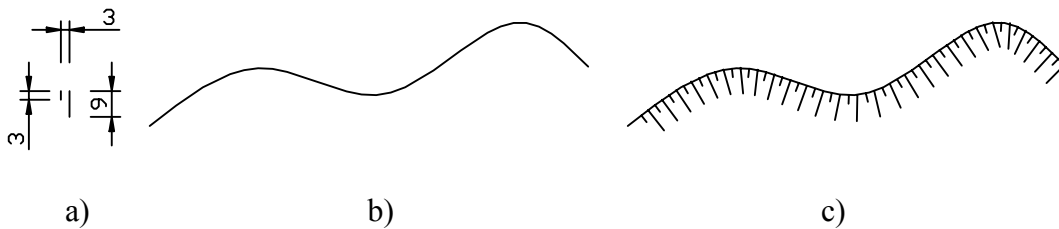
- **Command:** **Div** ↵
- Select object to divide: Chọn đoạn thẳng cần chia (đoạn 90mm)
- Enter the number of segments or [Block]: B ↵ (sử dụng lựa chọn Block)
- Enter name of block to insert: Han ↵ (nhập tên khối cần chèn)
- Align block with object? [Yes/No] <Y>: ↵ (quay khối theo đối tượng không ? thường là quay)
- Enter the number of segments: 30 ↵ (Nhập số đoạn cần chia:  $30 = 90/3$ )

**16.4.2 LỆNH MEASURE, ME**

Dùng để chia đối tượng ra làm nhiều phần bằng nhau có chiều dài cho trước, tại mỗi điểm chia là khối

□ **Ví dụ**

Trong bản vẽ khổ A3, cho đối tượng (hình 16.9a) và đoạn đường cong (hình 16.9b). Hãy tạo khối có tên **Tluy** cho đối tượng (hình 16.9a) rồi dùng lệnh **Measure** chèn khối đó vào đoạn đường cong (hình 16.9b) để có hình (hình 16.9c)



Hình 16.9

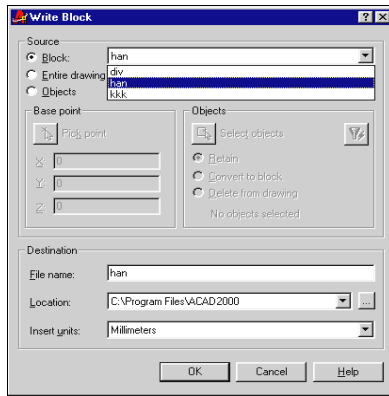
- **Command:** **Me** ↵
- Select object to measure: Chọn đoạn cong cần chia
- Specify length of segment or [Block]: B ↵
- Enter name of block to insert: Tluy ↵ (nhập tên của block cần chèn)
- Align block with object ? [Yes/No] <Y>: ↵ (Có quay block khi chèn không)
- Specify length of segment: 6 ↵ (nhập chiều dài mỗi đoạn chia 6mm là khoảng cách giữa hai khối)

**16.5 GHI KHỐI, ĐỐI TƯỢNG THÀNH FILE (lệnh Wblock, W)**

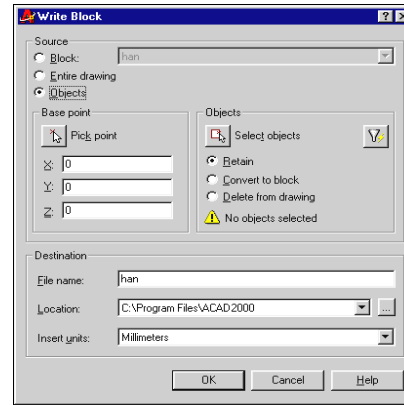
Lệnh **Wblock (Write block to file)** dùng để ghi một khối (block); hoặc toàn bộ bản vẽ hoặc một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file bản vẽ mới. Khối để ghi thành file phải nằm trong bản vẽ hiện hành. Có thể chèn file bản vẽ được tạo bằng lệnh **Wblock** này vào bất kỳ file bản vẽ nào khác đang mở.

- **Command:** **W** ↵

Khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại Write Block (Hình 16.10).



Hình 16.10



Hình 16.11

### 16.5.1 GHI KHỐI THÀNH FILE

Trình tự ghi khối thành file như sau:

- Gọi lệnh **W** sẽ xuất hiện hộp thoại Write Block (Hình 16.10).
- Trên khung **Source** đánh dấu vào chọn nút block
- Trên danh sách kéo xuống của khung **source**, chọn khối "Han" đã tạo cần ghi thành file. Lúc này tên của khối "Han" vừa chọn sẽ hiện lên ở danh sách **File name** của khung **Destination**
- Ta có thể đặt lại tên file vào ô soạn thảo **File name** của khung **Destination**.
- Vị trí đường dẫn của file ở ô **Location** (**C:\Program Files\ACAD2000**), nếu muốn chọn lại đường dẫn khác thì nhấp vào nút [...] ở cuối dòng **Location**
- Chọn đơn vị chèn ở danh sách kéo xuống **Insert units: Millimeters** (Hình 16.10)
- Nhấp **OK** để kết thúc lệnh **Wblock**

### 16.5.2 GHI CẢ BẢN VẼ HIỆN HÀNH THÀNH FILE

Trình tự ghi cả bản vẽ hiện hành thành file như sau:

- Gọi lệnh **Wblock** sẽ xuất hiện hộp thoại **Write Block** (Hình 16.10).
- Trên khung **Source** chọn nút **Entire drawing**
- Nhập tên **file** vào ô soạn thảo **File name** của khung **Destination**
- Nhấp **OK** để kết thúc lệnh **Wblock**

### 16.5.3 GHI MỘT SỐ ĐỐI TƯỢNG CỦA BẢN VẼ HIỆN HÀNH THÀNH FILE

Trình tự ghi một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành file như sau:

- Gọi lệnh **Wblock** sẽ xuất hiện hộp thoại **Write Block** (Hình 16.10).
- Trên khung **Source** chọn nút **Objects** (Hình 16.11)
- Nhấp nút **Pick point** để chọn điểm chuẩn chèn, tương tự như khi tạo block
- Nhấp nút **Select objects** để chọn các đối tượng tạo thành **file**
- Nhập tên **file** vào ô soạn thảo **File name** của khung **Destination**
- Nhấp **OK**

Ngoài ra ta có thể sử dụng lệnh **Export** để xuất khối hoặc các đối tượng của bản vẽ hiện hành thành file như sau:

### 16.6 XUẤT KHỐI, ĐỐI TƯỢNG THÀNH FILE (lệnh Export)

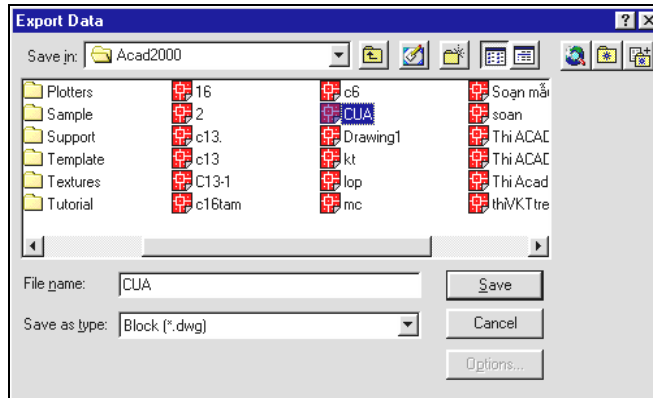
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Gõ lệnh
File \ Export...	FILE \ Export	Export



Lệnh **Export** để xuất khối hoặc các đối tượng của bản vẽ hiện hành thành file. Trình tự thực hiện như sau:

- Gọi lệnh **Export** sẽ xuất hiện hộp thoại **Export Data** (Hình 16.12).
- Chọn kiểu lưu ở danh sách kéo xuống **Save as type : Block (\*.dwg)**
- Nhập tên file vào ô soạn thảo **File name** : CUA
- Nhấp nút **Save** sẽ xuất hiện dòng nhắc:
- Enter name of existing block or [= (block = output file) / \* (whole drawing)] <define new drawing>: (1)



Hình 16.12

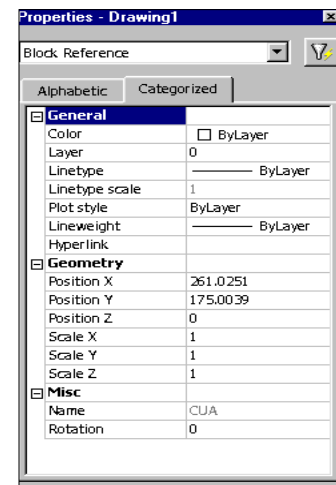
**CÓ BA TRƯỜNG HỢP**

- 1) Nếu tên file **CUA** vừa đặt trùng với tên khối đã tạo thì tại dòng (1) ta nhập dấu bằng (= ↵).
- 2) Nếu tên file **CUA** vừa đặt khác với tên khối đã tạo. Có hai trường hợp xảy ra:
  - Nếu tại dòng (1) ta nhập dấu hoa thị rồi nhấn enter (\* ↵) lúc này tất cả các đối tượng trên bản vẽ hiện hành được ghi thành file CUA
  - Nếu tại dòng (1) ta nhấn enter (↵) thì ta có thể ghi một số đối tượng trên bản vẽ hiện hành thành file CUA và các dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:
    - + Specify insertion base point : Chọn điểm chuẩn chèn
    - + Select objects: Chọn đối tượng cần ghi thành file CUA
    - + Select objects: Chọn tiếp đối tượng cần ghi thành file CUA hoặc nhấn **Enter** để kết thúc
 Lúc này đối tượng cần tạo thành file CUA không còn thấy trên màn hình. Ta có thể chèn file CUA này vào bất kỳ file bản vẽ nào khác sau này.

**16.7 HIỆU CHỈNH KHỐI (lệnh properties, ch, mo, ctrl+1)**

Trình tự thực hiện việc hiệu chỉnh block như sau:

1. Chọn khối cần hiệu chỉnh sẽ xuất hiện ô **Grips** màu xanh trên đối tượng.
2. Gọi lệnh **Properties** sẽ xuất hiện hộp thoại **Properties - Drawing1** (hình 16.13), trong hộp thoại này ta có thể thay đổi:
  - + Màu (**color**)
  - + Lớp (**layer**)
  - + Dạng đường (**Linetype**)
  - + Chiều rộng nét (**Lineweight**)
  - + Toạ độ điểm chèn (**Position X,Y**)
  - + Tỷ lệ chèn theo các trục (**Scale X,Y,Z**)
  - + Tên lớp (**Name**)



Hình 16.13

+ Góc quay khối (**Rotation**)

**16.8 THUỘC TÍNH CỦA KHỐI**

Thuộc tính của khối (**Attribute**) là một thành phần của khối đó là các dòng chữ hoặc số đi kèm với khối để mô tả khối. Một khối có thể có nhiều thuộc tính. Khi chèn các khối có thuộc tính vào bản vẽ **AutoCAD**; yêu cầu gán các giá trị cho các biến và nó xuất hiện cùng với khối được chèn. Trong bản vẽ cơ khí người ta thường dùng thuộc tính để ghi độ nhám bề mặt, sai lệch hình dạng và vị trí, đánh số chỉ vị trí chi tiết, ... Trong bản vẽ xây dựng người ta thường dùng thuộc tính để ghi các ký hiệu: Cao trình, cửa, bàn ghế, ký hiệu mặt cắt của bản vẽ kết cấu thép,...

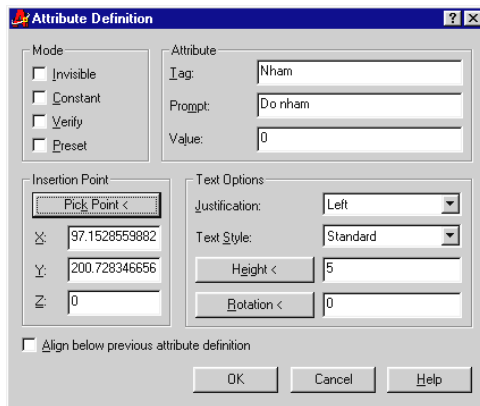
**16.8.1 TẠO THUỘC TÍNH CỦA KHỐI (lệnh **Attdef**, **Att**)** 

Các bước tạo và chèn khối kèm theo thuộc tính như sau:

1. Đầu tiên ta vẽ các đối tượng để tạo thành khối
2. Sau đó dùng lệnh **Attdef** (hoặc **Att**) để định thuộc tính trên đối tượng cần tạo khối.
3. Sử dụng lệnh **block** để tạo khối cho cả đối tượng lẫn thuộc tính
4. Sử dụng lệnh **Insert** để chèn khối cùng với thuộc tính vào trong bản vẽ hiện hành

• **Command: Att** ↵

Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Attribute Definition** (hình 16.14)



Hình 16.14



a) b)  
Hình 16.15

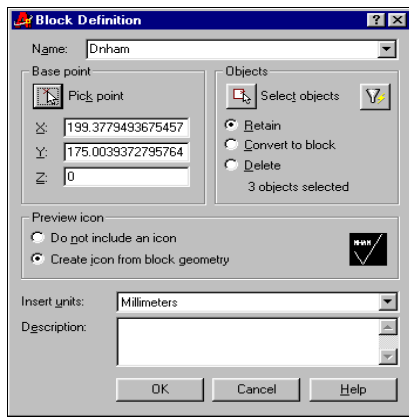
**TRÌNH TỰ TẠO THUỘC TÍNH**

- ◆ **Khung Mode** Hầu như các chế độ trong khung này ít khi chọn
- ◆ **Khung Attribute**
  - + **Tag** Nhập tên biến thuộc tính (NHAM)
  - + **Prompt** Nhập dòng nhắc của biến thuộc tính (Do nhám)
  - + **Value** Gán giá trị mặc định cho thuộc tính (0)
- ◆ **Khung Insertion point**
  - + **Pick Point** Nhấp nút này để chọn vị trí điểm chèn P (hình 16.15a) của thuộc tính trên đối tượng cần tạo khối.
- ◆ **Khung Text Options** Thiết lập vị trí canh lề, kiểu chữ, chiều cao và góc nghiêng của dòng văn bản thuộc tính
  - + **Justification** Xác định vị trí canh lề của văn bản thuộc tính (left)
  - + **Text Style** Xác định kiểu văn bản cho thuộc tính (Standard)

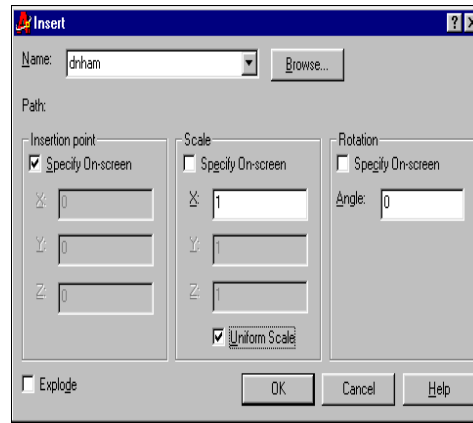
- + **Height** Nhập giá trị chiều cao của văn bản thuộc tính (5) (hình 16.14) hoặc chọn nút **Height** để nhập chiều cao của thuộc tính ở dòng lệnh trên màn hình
- + **Rotation** Nhập giá trị góc nghiêng của văn bản thuộc tính (0) hoặc chọn nút **Rotation** để nhập góc nghiêng của thuộc tính ở dòng lệnh
- ◆ Nhấp **OK** cho (hình 16.15b)

**16.8.2 TẠO KHỐI CHO CẢ ĐỐI TƯỢNG CÙNG THUỘC TÍNH (lệnh **BLOCK, B**)**

- Gọi lệnh **BLOCK** sẽ xuất hiện hộp thoại **Block Definition** (hình 16.16)
- Đặt tên khối **Dnham** vào danh sách **Name**
- Nhấp nút **Pick point** để chọn điểm chuẩn chèn trên khối, lúc này hộp thoại không xuất hiện.
  - + Specify insertion base point: Chọn điểm B làm điểm chuẩn chèn (hình 16.15b)
- Nhấp nút **Select objects** để chọn đối tượng, lúc này hộp thoại không xuất hiện.
  - + **Select objects** : Chọn đối tượng và thuộc tính để tạo thành khối
  - + **Select objects** : ↵
- Nhấp **OK** để đóng hộp thoại.



Hình 16.16



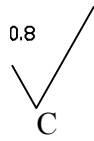
Hình 16.17

**16.8.3 CHÈN KHỐI CÙNG THUỘC TÍNH VÀO BẢN VẼ (lệnh **Insert, I**)**

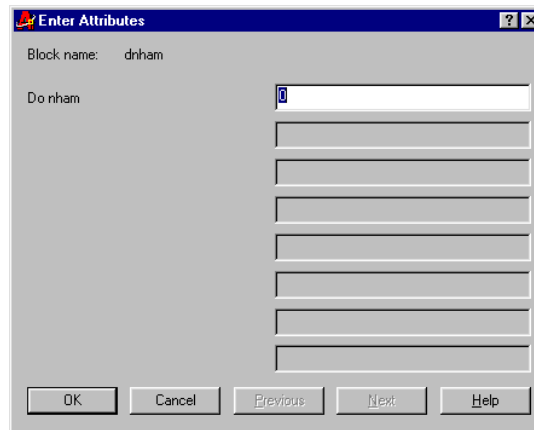
- Gọi lệnh **Insert** sẽ xuất hiện hộp thoại (hình 16.17)
- Chọn tên khối kèm thuộc tính cần chèn: **Dnham**
- Nhấp nút **Uniform Scale** để tỷ lệ chèn theo các trục bằng nhau.
- Nhấp **OK**, lúc này trên dòng nhắc lệnh xuất hiện:
  - + Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: chọn điểm C trên bản vẽ làm điểm chèn đến; (hình 16.18a).  
Enter attribute values
  - + Do nham <0>: 0.8 (nhập giá trị mới của độ nhám bề mặt)

➤ **Chú ý**

- Nếu biến **ATTDIA** =1 thì sẽ hiện ra hộp thoại **Enter Attribute** (hình 16.18b)
- Nếu biến **ATTDIA** =0 thì không xuất hiện ra hộp thoại **Enter Attribute**



a)



b)

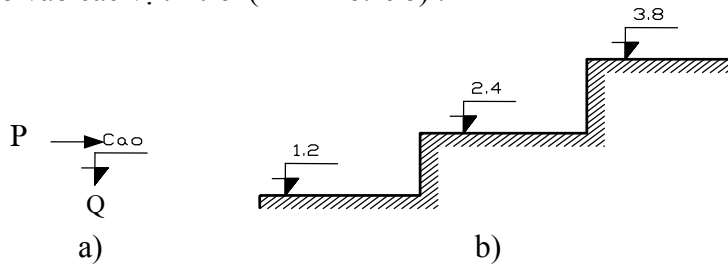
Hình 16.18

➤ **Chú ý**

Ta có thể sử dụng lệnh **-Attdef** (hoặc **-Att**) để tạo thuộc tính của khối; lệnh **-Block** (**-B**) để tạo khối; lệnh **-Insert** (**-I**) để chèn khối bằng cách nhập các biến trên dòng lệnh của màn hình qua ví dụ sau:

□ **Ví dụ**

Tạo khối kèm thuộc tính cho ký hiệu cao trình như (hình 16.19a). Sử dụng lệnh **-Insert** để chèn khối kèm thuộc tính đó vào các vị trí trên (Hình 16.19b) .



a)

b)

Hình 16.19

**TRÌNH TỰ THỰC HIỆN NHƯ SAU:**

1. Sử dụng lệnh **(-Attdef, -att)** định nghĩa thuộc tính của khối.

- **Command: -Att** ↵  
 Current attribute modes: Invisible=N Constant=N Verify=N Preset=N
- Enter an option to change [Invisible/Constant/Verify/Preset] <done>:↵
- Enter attribute tag name: Cao↵ (nhập tên biến thuộc tính)
- Enter attribute prompt: Cao do↵ (nhập dòng nhắc thuộc tính)
- Enter default attribute value: 0↵ (nhập giá trị thuộc tính mặc định)
- Current text style: "Standard" Text height: 2.5000
- Specify start point of text or [Justify/Style]: Chọn điểm P để chèn thuộc tính "Cao"
- Specify height <2.5000>: 3↵ (Nhập chiều cao của văn bản thuộc tính)
- Specify rotation angle of text <0>:↵ (Nhập góc nghiêng của văn bản thuộc tính)

Lúc này xuất hiện chữ Cao trên hình vẽ ký hiệu cao trình (hình 16.19a)

2. Tạo khối lệnh **(-Block, -B)** cho ký hiệu cao trình và thuộc tính "Cao"

- **Command: -B** ↵
- Enter block name or [?]: Do cao ↵ (nhập tên khối)
- Specify insertion base point: Nhập điểm chuẩn chèn. Chọn đầu mũi tên (điểm Q).
- Select objects: Chọn cả hình vẽ ký hiệu cao trình và thuộc tính (chữ Cao) .
- Select objects: ↵

Lúc này khối cùng thuộc tính không xuất hiện trên màn hình.

**3. Sử dụng lệnh (-Insert, - I) chèn khối cùng với thuộc tính ra bản vẽ .**

- **Command: -I** ↵
- Enter block name or [?] <CUA>: do cao (nhập tên khối)
- Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: Nhập điểm chèn đến.
- Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:↵ (tỷ lệ theo phương x)
- Enter Y scale factor <use X scale factor>: ↵ (nhập tỷ lệ theo phương Y)
- Specify rotation angle <0>:↵ (nhập góc quay khối)
- Enter attribute values
- Cao do <0>: 1.2 (nhập giá trị của biến thuộc tính cao do)

**16.9 HIỆU CHỈNH THUỘC TÍNH CỦA KHỐI (lệnh Ddatte)** 

Cách gọi lệnh như sau :

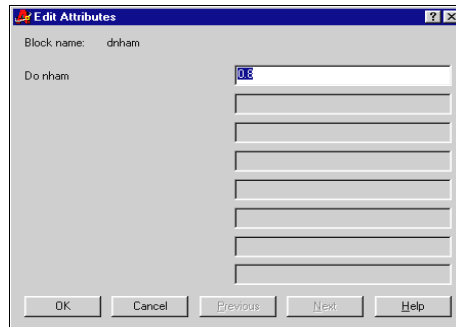
Pull - down menu	Screen Menu	Goĩ lẫnh	Toolbar
Modify \ Attribute\ Single...	MODIFY1\ Attedit\	Ddatte Attedit, -Attedit	Modiffy II

Lệnh **Ddatte** dùng để thay đổi giá trị thuộc tính của khối.

- **Command: Ddatte** ↵

- Select block reference: Chọn khối cần thay đổi thuộc tính.

Sau khi chọn khối đã chèn trên bản vẽ, sẽ xuất hiện hộp thoại **Edit Attributes** (Hình 16.20). Ở hộp thoại này ta có thể thay đổi giá trị thuộc tính của khối bằng cách nhập vào giá trị vào ô Do nham



Hình 16.20

**16.10 TÂM THIẾT KẾ - AUTOCAD DESIGN CENTER**

**AutoCAD Design Center** trợ giúp cho người thiết kế dễ dàng tìm kiếm và chuyển các **Block, layer, Dimension Style, Text Style, Linetype** hay các phần bản vẽ nào đó sang bản vẽ khác. Việc sử dụng AutoCAD Design Center có thể truy cập các nội dung từ các nguồn khác nhau sẽ làm giảm thời gian đáng kể cho việc thiết kế bản vẽ .

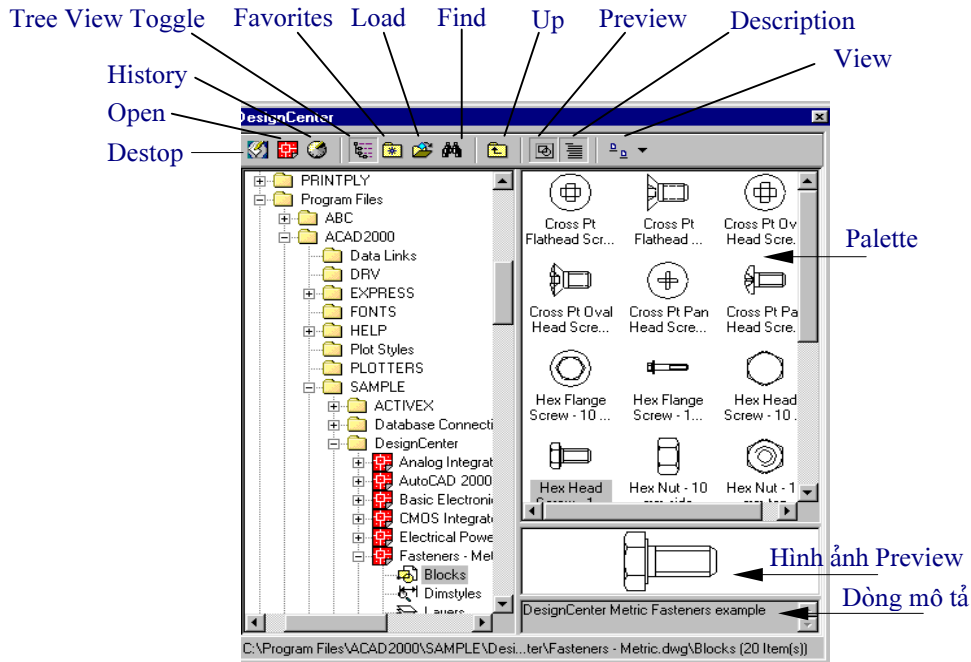
Đường dẫn của thư mục **DesignCenter: C:\Program Files\ACAD 2000\Sample\DesignCenter\**

**16.10.1 MỞ AUTOCAD DESIGN CENTER,** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Gõ lệnh	Toolbar
Tools \ AutoCAD Design Center	Adcenter, Adc, Ctrl+ 2	Standard

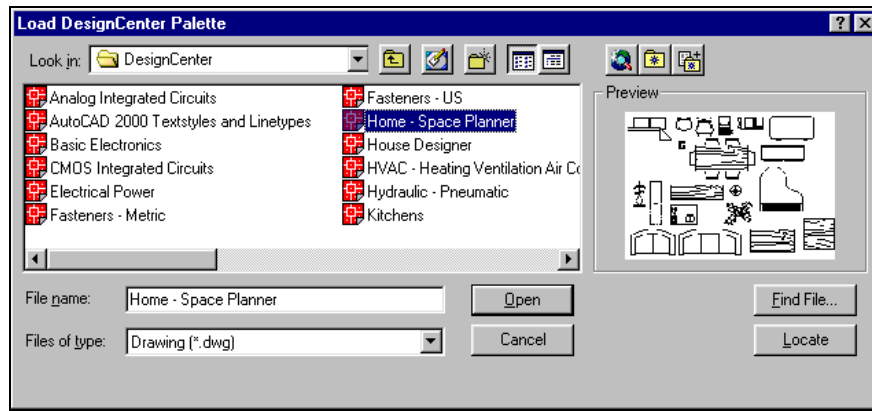
Sau khi gọi lệnh **Adcenter** thì cửa sổ **Design Center** hiện ra (hình 16.21)



Hình 16.21

### 16.10.2 CHỨC NĂNG CỦA CÁC NÚT TRÊN CỬA SỔ DESIGN CENTER (Hình 16.21)

- 1) **Destop**                    Hiện thị thư mục và files trong máy tính của bạn dưới cấu trúc hình cây
- 2) **Open Drawings**       Hiện thị tất cả các bản vẽ đã mở
- 3) **History**                   Hiện thị ra 20 nội dung cuối cùng mà ta đã mở.
- 4) **Tree view Toggle**      Hiện thị các thư mục và files trong máy tính của bạn dưới dạng cấu trúc hình cây (hình 16.21). Nếu ta chọn một nội dung trên Tree view sẽ hiển thị nội dung bản vẽ trên **Palette**. Nhấp vào nút **+ / -** hoặc kích đúp chuột vào nội dung trên Tree view sẽ hiện ra hoặc đi nội dung ở mức thấp hơn. AutoCAD còn thể hiện các nội dung đó trên Palette bằng các biểu tượng **Layer, Block, Xref, Dimstyle, Linetype, Textstyle, Layouts** (hình 16.21)
- 5) **Favorites**                 Hiện thị nội dung của thư mục **Favorites > Autodesk** trên Palette
- 6) **Load**                      Sẽ xuất hiện hộp thoại **Load Design Center Palette** (hình 16.22) dùng để tải file bản vẽ ra cửa sổ **Palette** của **Design Center**
- 7) **Find**                      Sau khi nhấp nút này sẽ xuất hiện hộp thoại **Find**, ta có thể tìm kiếm các files bản vẽ đã được đặt tên.
- 8) **Up**                         Trở về một cấp (file hoặc thư mục)
- 9) **Preview**                 Xem trước hình ảnh của file được chọn ở vùng dưới của bảng **Palette** (hình 16.21)
- 10) **Description**            Hiện thị dòng văn bản mô tả nội dung hình vẽ đã chọn (hình 16.21)
- 11) **View**                    Điều khiển các dạng hiển thị các nội dung trên **Palette**: Biểu tượng lớn (**Large icon**); Biểu tượng nhỏ (**Small icon**); Danh sách (**List**); Chi tiết (**Details**)



Hình 16.22

### 16.10.3 SỬ DỤNG AUTOCAD DESIGN CENTER CHÈN NỘI DUNG VÀO BẢN VẼ HIỆN HÀNH (Hình 16.21)

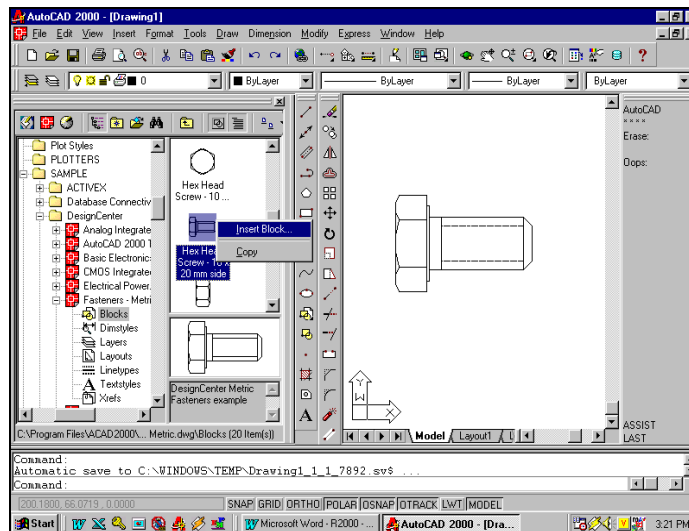
Sử dụng Autocad Design Center ta có thể chèn khối (insert block), sao chép (Copy) hay kéo rê các dữ liệu của nội dung từ Palette vào bản vẽ hiện hành.

#### 16.10.3.1 SỬ DỤNG AUTOCAD DESIGN CENTER CHÈN KHỐI

##### 1) Chèn khối với tỷ lệ chèn (Scale) và góc chèn (Rotation) mặc định.

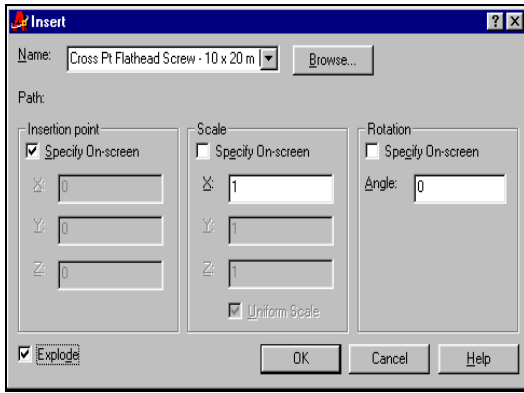
Trình tự thực hiện:

1. Kích đúp trái chuột vào file cần chèn (Fasteners - Metric.dwg) trong thư mục Design Center
2. Nhấp chọn Blocks sẽ xuất hiện một bảng các hình ảnh của file được chọn trên Palette.
3. Nhấp phải chuột vào một hình ảnh trên Palette sẽ xuất hiện shortcut-menu (hình 16.23)

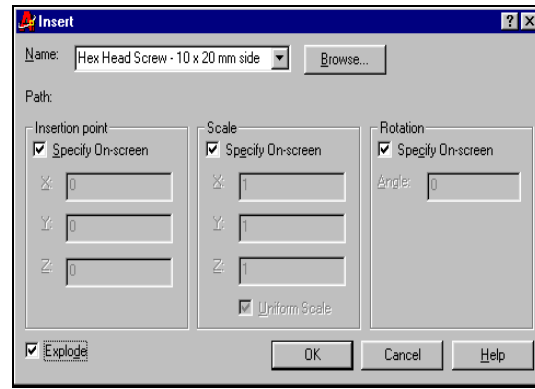


Hình 16.23

4. Chọn **Insert block...** sẽ xuất hiện hộp thoại chèn khối Insert (Hình 16.24)
5. Đánh dấu chọn vào nút **Explode** để sau khi chèn - khối được phân rã thành các đối tượng đơn, dễ hiệu chỉnh phù hợp với TCVN
6. Nhấp **OK** sẽ xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify insertion point for block: Định điểm chèn khối trên bản vẽ .



Hình 16.24



hình 16.25

## 2) Chèn khối với tỷ lệ chèn (Scale) và góc chèn (Rotation) định trên dòng nhắc lệnh

Trình tự thực hiện:

1. Kích đúp trái chuột vào file cần chèn (**Fasteners - Metric.dwg**) trong thư mục **Design Center**
2. Nhấp chọn **Blocks** sẽ xuất hiện một bảng các hình ảnh của file được chọn trên **Palette**.
3. Nhấp phải chuột vào một hình ảnh trên **Palette** sẽ xuất hiện **shortcut -menu** (hình 16.23)
4. Chọn **Insert block...** sẽ xuất hiện hộp thoại chèn khối **Insert**
5. Đánh dấu chọn vào nút **Explode** và các nút **Specify on Screen** (Hình 16.25)
6. Nhấp **OK** sẽ xuất hiện dòng nhắc:
  - Specify insertion point for block: Định điểm chèn khối trên bản vẽ .
  - Specify scale factor for XYZ axes: 1 ↵ (nhập tỷ lệ cho các trục XYZ)
  - Specify rotation angle <0>: ↵ (nhập góc quay của khối quanh điểm chèn)

### 16.10.3.2 SỬ DỤNG AUTOCAD DESIGN CENTER SAO CHÉP KHỐI

Trình tự thực hiện:

1. Kích đúp trái chuột vào file cần chèn (**Fasteners - Metric.dwg**) trong thư mục **Design Center**
2. Nhấp chọn **Blocks** sẽ xuất hiện một bảng các hình ảnh của file được chọn trên **Palette**.
3. Nhấp phải chuột vào một hình ảnh trên **Palette** sẽ xuất hiện **shortcut -menu** (hình 16.23)
4. Chọn **Copy**
5. Gọi lệnh **Pastclip** để dán hình ảnh từ window **clipboard** vào bản vẽ .
  - Specify insertion point: Định điểm chèn trên bản vẽ .

### 16.10.3.3 SỬ DỤNG AUTOCAD DESIGN CENTER KÉO RÊ - THẢ KHỐI

Trình tự thực hiện:

1. Kích đúp trái chuột vào file cần chèn (**Fasteners - Metric.dwg**) trong thư mục **Design Center**
2. Nhấp chọn **Blocks** sẽ xuất hiện một bảng các hình ảnh của file được chọn trên **Palette**.
3. Nhấp trái chuột chọn một hình ảnh trên **Palette** giữ và kéo rê ra màn hình rồi thả chuột tại vị trí cần chèn

## 16.10.4 THAO TÁC VỚI NỘI DUNG THƯỜNG HAY SỬ DỤNG (FAVORITES)

khi vẽ thiết kế có những nội dung mà ta thường xuyên phải sử dụng đến. Để truy cập chúng một cách nhanh chóng **AutoCAD Design Center** đưa ra các giải pháp trên cơ sở thư mục **Favorites > Autodesk**. Ta có thể thêm các nội dung vào thư mục này và truy cập các nội dung đó một cách nhanh chóng.

### 16.10.4.1 TRUY CẬP CÁC NỘI DUNG TỪ FAVORITES



Có nhiều cách truy cập các nội dung từ **Favorites > Autodesk**

1) Mở **AutoCAD Design Center** và chọn nút **Favorites**

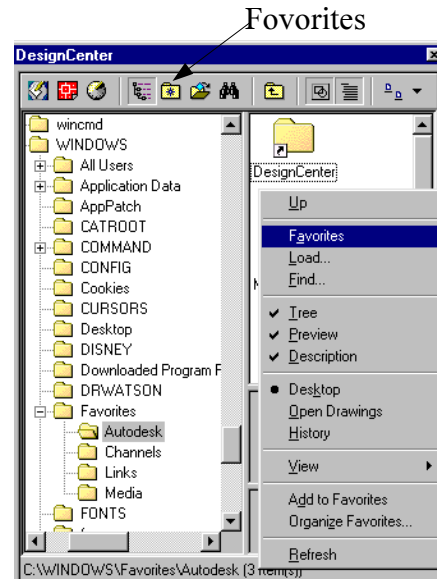
2) Trên **AutoCAD Design Center**

- Chọn nút **Tree View Toggle**
- Chọn nút **Desktop**
- Chọn thư mục **Favorites**

3) Trên **AutoCAD Design Center**

- Nhấp phải chuột tại vùng **Palette**
- Chọn **Favorites** trên **shortcut menu** (hình 16.26)

Hình 16.26

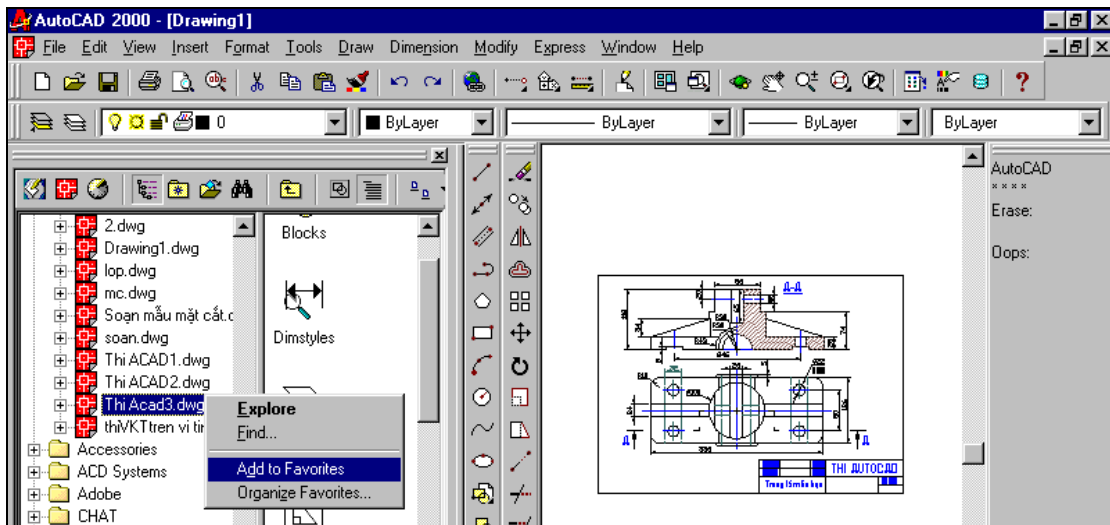


### 16.10.4.2 THÊM NỘI DUNG VÀO FAVORITES

Trình tự thực hiện:

1. Mở **AutoCAD Design Center**
2. Kích phải chuột vào **file** cần thêm vào **Favorites** làm xuất hiện **shortcut menu** (hình 16.27)
3. Chọn **Add to Favorites**

Ta đã thêm nội dung một file vào Design Center và có thể chèn file này vào bản vẽ .



Hình 16.27

**Chương 17**

**CÁC LỆNH TÍNH TOÁN VÀ TRA CỨU**

Trong chương này sẽ trình bày một số lệnh về tính toán, tra cứu thông tin và một số lệnh khác hỗ trợ cho việc vẽ trong AutoCAD 2000.

**17.1 TÍNH TOẠ ĐỘ ĐIỂM (lệnh ID)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in	Toolbar
Tools \ Inquiry > ID point	TOOLS1 \ ID	Id, 'Id	Inquiry

Lệnh **ID** (hoặc '**Id**') thông báo cho ta biết toạ độ của một điểm trên màn hình. Điểm này có thể chọn bất kỳ hoặc bằng phương pháp truy bắt điểm. Trước khi vẽ các đối tượng người ta thường dùng lệnh ID để định điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ làm gốc toạ độ tương đối cho lệnh vẽ sau đó. Lệnh ID tương tự chế độ truy bắt điểm From .

- **Command:** **ID** ↵ (hoặc '**Id**')
  - Specify point: Chọn điểm cần xác định toạ độ. AutoCAD2000 sẽ thông báo hoành độ, tung độ, cao độ của điểm chọn như sau:  
X= 100 ; Y= 200 ; Z= 0

**17.2 TÍNH KHOẢNG CÁCH (lệnh Di, Dist)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in	Toolbar
Tools \ Inquiry > Distance	TOOLS1 \ Dist	Dist, 'Dist, Di	Inquiry

Lệnh **Dist** (hoặc '**Dist**') dùng để tính khoảng cách (**Distance**) giữa hai điểm bất kỳ của đoạn thẳng. Ngoài ra lệnh này còn hiển thị góc của đoạn thẳng đó hợp với đường chuẩn nằm ngang trong mặt phẳng XY (**Angle in XY plane**) và góc của đoạn thẳng đó tạo với mặt phẳng XY trong 3D. Ta có thể dùng các phương pháp truy bắt điểm để truy bắt các (**Angle from XY plane**) điểm này .

- **Command:** **DI** ↵
  - Specify first point: Truy bắt điểm thứ nhất .
  - Specify second point: Truy bắt điểm thứ hai .

**□ VÍ DỤ**

Trong 2D ta đã vẽ một đoạn thẳng có chiều dài =100 và hợp với đường nằm ngang một góc 300. Khi dùng lệnh Dist truy bắt hai đầu mút của đoạn thẳng này thì sẽ xuất hiện trên màn hình văn bản thông báo sau :

- **Command:** **DI** ↵
    - Specify first point: Truy bắt điểm thứ nhất .
    - Specify second point: Truy bắt điểm thứ hai .
- Distance = 100, Angle in XY Plane = 30, Angle from XY Plane = 0  
Delta X = 87, Delta Y = 50, Delta Z = 0

**17.3 TÍNH DIỆN TÍCH VÀ CHU VI (lệnh Area)**



Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in	Toolbar
Tools \ Inquiry > Area	TOOLS1 \ Area	AA, Area	Inquiry

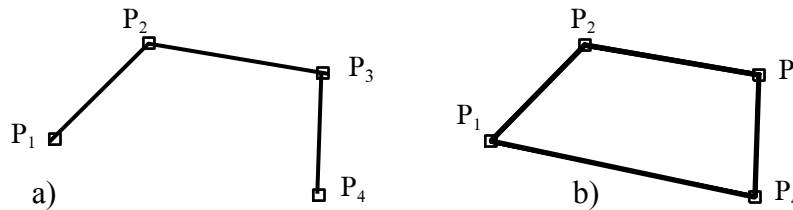
Lệnh **Area** dùng để tính diện tích và chu vi của một hình có đường biên. Lệnh này thường dùng để tính diện tích sử dụng của từng phòng khi thiết kế nhà. Để xác định miền cần tính diện tích ta dùng hai phương pháp sau :

- 1) Chọn đối tượng là hình kín (**Polyline, Polygon, Circle, Boundary, Spline...**)
- 2) Hoặc định các đỉnh của đa giác tạo thành đường bao kín.

- **Command: Area** ↵ (hoặc **AA**)
- Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: Chọn đỉnh thứ nhất  
(1)

**❖ CÁC TÙY CHỌN TẠI (1)**

- ◆ **First point** Trong tùy chọn này chỉ tính diện tích và chu vi của đa giác phẳng mà ta lần lượt phải chọn các đỉnh để xác định miền cần tính. (Hình 17.1 a) có diện tích và chu vi giống (Hình 17.1b). (Hình 17.1a **AutoCAD** xem như tự đóng bằng đoạn thẳng P<sub>4</sub> P<sub>1</sub>).



Hình 17.1

- **Command: AA** ↵
- Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: Chọn đỉnh P<sub>1</sub>
- Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: Truy bắt đỉnh P<sub>2</sub>, rồi P<sub>3</sub>, rồi P<sub>4</sub>
- Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: ↵  
**Area = 4122 , perimeter = 280 .**

- ◆ **Object** Tùy chọn này dùng cho hình được xác định bởi các đường **Circle, Polygon, Ellipse, Boundary, Pline, Spline** kín. Đối với một hình kín bất kỳ là tập hợp gồm nhiều cung tròn và đoạn thẳng thì ta có thể nối chúng bằng lệnh **Pedit** để có một **Pline** kín .

- ◆ **Add, Subtract** Nếu trong vùng biên kín có các đối tượng kín nằm bên trong (gọi là các Islands) thì ta sử dụng **Add** hoặc **Subtract** để cộng thêm hoặc trừ đi diện tích của các Islands này .

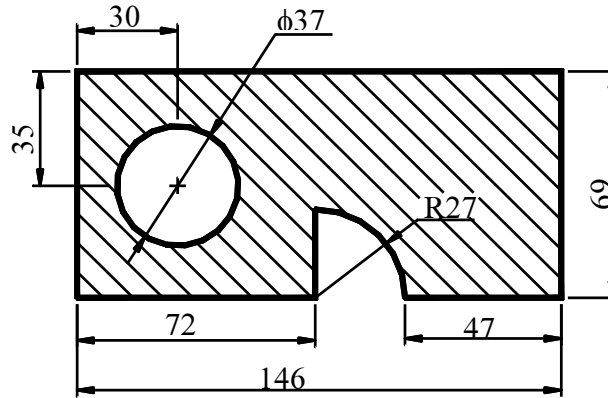
**□ Ví dụ**

Tính diện tích phần gạch gạch được giới hạn một **Circle** và một **Pline** của (hình 17.2)

- **Command: AA** ↵
- Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: **A** ↵ (Chọn chế độ cộng )
- Specify first corner point or [Object/Subtract]: **O** ↵
- (ADD mode) Select objects: Chọn đối tượng thứ nhất là pline kín ngoài cùng để tính diện tích

**Area** = 9528.6894, **perimeter** = 472.7948  
**Total area** = 9528.6894 .

- (ADD mode) Select objects: ↵



Hình 17.2

- Specify first corner point or [Object/Subtract]: **S** ↵ (Chọn chế độ trừ )
  - Specify first corner point or [Object/Add]: **O** ↵
  - (SUBTRACT mode) Select objects: Chọn đường tròn bên trong để trừ .  
**Area** = 1053.6607 , **Circumference** = 115.0682  
**Total area = 8475.0287**
  - (SUBTRACT mode) Select objects: ↵ (Chọn tiếp đa tuyến kín bên trong để trừ hoặc nhấn Enter để kết thúc chế độ trừ)
  - Specify first corner point or [Object/Add]: ↵
- Kết quả diện tích của vùng gạch gạch là: 8475.0287.

### 17.4 TÍNH TOÁN (lệnh CAL)

Lệnh **Cal** dùng để tính toán nhanh chóng các vấn đề toán học như các phép toán số học, các phép toán vectơ, xác định khoảng cách, định vị trí các điểm trên bản vẽ v.v... bằng cách nhập biểu thức sau chữ >>**Expression** trên dòng lệnh.

- **Command:** **Cal** ↵

**Initializing... >>Expression:** Hãy nhập biểu thức cần tính vào dòng này.

Ở đây chỉ giới thiệu một số hàm thường dùng của lệnh **Cal** để phục vụ cho việc vẽ 2D còn những hàm khác độc giả có thể xem thêm lệnh **Cal** nằm trong lệnh **Help (Help\ Command Reference\ Commands > 'Cal )**

#### ➤ **Chú ý**

- 1) Trong biểu thức cần tính ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm của đối tượng.
- 2) Trong khi thực hiện các lệnh AutoCAD, ta có thể sử dụng lệnh **Cal** làm lệnh trung gian để xác định các điểm hoặc kích thước cần thiết, khi đó chỉ cần thêm dấu nháy đơn ' vào trước lệnh ('Cal ).
- 3) Khi sử dụng lệnh **Cal** ta nên tắt chế độ truy bắt điểm thường trú .

### 17.4.1 CÁC PHÉP TÍNH TRONG lệnh CAL

#### 1) PHÉP TÍNH SỐ HỌC

+, -	Cộng, trừ
*, /	Nhân, chia
^	Luỹ thừa
<b>SQRT(x)</b>	Căn bậc hai của đối số x

...

□ Ví dụ

- Command: **Cal** ↵

Initializing...>> Expression: (20 \*3+40) / 2 ↵  
50.0

- Command: **Cal** ↵

Initializing...>> Expression: (2^3 – SQRT(25)) ↵  
3.0

**2) PHÉP TÍNH VECTO**

**+, -** Cộng, trừ vector (hoặc điểm)

$$[a,b,c] + [x,y,z] = [a+x,b+y, c+z]$$

**\*, /** Nhân, chia một véctơ với một số thực K (là một vectơ)

$$K * [x,y,z] = [Kx,Ky,Kz] ; [x,y,z] * 1/K = [1/K x, 1/K y,1/K z]$$

Tích vô hướng của các vector (là một số)

$$[a,b,c] * [x,y,z] = ax+ by+ cz$$

**&** Tích của các vector (là một vector)

$$[a,b, c] \& [x,y,z] = [ (b*z) - (c*y), (c*x) - (a*z), (a*y) - (b*x) ]$$

**( )** Nhóm biểu thức

Biểu thức **M + [30,50]**: Biểu diễn điểm N có toạ độ tương đối [30,50] so với điểm M (điểm M có thể là End, Cen, Qua,...); tức là điểm N cách điểm M một khoảng 30 theo trục X, một khoảng 50 theo trục Y.

□ Ví dụ

- Command: **Cal** ↵

Initializing...>> Expression: [10,20,30]+[30,20,10] ↵  
(40 40 40)

**17.4.2 SỬ DỤNG CÁC PHƯƠNG THỨC BẮT ĐIỂM TRÊN CÁC BIỂU THỨC SỐ HỌC**

Có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm của AutoCAD trong các biểu thức tính của lệnh Cal. Khi sử dụng phương thức bắt điểm ta chỉ cần nhập ba ký tự đầu tiên của phương thức bắt điểm đó. Ví dụ khi sử dụng phương thức bắt điểm ENDpoint ta chỉ cần nhập END,...

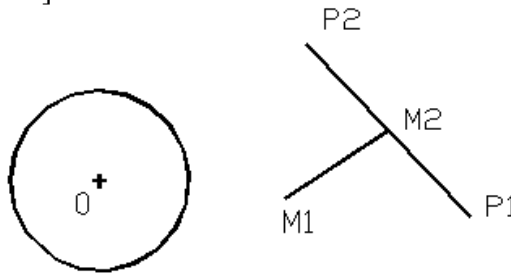
Viết tắt                      Phương thức bắt điểm

<b>END</b>	ENDpoint	(điểm cuối)
<b>EXT</b>	EXTension	(Kéo dài điểm cuối đến điểm cần nhập toạ độ)
<b>INS</b>	INSert	(điểm bắt đầu viết văn bản)
<b>INT</b>	INTersection	(giao điểm)
<b>MID</b>	MIDpoint	(điểm giữa)
<b>CEN</b>	CENter	(tâm điểm)
<b>NEA</b>	NEArest	(điểm trên đối tượng)
<b>NOD</b>	NODE	(điểm)
<b>QUA</b>	QUArent	(góc phần tư)
<b>PAR</b>	PARallel	(truy bắt đối tượng song song)
<b>PER</b>	PERpendicular	(vuông góc)
<b>TAN</b>	TANgent	(tiếp tuyến)

□ **Ví dụ**

Cho đường tròn O và đoạn thẳng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>. Hãy vẽ đoạn thẳng M<sub>1</sub>M<sub>2</sub> với M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> lần lượt là điểm giữa của các đoạn OP<sub>1</sub> và P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> (Hình 17.3)

- **Command:** L ↵
- Specify first point: 'Cal ↵
- >>Expression: (CEN + END) / 2 ↵ (Xác định M<sub>1</sub>)
- >> Select entity for CEN snap: Chọn đường tròn để truy bắt tâm.
- >> Select entity for END snap: Chọn đoạn thẳng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> gần điểm cuối P<sub>1</sub> để bắt P<sub>1</sub>
- Specify next point or [Undo]: 'Cal ↵
- >>Expression: Mid ↵
- >> Select entity for MID snap: Chọn đoạn thẳng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> để truy bắt điểm giữa M<sub>2</sub>
- Specify next point or [Undo]: ↵



Hình 17.3

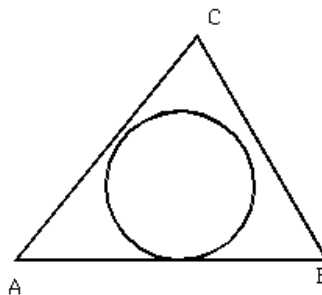
➤ **Chú ý**

Biểu thức: (END + END + END) / 3 Truy bắt điểm trọng tâm của tam giác theo ba đỉnh của nó .

□ **Ví dụ**

Hãy vẽ đường tròn có tâm là trọng tâm của tam giác ABC và tiếp xúc với cạnh AB (hình 17.4)

- **Command:** C ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 'Cal ↵
- Expression: (END + END + END) / 3 ↵
- >> Select entity for END snap: Chọn cạnh AB gần điểm cuối A để bắt điểm A
- >> Select entity for END snap: Chọn cạnh BC gần điểm cuối B để bắt điểm B
- >> Select entity for END snap: Chọn cạnh AC gần điểm cuối C để bắt điểm C
- Diameter/ <Radius>: TAN ↵ to Chọn cạnh AB làm tiếp tuyến



Hình 17.4

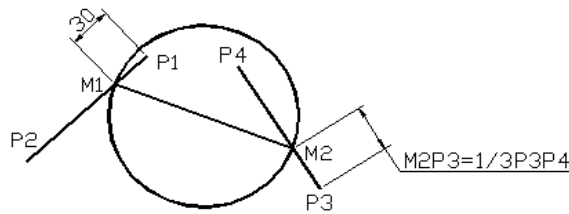
**17.4.3 XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CỦA ĐIỂM TRÊN ĐƯỜNG THẲNG (hàm PLD VÀ PLT)**

Các hàm **Pld** và **Plt** có thể xác định vị trí của điểm trên đường thẳng khi biết khoảng cách từ điểm đó đến điểm thứ nhất của đường thẳng hoặc theo tham số **t** .

- ◆ **Pld** ( $P_1, P_2, dist$ ) Hàm này xác định vị trí một điểm trên đường thẳng  $P_1P_2$  và cách  $P_1$  một khoảng cách **Dist**.
- ◆ **Plt** ( $P_1, P_2, t$ ) Hàm này xác định vị trí một điểm trên đường thẳng  $P_1P_2$  và vị trí xác định theo tham số  $t$  bằng số (có thể nhập bằng phân số) so với điểm  $P_1$ .
  - Nếu  $t = 0$  thì điểm cần tìm trùng với điểm thứ nhất  $P_1$
  - Nếu  $t = 0.5$  thì điểm cần tìm là điểm giữa của đoạn  $P_1P_2$
  - Nếu  $t = 1$  thì điểm cần tìm trùng với điểm thứ hai  $P_2$
  - Nếu  $t = 2$  thì điểm cần tìm nằm ngoài đoạn thẳng  $P_1P_2$  và cách điểm thứ nhất  $P_1$  một đoạn bằng hai lần  $P_1P_2$ , ...

□ **Ví dụ**

Cho hai đoạn thẳng  $P_1P_2$  và  $P_3P_4$ . Hãy vẽ đường tròn nhận hai điểm  $M_1, M_2$  làm hai đầu mút đường kính; biết rằng  $M_1P_1 = 30$  đơn vị và  $P_2P_3 = 1/3P_3P_4$  (Hình 17.5)



Hình 17.5

- **Command:** **C** ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P ↵
- Specify first end point of circle's diameter: 'Cal' ↵
- >>Expression: **pld** (end,end,30) ↵
- >> Select entity for END snap: Truy bắt điểm  $P_1$  làm điểm thứ nhất
- >> Select entity for END snap: Truy bắt điểm  $P_2$  làm điểm thứ hai
- Specify second end point of circle's diameter: 'Cal' ↵
- >> Expression: **plt** (end,end,1/3)
- >> Select entity for END snap: Truy bắt điểm  $P_3$  làm điểm thứ nhất
- >> Select entity for END snap: Truy bắt điểm  $P_4$  làm điểm thứ hai

**17.4.4 QUAY ĐIỂM QUANH MỘT CỰC (hàm ROT)**

Hàm **Rot** dùng để quay một điểm  $M$  chung quanh cực  $O$  với góc quay  $a$

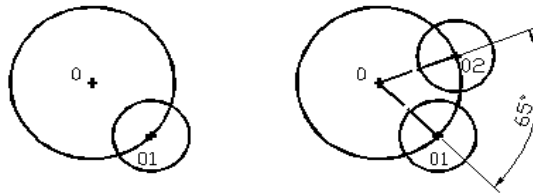
**Rot** ( $M, O, a$ )

□ **Ví dụ**

Cho đường tròn lớn tâm  $O$  và đường tròn nhỏ tâm  $O_1$ . Hãy sao chép đường tròn tâm  $O_1$  đến vị trí tâm  $O_2$  sao cho góc  $O_1OO_2 = 650$  (hình 17.6)

- **Command:** **Co** ↵
- Select objects: Chọn đường tròn nhỏ (tâm  $O_1$ ).
- Select objects: ↵
- Specify base point or displacement, or [Multiple]: Cen ↵ of (Chọn đường tròn nhỏ)
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: 'Cal' ↵

- >>Expression: **Rot (cen,cen,65)** ↵
- >> Select entity for CEN snap: Truy bắt tâm của đường tròn nhỏ
- >> Select entity for CEN snap : Truy bắt tâm của đường tròn lớn .



Hình 17.6

#### 17.4.5 XÁC ĐỊNH GIAO ĐIỂM (hàm **ILL**)

- ◆ Hàm **ill** dùng để xác định giao điểm của hai đường thẳng  $P_1P_2$  và  $P_3P_4$   
**ill (P1,P2,P3,P4)**

#### 17.4.6 XÁC ĐỊNH KHOẢNG CÁCH (hàm **DPL, DIST**)

- ◆ Hàm **Dpl (M,P1,P2)** Dùng để xác định khoảng cách ngắn nhất từ điểm M đến đường thẳng  $P_1P_2$  .
- ◆ Hàm **Dist (P1,P2)** Dùng để xác định khoảng cách giữa hai điểm  $P_1,P_2$

#### 17.4.7 ĐỊNH BÁN KÍNH CỦA ĐƯỜNG TRÒN, CUNG TRÒN (hàm **RAD**)

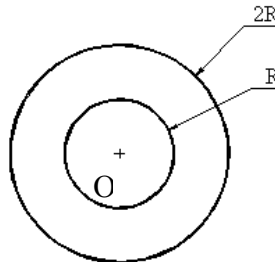
Hàm **Rad** dùng để xác định bán kính của đường tròn, cung tròn mới so với cung tròn hay đường tròn đã chọn.

#### ➤ Chú ý

- Nếu nhập >>Expression: **rad+10** thì bán kính của đường tròn mới sẽ tăng lên 10 đơn vị so với bán kính của đường tròn đã chọn .
- Nếu nhập >>Expression: **rad - 5** thì bán kính của đường tròn mới sẽ giảm xuống 5 đơn vị so với bán kính của đường tròn đã chọn .
- Nếu nhập >>Expression **rad\* 2** thì bán kính của đường tròn mới sẽ tăng gấp hai lần đơn vị so với bán kính của đường tròn đã chọn.v.v.

#### □ Ví dụ

Cho đường tròn tâm O, bán kính R. Hãy vẽ đường tròn tâm O, bán kính bằng 2R (Hình 17.7).



Hình 17.7

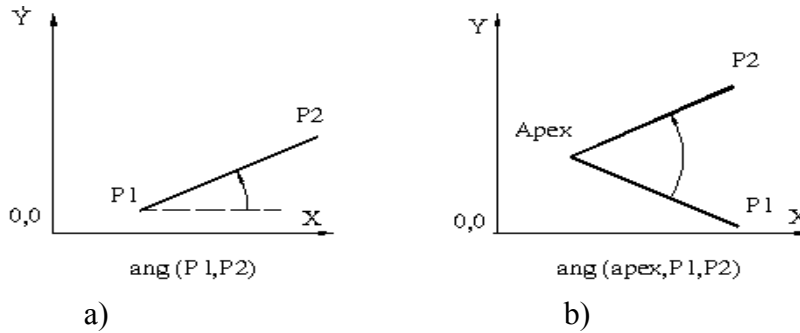
- **Command: C** ↵
- Specify center point for circle or [3P/2P/TTR(tan tan radius)]: Cen ↵ of (Chọn đường tròn bán kính R)
- Specify radius of circle or [Diameter]:' Cal ↵
- >>Expression: **Rad\* 2** ↵



- >> Select circle, arc or polyline segment for RAD function: (Chọn đường tròn bán kính R) sẽ vẽ lên đường tròn mới tâm O bán kính bằng 2R.(hình17.7)

**17.4.8 XÁC ĐỊNH GÓC (hàm ANG)**

- ◆ Hàm **Ang (P1,P2)** Xác định góc giữa trục X và đường thẳng P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> hướng từ P<sub>1</sub> đến P<sub>2</sub> (Hình 17.8a)
- ◆ Hàm **Ang (apex,P1,P2)** Xác định góc giữa hai đường thẳng (apex, P<sub>1</sub>) và (apex, P<sub>2</sub>), (Hình 17.8b)



Hình 17.8

**17.4.9 CÁC HÀM VIẾT TẮT**

Trong lệnh **Cal** có một số hàm viết tắt khi ghi các biểu thức.

Hàm số	Hàm viết tắt	Mô tả
◆ <b>Dee</b>	<b>dist (end, end)</b>	Khoảng cách giữa hai điểm cuối.
◆ <b>Ille</b>	<b>ill (end, end, end, end)</b>	Giao điểm của hai đoạn thẳng được xác định bởi bốn điểm cuối
◆ <b>Mee</b>	<b>(end+end)/2</b>	Trung điểm của đoạn thẳng được xác định bởi hai điểm cuối

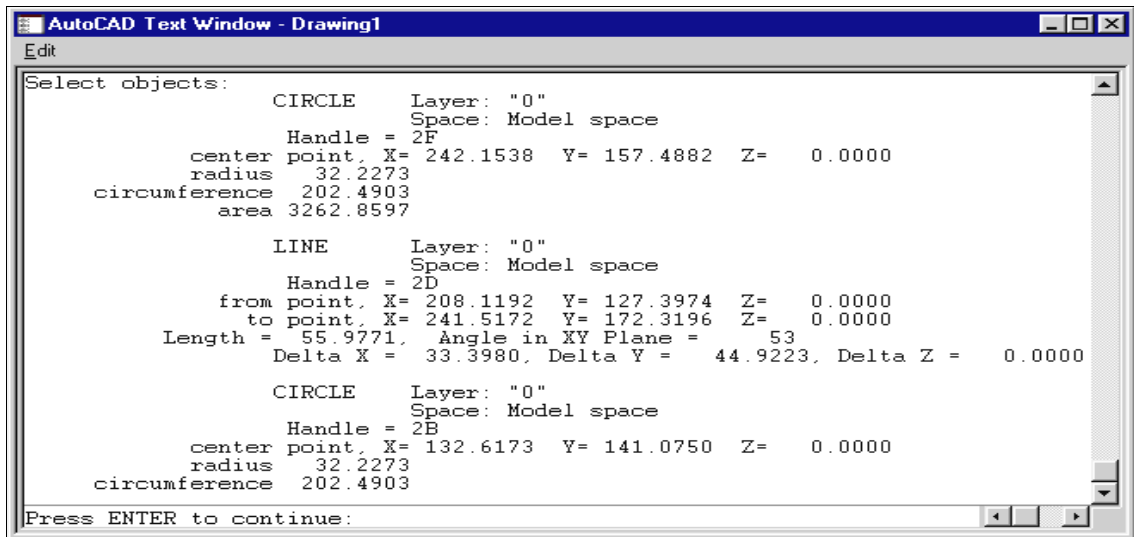
**17.5 LIỆT KÊ DỮ LIỆU (lệnh List)** 

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in	Toolbar
Tools \ Inquiry \ List	TOOLS1 \ List	List, Li, Ls	Inquiry

Lệnh **List** liệt kê các dữ liệu lên màn hình văn bản, liên quan đến một hay nhiều đối tượng của bản vẽ mà ta chọn. Tùy vào các đối tượng được chọn mà ta có các bản thông báo tính chất khác nhau .

- **Command: Li** ↵
- Select objects: Chọn đối tượng (Chọn đường pline ngoài cùng của (hình 17.2)
- Select objects: ↵ [Sẽ xuất hiện hộp thoại thông báo **AutoCAD Text Window** Hình 17.9)]
- Nếu ta chọn đối tượng là **đoạn thẳng**, sẽ thông báo tọa độ hai điểm cuối, chiều dài, góc nghiêng của đoạn thẳng đó,...
- Nếu ta chọn đối tượng là **cung tròn**, sẽ thông báo tọa độ hai điểm cuối, tọa độ tâm,...
- Nếu ta chọn đối tượng là **đa tuyến**, sẽ thông báo tọa độ các đỉnh, chiều dài đa tuyến, diện tích,...



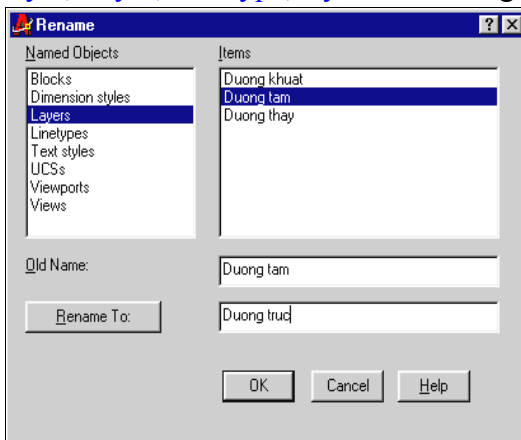
Hình 17.9

**17.6 ĐỔI TÊN CÁC ĐỐI TƯỢNG (lệnh Rename)**

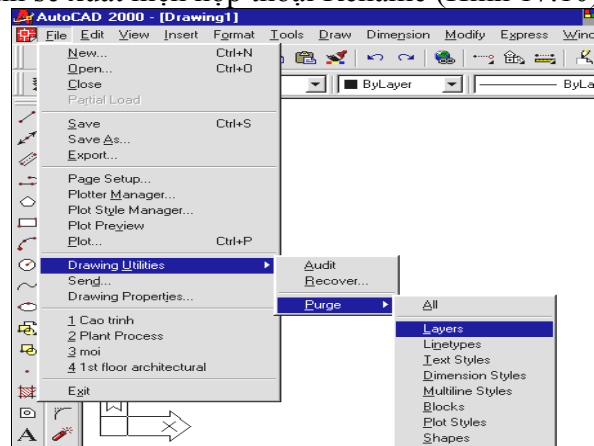
Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in
Format \ Rename...	FORMAT \ Rename	Ren, Rename, DDrename

Lệnh **Rename** dùng để thay đổi tên của các đối tượng đã đặt tên (Named object), Block Dimstyle, Layer, Linetype, style... Sau khi gọi lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại Rename (Hình 17.10).



Hình17.10



Hình 17.11

**TRÌNH TỰ THAY ĐỔI TÊN :**

- 1) Nhập tên cũ vào ô **Old Name** .
- 2) Nhập tên mới vào ô **Rename To**. (tên duong tam đổi tên thành tên duong truc)
- 3) Nhấp nút **OK**

**17.7 TẮY, XOÁ CÁC ĐỐI TƯỢNG THỪA (lệnh Purge)**

Cách gọi lệnh như sau :

Pull - down menu	Screen Menu	Type in
File/Drawing Unities >Purge >	FILE/ Purge	Pu, Purge

Lệnh **Purge** cho phép tẩy, xoá các kiểu thừa (**Blocks, Layers, Linetypes, Shapes, Text styles...**) trong một bản vẽ. Trước khi in thường sử dụng lệnh này để xoá đi các phần thừa không sử dụng trong bản vẽ nhằm làm cho dung lượng của bản vẽ giảm xuống. Lệnh này có thể gọi từ Pull - down menu như sau: **File/Drawing Utilities > Purge >** (Hình 17.11)

Giả sử trong bản vẽ ta đã tạo các lớp (Layers): DUONG-THAY, DUONG-KHUAT, DUONG TRUC,...nhưng ta không sử dụng các lớp như: DUONG TRUC và ta muốn xoá các lớp này đi để dung lượng file bản vẽ giảm xuống. Khi đó trình tự thực hiện như sau:

- **Command: Pu** ↵
- Enter type of unused objects to purge [Blocks/Dimstyles/LAyers/LTtypes/Plotstyles/SHapes/textSTyles/Mlinestyles/All]:LA ↵ (Nhập kiểu cần xoá hoặc nhập A để xoá tất cả các kiểu được đặt tên không dùng trong bản vẽ)
- Enter name(s) to purge <\*>:↵ (Nhập tên lớp cần xoá hoặc nhấn Enter để thẩm tra lại các tên lớp cần xoá)
- Verify each name to be purged? [Yes/No] <Y>:↵
- Purge layer "Duong khuat"? <N>↵
- Purge layer "Duong thay"? <N>↵
- Purge layer "Duong truc"? <N> y ↵ xoá lớp này.

=====

**Chương 18**

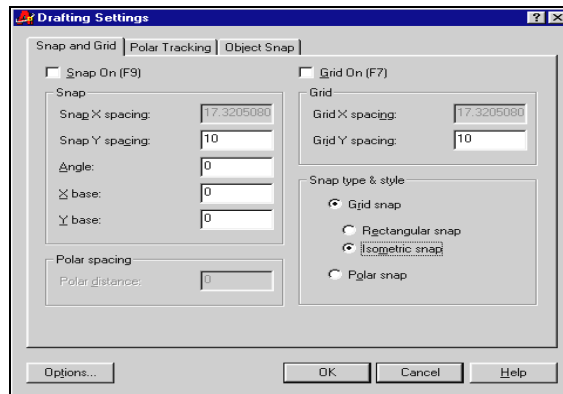
**HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO**

Trong chương này sẽ trình bày cách vẽ hình chiếu trực đo bằng các lệnh **2D**. Tất cả tọa độ được nhập theo hoành độ X và tung độ Y nằm trong mặt phẳng XY. Khi đó ta đặt lựa chọn **Isometric Snap** trong khung **Snap Type & Style** của hộp thoại **Drafting Settings**. Để vẽ hình chiếu trực đo vuông góc đều của các đoạn thẳng ta dùng lệnh Line, của các đường tròn nằm trong các mặt phẳng tọa độ ta dùng lệnh Ellipse với lựa chọn Isocircle.  
Sau đây là một số loại hình chiếu trực đo thường dùng trong kỹ thuật.

**18.1 CHUYỂN SANG HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO VUÔNG GÓC ĐỀU (Isometric drawing)**

Trước khi vẽ hình chiếu trực đo vuông góc đều, ta chuyển sang hình chiếu trực đo vuông góc đều, trình tự thực hiện như sau:

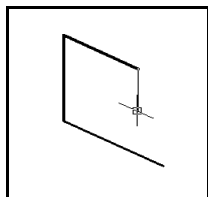
1. Gọi lệnh: **Tool > Drafting Settings...** sẽ xuất hiện hộp thoại **Drafting Settings** (Hình 18.1).
2. Chọn Tab1: **Snap & Grid**
3. Chọn nút **Isometric Snap** trong khung **Snap Type & Style**
4. Nhấp **OK**



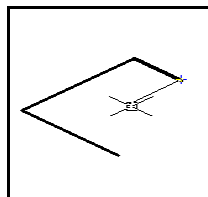
Hình18.1

**18.1.1 CÁC VỊ TRÍ MẶT PHẪNG HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO (phím Ctrl +E hoặc F5)**

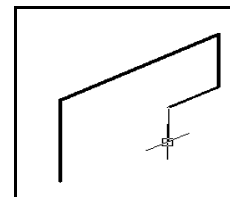
Sau khi chuyển sang hình chiếu trực đo thì ta đang ở mặt phẳng trực đo bên trái **Isoplane Left** (y'o'z') (hình18.2), sử dụng phím **Ctrl +E** (Giữ phím Ctrl và nhấp phím E) chuyển chiều các sợi tóc về một trong ba vị trí của mặt phẳng hình chiếu trực đo. Nếu chế độ Ortho là On thì ta chỉ vẽ các đoạn thẳng theo các trục đo (chiều của hai sợi tóc). Nếu muốn vẽ các đoạn thẳng không song song với các trục trực đo, ta đặt chế độ ORTHO là OFF. Ngoài ra khi vẽ các đoạn thẳng hình chiếu trực đo ta sử dụng tọa độ cực tương đối,...



Hình18.2



Hình 18.3



Hình 18.4

- Nhấn tổ hợp phím **Ctrl +E** lần thứ nhất ta được **Isoplane Top** ( $x'o'y'$ ) (Hình 18.3)
- Nhấn tổ hợp phím **Ctrl +E** lần thứ hai ta được **Isoplane Right** ( $x'o'z'$ ) (Hình 18.4)
- Nhấn tổ hợp phím **Ctrl +E** lần thứ ba thì trở lại **Isoplane Left** ( $y'o'z'$ ) (Hình 18.2)...

### 18.1.2 VẼ CÁC ĐOẠN THẲNG TRÊN HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO.

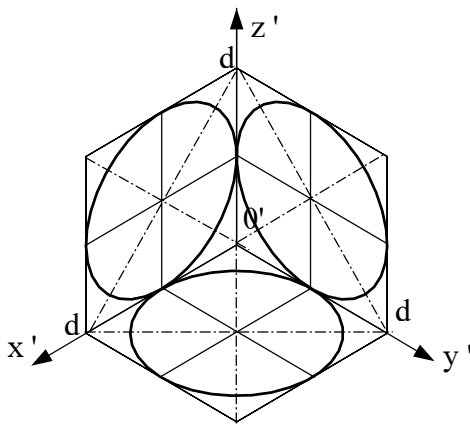
- Nhập độ dài trực tiếp để vẽ các đoạn thẳng theo chiều của các trục đo, ta mở chế độ **Ortho**.
- Để bắt giao điểm của vectơ dẫn hướng với đối tượng nào đó mà nó gặp, ta mở chế độ **Polar**

### 18.1.3 VẼ ELIP - HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO CỦA ĐƯỜNG TRÒN THUỘC MẶT PHẪNG TOẠ ĐỘ (lệnh **ELLIPSE**)

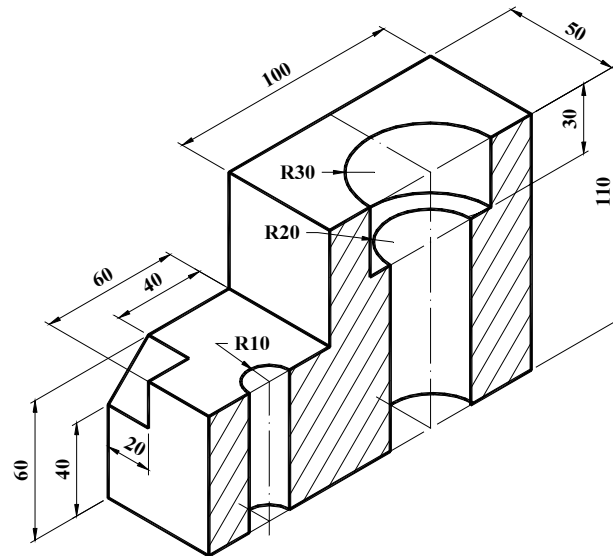
Để vẽ elíp là hình chiếu trực đo vuông góc đều của đường tròn thuộc các mặt phẳng toạ độ, ta sử dụng lệnh **Ellipse** với lựa chọn **Isocircle**

- **Command:** **El** ↵
- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: **I** ↵
- Specify center of isocircle: Chọn tâm của đường tròn .
- Specify radius of isocircle or [Diameter]: Nhập bán kính đường tròn.

Để vẽ các **Ellipse** là hình chiếu trực đo vuông góc đều của các đường tròn nằm trong các mặt phẳng toạ độ khác nhau, ta dùng tổ hợp phím **Ctrl +E** (hoặc phím **F5**) chuyển chiều của hai sợi tóc về vị trí các mặt: **Isoplane Left, Isoplane Top, Isoplane Right** để vẽ. (Hình 18.5).



Hình 18.5



Hình 18.6

#### □ Ví dụ

Hãy vẽ hình chiếu trực đo vuông góc đều của vật thể được cho bởi ( hình 18.6 ) .

#### HƯỚNG DẪN

- 1) Mở hộp thoại **Drafting Settings** chọn **Tab Snap and Grid**. Trong hộp thoại này ở khung **Snap Type & Style** ta chọn nút **Isometric Snap**, sau đó nhấn **OK**

- 2) Dùng lệnh **Line** hoặc **Pline** để vẽ hình chiếu trục đo của các đoạn thẳng thuộc các mặt phẳng toạ độ trục đo khác nhau. Sử dụng **Ctrl + E** chuyển trục của hai sợi tóc sang các mặt phẳng trục đo **Isoplane Left, Isoplane Top, Isoplane Right** để vẽ .
- 3) Dùng lệnh **Ellipse** với lựa chọn **Isocircle**, xác định tâm và nhập bán kính của đường tròn để vẽ hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trong các mặt phẳng toạ độ tương ứng.
- 4) Dùng lệnh **Trim** để xén các phần thừa của các cung **Ellipse**.
- 4) Ghi kích thước .
  - Trước hết tạo hai kiểu kích thước có góc nghiêng (**Oblique Angle**)  $30^0$  và  $-30^0$
  - Dùng lệnh **Dimaligned** để ghi kích thước.
  - Dùng lệnh hiệu chỉnh **Dimeddit** để hiệu chỉnh đường giống kích thước có góc nghiêng  $30^0$ ,  $90^0$ ,  $150^0$  hoặc  $210^0$  so với đường chuẩn nằm ngang.
- 6) Dùng lệnh **Bhatch** để gạch gạch mặt cắt .
  - **Angle** = 15
  - **Scale** = 3

## 18.2 HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO XIÊN GÓC (Oblique Drawing)

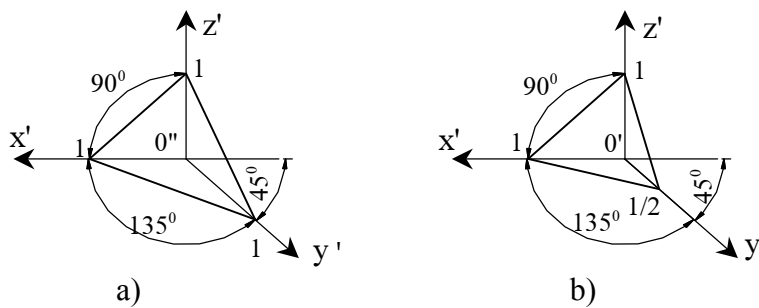
Hình chiếu trục đo xiên góc có hai loại: Hình chiếu trục đo đứng đều và đứng cân.

### 18.2.1 HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO ĐỨNG ĐỀU (Cavalier Oblique)

Hình chiếu trục đo đứng đều là loại hình chiếu trục đo xiên góc đều. Có hệ số biến dạng qui ước theo ba trục bằng nhau ( $p = q = r = 1$ ). Các trục đo tạo với nhau các góc như (hình 18.7a) .

• **Hình chiếu trục đo đứng đều dùng để thể hiện những vật thể :**

- Có nhiều đường tròn nằm trong mặt phẳng (xoz) .
- Vật thể có chiều dài và chiều dày bé .



Hình 18.7

### 18.2.2 HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO ĐỨNG CÂN (CABINET OBLIQUE)

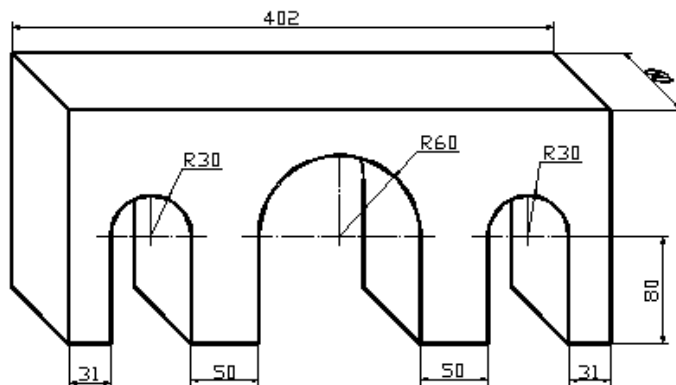
Hình chiếu trục đo đứng cân là loại hình chiếu trục đo xiên góc cân. Có hệ số biến dạng qui ước theo hai trục bằng nhau và khác với hệ số biến dạng của trục thứ ba ( $p = r = 1, q = 1/2$ ). Các trục đo tạo với nhau các góc như (hình 18.7b) .

• **Hình chiếu trục đo đứng cân dùng để thể hiện những vật thể :**

- Có nhiều đường tròn nằm trong mặt phẳng (XOZ) .
- Vật thể có chiều dài và chiều dày lớn .

□ Ví dụ

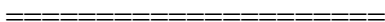
Hãy vẽ hình chiếu trục đo đứng đều (xiên góc đều) của vật thể được cho bởi hình vẽ sau đây (Hình 18.8).



Hình 18.8

**HƯỚNG DẪN**

1. Dùng lệnh **Polyline** với lựa chọn **Width = 1** để vẽ các đoạn thẳng và cung tròn ở mặt trước.
2. Dùng lệnh **Copy** để chép các đường thuộc mặt trước ra mặt sau : @60<135.
3. Dùng lệnh Trim để xén đi các phần thừa .
4. Dùng lệnh ghi kích thước **Dimlinear, Dimradius** để ghi kích thước các đoạn thẳng và cung tròn. Riêng kích thước đoạn thẳng nghiêng  $135^0$  sau khi ghi kích thước ta phải hiệu chỉnh bằng lệnh **Dimedit** với lựa chọn **Oblique**, rồi nhập góc  $0^0$  cho đường giống kích thước nằm ngang .



## MỤC LỤC

	Bìa.....	1
	Lời nói đầu.....	2
Chương 1	Mở đầu.....	3
Chương 2	Các lệnh thành lập bản vẽ.....	9
Chương 3	Các lệnh vẽ cơ bản.....	20
Chương 4	Các phương thức truy bắt điểm đối tượng.....	43
Chương 5	Các phương pháp chọn đối tượng.....	54
Chương 6	Hiệu chỉnh đối tượng.....	58
Chương 7	Các lệnh hiệu chỉnh sao chép đối tượng.....	72
Chương 8	Hiệu chỉnh đối tượng bằng Grips.....	78
Chương 9	Điều khiển màn hình.....	85
Chương 10	Tạo và quản lý các tính chất lớp trên bản vẽ.....	90
Chương 11	Nhập văn bản vào bản vẽ.....	100
Chương 12	Biểu diễn ký hiệu vật liệu trên mặt cắt.....	112
Chương 13	Ghi và quản lý các kiểu kích thước.....	118
Chương 14	Thành lập bản vẽ mẫu.....	145
Chương 15	Các lệnh vẽ 2.....	148
Chương 16	Tạo khối và thuộc tính, tâm thiết kế.....	163
Chương 17	Các lệnh tính toán và tra cứu.....	178
Chương 18	Hình chiếu trục đo.....	188
	Mục lục.....	192

-----