

GIÁO TRÌNH
AUTO CAD 2007

MỤC LỤC

I. MỞ ĐẦU GIỚI THIỆU CHUNG

1. AutoCAD trong hệ thống các phần mềm đồ hoạ và văn phòng
2. Những khả năng chính của AutoCad
3. Làm quen sơ bộ với AutoCad
4. Chức năng một số phím đặc biệt
5. Các quy ước

II. CÁC LỆNH VỀ FILE

1. Tạo File bản vẽ mới
2. Lưu File bản vẽ
3. Mở bản vẽ có sẵn
4. Đóng bản vẽ
5. Thoát khỏi AutoCad

III. HỆ TOẠ ĐỘ VÀ CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM

1. Hệ toạ độ sử dụng trong AutoCad
2. Các phương pháp nhập toạ độ
3. Các phương thức truy bắt điểm đối tượng (Objects Snap)
4. Lệnh Osnap (OS) gán chế độ chuy bắt điểm thường trú
5. Lệnh vẽ đường thẳng Line (với các phương pháp nhập toạ độ)
6. Lệnh vẽ đường tròn Circle (với các phương pháp nhập toạ độ)

IV. CÁC THIẾT LẬP BẢN VẼ CƠ BẢN

1. Giới hạn không gian vẽ - Lệnh LIMITS
2. Thu không gian đã được giới hạn vào trong màn hình - Lệnh ZOOM
3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan
4. Đơn vị đo bản vẽ
5. Lệnh Snap, lệnh Grid, lệnh Ortho
6. Lệnh Mvsetup tạo khung bản vẽ

V. CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN

1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L) (đã học ở trên)
2. Lệnh vẽ đường tròn Circle (C) (đã học ở trên)
3. Lệnh vẽ cung tròn Arc (A)
4. Lệnh vẽ đường đa tuyến Pline (PL) : đường có bề rộng nét
5. Lệnh vẽ đa giác đều Polygon (POL)
6. Lệnh vẽ hình chữ nhật Rectang (REC)
7. Lệnh vẽ Elip Ellipse (EL)
8. Lệnh vẽ đường Spline (SPL) lệnh vẽ các đường cong
9. Lệnh Mline vẽ đường // và MlStyle và Mledit
10. Lệnh vẽ điểm Point (PO)
11. Lệnh định kiểu điểm Ddptype
12. Lệnh chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau Divide (DIV)
13. Lệnh chia đối tượng ra các đoạn có chiều dài bằng nhau Measure (ME)

VI. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH CĂN BẢN

1. Lệnh xóa đối tượng Erase (E)
2. Lệnh phục hồi đối tượng bị xoá Oops
3. Lệnh huỷ bỏ lệnh vừa thực hiện Undo (U)
4. Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo là Redo

5. Lệnh tái tạo màn hình hay vẽ lại màn hình Redraw (R)
6. Lệnh tái tạo đối tượng trên màn hình Regen (RE)

VII. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH TẠO HÌNH

1. Lệnh tạo các đối tượng song song với các đối tượng cho trước Offset (O)
2. Lệnh cắt đối tượng giữa hai đối tượng giao Trim (TR)
3. Lệnh cắt mở rộng Extrim
4. Lệnh xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn Break (BR)
5. Lệnh kéo dài đối tượng đến đối tượng chặn Extend (EX)
6. Lệnh thay đổi chiều dài đối tượng Lengthen (LEN)
7. Lệnh vát mép các cạnh Chamfer (CHA)
8. Lệnh vuốt góc hai đối tượng với bán kính cho trước Fillet (F)
9. Lệnh hiệu chỉnh đa tuyến Pedit
10. Lệnh vẽ một đường thẳng hoặc một chùm đường thẳng giao nhau. XLINE (Construction line)
11. Lệnh vẽ một nửa đường thẳng (RAY)
12. Lệnh vẽ hình vành khăn (DONUT)
13. Lệnh vẽ các đoạn thẳng có độ dày (TRACE)
14. Lệnh vẽ miền được tô đặc (SOLID)
15. Lệnh tạo một miền từ các hình ghép (REGION)
16. Lệnh Cộng các vùng Region (UNION)
17. Lệnh Trừ các vùng Region (SUBTRACT)
18. Lệnh Lấy giao của các vùng Region (INTERSECT)
19. Lệnh tạo nên một đối tượng Pline (hoặc Region) có dạng một đường bao kín (BOUNDARY)

VIII. CÁC LỆNH BIẾN ĐỔI VÀ SAO CHÉP HÌNH

1. Lệnh di dời đối tượng Move (M)
2. Lệnh sao chép đối tượng Copy (Co)
3. Lệnh quay đối tượng xung quanh một điểm Rotate (RO)
4. Lệnh thu phóng đối tượng theo tỷ lệ Scale (SC)
5. Lệnh đối xứng qua trục Mirror (MI).
6. Lệnh dãn và kéo giãn đối tượng Stretch (S).
7. Lệnh sao chép dãy Array (AR)

IX. QUẢN LÝ BẢN VẼ THEO LỚP, ĐƯỜNG NÉT VÀ MÀU

1. Tạo lớp mới Lệnh Layer (L)
2. Nhập các dạng đường vào trong bản vẽ Linetype hoặc Format \ Linetype
3. Định tỷ lệ cho dạng đường Ltscale
4. Biến CELTSCALE

X. HÌNH CẮT MẶT CẮT VÀ VẼ KÝ HIỆU VẬT LIỆU

1. Trình tự vẽ mặt cắt
2. Vẽ mặt cắt bằng lệnh Hatch (H) hoặc BHatch
3. Lệnh hiệu chỉnh mặt cắt HatchEdit

XI. NHẬP VÀ HIỆU CHỈNH VĂN BẢN

1. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản
2. Tạo kiểu chữ lệnh Style (ST) hoặc vào menu Format \ TextStyle
3. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text
4. Lệnh TextFill tô đen chữ hoặc không tô đen.
5. Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT)
6. Lệnh hiệu chỉnh văn bản DDedit (ED)

7. Lệnh QTEXT hiển thị dòng ký tự theo dạng rút gọn

XII. GHI VÀ HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC

1. Các thành phần kích thước
2. Tạo các kiểu kích thước DimStyle (D) hoặc Ddim hoặc Dimension \ Style
3. Các lệnh ghi kích thước thẳng
4. Các lệnh ghi kích thước hướng tâm
5. Các lệnh ghi kích thước khác.
6. Lệnh hiệu chỉnh kích thước

XIII. TẠO KHỐI VÀ GHI KHỐI.

1. Lệnh tạo khối Block
2. Lệnh chèn Block vào bản vẽ Insert
3. Lệnh lưu Block thành File để dùng nhiều lần (lệnh Wblock)
4. Lệnh phá vỡ Block là Explode hoặc Xplode

XIV. BẢNG PHÍM TẮT MỘT SỐ LỆNH TRONG AUTOCAD

XV. BÀI TẬP

I. MỞ ĐẦU GIỚI THIỆU CHUNG

AutoCAD là phần mềm mạnh trợ giúp thiết kế, sáng tác trên máy tính của hãng AUTODESK (Mỹ) sản xuất.

1. AutoCAD trong hệ thống các phần mềm đồ họa và văn phòng

Phần mềm AutoCAD là phần mềm thiết kế thông dụng cho các chuyên ngành cơ khí chính xác và xây dựng. Bắt đầu từ thế hệ thứ 10 trở đi phần mềm AutoCAD đã được cải tiến mạnh mẽ theo hướng 3 chiều và tăng cường thêm các tiện ích thân thiện với người dùng.

Từ thế hệ AutoCAD 10 phần mềm luôn có 2 phiên bản song hành. Một phiên bản chạy trên DOS và một phiên bản chạy trên WINDOWS, xong phải đến thế hệ AutoCAD 14 phần mềm mới tương thích toàn diện với hệ điều hành WINDOWS và không có phiên bản chạy trên DOS nào nữa.

AutoCAD có mối quan hệ rất thân thiện với các phần mềm khác nhau để đáp ứng được các nhu cầu sử dụng đa dạng như : Thể hiện, mô phỏng tĩnh, mô phỏng động, báo cáo, lập hồ sơ bản vẽ...

Đối với các phần mềm đồ họa và mô phỏng, AutoCAD tạo lập các khối mô hình ba chiều với các chế độ bản vẽ hợp lý, làm cơ sở để tạo các bức ảnh màu và hoạt cảnh công trình . AutoCAD cũng nhập được các bức ảnh vào bản vẽ để làm nền cho các bản vẽ kỹ thuật mang tính chính xác.

Đối với các phần mềm văn phòng (MicroSoft Office), AutoCAD xuất bản vẽ sang hoặc chạy trực tiếp trong các phần mềm đó ở dạng nhúng (OLE). Công tác này rất thuận tiện cho việc lập các hồ sơ thiết kế có kèm theo thuyết minh, hay trình bày bảo vệ trước một hội đồng.

Đối với các phần mềm thiết kế khác. AutoCAD tạo lập bản đồ nền để có thể phát triển tiếp và bổ xung các thuộc tính phi địa lý, như trong hệ thống thông tin địa lý (GIS) Ngoài ra AutoCAD cũng có được nhiều tiện ích mạnh, giúp thiết kế tự động các thành phần công trình trong kiến trúc và xây dựng làm cho AutoCAD ngày càng đáp ứng tốt hơn nhu cầu thiết kế hiện nay.

2. Những khả năng chính của AutoCad

Có thể nói, khả năng vẽ và vẽ chính xác là ưu thế chính của AutoCad. Phần mềm có thể thể hiện tất cả những ý tưởng thiết kế trong không gian của những công trình kỹ thuật. Sự tính toán của các đối tượng vẽ dựa trên cơ sở các toạ độ các điểm và các phương trình khối phức tạp, phù hợp với thực tiễn thi công các công trình xây dựng.

AutoCad sửa chữa và biến đổi được tất cả các đối tượng vẽ ra. Khả năng đó càng ngày càng mạnh và thuận tiện ở các thế hệ sau. Cùng với khả năng bố cục mới các đối tượng, AutoCad tạo điều kiện tổ hợp nhiều hình khối từ số ít các đối tượng ban đầu, rất phù hợp với ý tưởng sáng tác trong ngành xây dựng.

AutoCad có các công cụ tạo phối cảnh và hỗ trợ vẽ trong không gian ba chiều mạnh, giúp có các góc nhìn chính xác của các công trình nhà trong thực tế.

AutoCad cung cấp các chế độ vẽ thuận tiện, và công cụ quản lý bản vẽ mạnh, làm cho bản vẽ được tổ chức có khoa học, máy tính xử lý nhanh, không mắc lỗi, và nhiều người có thể tham gian trong quá trình thiết kế.

Cuối cùng, AutoCad cho phép in bản vẽ theo đúng tỷ lệ, và xuất bản vẽ ra các loại tệp khác

nhau để tương thích với nhiều thể loại phần mềm khác nhau.

3. Làm quen sơ bộ với AutoCad

Khởi động AutoCad

- Bật máy, bật màn hình
- Nhấp đúp phím trái của chuột vào biểu tượng **AutoCad 2007**.
- Hoặc dùng chuột vào **Start/Programs/Autodesk/AutoCad 2007**.

Các cách vào lệnh trong AutoCad

- ⌚ Vào lệnh từ bàn phím được thể hiện ở dòng "**Command**". Các lệnh đã được dịch ra những ngôn từ thông dụng của tiếng Anh, như *line*, *pline*, *arc*... và thường có lệnh viết tắt. Khi đang thực hiện một lệnh, muốn gõ lệnh mới, cần nhấn phím **ESC** trên bàn phím.
- ⌚ Vào lệnh từ thực đơn thả được thực hiện thông qua chuột. Cũng có thể vào lệnh từ thực đơn màn hình bên phải
- ⌚ Vào lệnh từ những thanh công cụ. Những thanh công cụ này được thiết kế theo nhóm lệnh. Mỗi ô ký hiệu thực hiện một lệnh.
- ⌚ Các cách vào lệnh đều có giá trị ngang nhau. Tùy theo thói quen và tiện nghi của mỗi người sử dụng mà áp dụng. Thường thì ta kết hợp giữa gõ lệnh vào bàn phím và dùng thanh công cụ hay thực đơn sổ xuống.

4. Chức năng một số phím đặc biệt

- F1 : Trợ giúp Help
- F2 : Chuyển từ màn hình đồ họa sang màn hình văn bản và ngược lại.
- F3 : (Ctrl + F) Tắt mở chế độ truy bắt điểm thường trú (**OSNAP**)
- F5 : (Ctrl + E) Chuyển từ mặt chiếu của trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.
- F6 : (Ctrl + D) Hiển thị động tạo độ của con chuột khi thay đổi vị trí trên màn hình
- F7 : (Ctrl + G) Mở hay tắt mạng lưới điểm (**GRID**)
- F8 : (Ctrl + L) Giới hạn chuyển động của chuột theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang (**ORTHO**)
- F9 : (Ctrl + B) Bật tắt bước nhảy (**SNAP**)
- F10 : Tắt mở dòng trạng thái Polar

Phím ENTER : Kết thúc việc đưa một câu lệnh và nhập các dữ liệu vào máy để xử lý.

Phím BACKSPACE (<--) : Xoá các ký tự nằm bên trái con trỏ.

Phím CONTROL : Nhấp phím này đồng thời với một phím khác sẽ gây ra các hiệu quả khác nhau tùy thuộc định nghĩa của chương trình (Ví dụ : CTRL + S là ghi bản vẽ ra đĩa)

Phím SHIFT : Nhấp phím này đồng thời với một phím khác sẽ tạo ra một ký hiệu hoặc kiểu chữ in.

Phím ARROW (các phím mũi tên) : Di chuyển con trỏ trên màn hình.

Phím CAPSLOCK : Chuyển giữa kiểu chữ thường sang kiểu chữ in.

Phím ESC : Huỷ lệnh đang thực hiện.

R (Redraw) : Tẩy sạch một cách nhanh chóng các dấu "+" (BLIPMODE)

DEL : thực hiện lệnh **Erase**

Ctrl + P : Thực hiện lệnh in **Plot/Print**

Ctrl + Q : Thực hiện lệnh thoát khỏi bản vẽ

Ctrl + Z : Thực hiện lệnh **Undo**

Ctrl + Y : Thực hiện lệnh Redo

Ctrl + S : Thực hiện lệnh **Save , QSave**

Ctrl + N : Thực hiện lệnh Tạo mới bản vẽ **New**

Ctrl + O : Thực hiện lệnh mở bản vẽ có sẵn **Open**

Chức năng của các phím chuột:

- Phím trái dùng để chọn đối tượng và chọn các vị trí trên màn hình.
- Phím phải, tương đương với phím ENTER trên bàn phím, để khẳng định câu lệnh.
- Phím giữa (thường là phím con lăn) dùng để kích hoạt trợ giúp bắt điểm, hoặc khi xoay thì sẽ thu phóng màn hình tương ứng.

5. CÁC QUY ƯỚC

Hệ toạ độ: Mỗi điểm trong không gian được xác định bằng 1 hệ toạ độ x, y, z với 3 mặt phẳng cơ bản xy, xz, yz .

Đơn vị đo: Thực tế thiết kế trong ngành xây dựng cho thấy, đơn vị thường dùng để vẽ là mm. Do vậy nhìn chung, ta có thể quy ước rằng:

Một đơn vị trên màng hình tương đương 1mm trên thực tế.

Góc xoay:

- Trong mặt phẳng hai chiều, xoay theo chiều kim đồng hồ là góc âm (-) , ngược chiều kim đồng hồ là góc dương (+).

II. Các lệnh về File

1. Tạo File bản vẽ mới

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------|-------------------|---------|
| File\New... | New hoặc Ctrl + N | |

Xuất hiện hộp thoại : **select template**

☐. Chọn biểu tượng **acad**

-Cuối cùng nhấn nút **OK** hoặc nhấn phím **ENTER** .

2. Lưu File bản vẽ.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------|--------------------|---------|
| File\Save... | Save hoặc Ctrl + S | |

+ Trường hợp bản vẽ chưa được ghi thành File thì sau khi thực hiện lệnh **Save** xuất hiện hộp thoại **Save Drawing As** ta thực hiện các bước sau.

-Chọn thư mục, ổ đĩa ở mục: **Save In**

- Đặt tên File vào ô : **File Name**

-Chọn ô **Files of type** để chọn ghi File với các phiên bản Cad trước (Nếu cần)

-Cuối cùng nhấn nút **SAVE** hoặc nhấn phím **ENTER**

Chú ý: Nếu thoát khỏi CAD2007 mà chưa ghi bản vẽ thì AutoCad có hỏi có ghi bản vẽ không nếu ta chọn **YES** thì ta cũng thực hiện các thao tác trên

+ Trường hợp bản vẽ đã được ghi thành File thì ta chỉ cần nhấp chuột trái vào biểu tượng ghi trên thanh công cụ hoặc nhấn phím Ctrl + S lúc này **Cad** tự động cập nhật những thay đổi vào file đã được ghi sẵn đó.

3. Mở bản vẽ có sẵn.

XUẤT HIỆN HỘP THOẠI : **Select File**

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------|--------------------|---------|
| File\Open... | Save hoặc Ctrl + O | |

-Chọn thư mục và ổ đĩa chứa File cần mở : **Look in**

- Chọn kiểu File cần mở (Nếu Cần) : **File of type**

-Chọn File cần mở trong khung.

-Cuối cùng nhấn nút **OPEN** hoặc nhấn phím **ENTER**

-Nếu nhấn và Cancel để hủy bỏ lệnh Open

4. Đóng bản vẽ

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------|-----------|---------|
| File\Close | Close | |

Nếu bản vẽ có sửa đổi thì xuất hiện hộp thoại nhắc nhở ta có ghi thay đổi không

. Chọn YES để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục Lưu bản vẽ)

. Chọn NO nếu không muốn ghi thay đổi

-Nếu nhấn và Cancel để huỷ bỏ lệnh Close.

5. Thoát khỏi AutoCad

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------|----------------------|---------|
| File\Exit | Exit, Quit, Ctrl + Q | |

Hoặc ta có thể chọn nút dấu nhân ở góc trên bên phải của màn hình

Hoặc nhấn tổ hợp phím Alt + F4

Nếu bản vẽ chưa được ghi thì xuất hiện hộp thoại nhắc nhở ta có ghi file bản vẽ không

- Chọn YES để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục Lưu bản vẽ)

- Chọn NO nếu không muốn ghi thay đổi

- Nếu nhấn và Cancel để huỷ bỏ lệnh Close.

III. Hệ toạ độ và các phương thức truy bắt điểm

1. Hệ toạ độ sử dụng trong AutoCad

a. Hệ toạ độ đề các.

Để xác định vị trí điểm đường, mặt phẳng và các đối tượng hình học khác thì vị trí của chúng phải được tham chiếu đến một vị trí đã biết. Điểm này gọi là điểm tham chiếu hoặc điểm gốc toạ độ. Hệ toạ độ đề các được sử dụng phổ biến trong toán học và đồ họa và dùng để xác định vị trí của các hình học trong mặt phẳng và trong không gian ba chiều.

Hệ toạ độ hai chiều (2D) được thiết lập bởi một điểm gốc toạ độ là giao điểm giữa hai trục vuông góc: Trục hoành nằm ngang và trục tung thẳng đứng. Trong bản vẽ AutoCad một điểm trong bản vẽ hai chiều được xác định bằng hoành độ X và tung độ Y cách nhau bởi dấu phẩy (X,Y). Điểm gốc toạ độ là (0,0). X và Y có thể mang dấu âm hoặc dấu dương tùy thuộc vị trí của điểm so với trục toạ độ. Trong bản vẽ ba chiều (3D) ta phải nhập thêm cao độ Z

* Toạ độ tuyệt đối

Dựa theo gốc toạ độ (0,0) của bản vẽ để xác định điểm. Giá trị toạ độ tuyệt đối dựa theo gốc toạ độ (0,0) nơi mà trục X và trục Y giao nhau. Sử dụng toạ độ tuyệt đối khi mà bạn biết chính xác giá trị toạ độ X và Y của điểm.

Ví dụ toạ độ 30,50 như hình vẽ chỉ định điểm có 30 đơn vị dọc theo trục X và 50 đơn vị dọc theo trục Y. Trên hình vẽ 1 để vẽ đường thẳng bắt đầu từ điểm (-50,-50) đến (30,-50) ta thực hiện như sau:

Command: Line↵
Specify first point: -50,-50↵
Specify next point or [Undo]: 30,-50↵

* Toạ độ tương đối

Dựa trên điểm nhập cuối cùng nhất trên bản vẽ. Sử dụng toạ độ tương đối khi bạn biết vị trí của điểm tương đối với điểm trước đó. Để chỉ định toạ độ tương đối ta nhập vào trước toạ độ dấu @ (at sign).

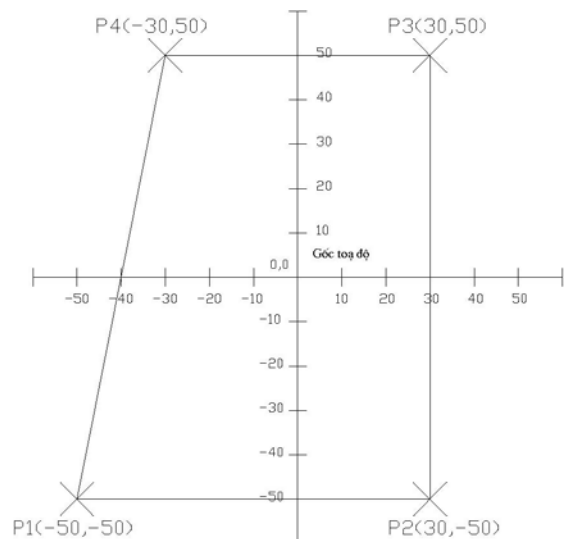
Ví dụ toạ độ @30,50 chỉ định 1 điểm 30 đơn vị theo trục X và 50 đơn vị theo trục Y từ điểm chỉ định cuối cùng nhất trên bản vẽ.

Ví dụ ta sử dụng toạ độ tương đối để vẽ đường thẳng P2P3 từ điểm P2 (30,-50) có khoảng cách theo hướng X là 0 đơn vị và theo hướng Y là 100 đơn vị như hình vẽ

Command: Line↵
Specify first point: 30,-50↵
Specify next point or [Undo]: @0,100↵

b. Hệ toạ độ cực.

Toạ độ cực được sử dụng để định vị trí 1 điểm trong mặt phẳng XY. Toạ độ cực chỉ định khoảng cách và góc so với gốc toạ độ (0,0). Điểm P1 trên hình vẽ 2 có toạ độ cực là 50<60. Đường



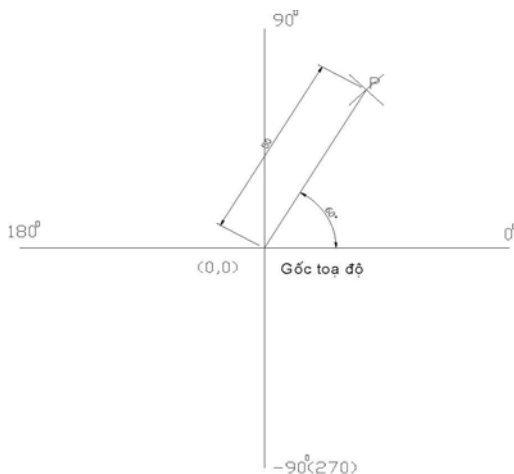
chuẩn đo góc theo chiều dương trục X của hệ toạ độ Đề các. Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ hình vẽ

Để nhập toạ độ cực ta nhập khoảng cách và góc được cách nhau bởi dấu móc nhọn (<).

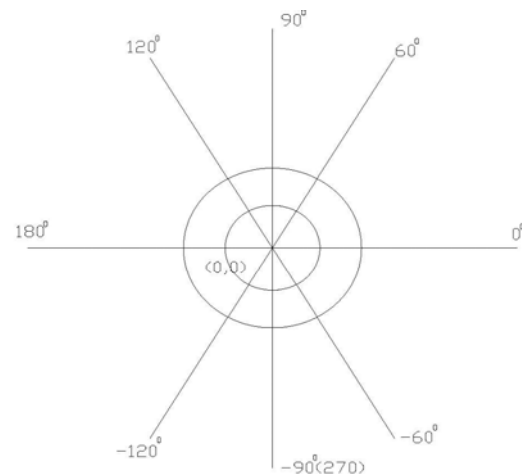
Ví dụ để chỉ định điểm có khoảng cách 1 đơn vị từ điểm trước đó và góc 45° ta nhập như sau: @1<45. Theo mặc định góc tăng theo ngược chiều kim đồng hồ và giảm theo chiều kim đồng hồ. Để thay đổi chiều kim đồng hồ ta nhập giá trị âm cho góc.

Ví dụ nhập 1<315 tương đương với 1<-45. Bạn có thể thay đổi thiết lập hướng và đường chuẩn đo góc bằng lệnh Units.

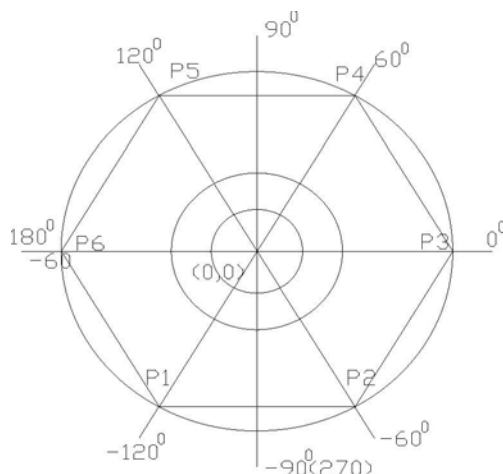
Toạ độ cực có thể là tuyệt đối (đo theo gốc toạ độ) hoặc tương đối (đo theo điểm trước đó). Để chỉ định toạ độ cực tương đối ta nhập thêm dấu @ (a móc, a còng hoặc at sign)



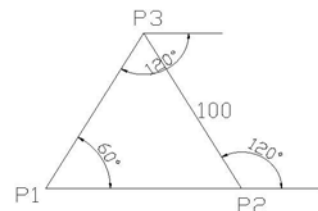
Hệ toạ độ cực



Các vị trí góc trên hệ toạ độ cực



Hình 1



Hình 2

Trong ví dụ sau đây ta vẽ các đoạn thẳng là các cạnh của lục giác đều (hình vẽ) theo toạ độ cực với các góc khác nhau sử dụng hướng góc mặc định (chiều dương trục X là góc 0)

| | |
|---|--|
| <p>Hình 1: Dùng lệnh vẽ Line Command: Line ↵</p> <p>Specify first point : (Toạ độ điểm P1 bất kỳ)</p> <p>Specify next point or [Undo] : @60<0 (P2)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: @60<60 (P3)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: @60<120 (P4)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: @60<180 (P5)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: @60<-120 (P6)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: C (đóng điểm đầu với điểm cuối P6 với P1)</p> | <p>Hình 2: Dùng lệnh vẽ Line Command: Line ↵</p> <p>Specify first point : (Toạ độ điểm P1 bất kỳ)</p> <p>Specify next point or [Undo] : @100<0 (P2)</p> <p>Specify next point or [Undo] : @100<120 (P3)</p> <p>Specify next point or [Undo/Close]: @100<-120 (P6) hoặc gõ C để đóng điểm đầu với điểm cuối.</p> |
|---|--|

2. Các phương pháp nhập tọa độ

Các lệnh vẽ nhắc chúng ta phải nhập tọa độ các điểm vào trong bản vẽ. Trong bản vẽ 2 chiều (2D) ta chỉ cần nhập hoành độ (X) và tung độ (Y), còn trong bản vẽ 3 chiều (3D) thì ta phải nhập thêm cao độ (Z).

Có 6 phương pháp nhập tọa độ một điểm trong bản vẽ.

a. Dùng phím trái chuột chọn (PICK) : Kết hợp với các phương thức truy bắt điểm

b. Tọa độ tuyệt đối: Nhập tọa độ tuyệt đối X,Y của điểm theo gốc tọa độ (0,0) Chiều trục quy định như hình vẽ.

c. Tọa độ cực : Nhập tọa độ cực của điểm ($D<\alpha$) theo khoảng cách D giữa điểm với gốc tọa độ (0,0) và góc nghiêng α so với đường chuẩn.

d. Tọa độ tương đối: Nhập tọa độ của điểm theo điểm cuối cùng nhất xác định trên bản vẽ. Tại dòng nhắc ta nhập @X,Y Dấu @ có nghĩa là (Last Point) điểm cuối cùng nhất mà ta xác định trên bản vẽ.

e. Tọa độ cực tương đối: Tại dòng nhắc ta nhập @ $D<\alpha$ trong đó

- D: Khoảng cách giữa điểm ta cần xác định với điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ.
- Góc α là góc giữa đường chuẩn và đoạn thẳng nối 2 điểm.
- Đường chuẩn là đường thẳng xuất phát từ gốc tọa độ tương đối và nằm theo chiều dương trục X.
- Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ. Góc âm là góc cùng chiều kim đồng hồ.

f. Nhập khoảng cách trực tiếp : Nhập khoảng cách tương đối so với điểm cuối cùng nhất, định hướng bằng Cursor và nhấn Enter.

3. Các phương thức truy bắt điểm đối tượng (Objects Snap)

Trong khi thực hiện các lệnh vẽ AutoCAD có khả năng gọi là **Object Snap (OSNAP)** dùng để truy bắt các điểm thuộc đối tượng, ví dụ: điểm cuối của Line, điểm giữa của Arc, tâm của Circle, giao điểm giữa Line và Arc... Khi sử dụng các phương thức truy bắt điểm, tại giao điểm hai sợi tóc xuất hiện một ô vuông có tên gọi là **Aperture hoặc là Ô vuông truy bắt** và tại điểm cần truy bắt xuất hiện **Marker** (khung hình ký hiệu phương thức truy bắt). Khi ta chọn các đối tượng đang ở trạng thái truy bắt và gán điểm cần tìm.

Bắt đầu thực hiện một lệnh nào đó đòi hỏi phải chỉ định điểm (**Specify a point**), ví dụ: **Arc, Circle, Line...** Khi tại dòng nhắc lệnh yêu cầu chỉ định điểm (**Specify a point**) thì ta chọn phương thức bắt điểm bằng 1 trong các phương pháp sau:

- Nhấp giữ **phím SHIFT** và phím phải của chuột khi con trỏ đang trên vùng đồ họa sẽ xuất hiện **Shortcut menu Object snap**. Sau đó chọn phương thức bắt điểm từ **Shortcut menu** này.
 - Nhập tên tắt (ba chữ cái đầu tiên, ví dụ END, CEN...) vào dòng nhắc lệnh
 - Di chuyển ô vuông truy bắt ngang qua vị trí cần truy bắt, khi đó sẽ có một khung hình ký hiệu phương thức (Marker) hiện lên tại điểm cần truy bắt và nhấp phím chọn (khi cần nhấp phím TAB để chọn điểm truy bắt)
 - Trong **AutoCAD 2007**, ta có tất cả 15 phương thức truy bắt điểm của đối tượng (gọi tắt là truy bắt điểm). Ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm thường trú hoặc tạm trú. Trong mục này giới thiệu truy bắt điểm tạm trú.
- Các phương thức truy bắt đối tượng (theo thứ tự)

| | |
|--------------------------|---|
| 1. CEN ter | Sử dụng để bắt điểm tâm của đường tròn, cung tròn, elip. Khi truy bắt, ta cần chọn đối tượng cần truy bắt tâm. |
| 2. END point | Sử dụng để bắt điểm cuối của đường thẳng (Line), Spline, Cung tròn, Phân đoạn của pline, mline. Chọn vị trí gần điểm cuối cần truy bắt. Vì đường thẳng và cung tròn có hai điểm cuối, do đó AutoCAD sẽ bắt điểm cuối nào gần giao điểm 2 sợi tóc nhất. |
| 3. INS ert | Dùng để bắt điểm chèn của dòng chữ và block (khối). Chọn một điểm bất kỳ của dòng chữ hay block và nhấp chọn. |
| 4. INT ersection | Dùng để bắt giao điểm của hai đối tượng. Muốn truy bắt thì giao điểm phải nằm trong ô vuông truy bắt hoặc cả hai đối tượng đều chạm với ô vuông truy bắt. Ngoài ra ta có thể chọn lần lượt |
| 5. MID point | Dùng để truy bắt điểm giữa của một đường thẳng cung tròn hoặc Spline. Chọn một điểm bất kỳ thuộc đối tượng. |
| 6. NEA rest | Dùng để truy bắt một điểm thuộc đối tượng gần giao điểm với 2 sợi tóc nhất. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng gần điểm cần truy bắt và nhấp phím chuột trái |
| 7. NODE | Dùng để truy bắt một điểm (Point). Cho ô vuông truy bắt đến chạm với điểm và nhấp phím chuột. |
| 8. PER pendicular | Dùng để truy bắt điểm vuông góc với đối tượng được chọn. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng và nhấp phím chuột. Đường thẳng vuông góc với đường tròn sẽ đi qua tâm |
| 9. QUA drant | Dùng để truy bắt các điểm 1/4 (Circle, Elipp, Arc, ...) |
| 10. TAN gent | Dùng để truy bắt điểm tiếp xúc với Line, Arc, Elipp, Circle,...) |
| 11. FROM | Phương thức truy bắt một điểm bằng cách nhập tọa độ tương đối hoặc cực tương đối là một điểm chuẩn mà ta có thể truy bắt. Phương thức này thực hiện 2 bước. Bước 1: Xác định gốc tọa độ tương đối tại dòng nhắc "Base point" (bằng cách nhập tọa độ hãco sử dụng các phương thức truy bắt khác) Bước 2: Nhập tọa độ tương đối, cực tương đối của điểm cần tìm tại dòng nhắc "Offset" so với điểm gốc tọa độ tương đối vừa xác định tại bước 1 |
| 12. APP int | Phương thức này cho phép truy bắt giao điểm các đối tượng 3D trong mô hình hình hiện hình mà thực tế trong không gian chúng không giao nhau. |

| | |
|---------------------|--|
| 13. Tracking | Trong AutoCAD ta có thể sử dụng lựa chọn Tracking để nhập tọa độ điểm tương đối qua một điểm mà ta sẽ xác định. Sử dụng tương tự Point filters và From |
|---------------------|--|

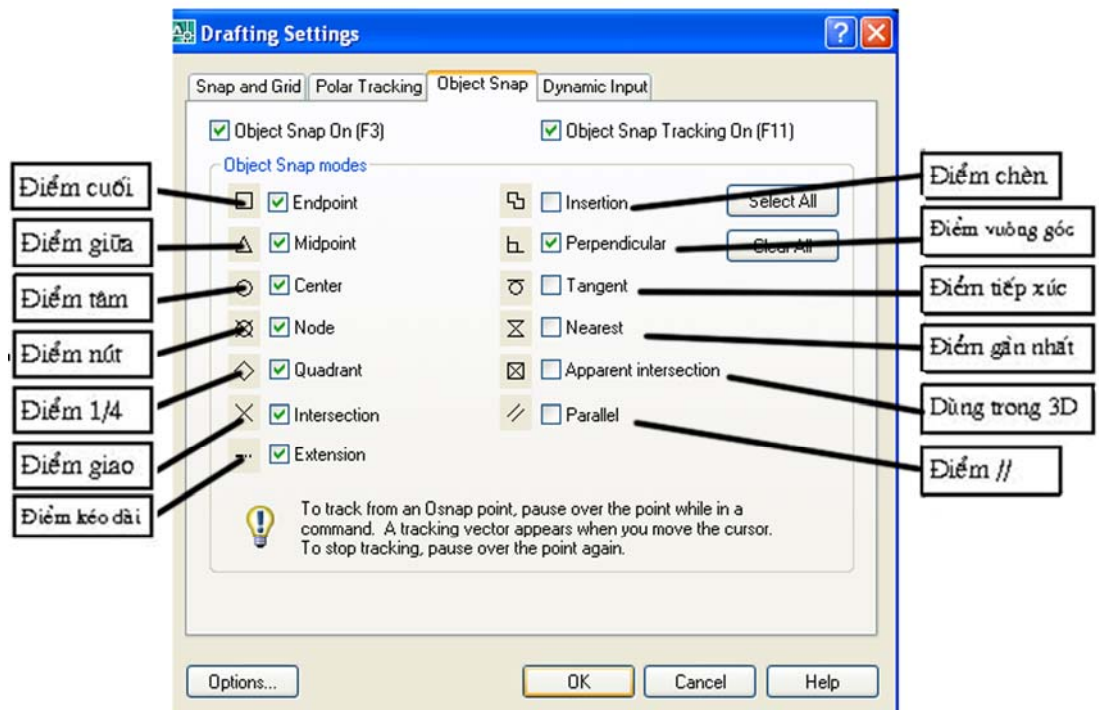
4. Lệnh Osnap (OS) gán chế độ truy bắt điểm thường trú

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|----------------------------|---------------|---------|
| Tools\Drafting Settings... | OSnap hoặc OS | |


Để gán chế độ truy bắt điểm thường trú bằng hộp thoại **Drafting Setting**. Để làm xuất hiện hộp thoại Drafting Setting ta thực hiện

Gõ lệnh OSnap (OS) hoặc **tools/Dsettings** hoặc bằng Menu hoặc **giữ Shift và nhấp phải chuột trên màn hình CAD** sẽ xuất hiện **Shortcut Menu** và ta chọn **OSnap Settings...** (Nếu trước đó chưa gán chế độ truy bắt điểm thường trú nào ta có thể nhấn **phím F3**)

Khi đó hộp thoại **Drafting Setting** xuất hiện ta chọn trang **Object Snap** Sau đó ta chọn các phương thức truy bắt điểm cần dùng sau đó nhấn OK để thoát.



5. Lệnh vẽ đường thẳng Line (với các phương pháp nhập tọa độ)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------|-------------|---|
| Draw\Line | Line hoặc L |  |

Command : L

- Specify first point
- Specify next point or [Undo]

Chỉ cần gõ chữ cái l

- Nhập tọa độ điểm đầu tiên
- Nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng

Specify next point or [Undo/Close] - Tiếp tục nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng hoặc gõ ENTER để kết thúc lệnh (Nếu tại dòng nhắc này ta gõ U thì Cad sẽ huỷ đường thẳng vừa vẽ. Nếu gõ C thì Cad sẽ đóng điểm cuối cùng với điểm đầu tiên trong trường hợp vẽ nhiều đoạn thẳng liên tiếp)

-Trong trường hợp F8 bật thì ta chỉ cần đưa chuột về phía muốn vẽ đoạn thẳng sau đó nhập chiều dài của đoạn thẳng cần vẽ đó .


Ví dụ:

Command : L

- Specify first point - Chọn một điểm đầu tiên
- Specify next point or [Undo]: 100 - Bật F8 (Ortho On) đưa chuột sang phải gõ số sẽ được đoạn thẳng nằm ngang dài 100
- Specify next point or [Undo]: 100 - Bật F8 (Ortho On) đưa chuột lên trên gõ số sẽ được đoạn thẳng đứng dài 100

Ví dụ: Dùng phương pháp nhập tọa độ tuyệt đối và tương đối để vẽ các hình trong bài tập.

6. Lệnh vẽ đường tròn Circle (với các phương pháp nhập tọa độ)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|---------------|---|
| Draw\Circle\... | Circle hoặc C |  |

Có 5 phương pháp khác nhau để vẽ đường tròn

♥ Tâm và bán kính hoặc đường kính (Center, Radius hoặc Diameter)

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr] - Nhập tọa độ tâm (bằng các phương pháp nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm)
- Specify Radius of circle or [Diameter]: - Nhập bán kính hoặc tọa độ của đường tròn (Nếu ta gõ D tại dòng nhắc này thì xuất hiện dòng nhắc sau)
- Specify Diameter of circle: - Tại đây ta nhập giá trị của đường kính

Ví dụ: Vẽ đường tròn có tâm bất kỳ và có bán kính là 50 và đường tròn có đường kính là 50

♥ 3 Point (3P) vẽ đường tròn đi qua 3 điểm

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr] : Tại dòng nhắc này ta gõ 3P
- Specify First Point on circle : Nhập điểm thứ nhất (dùng các phương pháp nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm)
- Specify Second Point on circle : Nhập điểm thứ 2
- Specify Third Point on circle : Nhập điểm thứ 3

Ngoài phương pháp nhập qua 3 điểm như trên ta có thể dùng **Menu (Draw\ Circle)** để dùng phương pháp TAN, TAN, TAN để vẽ đường tròn tiếp xúc với 3 đối tượng.

♥ 2 Point (2P) vẽ đường tròn đi qua 2 điểm

Command : C

- **Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]** : Tại dòng nhắc này ta gõ 2P
- **Specify First End Point of circle's diameter** : Nhập điểm đầu của đường kính (dùng các phương pháp nhập toạ độ hoặc truy bắt điểm)
- **Specify Second End Point of circle diameter** : Nhập điểm cuối của đường kính

♥ Đường tròn tiếp xúc 2 đối tượng và có bán kính R (TTR)

Command : C

- **Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]** : Tại dòng nhắc này ta gõ TTR
- **Specify Point on Object for first tangent of Circle** : Chọn đối tượng thứ nhất đường tròn tiếp xúc
- **Specify Point on Object for Second tangent of Circle** : Chọn đối tượng thứ hai đường tròn tiếp xúc
- **Specify Radius of Circle <>** : Nhập bán kính đường tròn

IV. Các thiết lập bản vẽ cơ bản

1. Giới hạn không gian vẽ - Lệnh LIMITS

Sau khi khởi động chương trình AutoCad, nhấp chuột vào Start from scratch và chọn hệ đo là Metric, ta sẽ được một màn hình của không gian làm việc có độ lớn mặc định là 420, 297 đơn vị. Nếu quy ước 1 đơn vị trên màn hình tương ứng với 1 mm ngoài thực tế, ta sẽ vẽ được đối tượng có kích 42 cm x 29,7 cm. Nếu để vẽ công trình, không gian đó rất chật hẹp. Do vậy ta cần định nghĩa một không gian làm việc lớn hơn.

Nhập lệnh:

Menu : **Format/Drawing Limits**

Bàn phím : **Limits**

Command : limits

Reset Model space limits :

Specify lower left corner or [ON/OFF]

<0.0000,0.0000> :

Specify upper right corner

<420.0000,297.0000> : 42000,29700

Gõ lệnh giới hạn màn hình

Nhấp Enter để đồng ý với tọa độ điểm đầu của giới hạn màn hình.

Cho giới hạn màn hình lớn bằng một không gian rộng 42 m x 29,7 m ngoài thực tế

Lưu ý :

-Cho dù không gian đã được định nghĩa rộng hơn 100 lần hiện tại, màn hình lúc này vẫn không có gì thay đổi. Ta phải thực hiện lệnh thu không gian giới hạn đó vào bên trong màn hình bằng lệnh dưới đây.

2. Thu không gian đã được giới hạn vào trong màn hình - Lệnh ZOOM.

Nhập lệnh:

Menu : **View/Zoom**

Bàn phím : zoom

Command : z


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

- Gõ lệnh thu phóng màn hình

- Nhập tham số cần dùng sau đó gõ Enter

Các Tham số của lệnh ZOOM

♥ **RealTime** : sau khi vào lệnh Zoom ta nhấn phím Enter luôn để vào thực hiện lựa

chọn này tương đương với nút trên thanh công cụ  sau đó ta giữ phím trái chuột và Click đưa lên trên hoặc xuống dưới để phóng to hay thu nhỏ.


♥ **ALL** : Auto Cad sẽ hiển thị tất cả bản vẽ trên màn hình máy tính.

♥ **Center**: Phóng to màn hình quanh một tâm điểm và với chiều cao của sổ.

- Specify center point: Chọn tâm khung của sổ

- Enter magnification or height: Nhập giá trị chiều cao khung cửa sổ


♥ **Window**: Phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung của sổ hình

chữ nhật. Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

- Specify first corner : Chọn góc cửa sổ thứ nhất

- Specify opposite corner: Chọn góc cửa sổ đối diện.

♥ **Previous**: Phục hồi lại của hình ảnh Zoom trước đó. (có thể phục hồi 10 hình ảnh)


Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

Extens: Nhìn tổng quan tất cả đối tượng trên màn hình cad

Lưu ý:

-Nếu có đối tượng vẽ to hơn hoặc nằm ngoài giới hạn màn hình thì lệnh này sẽ thu đồng thời cả giới hạn màn hình (từ tọa độ 0,0) và đối tượng vẽ vào trong màn hình.

3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------|------------|---|
| View\Pan\... | Pan hoặc P |  |

Lệnh Pan cho phép di chuyển vị trí bản vẽ so với màn hình để quan sát các phần cần thiết của bản vẽ mà không làm thay đổi độ lớn hình ảnh bản vẽ.

4. Đơn vị đo bản vẽ

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|-----------|---------|
| Format\Units\... | Units | |

Lệnh Units định đơn vị dài và đơn vị góc cho bản vẽ hiện hành. Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại. Trên hộp thoại này ta có thể chọn đơn vị cho bản vẽ

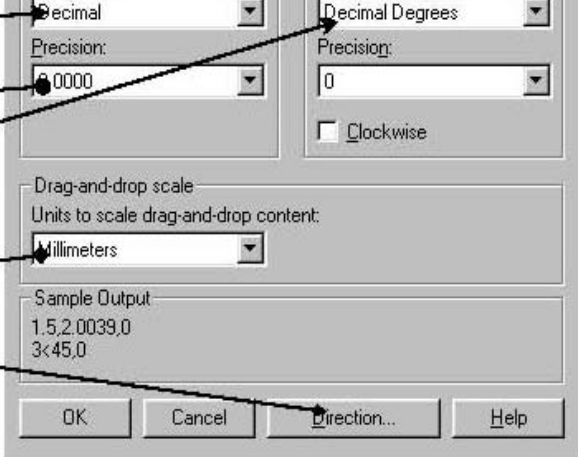
Danh sách loại đơn vị

Danh sách độ chính xác

Chọn đơn vị góc

Đơn vị của Block khi chèn vào bản vẽ

Chọn đường chuẩn và hướng đo góc



The image shows the 'Drawing Units' dialog box with several annotations pointing to specific settings: 'Danh sách loại đơn vị' points to the 'Length Type' dropdown (set to 'Decimal'); 'Danh sách độ chính xác' points to the 'Length Precision' dropdown (set to '0.0000'); 'Chọn đơn vị góc' points to the 'Angle Type' dropdown (set to 'Decimal Degrees'); 'Đơn vị của Block khi chèn vào bản vẽ' points to the 'Units to scale drag-and-drop content' dropdown (set to 'Millimeters'); and 'Chọn đường chuẩn và hướng đo góc' points to the 'Clockwise' checkbox (which is unchecked).

5 Lệnh Snap, lệnh Grid, lệnh Ortho

a) Lệnh Snap

| Menu bar | Nhập lệnh | Phím tắt |
|----------------------------|-----------|------------------|
| Tools\Drafting Setting...\ | Snap | F9 hoặc Ctrl + B |

Lệnh **Snap** điều khiển trạng thái con chạy (**Cursor**) là giao điểm của hai sợi tóc. Xác định bước nhảy con chạy và góc quay của hai sợi tóc. Bước nhảy bằng khoảng cách lưới Grid Trạng thái **Snap** có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút Snap trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn phím F9.

b) Lệnh Grid (Chế độ lưới)

| Menu bar | Nhập lệnh | Phím tắt |
|----------------------------|-----------|------------------|
| Tools\Drafting Setting...\ | Grid | F7 hoặc Ctrl + G |

Lệnh Grid tạo các điểm lưới trên giới hạn bản vẽ khoảng cách các điểm lưới theo phương X, Y có thể giống nhau hoặc khác nhau tùy theo ta định nghĩa trong hộp thoại **Drafting Setting...**

Trạng thái **Grid** có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút **Grid** trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn **phím F7**.

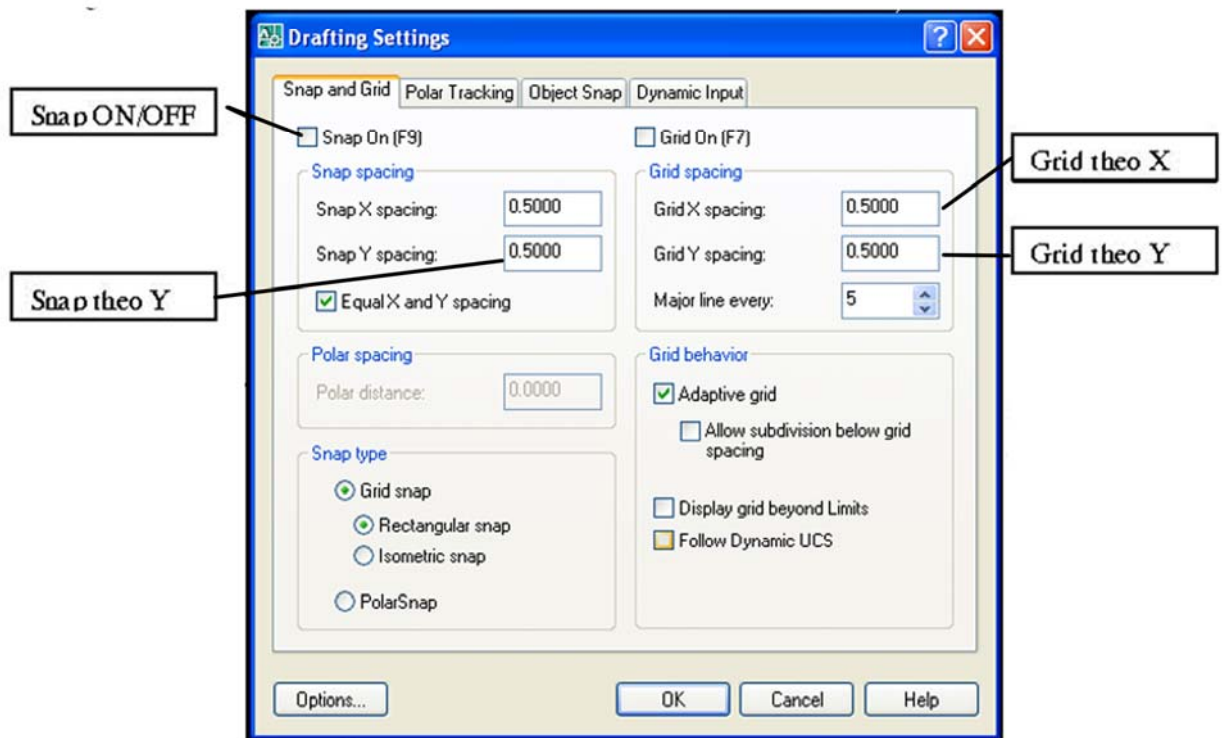
c) Lệnh Ortho

| Menu bar | Nhập lệnh | Phím tắt |
|----------------------------|-----------|------------------|
| Tools\Drafting Setting...\ | Snap | F8 hoặc Ctrl + L |

Lệnh **Ortho** để thiết lập chế độ vẽ lệnh **Line** theo phương của các sợi tóc

d) Thiết lập chế độ cho Snap và Grid

Cụ thể trong hình sau



6. Lệnh Mvsetup tạo khung bản vẽ

| Menu bar | Nhập lệnh | Phím tắt |
|----------|-----------|----------|
| | MVsetup | |

Sau khi nhập lệnh xuất hiện các dòng nhắc sau.


- . **Enable pager Space? [No/Yes] <Y>** : (Ta nhập N và nhấn Enter)
- . **Enter units type [.....]/Metric]** : (ta nhập M chọn hệ mét và nhấn Enter)
- . **Enter the scale factor** : (Nhập giá trị tỉ lệ)
- . **Enter the Pager width** : (Nhập chiều rộng khổ giấy)
- . **Enter the Pager height** : (Nhập chiều cao khổ giấy)

Bảng định giới hạn bản vẽ (Limits) theo khổ giấy in và tỉ lệ


| Paper size (mm) | Tỉ lệ vẽ 1:1 Tỉ lệ in 1=1 | Tỉ lệ vẽ 1:2 Tỉ lệ in 1=2 | Tỉ lệ vẽ 1:5 Tỉ lệ in 1=5 | Tỉ lệ vẽ 1:10 Tỉ lệ in 1=10 | Tỉ lệ vẽ 1:20 Tỉ lệ in 1=20 |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| A4: 297x210 mm m | 297x210 0.297x0.21 | 594x420 0.594x0.42 | 1485x1050 1.485x1.05 | 2970x2100 2.97x2.1 | 5940x4200 5.94x4.2 |
| A3: 420x297 mm m | 420x297 0.42x0.297 | 840x594 0.84x0.594 | 2100x1485 2.1x1.485 | 4200x2970 4.2x2.97 | 8400x5940 8.4x5.94 |
| A2: 594x420 mm m | 594x420 0.594x0.42 | 1188x840 1.188x0.84 | 2970x2100 2.97x2.1 | 5940x4200 5.94x4.2 | 11880x8400 11.88x8.4 |
| A1: 841x594 mm m | 841x594 0.841x0.594 | 1682x1188 1.682x1.188 | 4205x2970 4.205x2.97 | 8410x5940 8.41x5.94 | 16820x11880 16.82x11.88 |
| A0: 1189x841 mm m | 1189x841 1.189x0.841 | 2378x1682 2.378x1.682 | 5945x4205 5.945x4.205 | 11890x8410 11.89x8.41 | 23780x16820 23.78x16.82 |

V. Các Lệnh vẽ cơ bản.


1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L) (đã học ở trên)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------|-------------|--|
| Draw\Line | Line hoặc L |  |

2. Lệnh vẽ đường tròn Circle (C) (đã học ở trên)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|---------------|--|
| Draw\Circle\... | Circle hoặc C |  |

3. Lệnh vẽ cung tròn Arc (A)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------|------------|--|
| Draw\ARC\... | ARC hoặc A |  |

Sử dụng lệnh ARC để vẽ cung tròn. Trong quá trình vẽ ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm, các phương pháp nhập tọa độ để xác định các điểm. Có các phương pháp vẽ cung tròn sau.

♥ Cung tròn đi qua 3 điểm (3 Point)

Vẽ cung tròn đi qua 3 điểm. Ta có thể chọn ba điểm bất kỳ hoặc sử dụng phương thức truy bắt điểm.

Command : A

Menu: Draw\ARC\3 Points

- . **Specify start point of arc or [CEnter]** - Nhập điểm thứ nhất
- . **Specify second point of arc or [CEnter/END]** - Nhập điểm thứ hai
- . **Specify end point of arc** - Nhập điểm thứ ba.

♥ Vẽ cung với điểm đầu tâm điểm cuối (Start, Center, End)

Nhập lần lượt điểm đầu, tâm và điểm cuối . Điểm cuối không nhất thiết phải nằm trên cung tròn. Cung tròn được vẽ theo ngược chiều kim đồng hồ.

Command : A

Menu: Draw\ARC\Start, Center, Endpoint

- . **Specify start point of arc or [CEnter]** -Nhập điểm thứ đầu S
- . **Specify second point of arc or [CEnter/END]:**
CE -Tại dòng nhắc này ta nhập CE
Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- . **Specify Center point of arc** - Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- . **Specify end point of arc or [Angle/chord Length]** - Nhập tọa độ điểm cuối

♥ Vẽ cung với điểm đầu tâm và góc ở tâm (Start, Center, Angle)

Command : A

Menu: Draw\ARC\Start, Center, Angle

- . **Specify start point of arc or [CEnter]** -Nhập điểm thứ đầu
- . **Specify second point of arc or [CEnter/END]:**
CE -Tại dòng nhắc này ta nhập CE
Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- . **Specify Center point of arc** -Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- . **Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:**
A - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ A
(nếu chọn từ menu thì không có

-Specify included Angle

dòng nhắc này)
-Nhập giá trị góc ở tâm.

♥ Vẽ cung với điểm đầu tâm và chiều dài dây cung (Start, Center, Length of Chord)

Command : A

Menu: Draw\ARC\Start, Center, Length

- . Specify start point of arc or [CEnter] -Nhập điểm thứ đầu
- . Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: CE -Tại dòng nhắc này ta nhập CE (Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- . Specify Center point of arc -Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- . Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: L - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ L (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- . Specify length of chord -Nhập chiều dài dây cung

♥ Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và bán kính (Start, End, Radius)

Command : Arc

Menu: Draw\ARC\Start, End, Radius

- . Specify start point of arc or [CEnter] - Nhập điểm thứ đầu
- . Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: - Tại dòng nhắc này ta nhập CE (Nếu chọn EN lệnh từ Menu thì không có dòng nhắc này)
- . Specify end point of arc - Nhập điểm cuối của cung tròn.
- . Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: R - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ R (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- . Specify radius of arc - Nhập bán kính của cung

♥ Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và góc ở tâm (Start, End, Included Angle)

Command : A

Menu: Draw\ARC\Start, End, Included Angle

- . Specify start point of arc or [CEnter] - Nhập điểm đầu
- . Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: - Tại dòng nhắc này ta nhập EN (Nếu chọn EN lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- . Specify end point of arc - Nhập tọa độ điểm cuối của cung.
- . Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: A - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ A (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- . Specify included angle - Nhập giá trị góc ở tâm

Ngoài ra còn có các phương pháp vẽ cung tròn phụ sau


♥ Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và hướng tiếp tuyến của cung tại điểm bắt đầu (Start, End, Direction)

♥ Vẽ cung với tâm, điểm đầu và điểm cuối (Center, Start, End)

♥ Vẽ cung với tâm, điểm đầu và góc ở tâm (Center, Start, Angle)

♥ Vẽ cung với tâm, điểm đầu và chiều dài dây cung (Center, Start, Length)


4. Lệnh vẽ đường đa tuyến Pline (PL) : đường có bề rộng nét

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------------|---------------|--|
| Draw\PolyLine\... | Pline hoặc PL |  |

Command : PL

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Specify start point :- Current line-width is 0.0000- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth /Length /Undo/Width]:-- Các tham số chính<ul style="list-style-type: none">+ Close+ Halfwidth<ul style="list-style-type: none">* Starting halfwidth<>:* Ending halfwidth<>:+ Width<ul style="list-style-type: none">* Starting Width<>:* Ending Width<>:+ Length<ul style="list-style-type: none">* Length of line:+ Undo+ Arc | <ul style="list-style-type: none">- Nhập điểm đầu của đường thẳng- Thể hiện chiều rộng hiện hành- Nhập điểm thứ 2 hoặc chọn các tham số khác của lệnh Pline- (tiếp tục nhập điểm tiếp theo...)+ Đóng Pline bởi một đoạn thẳng như Line+ Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ* Nhập giá trị nửa chiều rộng đầu* Nhập giá trị nửa chiều rộng cuối+ Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ* Nhập giá trị chiều rộng đầu* Nhập giá trị chiều rộng cuối+ Vẽ tiếp một phân đoạn có chiều như đoạn thẳng trước đó nếu phân đoạn trước đó là cung tròn thì nó sẽ tiếp xúc với cung tròn đó.* Nhập chiều dài phân đoạn sắp vẽ.+ Huỷ bỏ nét vẽ trước đó.+ Vẽ cung tròn nối tiếp với đường thẳng. |
|---|--|

5. Lệnh vẽ đa giác đều Polygon (POL)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|------------------|--|
| Draw\Polygon\... | Polygon hoặc POL |  |

-Vẽ đa giác ngoại tiếp đường tròn Command : POL

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">-Enter number of side <4>:-Specify center of polygon or [Edge]:-Enter an option [.....] <I>: C ↵-Specify radius of circle: | <p>Nhập số cạnh của đa giác</p> <p>Nhập tọa độ tâm của đa giác</p> <p>Tại dòng nhắc này ta gõ C</p> <p>Tại đây nhập bán kính đường tròn nội tiếp đa giác hoặc tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm giữa một cạnh đa giác.</p> |
|---|---|


-Vẽ đa giác nội tiếp đường tròn Command : POL

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">-Enter number of side <4>:-Specify center of polygon or [Edge]:-Enter an option [.....] <I>: I ↵-Specify radius of circle: | <p>Nhập số cạnh của đa giác</p> <p>Nhập tọa độ tâm của đa giác</p> <ul style="list-style-type: none">- Tại dòng nhắc này ta gõ I-Tại đây nhập bán kính đường tròn ngoại tiếp đa giác hoặc tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm đỉnh của đa giác |
|---|--|

-Vẽ đa giác theo cạnh của đa giác Command : POL

- | | |
|--|---|
| · Enter number of side <4>: | -Nhập số cạnh của đa giác |
| · Specify center of polygon or [Edge]: E | - Tại dòng nhắc này ta gõ E |
| · Specify first endpoint of edge: | Chọn hoặc nhập tọa độ điểm đầu một cạnh |
| · Specify Second endpoint of edge: | Chọn hoặc nhập tọa độ điểm cuối cạnh |

6. Lệnh vẽ hình chữ nhật Rectang (REC)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------------|--------------------|--|
| Draw\Rectangle\... | Rectangle hoặc REC |  |

Lệnh **REC** dùng để vẽ hình chữ nhật. Hình chữ nhật đa tuyến ta có thể dùng lệnh **Pedit** để hiệu chỉnh và lệnh **Explode** để phá vỡ chúng ra thành các đoạn thẳng.

Command : **REC**

- | | |
|---|--|
| - Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width: | - Nhập góc thứ nhất của HCN hoặc nhập các tham số (nhập chữ cái đầu của tham số) |
| - Specify other corner point or [Dimensions]:] | - Nhập góc thứ hai của HCN hoặc nhập tham số D |

(các tham số cụ thể như sau)

+ **Chamfer** (Sau khi vào lệnh gõ chữ C)

- * Specify first chamfer distance.....
- * Specify Second chamfer distance.....
- * Specify first corner.....
- * Specify other corner point.....

- Vát mép 4 đỉnh HCN

- * Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ nhất
- * Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ hai
- * Sau khi nhập thông số cho vát mép ta nhập góc thứ nhất của HCN
- * Nhập góc thứ hai của HCN

+ **Fillet** (Sau khi vào lệnh gõ chữ F)

- * Specify fillet radius for rectangles..
- * Specify first corner.....
- * Specify other corner point.....

- Bo tròn các đỉnh của HCN

- * Nhập bán kính cần bo tròn
- * Sau khi nhập bán kính ta nhập góc thứ nhất của HCN
- * Nhập góc thứ hai của HCN

+ **Width** (Sau khi vào lệnh gõ chữ W)

- * Specify line width for rectangles<>:
- * Specify first corner.....
- * Specify other corner point.....

- Định bề rộng nét vẽ HCN


- * Nhập bề rộng nét vẽ HCN
- * Sau khi nhập bề rộng nét vẽ ta nhập góc thứ nhất của HCN
- * Nhập góc thứ hai của HCN

+ **Elevation/ Thickness** - Dùng trong vẽ 3D

+ **Dimension** - Tham số này cho phép nhập chiều cao và chiều dài HCN theo các dòng nhắc sau đây.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| * Specify length for rectangles<..>: | * Nhập chiều dài của HCN |
| * Specify Width for rectangles<..>: | * Nhập chiều cao của HCN |

7. Lệnh vẽ Elip Ellipse (EL)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|-----------------|---|
| Draw\Ellipse... | Ellipse hoặc EL |  |

Lệnh EL dùng để vẽ đường Elip. Tùy thuộc vào biến PELLIPSE đường Elip có thể là PELLIPSE = 1 Đường EL là một đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn.

Ta có thể sử dụng lệnh **PEDIT** để hiệu chỉnh

PELLIPSE = 0 Đường Elip là đường Spline đây là đường cong **NURBS** (xem lệnh **Spline**) và ta không thể Explode nó được. Đường Elip này có thể truy bắt tâm và điểm 1/4 như đường tròn

Nếu thay đổi biến ta gõ PELLIPSE tại dòng lệnh sau đó nhập giá trị của biến là 0 hoặc là 1
Trường hợp PELLIPSE = 0 ta có **ba phương pháp vẽ Elip**

♥ Nhập tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại

Command : EL

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]
 - Specify other endpoint of axis:
 - Specify distance to other axis or [Rotation]:
 - . R (nếu chọn tham số R)
 - . Specify rotation around major axis:
- Nhập điểm đầu trục thứ nhất
 - Nhập điểm cuối trục thứ nhất
 - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
 - * Chọn R để xác định khoảng cách nửa trục thứ hai
 - * Nhập góc quay quanh đường tròn trục

♥ Tâm và các trục

Command : EL


- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]:
 - Specify center of Ellipse :
 - Specify endpoint of axis:
 - Specify distance to other axis or [Rotation]:
 - * (nếu chọn tham số R xem như trên)
- Tại dòng nhắc này ta gõ C
 - Nhập tọa độ hoặc chọn tâm Elip
 - Nhập khoảng cách nửa trục thứ nhất
 - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai

♥ Vẽ cung Elip

Command : EL

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]:
 - Specify axis endpoint of elliptical arc or [center]
 - Specify other endpoint of axis :
 - Specify distance to other axis or [Rotation]:
 - Specify start angle or [Parameter]:
 - Specify end angle or [Parameter/Include angle]:
- Tại dòng nhắc này ta gõ A
 - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
 - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
 - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
 - Chọn điểm đầu của cung hoặc nhập giá trị góc đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm đầu của cung
 - Chọn cuối của cung hoặc nhập giá trị góc đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm cuối của cung

8. Lệnh vẽ đường Spline (SPL) lệnh vẽ các đường cong

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------|-----------------|---|
| Draw\Spline | Spline hoặc SPL |  |

Dùng để tạo đường cong **NURBS** (**Non Uniform Rational Bezier Spline**) các đường cong đặc biệt. Đường Spline đi qua tất cả các điểm mà ta chọn các điểm này gọi là **CONTROL POINT** . Lệnh Spline dùng để tạo các đường cong có hình dạng không đều.

Ví dụ vẽ các đường đồng mức trong hệ thống thông tin địa lý hoặc trong thiết kế khung sườn ô tô, vỏ tàu thuyền ...

Command : SPL

- | | |
|---|---|
| - Specify first point or [Object]: | - Chọn điểm đầu của Spline |
| - Specify next point: | - Chọn điểm kế tiếp |
| -Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: | - Chọn tọa độ điểm kế tiếp |
| -Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: | - Chọn tọa độ điểm kế tiếp hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc |
| - Specify start tangent: ENTER để chọn mặc định | -Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm đầu hoặc |
| -Specify end tangent: ENTER để chọn mặc định | -Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm cuối hoặc |

Tham số CLOSE

- Đóng kín đường SPLINE (nối điểm đầu với điểm cuối)

Tham số Fit tolerance

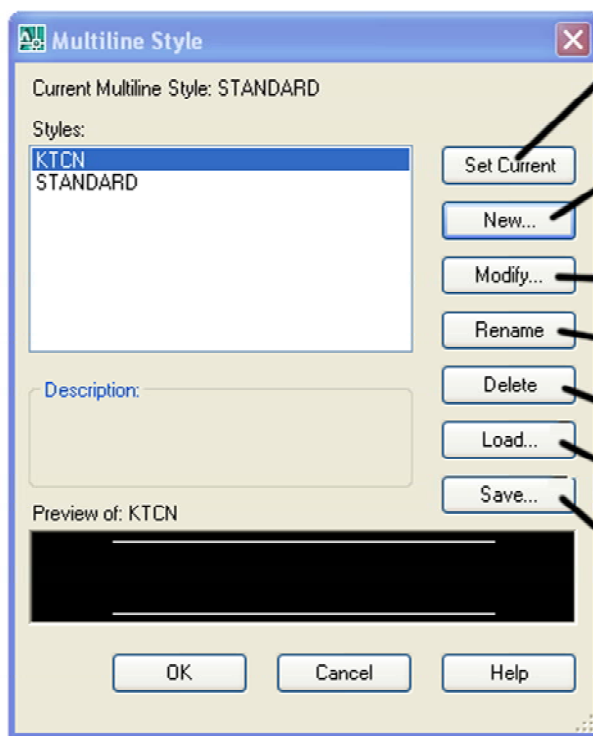
- | | |
|--|--|
| - Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: f | - Tạo đường cong Spline mịn hơn. Khi giá trị này = 0 thì đường SPLINE đi qua tất cả các điểm ta chọn. Khi giá trị này khác không thì đường cong kéo ra xa các điểm này để tạo đường cong mịn hơn |
| - Specify fit tolerance <0.0000>: 5 | - ENTER hoặc nhập giá trị dương |

9. Lệnh Mline vẽ đường // và Mlstyle và Mledit

Lệnh Mline dùng để vẽ mặt bằng các công trình kiến trúc, xây dựng, vẽ bản đồ. Để tạo kiểu đường Mline ta sử dụng lệnh Mlstyle, để hiệu chỉnh đường mline ta sử dụng lệnh Mledit.

a. Tạo kiểu đường mline bằng lệnh Mlstyle

Trước khi thực hiện lệnh Mline ta phải tạo kiểu đường Mline và xác định các thành phần của đường mline và khoảng cách giữa các thành phần , dạng đường và màu cho thành phần Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại sau:



Tên kiểu Mline hiện hành

Tạo tên Mline mới muốn tạo vào ô này

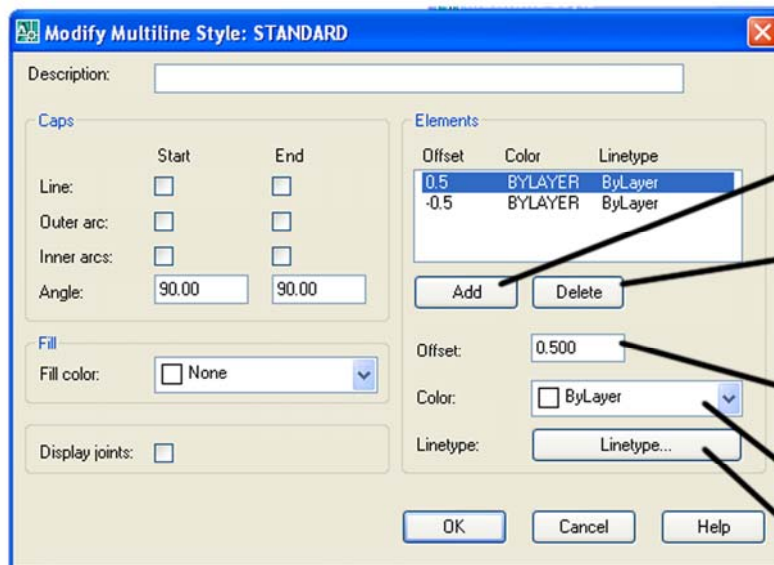
Hiệu chỉnh Mline

Đổi tên styles Mline

Xóa styles Mline

Tải một kiểu Mline từ File

Lưu một kiểu Mline thành file



Nút Add nhập thêm thành phẩm

Nút Delete để xóa 1 thành phẩm

Nhập khoảng cách của 1 đường so với đường tâm trong một thành phẩm của Mline

Nút Color chọn màu cho đường

Nút Linetype nhập kiểu đường

Hộp thoại hiệu chỉnh dạng Mline

b. Vẽ đường song song Mline

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|---------------|---------|
| Draw > Multiline | Mline hoặc ML | |

Mline Vẽ các đường song song, mỗi đường song song được gọi là thành phần (**element**) của đường mline. Tối đa tạo được **16 thành phần**.

Command : ML

.Specify start point or [Justification/ Scale/ Style]

.Specify next point

: Chọn điểm đầu tiên của Mline

: Chọn điểm kế tiếp

.Specify next point or [Undo]

.Specify next point or [Close/Undo]

: Chọn điểm kế tiếp hoặc nhập U để hủy phân đoạn vừa vẽ
: Chọn điểm kế tiếp hoặc sử dụng các lựa chọn. Nếu chọn C để đóng điểm đầu với điểm cuối trong trường hợp vẽ liên tục.

Các tham số của lệnh Command : ML

- Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: J- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập J để định vị trí của đường Mline bằng đường tâm hay đường trên hoặc đường dưới.

* Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: Chọn các tham số cần định vị trí

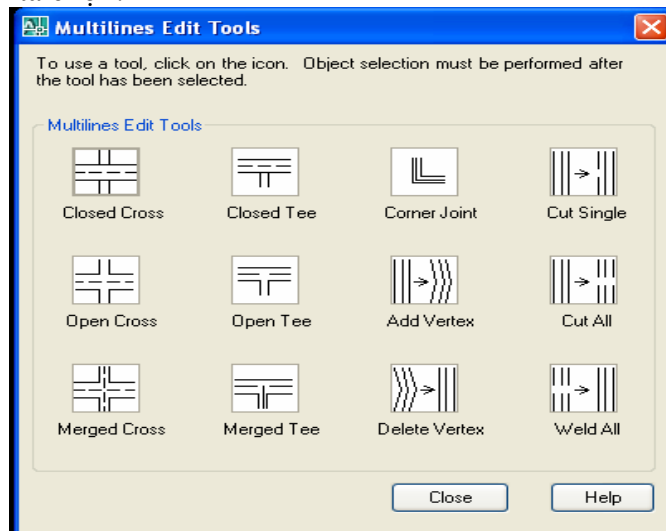
.Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: S -Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để định tỷ lệ cho khoảng cách giữa các thành phần

.Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: S -Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để nhập tên khiêu Mline có sẵn


c. Lệnh hiệu chỉnh đường mline

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------------------|-----------|---------|
| Modify > Object > Multiline | Mledit | |

Sau khi nhập lệnh xuất hiện hộp thoại **multiline edit tools**, ta chọn 1 trong 12 dạng bằng cách nhấp đúp vào hình ta chọn.



10. Lệnh vẽ điểm point (Po)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------|---------------|---|
| Draw\Point\ | Point hoặc PO |  |

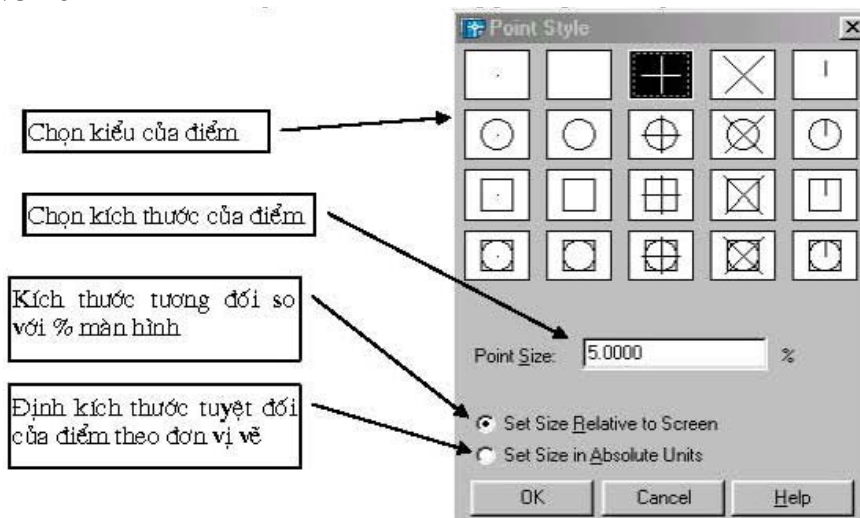
Comand : Po

- Specity a point : Chỉ định vị trí điểm

11. Lệnh định kiểu điểm Ddptype

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------------|-----------|---------|
| Format\Point Style... | Ddptype | |

Sau khi nhập lệnh sẽ làm xuất hiện hộp thoại Point Style. Ta thường sử dụng phương thức truy bắt điểm **NODE**



12. Lệnh chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau Divide (DIV)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------------------|-----------------|---------|
| Draw\Point >\Divide ... | Divide hoặc DIV | |

Dùng để chia 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 điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên tính chất là một đối tượng. Để định kiểu của các điểm chia này ta dùng lệnh PointStyle đã học ở trên. Để truy bắt các điểm này ta dùng phương pháp truy bắt **NODE**

Command : DIV

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> . Select object to divide: . Enter the number of segments or [Block]: . Enter name of block to insert: . Align block with object? [Yes/No] <Y>: . Enter the number of segments: | <ul style="list-style-type: none"> - Chọn đối tượng cần chia - Nhập số đoạn cần chia hoặc nhập B để (Bếu chọn B xuất hiện dòng nhắc sau) chèn một khối (Block) vào các điểm chia. * Nhập tên khối cần chèn * Muốn quay khối khi chèn không * Nhập số đoạn cần chia |
|---|--|

13. Lệnh chia đối tượng ra các đoạn có chiều dài bằng nhau Measure (ME)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|----------------------|-----------------|---------|
| Draw\Point >\Measure | Measure hoặc ME | |


Tương tự Divide lệnh **Measure** dùng để chia đối tượng (**Line, Arc, Circle, Pline, Spline**) thành các đoạn có chiều dài cho trước bằng nhau. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên các tính chất đối tượng ban đầu.

Command : ME

- . Select object to Measure:
 - . Specify length of segment or [Block]:
 - . Enter name of block to insert:
 - . Align block with object? [Yes/No] <Y>:
 - . Specify length of segment:
- Chọn đối tượng cần chia
 - Nhập chiều dài mỗi đoạn hoặc nhập B để (Bểu chọn B xuất hiện dòng nhắc sau)chèn một khối (Block) vào các điểm chia.
 - * Nhập tên khối cần chèn
 - * Muốn quay khối khi chèn không
 - * Chiều dài đoạn cần chia

VI. Các lệnh hiệu chỉnh căn bản.

1. Lệnh xóa đối tượng Erase (E)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------------------|--------------|--|
| Modify\Erase hoặc Edit\Clear | Erase hoặc E |  |

Dùng để xóa các đối tượng được chọn trên bản vẽ hiện hành. Sau khi chọn đối tượng ta chỉ cần nhấn phím ENTER thì lệnh được thực hiện.

Command : E


- . Select object - Chọn đối tượng cần xóa
- . Select object - Chọn tiếp các đối tượng cần xóa hoặc ENTER để thực hiện xóa

2. Lệnh phục hồi đối tượng bị xóa Oops

Để phục hồi các đối tượng được xóa bằng lệnh Erase trước đó ta sử dụng lệnh **Oops**. Tuy nhiên lệnh này chỉ phục hồi các đối tượng bị xóa trong một lệnh **Erase** trước đó

Command : Oops ↵ Vào lệnh sau đó ENTER


3. Lệnh huỷ bỏ lệnh vừa thực hiện Undo (U)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------|---------------------------|--|
| Edit\Undo | Undo hoặc U hoặc Ctrl + Z |  |

Lệnh Undo để huỷ bỏ lần lượt các lệnh thực hiện trước đó.

Command : U ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

4. Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo là Redo

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------|--------------------|---|
| Edit\Redo | Redo hoặc Ctrl + Y |  |

Sử dụng lệnh Redo sau các lệnh Undo để phục hồi các lệnh vừa huỷ trước đó

Command : REDO ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

5. Lệnh tái tạo màn hình hay vẽ lại màn hình Redraw (R)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------|---------------|---------|
| View\Redraw | Redraw hoặc R | |

Lệnh Redraw làm mới các đối tượng trong khung nhìn hiện hành. Lệnh này dùng để xóa các dấu "+" (gọi là các **BLIPMODE**) trên Viewport hiện hành

Command : R ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

Lệnh Redrawall làm mới lại các đối tượng trong tất cả khung nhìn bản vẽ hiện hành

Command : Redrawall ↵ Vào lệnh sau đó ENTER


6. Lệnh tái tạo đối tượng trên màn hình Regen (RE)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------|---------------------|---------|
| View \ Regen | Regen hoặc Regenall | |

Lệnh **Regen** sử dụng để tính toán và tái tại lại toàn bộ các đối tượng trên khung nhìn hiện hành. Tương tự là **Regenall** để tính toán và tái tại lại toàn bộ các đối tượng trên cả bản vẽ

VII. Các lệnh hiệu chỉnh tạo hình

1. Lệnh tạo các đối tượng song song với các đối tượng cho trước Offset (O)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|---------------|--|
| Modify \ Offset | Offset hoặc O |  |

Lệnh Offset dùng để tạo các đối tượng song song theo hướng vuông góc với các đối tượng được chọn. Đối tượng được chọn có thể là **Line, Circle, Arc, Pline**

Command : O ↵

- . Specify offset distance or [Through] : 2
- . Select object to offset or <exit>:
- . Specify point on side to offset:
- . Select object to offset or <exit>

Vào lệnh sau đó ENTER

- Nhập khoảng cách giữa hai đối tượng //
- Chọn đối tượng cần tạo //
- Chọn điểm bất kỳ về phía cần tạo đối tượng //
- Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh


Command : O ↵

- . Specify offset distance or [Through] : T
- . Select object to offset or <exit>:
- Specify through point:
- Select object to offset or <exit>

Vào lệnh sau đó ENTER

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập T
- Chọn đối tượng cần tạo //
- Truy bắt điểm mà đối tượng mới được tạo đi qua
- Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh

2. Lệnh cắt đối tượng giữa hai đối tượng giao Trim (TR)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|---------------|--------------|--|
| Modify \ Trim | Trim hoặc TR |  |

Lệnh Trim dùng để xóa đoạn cuối của đối tượng được giới hạn bởi một đối tượng giao hoặc đoạn giữa của đối tượng được giới hạn bởi hai đối tượng giao.

Command : TR ↵

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

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn đường chặn
- chọn tiếp đường chặn hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn đường chặn.
- Chọn đối tượng cần xén
- Tiếp tục chọn đối tượng cần xén hay ENTER để kết thúc lệnh

Xén bớt đối tượng nhưng thực chất hai đối tượng không thực sự giao nhau mà chúng chỉ thực sự giao nhau khi kéo dài ra.

Command : TR ↵

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

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn đường chặn
- Tại dòng nhắc này ta gõ chữ E

-Enter an implied edge extension mode

[Extend /No extend] <No extend>: E

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

-Tại dòng nhắc này ta tiếp tục gõ chữ E

-Chọn đối tượng cần xén
hay ENTER để kết thúc lệnh

3. Lệnh cắt mở rộng Extrim

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|----------|-----------|---------|
| | Extrim | |

Lệnh Extrim dùng để cắt bỏ tất cả phần thừa ra về một phía nào đó so với đường chặn.

Command : EXTRIM ↵

Vào lệnh sau đó ENTER

-Select objects:

- Chọn đường chặn

- Specify the side to trim on:

- Chọn phía cần cắt so với đường chặn

4. Lệnh xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn Break (BR)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|---------------|---------------|--|
| Modify \ Trim | Break hoặc BR |  |

Lệnh **Break** cho phép ta xén một phần của đối tượng **Arc, Line, Circle,**Đoạn được xén giới hạn bởi hai điểm mà ta chọn. Nếu ta xén một phần của đường tròn thì đoạn được xén nằm ngược chiều kim đồng hồ và bắt đầu từ điểm chọn thứ nhất.

Có 4 phương pháp khi thực hiện lệnh Break

a. Chọn hai điểm.

Thực hiện theo phương pháp này gồm 2 bước sau

Bước 1: Chọn đối tượng tại một điểm và điểm này là điểm đầu tiên của đoạn cần xén.

Bước 2: Chọn điểm cuối của đoạn cần xén.

Command : BR ↵

Vào lệnh sau đó **ENTER**

- Select objects:

Chọn đối tượng mà ta muốn xén và điểm trên đối tượng này là điểm đầu tiên của đoạn cần xén.

- Specify second break point or [Firrst Point]:

Chọn điểm cuối của đoạn cần xén

b. Chọn đối tượng và hai điểm.

Command : BR ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Select objects: Chọn đối tượng mà ta muốn xén

- Specify second break point or [Firrst Point]: **F** Tại dòng nhắc thứ 2 ta chọn F

- Specify first break point Chọn điểm đầu tiên đoạn cần xén

- Specify second break point Chọn điểm cuối đoạn cần xén.

c. Chọn một điểm.

Lệnh **Break** trong trường hợp này dùng để tách 1 đối tượng thành hai đối tượng độc lập. Điểm tách là điểm mà ta chọn đối tượng để thực hiện lệnh **Break**.

Command : BR ↵ Vào lệnh sau đó **ENTER**

-**Select objects:** - Chọn đối tượng mà ta muốn xén tại điểm cần tách đối tượng.

- **Specify second break point or [Firrst Point]: @** ↵ - Tại dòng nhắc này ta gõ **@** sau đó nhấn phím **ENTER**

d. Chọn đối tượng và một điểm.

Phương pháp này để tách 1 đối tượng thành hai đối tượng độc lập tại vị trí xác định. Phương pháp này có chức năng tương tự phương pháp c

Command : BR ↵ Vào lệnh sau đó **ENTER**


-**Select objects:** - Chọn đối tượng để tách thành 2 đối tượng.

. **Specify second break point or [Firrst Point]: F** - Tại dòng nhắc này ta chọn **F**

. **Specify first break point** - Chọn điểm cần tách bằng các phương thức truy bắt điểm và điểm này là điểm cần tách hai đối tượng.

- **Specify second break point : @** ↵ - Tại dòng nhắc này ta gõ **@** sau đó nhấn phím **ENTER**

5. Lệnh kéo dài đối tượng đến đối tượng chặn Extend (EX)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|----------------|---|
| Modify \ Extend | Extend hoặc EX |  |

Command : EX ↵ Vào lệnh sau đó **ENTER**

. **Select objects:** Chọn đối tượng chặn

. **Select objects:** Tiếp tục chọn hoặc nhấn **ENTER** để kết thúc việc lựa chọn.

- **Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:** Chọn đối tượng cần kéo dài hoặc nhấn **ENTER** để kết thúc lệnh.

6. Lệnh thay đổi chiều dài đối tượng Lengthen (LEN)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------------|-------------------|---------|
| Modify \ Lengthen | Lengthen hoặc LEN | |

Dùng để thay đổi chiều dài (kéo dài hay làm ngắn lại) các đối tượng là đoạn thẳng hay cung tròn.

Command : LEN ↵ Vào lệnh sau đó **ENTER**

- **Select objects or [DELta/ Percent/ Total / DYnamic]:** - Tại dòng nhắc này ta chọn đối tượng thì Cad sẽ hiển thị chiều dài của đối tượng được chọn

* Nếu ta gõ tham số **DE** (xuất hiện dòng nhắc sau) - Thay đổi chiều dài đối tượng bằng cách nhập vào khoảng tăng. Giá trị khoảng tăng âm thì làm giảm kích thước giá trị khoảng tăng dương làm tăng kích thước

.Enter delta length or [Angle]
 .Select an object to change or [Undo]

+ Nhập khoảng cách tăng
 + Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước (có thể chọn nhiều đối tượng để kết thúc nhấn ENTER)

* Nếu ta gõ tham số Percent (xuất hiện dòng nhắc sau) -Thay đổi chiều dài đối tượng theo phần trăm so với tổng chiều dài đối tượng được chọn

.Enter percentage length <100.000>:
 .Select an object to change or [Undo]


+ Nhập tỷ lệ phần trăm
 + Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước (có thể chọn nhiều đối tượng để kết thúc nhấn ENTER)

* Nếu ta gõ tham số Total (xuất hiện dòng nhắc sau) -Thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng theo giá trị mới nhập vào.

.Specify total length or [Angle] Nhập giá trị mới vào
 .Select an object to change or [Undo] Chọn đối tượng cần thay đổi

* Nếu ta gõ tham số Dynamic (xuất hiện dòng nhắc sau) -Dùng để thay đổi tổng chiều dài đối tượng.

7. Lệnh vát mép các cạnh Chamfer (CHA)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|------------------|--|
| Modify \ Chamfer | Chamfer hoặc CHA |  |

Trình tự thực hiện lệnh **Chamfer** : đầu tiên ta thực hiện việc nhập khoảng cách vát mép sau đó chọn đường thẳng cần vát mép.

Command : CHA ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / Multiple] : Chọn các tham số để đặt chế độ vát mép.

Chọn tham số D (Distance) Dùng để nhập 2 khoảng cách cần vát mép.

First chamfer distance <0.0000> : Nhập khoảng cách thứ nhất
 Specify second chamfer distance <20.0000> : Nhập khoảng cách thứ hai
 Select first line or [Polyline /Distance / Angle /Trim /Method/multiple] : Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép
 Select second line : Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

Chọn tham số P (Polyline) Sau khi ta nhập khoảng cách thì ta chọn tham số P để vát mép 4 cạnh của Polyline

Chọn tham số A (Angle) Cho phép nhập khoảng cách thứ nhất và góc của đường vát mép hợp với đường thứ nhất.

Chamfer length on the first line <0.0000> : Nhập khoảng cách vát mép trên đường thứ nhất
 Specify chamfer angle from the first line <0> : Nhập giá trị góc đường vát mép hợp với đường thứ nhất

Select first line or [Polyline /Distance /Angle / Trim /Method /mUltiple]: :Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

Select second line : Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

Chọn tham số T (Trim) Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc bị vát mép


Enter Trim mode option [Trim/No trim]<Trim> : Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc bị vát

Select first line or [Polyline/ Distance/ Angle/ Trim/ Method/mUltiple] : Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

Select second line : Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

* **Chọn tham số U (mUltiple)** Khi chọn tham số này thì dòng nhắc chọn đối tượng sẽ xuất hiện lại mỗi khi kết thúc chọn cặp đối tượng là đường thẳng. (có nghĩa chọn được nhiều lần trong trường hợp cần vát mép cho nhiều đối tượng.

8. Lệnh vuốt góc hai đối tượng với bán kính cho trước Fillet (F)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|---------------|--|
| Modify \ Fillet | Fillet hoặc F |  |

Dùng để tạo góc lượn hoặc bo tròn hai đối tượng. Trong khi thực hiện lệnh Fillet ta phải nhập bán kính R sau đó mới chọn hai đối tượng cần **Fillet**

Command : F Vào lệnh sau đó ENTER

Select first object or [Polyline / Chọn các tham số để đặt chế độ vuốt góc. Radius /Trim /mUltiple]:

Chọn tham số R (Radius) Dùng để nhập bán kính cần vuốt góc.

Specify fillet radius <0.0000>: Nhập bán kính
Select first object or [Polyline / Radius /Trim/ mUltiple]: Chọn cạnh thứ nhất cần vuốt góc
Select second object: Chọn cạnh thứ 2 cần vuốt góc

Chọn tham số P (Polyline) Sau khi ta nhập bán kính thì ta chọn tham số P để vuốt góc cho tất cả các góc của Polyline

Chọn tham số T (Trim) Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc được vuốt

Enter Trim mode option >: Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc được bo tròn
[Trim/No trim]<No trim

Select first object or [Polyline: Chọn cạnh thứ nhất cần vuốt góc
/Radius /Trim /mUltiple]

Select second object: Chọn cạnh thứ 2 cần vuốt góc

Chọn tham số U (mUltiple) Nếu ta nhập một lựa chọn khác trên dòng nhắc chính trong kho đang chọn tham số này thì dòng nhắc với lựa chọn đó được hiển thị sau đó dòng nhắc chính được hiển thị.

9. Lệnh hiệu chỉnh đa tuyến Pedit

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|------------------|-----------|----------|
| Modify> Polyline | Pedit | Modify 2 |

Command : PEDIT ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- **Select polyline or [Multiple]** (Chọn đa tuyến cần hiệu chỉnh)
 - Lựa chọn Multiple cho phép ta chọn nhiều đối tượng trên dòng nhắc "Select polyline:"
 - Nếu đối tượng là đoạn thẳng hoặc cung tròn không phải là đa tuyến thì dòng nhắc sau xuất hiện
- **Objects selected is not a polyline** (Đối tượng ta chọn không phải là đa tuyến)
- **Do you want it turn into one?** (Bạn có muốn chuyển đối tượng chọn thành đa tuyến không? Nhấn ENTER để chuyển thành đa tuyến)
 - Sau đó xuất hiện dòng nhắc hiệu chỉnh đa tuyến
 - Nếu đối tượng chọn là đa tuyến thì sẽ xuất hiện dòng nhắc hiệu chỉnh toàn bộ đa tuyến.
- **Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/ Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]** (Chọn lựa chọn hoặc ENTER để kết thúc lệnh) hoặc chọn các tham số cần dùng
 - *Close (Open)**
 - Đóng đa tuyến đang mở (hoặc mở đa tuyến đóng) Nhập C để đóng (nhập O để mở)
 - *Join**
 - Nhập tham số J : Nối các đoạn thẳng, cung tròn hoặc đa tuyến khác với đa tuyến được chọn thành 1 đa tuyến chung (chỉ nối được trong trường hợp các đỉnh của chúng trùng nhau) Đối tượng đa tuyến chung có các tính chất của đa tuyến được chọn.
 - .Select objects**
 - + Chọn các đối tượng cần nối
 - .Select objects**
 - + Tiếp tục chọn hoặc nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn
 - .n segments added to polyline**
 - + Thông báo đối tượng đã được nối với nhau.
 - * Width**
 - Định chiều rộng mới cho đa tuyến, khi nhập W sẽ xuất hiện dòng nhắc
 - + **Specify new width for all segments**
 - Fit**
 - Chuyển đa tuyến 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.
 - Spline**
 - Chuyển đa tuyến thành 1 đường cong đi qua điểm đầu của đa tuyến (nếu đường cong hở).

-Đường cong này khác với các đường cong tạo bởi lựa chọn Fit và khác đường spline tạo bởi lệnh Spline.

Khi biến SPLINETYPE = 5 thì đường cong có dạng B-spline bậc hai và tiếp xúc điểm giữa của các phân đoạn, khi biến SPLINETYPE = 6 thì đường cong có dạng B-spline bậc ba.

-Để làm xuất hiện các đường khung bao của đa tuyến ta định biến SPLFRAME là ON. Ta có thể gán giá trị biến SPLINETYPE bằng cách chọn lựa chọn Polyvars trên screen menu của lệnh Pedit.

-Khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Set Spline Fit Variables Biến SPLINESEGS qui định số các phân đoạn của mỗi đoạn spline.

Decurve

Ltype gen

**Undo
eXit**

-
Chuyển các phân đoạn là các cung tròn của đa tuyến thành các phân đoạn thẳng

- Khi dạng đường không phải là đường liên tục nếu Ltype gen là ON thì các đường nét của đa tuyến không liên quan đến các đỉnh của đa tuyến. Khi Ltype gen là OFF thì đường nét được thể hiện theo các phân đoạn.

- Huỷ 1 lựa chọn vừa thực hiện

- Kết thúc lệnh Pedit

10. Lệnh vẽ một đường thẳng hoặc một chùm đường thẳng giao nhau. XLINE (Construction line)

Lệnh này thường được sử dụng để vẽ các đường giống, các đường nằm ngang hoặc thẳng đứng. Trong phép vẽ mặt chiếu cũng có thể sử dụng lệnh này để tìm điểm vẽ, nếu kết hợp thêm với các lệnh Trim, Scale... có thể tạo thành các cạnh của hình chiếu.

Command line: XLine Draw/ Construction line

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: chọn một điểm để bắt đầu vẽ (hoặc chọn H,V,A,B,O)

Specify through point: chọn điểm thứ hai của đường thẳng

Specify through point: chọn điểm khác nếu muốn vẽ chùm đường thẳng đi qua điểm 1

Các lựa chọn của lệnh XLine

Hor :

tạo đường thẳng nằm ngang. Sau lựa chọn này ta chỉ việc nhập (hoặc truy bắt điểm) một điểm mà đường thẳng đi qua.

Ver :

Tạo đường thẳng theo phương thẳng đứng. Sau lựa chọn này ta chỉ việc nhập (hoặc truy bắt điểm) một điểm mà đường thẳng đi qua.

Ang :

Tạo đường thẳng xiên theo một góc nào đó. Sau lựa chọn này AutoCAD yêu cầu ta nhập vào

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

Specify through point: chọn một điểm thuộc đường thẳng

Bisect :

tạo đường thẳng đi qua phân giác của một góc (thông qua 3 điểm), ở lựa chọn này AutoCAD yêu cầu ta nhập vào 03 điểm. Điểm (1) thuộc về tâm của góc, điểm (2) và (3) thuộc về hai cạnh của góc.

Command: XLine

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

Specify angle vertex point: bấm chọn đỉnh của góc

Specify angle start point: bấm chọn một điểm thuộc cạnh thứ nhất của góc

Specify angle end point: bấm chọn một điểm thuộc cạnh thứ hai của góc

Offset : Tạo một đường thẳng song song với một đường thẳng có sẵn.

Command: XLine

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

Specify offset distance or [Through] <Through>: nhập khoảng cách hoặc t ↵

Select a line object: chọn đối tượng gốc

Specify through point: chọn một điểm để xác định vị trí đường thẳng sẽ phát sinh

11.Lệnh vẽ một nửa đường thẳng (qua tâm đường tròn) RAY

Command line: Ray

Draw menu chọn Ray

Lệnh này thực hiện hoàn toàn tương tự như lệnh XLine nhưng thay vì vẽ cả đường thẳng lệnh Ray sẽ chỉ vẽ nửa đường thẳng xuất phát từ điểm định nghĩa đầu tiên.

Command: Ray

Specify start point: chọn điểm đầu tiên (điểm xuất phát)

Specify through point: chọn điểm thứ hai (điểm định hướng cho nửa đường thẳng)

Specify through point: chọn điểm khác (điểm định hướng cho nửa đường thẳng mới đi qua điểm (1)

Specify through point: ↵ để kết thúc lệnh

12. Lệnh vẽ hình vành khăn DONUT

Command line: Donut

Draw / Donut

Specify inside diameter of donut <current>: Giá trị đường kính trong

Specify outside diameter of donut <current>: Giá trị đường kính ngoài

Specify center of doughnut:

Toạ độ tâm

Hình vành khuyên sẽ được tô màu bên trong nếu giá trị của lệnh Fill là ON và ngược lại khi Fill là OFF.

13.Lệnh vẽ các đoạn thẳng có độ dày TRACE

Command line: Trace

Specify trace width <0.2000>:Nhập khoảng cách, hoặc vào giá trị, hoặc ↵

Specify start point: Trỏ điểm (1)

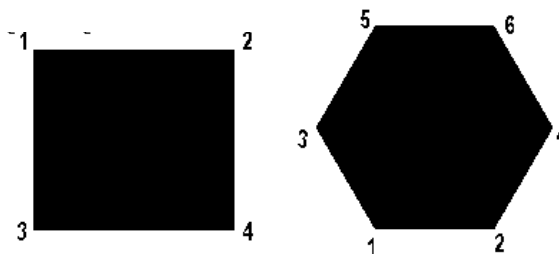
Specify next point: Trỏ điểm (2)

Specify next point: Trỏ điểm (3) hoặc ↵ để kết thúc lệnh

Đoạn thẳng được tô khi lệnh Fill có giá trị ON

14.Lệnh vẽ miền được tô đặc SOLID

Mỗi 2D Solid được mô tả bởi 3 hoặc 4 cạnh. Với các hình 3 cạnh thì cách nhập tương đối đơn giản chỉ việc bấm chọn 3 điểm liên tiếp không thẳng hàng ta sẽ có một miếng tam giác tô đặc. Riêng với hình Solid 4 cạnh khi khai báo điểm phải chú ý thứ tự điểm nhập vào. Nếu điểm (1) - (2) là mô tả cạnh thứ nhất thì (3) - (4) là mô tả cạnh đối diện nhưng phải có cùng hướng với (1) - (2)



Vẽ hình 2D Solid.

Command line: Solid

SOLID Specify first point: bấm chọn điểm (1)

Specify second point: bấm chọn điểm (2)

Specify third point: bấm chọn điểm (3)

Specify fourth point or <exit>: bấm chọn điểm (4) hoặc ↵ để kết thúc

15. Lệnh tạo một miền từ các hình ghép (REGION)

Lệnh này dùng để chuyển đổi một đối tượng (dạng hình kín) hoặc một nhóm đối tượng thành một đối tượng duy nhất - gọi là một miền (**Region**). Mỗi miền có thể được tạo ra từ một số đối tượng đơn giản. Tuy nhiên nếu tạo một **Region** từ các các đường (**Line**, **Arc**...) thì các đối tượng này **phải tạo thành một vùng kín**.


Sau lệnh **Region** cơ bản hình dạng thể hiện của các đối tượng trên bản vẽ là không thay đổi, tuy nhiên tính chất đối tượng đồ họa đã thay đổi. Ví dụ một hình tứ giác đóng kín được tạo bởi lệnh **Line** sẽ gồm 04 đối tượng **Line**, sau khi được **Region** sẽ trở thành 01 đối tượng duy nhất. Một vòng tròn vẽ bằng lệnh **Circle** nếu chưa **Region** thì có thể dễ dàng thay đổi bán kính thông qua các tay cầm, nếu đã **Region** thì sẽ trở thành 01 miền tròn.

Từ thanh công cụ chọn

Command line: **Region** Từ Draw / **Region**...

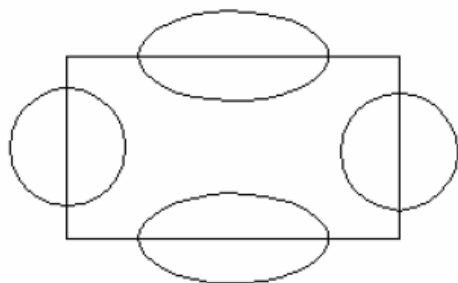
Sau đó AutoCAD sẽ yêu cầu chọn đối tượng cần **Region (Select objects:)**. Khi đã chọn xong bấm **Hãy bấm ↵** để kết thúc lệnh.

16.Lệnh Cộng các vùng Region UNION

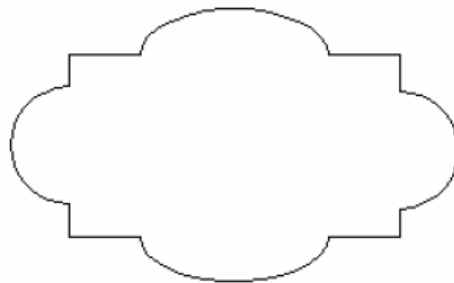
Từ thanh công cụ chọn 

Command line: Union Modify/ Solids editings - Union...

Lệnh này cho phép hợp nhất các vùng Region (đã định nghĩa) nếu các vùng có giao nhau thì phần nét nằm trong vùng giao nhau sẽ được loại bỏ.



a) Trước khi Union



b) Sau khi Union

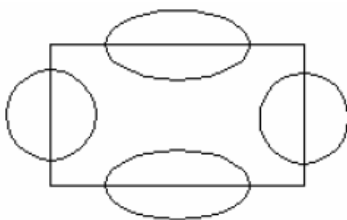
Để thực hiện được hình vẽ hoa văn nhà thể hiện trên hình trên đây. Thứ tự các bước thực hiện như sau:

- *Vẽ các hình chữ nhật, tròn và elip bằng các lệnh vẽ thông thường;
- *Gọi lệnh Region để tạo ra 5 đối tượng Region
- *Gọi lệnh Union - đánh dấu toàn bộ 5 đối tượng Region để tạo được hình hoa văn

17.Lệnh Trừ các vùng Region (SUBTRACT)

Command line: Subtract Modify / Solids editings - Subtract...

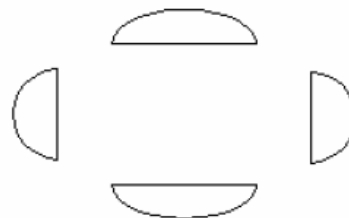
Lệnh này loại bỏ phần giao nhau của các miền Region. Miền (region) được chọn trước được hiểu là miền cơ sở (miền sẽ còn lại một phần sau lệnh Subtract), các miền chọn sau được hiểu là các miền điều kiện loại bỏ.



a) Trước khi Subtract



b) Sau khi Subtract chọn hình chữ nhật trước



c) Sau khi Subtract chọn các hình tròn, elip trước

Command: **subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: chọn miền cơ sở


Select objects: ↵ để kết thúc

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: chọn miền điều kiện

Select objects: ↵ để kết thúc

18.Lệnh Lấy giao của các vùng Region (INTERSECT)

Từ thanh công cụ chọn 

Command line: Intersect Từ Modify / Solids editings - Intersect...

Cách thực hiện lệnh này tương tự như với lệnh Subtract nhưng kết quả thì chỉ những vùng giao nhau của các Region mới được giữ lại (hình)



a) Trước khi **Intersect**



b) Sau khi **Intersect**

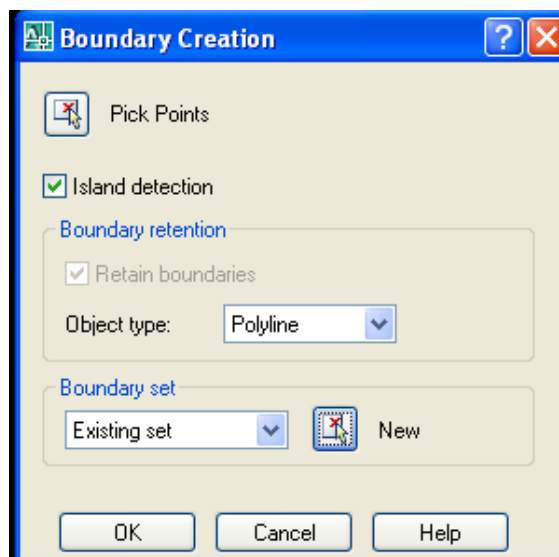
Hình - Sử dụng lệnh Intersect


19.Lệnh tạo nên một đối tượng Pline (hoặc Region) có dạng một đường bao kín (BOUNDARY)

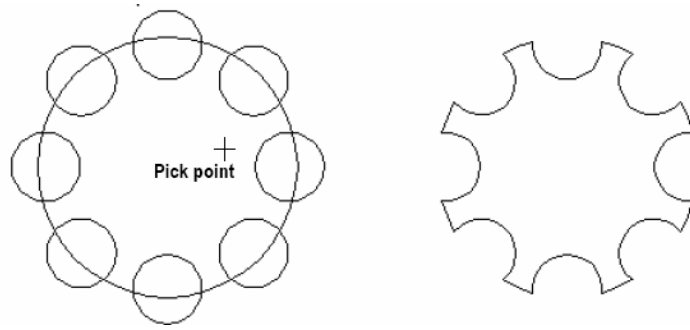
Lệnh Boundary tạo nên một đối tượng Pline (hoặc Region) có dạng một đường bao kín. Các đối tượng gốc không bị mất đi.

Command line: Boundary Từ Draw / Boundary

Thấy xuất hiện hộp thoại hình sau




Chọn  Pick Points rồi bấm vào một điểm bên **trong vùng đóng kín (hình)**. Kết thúc lệnh này một đối tượng Pline đã được tạo thành, sử dụng lệnh MOVE rồi dời PLine đó ra bên cạnh ta có thể hiện như hình sau.



Hình - Minh họa sử dụng lệnh Boundary.

VIII. Các Lệnh biến đổi và sao chép hình

1. Lệnh di dời đối tượng Move (M)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|--------------|-------------|--|
| Modify\ Move | Move hoặc M |  |

Lệnh Move dùng để thực hiện phép dời một hay nhiều đối tượng từ vị trí hiện tại đến 1 vị trí bất kỳ trên hình vẽ. Ta có thể vẽ một phần của hình vẽ tại vị trí bất kỳ, sau đó sử dụng **Lệnh di dời đối tượng Move (M)**

Command : **Move**↵

- **Select objects**

- **Select objects**

- **Specify base point or displacement**

- **Specify second point of displacement or <use first point as displacement>**

Hoặc từ **Modify menu** chọn **Move**

- Chọn các đối tượng cần dời

- Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn,

- Chọn điểm chuẩn hay nhập khoảng dời: có thể dùng phím chọn của chuột, dùng các phương thức truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối...

- Điểm mà các đối tượng dời đến, có thể sử dụng phím chọn của chuột, dùng các phương thức truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, tọa độ cực tương đối, direct distance, polar tracking...

Chú ý


(1) Điểm *Base point* và *Second point of displacement* có thể chọn bất kỳ.

(2) Nếu muốn dời đối tượng cần vị trí chính xác thì tại *Base point* và *Second point of displacement* ta dùng các phương thức truy bắt điểm.

(3) Điểm *Base point* ta chọn bất kỳ hoặc truy bắt điểm và *Second point of displacement* dùng tọa độ tương đối, cực tương đối, direct distance hoặc polar tracking.

(4) Tại dòng nhắc "*Base point or displacement*" ta có thể nhập khoảng dời theo phương X và Y, khi đó tại dòng nhắc tiếp theo ta nhấn phím ENTER.

2. Lệnh sao chép đối tượng Copy (Co)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|--------------|---------------|--|
| Modify\ Copy | Copy, hoặc Co |  |

Lệnh **Copy** dùng để sao chép các đối tượng được chọn theo phương tịnh tiến và sắp xếp chúng theo các vị trí xác định. Thực hiện lệnh **Copy** tương tự lệnh **Move**.

Command : **Copy**↵

Select objects

Select objects

Hoặc từ Modify menu chọn Copy

Chọn các đối tượng cần sao chép

Chọn tiếp các đối tượng cần sao chép hay ENTER để kết thúc việc lựa chọn.

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

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

Multiple

**Select objects
Select objects**

**- <Base point or displacement>/Multiple:
-Base point
Specify second point of displacement or
<use first point as displacement>
Specify second point of displacement or
<use first point as displacement>**

Chú ý

(1) Có thể chọn Base point và Second point là các điểm bất kỳ.

(2) Chọn các điểm Base point và Second point bằng cách dùng các phương thức truy bắt điểm.

(3) Tại dòng nhắc "Specify second point of displacement or <use first point as displacement>" ta có thể nhập tọa độ tương đối, cực tương đối, có thể sử dụng Direct distance và Polar tracking.

(4) Tại dòng nhắc "Base point or displacement" ta có thể nhập khoảng dời.

Chọn điểm chuẩn bất kỳ, kết hợp với các phương thức truy bắt điểm hoặc nhập khoảng dời.

:Chọn vị trí của các đối tượng sao chép, có thể dùng phím chọn kết hợp với các phương thức truy bắt điểm hoặc nhập tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối, direct distance, polar tracking...

: Trong lệnh Copy có lựa chọn Multiple, lựa chọn này dùng để sao chép nhiều bản từ nhóm các đối tượng được chọn.


- Chọn đối tượng cần sao chép
- Chọn tiếp đối tượng hay ENTER.

M↵

- Chọn điểm chuẩn.
- Chọn điểm sao chép đến

- Chọn tiếp điểm sao chép đến hoặc ENTER để kết thúc lệnh

3. Lệnh quay đối tượng xung quanh một điểm Rotate (RO)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------|------------|--|
| Modify\Rotate | Rotate, RO |  |

Lệnh **Rotate** thực hiện phép quay các đối tượng được chọn chung quanh 1 điểm chuẩn (**base point**) gọi là tâm quay. Đây là 1 trong những lệnh chỉnh hình quan trọng.

Command : Rotate↵

**Select objects
Select objects**


**Select base point
Specify rotation angle or [Reference]**

**Specify the reference angle <0>
Specify the new angle <>**

Hoặc từ Modify menu chọn Rotate

- Chọn đối tượng cần quay
- Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn tâm quay
- Chọn góc quay hoặc nhập R để nhập góc tham chiếu **Reference**. Nếu nhập R tại dòng nhắc cuối sẽ làm xuất hiện:
 - Góc tham chiếu
 - Giá trị góc mới

4. Lệnh thu phóng đối tượng theo tỷ lệ Scale (SC)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|--------------|-----------|--|
| Modify\Scale | Scale, SC |  |

Lệnh **Scale** dùng để tăng hoặc giảm kích thước các đối tượng trên bản vẽ theo 1 tỷ lệ nhất định (phép biến đổi tỷ lệ)

Command : Scale↵

Select objects

Select objects

Specify base point

Specify scale factor or [Reference]

Reference

Specify reference length <1>

Specify new length <>

Hoặc từ Modify menu chọn Scale

Chọn đối tượng cần thay đổi tỷ lệ.

Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn.

Chọn điểm chuẩn là điểm đứng yên khi thay đổi tỷ lệ


Nhập hệ số tỷ lệ hay nhập R

Nếu nhập R sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Nhập chiều dài tham chiếu, có thể truy bắt 2 điểm A và B để định chiều dài

Nhập chiều dài mới hoặc bắt điểm C

5. Lệnh đối xứng qua trục Mirror (MI)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------|------------|--|
| Modify\Mirror | Mirror, MI |  |

Lệnh **Mirror** dùng để tạo các đối tượng mới đối xứng với các đối tượng được chọn qua 1 trục, trục này được gọi là trục đối xứng (**mirror line**). Nói một cách khác, lệnh **Mirror** là phép quay các đối tượng được chọn trong 1 không gian chung quanh trục đối xứng một góc 180°

Command : Mirror↵

Select objects

Select objects

Specify first point of mirror line

Specify second point of mirror line

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

Hoặc từ Modify menu chọn Mirror

Chọn các đối tượng để thực hiện phép đối xứng.
ENTER để kết thúc việc lựa chọn.

Chọn điểm thứ nhất P1 của trục đối xứng

Chọn điểm thứ hai P2 của trục đối xứng

Xoá đối tượng được chọn hay không? Nhập N nếu không muốn xoá đối tượng chọn, nhập Y nếu muốn xoá đối tượng chọn. Nếu muốn hình đối xứng của các dòng chữ không bị ngược thì trước khi thực hiện lệnh Mirror ta gán biến MIRRTEXT = 0 (giá trị mặc định MIRRTEXT = 1)

6. Lệnh dôi và kéo giãn đối tượng Stretch (S)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------------|------------|----------|
| Modify\Stretch | Stretch, S | Modify |

Lệnh **Stretch** dùng để dôi và kéo giãn các đối tượng. Khi kéo giãn vẫn duy trì sự dính nối các đối tượng. Các đối tượng là đoạn thẳng được kéo giãn ra hoặc co lại (chiều dài sẽ dài ra hoặc ngắn

lại), các đối tượng là cung tròn khi kéo giãn sẽ thay đổi bán kính. Đường tròn không thể kéo giãn mà chỉ có thể dời đi.

Khi chọn các đối tượng để thực hiện lệnh **Stretch** ta dùng phương thức chọn lựa **Crossing Window** hoặc **Crossing polygon**, những đối tượng nào giao với khung cửa sổ sẽ được kéo giãn (hoặc co lại), những đối tượng nào nằm trong khung cửa sổ sẽ được dời đi. Đối với đường tròn nếu có tâm nằm trong khung cửa sổ chọn sẽ được dời đi.

| | |
|--|---|
| Command : Stretch | Hoặc từ Modify menu chọn Stretch |
| Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon... | |
| Select objects | Chọn các đối tượng chỉ theo phương pháp Crossing window |
| Select objects | Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn. |
| Specify base point or displacement | Chọn điểm chuẩn hay khoảng dời, Tương tự lệnh Move |
| Specify second point of displacement or first point as displacement | Điểm dời đến, nếu đã nhập khoảng dời thì <use ENTER. |

Tuỳ vào các đối tượng được chọn có các trường hợp sau:

- (1) Các đoạn thẳng giao với khung cửa sổ chọn được kéo giãn ra hoặc co lại, nửa đường tròn được dời đi.
- (2) Cung tròn được kéo giãn và đoạn thẳng ngang bị kéo co lại.
- (3) Đoạn đứng được dời, hai đoạn nằm ngang được kéo giãn.

7. Lệnh sao chép dãy Array (AR)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------|------------------------|----------|
| Modify\ Array | Array hoặc AR hoặc -AR | Modify |

Lệnh **Array** dùng để sao chép các đối tượng được chọn thành dãy theo hàng và cột (**Rectangular array**, sao chép tịnh tiến (**copy**) hay sắp xếp chung quanh tâm (**Polar array**, sao chép (**copy**) và quay (**rotate**)). Các dãy này được sắp xếp cách đều nhau. Khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Array**.

Nếu ta nhập lệnh **-Array** thì các dòng nhắc sẽ xuất hiện như các phiên bản trước đó. Dùng để sao chép các đối tượng được chọn thành dãy có số hàng (**rows**) và số cột (**columns**) nhất định hoặc tạo các dãy sắp xếp chung quanh một tâm của đường tròn . Nếu ta sử dụng lệnh **-Array** sẽ xuất hiện các dòng nhắc:

| | |
|--|--|
| Command : -Ar | Hoặc từ Modify menu chọn Array>Rectangular |
| Select objects | Chọn các đối tượng cần sao chép |
| Select objects | Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn. |
| Enter the type of array [Rectangular/Polar] | Tại dòng nhắc này ta nhập R để sao chép các đối tượng theo hàng hoặc cột |
| <R>: R | |
| Enter the number of rows (---) <1>: 2 | Số các hàng |
| Enter the number of columns (///) <1>: 3 | Số các cột |
| -Specify the distance between columns (): 20 | Nhập khoảng cách giữa các cột, giá trị này có thể âm hoặc dương. |

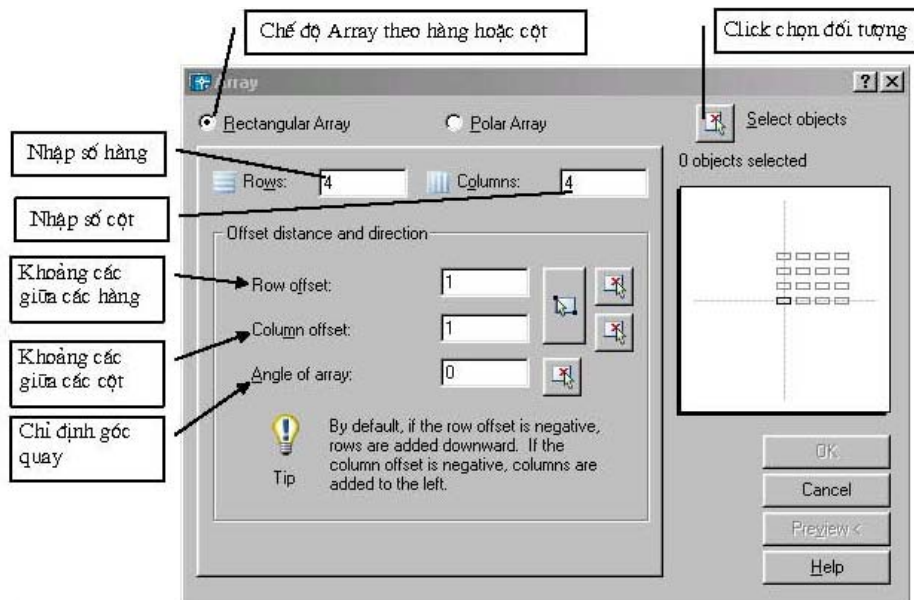
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P
- Specify center point of array or [Base]:
- Enter the number of items in the array: 5
- Specify the angle to fill (+=ccw,-=cw)<360>:
- Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:

Tại dòng nhắc này ta chọn P để sao chép chung quanh một tâm.
 Chọn tâm để các đối tượng quay xung quanh
 Nhập số các bản sao chép ra
 Góc cho các đối tượng sao chép ra có thể âm hoặc dương.
 Có quay các đối tượng khi sao chép không

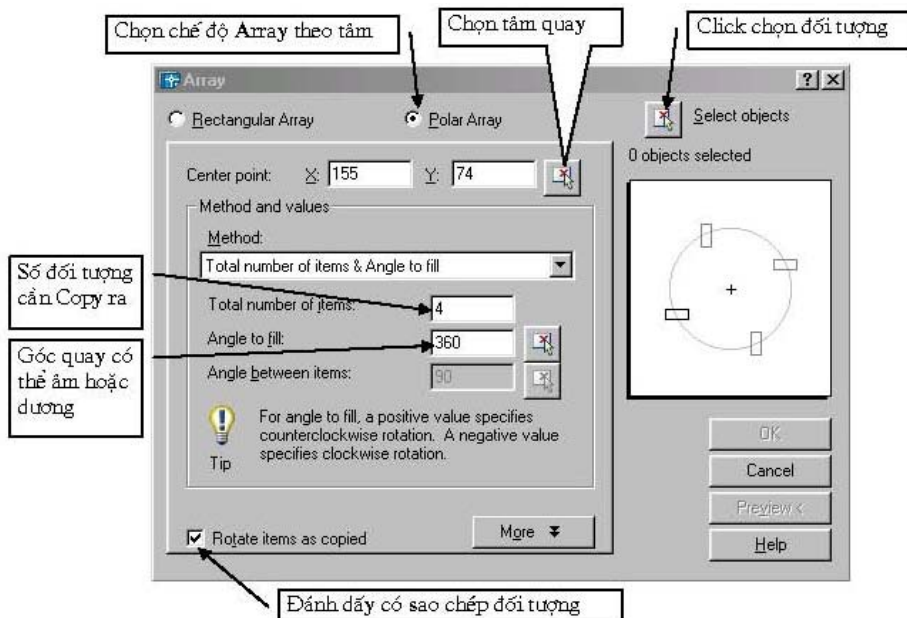
Chú ý:

Nếu ta nhập lệnh AR tại dòng Command mà không có dấu trừ đằng trước thì xuất hiện các hộp thoại sau.

a. Hộp thoại Rectangular Array



b. Hộp thoại Polar Array



IX. Quản lý bản vẽ theo lớp, đường nét và màu

Trong các bản vẽ **AutoCad** các đối tượng có cùng chức năng thường được nhóm thành một lớp (layer). Ví dụ lớp các đường nét chính, lớp các đường tâm, lớp ký hiệu mặt cắt, lớp lưu các kích thước, lớp lưu văn bản.....

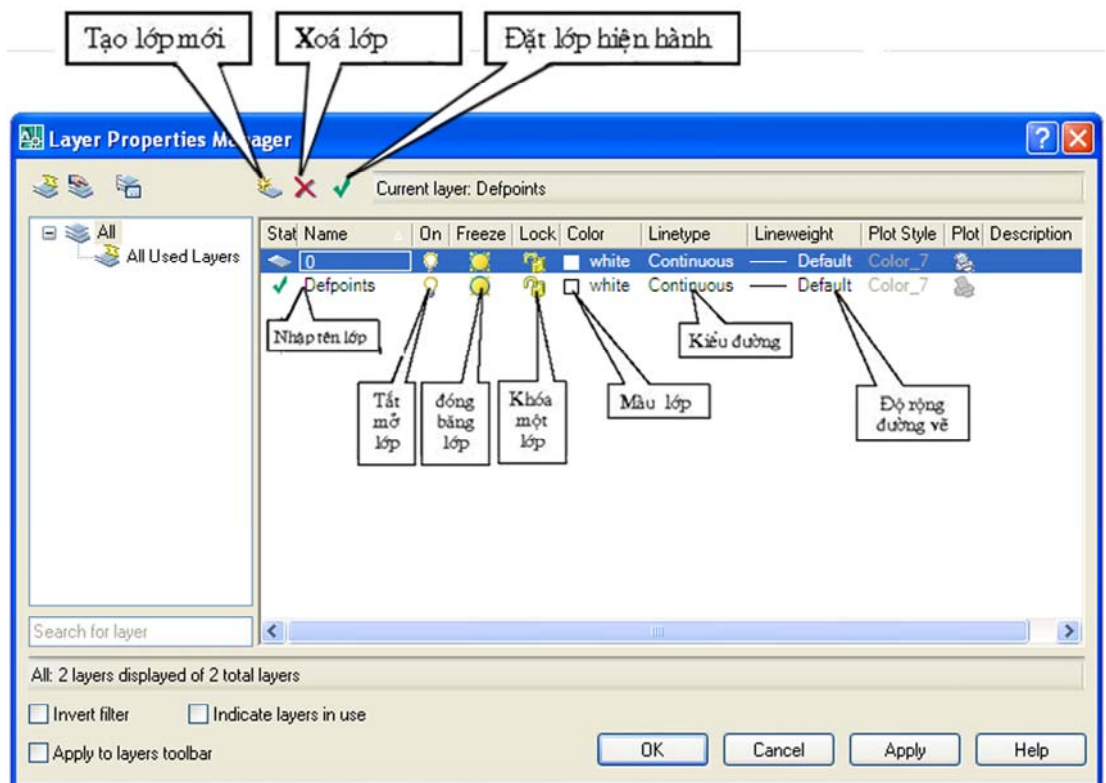
Mỗi lớp có thể gán các tính chất như: Màu (**color**) dạng đường (**linetype**), chiều rộng nét vẽ (**Line weight**). Ta có thể hiệu chỉnh trạng thái của lớp như mở (**on**), tắt (**off**), khóa (**lock**) mở khóa (**unlock**), đóng băng (**freeze**) và tan băng (**thaw**). Các đối tượng vẽ trên lớp có thể xuất hiện hoặc không xuất hiện trên màn hình hoặc trên giấy vẽ.

1. Tạo lớp mới Lệnh Layer

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|-----------------|---------------|----------|
| Format\Layer... | Layer hoặc LA | Modify |

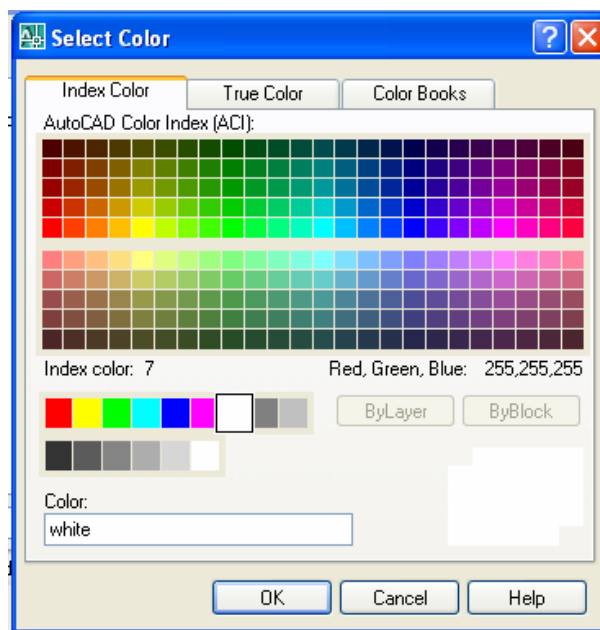
Khi thực hiện lệnh **Layer** sẽ xuất hiện hộp thoại **Layer Properties Manager**

Khi ta tạo bản vẽ mới thì trên bản vẽ này chỉ có một lớp là lớp 0. Các tính chất được gán cho lớp 0 là : **Màu White** (trắng), dạng đường **Continuous** (liên tục), **chiều rộng nét vẽ** là 0,025mm (bản vẽ hệ mét) và kiểu in là **Normal**. Lớp 0 ta không thể nào xoá hoặc đổi tên.



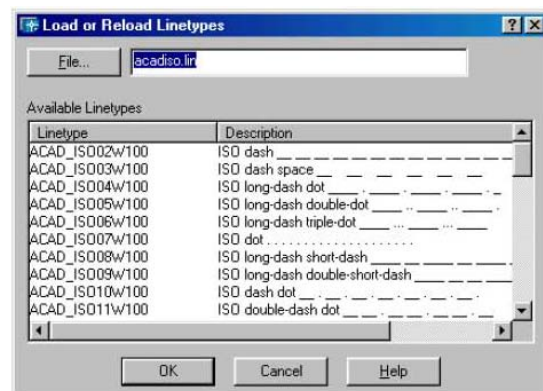
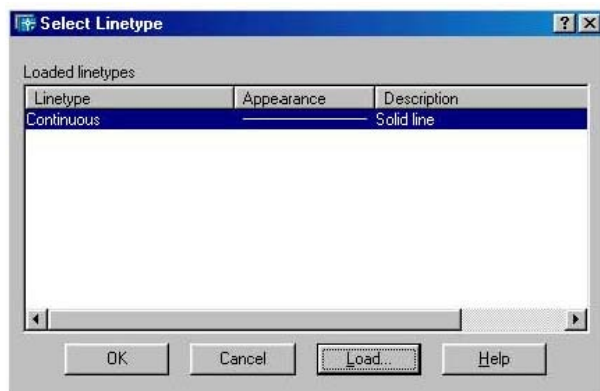
-Gán và thay đổi màu cho lớp :

Nếu click vào nút vuông nhỏ chọn màu sẽ xuất hiện hộp thoại **Select Color** (hình sau) và theo hộp thoại này ta có thể gán màu cho lớp sau đó nhấn nút **OK** để chấp nhận.



-Gán dạng đường cho lớp :

Chọn lớp cần thay đổi hoặc gán dạng đường. Nhấn vào tên dạng đường của lớp (cột Linetype) khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Select Linetype (hình sau) sau đó chọn dạng đường mong muốn sau đó nhấn nút OK.



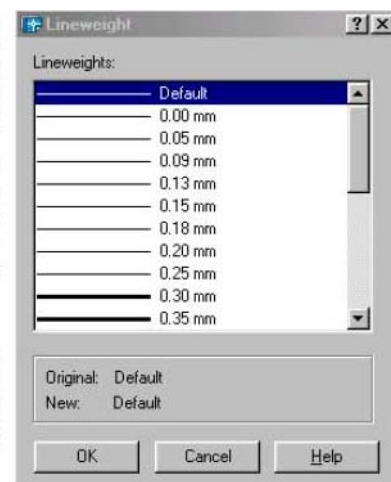
Đầu tiên trên bản vẽ chỉ có một dạng đường duy nhất là CONTINUOUS để sử dụng các dạng đường khác trong bản vẽ ta nhấn vào nút LOAD... trên hộp thoại Select Linetype. Khi đó xuất hiện hộp thoại Load or Reload Linetype sau đó ta chọn các dạng đường cần dùng và nhấn nút OK. Sau đó dạng đường vừa chọn sẽ được tải vào hộp thoại Select Linetype

Gán chiều rộng nét vẽ:

Gán chiều rộng nét cho từng lớp theo trình tự sau. Trong hộp thoại tạo lớp ta nhấn vào cột LineWeight của lớp đó sẽ xuất hiện hộp thoại LineWeight (hình sau) . Sau đó ta chọn độ rộng nét cần gán cho lớp đó cuối cùng nhấn OK

Gán lớp hiện hành:

Ta chọn lớp và nhấn nút Current. Lúc này bên phải dòng Current Layer của hộp thoại Layer Properties Manager sẽ xuất hiện tên lớp hiện hành mà ta vừa chọn. Nếu một lớp là hiện hành thì các đối tượng mới được tạo trên lớp này sẽ có các tính chất của lớp này



-Thay đổi trạng thái của lớp

Tắt mở (ON/OFF) ta nhấn vào biểu tượng trạng thái **ON/OFF**. Khi một lớp được tắt thì các đối tượng sẽ không hiện trên màn hình. Các đối tượng của lớp được tắt vẫn có thể được chọn nếu như tại dòng nhắc "Select objects" của các lệnh hiệu chỉnh ta dùng lựa chọn All để chọn đối tượng.

Đóng băng và làm tan băng (FREEZE/THAW) :

Ta nhấn vào biểu tượng trạng thái **FREEZE/THAW**. Các đối tượng của lớp đóng băng không xuất hiện trên màn hình và ta không thể hiệu chỉnh các đối tượng này (Không thể chọn các đối tượng trên lớp bị đóng băng kể cả lựa chọn All). Trong quá trình tái hiện bản vẽ bằng lệnh Regen, Zoom....các đối tượng của lớp đóng băng không tính đến và giúp cho quá trình tái hiện được nhanh hơn. Lớp hiện hành không thể đóng băng.

Khoá lớp (LOCK/UNLOCK)

Ta nhấn vào biểu tượng trạng thái **LOCK/UNLOCK** đối tượng của lớp bị khoá sẽ không hiệu chỉnh được (không thể chọn tại dòng nhắc "Select objects") tuy nhiên ta vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng ra được.

-Xoá lớp (DELETE) :

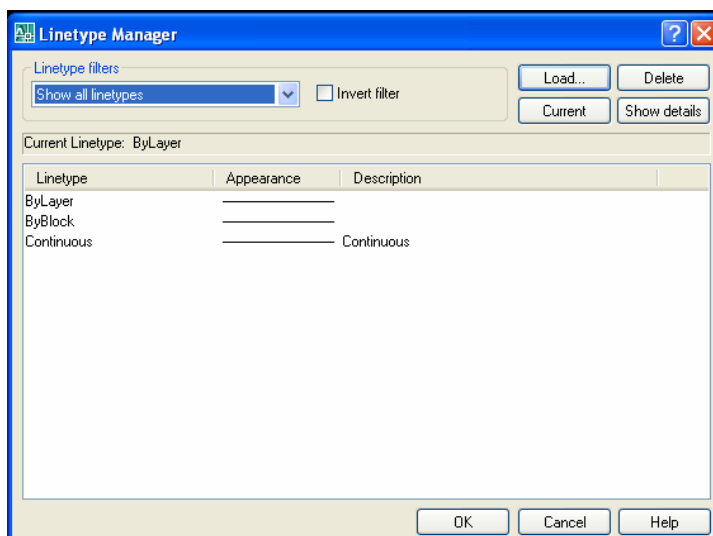
Ta có thể dễ dàng xoá lớp đã tạo ra bằng cách chọn lớp và nhấn vào nút **Delete**. Tuy nhiên trong một số trường hợp lớp được chọn không xoá được mà sẽ có thông báo không xoá được như lớp 0 hoặc các lớp bản vẽ tham khảo ngoài và lớp chứa các đối tượng bản vẽ hiện hành.

- Ngoài ra ta có thể thực hiện các lệnh liên quan đến tính chất và trạng thái của lớp bằng thanh công cụ **Objects Properties** được mặc định trong vùng đồ hoạ

2. Nhập các dạng đường vào trong bản vẽ Linetype hoặc Format \ Linetype

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|--------------------|-----------|----------|
| Format\LineType... | Linetype | |

Dạng đường, màu và chiều rộng nét vẽ có thể gán cho lớp hoặc cho các đối tượng. Thông thường khi bắt đầu bản vẽ trên hộp thoại chỉ có một dạng đường duy nhất là **Continuous**. Để nhập dạng đường ta sử dụng lệnh **Linetype** hoặc vào **menu Format\ LineType...** xuất hiện hộp thoại **Linetype Manager** và chọn nút **Load** như trong khi tạo lớp ta gán dạng đường cho một lớp nào đó.



3. Định tỷ lệ cho dạng đường Ltscale

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------|-----------|----------|
| | Ltscale | |

-Các dạng đường không liên tục: **HIDDEN, DASHDOT, CENTER...** thông thường có các **khoảng trống giữa các đoạn gạch liền**. Lệnh **Ltscale** dùng để định tỷ lệ cho dạng đường, nghĩa là định chiều dài khoảng trống và đoạn gạch liền. Nếu tỷ lệ này nhỏ thì khoảng trống quá nhỏ và các đường nét được vẽ giống như đường liền tục. Tỷ lệ này quá lớn thì chiều dài đoạn gạch liền quá lớn, nhiều lúc vượt quá chiều dài của đối tượng được vẽ, do đó ta cũng thấy xuất hiện đường liền tục. Trong AutoCAD 2007 nếu ta chọn bản vẽ theo hệ Mét thì không cần định lại tỷ lệ dạng đường.

Command: Ltscale↵

Enter new linetype scale factor <1.0000>: ↵ Nhập 1 giá trị dương bất kỳ

Trên hộp thoại Linetype Manager giá trị Ltscale được định tại ô soạn thảo Global Scale Factor (khi chọn nút Details>)

4. Biến CELTSCALE

CELTSCALE dùng để gán tỷ lệ dạng đường cho đối tượng sắp vẽ. Biến này liên quan tới giá trị tỷ lệ định bằng lệnh **Ltscale**. Ví dụ nếu đoạn thẳng được vẽ với **biến CELTSCALE = 2** với tỷ lệ gán bằng lệnh **Ltscale** là **0.5** thì sẽ xuất hiện trên bản vẽ giống như đoạn thẳng tạo bởi biến **CELTSCALE = 1** trong bản vẽ với giá trị **Ltscale = 1**.

Command: CELTSCALE ↵

Enter new value for CELTSCALE <1.0000>: ↵ Nhập 1 giá trị dương bất kỳ

Nên cần phân biệt rằng khi thay đổi giá trị Ltscale sẽ ảnh hưởng tới toàn bộ các đối tượng trên bản vẽ. Nhưng khi thay đổi giá trị của biến CELTSCALE chỉ ảnh hưởng tới trực tiếp các đối tượng sắp vẽ


-Trên hộp thoại **Linetype Manager** giá trị biến **CELTSCALE** được định tại bởi ô soạn thảo **Current Objects Scale** (khi chọn nút Details>)

X. Hình cắt mặt cắt và vẽ ký hiệu vật liệu

1. Trình tự vẽ mặt cắt

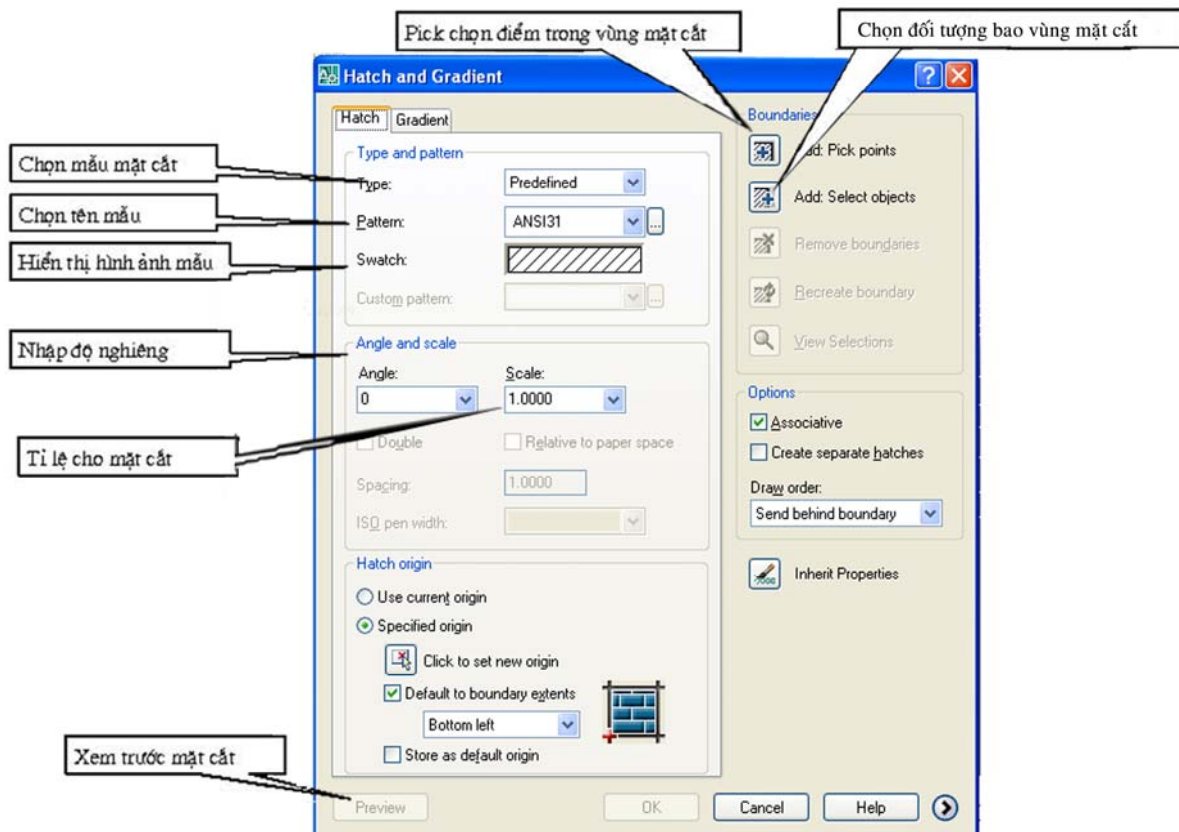
- . Tạo hình cắt mặt cắt
- . Từ menu **Draw/ Hatch....**, hoặc thực hiện lệnh **Bhatch** hoặc
- . Trên hộp thoại ta chọn trang **Hatch**
- . Chọn kiểu mặt cắt trong khung **Type**
- . Chọn tên mẫu tô tại mục **Pattern**
- . Chọn tỷ lệ tại khung **Scale** và độ nghiêng tại mục **Angle**
- . Chọn nút **pick Point** để chỉ định một điểm nằm trong vùng cắt (vùng cắt phải kín)
- . Nếu muốn xem trước mặt cắt thì chọn **Preview**.
- . Kết thúc ta nhấn nút **OK**

2. Vẽ mặt cắt bằng lệnh Hatch (H) hoặc BHatch

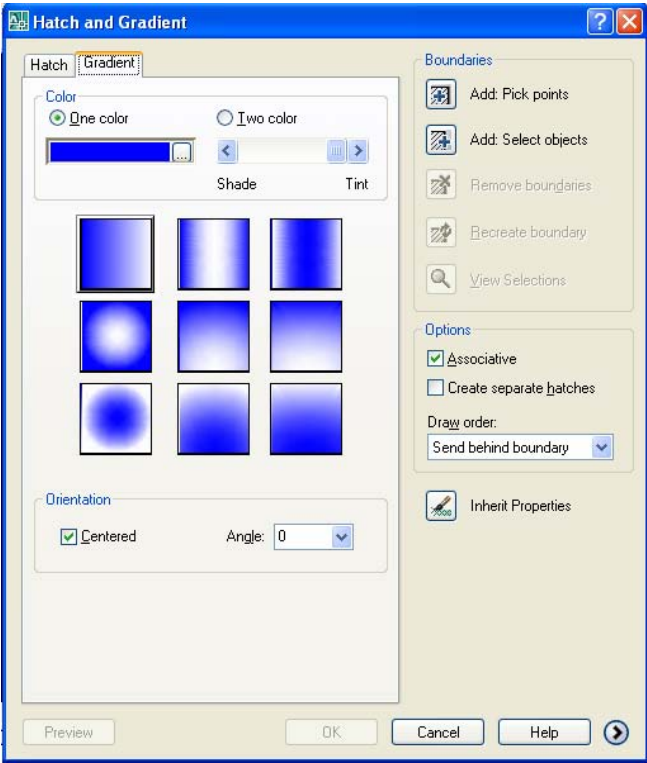
| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------|-----------------------|--|
| Draw\Hatch... | Hatch (H) hoặc BHatch |  |

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại. Hộp thoại này có 2 trang **Hatch**, và **Gradient**

a. Trang Hatch



b. Trang Gradient



One Color:

Xác định vùng tô sử dụng sự biến đổi trong giữa bóng đổ và màu nền sáng của một màu. Khi One Color được chọn, AutoCAD hiển thị màu mẫu với nút Browse và thanh trượt Shade and Tint (biến GFCLRSTATE)

Two Color:

Xác định vùng tô sử dụng sự biến đổi trơn giữa bóng đổ và màu nền sáng của hai màu. Khi Two Color được chọn, AutoCAD hiển thị màu mẫu với nút Browse cho màu 1 và màu 2 (biến GFCLRSTATE)


Centered :

Xác định cấu hình gradient đối xứng. Nếu thành phần này không được chọn, vùng phủ gradient thay đổi về phía trái, tạo nguồn sáng ảo phía trái của đối tượng (biến GFSHIFT)

Angle:

Xác định góc của vùng tô gradient. Góc đã xác định quan hệ với UCS hiện hành. Lựa chọn này phụ thuộc vào góc của mẫu mặt cắt (biến GFANG)

3. Lệnh hiệu chỉnh mặt cắt HatchEdit

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------------------------|-----------|--|
| Modify\Object>Hatchedit... | HatchEdit |  |

Cho phép ta hiệu chỉnh mặt cắt liên kết. Ta có thể nhập lệnh hoặc nhấp đúp chuột tại đối tượng cần thay đổi sau đó sẽ xuất hiện hộp thoại Hatch Edit cho ta hiệu chỉnh.

Tương tự như hộp thoại **Hatch Gradient** ta chọn các thông số cần thay đổi sau đó nhấn nút OK để hoàn tất công việc.


XI. Nhập và hiệu chỉnh văn bản

1. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản

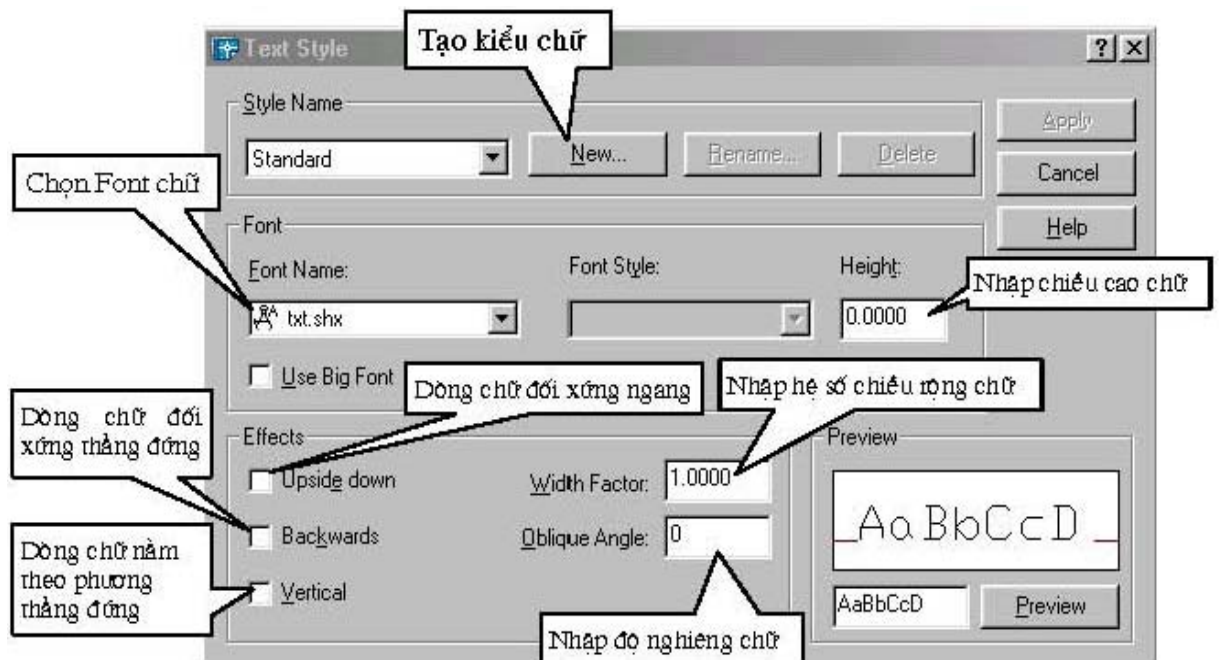
Để nhập và hiệu chỉnh văn bản ta tiến hành theo ba bước sau

- Tạo các kiểu chữ cho bản vẽ bằng lệnh Style
- Nhập dòng chữ bằng lệnh Text hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Mtext
- Hiệu chỉnh nội dung bằng lệnh Ddedit (hoặc nhấp đúp chuột)
- Sau khi tạo các kiểu chữ (text Style) ta tiến hành nhập các dòng chữ. Lệnh Text dùng để nhập các dòng chữ trên bản vẽ, lệnh Mtext cho phép ta nhập đoạn văn bản trên bản vẽ được làm trong khung hình chữ nhật định trước. Dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng như Line, Circle... Do đó ta có thể dùng các lệnh sao chép và biến đổi hình đối với dòng chữ. Vì dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng đồ hoạ vậy trong một bản vẽ có nhiều dòng chữ sẽ làm chậm đi quá trình thể hiện bản vẽ cũng như khi in bản vẽ ra giấy.

2. Tạo kiểu chữ lệnh Style (ST) hoặc vào menu Format \ TextStyle


| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------------------|-----------|---|
| Format\Text Style... | Style |  |

Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại sau.



Ta có thể xem kiểu chữ vừa tạo tại ô **Preview**. Có thể thay đổi tên và xoá kiểu chữ bằng các nút **Rename** và **Delete**. Sau khi tạo một kiểu chữ ta nhấp nút **Apply** để tạo kiểu chữ khác hoặc muốn kết thúc lệnh ta nhấp nút **Close**. Kiểu chữ có thể được dùng nhiều nơi khác nhau.

3. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|-----------------------------|-----------------|--|
| Draw\Text>\Single Line Text | Dtext hoặc Text |  |

Lệnh **text** cho phép ta nhập các dòng chữ vào trong bản vẽ. Trong một lệnh **Text** ta có thể nhập nhiều dòng chữ nằm ở các vị trí khác nhau và các dòng chữ sẽ xuất hiện trên màn hình khi ta nhập từ bàn phím.

Command: Text↵

- . **Current text style: "Viet" Text height:** - Thể hiện kiểu chữ hiện tại và chiều cao
 - . **Specify start point of text or [Justify/Style]** - Chọn điểm căn lề trái dòng chữ hoặc nhập tham số S để nhập kiểu chữ ta vừa tạo ở trên.
- + **Style name (or ?):** (sau khi nhập S ta nhập tên kiểu chữ tại dòng nhắc này)
- . **Specify height <10.000>** - Nhập chiều cao chữ
 - . **Specify Rotation Angle of Text<0>** - Nhập độ nghiêng của chữ
- **Enter Text:** -Nhập dòng chữ hoặc Enter để kết thúc lệnh

4. Lệnh TextFill tô đen chữ hoặc không tô đen.


| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------|-----------|----------|
| | Textfill | |

Tuỳ vào giá trị của biến **TEXTFILL** các chữ có được tô hay là chỉ xuất hiện các đường viền. Nếu biến **TEXTFILL** là ON (1) thì chữ được tô và ngược lại .

Command: TextFill↵

- **Enter new value for TEXTFILL <1>:** - Nhập giá trị mới cho biết là 0 hoặc là 1

5. Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT)

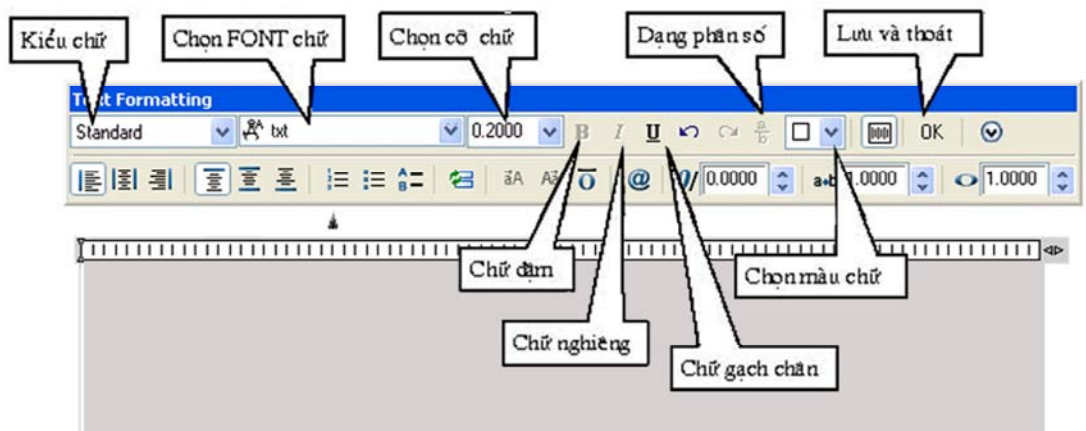
| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------------------|---------------|--|
| Draw\Text>\Multiline Text | Mtext hoặc MT |  |

Lệnh **Mtext** cho phép tạo một đoạn văn bản được giới hạn bởi đường biên là khung hình chữ nhật. Đoạn văn bản là một đối tượng của **AUTOCAD**

Command: MT↵

- . **Current text style: "Viet" Text height:** - Thể hiện kiểu chữ hiện tại và chiều cao
- . **Specify first corner:** - Điểm gốc thứ nhất đoạn văn bản
- . **Specify opposite corner or.....** - Điểm gốc đối diện đoạn văn bản

Sau đó xuất hiện hộp thoại **Text Formatting**. Trên hộp thoại này ta nhập văn bản như các phần mềm văn bản khác.



Ta có thể nhập dòng chữ trước sau đó bôi đen và thay đổi các thuộc tính của dòng chữ như FONT chữ và cỡ chữ, chữ đậm, nghiêng, chữ gạch chân, màu chữ.....

6. Lệnh hiệu chỉnh văn bản DDedit (ED)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|-----------------------|----------------|----------|
| Modify\Object\Text... | DDedit hoặc ED | |

Lệnh **DDedit** cho phép ta thay đổi nội dung dòng chữ và các định nghĩa thuộc tính. Ta có thể gọi lệnh hoặc nhấp đúp chuột vào dòng chữ cần hiệu chỉnh.

Nếu dòng chữ chọn được tạo bởi lệnh **Tetx** sẽ xuất hiện hộp thoại **Edit Text** cho phép hiệu chỉnh nội dung dòng chữ.

Nếu đối tượng chọn được tạo bởi lệnh **Mtext** thì sẽ xuất hiện hộp thoại **Text Formatting** sau đó ta thay đổi các thông số cần thiết và nhấn nút OK.

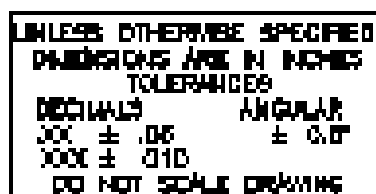
7. Lệnh QTEXT hiển thị dòng ký tự theo dạng rút gọn

Việc thể hiện văn bản trên màn hình thường chiếm nhiều thời gian vì mỗi một ký tự là một đối tượng vẽ phức tạp được tạo thành từ nhiều đường thẳng hoặc cung tròn. Để tiết kiệm thời gian, trong trường hợp không cần phải đọc các chú giải thể hiện trên bản vẽ bạn có thể dùng lệnh **QTEXT**. Do lệnh này cho phép các chú giải thể hiện trên bản vẽ được thể hiện nhanh dưới dạng khung hình chữ nhật mà chiều dài hình chữ nhật là chiều dài của dòng chữ và chiều rộng của nó là chiều cao của chữ, nên thời gian tái hiện rất nhanh. Cách thực hiện như sau:

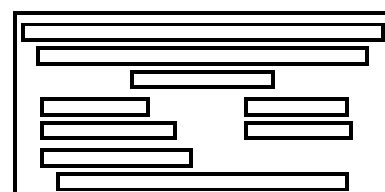
Command line: qtext

ON / OFF <current>: Chọn ON hoặc OFF

Nếu bạn muốn thể hiện các chú giải dưới dạng khung hình chữ nhật để tiết kiệm thời gian tái sinh do sử dụng lệnh **REGEN** thì bạn đánh chữ **On**. Ngược lại, nếu bạn muốn đọc các chú giải thì bạn tắt công tắc trên bằng chữ **OFF**. Hình bên là các thể hiện của hai chế độ **ON** và **OFF** của lệnh **QTEXT**



QTEXT OFF



QTEXT ON

XII. Ghi và hiệu chỉnh kích thước

1. Các thành phần kích thước

Một kích thước được ghi bất kỳ bao gồm các thành phần chủ yếu sau đây:

Dimension line (Đường kích thước) :

Đường kích thước được giới hạn hai đầu bởi hai mũi tên (**gạch chéo** hoặc một ký hiệu bất kỳ). Nếu là kích thước thẳng thì nó vuông góc với các đường giống, nếu là kích thước góc thì nó là một cung tròn có tâm ở đỉnh góc. Trong trường hợp ghi các kích thước phần tử đối xứng thì đường kích thước được kẻ quá trục đối xứng và không vẽ mũi tên thứ hai. Khi tâm cung tròn ở ngoài giới hạn cần vẽ thì đường kích thước của bán kính được vẽ gãy khúc hoặc ngắt đoạn và không cần phải xác định tâm.

Extension line (Đường giống):

Thông thường đường giống là các đường thẳng vuông góc với đường kích thước. Tuy nhiên, bạn có thể hiệu chỉnh nó thành xiên góc với đường kích thước. Đường giống được kéo dài quá đường kích thước 1 đoạn bằng 2 đến 3 lần chiều rộng đường cơ bản. Hai đường giống của cùng một kích thước phải song song nhau.

Dimension text (Chữ số kích thước):


Chữ số kích thước là độ lớn của đối tượng được ghi kích thước. Trong chữ số kích thước có thể ghi dung sai (**tolerance**), nhập tiền tố (**prefix**), hậu tố (**suffix**) của kích thước. Chiều cao chữ số kích thước trong các bản vẽ kỹ thuật là các giá trị tiêu chuẩn. Thông thường, chữ số kích thước nằm trong, nếu không đủ chỗ nó sẽ nằm ngoài. Đơn vị kích thước dài theo hệ Mét là mm, trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo. Nếu dùng đơn vị độ dài khác như centimét hoặc mét thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc trong phần chú thích bản vẽ.

Arrowheads (Mũi tên, gạch chéo) :

Ký hiệu hai đầu của đường kích thước, thông thường là mũi tên, dấu nghiêng, chem. hay một khối (block) bất kỳ do ta tạo nên. Trong AutoCAD 2007 có sẵn 20 dạng mũi tên. Hai mũi tên được vẽ phía trong giới hạn đường kích thước. Nếu không đủ chỗ chúng được vẽ phía ngoài. Cho phép thay thế hai mũi tên đối nhau bằng một chấm đậm.

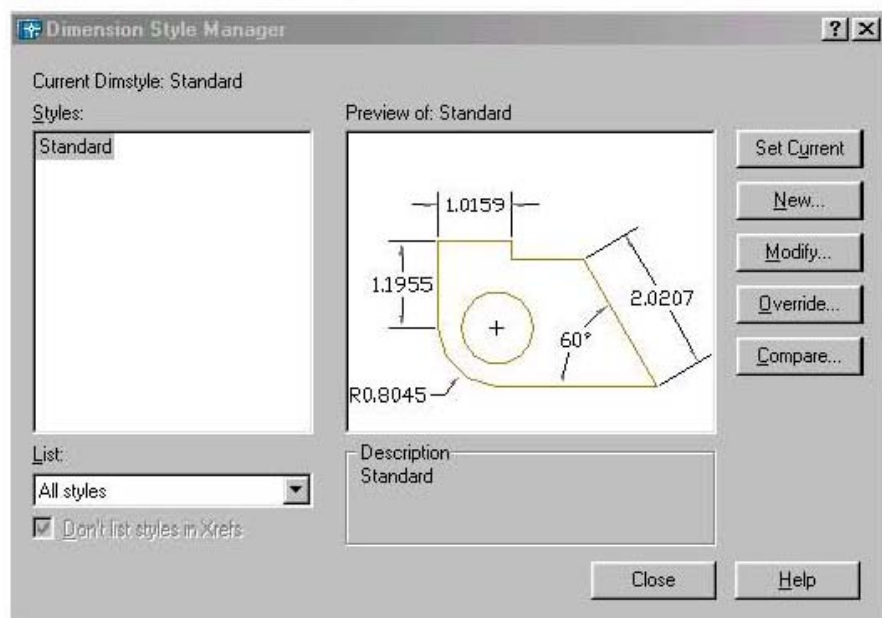
Đối với kích thước bán kính và đường kính thì kích thước có 4 thành phần: đường kích thước, mũi tên (**gạch chéo**), chữ số kích thước và dấu tâm (**center mark**) hoặc đường tâm (**center line**). Khi đó ta xem đường tròn hoặc cung tròn là các đường giống.

2. Tạo các kiểu kích thước DimStyle (D) hoặc Ddim hoặc Dimension \ Style

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------|-----------------------|--|
| Dimension\Style | DimStyle, Ddim hoặc D |  |

Sử dụng lệnh này để tạo kiểu kích thước mới, hiệu chỉnh kích thước có sẵn. Trên các hộp thoại có các hình ảnh minh họa khi thay đổi các biến

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại sau

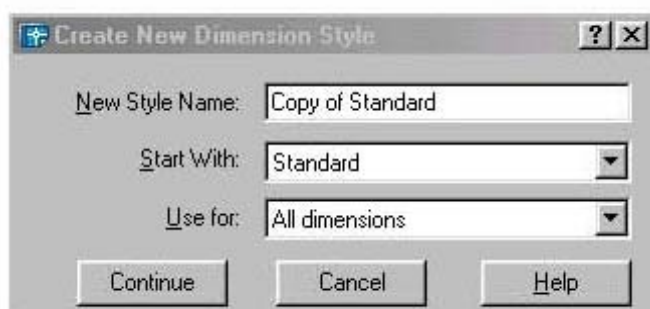


Các mục trong hộp thoại Dimension Style Manager

- . **Style :** Danh sách các kiểu kích thước có sẵn trong bản vẽ hiện hành
- . **Lits :** Chọn cách liệt kê các kiểu kích thước
- . **SetCurent:** Gán một kiểu kích thước đang chọn làm hiện hành
- . **New...:** Tạo kiểu kích thước mới làm xuất hiện hộp thoại Create New Dimension Style. Sau đó ta đặt tên cho kiểu kích thước sau đó chọn Continue sẽ xuất hiện hộp thoại New Dimension Style và sau đó ta gán các chế độ cho kiểu kích thước mới này.
- . **Modify...:** Hiệu chỉnh kích thước sẵn có
- . **Override...** Hiện thị hộp thoại Override Dimension Style trong đó bạn có thể gán chồng tạm thời các biến kích thước trong kiểu kích thước hiện hành. AutoCad chỉ gán chồng không ghi lại trong danh sách Style
- . **Compare....:** Làm hiển thị hộp thoại Compare Dimension Style trong đó bạn có thể so sánh giá trị các biến giữa hai kiểu kích thước hoặc quan sát tất cả giá trị các biến của kiểu kích thước.

a. Tạo kiểu kích thước mới :

Để tạo kiểu kích thước mới ta chọn nút New khi đó xuất hiện hộp thoại **Create New Dimension Style**



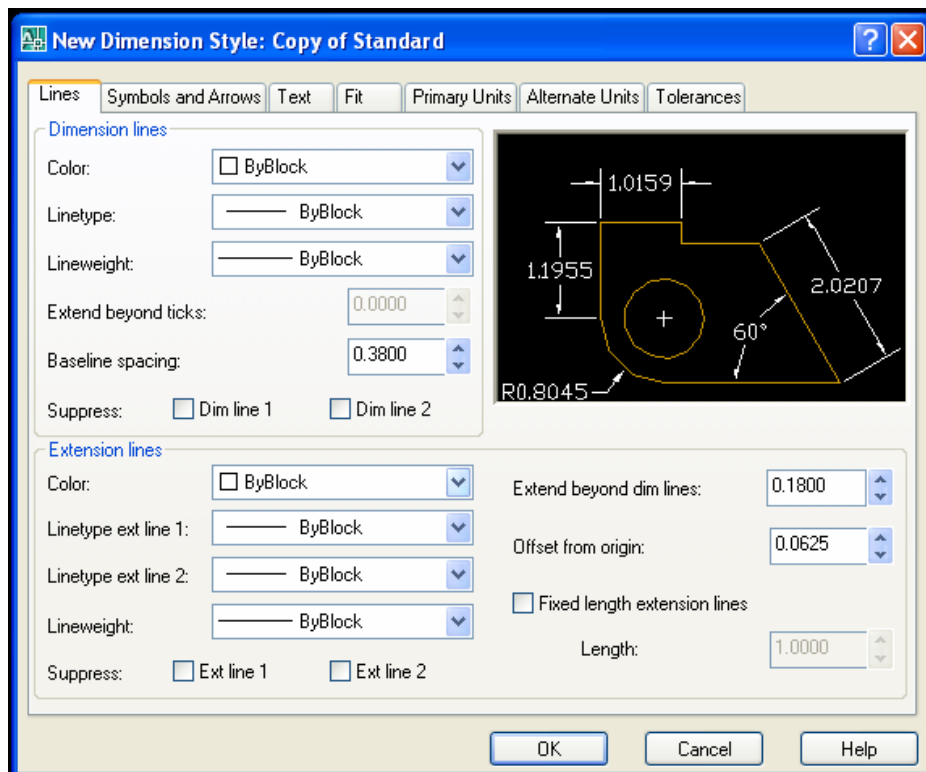
- **Khung New Style Name:** Đặt tên kiểu kích thước mới
- **Khung Start With:** Cở sở của kiểu kích thước mới Ví dụ ISO-25

| | |
|--------------------------------|---|
| - Khung Use for : | Chọn loại kích thước cần sử dụng nếu chọn |
| . All Dimensions : | Tất cả các loại |
| . Linear Dimensions : | Kích thước thẳng |
| . Angular Dimensions : | Kích thước góc |
| . Radius Dimensions : | Kích thước bán kính |
| . Diameter Dimensions : | Kích thước đường kính |
| . Ordinate Dimensions : | Kích thước toạ độ điểm |
| . Leader and tolerance: | Chú thích, đường dẫn và dung sai |

- Sau khi đặt tên, lựa chọn các thông tin cần thiết cho kiểu đường kích thước ta chọn **Continue...**

b. Trang Lines

Trong trang này có 4 khung hình chữ nhật và tương ứng ta sẽ định các biến liên quan như sau:



| | |
|-------------------------------|---|
| - Dimension Lines : | Thiết lập cho đường kích thước trong đó |
| . Color : | Màu đường kích thước |
| . Lineweight: | Định chiều rộng nét vẽ |
| . Extend beyond ticks: | Khoảng cách đường kích thước nhô ra khỏi đường dóng (<i>Nhập giá trị bằng 1,0 với bảng vẽ A4</i>) |
| . Baseline spacing | Khoảng cách giữa các đường kích thước song song với nhau. |
| . Suppress: | Bỏ đường kích thước. |

-**Extension Lines :** Thiết lập đường gióng

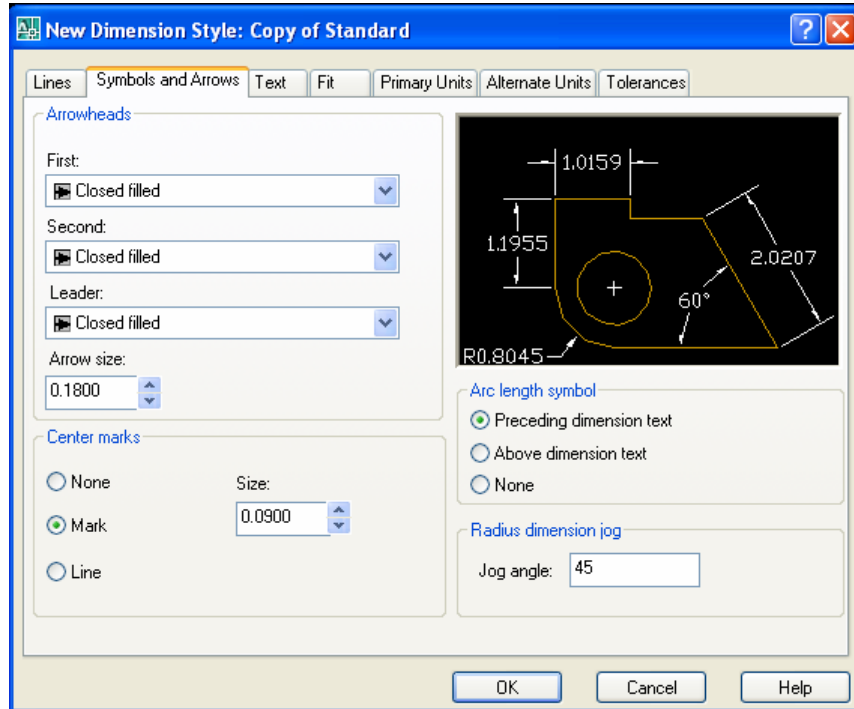
| | |
|-----------------------------------|--|
| . Color : | Màu đường gióng |
| . Lineweight: | Định chiều rộng nét vẽ đường gióng |
| . Extend beyond dim lines: | Khoảng cách nhô ra khỏi đường kích thước (<i>Nhập giá trị bằng 1,0 với bảng vẽ A4</i>) |
| . Offset From Origin: | Khoảng cách từ gốc đường gióng đến vật được đo. (<i>Nhập</i> |

giá trị bằng 1,0 với bảng vẽ A4)

Bỏ các đường giống.

Suppress:

b. Trang symbols and Arrows



-**Arrowheads** : Thiết lập mã tên của đường kích thước

- . **First** : Dạng mã tên cho đầu kích thước thứ nhất
- . **Second** : Dạng mã tên cho đầu kích thước thứ hai
- . **Leader** : Dạng mã tên cho đầu đường dẫn dòng chú thích
- . **Arrow size** : độ lớn của đầu mã tên (*1,2 bản vẽ A4*)

-**None, Mark, line** : Đặt kiểu dấu tâm và đường tâm

- **Size** : Kích thước dấu tâm.

Chú ý: Các giá trị ở trên dùng cho bản vẽ A4, A3 các giá trị này được cộng thêm 0,5 cho bản vẽ A2; 1,0 cho bản vẽ A1, A0..). Giá trị này chỉ mang tính tham khảo, tùy theo yêu cầu người vẽ mà có thông số hợp lý.

c. **Trang Text** : Giúp ta hiệu chỉnh các thông số cho chữ số kích thước

-**Text Appearance** : Điều chỉnh hình dạng và kích cỡ của chữ kích thước

- . **Text Style** : Gán kiểu chữ đã được định nghĩa sẵn.
- . **Text Color** : Gán màu cho chữ kích thước.
- . **Text Height** : Gán chiều cao cho chữ kích thước. (*2,0 → 2,5 cho bản vẽ A4; 2,5 → 3,0 cho bản vẽ A3; 3,0 → 3,5 cho bản vẽ A1, A0*)
- . **Fraction height Scale** : Gán tỷ lệ giữa chiều cao chữ số dung sai kích thước và chữ số kích thước
- . **Draw Frame Around Text** : Vẽ khung chữ nhật bao quanh chữ số kích thước.

-**Text Placement**: Điều khiển chữ số kích thước

+ **Vertical Position** : Điều khiển chữ số kích thước theo phương thẳng đứng

Centered
Above
Outside

Chữ số kích thước nằm giữa đường kích thước
Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường kích thước
Vị trí chữ số kích thước nằm về hướng đường kích thước có khoảng cách xa nhất từ điểm gốc đường giống
Vị trí đường kích thước theo chuẩn Nhật bản
Vị trí chữ số kích thước so với đường kích thước và đường giống. Có 5 lựa chọn sau.

JIS
+ Horizontal Position :

Centered : Chữ số kích thước nằm dọc theo đường kích thước và ở giữa hai đường giống.
TCVN chọn Centered

1st Extension Line

Chữ số kích thước nằm lệch về phía đường giống thứ nhất

2nd Extension Line

Chữ số kích thước nằm lệch về phía đường giống thứ hai

Over 1st Extension Line

Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường giống thứ nhất

Over 2nd Extension Line

Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường giống thứ hai

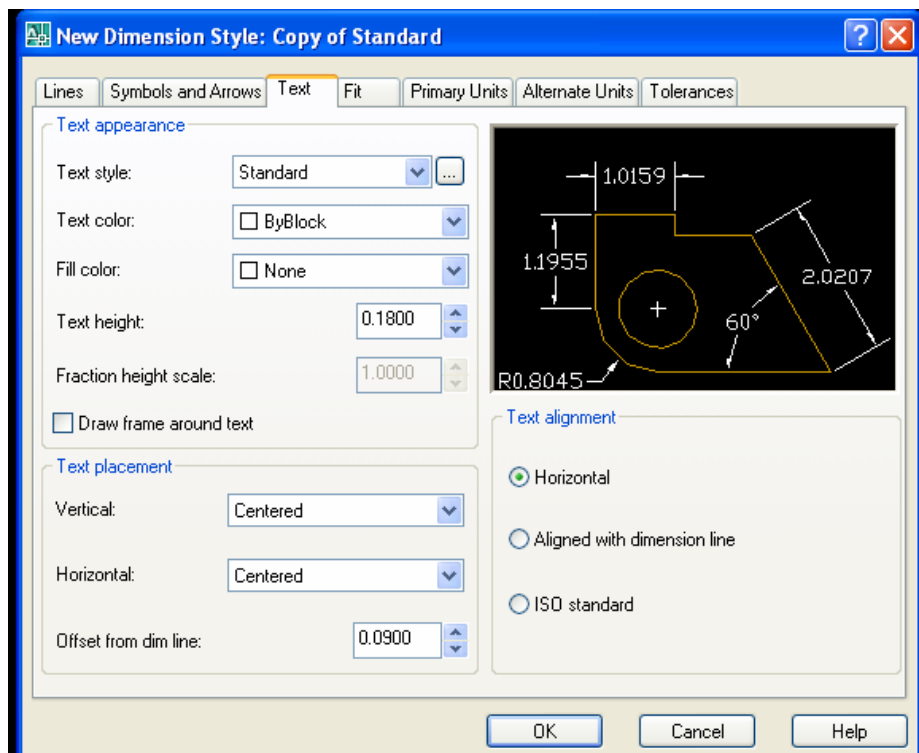
+ Offset From Dimension Line: Khoảng cách giữa chữ số kích thước và đường kích thước theo tiêu chuẩn khoảng cách này từ 1 — 1,5 mm. (1,0 cho bản vẽ A4)

- Text Alignment : Hướng của chữ số kích thước

+ Horizontal: Chữ số kích thước sẽ nằm ngang.

+ Aligned With Dimension Line: Chữ số kích thước luôn song song với đường kích thước.

+ ISO Standard: Chữ số kích thước sẽ song song với đường kích thước khi nằm trong hai đường giống và nằm ngang khi nằm ngoài hai đường giống.



d. Trang Fit : Kiểm tra vị trí chữ số kích thước, đầu mũi tên. Đường dẫn và đường kích thước.

-Fit Option: Kiểm tra vị trí của chữ số kích thước và đường kích thước nằm trong hoặc ngoài các đường giống dựa trên khoảng cách giữa các đường giống. Khi đủ chỗ thì AutoCad đặt chữ số kích

thước và mũi tên nằm giữa các đường giống. Nếu không đủ chỗ thì vị trí của chữ số kích thước và mũi tên phụ thuộc vào các lựa chọn trong mục này.

+ **Either the text or Arrows (Best Fits):** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

* Khi chỉ đủ chỗ cho chữ số kích thước thì chữ số nằm trong hai đường giống còn mũi tên nằm ngoài đường giống.

* Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên nằm giữa hai đường giống còn chữ số kích thước nằm ngoài đường giống.

* Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước hoặc mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Arrows:** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

* Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên nằm giữa hai đường giống còn chữ số kích thước nằm ngoài đường giống.

* Khi không đủ chỗ cho mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Text:** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

* Khi chỉ đủ chỗ cho chữ số kích thước thì chữ số nằm trong hai đường giống còn mũi tên nằm ngoài đường giống.

* Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Both text and Arrows:** Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước và mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Always keep text between Ext Lines:** Chữ số kích thước luôn nằm trong hai đường giống.

+ **Suppress Arrows if They Don't Fit Inside Extension lines:** Không xuất hiện mũi tên nếu không đủ chỗ. Với điều kiện là chữ số kích thước phải nằm trong hai đường giống.

-**Text Placement :** Gán chữ số kích thước khi di chuyển chúng khỏi vị trí mặc định

+ **Beside the Dimension line:** Sắp xếp chữ số bên cạnh đường kích thước

+ **Over the Dimension Line, with a leader:** Có một đường dẫn nối giữa chữ số kích thước và đường kích thước.

+ **Over the Dimension Line, Without a leader:** Không có đường dẫn nối giữa chữ số kích thước và đường kích thước..

-**Scale for Dimension Features :** Gán tỷ lệ kích thước cho toàn bộ bản vẽ hoặc tỷ lệ trong không gian vẽ

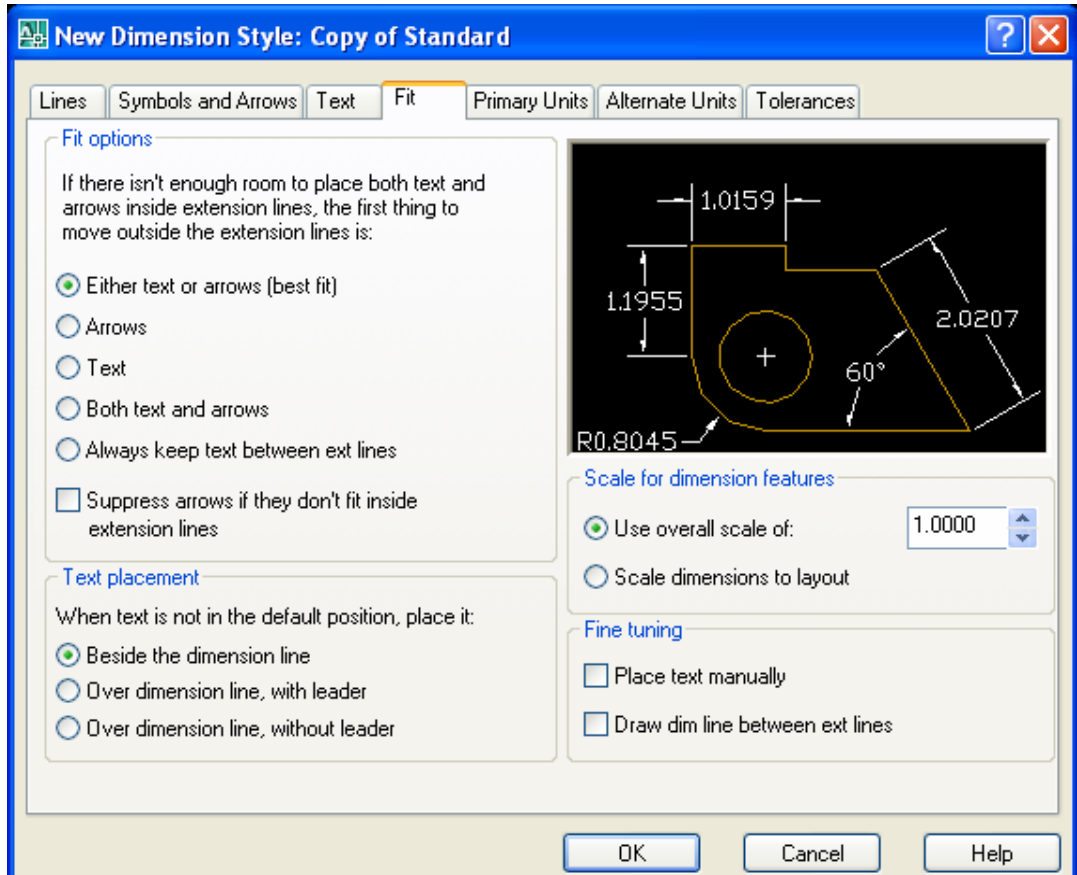
+ **Use Overall Scale of:** Gán tỷ lệ cho toàn bộ các biến của kiểu kích thước. Tỷ lệ này không thay đổi giá trị số của chữ số kích thước.

+ **Scale Dimension to Layout (Paper Space) :** Xác định hệ số tỷ lệ dựa trên tỷ lệ giữa khung nhả hiện hành trong không gian vẽ và không gian giấy.

-**Fine Tuning Option :** Gán các lựa chọn FIT bổ xung.

+ **Place Text Manually When Dimensioning** : Bỏ qua tất cả thiết lập của chữ số kích thước theo phương nằm ngang, khi đó ta chỉ định vị trí chữ số kích thước theo điểm định vị trí của đường kích thước tại dòng nhắc : "Dimension line location"

+ **Always Draw Dim Line Between Ext Lines** : Nếu chọn nút này thì bắt buộc có đường kích thước nằm giữa hai đường giống khi chữ số kích thước nằm ngoài hai đường giống.



e. **Trang Primary Units** : Định các thông số liên quan đến hình dạng và độ lớn của chữ số kích thước . Gán dạng và độ chính xác của đơn vị dài và góc

- Linear Dimensions** : Gán dạng và đơn vị cho kích thước dài.
- . **Unit Format** : Gán dạng đơn vị cho tất cả các loại kích thước trừ góc.
- . **Precision**: Gán các số thập phân có nghĩa
- . **Fraction Format** : Gán dạng cho phân số
- . **Decimal Separator**: Gán dạng dấu tách giữa số nguyên và số thập phân.
- . **Round off** : Gán quy tắc làm tròn số
- . **Prefix / Suffix** : Định tiền tố và hậu tố cho chữ số kích thước.
- .

-**Measurement Scale** : Xác định các lựa chọn cho tỷ lệ đo bao gồm

+ **Scale Factor** : Gán hệ số tỷ lệ đo chiều dài cho tất cả các dạng kích thước ngoại trừ kích thước góc. Ví dụ nếu ta nhập 10 thì Autocad hiển thị 1mm tương đương với 10mm khi ghi kích thước.

+ **Apply to Layout Dimensions Only**: áp dụng tỷ lệ chỉ cho các kích thước tạo trên layout.

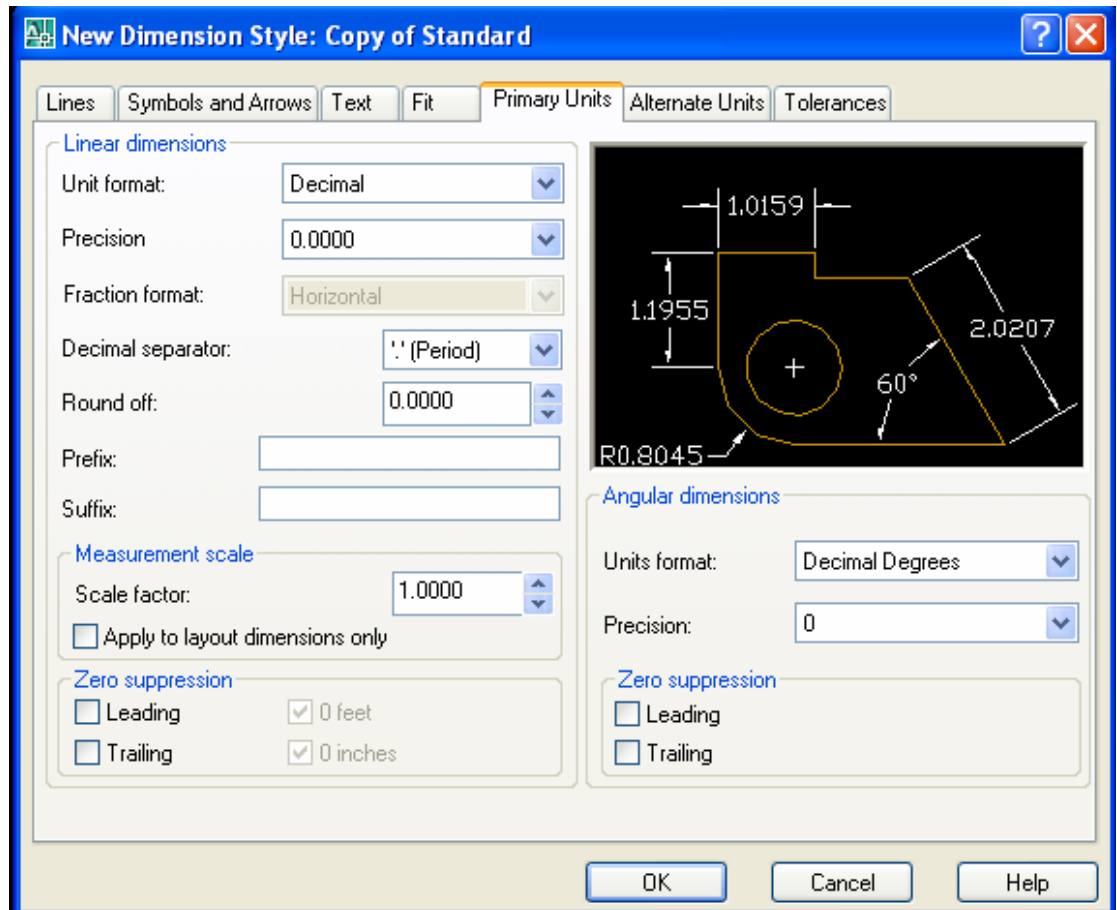
-**Zero Suppression** : Điều khiển việc không hiển thị các số 0 không ý nghĩa.

+ **Leading:** Bỏ qua các số 0 không có ý nghĩa đằng trước chữ số kích thước. Ví dụ 0.5000 thì sẽ hiển thị .5000

+ **Trailing:** Bỏ qua các số 0 không có nghĩa trong số các số thập phân. Ví dụ 60.55000 sẽ hiển thị là 60.55

-**Angular Dimensions :** Gán dạng hiển hành cho đơn vị góc.

- . **Units Format:** Gán dạng đơn vị góc
- . **Precision :** Hiển thị và gán các số thập có nghĩa cho đơn vị góc
- . **Zero Suppression:** Bỏ qua các số 0 không có nghĩa



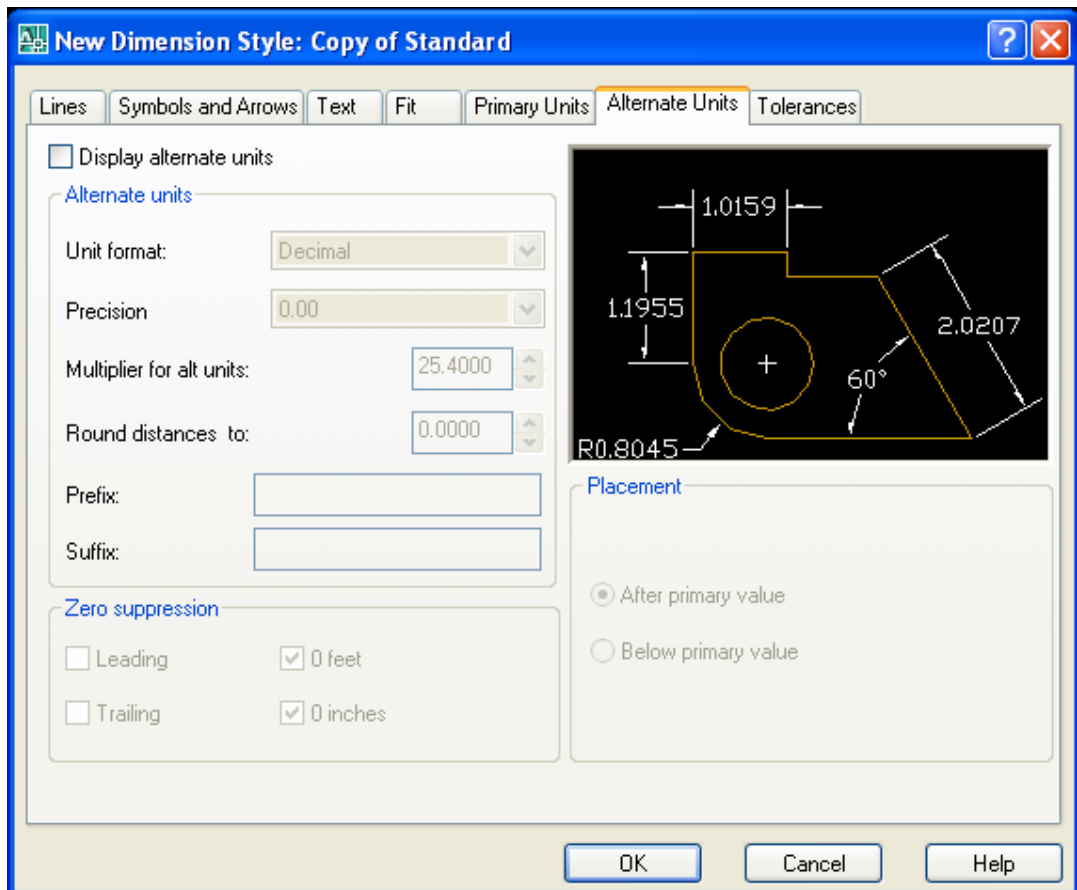
f. Trang Alternate Units: Gán các đơn vị liên kết, gán dạng và độ chính xác đơn vị chiều dài, góc, kích thước và tỷ lệ của đơn vị đo liên kết.

-**Display Alternate Units:** Thêm đơn vị đo liên kết vào chữ số kích thước.

-**Alternate Units:** Hiển thị và gán dạng đơn vị liên kết cho tất cả loại kích thước ngoại trừ kích thước góc.

- . **Unit Format:** Gán dạng đơn vị liên kết
- . **Precision :** Gán số các số thập phân có nghĩa
- . **Multiplier for Alternate Units:** Chỉ định hệ số chuyển đổi giữa đơn vị kích thước chính và kích thước liên kết
- . **Round Distances To:** Gán quy tắc làm tròn cho đơn vị liên kết với tất cả các loại kích thước.
- . **Prefix / Suffix;** Gán tiền tố, hậu tố của kích thước liên kết.
- Zero Suppression:** Kiểm tra bỏ qua các số 0 không có nghĩa.

- Placement:** Định vị trí đặt các kích thước liên kết.
- . **After Primary Units :** Đặt chữ số liên kết sau chữ số kích thước
- . **Before Primary Units :** Đặt chữ số liên kết dưới chữ số kích thước



g. Trang Tolerance: Điều khiển sự hiển thị và hình dáng của các chữ số dung sai.

-**Tolerance Format :** Điều khiển hình dạng của chữ số dung sai.

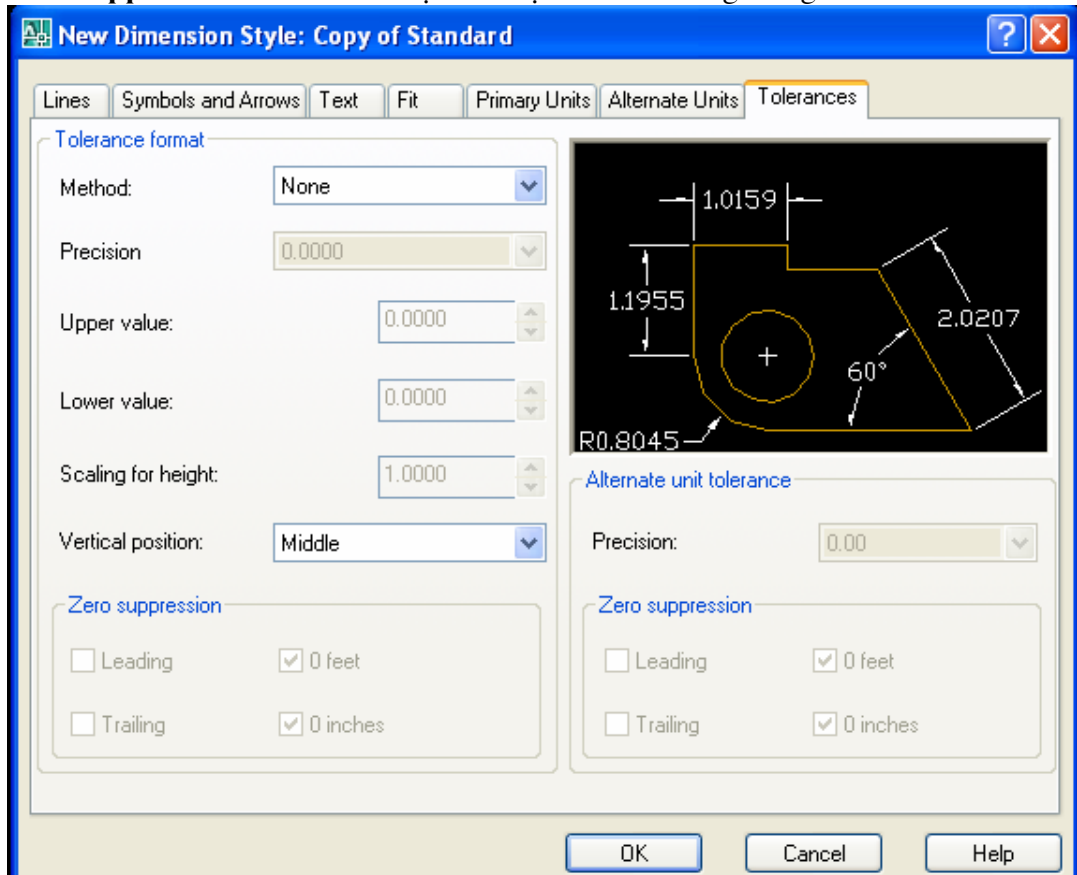
- . **None** Không thêm vào sau chữ số kích thước sai lệch giới hạn giá trị dung sai
- . **Symmetrical** Dấu \pm xuất hiện trước các giá trị sai lệch giới hạn. Khi đó sai lệch giới hạn trên và dưới có giá trị tuyệt đối giống nhau. Ta chỉ cần nhập giá trị vào ô Upper value
- . **Deviation** Sai lệch âm và dương có giá trị khác nhau. Ta nhập giá trị sai lệch dương vào Upper Value và sai lệch âm vào Lower Value. Khi nhập dấu trừ vào trước giá trị tại Lower Value thì sai lệch dưới sẽ có giá trị dương, tương tự nhập dấu trừ vào Upper Value thì sai lệch trên có giá trị âm
- . **Limits** Tạo nên các kích thước giới hạn, khi đó AutoCAD sẽ hiển thị giá trị kích thước giới hạn lớn nhất và nhỏ nhất. Giá trị lớn nhất bằng kích thước danh nghĩa cộng với sai lệch trên, giá trị nhỏ nhất bằng kích thước danh nghĩa cộng (trừ) với sai lệch dưới
- . **Basic** Tạo một khung chữ nhật bao quanh chữ số kích thước. Khoảng cách từ chữ số kích thước đến các cạnh của khung chữ nhật bằng giá trị biến DIMGAP.

-**Precision:** Hiển thị và gán số các số thập phân có nghĩa

-**Upper Value:** Hiển thị và gán giới hạn sai lệch trên.


-**Lower Value:** Hiển thị và gán giới hạn sai lệch dưới.

- **Scaling for Height:** Tỷ số giữa chiều cao chữ số kích thước và chữ số dung sai kích thước
- **Vertical Position:** Điều khiển điểm canh lề của các giá trị dung sai đối với kích thước dung sai.
- **Zero Suppression:** Điều khiển sự hiển thị các số 0 không có nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết..
- **Alternate Unit Tolerance:** Gán độ chính xác và quy tắc bỏ số 0 không có nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết.
- **Precision :** Hiển thị và gán độ chính xác
- **Zero Suppression:** Điều khiển sự hiển thị các số 0 không có nghĩa



3. Các lệnh ghi kích thước thẳng

a. Lệnh DimLinear (DLI) ghi kích thước ngang thẳng đứng

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|------------------------------|---|
| Dimension\Linear | Dim linear, Dim lin hoặc DLI |  |

Ghi kích thước thẳng nằm ngang (**Horizontal**) hoặc thẳng đứng (**Vertical**) và nghiêng (Rotated). Khi ghi kích thước thẳng ta có thể chọn hai điểm gốc đường giống hoặc chọn đối tượng cần ghi kích thước.

Command : **DLI**↵

- **Specify first extension line origin or <select object>:**
- **Specify second extension line origin:**
- **Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:**

*Hoặc **Dimlinear***

- *Điểm gốc đường giống thứ nhất*
- *Điểm gốc đường giống thứ hai*
- *Chọn 1 điểm để định vị trí đường kích thước hoặc nhập tọa độ tương đối*

Dimension text = 120

Khoảng cách giữa đường kích thước (**Dimension line**) và đối tượng cần ghi kích thước nằm trong khoảng 6-10mm.

a2. Phương pháp chọn đối tượng để đo kích thước.

Tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh Dimlinear (hoặc Dimalign) ta nhấn phím ENTER:

Command : DLI↵ Hoặc Dimlinear

- **Specify first extension line origin or <select object>:**↵ - Tại dòng nhắc này ta nhấn ENTER
- **Select object to dimension:** ↵ - Chọn đối tượng cần ghi kích thước.
- **Specify dimension line location or [Mtext/** - Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước
Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

Tùy thuộc vào hướng kéo (hướng của sợi dây thun kéo) tại dòng nhắc **“Specify dimension line location or”** ta ghi các kích thước thẳng khác nhau. Nếu kéo ngang thì ta ghi kích thước thẳng đứng hoặc kéo lên hoặc xuống ta ghi kích thước ngang.

Các lựa chọn khác

Rotated

Lựa chọn này ghi kích thước có đường kích thước nghiêng với đường chuẩn một góc nào đó.

Command DLI↵ **Hoặc Dimlinear**

- . **Specify first extension line origin or <select object>:** - Bắt điểm P1
- . **Specify second extension line origin:** - Bắt điểm P2
- . **Specify dimension line location or [Mtext/** - Tại dòng nhắc này ta chọn tham số R
Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:R↵
- . **Specify angle of dimension line <0>: 60**↵ - Nhập góc nghiêng ví dụ là 600
- . **Specify dimension line location or [Mtext/** - Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước
Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: thước

Text

Dùng để nhập chữ số kích thước hoặc các ký tự trước (**prefix**) và sau (**suffix**) chữ số kích thước:

- . **Specify dimension line location or [Mtext/** - Tại dòng nhắc này ta nhập tham số T
Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: T↵
- . **Dimension text <>:** - Nhập giá trị hoặc ENTER chọn mặc định

Mtext

Khi nhập M vào dòng nhắc **Specify dimension line location or [Mtext/ Text/ Angle/ Horizontal/ Vertical/ Rotated]:** sẽ xuất hiện hộp thoại **Text Formatting** (tương tự hộp thoại khi sử dụng lệnh Mtext). Trên hộp thoại này ta nhập chữ số kích thước, tiền tố (prefix), hậu tố (suffix)... Để nhập các ký hiệu, ví dụ: □, °, ...ta nhập theo bảng sau:

| Ký hiệu | Cách nhập | Hiển thị |
|---------|-----------|--------------------------|
| %%o | %%o36,63 | 36.63 có gạch ở trên đầu |
| %%u | %%u36,63 | 36.63 |
| %%d | 36,36%%d | 36,36 ⁰ |
| %%p | %%p36,36 | ±36,36 |
| %%c | %%c36,36 | □ 36,36 |
| %%% | 36,36%%% | 36,36% |

Angle

Định góc nghiêng cho dòng chữ số kích thước so với phương ngang

. **Specify dimension line location or [Mtext/** - Tại dòng nhắc này ta nhập tham số A
Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:A

. **Specify angle of dimension text:** - Nhập giá trị góc nghiêng chữ số kích thước

Horizontal

Ghi kích thước nằm ngang, khi chọn H xuất hiện dòng nhắc:


. **Specify dimension line location or [Mtext/** - Chọn vị trí đường kích thước hoặc sử dụng
Text/Angle]: các lựa chọn

. **Dimension text = ...**

Vertical

Ghi kích thước thẳng đứng, nhập V xuất hiện các dòng nhắc tương tự lựa chọn Horizontal.

b. Lệnh DimAligned (DAL) ghi kích thước theo đường nghiêng.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------------|-----------------------------|--|
| Dimension\Aligned | Dimaligned, Dimali hoặc DAL |  |

Đường kích thước ghi bằng lệnh Dimaligned sẽ song song với đoạn thẳng nối 2 điểm gốc đường giống.

b1. Ghi kích thước thẳng

Command : DAL

- **Specify first extension line origin or <select object>:**

- **Specify second extension line origin:**

- **Specify dimension line location or [Mtext/**
Text/Angle]:

Hoặc Dimaligned

- *Điểm gốc đường giống thứ nhất*

- *Điểm gốc đường giống thứ hai*

- *Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước hoặc nhập tọa độ tương đối để định khoảng cách*

b2. Ghi kích thước cung và đường tròn

Để ghi kích thước đường kính đường tròn, ta thực hiện như sau:

Command : DAL

- **Specify first extension line origin or <select object>:**

- **Select object to dimension:**

Hoặc Dimaligned

- Tại dòng nhắc này ta chọn ENTER

- Chọn đường tròn, điểm chọn định vị trí 2 đường giống.

Specify dimension line location or [Mtext/ Text/Angle]: T↵

Dimension text < >:


- Nhập chữ số kích thước, %%C

Specify dimension line location or [Mtext/ Text/Angle]: - Chọn điểm định vị trí đường kích thước.

Sau khi ghi kích thước không có ký hiệu □, để nhập ký hiệu này ta sử dụng **lệnh Dimedit**, lựa chọn **New**.

Lựa chọn **Mtext** và **Angle** của lệnh **Dimaligned** tương tự lệnh **Dimlinear**.

c. Lệnh DimBaseline (DBA) ghi kích thước // với 1 kích thước có sẵn.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------------|-------------------------------|--|
| Dimension\Baseline | Dimbaseline, Dimbase hoặc DBA |  |

Khi ghi chuỗi kích thước song song bằng lệnh **Dimbaseline** kích thước sẽ ghi (kích thước thẳng, góc, tọa độ) có cùng đường giống thứ nhất với kích thước vừa ghi trước đó hoặc kích thước sẵn có trên bản vẽ (gọi là đường chuẩn kích thước hoặc chuẩn thiết kế). Các đường kích thước cách nhau một khoảng được định bởi biến **DIMDLI** (theo TCVN lớn hơn 7mm) hoặc nhập giá trị vào ô **Baseline Spacing** trên trang **Lines and Arrows** của hộp thoại **New Dimension Styles** hoặc **Override Current Style**.

c1. Kích thước cùng chuẩn với kích thước vừa ghi:

Nếu ta ghi chuỗi kích thước song song với kích thước vừa ghi (kích thước P1P2) thì tiến hành như sau:

Command : DBA↵

Hoặc Dimbaseline

. **Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:**

-Gốc đường giống thứ hai P3

Dimension text = 70

. **Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:**

-Gốc đường giống thứ hai P4

. **Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>**

-Tiếp tục chọn gốc đường giống thứ hai P5:

. **Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:**

-Tiếp tục chọn gốc đường giống thứ hai P6

- **Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:**

-Nhấp phím ESC hoặc ENTER hai lần

c2. Chọn đường chuẩn kích thước:

Nếu muốn chuỗi kích thước song song với một kích thước đã có (không phải là kích thước vừa ghi) thì tại dòng nhắc đầu tiên ta nhấn **ENTER**.

Khi đó, dòng nhắc sau đây sẽ xuất hiện:

Command : DBA↵

Hoặc Dimbaseline


Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:↵

Select base dimension: - Chọn đường giống chuẩn làm đường giống thứ nhất

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: - Gốc đường giống thứ hai P3

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: - Gốc đường giống thứ hai P4

d. Lệnh DimContinue (DCO) ghi chuỗi kích thước nối tiếp với một kích thước có sẵn.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------------|-------------------------------|--|
| Dimension\Continue | Dimcontinue, Dimcont hoặc DCO |  |

Sử dụng lệnh **Dimcontinue** để ghi chuỗi kích thước nối tiếp.

d1. Nối tiếp kích thước vừa ghi :

Đường giống thứ nhất của kích thước sẽ ghi (kích thước thẳng, góc, tọa độ) là đường giống thứ hai của kích thước vừa ghi trước đó.

Command : DCO↵ Hoặc Dimcontinue

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: Gốc đường giống thứ hai P3

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: Gốc đường giống thứ hai P4

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: Gốc đường giống thứ hai P5

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: Gốc đường giống thứ hai P6

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: Nhấn phím ESC kết thúc lệnh

Muốn kết thúc lệnh ta sử dụng phím ESC hoặc ENTER hai lần.

d2. Nối tiếp với kích thước bất kỳ :

Nếu muốn ghi kích thước nối tiếp với một kích thước hiện có trên bản vẽ (không phải là kích thước vừa ghi) tại dòng nhắc đầu tiên, ta nhập S hoặc ENTER.

Khi đó dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

Select continued dimension: Chọn đường giống của kích thước đã ghi làm đường giống thứ nhất
Các dòng nhắc tiếp theo xuất hiện như phần trên.

d3. Ghi chuỗi kích thước góc nối tiếp

Ta thực hiện như sau:

Command : DAN↵

Hoặc Dimangular

- **Select arc, circle, line or <specify vertex>: ↵**

- **Specify angle vertex:**

Chọn đỉnh góc, ví dụ tâm vòng tròn lớn

- **Specify first angle endpoint:**

Xác định điểm cuối cạnh thứ nhất

- **Specify second angle endpoint:**

Xác định điểm cuối cạnh thứ hai

- **Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]:** Chọn vị trí đường cung kích thước

Command : DCO↵ Hoặc Dimcontinue


Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:
Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:
Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:
Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:
Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:
Specify a second extension line origin or
[Undo/Select] <Select>:

Chọn cạnh tiếp tại điểm P3
Chọn cạnh tiếp tại điểm P4
Chọn cạnh tiếp tại điểm P5
Chọn cạnh tiếp tại điểm P6
Chọn cạnh tiếp tại điểm P7
Chọn cạnh tiếp tại điểm P8
Nhấn phím ESC kết thúc lệnh

4. Các lệnh ghi kích thước hướng tâm

Để ghi kích thước đường kính đường tròn (circle) hoặc cung tròn (arc) có góc ở tâm lớn hơn 180° dùng lệnh **Dimdiameter**, để ghi kích thước bán kính cung tròn có góc ở tâm nhỏ hơn 180° ta sử dụng lệnh **Dimradius**.

a. Lệnh DimDiameter (DDI) ghi kích thước đường kính.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|--------------------|------------------------------|---|
| Dimension\Diameter | Dimdiameter, Dimdia hoặc DDI |  |

Lệnh **Dimdiameter** dùng để ghi kích thước đường kính.

Command : DDI↵

Select arc or circle:

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

Hoặc Dimdiameter

Chọn đường tròn tại 1 điểm bất kỳ.


Vị trí của đường kích thước.

Khi ghi kích thước lỗ hoặc đường tròn có đường kính nhỏ thì mũi tên và chữ số kích thước nằm ngoài đường tròn.

Để dấu tâm (**Center mark**) và đường tâm (**Center line**) không xuất hiện thì trước khi ghi kích thước bán kính và đường kính ta định biến **DIMCEN = 0** hoặc chọn loại (**Type**) của **Center Marks for Circles** trên hộp thoại **New (Modify) Dimension Styles** là **None**.

Lựa chọn **Mtext**, **Text** và **Angle** trong lệnh **Dimdiameter** tương tự như các lựa chọn trong lệnh **Dimlinear**.

b. Lệnh DimRadius (DRA) ghi kích thước bán kính.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|------------------|----------------------------|--|
| Dimension\Radius | Dimradius, Dimrad hoặc DRA |  |

Lệnh **Dimradius** dùng để ghi kích thước bán kính.

Command : DRA↵

Hoặc Dimradius

Select arc or circle:

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:


Chọn cung tròn tại 1 điểm bất kỳ.

Vị trí của đường kích thước.

Khi ghi kích thước cung tròn có bán kính nhỏ thì mũi tên và chữ số kích thước nằm ngoài đường tròn.

Lựa chọn **Mtext**, **Text** và **Angle** trong lệnh Dimradius tương tự như các lựa chọn trong lệnh Dimlinear.

c. Lệnh DimCenter (DCE) vẽ đường tâm hoặc dấu tâm.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-----------------------|--------------------|--|
| Dimension\Center mark | Dimcenter hoặc DCE |  |

Lệnh **Dimcenter** vẽ dấu tâm (**Center mark**) và đường tâm (**Center line**) của đường tròn hoặc cung tròn.

Command : DCE

Hoặc Dimcenter

Select arc or circle:

Chọn cung hoặc đường tròn.

Tùy thuộc vào biến DIMCEN khi sử dụng lệnh **Dimcenter** sẽ xuất hiện đường tâm và dấu tâm hoặc chỉ là dấu tâm. Sau khi vẽ đường tâm ta phải thay đổi lớp cho các đối tượng vừa vẽ sang lớp đường tâm thì dạng đường tâm mới xuất hiện.

5. Các lệnh ghi kích thước khác

a. Lệnh DimAngular (DAN) ghi kích thước góc.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbar |
|-------------------|-----------------------------|--|
| Dimension\Angular | Dimangular, Dimang hoặc DAN |  |

Lệnh Dimangular dùng để ghi kích thước góc.

a1. Ghi kích thước góc giữa hai đoạn thẳng

Ghi kích thước góc giữa hai đoạn thẳng P1P2 và P1P3.

Command : DAN

Hoặc Dimangular

Select arc, circle, line or <specify vertex>:

Chọn đoạn thẳng thứ nhất P1P2

Select second line:

Chọn đoạn thẳng thứ hai P1P3

Specify dimension arc line location or

Vị trí đường kích thước

[Mtext/Text/Angle]:

a2. Ghi kích thước góc qua 3 điểm

Ghi kích thước góc qua 3 điểm P1, P2 và P3.

Command : DAN

Hoặc Dimangular

Select arc, circle, line or <specify vertex>:

Chọn điểm đỉnh của góc

Angle Vertex:

Xác định điểm cuối cạnh thứ nhất

First angle endpoint:

Xác định điểm cuối cạnh thứ hai

Second angle endpoint:


Specify dimension arc line location or

Chọn vị trí đường kích thước

[Mtext/Text/Angle]:

Lựa chọn **Mtext**, **Text** và **Angle** trong lệnh **Dimangular** tương tự như các lựa chọn trong lệnh **Dimlinear**.

b. Lệnh Leader ghi kích thước theo đường dẫn

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|------------------|-----------------|--|
| Dimension\Leader | Leader hoặc LED |  |

Lệnh **Leader** ghi chú thích cho đường dẫn, đánh số vị trí trong bản vẽ lắp ... **Leader** là một đối tượng bao gồm đầu mũi tên gắn với các phân đoạn là đường thẳng hoặc đường **spline**. Ngoài ra, có một đoạn thẳng nhỏ ngang nằm dưới dòng chữ mô tả. Nếu kích thước là liên kết (biến **DIMASSOC = ON**) thì điểm bắt đầu của **leader** sẽ liên kết với một vị trí của đối tượng. Nếu đối tượng hình học thay đổi vị trí thì mũi tên của **leader** sẽ liên kết với đối tượng và các đường dẫn sẽ kéo giãn ra, các dòng chú thích vẫn nằm trên vị trí cũ.

Command : Leader↵

Specify leader start point:

Điểm dẫn đầu tiên P1

Specify next point:

Điểm dẫn kế tiếp P2

Specify next point:

Điểm dẫn kế tiếp P3 hoặc ENTER

Specify next point or [Annotation/Format/ Nhập dòng chữ hoặc ENTER

Undo] <Annotation>:

Enter first line of annotation text or <options>:

Nhập dòng chữ vào hoặc ENTER

Enter next line of annotation text:

Tiếp tục nhập dòng chữ vào hoặc ENTER để kết thúc lệnh.

Lúc này xuất hiện hộp thoại **Edit Mtext** cho phép ta nhập chữ số kích thước vào. Tại dòng nhắc “**Specify leader start point**” ta sử dụng phương thức bắt điểm **NEArest**. Nếu tại dòng nhắc Annotation ta nhấn phím **ENTER** thì các dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

Command : Leader↵

Specify leader start point:

Điểm dẫn đầu tiên P1

Specify next point:

Điểm dẫn kế tiếp P2

Specify next point:

Điểm dẫn kế tiếp hoặc ENTER

Specify next point or [Annotation/Format/

Undo] <Annotation>: ↵

Enter first line of annotation text or <options>:

Nhấp ENTER hoặc nhập dòng chữ

Enter an annotation option [Tolerance/Copy/Block/None/Mtext] <Mtext>:

Nhấp ENTER hoặc sử dụng các lựa chọn

Các lựa chọn

Format

Lựa chọn này xuất hiện dòng nhắc:

Enter leader format option [Spline/STraight/Arrow/None]<Exit>:

Spline/STraight Đường dẫn có thể là đường cong (Spline) hoặc đường thẳng (STraight)

Arrow/None Đầu đường dẫn xuất hiện mũi tên (Arrow) hoặc không có mũi tên (None)

Annotation : Lựa chọn này cho phép nhập dòng chữ số kích thước hoặc dòng chữ vào.

Mtext: Làm xuất hiện hộp thoại Text Formatting cho phép ta nhập văn bản vào.
Tolerance: Cho phép ghi dung sai hình dạng và vị trí bằng hộp thoại Geometric Tolerance (tham khảo thêm lệnh **Tolerance**)

Copy

Sao chép một đối tượng là dòng chữ (nhập bằng lệnh **Text**, **Dtext** hoặc **Mtext**) vào đầu đường dẫn. Dòng chữ này sẽ liên kết với kích thước ghi. Khi **nhập C** sẽ xuất hiện:

Select an object to copy: Chọn dòng chữ cần sao chép.

Block: Chèn một block vào đầu đường dẫn. Khi nhập B:

Enter block name or [?]:

None: Không có chú thích tại đầu đường dẫn.

Undo : Huỷ bỏ một đỉnh vừa chọn trong lệnh Leader.

6. Lệnh hiệu chỉnh kích thước

a. Lệnh Dimtedit thay đổi vị trí và phương của chữ số kích thước.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------------------|----------------------|-----------|
| Dimension\Align Text | 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.

Command : Dimtedit↵

Select Dimension:

- Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

Specify new location for dimension text or

- Dời chữ số kích thước đến vị trí cần thiết

[Left/Right/Center/Home/Angle]:

hoặc chọn L, R, C, H, A

Tại dòng nhắc ... **Specify new location for dimension text or [Left /Right /Center/ Home/ Angle]:**” ta dời vị trí chữ số kích thước đến vị trí cần thiết (lúc đó đường kích thước và đường giống thay đổi theo) hoặc chọn một trong các lựa chọn.

Các lựa chọn

Left : Kích thước được dời sang trái.

Right : Kích thước được dời sang phải.

Home: Kích thước ở vị trí ban đầu khi ghi kích thước

Center : Đặt vị trí chữ số kích thước nằm giữa đường kích thước.

Angle: Quay chữ số kích thước, tại dòng nhắc cuối cùng khi nhập A:

Enter text angle: Nhập góc quay cho chữ số kích thước.

b. Lệnh DimEdit (DED) hiệu chỉnh vị trí, giá trị, góc quay chữ số kích thước.

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|-------------------|-------------------------|-----------|
| Dimension\Oblique | Dimedit, Dimed hoặc DED | Dimension |

Lệnh **Dimedit** dùng để thay đổi chữ số kích thước của kích thước đang hiển thị trên màn hình và độ nghiêng của đường giống.

Command : DED↵ Hoặc Dimedit

Enter type of dimension editing [Home/New/ Rotate/Oblique] <Home>:

Các lựa chọn

Home:

Đưa chữ số kích thước trở về vị trí ban đầu khi ghi kích thước. Khi nhập H, xuất hiện dòng nhắc: **Select object:** Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

New

Thay đổi chữ số kích thước cho kích thước đã ghi. Khi nhập N tại dòng nhắc cuối cùng sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Edit Mtext** và ta nhập chữ số kích thước mới vào. Dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

Select object: Chọn kích thước cần thay đổi chữ số kích thước.

Để hiệu chỉnh giá trị chữ số kích thước ta có thể sử dụng lệnh Ddedit.

Rotate

Tương tự lựa chọn Angle của lệnh **DimtEdit**

OBLique

Tạo các đường góc xiên (góc nghiêng đường giống với đường kích thước). Sử dụng lựa chọn Oblique để ghi kích thước hình chiếu trục đo trong bản vẽ 2D. Khi nhập O sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Select objects: Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

Select objects: Chọn tiếp kích thước cần hiệu chỉnh hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn

Enter oblique angle (press ENTER for none): Giá trị góc nghiêng so với đường chuẩn.

XIII. Tạo khối và ghi khối.

1. Lệnh tạo khối Block


Sau khi sử dụng các phương pháp tạo một hình hình học, ta sử dụng lệnh **Block** hoặc để nhóm chúng lại thành một đối tượng duy nhất gọi là **block**. **Block** là tham khảo bên trong bản vẽ, Bạn có thể sử dụng các phương pháp sau để tạo **block**:

- Kết hợp các đối tượng để tạo định nghĩa block trong bản vẽ hiện hành của bạn.
- Tạo file bản vẽ và sau đó chèn chúng như là một block trong bản vẽ khác.

Tạo file bản vẽ với vài định nghĩa block liên quan nhau để phục vụ như một thư viện block. Một block có thể bao gồm các đối tượng được vẽ trên nhiều lớp khác nhau với các tính chất màu, dạng đường và tỉ lệ đường giống nhau.

Mặc dù một block luôn luôn được chèn trên lớp hiện hành, một tham khảo block vẫn giữ thông tin về các tính chất lớp, màu và dạng đường ban đầu của đối tượng mà những tính chất này có trong block. Bạn có thể kiểm tra các đối tượng có giữ các tính chất ban đầu hoặc thừa hưởng các tính chất từ các thiết lập lớp hiện hành hay không.

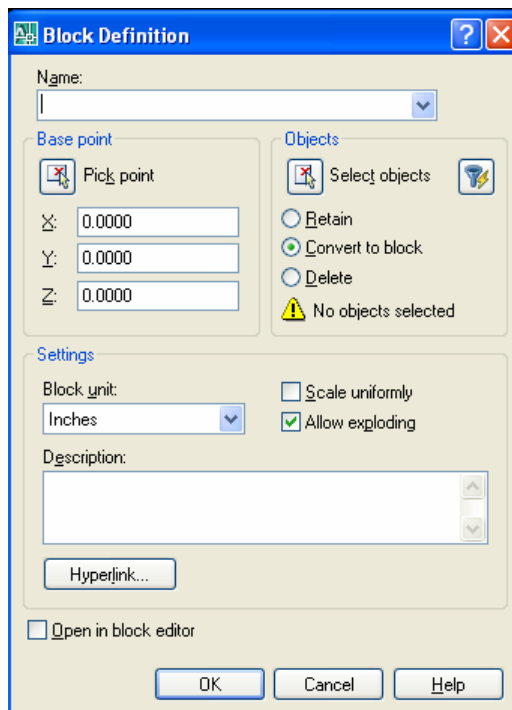
a.Lệnh Block

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|--------------------|-----------|--|
| Draw>Block>Make... | Block |  |

Khi thực hiện lệnh **Block** sẽ xuất hiện hộp thoại **Block Definition**. Để làm xuất hiện các đồng nhắc như các phiên bản trước đó ta thực hiện lệnh **Block**.

Command : Block↵ Hoặc từ Draw menu chọn **Block>Make...**

Khi đó xuất hiện hộp thoại **Block Definition**.



The image shows the 'Block Definition' dialog box in AutoCAD. It has a title bar with a question mark and a close button. The dialog is divided into several sections: 'Name' with a text field and a dropdown arrow; 'Base point' with a 'Pick point' button and three input fields for X (0.0000), Y (0.0000), and Z (0.0000); 'Objects' with a 'Select objects' button, three radio buttons for 'Retain' (selected), 'Convert to block', and 'Delete', and a warning icon with the text 'No objects selected'; 'Settings' with a 'Block unit' dropdown set to 'Inches', a 'Scale uniformly' checkbox (unchecked), and an 'Allow exploding' checkbox (checked); a 'Description' text area; a 'Hyperlink...' button; and an 'Open in block editor' checkbox (unchecked). At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Các lựa chọn hộp thoại **Block Definition**

Block name:

Nhập tên block vào ô soạn thảo Name, ví dụ GHE. Tên block tối đa 255 ký tự có thể là: chữ cái, chữ số, khoảng trắng hoặc ký tự bất kỳ mà **Microsoft Window®** và **AutoCAD** sử dụng cho các mục đích khác nếu biến hệ thống **EXTNAMES = 1**. Nếu biến **EXTNAMES = 0** thì tên block tối đa 31 ký tự. Tên block và các định nghĩa được lưu trong bản vẽ hiện hành. Không được sử dụng các tên sau đây làm tên block: **DIRECT**, **LIGHT**, **AVE_RENDER**, **RM_SDB**, **SH_SPOT** và **OVERHEAD**. Muốn xem danh sách block trong bản vẽ ta chọn nút...

Base point

Chỉ định điểm chuẩn chèn block, mặc định là 0,0,0.

| | |
|---|---------------------|
| X | Chỉ định hoành độ X |
| Y | Chỉ định tung độ Y |
| Z | Chỉ định cao độ Z |

Pick Point

Nếu chọn nút này thì tạm thời hộp thoại **Block Definition** sẽ đóng lại và xuất hiện dòng nhắc “Specify insertion base point:” và bạn chọn điểm chuẩn chèn trực tiếp trên bản vẽ.

Objects:

Chỉ định đối tượng có trong block mới và cho phép ta giữ lại, chuyển đổi các đối tượng chọn thành block hoặc xóa các đối tượng này khỏi bản vẽ sau khi tạo block.

Retain

Giữ lại các đối tượng chọn như là các đối tượng riêng biệt sau khi tạo block.

Convert to Block

Chuyển các đối tượng chọn thành block ngay sau khi tạo block (tương tự chèn ngay block vừa tạo tại vị trí cũ)

Delete

Xóa các đối tượng chọn sau khi tạo block.

Select Objects

Tạm thời đóng hộp thoại **Block Definition** trong lúc bạn chọn các đối tượng để tạo block. Khi kết thúc lựa chọn các đối tượng trên bản vẽ, bạn chỉ cần ENTER thì hộp thoại **Block Definition** sẽ xuất hiện trở lại.

Quick Select

Hiển thị hộp thoại **Quick Select** cho phép bạn chọn nhóm các đối tượng theo lớp, màu, đường nét ... (tương tự lệnh **Qselect**)

Objects Selected

Hiển thị số các đối tượng được chọn để tạo thành block.

Preview Icon:

Xác định việc có lưu hay không **preview icon** (Biểu tượng xem trước) với định nghĩa **block** và chỉ định nguồn (**source**) của **icon**.

Do Not Include an Icon

Preview icon sẽ không được tạo.

Create Icon from Block Geometry

Tạo **preview** icon được lưu với định nghĩa block từ hình dạng hình học của các đối tượng trong block.

Preview Image

Hiển thị hình ảnh của preview icon mà bạn đã chỉ định.

Insert Units:

Chỉ định đơn vị của block trong trường hợp block có sự thay đổi tỉ lệ khi kéo từ AutoCAD DesignCenter vào bản vẽ.

Description:

Định các dòng text mô tả liên kết với các định nghĩa block.

b. Trình tự tạo block bằng hộp thoại Block Definition

Để tạo block ta thực hiện theo trình tự sau:

-Thực hiện lệnh **Block** (hoặc từ **Draw menu** chọn **Block>Make..**), hộp thoại **Block Definition** xuất hiện.

-Nhập tên block vào ô soạn thảo **Name**, ví dụ GHE.

-Chọn nút **Select Objects**< sẽ tạm thời đóng hộp thoại để trở về vùng đồ hoạ bản vẽ và sử dụng các phương pháp chọn khác nhau để chọn các đối tượng của block. Sau khi chọn xong các đối tượng, nhấn ENTER sẽ xuất hiện lại hộp thoại **Block Definition**. Cần chú ý rằng khi chọn các đối tượng thì số các đối tượng chọn sẽ xuất hiện dưới khung **Objects**.

-Nhập điểm chuẩn chèn (Insertion base point) tại các ô X, Y, Z hoặc chọn nút **Pick Point**< để chọn một điểm chèn trên vùng đồ hoạ.

-Nhấn nút OK để kết thúc lệnh. Nếu ta chọn nút **Delete** trên vùng **Objects** thì khi đó các đối tượng tạo block sẽ bị xoá đi, muốn phục hồi các đối tượng này ta thực hiện lệnh **Oops**. Muốn giữ lại các đối tượng tạo block ta chọn nút **Retain**. Muốn chuyển các đối tượng được chọn thành block ngay sau khi tạo block, ta chọn nút **Convert to Block**.

Chú ý

- . Ta có thể thay đổi góc quay và điểm chèn của block bằng lệnh *Change*.
- . Để truy bắt điểm chèn block (*Insertion point*) ta sử dụng phương thức bắt điểm *INSert*.
- . Các block có thể xếp lồng nhau (*nested block*) trong block “BAN” chứa block “GHE”, trong bản vẽ OFFICE.DWG ta chèn block “BAN” vào.

c. Tạo block bằng lệnh –Block

Nếu thực hiện lệnh —Block thì ta có thể tạo block theo các dòng nhắc lệnh tương tự các phiên bản trước đó.

Command : -Block↵

Enter block name or [?]:

Nhập tên block

Specify insertion base point:

Chọn điểm chuẩn chèn

Select objects:

Chọn các đối tượng tạo block

Select objects:

Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc lệnh

Các lựa chọn lệnh –Block

Block Name

Tên block tối đa 255 ký tự. Nếu ta nhập trùng tên với block có trong bản vẽ sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:

Block “NAME” already exists. Redefine it? [Yes/No] <N>: Nhập Y để định nghĩa lại block, nhập N để nhập tên khác hoặc ENTER chọn mặc định.

?

Nếu tại dòng nhắc **“Enter block name [?]”** ta nhập **?** sẽ xuất hiện dòng nhắc tiếp theo: **Enter block(s) to list <*>:** Nhấp ENTER liệt kê các block có trong bản vẽ.

Trên danh sách bao gồm: các block đã định nghĩa trong bản vẽ, xref và các block phụ thuộc ngoài và số các block không có tên trong bản vẽ.

2. Lệnh chèn Block vào bản vẽ Insert

Sau khi tạo block thì ta có thể chèn nó vào bản vẽ hiện hành tại vị trí bất kỳ. Ngoài ra ta còn có thể chèn bản vẽ bất kỳ vào bản vẽ hiện hành. Ta có thể chèn một **block** hoặc **file bản vẽ** (lệnh **Insert**, **-Insert**), chèn nhiều block sắp xếp theo dãy (lệnh **Minsert**) hoặc chèn block tại các điểm chia (lệnh **Divide**, **Measure**). Ngoài ra ta có thể chèn các block từ file bản vẽ này sang bản vẽ khác bằng **AutoCAD Design Center**.

a. Chèn block vào bản vẽ (lệnh Insert)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|-----------------|-----------|----------|
| Insert>Block... | Insert | Draw |

Sử dụng lệnh Insert để chèn block hoặc file bản vẽ vào trong bản vẽ hiện hành.

Command : **Insert**↵ Hoặc từ **Insert menu** chọn **Block...**

Xuất hiện hộp thoại **Insert**.

Các lựa chọn hộp thoại **Insert**

Name

Chỉ định tên của block hoặc file bản vẽ cần chèn vào bản vẽ hiện hành. Block mà bạn chèn trong lần này sẽ là block mặc định cho các lần chèn bằng lệnh Insert sau đó. Biến hệ thống **INSNAME** lưu trữ tên của block mặc định.

Browse...

Làm xuất hiện hộp thoại Select Drawing File (tương tự khi thực hiện lệnh Open), trên hộp thoại này bạn có thể chọn block hoặc file bản vẽ cần chèn.

Path

Chỉ định đường dẫn của file bản vẽ chèn.

Insertion point

Chỉ định điểm chèn của block.

Specify On-Screen Khi chọn nút này và chọn OK thì hộp thoại **Insert** tạm thời đóng lại và ta định điểm chèn trên bản vẽ theo dòng nhắc:

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: X, Y, Z Nhập hoành độ, tung độ và cao độ điểm chèn.

Scale

Chỉ định tỉ lệ cho block hoặc bản vẽ được chèn. Nếu nhập giá trị tỉ lệ X, Y và Z âm thì các block hoặc file bản vẽ được chèn sẽ đối xứng qua trục.

Specify On-Screen Chỉ định tỉ lệ chèn bằng các dòng nhắc

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: Chọn các lựa chọn

Các lựa chọn

X, Y, Z Tỉ lệ chèn theo phương X, Y, X

Scale Tỉ lệ chèn theo các phương X, Y và Z giống nhau.

PScale Lựa chọn này cho phép xem trước hình ảnh block trên màn hình trước khi chèn.

Khi nhập PS xuất hiện các dòng nhắc sau:

Specify preview scale factor for XYZ axes: Nhập tỉ lệ xem trước

Specify insertion point: Chọn điểm chèn

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ]<1>: Nhập tỉ lệ theo phương X

PX, PY, PZ Lựa chọn này cho phép xem trước hình ảnh block trên màn hình trước khi chèn. Uniform Scale Tỉ lệ chèn X, Y, Z giống nhau, khi đó chỉ nhập một giá trị tỉ lệ X.

Rotation

Chỉ định góc quay cho block được chèn

Angle

Nhập giá trị góc quay trực tiếp vào hộp thoại **Insert**

Specify On-Screen

Chỉ định góc quay bằng các dòng nhắc

Explode

Phá vỡ các đối tượng của block sau khi chèn. Khi đó ta chỉ cần nhập tỉ lệ X (vì X, Y và Z bằng nhau). Các đối tượng thành phần của block vẽ trên lớp 0 thì sẽ nằm trên lớp này. Các đối tượng được gán **BYBLOCK** sẽ có màu trắng. Đối tượng có dạng đường gán là **BYBLOCK** thì sẽ có dạng đường **CONTINUOUS**.

b. Trình tự chèn block hoặc file vào bản vẽ hiện hành

Để chèn block và file bản vẽ, ta thực hiện theo trình tự sau:

- Thực hiện lệnh **Insert** (hoặc từ **Insert menu** chọn **Block...**) sẽ xuất hiện hộp thoại **Insert**.
- Nhập tên **block** hoặc tên **file** (với đường dẫn) tại ô soạn thảo **Name**.
- Nếu không nhớ tên block hoặc file, ta có thể chọn từ danh sách hoặc chọn nút **Browse...**

làm xuất hiện các hộp thoại **Select Drawing File** cho phép ta chọn file để chèn.

Nếu chọn nút **Specify on Screen** và nút **OK** thì ta lần lượt nhập: **Insertion point** (điểm chèn), **X, Y-Scale** (tỉ lệ chèn theo phương thức **X, Y**), **Rotation angle** (góc quay block) trên dòng nhắc lệnh (tương tự lệnh **-Insert**)

Nếu muốn block được phá vỡ sau khi chèn, ta chọn nút **Explode** trên hộp thoại **Insert**. Block có thể chèn ở vị trí bất kỳ, với tỉ lệ theo phương **X, Y** khác nhau và quay chung quanh điểm chèn 1 góc tùy ý.

c. Chèn block với tỉ lệ chèn âm

Tỉ lệ chèn có thể âm. Nếu tỉ lệ **X** âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục **Y** và đi qua điểm chèn (tương tự thực hiện lệnh **Mirror** qua trục song song trục **Y**). Nếu **Y** âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục **X** và đi qua điểm chèn (tương tự thực hiện lệnh **Mirror** qua trục song song trục **X**)

d. Màu và dạng đường của block

Màu và dạng đường của block khi chèn được xác định khi tạo block:

- (1) Nếu **block** được tạo trên lớp 0 (lớp 0 là lớp hiện hành khi tạo block) thì khi chèn block có màu và dạng đường của lớp hiện hành.
- (2) Nếu **block** được tạo với màu và dạng đường là **BYLAYER** trong một lớp có tên riêng (không phải lớp 0) thì khi chèn block vẫn giữ nguyên màu và dạng đường theo lớp (**BYLAYER**) đối tượng tạo block.
- (3) Nếu **block** được tạo với màu và dạng đường được gán **BYBLOCK**, thì khi chèn sẽ có màu và dạng đường đang gán cho các đối tượng của bản vẽ hiện hành hoặc theo màu và dạng đường của lớp hiện hành.
- (4) Nếu đối tượng tạo block có màu và dạng đường được gán riêng (không phải theo **BYLAYER** hoặc **BYBLOCK**) thì block sẽ giữ màu và dạng đường riêng của nó.

e. Lệnh **-Insert**

Khi thực hiện lệnh **-Insert** sẽ xuất hiện các dòng nhắc cho phép ta chèn block hoặc file bản vẽ vào bản vẽ hiện hành như các phiên bản trước đó.

Command : - Insert ↵

Enter block name or [?]: GHE↵

Nhập tên block

**Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/
Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:**

Định điểm chèn block

**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**

Specify rotation angle <0>:

Nhập góc quay

Nếu tạo dòng nhắc “**Enter block name <>**” ta nhập ? sẽ liệt kê danh sách các block có trong bản vẽ.

Nếu tạo dòng nhắc “**Enter block name <>**” ta nhập dấu ngã (~) thì sẽ hiển thị hộp thoại **Select**

Drawing File.

Bạn có thể kiểm tra sự chèn block vào trong bản vẽ tại dòng nhắc “**Enter block name <>**” như sau:

-Chèn block được phá vỡ

Nếu nhập dấu hoa thị (*) trước tên block thì khi chèn, block bị phá vỡ thành các đối tượng đơn.

-Cập nhật đường dẫn cho block

Nếu bạn nhập tên block cần chèn mà không nhập đường dẫn (path) thì AutoCAD đầu tiên sẽ tìm kiếm trong dữ liệu bản vẽ hiện hành có tên block hoặc file bản vẽ bạn vừa nhập không. Nếu không tìm được thì AutoCAD sẽ tìm tên file trong các đường dẫn hiện có. Nếu AutoCAD tìm được file này thì sẽ sử dụng file này như một block trong suốt quá trình chèn. Sau đó file bản vẽ vừa chèn thì chúng trở thành block của bản vẽ hiện hành. Bạn có thể thay thế định nghĩa block hiện tại bằng file bản vẽ khác bằng cách nhập tại dòng nhắc “**Enter Block Name**”:

Block name (tên block đã được sử dụng) = file name (tên file bản vẽ)

Khi đó các block đã chèn sẽ được cập nhật bằng block hoặc file mới.

-Cập nhật định nghĩa Block Definition

Nếu bạn muốn thay đổi các block đã chèn bằng một file bản vẽ hoặc block khác thì tại dòng nhắc “**Enter Block Name:**” nhập tên block hoặc tên file bản vẽ.

Block name =

Khi đó xuất hiện các dòng nhắc tiếp theo:

Block “current” already exists. Redefine it? [Yes/No] <No>:

Nhập **Y** hoặc **N**. Nếu bạn nhập **Y** thì AutoCAD thay thế định nghĩa block hiện hành bởi một định nghĩa block mới. AutoCAD tái tạo bản vẽ và định nghĩa mới sẽ áp dụng cho toàn bộ các block đã chèn. Nhấn phím ESC tại dòng nhắc nhập điểm chèn sau đây nếu như bạn không muốn chèn block mới.

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/ Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

Chọn lựa chọn

Ta có thể nhập Rotation angle hoặc các tỉ lệ chèn **X, Y, Z ...** trước khi xuất hiện dòng nhắc “**Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:**” bằng cách nhập **R** hoặc **S, Y, Z ...** tại dòng nhắc “**Specify Insertion point ...**”,

ví dụ:

Command : - Insert ↵

Enter block name <>:

Nhập tên block hoặc file bản vẽ

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/

Nhập giá trị Rotation angle trước

Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: R↵

Specify rotation angle <0>: 45↵

Góc quay 450

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/

Chọn điểm chèn

Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

**Enter X scale factor, specify opposite corner,
or [Corner/XYZ] <1>:**

Nhập giá trị hoặc ENTER

Enter Y scale factor <use X scale factor>:

Nhập giá trị hoặc ENTER

Chú ý

*Để hình ảnh của block khi chèn hiển thị động trên màn hình ta chọn biến **DRAGMODE = 1**.*

3. Lệnh lưu Block thành File để dùng nhiều lần (lệnh Wblock)

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|---------------------------|-----------|----------|
| File>Export...(Chọn .DWG) | Wblock, W | |

Lệnh **Wblock (Write block to file)** sử dụng để lưu một block hoặc một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file bản vẽ mới. Block được lưu thành file phải nằm trong bản vẽ hiện hành. File bản vẽ sau khi được tạo bằng lệnh **Wblock** có thể chèn vào file bản vẽ khác.

Nếu ta muốn chèn một block hoặc một số đối tượng của file bản vẽ hiện hành (ví dụ block GHE trên file TABLE.DWG) vào file bản vẽ khác (ví dụ ROOM.DWG) thì ta thực hiện theo trình tự:

-Đầu tiên tại bản vẽ **TABLE.DWG** ta sử dụng lệnh **Wblock** lưu block GHE bản vẽ này thành 1 file (ví dụ CHAIR.DWG)

-Sau đó tại bản vẽ **ROOM.DWG** thực hiện lệnh **Insert** chèn file vừa tạo (**CHAIR.DWG**) vào.

Chú ý

*Trong AutoCAD 2007, ta có thể sử dụng **AutoCAD Design Center** để kéo một **block** của một file bản vẽ bất kỳ vào bản vẽ hiện hành.*

a. Tạo file từ block có sẵn

Để tạo một file bản vẽ từ một block sẵn có ta thực hiện theo trình tự sau:

- Thực hiện lệnh **Wblock** xuất hiện hộp thoại **Write block**.
- Tại vùng **Source** ta chọn nút **block**.
- Ta nhập tên file vào ô soạn thảo **File name**, cần chú ý đến đường dẫn (ô soạn thảo **Location:**) và đơn vị (ô soạn thảo **Insert units:**)
- Sau đó chọn **block** cần lưu thành file tại danh sách kéo xuống trong mục **Source**.
- . Nhấp phím **OK**.

b.Tạo file từ một số đối tượng của bản vẽ

Nếu muốn sử dụng lệnh **Wblock** để lưu một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file ta thực hiện như sau:

- Thực hiện lệnh **Wblock** xuất hiện hộp thoại **Write block**.
- Tại vùng **source** ta chọn **Objects**.
- Nhập tên file vào ô soạn thảo **File name**.
- Chọn điểm chuẩn chèn (Base point) và đối tượng (Objects) tương tự hộp thoại **Block Definition**.
- Chọn nút **OK**.

c.Lưu tất cả đối tượng bản vẽ hiện hành thành một file

Ta có thể lưu tất cả các đối tượng bản vẽ thành file, tuy nhiên lệnh **Wblock**, khác với lệnh **Save as**, là chỉ những đối tượng bản vẽ và các đối tượng được đặt tên (**Named Objects**) như: block, lớp (layer), kiểu chữ (text style) ... được sử dụng trong bản vẽ mới được lưu.

Command: Wblock↵

Xuất hiện hộp thoại **Write block**. Tại vùng **Source** ta chọn **Entire drawing**. Nhập tên file vào ô soạn thảo **File name** và chọn nút **OK**.

Để lưu các đối tượng hoặc block thành file bản vẽ ta có thể sử dụng lệnh **Export** (danh mục kéo xuống **File**, mục **Export...**). Xuất hiện hộp thoại **Export** và ta chọn **Block (*.dwg)** tại danh sách kéo xuống **Save as type**:

4. Lệnh phá vỡ Block là Explode hoặc Xplode.

Block được chèn vào bản vẽ là một đối tượng của AutoCAD. Để Block bị phá vỡ ngay khi chèn, ta có thể chọn nút Explode trên hộp thoại Insert hoặc sau khi chèn ta thực hiện các lệnh Explode hoặc Xplode. Tuy nhiên trong đa số trường hợp ta không nên phá vỡ block, ngoại trừ khi cần định nghĩa lại.

a. Phá vỡ block bằng lệnh Explode

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------------|------------|----------|
| Modify>Explode | Explode, X | |

Muốn phá vỡ block đã chèn thành các đối tượng đơn ta sử dụng lệnh **Explode**. Trong **AutoCAD 2007**, ta có thể phá vỡ block với tỉ lệ chèn **X, Y** khác nhau. Các đối tượng đơn có các tính chất (màu, dạng đường, lớp...) như trước khi tạo **block**.

Command: Explode↵

- . **Select objects:** - Chọn block cần phá vỡ
- . **Select objects:** - Tiếp tục chọn hoặc nhấn phím ENTER để thực hiện lệnh

Nếu block được tạo thành từ các đối tượng phức: đa tuyến, mặt cắt, dòng chữ ...thì lần đầu tiên ta thực hiện lệnh **Explode** để phá vỡ block thành các đối tượng phức, sau đó ta tiếp tục thực hiện lệnh **Explode** để phá vỡ các đối tượng phức này thành các đối tượng đơn. Khi phá vỡ đường tròn và cung tròn có tỉ lệ chèn khác nhau, thì chúng sẽ trở thành elip hoặc cung elip.

b. Phá vỡ block bằng lệnh Xplode

| Menu bar | Nhập lệnh | Toolbars |
|----------|-----------|----------|
| | Xplode | |

Muốn phá vỡ **Block** đã chèn thành các đối tượng đơn ban đầu với các tính chất ta gán riêng cho từng đối tượng hoặc cho tất cả các đối tượng thì sử dụng lệnh **Xplode**. Ta chỉ có thể thực hiện lệnh **Xplode** với các **block** có tỉ lệ chèn X, Y theo giá trị tuyệt đối bằng nhau.

XIV. BẢNG PHÍM TẮT MỘT SỐ LỆNH TRONG AUTOCAD

| | <i>Phím Tắt</i> | <i>Tên Lệnh</i> | <i>mục đích</i> |
|----------|----------------------------|------------------------|--|
| 1. | 3A | 3DARRAY | Tạo ra 1 mạng 3 chiều tùy chọn |
| 2. | 3DO | 3DORBIT | |
| 3. | 3F | 3DFACE | Tạo ra 1 mạng 3 chiều |
| 4. | 3P | 3DPOLY | Tạo ra 1 đa tuyến bao gồm các đoạn thẳng trong không gian 3 chiều |
| A | | | |
| 5. | A | ARC | Vẽ cung tròn |
| 6. | ADC | ADCENTER | |
| 7. | AA | AREA | Tính diện tích và chu vi 1 đối tượng hay vùng được xác định |
| 8. | AL | ALIGN | Di chuyển và quay các đối tượng để căn chỉnh các đối tượng khác bằng cách sử dụng 1, 2 hoặc 3 tập hợp điểm |
| 9. | AP | APPLOAD | Đưa ra hộp thoại để tải và hủy tải AutoLisp ADS và các trình ứng dụng ARX |
| 10. | AR | ARRAY | Tạo ra nhiều bản sao các đối tượng được chọn |
| 11. | ATT | ATTDEF | Tạo ra 1 định nghĩa thuộc tính |
| 12. | -ATT | -ATTDEF | Tạo các thuộc tính của Block |
| 13. | ATE | ATTEDIT | Hiệu chỉnh thuộc tính của Block |
| B | | | |
| 14. | B | BLOCK | Tạo Block |
| 15. | BO | BOUNDARY | Tạo đa tuyến kín |
| 16. | BR | BREAK | Xén 1 phần đoạn thẳng giữa 2 điểm chọn |
| C | | | |
| 17. | C | CIRCLE | Vẽ đường tròn bằng nhiều cách |
| 18. | CH | PROPERTIES | Hiệu chỉnh thông số kỹ thuật |
| 19. | -CH | CHANGE | Hiệu chỉnh text, thay đổi R, D |
| 20. | CHA | ChamFER | Vát mép các cạnh |
| 21. | COL | COLOR | Xác lập màu dành cho các đối tượng được vẽ theo trình tự |
| 22. | CO, cp | COPY | Sao chép đối tượng |
| D | | | |
| 23. | D | DIMSTYLE | Tạo ra và chỉnh sửa kích thước ở dòng lệnh |
| 24. | DAL | DIMALIGNED | Ghi kích thước thẳng có thể căn chỉnh được |
| 25. | DAN | DIMANGULAR | Ghi kích thước góc |
| 26. | DBA | DIMBASELINE | Tiếp tục 1 kích thước đoạn thẳng, góc từ đường nền của kích thước được chọn |
| 27. | DCE | DIMCENTER | Tạo ra 1 điểm tâm hoặc đường tròn xuyên tâm của các cung tròn và đường tròn |
| 28. | DCO | DIMCONTINUE | Tiếp tục 1 đường thẳng, 1 góc từ đường mở rộng thứ 2 của |

| | | | |
|-----|------|-------------|--|
| | | | kích thước trước đây hoặc kích thước được chọn |
| 29. | DDI | DIMDIAMETER | Ghi kích thước đường kính |
| 30. | DED | DIMEDIT | Chỉnh sửa kích thước |
| 31. | DI | DIST | Đo khoảng cách và góc giữa 2 điểm |
| 32. | DIV | DIVIDE | Đặt mỗi 1 đối tượng điểm và các khối dọc theo chiều dài hoặc chu vi đối tượng |
| 33. | DLI | DIMLINEAR | Tạo ra kích thước thẳng đứng hay nằm ngang |
| 34. | DO | DONUT | Vẽ các đường tròn hay cung tròn được tô dày hay là vẽ hình vành khăn |
| 35. | DOR | DIMORDINATE | Tạo ra kích thước điểm góc |
| 36. | DOV | DIMOVERRIDE | Viết chồng lên các tuyến hệ thống kích thước |
| 37. | DR | DRAWORDER | Thay đổi chế độ hiển thị các đối tượng và hình ảnh |
| 38. | DRA | DIMRADIUS | Tạo ra kích thước bán kính |
| 39. | DS | DSETTINGS | Hiển thị DraftSetting để đặt chế độ cho Snap end Grid, Polar tracking |
| 40. | DT | DTEXT | Vẽ các mục văn bản (hiển thị văn bản trên màn hình giống như là nó đang nhập vào) |
| 41. | DV | DVIEW | Xác lập phép chiếu song song hoặc các chế độ xem cảnh |
| E | | | |
| 42. | E | ERASE | Xoá đối tượng |
| 43. | ED | DEEDIT | Đưa ra hộp thoại từ đó có thể chỉnh sửa nội dung văn bản ; định nghĩa các thuộc tính |
| 44. | EL | ELLIPSE | Vẽ elip |
| 45. | EX | EXTEND | Kéo dài đối tượng |
| 46. | EXIT | QUIT | Thoát khỏi chương trình |
| 47. | EXP | EXPORT | Lưu bản vẽ sang dạng file khác (*.wmf...) |
| 48. | EXT | EXTRUDE | Tạo ra vật thể rắn bằng cách đùn xuất đối tượng 2 chiều đang có |
| 49. | F | FILLET | Nối hai đối tượng bằng cung tròn |
| 50. | FI | FILTER | Đưa ra hộp thoại từ đó có thể đưa ra danh sách để chọn đối tượng dựa trên thuộc tính của nó |
| G | | | |
| 51. | G | GROUP | Đưa ra hộp thoại từ đó có thể tạo ra một tập hợp các đối tượng được đặt tên |
| 52. | -G | -GROUP | Chỉnh sửa tập hợp các đối tượng |
| 53. | GR | DDGRIPS | Hiển thị hộp thoại qua đó có thể cho các hoạt động và xác lập màu cũng như kích cỡ của chúng |
| 54. | H | BHATCH | Tô vật liệu |
| 55. | -H | -HATCH | Định nghĩa kiểu tô mặt cắt khác |
| 56. | HE | HATCHEDIT | Hiệu chỉnh của tô vật liệu |
| 57. | HI | HIDE | Tạo lại mô hình 3D với các đường bị khuất |
| I | | | |
| 58. | I | INSERT | Chèn một khối được đặt tên hoặc bản vẽ vào bản vẽ hiện hành |
| 59. | -I | -INSERT | Chỉnh sửa khối đã được chèn |
| 60. | IAD | IMAGEADJUST | Mở ra hộp thoại để điều khiển độ sáng tương phản, độ đục của hình ảnh trong cơ sở dữ liệu bản vẽ |

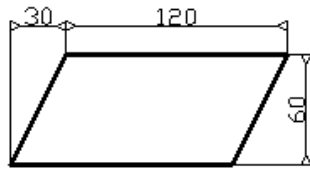
| | | | |
|-----|-------|-------------|--|
| | IAT | IMAGEATTACH | Mở hộp thoại chỉ ra tên của hình ảnh cũng như tham số |
| 61. | ICL | IMAGECLIP | Tạo ra 1 đường biên dành cho các đối tượng hình ảnh đơn |
| 62. | IM | IMAGE | Chèn hình ảnh ở các dạng khác vào 1 file bản vẽ AutoCad |
| 63. | -IM | -IMAGE | Hiệu chỉnh hình ảnh đã chèn |
| 64. | IMP | IMPORT | Hiển thị hộp thoại cho phép nhập các dạng file khác vào AutoCad |
| 65. | IN | INTERSECT | Tạo ra các cổ thể tổng hợp hoặc vùng tổng hợp từ phần giao của 2 hay nhiều cổ thể |
| 66. | INF | INTERFERE | Tìm phần giao của 2 hay nhiều cổ thể và tạo ra 1 cổ thể tổng hợp từ thể tích chung của chúng |
| 67. | IO | INSERTOBJ | Chèn 1 đối tượng liên kết hoặc nhúng vào AutoCad |
| L | | | |
| 68. | L | LINE | Vẽ đường thẳng |
| 69. | LA | LAYER | Tạo lớp và các thuộc tính |
| 70. | -LA | -LAYER | Hiệu chỉnh thuộc tính của layer |
| 71. | LE | LEADER | Tạo ra 1 đường kết nối các dòng chú thích cho một thuộc tính |
| 72. | LEN | LENGTHEN | Thay đổi chiều dài của 1 đối tượng và các góc cũng như cung có chứa trong đó |
| 73. | Ls,LI | LIST | Hiển thị thông tin cơ sở dữ liệu cho các đối tượng được chọn |
| 74. | Lw | LWEIGHT | Khai báo hay thay đổi chiều dày nét vẽ |
| 75. | LO | -LAYOUT | |
| 76. | LT | LINETYPE | Hiển thị hộp thoại tạo và xác lập các kiểu đường |
| 77. | LTS | LTSCALE | Xác lập thừa số tỉ lệ kiểu đường |
| M | | | |
| 78. | M | MOVE | Di chuyển đối tượng được chọn |
| 79. | MA | MATCHPROP | Sao chép các thuộc tính từ 1 đối tượng này sang 1 hay nhiều đối tượng khác |
| 80. | ME | MEASURE | Đặt các đối tượng điểm hoặc các khối ở tại các mức đo trên một đối tượng |
| 81. | MI | MIRROR | Tạo ảnh của đối tượng |
| 82. | ML | MLINE | Tạo ra các đường song song |
| 83. | MO | PROPERTIES | Hiệu chỉnh các thuộc tính |
| 84. | MS | MSPACE | Hoán chuyển từ không gian giấy sang công xem không gian mô hình |
| 85. | MT | MTEXT | Tạo ra 1 đoạn văn bản |
| 86. | MV | MVIEW | Tạo ra các công xem di động và bật các công xem di động đang có |
| O | | | |
| 87. | O | OFFSET | Vẽ các đường thẳng song song, đường tròn đồng tâm |
| 88. | OP | OPTIONS | Mở menu chính |
| 89. | OS | OSNAP | Hiển thị hộp thoại cho phép xác lập các chế độ truy chụp đối tượng đang chạy |

| P | | | |
|------|-------|------------|---|
| 90. | P | PAN | Di chuyển cả bản vẽ |
| 91. | -P | -PAN | Di chuyển cả bản vẽ từ điểm 1 sang điểm thứ 2 |
| 92. | PA | PASTESPEC | Chèn dữ liệu từ Window Clip-board và điều khiển dạng thức của dữ liệu;sử dụng OLE |
| 93. | PE | PEDIT | Chỉnh sửa các đa tuyến và các mạng lưới đa tuyến 3 chiều |
| 94. | PL | PLINE | Vẽ đa tuyến đường thẳng, đtròn |
| 95. | PO | POINT | Vẽ điểm |
| 96. | POL | POLYGON | Vẽ đa giác đều khép kín |
| 97. | PROPS | PROPERTIES | Hiện thị menu thuộc tính |
| 98. | PRE | PREVIEW | Hiện thị chế độ xem 1 bản vẽ trước khi đưa ra in |
| 99. | PRINT | PLOT | Đưa ra hộp thoại từ đó có thể vẽ 1 bản vẽ bằng máy vẽ, máy in hoặc file |
| 100. | PS | PSPACE | Hoán chuyển từ công xem không gian mô hình sang không gian giấy |
| 101. | PU | PURGE | Xoá bỏ các tham chiếu không còn dùng ra khỏi cơ sở dữ liệu |
| R | | | |
| 102. | R | REDRAW | Làm tươi lại màn hình của công xem hiện hành |
| 103. | RA | REDRAWALL | Làm tươi lại màn hình của tất cả các công xem |
| 104. | RE | REGEN | Tạo lại bản vẽ và các công xem hiện hành |
| 105. | REA | REGENALL | Tạo lại bản vẽ và làm sáng lại tất cả các công xem |
| 106. | REC | RECTANGLE | Vẽ hình chữ nhật |
| 107. | REG | REGION | Tạo ra 1 đối tượng vùng từ 1 tập hợp các đối tượng đang có |
| 108. | REN | RENAME | Thay đổi tên các đối tượng có chứa các khối, các kiểu kích thước, các lớp, kiểu đường,kiểu UCS,view và công xem |
| 109. | REV | REVOLVE | Tạo ra 1 cô thể bằng cách quay 1 đối tợng 2 chiều quanh 1 trục |
| 110. | RM | DDRMODES | Đưa ra hộp thoại qua đó có thể xác lập các trợ giúp bản vẽ như Ortho, Grid, Snap |
| 111. | RO | ROTATE | Xoáy các đối tượng được chọn xung quanh 1 điểm nền |
| 112. | RPR | RPREF | Hiện thị hộp thoại cho phép xác lập các tham chiếu tô bóng |
| 113. | RR | RENDER | Hiện thị hộp thoại từ đó tạo ra hình ảnh được tô bóng, hiện thực trong khung 3D hoặc trong mô hình có thể |
| S | | | |
| 114. | S | StrETCH | Di chuyển hoặc căn chỉnh đối tượng |
| 115. | SC | SCALE | Phóng to, thu nhỏ theo tỷ lệ |
| 116. | SCR | SCRIPT | Thực hiện 1 chuỗi các lệnh từ 1 Script |
| 117. | SEC | SECTION | Sử dụng mặt giao của 1 mặt phẳng và các cô thể nhằm tạo ra 1 vùng |
| 118. | SET | SETVAR | Liệt kê tất cả các giá trị thay đổi của biến hệ thống |
| 119. | SHA | SHADE | Hiện thị hình ảnh phẳng của bản vẽ trong công xem hiện hành |
| 120. | SL | SLICE | Các lớp 1 tập hợp các cô thể bằng 1 mặt phẳng |
| 121. | SN | SNAP | Hạn chế sự di chuyển của 2 sợi tóc theo những mức đọc chỉ định |
| 122. | SO | SOLID | Tạo ra các đa tuyến cô thể được tô đầy |

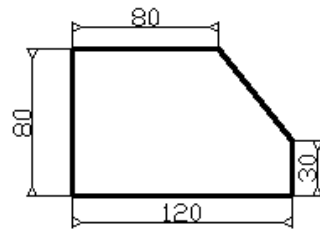
| | | | |
|------|-----|-----------|---|
| 123. | SP | SPELL | Hiển thị hộp thoại có thể kiểm tra cách viết văn bản được tạo ra với Dtext, text, Mtext |
| 124. | SPL | SPLINE | Tạo ra cung; vẽ các đường cong liên tục |
| 125. | SPE | SPLINEDIT | Hiệu chỉnh spline |
| 126. | ST | STYLE | Hiển thị hộp thoại cho phép tạo ra các kiểu văn bản được đặt tên |
| 127. | SU | SUBTRACT | Tạo ra 1 vùng tổng hợp hoặc cổ thể tổng hợp |
| 128. | T | MTEXT | Tạo ra 1 đoạn văn bản |
| 129. | TA | TABLET | Định chuẩn bảng với hệ toạ độ của 1 bản vẽ trên giấy |
| 130. | TH | THICKNESS | |
| 131. | TI | TILEMODE | |
| 132. | TO | TOOLBAR | Hiển thị che dấu định vị trí của các thanh công cụ |
| 133. | TOL | TOLERANCE | Tạo dung sai hình học |
| 134. | TOR | TORUS | Tạo ra 1 cổ thể hình vành khuyên |
| 135. | TR | TRIM | Cắt tia các đối tượng tại 1 cạnh cắt được xác định bởi đối tượng khác |
| U | | | |
| 136. | UC | DDUCS | Đưa ra hộp thoại quản lý hệ toạ độ người dùng đã được xác định trong không gian hiện hành |
| 137. | UCP | DDUCSP | Đưa ra hộp thoại có thể chọn 1 hệ toạ độ người dùng được xác lập trước |
| 138. | UN | UNITS | Chọn các dạng thức toạ độ chính xác của toạ độ và góc |
| 139. | UNI | UNION | Tạo ra vùng tổng hợp hoặc cổ thể tổng hợp |
| V | | | |
| 140. | V | VIEW | Lưu và phục hồi các cảnh xem được đặt tên |
| 141. | VP | DDVPOINT | đưa ra hộp thoại xác lập hướng xem 3 chiều |
| 142. | -VP | VPOINT | Xác lập hướng xem trong 1 chế độ xem 3 chiều của bản vẽ |
| 143. | W | WBLOCK | Viết các đối tượng sang 1 file bản vẽ mới |
| 144. | WE | WEDGE | Tạo ra 1 cổ thể 3 chiều với 1 bề mặt nghiêng và 1 góc nhọn |
| X | | | |
| 145. | X | EXPLODE | Ngắt 1 khối đa tuyến hoặc các đối tượng tổng hợp khác thành các thành phần tạo nên nó |
| 146. | XA | XATTACH | Đưa ra hộp thoại có thể gán 1 tham chiếu ngoại vào bản vẽ hiện hành |
| 147. | XB | XBIND | Buộc các biểu tượng phụ thuộc của 1 Xref vào 1 bản vẽ |
| 148. | XC | XCLIP | Xác định 1 đường biên Xref và tập hợp các mặt phẳng nghiêng |
| 149. | XL | XLINE | Tạo ra 1 đường mở rộng vô hạn theo cả 2 hướng |
| 150. | XR | XREF | Hiển thị hộp thoại để điều khiển các tham chiếu ngoại vào các file bản vẽ |
| 151. | Z | ZOOM | Tăng hay giảm kích thước của các đối tượng trong công xem hiện hành |

XV. BÀI TẬP

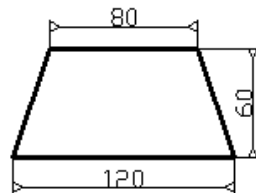
Bài 1



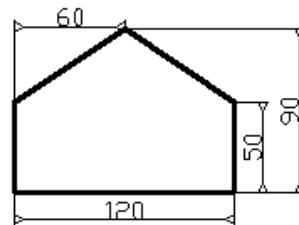
Hình 1.a



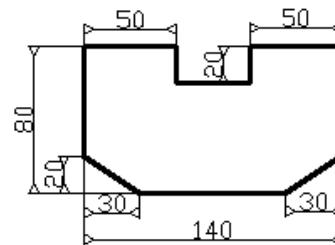
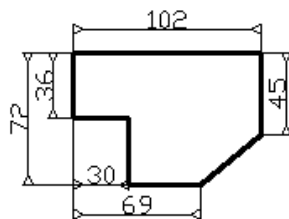
Hình 1.b



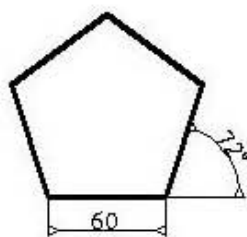
Hình 1.c



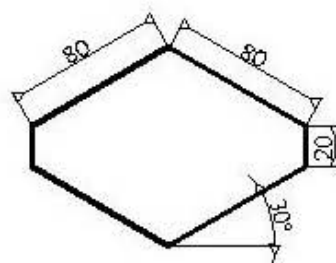
Hình 1.d



Bài 2

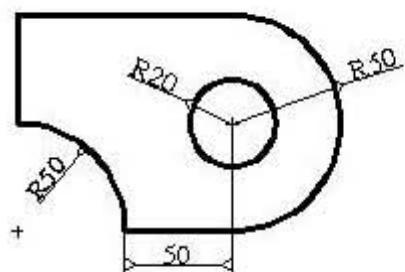


Hình 2.a

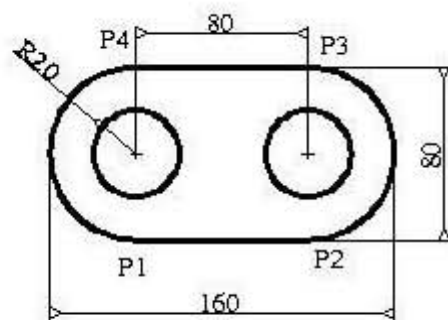


Hình 2.b

Bài 3

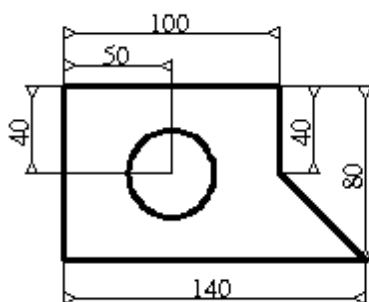


Hình 3.a

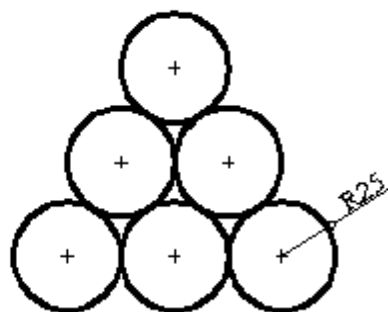


Hình 3.b

Bài 4

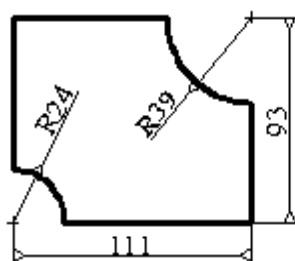


Hình 4.a

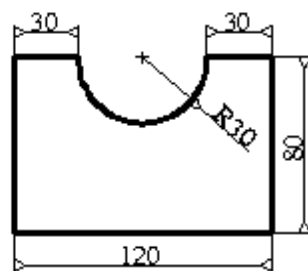


Hình 4.b

Bài 5

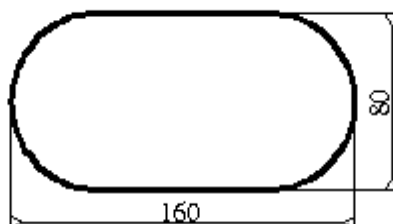


Hình 5.a

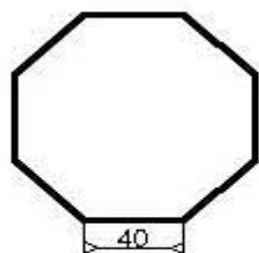


Hình 5.b

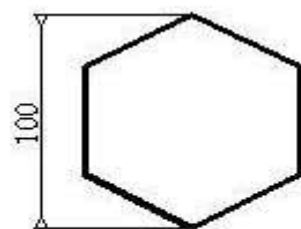
Bài 6



Bài 7

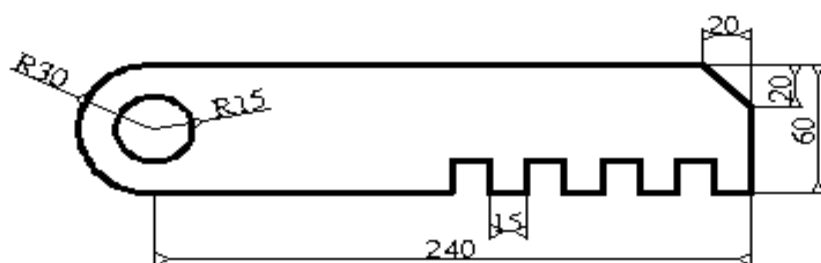


Hình 7.a

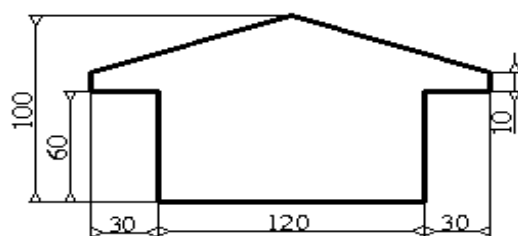


Hình 7.b

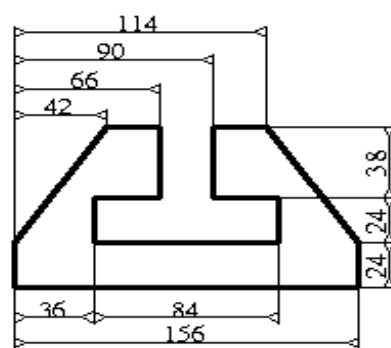
Bài 8



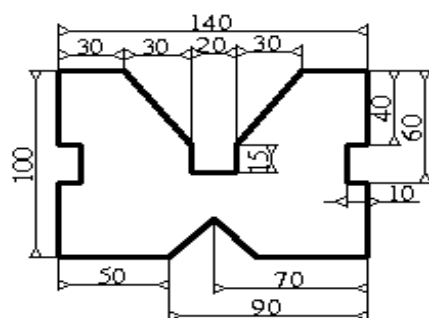
Bài 9



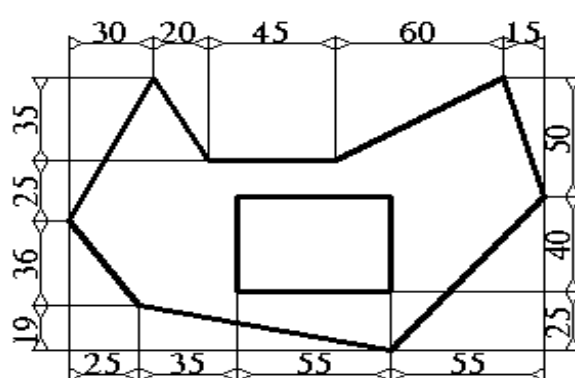
9a



9b

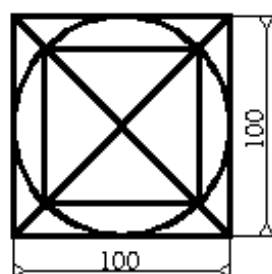


9c

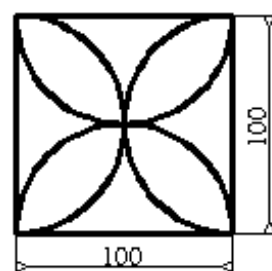


9d

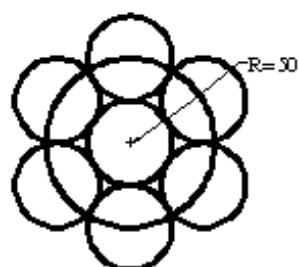
Bài 10



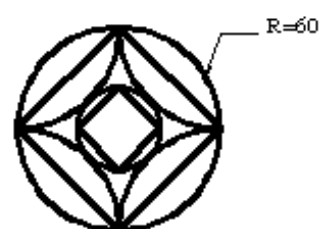
Hình 10.a



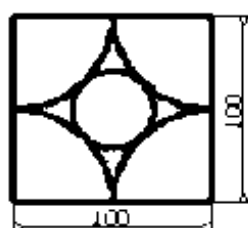
Hình 10.b



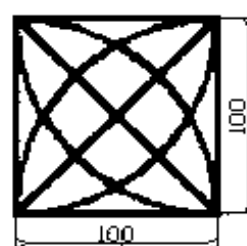
Hình 10.c



Hình 10.d

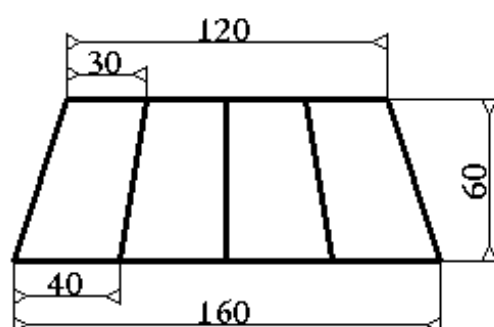


Hình 10.e

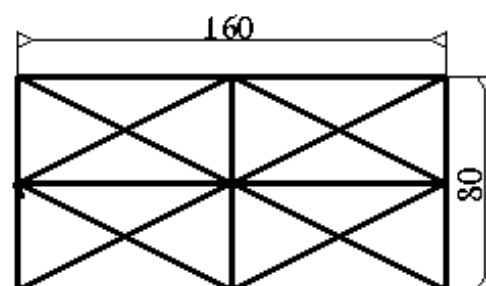


Hình 10.f

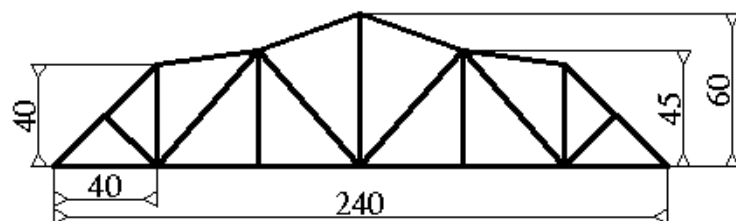
Bài 11



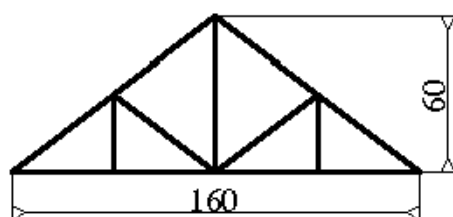
Hình 11.a



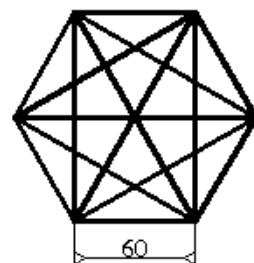
Hình 11.b



Hình 11.c

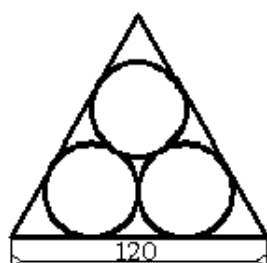


Hình 11.d

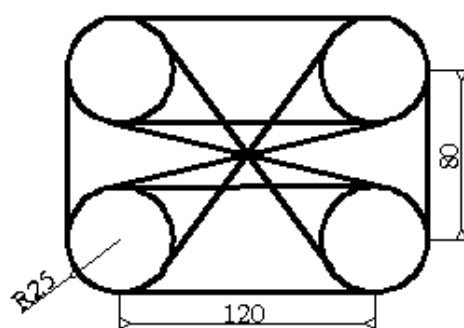


Hình 11.e

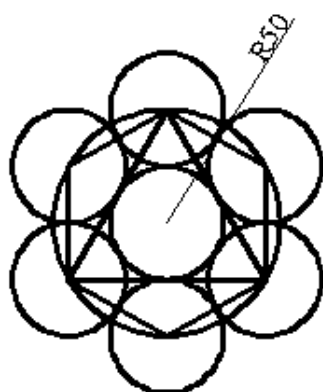
Bài 12



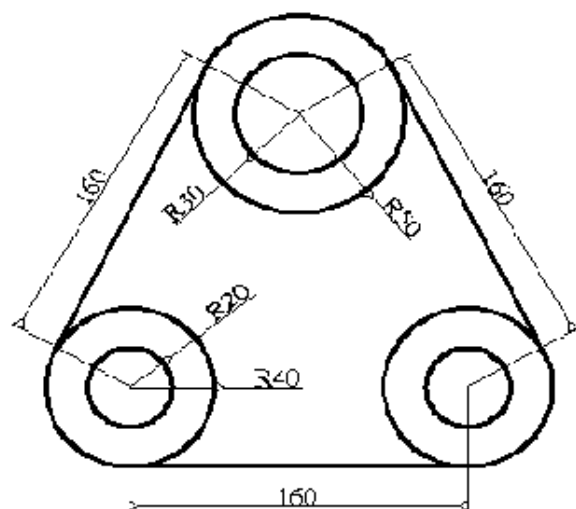
Hình 12.a



Hình 12.b

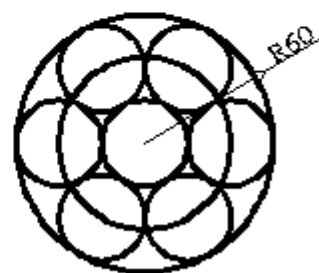
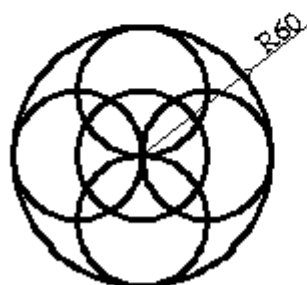
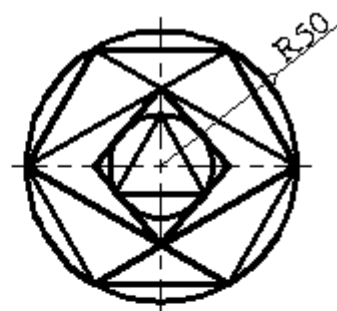
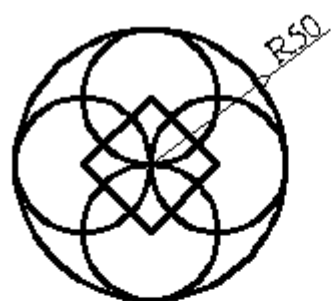
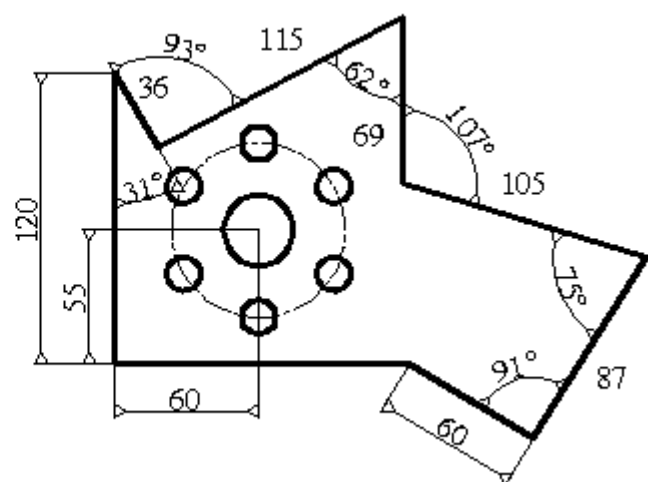
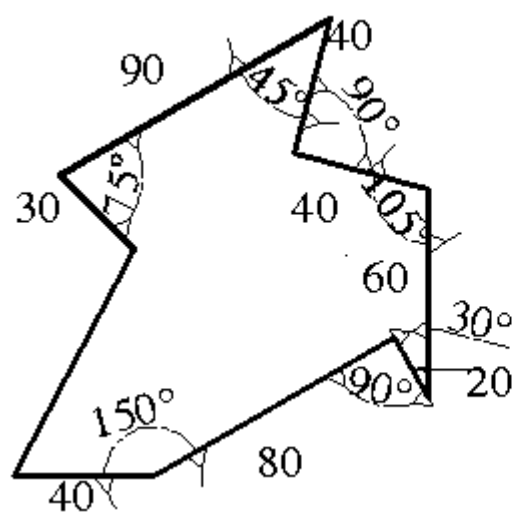


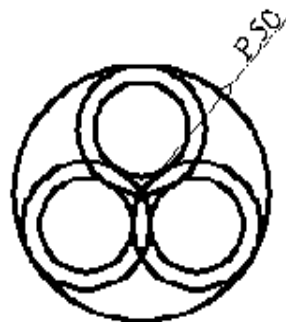
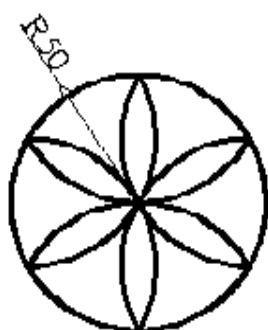
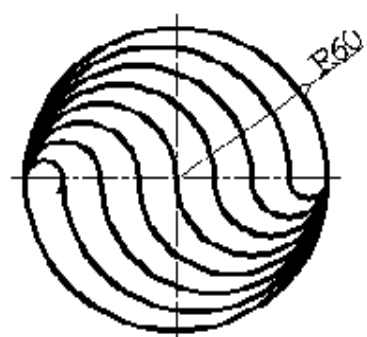
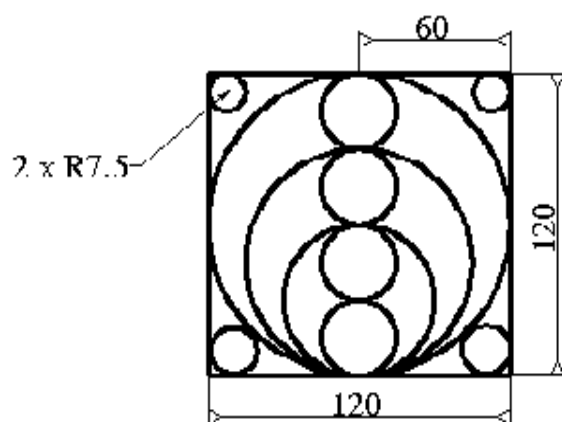
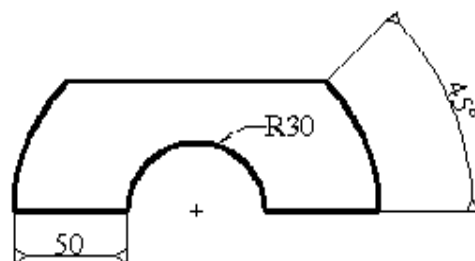
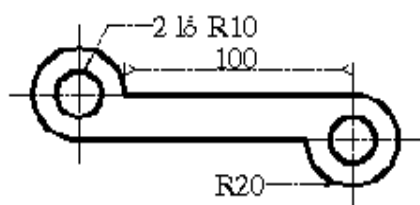
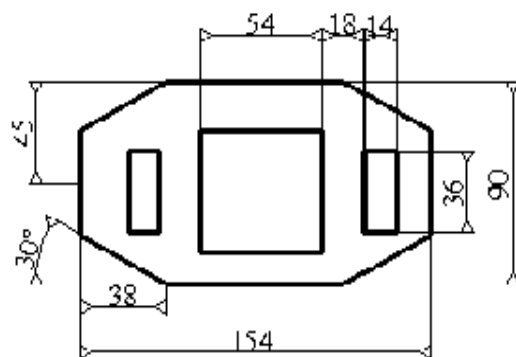
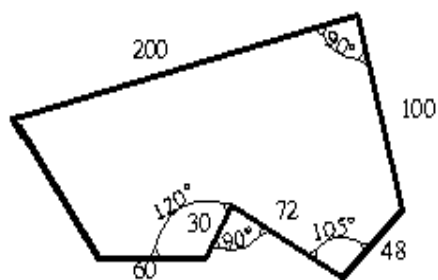
Hình 12.c

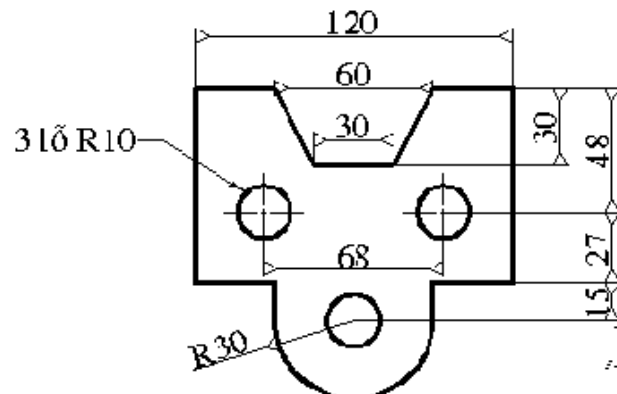
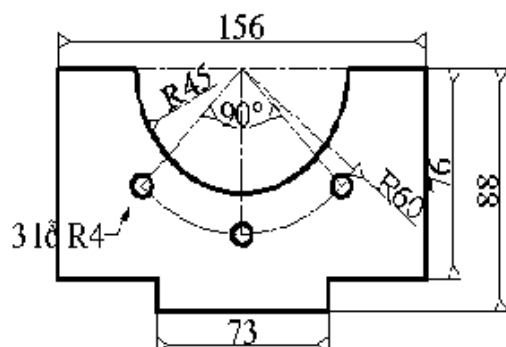
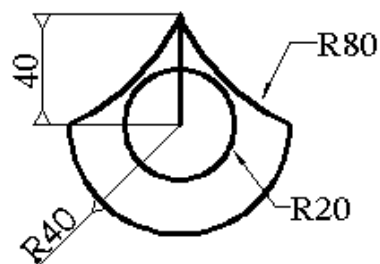
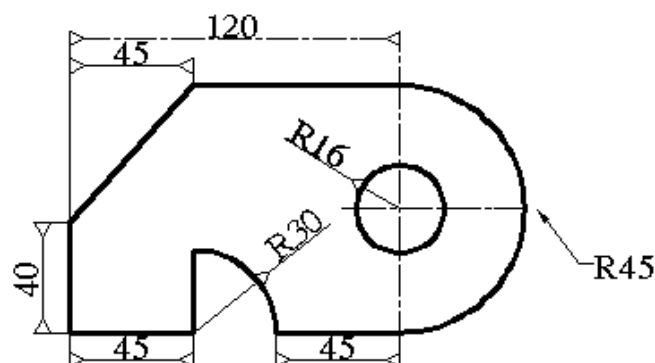
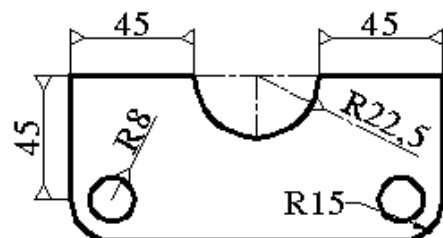
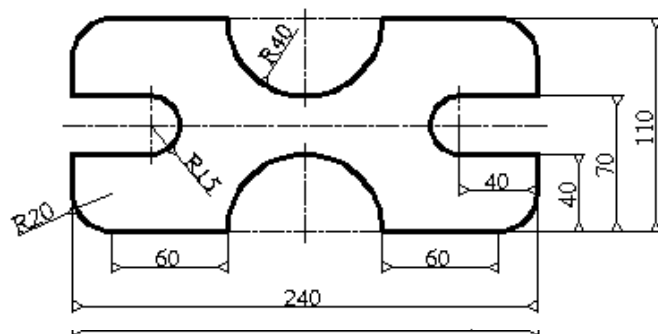
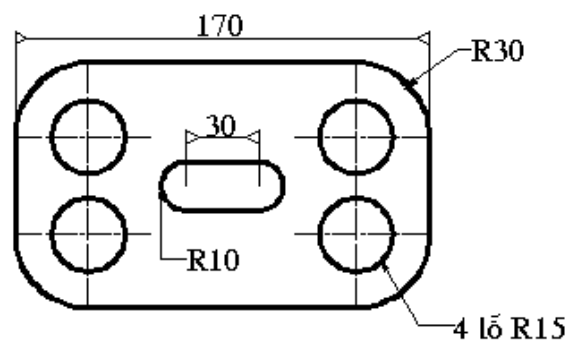
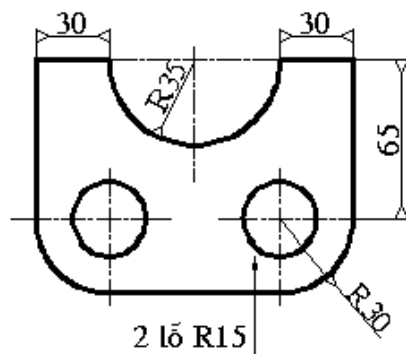


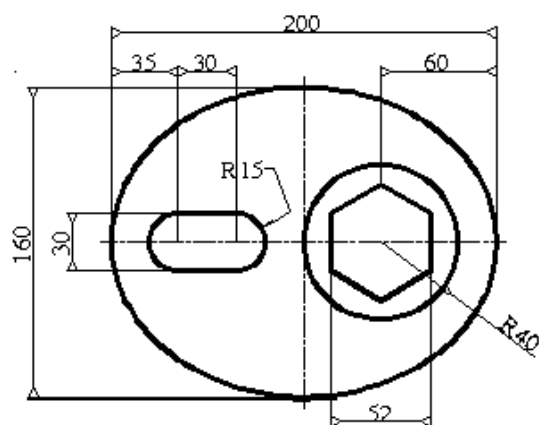
Hình 12.d

Bài 13

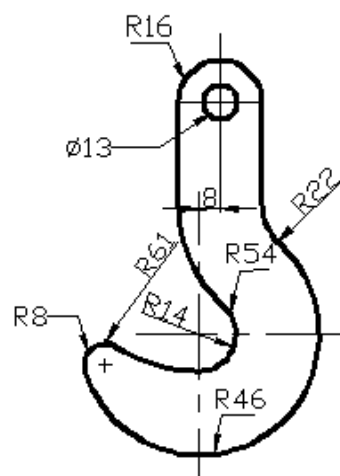
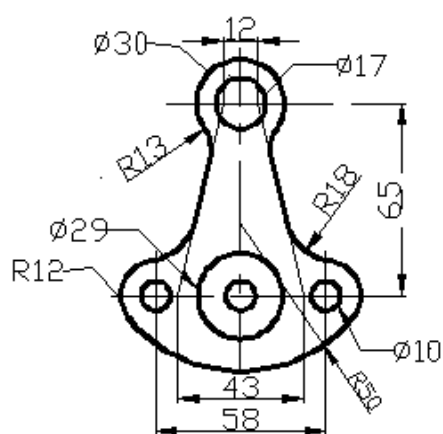
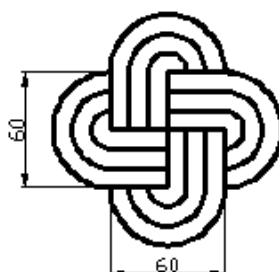
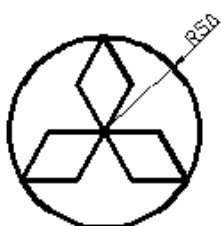
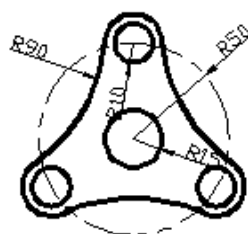
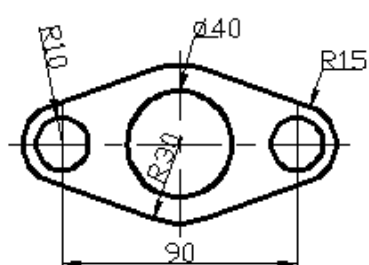


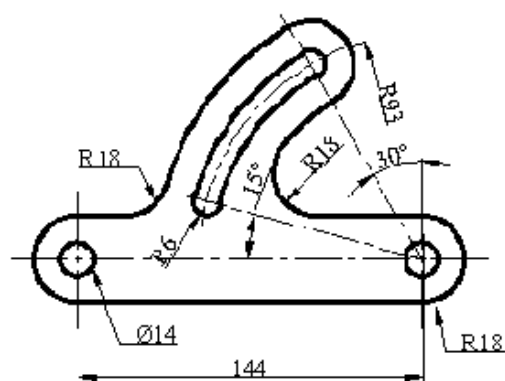
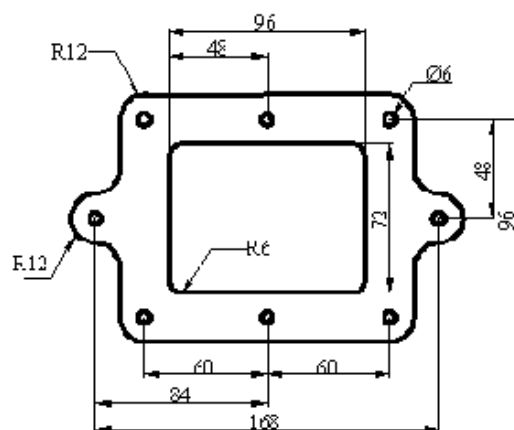
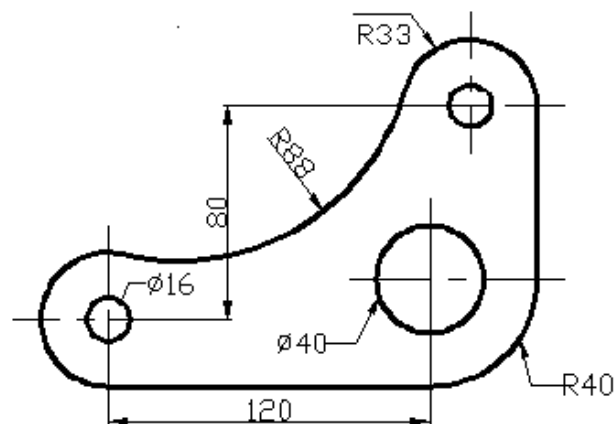
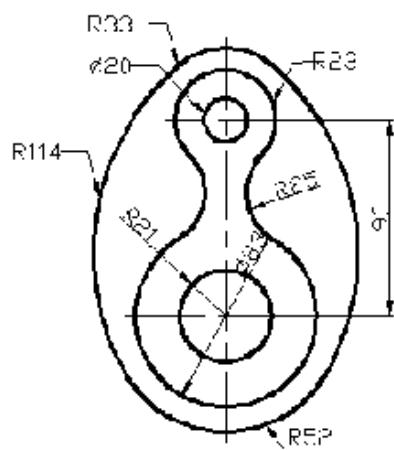
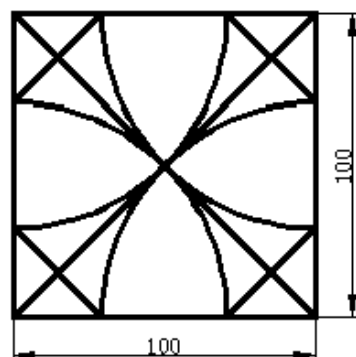
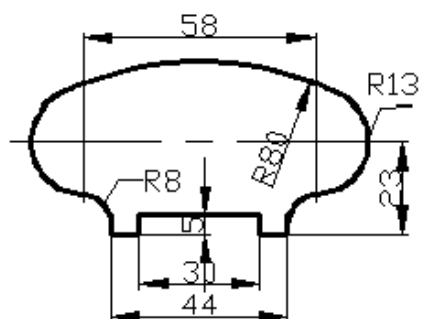
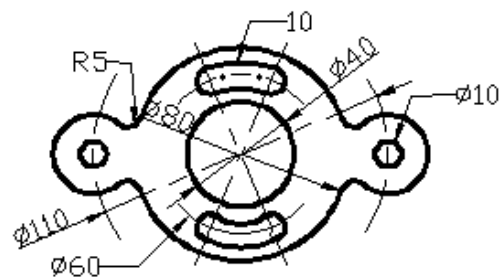
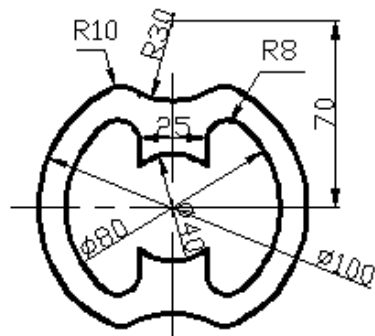


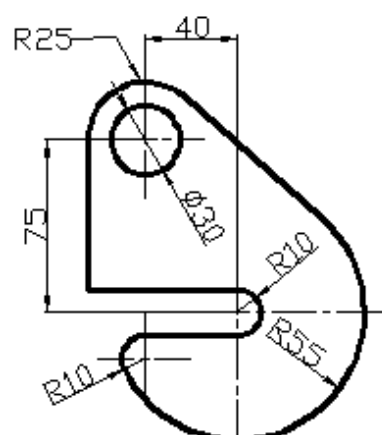
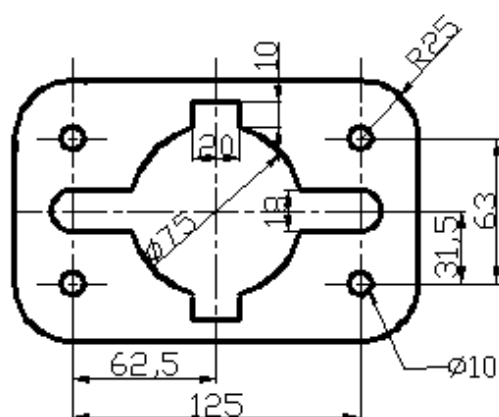
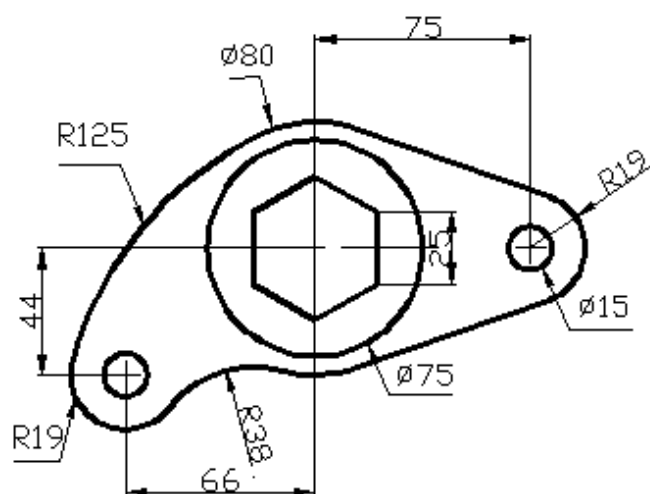
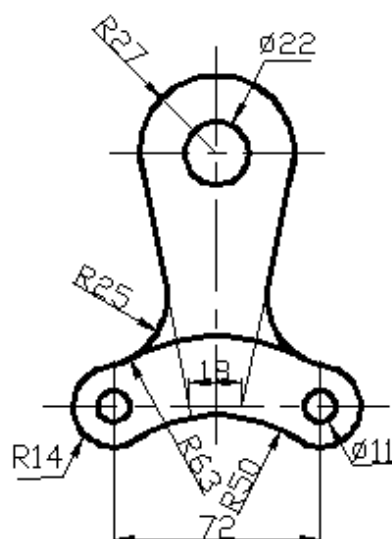
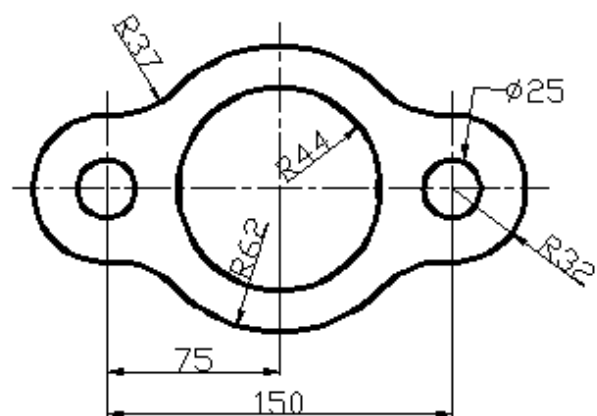
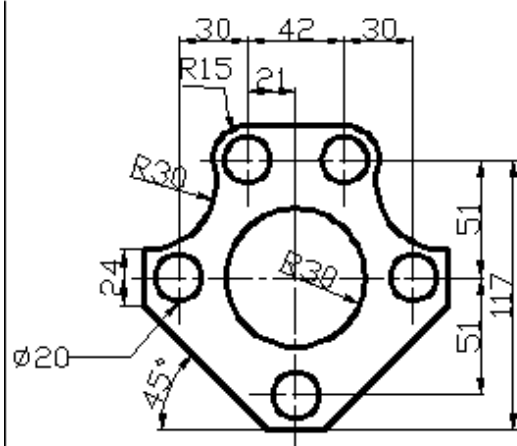




Bài 16





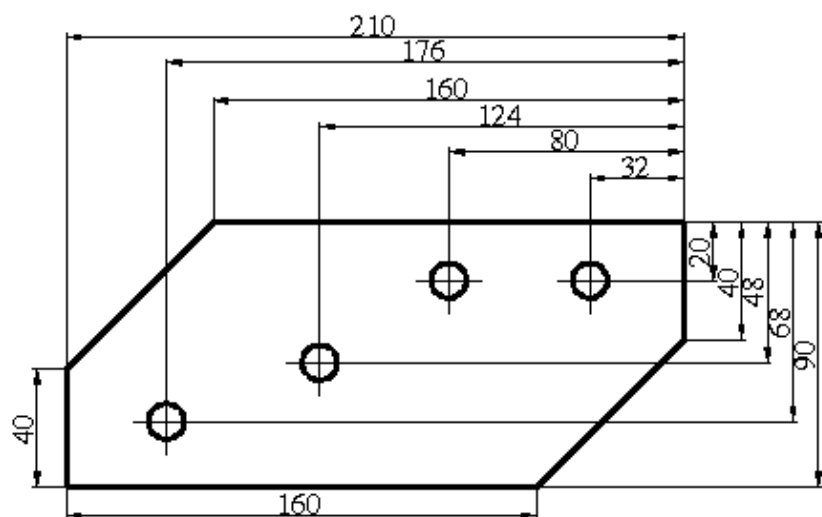
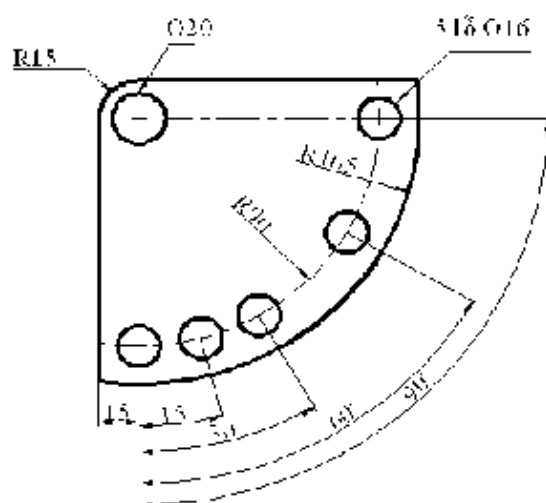
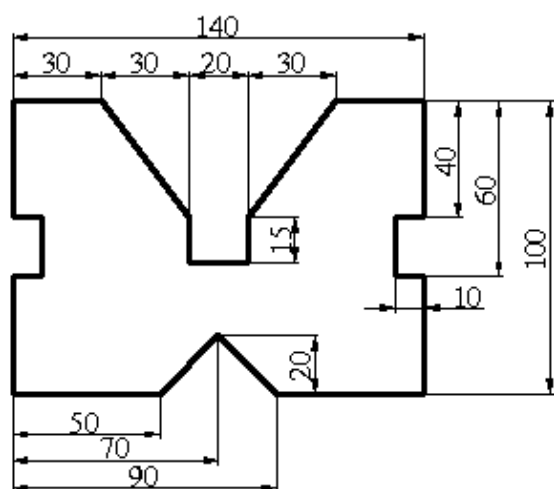
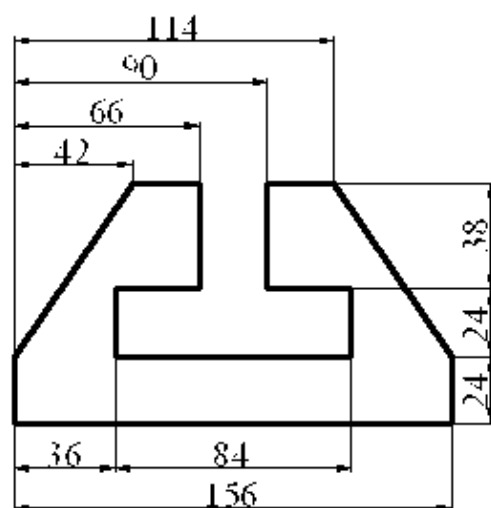
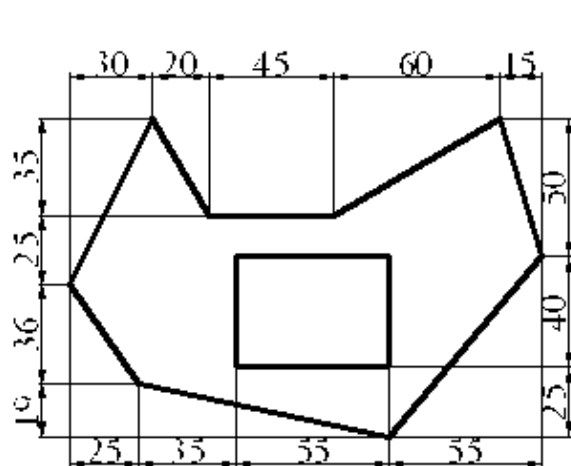


TRƯỜNG CAO ĐẲNG KT - CN TP.HCM

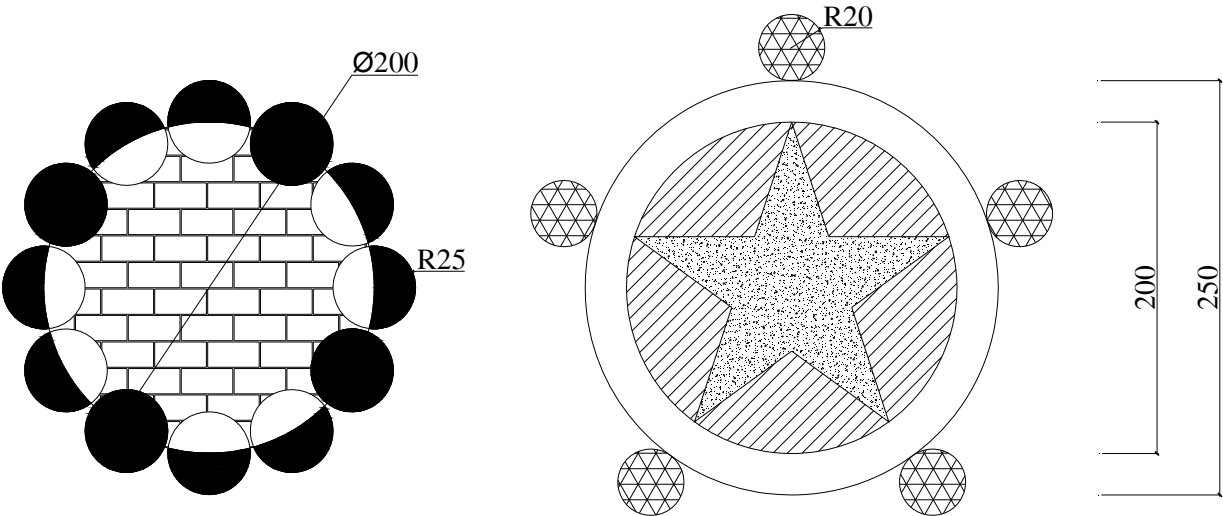
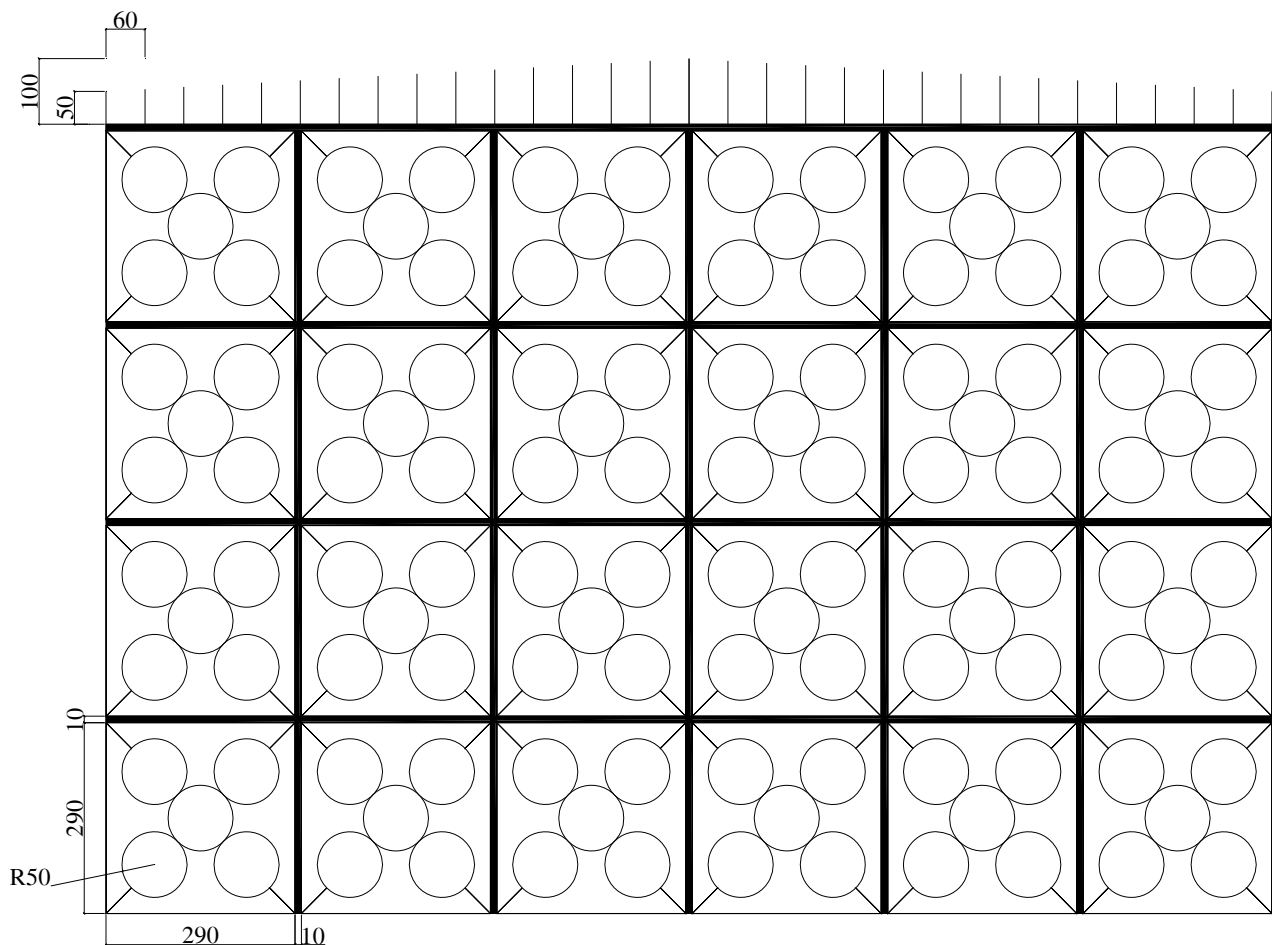
| | |
|--|----|
| GHI CHÚ: - BÊ TÔNG MÁC 300 CÓ: $R = 130 \text{ KG/cm}^2$, $R = 10 \text{ KG/cm}^2$ - CỐT THÉP DẠC AII CÓ $R = 2800 \text{ KG/cm}^2$ - CỐT THÉP ĐAI Ø 6, THÉP AII CÓ $R = 2800 \text{ KG/cm}^2$, $R = 2200 \text{ KG/cm}^2$ Đai cột Ø6a100/150 | 90 |
| 320 | |

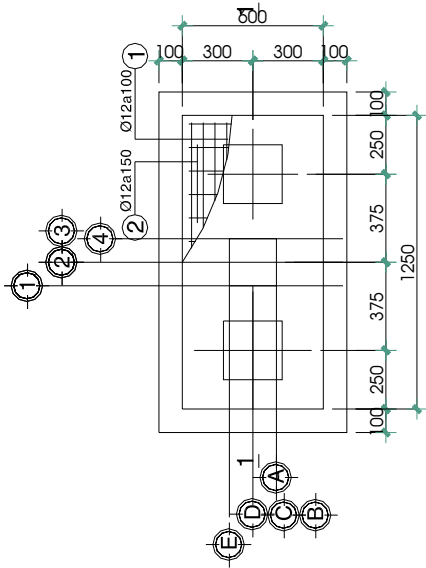
| | | | |
|---|--------------------------|--------------------|-----|
| TRƯỜNG CAO ĐẲNG KT - CN TP. HỒ CHÍ MINH KHOA CƠ KHÍ - XÂY DỰNG | ĐỒ ÁN MÔN HỌC | | 20 |
| | KẾT CẤU KHUNG TRỤC 3 | | 40 |
| GVHD | SINH VIÊN | NGÀY HOÀN THÀNH | 25 |
| PHẠM GIA HẬU | NGUYỄN HÙNG PHI VŨ C1XD2 | 30.12.2008 | 30 |
| 95 | 125 | 65 | 115 |
| 285 | | | |

Bài 18 Bài tập ghi kích thước



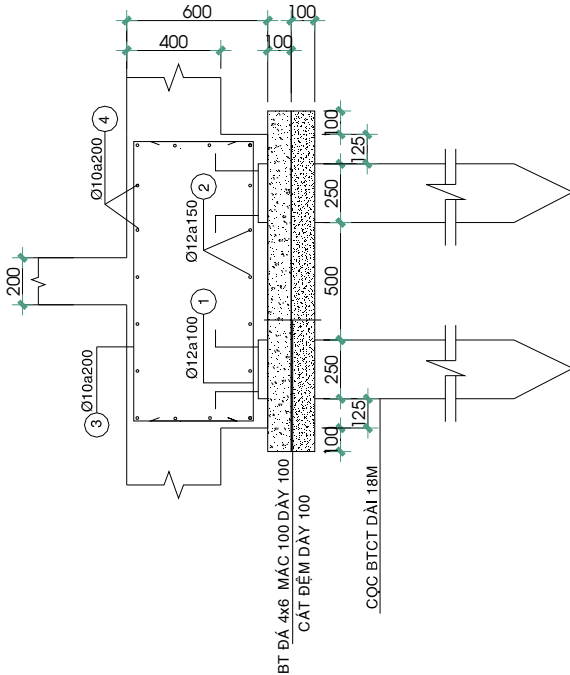
Bài tập 19





MÓNG M1

S=0.6x1.25M - SCK: 19: - TL:1/25



MC 1-1

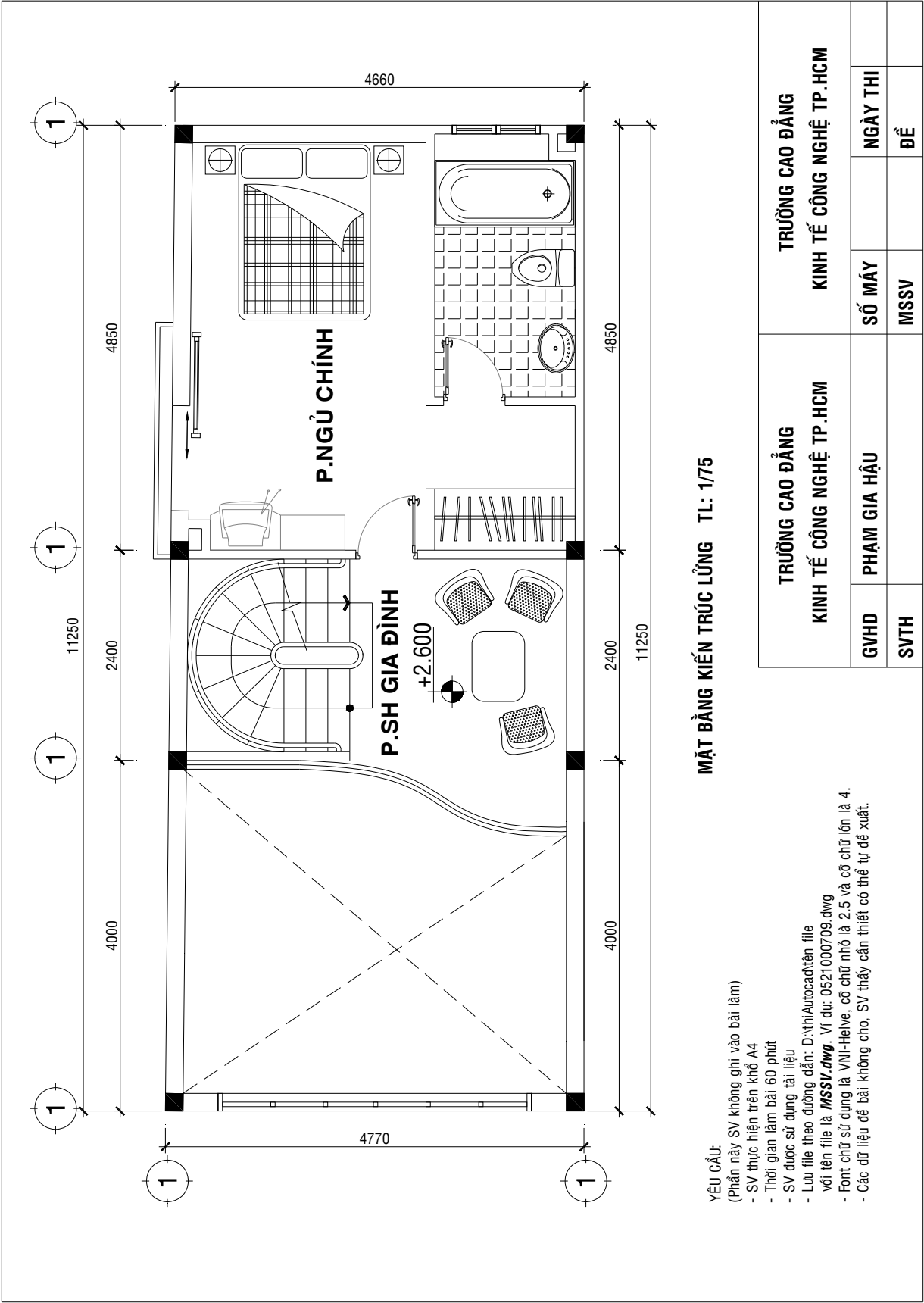
GHI CHÚ:

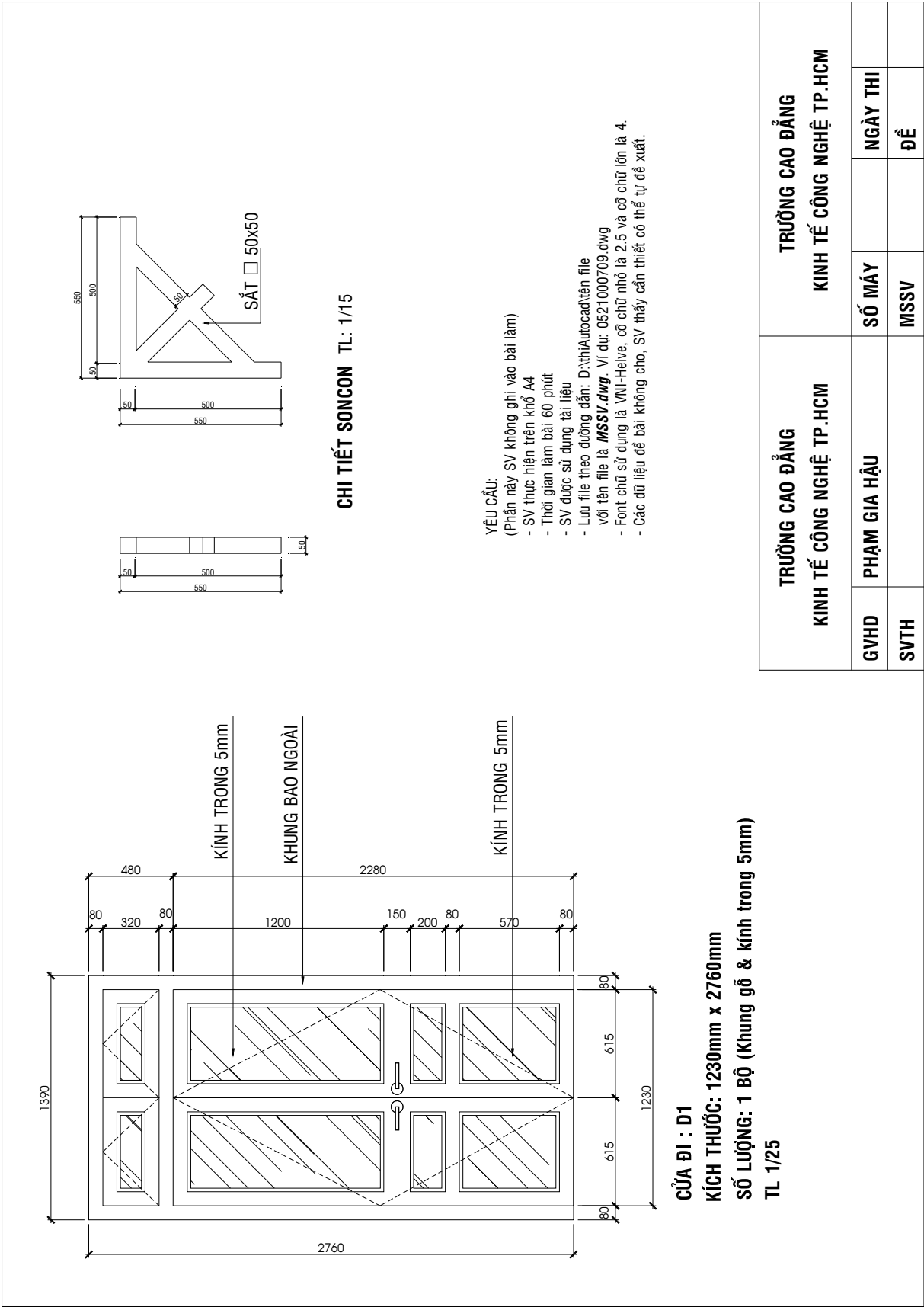
- BÊ TÔNG CỘT, DẦM, SÀN, NỀN ĐÁ 1x2cm M200 CỎ: Rn=90kg/cm2
- CỐT THÉP < Ø10 CỎ: Ra=2100kg/cm2
- CỐT THÉP >= Ø10 CỎ: Ra=2700kg/cm2
- LỚP BẢO VỆ DẦM a=25mm, CỘT a=3mm, MÓNG a=35mm.

YÊU CẦU:

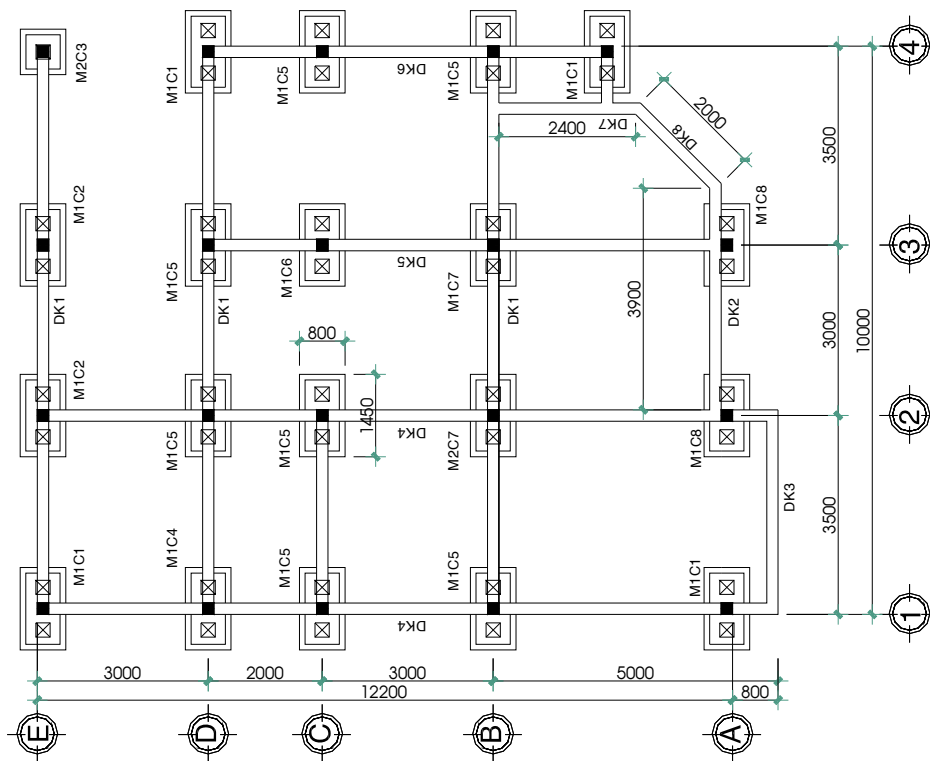
- (Phần này SV không ghi vào bài làm)
- SV thực hiện trên khổ A4
- Thời gian làm bài 60 phút
- SV được sử dụng tài liệu
- Lưu file theo đường dẫn: D:\thiAutocad\ten file với tên file **IMSSV.dwg**/í dụ: 0521000709.dwg
- Font chữ sử dụng là VNI-Helve, cỡ chữ nhỏ là 2.5 và cỡ chữ lớn là 4.
- Các dữ liệu để bài không cho, SV thấy cần thiết có thể tự đề xuất.

| TRƯỜNG CAO ĐẲNG | | TRƯỜNG CAO ĐẲNG | |
|--------------------------|--------------|--------------------------|----------|
| KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | |
| GVHD | PHẠM GIA HẬU | SỐ MÁY | NGÀY THI |
| SVTH | | MSSV | ĐỀ |





| TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | |
|---|--------------|---|----------|--|
| GVHD | PHẠM GIA HẬU | SỐ MÁY | NGÀY THI | |
| SVTH | | MSSV | ĐỀ | |



GHI CHÚ:

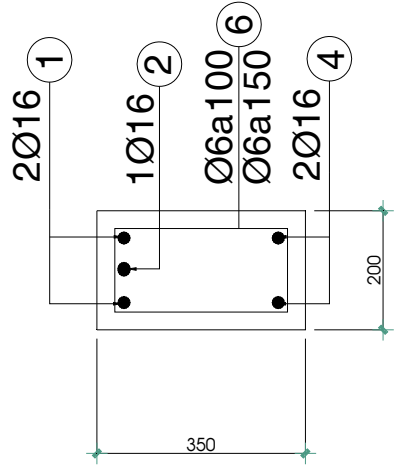
- BÊ TÔNG CỘT, DẦM, SÀN, NỀN ĐÁ 1x2cm
- M200 CỎ: Rn=90kg/cm2
- CỘT THÉP < Ø10 CỎ: Ra=2100kg/cm2
- CỘT THÉP >=Ø10 CỎ: Ra=2700kg/cm2
- LỚP BẢO VỆ DẦM a=25mm, CỘT a=3mm, MÓNG a=35mm.

YÊU CẦU:

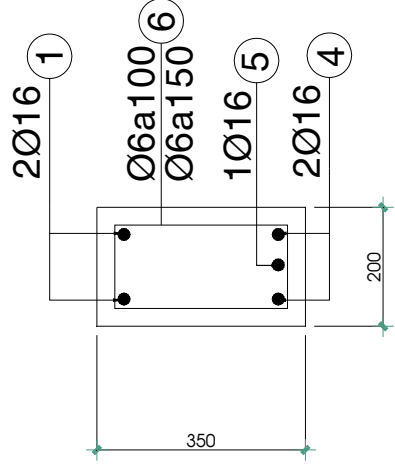
- (Phần này SV không ghi vào bài làm)
- SV thực hiện trên khổ A4
- Thời gian làm bài 60 phút
- SV được sử dụng tài liệu
- Lưu file theo đường dẫn: D:\thiAutocad\lên file với tên file là MSSV.dwg\j dụ: 0521000709.dwg
- Font chữ sử dụng là VNI-Helve, cỡ chữ nhỏ là 2.5 và cỡ chữ lớn là 4.
- Các dữ liệu để bài không cho, SV thấy cần thiết có thể tự đề xuất.

MẶT BẰNG MÓNG ĐÀ KIỂNG TỈ LỆ 1/100

| TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | |
|---|--------------|---|----------|
| GVHD | PHẠM GIA HẬU | SỐ MÁY | NGÀY THI |
| SVTH | | MSSV | ĐỀ |



MC 8-8 TL1/10



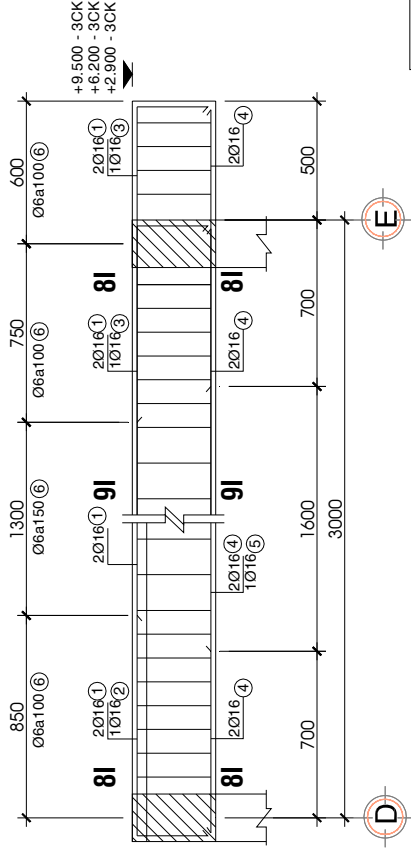
MC 9-9 TL1/10

GHI CHÚ:

- BỀ TÔNG CỘT, DẦM, SÀN, NỀN ĐÁ 1x2cm
- M200 CỎ: Rn=90kg/cm2
- CỘT THÉP < Ø10 CỎ: Ra=2100kg/cm2
- CỘT THÉP >=Ø10 CỎ: Ra=2700kg/cm2
- LỚP BƠ BẢO VỆ DẦM a=25mm, CỘT a=3mm, MÓNG a=35mm.

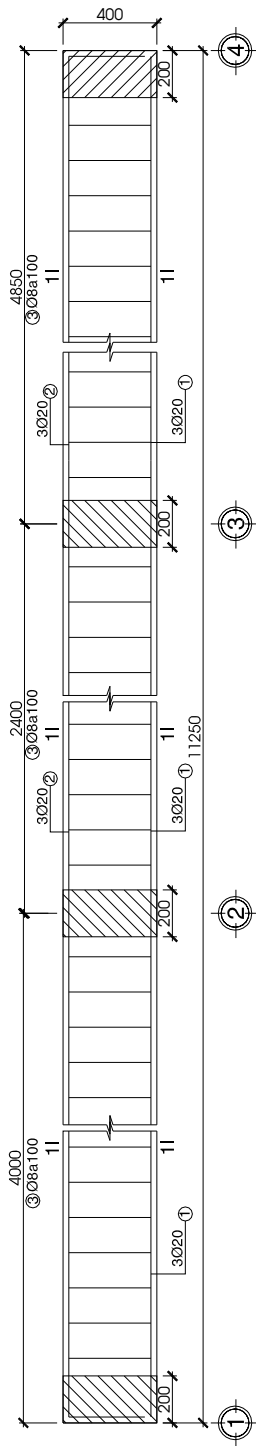
YÊU CẦU:

- (Phần này SV không ghi vào bài làm)
- SV thực hiện trên khổ A4
- Thời gian làm bài 60 phút
- SV được sử dụng tài liệu
- Lưu file theo đường dẫn: D:\thiAutocad\tên file với tên file là **MSSV.dwg**. Ví dụ: 0521000709.dwg
- Font chữ sử dụng là VNI-Helve, cỡ chữ nhỏ là 2.5 và cỡ chữ lớn là 4.
- Các dữ liệu để bài không cho, SV thấy cần thiết có thể tự đề xuất.

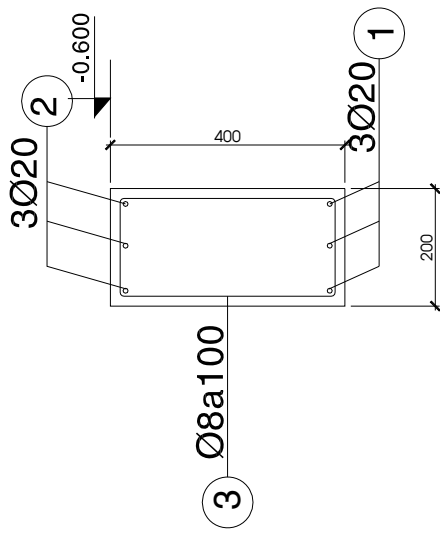


DS12-(20x35) (9CK) TỈ LỆ 1/25

| TRƯỜNG CAO ĐẲNG | | TRƯỜNG CAO ĐẲNG | |
|--------------------------|--------------|--------------------------|----------|
| KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | |
| GVHD | PHẠM GIA HẬU | SỐ MÁY | NGÀY THI |
| SVTH | | MSSV | ĐỀ |



DẦM DK1
SCK: 01 : L=11.300 - TL:1/25



MC 1-1 TL1/10

YẾU CẦU:
(Phần này SV không ghi vào bài làm)
- SV thực hiện trên khổ A4
- Thời gian làm bài 60 phút
- SV được sử dụng tài liệu
- Lưu file theo đường dẫn: D:\thiAutocad\ten file
với tên file là MSSV.dwg. Ví dụ: 0521000709.dwg
- Font chữ sử dụng là VNI-Helve, cỡ chữ nhỏ là 2.5 và cỡ chữ lớn là 4.
- Các dữ liệu để bài không cho, SV thấy cần thiết có thể tự đề xuất.

GHI CHÚ:
-BÊ TÔNG CỘT, DẦM, SÀN, NỀN ĐÁ 1x2cm
M200 CỎ: Rn=90kg/cm2
-CỐT THÉP < Ø10 CỎ: Ra=2100kg/cm2
-CỐT THÉP >=Ø10 CỎ: Ra=2700kg/cm2
-LỚP BÊ BẢO VỆ DẦM a=25mm, CỘT a=3mm,
MÓNG a=35mm.

| TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | | TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHỆ TP.HCM | |
|---|--------------|---|----------|
| GVHD | PHẠM GIA HẬU | SỐ MÁY | NGÀY THI |
| SVTH | | MSSV | ĐỀ |