

**UBND TỈNH LÂM ĐỒNG  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT**

# **GIÁO TRÌNH**

**MÔN HỌC/MÔ ĐUN: AutoCAD**

**NGÀNH/NGHỀ: Điện Công Nghiệp**

**TRÌNH ĐỘ: Cao đẳng**

**Lâm Đồng, năm 2017**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## **LỜI GIỚI THIỆU**

Để thực hiện biên soạn giáo trình đào tạo nghề Điện công nghiệp ở trình độ Cao Đẳng Nghề và Trung Cấp Nghề, giáo trình AutoCAD là một trong những giáo trình môn học đào tạo chuyên ngành được biên soạn theo nội dung chương trình khung được Khoa Điện – Điện tử xây dựng và Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt ban hành dành cho hệ Cao Đẳng Nghề và Trung Cấp Nghề Điện công nghiệp.

Nội dung biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, tích hợp kiến thức và kỹ năng chặt chẽ với nhau.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung lý thuyết và thực hành được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế trong sản xuất đồng thời có tính thực tiễn cao. Nội dung giáo trình được biên soạn với dung lượng thời gian đào tạo 60 giờ gồm có:

Trong quá trình sử dụng giáo trình, tùy theo yêu cầu cũng như khoa học và công nghệ phát triển có thể điều chỉnh thời gian và bổ sung những kiến thức mới cho phù hợp.

Tuy nhiên, tùy theo điều kiện cơ sở vật chất và trang thiết bị, các trường có thể sử dụng cho phù hợp. Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những khiếm khuyết. Rất mong nhận được đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ hiệu chỉnh hoàn thiện hơn. Các ý kiến đóng góp xin gửi về Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt – Số 1 Hoàng Văn Thụ – Phường 4 – Tp.Đà Lạt.

*Đà Lạt, ngày 05 tháng 07 năm 2017*

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Ths.Nguyễn Mạnh Cường
2. Ks. Bùi Quang Sơn
3. Th.s Nguyễn Trần Kha Ngọc Linh

# MỤC LỤC

<b>LỜI GIỚI THIỆU.....</b>	<b>2</b>
<b>BÀI 1: SỬ DỤNG CHƯƠNG TRÌNH AUTOCAD.....</b>	<b>7</b>
1. KHỞI ĐỘNG AUTO CAD .....	7
2. CẤU TRÚC MÀN HÌNH ĐỒ HỌA .....	7
3. CÁC THANH CÔNG CỤ .....	8
4. CHỨC NĂNG MỘT SỐ PHÍM ĐẶC BIỆT .....	10
5. TẠO BẢN VẼ MỚI.....	11
6. LƯU BẢN VẼ SAVE ( CTRL + S ).....	12
7. MỞ BẢN VẼ ĐÃ CÓ OPEN ( CTRL + O ) .....	13
8. ĐÓNG BẢN VẼ .....	14
<b>BÀI 2: HỆ TỌA ĐỘ VÀ CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM.....</b>	<b>15</b>
1. HỆ TỌA ĐỘ SỬ DỤNG TRONG AUTO CAD .....	15
2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP TỌA ĐỘ .....	16
3. CÁC PHƯƠNG PHÁP TRUY BẮT ĐIỂM .....	17
4. CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP TỌA ĐỘ TỪ LỆNH VẼ ĐƯỜNG THẲNG .....	19
5. CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP TỌA ĐỘ TỪ LỆNH VẼ ĐƯỜNG TRÒN .....	19
<b>BÀI 3: CÁC THIẾT LẬP BẢN VẼ CƠ BẢN.....</b>	<b>20</b>
1. GIỚI HẠN KHÔNG GIAN VẼ .....	20
2. THU KHÔNG GIAN ĐÃ ĐƯỢC GIỚI HẠN VÀO TRONG MÀN HÌNH – LỆNH ZOOM .....	21
3. LỆNH ĐÁY BẢN VẼ PAN .....	21
4. ĐƠN VỊ ĐO BẢN VẼ .....	22
5. LỆNH SNAP, LỆNH GRID, LỆNH ORTHO.....	22
6. LỆNH MVSETUP TẠO KHUNG BẢN VẼ .....	23
<b>BÀI 4: QUẢN LÝ ĐỐI TƯỢNG, GHI VÀ HIỆU CHỈNH TRONG BẢN VẼ .....</b>	<b>24</b>
1. TẠO LỚP MỚI (LAYER).....	24
2. NHẬP CÁC DẠNG ĐƯỜNG VÀO TRONG BẢN VẼ LINETYPE HOẶC FORMAT/LINETYPE .....	26
3. ĐỊNH TỈ LỆ CHO DẠNG ĐƯỜNG LTSCALE .....	26
4. TRÌNH TỰ NHẬP VÀ HIỆU CHỈNH VĂN BẢN.....	27
5. TẠO KIỂU CHỮ VÀ NHẬP VĂN BẢN VÀO BẢN VẼ .....	27
6. HIỆU CHỈNH VĂN BẢN.....	28
7. GHI VÀ HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC .....	28
8. HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC.....	37
<b>BÀI 5: CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN .....</b>	<b>38</b>
1. LỆNH VẼ ĐƯỜNG THẲNG:.....	39
2. LỆNH VẼ ĐƯỜNG TRÒN: .....	39
3. VẼ CUNG TRÒN ARC(A) .....	41
4. VẼ ĐƯỜNG ĐA TUYẾN:.....	45
5. VẼ ĐA GIÁC ĐỀU: .....	45
6. VẼ HÌNH CHỮ NHẬT:.....	46
7. VẼ HÌNH ELIP:.....	46
8. VẼ ĐƯỜNG CONG TỰ DO: .....	47
9. VẼ ĐƯỜNG SONG SONG:.....	48
10. CHIA ĐỐI TƯỢNG THÀNH NHIỀU ĐOẠN BẰNG NHAU:.....	51
11. CHIA ĐỐI TƯỢNG RA CÁC ĐOẠN BẰNG NHAU: .....	51
<b>BÀI 6: CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH VÀ SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG.....</b>	<b>53</b>
1. LỆNH XÓA ĐỐI TƯỢNG.....	54
2. LỆNH HỦY BỎ LỆNH VỪA THỰC HIỆN .....	54
3. LỆNH PHỤC HỒI ĐỐI TƯỢNG VỪA UNDO .....	54
4. LỆNH TẠO ĐỐI TƯỢNG SONG SONG VỚI CÁC ĐỐI TƯỢNG CHO TRƯỚC.....	54
5. LỆNH XÉN ĐỐI TƯỢNG .....	54
6. LỆNH KÉO DÀI ĐỐI TƯỢNG .....	55
7. LỆNH VÁT MÉP CÁC CẠNH .....	55
8. LỆNH VƯỢT GÓC HAI ĐỐI TƯỢNG VỚI BẢN KÍNH CHO TRƯỚC.....	56
9. LỆNH DI DỜI ĐỐI TƯỢNG.....	57
10. LỆNH SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG.....	57

11.	LỆNH XOAY ĐỐI TƯỢNG QUANH 1 ĐIỂM.....	58
12.	LỆNH PHÓNG TO THU NHỎ ĐỐI TƯỢNG THEO TỈ LỆ.....	58
13.	LỆNH TẠO ĐỐI TƯỢNG ĐỐI XỨNG QUA TRỤC .....	59
14.	LỆNH SAO CHÉP DÂY .....	59
15.	TRÌNH TỰ VẼ MẶT CẮT .....	61
16.	VẼ MẶT CẮT - HIỆU CHỈNH MẶT CẮT .....	61
<b>BÀI 7: QUY CÁCH BẢN VẼ ĐIỆN.....</b>		<b>65</b>
1.	ĐỌC BẢN VẼ ĐIỆN: .....	66
2.	QUY CÁCH TRÌNH BÀY BẢN VẼ ĐIỆN: .....	67

## GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

**Tên mô đun: AutoCAD**

**Mã mô đun: MD19**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:**

Vị trí: trước khi học mô đun này cần hoàn thành các môn học, mô đun cơ sở, đặc biệt là các môn học, mô đun: Tin học, Vẽ kỹ thuật điện

Tính chất: đây là mô đun bắt buộc trong đào tạo chuyên môn nghề

**Mục tiêu của môn học/mô đun:**

+ Về kiến thức: Cung cấp các khái niệm cơ bản cũng như cách thức trình bày, đọc hiểu một bản vẽ kỹ thuật, bản vẽ chuyên ngành.

+ Về kỹ năng:

- Trình bày được qui cách của một bản vẽ kỹ thuật

- Vẽ được vật thể với các hình chiếu của nó.

- Trình bày được các bản vẽ kỹ thuật thuộc lĩnh vực chuyên ngành điện công nghiệp.

+ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng tự nghiên cứu, tự học, tham khảo tài liệu liên quan đến môn học để vận dụng vào hoạt động học tập.

- Vận dụng được các kiến thức tự nghiên cứu, học tập và kiến thức, kỹ năng đã được học để hoàn thiện các kỹ năng liên quan đến môn học một cách khoa học, đúng quy định.

**Nội dung của môn học/mô đun:**

STT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	<b>Bài 1: Sử dụng chương trình AutoCad</b>	4	2	2	
	1. Khởi động AutoCAD 2. Cấu trúc màn hình đồ họa 3. Các thanh công cụ 4. Chức năng một số phím đặc biệt 5. Tạo bản vẽ mới 6. Lưu bản vẽ 7. Mở bản vẽ có sẵn 8. Đóng và thoát khỏi chương trình				
2	<b>Bài 2: Hệ tọa độ và các phương thức truy bắt điểm</b>	4	2	2	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ tọa độ sử dụng trong AutoCAD</li> <li>Các phương pháp nhập tọa độ</li> <li>Các phương pháp truy bắt điểm</li> <li>Các phương pháp nhập tọa độ từ lệnh vẽ đoạn thẳng</li> <li>Các phương pháp nhập tọa độ từ lệnh vẽ vòng tròn</li> </ol>				
3	<b>Bài 3: Các thiết lập bản vẽ cơ bản</b>	4	2	2	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giới hạn không gian bản vẽ</li> <li>Thu phóng đối tượng trong màn hình</li> <li>Lệnh di chuyển bản vẽ</li> <li>Đơn vị đo bản vẽ</li> <li>Lệnh Snap, Grid, Ortho</li> <li>Lệnh Mvsetup</li> </ol>				
4	<b>Bài 4: Quản lý đối tượng, ghi và hiệu chỉnh trong bản vẽ</b>	8	4	4	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lệnh tạo và gán tính chất cho lớp</li> <li>Nhập các dạng đường vào trong bản vẽ</li> <li>Định tỷ lệ cho dạng đường</li> <li>Thay đổi các tính chất của đối tượng</li> <li>Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản</li> <li>Tạo kiểu chữ và nhập văn bản vào bản vẽ</li> <li>Hiệu chỉnh văn bản</li> <li>Tạo và ghi các kiểu kích thước cho bản vẽ</li> <li>Hiệu chỉnh kích thước</li> </ol>				
5	<b>Bài 5: Các lệnh vẽ cơ bản</b>	24	14	9	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lệnh vẽ đường thẳng</li> <li>Lệnh vẽ đường tròn</li> <li>Lệnh vẽ cung tròn</li> <li>Lệnh vẽ đường đa tuyến</li> <li>Lệnh vẽ đa giác đều</li> <li>Lệnh vẽ hình chữ nhật</li> <li>Lệnh vẽ hình Elip</li> <li>Lệnh vẽ các đường cong tự do</li> <li>Lệnh vẽ các đường song song</li> <li>Lệnh chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau</li> <li>Lệnh chia đối tượng ra các đoạn có chiều dài bằng nhau</li> </ol>				
6	<b>Bài 6: Các lệnh hiệu chỉnh và sao chép đối tượng</b>	8	4	3	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lệnh xóa đối tượng</li> <li>Lệnh hủy bỏ lệnh vừa thực hiện</li> <li>Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo</li> <li>Lệnh tạo đối tượng song song với các đối tượng cho trước</li> <li>Lệnh xén đối tượng</li> <li>Lệnh kéo dài đối tượng</li> </ol>				

	<p>7. Lệnh rút mép các cạnh</p> <p>8. Lệnh vuốt góc hai đối tượng với bán kính cho trước</p> <p>9. Lệnh di dời đối tượng</p> <p>10. Lệnh sao chép đối tượng</p> <p>11. Lệnh xoay đối tượng quanh 1 điểm</p> <p>12. Lệnh phóng to thu nhỏ đối tượng theo tỉ lệ</p> <p>13. Lệnh tạo đối tượng đối xứng qua trục</p> <p>14. Lệnh sao chép dãy</p> <p>15. Trình tự vẽ mặt cắt</p> <p>16. Vẽ mặt cắt Hiệu chỉnh mặt cắt</p>				
7	<b>Bài 7: Quy cách bản vẽ điện</b>	8	2	5	1
	<p>1. Đọc bản vẽ (hồ sơ công nghệ, thi công, vận hành, bảo trì).</p> <p>2. Quy cách trình bày bản vẽ điện.</p>				
	<b>Cộng</b>	60	30	27	3

## **BÀI 1: SỬ DỤNG CHƯƠNG TRÌNH AUTOCAD**

**Mã bài: MĐ19-01**

### **Giới thiệu:**

AutoCAD là phần mềm mạnh trợ giúp thiết kế, sáng tác trên máy tính. Đây là phần mềm thiết kế thông dụng đa năng cho các ngành nghề. Phần mềm có mối quan hệ thân thiện với các phần mềm khác để đáp ứng được các nhu cầu đa dạng như: thể hiện, mô phỏng tĩnh, mô phỏng động, báo cáo, lập hồ sơ bản vẽ... Với khả năng vẽ chính xác, thể hiện tất cả các ý tưởng thiết kế trong không gian của công trình. Sự tính toán của các đối tượng vẽ dựa trên cơ sở các tọa độ điểm và các phương trình khối phức tạp, phù hợp thực tiễn thi công các công trình. Phần mềm cho phép in bản vẽ theo đúng tỉ lệ và xuất bản vẽ ra các loại tệp khác nhau để tương thích với nhiều loại phần mềm khác nhau.

### **Mục tiêu:**

- Xác định được các đặc điểm của phần mềm AutoCAD
- Vào được môi trường làm việc AutoCAD
- Xác định được các chức năng trên màn hình đồ họa
- Xác định được các đặc điểm của phần mềm AutoCAD
- Vào được môi trường làm việc AutoCAD
- Xác định được các chức năng trên màn hình đồ họa

### **Nội dung chính:**

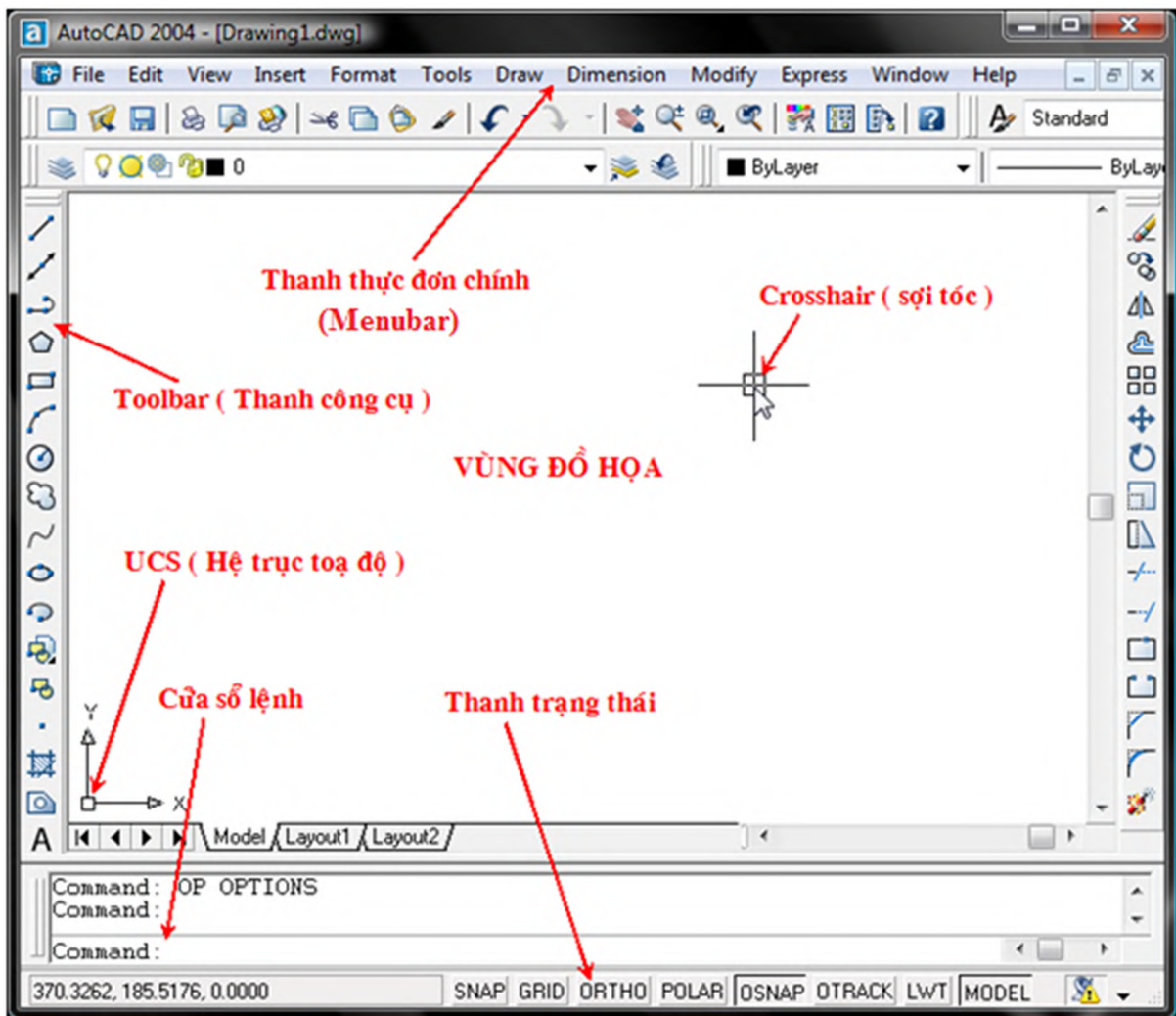
#### **1. Khởi động AutoCad**

Được khởi động bằng hai cách

- Cách 1: Nhấp đúp vào biểu tượng Autocad trên màn hình desktop
- Cách 2: Đi theo đường sau-> Start menu Program -> Autodesk -> Autocad 2004 ...

#### **2. Cấu trúc màn hình đồ họa**

Giao diện của Autocad gồm các thành phần cơ bản sau:



### 3. Các thanh công cụ

#### a/ Menubar

Là thanh thực đơn chính chứa tất cả các lệnh của Autocad được thể hiện dưới dạng danh sách.

Mỗi menu tương ứng với một nhóm lệnh của Autocad, muốn vào lệnh nào thì chọn vào menu chứa chức năng ấy.

Ví dụ:

Draw manu: Tương ứng cho chức năng vẽ.

Modify manu: Tương ứng cho chức năng hiệu chỉnh.

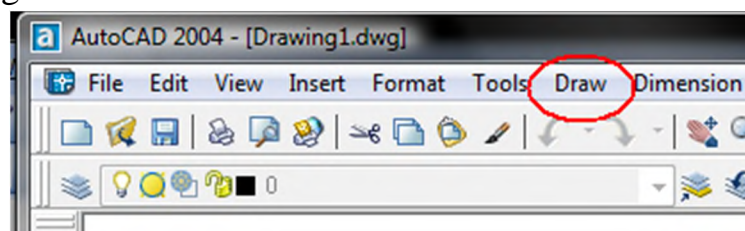
Khi chọn vào manubar xuất hiện một danh mục kéo xuống.

#### b/ Thanh công cụ (toolbar)

Thanh công cụ là thanh mà các lệnh của Autocad được mô hình hóa bằng những biểu tượng hình ảnh. Tương ứng với mỗi menu ta có một thanh công cụ tương ứng.

Ví dụ:

Tương ứng với Draw manu ta có Draw toolbar





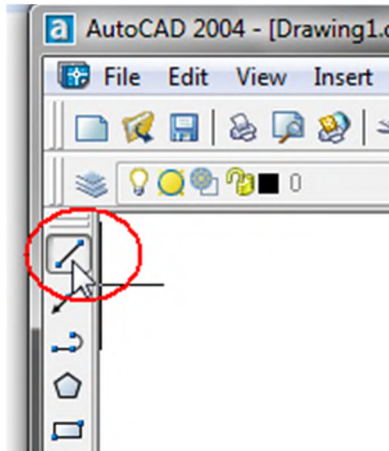


Muốn thực hiện lệnh nào ta chọn vào biểu tượng tương ứng với lệnh đó.

Ví dụ:

Muốn vẽ đoạn thẳng thì:

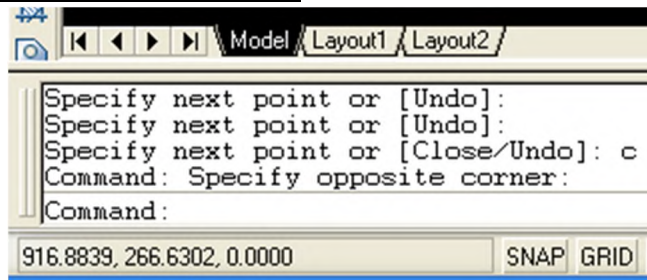
Kích chuột vào biểu tượng đoạn thẳng trên Draw toolbar.



Sau đó xác định điểm thứ nhất mà đoạn thẳng đi qua.

Xác định điểm kế tiếp và cứ như thế cho đến khi enter để kết thúc lệnh.

#### c/ Dòng nhắc lệnh ( Command line )



Đây là vùng giao tiếp giữa người và máy trong suốt quá trình vẽ. Để biết được máy đang ở trạng thái nào thì ta nhìn vào cửa sổ lệnh, từ đó ta mới có hành động đúng để máy tiếp tục thực hiện bước tiếp theo. Tại đây ta cũng có thể nhập lệnh bằng cách nhập tên của lệnh hay phím tắt đại diện cho lệnh đó nếu có.

Ví dụ:

Muốn vẽ đoạn thẳng thì ta thực hiện theo các bước sau:

**Command: (L ):** lệnh vẽ đường thẳng (enter)

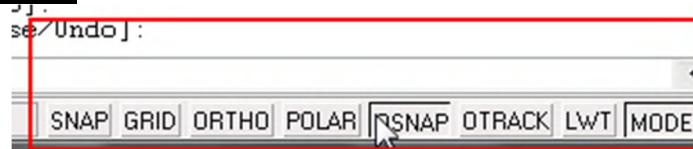
**Command: Specify first point:** Xác định điểm thứ nhất

**Command: Specify next point or [Undo]:** Xác định điểm kế tiếp

**Command: Specify next point or [Undo]:** Xác định điểm kế tiếp

**Command: Specify next point or [Close/Undo]**( enter để kết thúc )

#### d/ Thanh trạng thái



Là thanh chứa các nút trạng thái giúp hỗ trợ ta trong quá trình vẽ. Trong suốt quá trình vẽ bất kỳ lúc nào ta có thể mở hoặc tắt các trạng thái này.

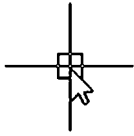
## e/ Vùng đồ họa

Đây là nơi để ta vẽ trong suốt quá trình vẽ. Vùng đồ họa càng rộng thì việc vẽ càng thoải mái và dễ vẽ, làm cho ta ít mệt.

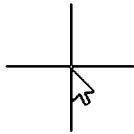
Khi thực hiện việc vẽ thì ta cần phải đảm bảo con trỏ nằm trong vùng đồ họa.

## f/ Sợi tóc (Crosshair)

Là biểu tượng mà ta thường xuyên điều khiển để thực hiện chức năng nhập lệnh, chức năng vẽ, chọn đối tượng... tương ứng với từng trạng thái biểu tượng có những hình dạng khác nhau.



Tương ứng với trạng thái không thực hiện lệnh.



Tương ứng với trạng thái xác định điểm.



Tương ứng với trạng thái chọn đối tượng.

## g/ Hệ trục tọa độ ( UCS )

Là biểu tượng mà ta căn cứ vào đó để xác định tọa độ của điểm giúp cho việc vẽ được chính xác.

Khi màn hình nhìn thấy điểm 0,0 thì hệ tọa độ được đặt ở vị trí đó. Khi không thấy điểm 0,0 thì hệ tọa độ được hiển thị ở góc dưới bên trái màn hình.

### 4. Chức năng một số phím đặc biệt

+ Phím enter (  ): Là phím được sử dụng dùng để thực hiện lệnh và kết thúc lệnh.

Trên bàn phím có 2 phím enter: spacebar và enter



Ngoài ra ta có thể enter bằng chuột phải.

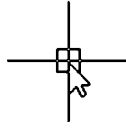
+ Phím ESC: là phím dùng để hủy lệnh và thoát việc chọn đối tượng.

\*Chú ý:

Khi máy đang thực hiện lệnh ta không thể nhập lệnh khác theo phương pháp nhập lệnh bằng bàn phím. Vì vậy trước khi nhập lệnh ta cần phải đảm bảo máy đang ở trạng thái không thực hiện lệnh. Cách thường dùng là nhấn ESC.

+ Cách nhận biết máy ở trạng thái không thực hiện lệnh:

Tại dòng nhắc *Command*: không có chữ nào.



Sợi tóc có hình vuông ở giữa.

+ Khi máy đang ở trạng thái không thực hiện lệnh (tức dòng command không có lời đối thoại nào) nếu ta enter thì máy sẽ thực hiện lại lệnh vừa thực hiện trước đó.

### 5. Tạo bản vẽ mới

Mở bản vẽ mới NEW ( Ctrl + N )

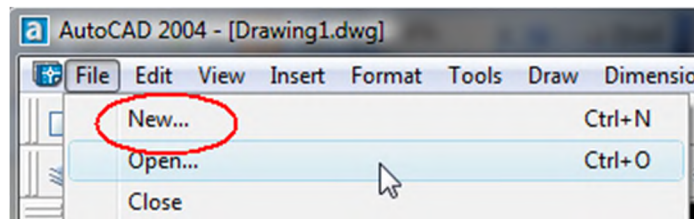
Các bước thực hiện

 Standard toolbar:

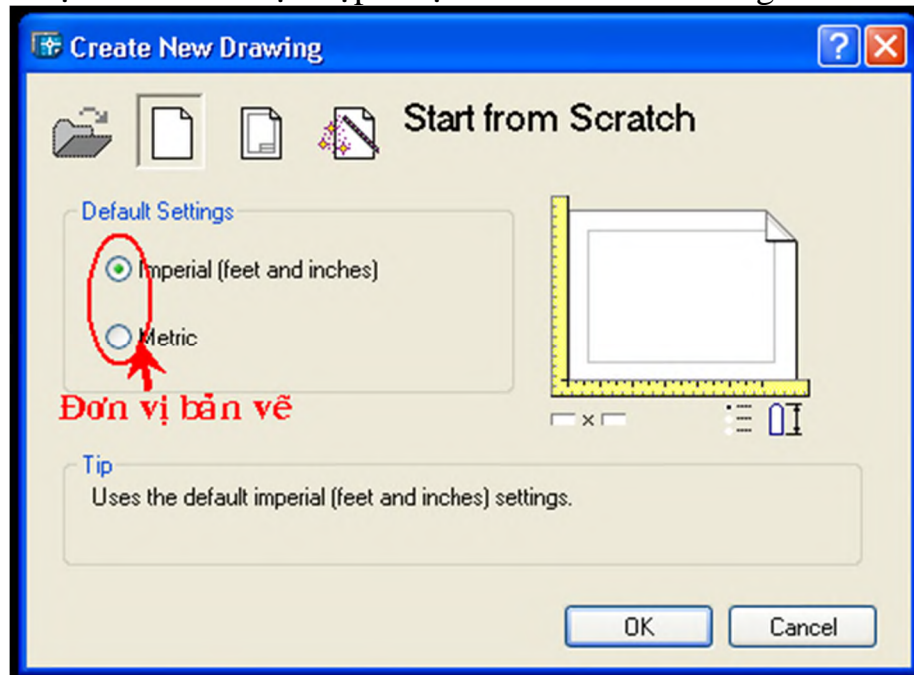
 File menu: New

 Command line: new

Hoặc



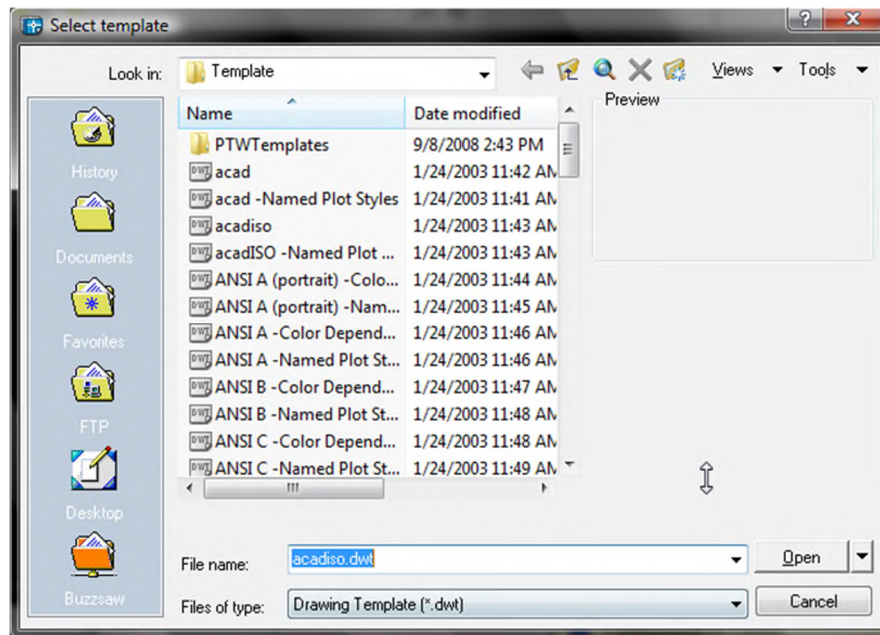
Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại Create New drawing:



Hãy chọn vào đơn vị Metric. Sau khi chọn đơn vị nhấn OK

\*Chú ý:

Thông thường mặc định máy sẽ không xuất hiện bảng này mà xuất hiện bảng chọn bản vẽ mẫu.

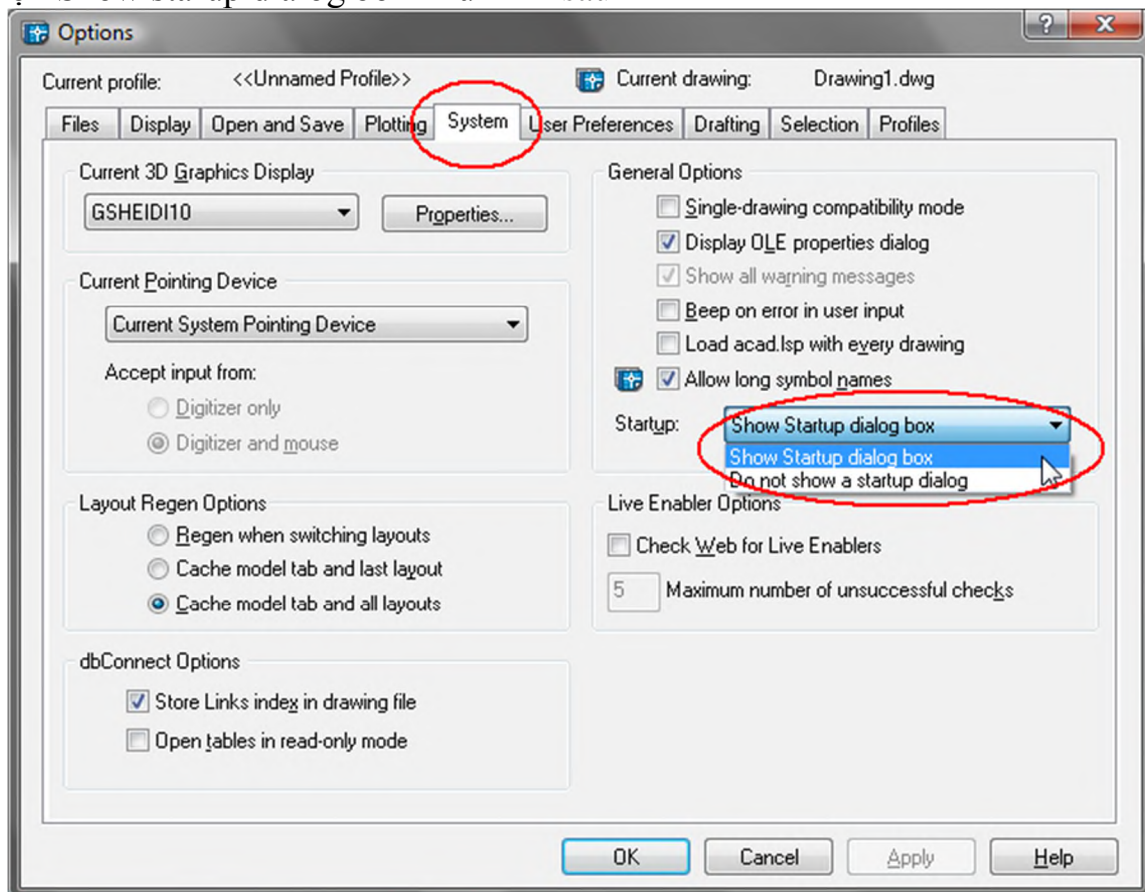


Khi đó ta chọn OPEN rồi thực hiện như sau để máy xuất hiện bảng Create New drawing trên:

- Cài đặt sự hiển thị của hộp thoại Create New drawing.

\*Các bước thực hiện:

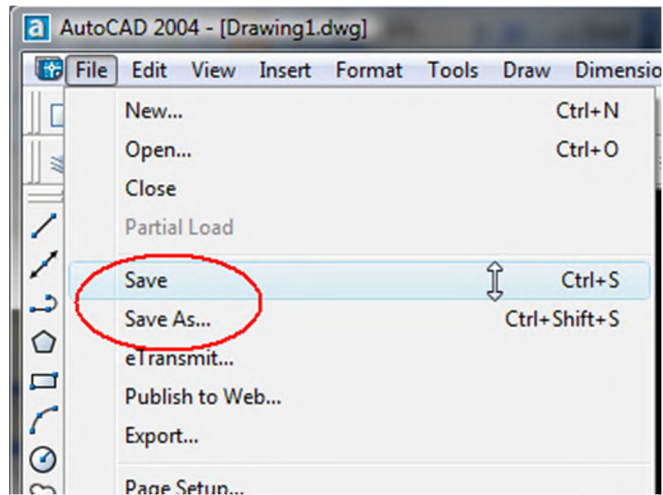
Đưa chuột đến vùng vẽ, kích chuột phải chọn Option ( hoặc nhấn phím nóng OP) sẽ xuất hiện bảng option chọn thẻ System chọn vào ô Startup sau đó chọn Show startup dialog box như hình sau



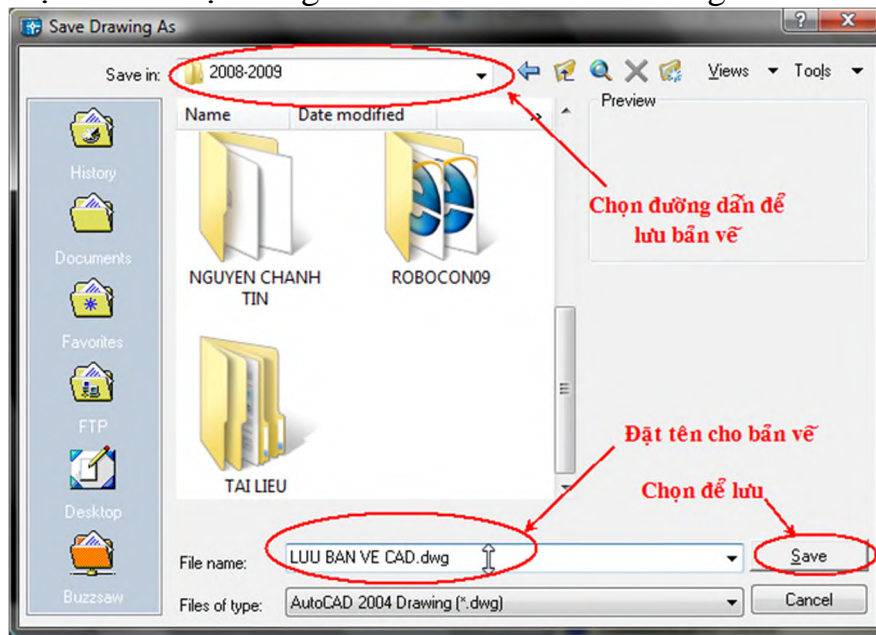
Sau khi cài đặt xong bạn tiến hành mở bản vẽ mới lại.

## 6. Lưu bản vẽ SAVE ( CTRL + S )

\*Các bước thực hiện:

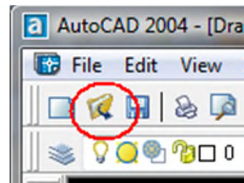


Hoặc nhấn nút save trên thanh công cụ  
Sau khi vào lệnh xuất hiện bảng làm theo chỉ dẫn trên bảng:

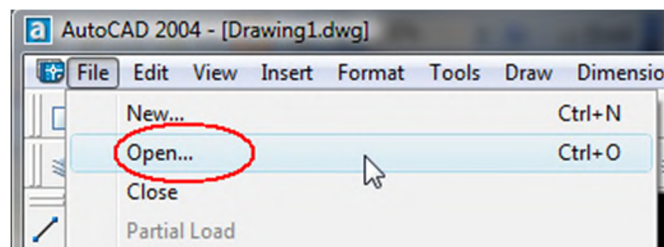


## 7. Mở bản vẽ đã có OPEN ( Ctrl + O )

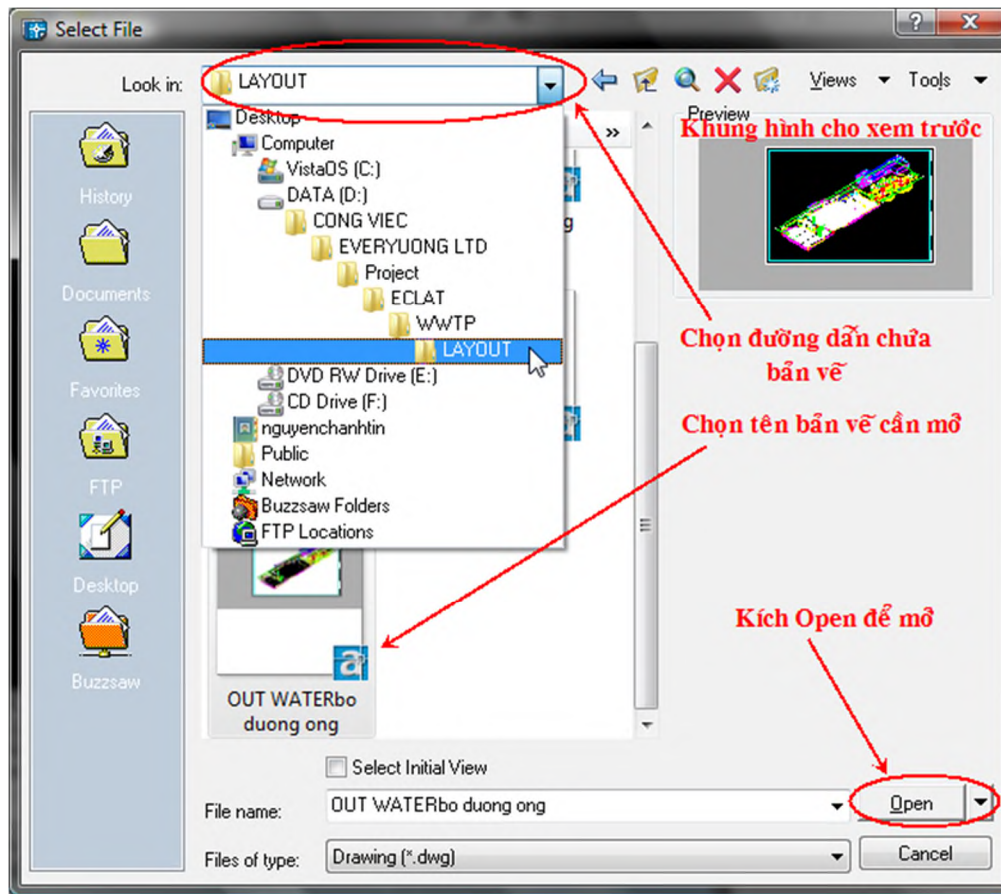
\*Các bước thực hiện:



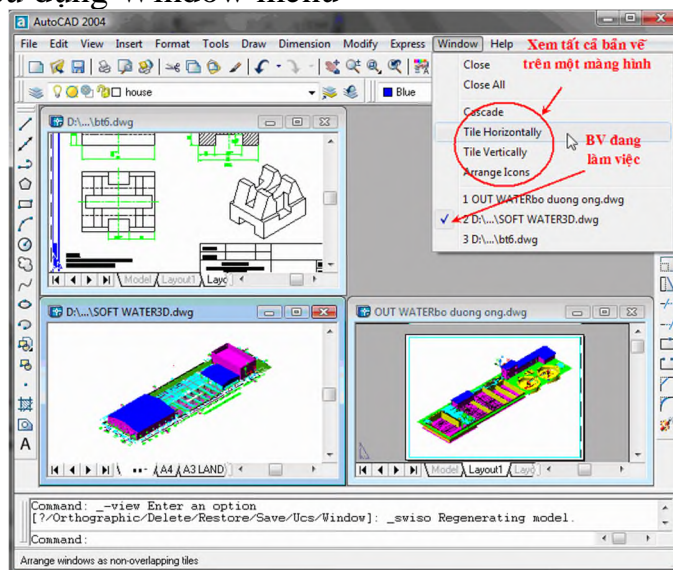
Hoặc



Xuất hiện bảng và làm theo hướng dẫn



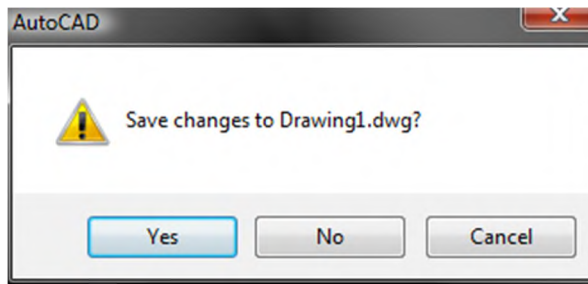
Chú ý: Ta có thể làm việc với nhiều bản vẽ để biết được mình đang mở bao nhiêu bản vẽ thì sử dụng Window menu



## 8. Đóng bản vẽ

Ở góc trên bên phải màn hình Autocad có hai dấu X. Dấu X trên (thường màu đỏ) dùng để tắt chương trình, dấu ở dưới dùng để tắt bản vẽ.

Khi tắt một bản vẽ nếu như bản vẽ chưa được lưu hay đã lưu mà có sự thay đổi thì máy sẽ hiện ra một hộp thoại thông báo yêu cầu ta có lưu hay không?



Bằng cách chọn YES hoặc NO

## **BÀI 2: HỆ TỌA ĐỘ VÀ CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM**

### **Mã bài: MD19-02**

#### **Giới thiệu:**

Để xác định vị trí điểm đường, mặt phẳng và các đối tượng hình học thì vị trí của đối tượng được tham chiếu đến 1 vị trí đã biết. Điểm này gọi là điểm tham chiếu hoặc điểm gốc. Hệ tọa độ đề các được sử dụng phổ biến trong toán học và đồ họa để xác định vị trí của các đối tượng trong mặt phẳng và trong không gian 3 chiều.

Khi thực hiện các lệnh vẽ trong AutoCAD, chương trình cho phép truy bắt các điểm thuộc đối tượng. Thông thường thường có các điểm đầu – cuối, điểm giữa, điểm tâm... 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 sẽ xuất hiện Marker.

#### **Mục tiêu:**

- Xác định được tọa độ của các điểm trong hệ tọa độ đề các, tọa độ cực
- Nhập chính xác tọa độ khi sử dụng lệnh vẽ.

#### **Nội dung chính:**

### **1. Hệ tọa độ sử dụng trong AutoCAD**

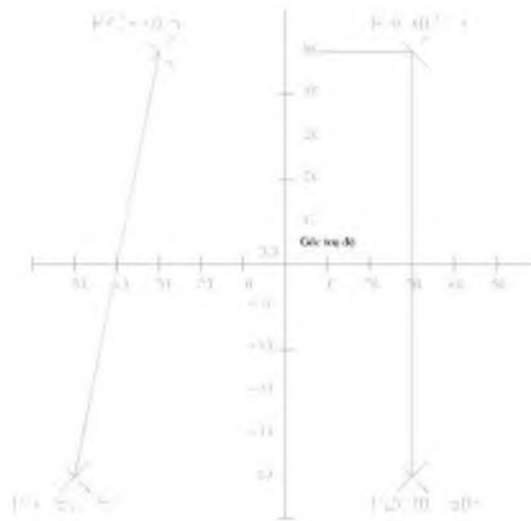
#### **a. Hệ tọa độ đề các:**

Để xác định vị trí điểm đường, mặt phẳng và các đối tượng hình học thì vị trí của đối tượng được tham chiếu đến 1 vị trí đã biết. Điểm này gọi là điểm tham chiếu hoặc điểm gốc tọa độ. Hệ tọa độ đề các được sử dụng phổ biến trong toán học và đồ họa để xác định vị trí của các đối tượng trong mặt phẳng và trong không gian 3 chiều.

Hệ tọa độ hai chiều 2D được thiết lập bởi một điểm gốc tọa độ là giao điểm giữa hai trục vuông góc: trục hoành nằm ngang và trục tung thẳng đứng. Trong bản vẽ AutoCAD mto65 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 tọa độ là (0,0). X và Y có thể mang dấu âm(-) hoặc dấu dương(+) tùy thuộc vị trí của điểm so với trục tọa độ. Trong bản vẽ 3 chiều 3D ta phải nhập thêm cao độ Z.

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

Tọa độ 30,50 như trên hình vẽ chỉ định điểm có 30 đơn vị dọc theo trục X



và 50 đơn vị dọc theo trục Y.

**Tọa độ tương đối:** dựa trên điểm nhập cuối cùng nhất trên bản vẽ. Sử dụng tọa độ tương đối khi bạn biết vị trí của điểm tương đối với điểm trước đó. Để chỉ định tọa độ tương đối ta nhập vào trước tọa độ dấu @.

Ví dụ:

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

### **b. Hệ tọa độ cực**

Tọa độ cực được sử dụng để định vị trí 1 điểm trong mặt phẳng XY. Tọa độ cực chỉ định khoảng cách và góc so với góc tọa độ (0,0).

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

Ví dụ:

Để chỉ định điểm có khoảng cách 1 đơn vị từ điểm trước đó và góc  $45^0$  ta nhập như sau @1<45

Theo mặc định góc tăng theo chiều ngược chiều kim đồng hồ và giảm theo chiều kim đồng hồ. Để thay đổi chiều kim đồng hồ ta nhập giá trị âm (-) góc.

Ví dụ:

Nhập 1<315 thì tương đương với nhập 1<-45

Tọa độ cực có thể là tuyệt đối hoặc tương đối. Để chỉ định tọa độ tương đối ta nhập thêm dấu @ trước khi nhập giá trị độ dài và góc.

Ví dụ:

@30<60

## **2. Các phương pháp nhập tọa độ**

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

Có 6 phương pháp nhập tọa độ 1 điểm trong bản vẽ:

- Dùng phím trái chuột chọn (PICK): kết hợp với các phương thức truy bắt điểm.
- Tọa độ tuyệt đối: nhập tọa độ tuyệt đối X,Y của điểm theo góc tọa độ



(0,0).

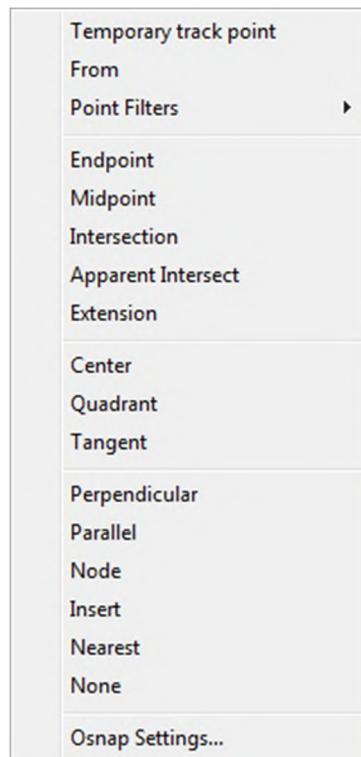
- Tọa độ cực: nhập tọa độ cực của điểm ( $d < \alpha$ ) theo khoảng cách  $d$  giữa điểm với gốc tọa độ (0,0) và góc nghiêng  $\alpha$  so với đường chuẩn.
- Tọa độ tương đối: nhập tọa độ điểm theo điểm cuối cùng nhất xác định trên bản vẽ. Tại dòng nhắc ta nhập @X,Y. Dấu @ có nghĩa là điểm cuối cùng nhất mà ta xác định trên bản vẽ.
- Tọa độ cực tương đối: tại dòng nhắc ta nhập @ $d < \alpha$  trong đó
  - o  $d$ : khoảng cách giữa điểm ta cần xác định với điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ.
  - o Góc  $\alpha$  là góc giữa đường chuẩn và đoạn thẳng nối 2 điểm.
  - o Đường chuẩn là đường thẳng xuất phát từ gốc tọa độ tương đối và nằm theo chiều dương trục X.
  - o Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ. Góc âm là góc cùng chiều kim đồng hồ.
- 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 pháp truy bắt điểm**

#### **a. Bắt điểm tạm trú**

Bắt điểm tạm trú là phương pháp bắt điểm mà khi đó cần xác định điểm thì ta phải tự gọi điểm ra bằng cách nhấn đồng thời hai phím shift + chuột phải.

Xuất hiện bảng tên điểm:



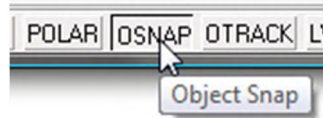
Sau khi chọn loại của điểm cần bắt. Đưa chuột đến đối tượng có dạng điểm đó, khi xuất hiện ký hiệu điểm trên đối tượng ta kích chuột chọn

#### **b. Bắt điểm thường trú**

Bắt điểm thường trú là phương pháp mà khi nó cần xác định điểm thì

máy sẽ tự hiện ra những dạng điểm mà ta đã cài đặt cho xuất hiện. Khi đó ta chỉ việc kích chuột vào dạng điểm cần bắt.

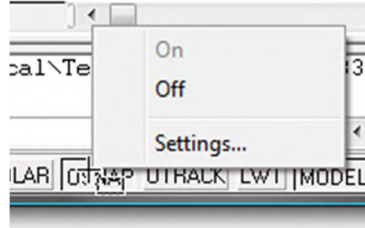
Để sử dụng chế độ này thì ta kích chuột vào nút OSNAP trên thanh trạng thái



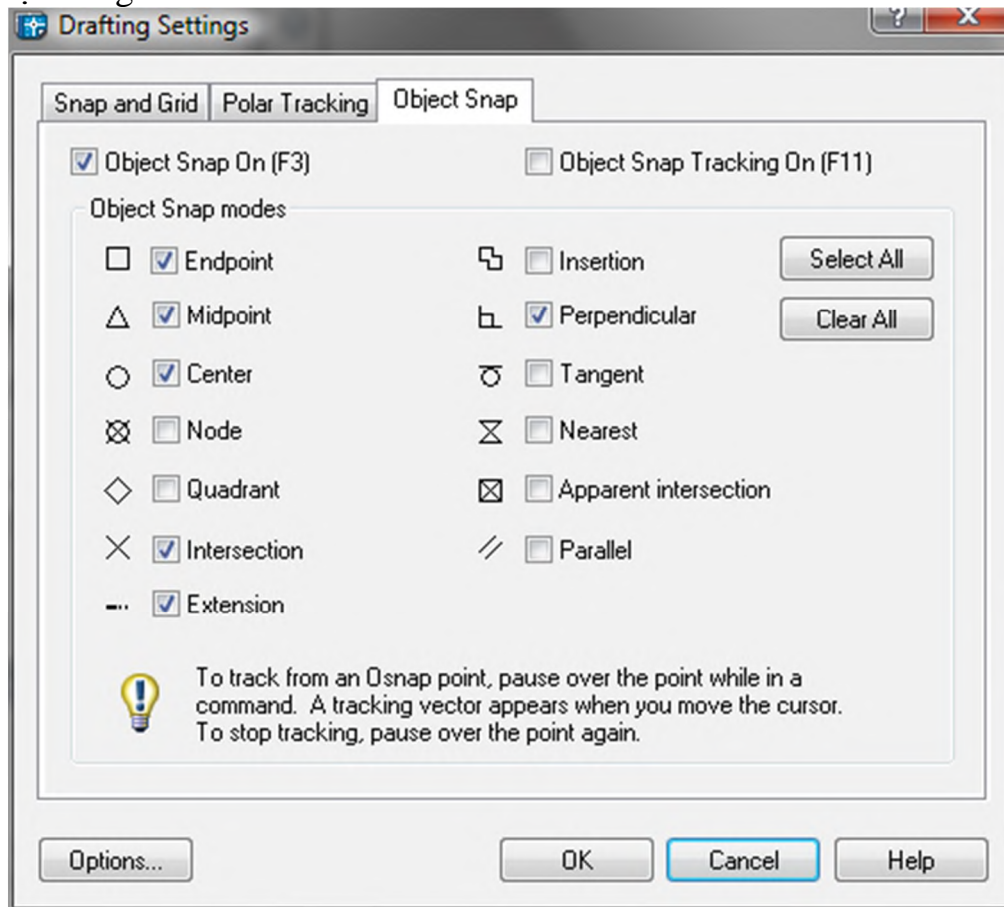
hoặc nhấn phím F3.

\* Cài đặt điểm xuất hiện khi dùng chế độ thường trú

Để cài đặt điểm xuất hiện ta đưa chuột đến nút OSNAP kích chuột phải chọn Setting



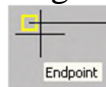
Xuất hiện bảng



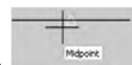
Đánh dấu tích vào điểm cần xuất hiện và nhấn OK để kết thúc.


c. Các điểm thường dùng

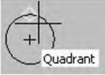
Endpoint: điểm cuối

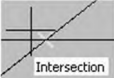


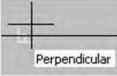
Midpoint: điểm giữa





Centerpoint: điểm tâm 

Quadrant: điểm 1/4 


Intersection: giao điểm 

Perpendicular: điểm vuông góc 

Tangent: điểm tiếp xúc 

Nearest: điểm gần nhất 


#### 4. Các phương pháp nhập tọa độ từ lệnh vẽ đường thẳng

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Line	Line hoặc L	

*Command: L*

- **Specify first point:** - Nhập tọa độ điểm đầu tiên
  - **Specify next point or [Undo]:** - Nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng
  - **Specify next point or [Undo/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 hủy 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 được bật thì ta chỉ cần đưa chuột về phía muốn vẽ đoạn thẳng sau đó nhập chiều dài của đoạn thẳng cần vẽ đó.

#### 5. Các phương pháp nhập tọa độ từ lệnh vẽ đường tròn

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 nhập tọa độ của đường tròn. (Nếu ta gõ D tại dòng nhắc 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 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 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
- **2 Point (2P) vẽ đường tròn đi qua 2 điểm**

*Command: C*

- **Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:** - Tại dòng nhắc gõ 2P
- **Specify first end point of circle's diameter:** - Nhập điểm đầu của đường kính (dùng các phương pháp nhập tọa 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 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

## **BÀI 3: CÁC THIẾT LẬP BẢN VẼ CƠ BẢN**

**Mã bài: MD19-03**

### **Giới thiệu:**

Để vẽ có 1 bản vẽ đúng yêu cầu kỹ thuật và đúng chuẩn thì phần cài đặt và thiết lập các thông số cho bản vẽ như giới hạn khung bản vẽ, đơn vị đo, khổ giấy... là rất quan trọng. Trong bài này sẽ hướng dẫn người học thực hiện các bước để thiết lập được 1 bản vẽ đúng yêu cầu.

### **Mục tiêu:**

- Giới hạn được không gian vẽ.
- Cài đặt được không gian vẽ.

### **Nội dung chính:**

#### **1. Giới hạn không gian vẽ**

Sau khi khởi động chương trình AutoCAD nhập chuột vào Start form scartch và chọn hệ đo là Metric, người dùng sẽ được một màn hình của không gian làm việc có độ lớn mặc định là 420 x 297 đơn vị. Nếu qui ước 1 đơn vị trên

màn hình tương ứng với 1 mm người thực tế thì sẽ được đối tượng có kích thước 42cmx29,7cm. Nếu để vẽ công trình, không gian đó rất chật hẹp. Do vậy người dùng cần định nghĩa một không gian làm việc lớn hơn.

Nhập lệnh:

Menu: **Format/ Drawing Limits**

Hoặc

*Command:* limits

- **Reset model space limits:** - Gõ lệnh giới hạn màn hình
- **Specify lower left corner or [ON/OFF]<0.0000,0.0000>** - Nhấp Enter để đồng ý với tọa độ điểm đầu của giới hạn màn hình.
- **Specify upper right corner <420.0000,297.0000>** - Cho giới hạn màn hình lớn bằng một không gian rộng 42(m) x29,7(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. Người dùng thực hiện lệnh thu không gian giới hạn đó vào bên trong màn hình bằng lệnh Zoom

## **2. Thu không gian đã được giới hạn vào trong màn hình – lệnh Zoom**

Nhập lệnh:

Menu: **View/Zoom**


Hoặc

*Command:* z

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

\* Các tham số của lệnh Zoom:

+ **Real time:** sau khi vào lệnh Zoom người dùng nhấn Enter luôn để vào thực


hiện lựa chọn này tương đương với nút trên thanh công cụ là  sau đó người dùng giữ phím trái chuột và click đưa lên trên hoặc xuống dưới để phóng to hay thu nhỏ.

+ **All:** AutoCAD sẽ hiển thị tất cả bản vẽ trên màn hình vi tính.

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

- Specify center point: chọn tâm không của sổ

- Enter magnification or height: nhập giá trị chiều cao khung của sổ

+ **Window:** phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung cửa sổ hình chữ nhật, tương đương với nút trên thanh công cụ là 


- Specify first corner: chọn góc của sổ thứ nhất

- Specify opposite corner: chọn góc của sổ đối diện

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

Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

## **3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan**

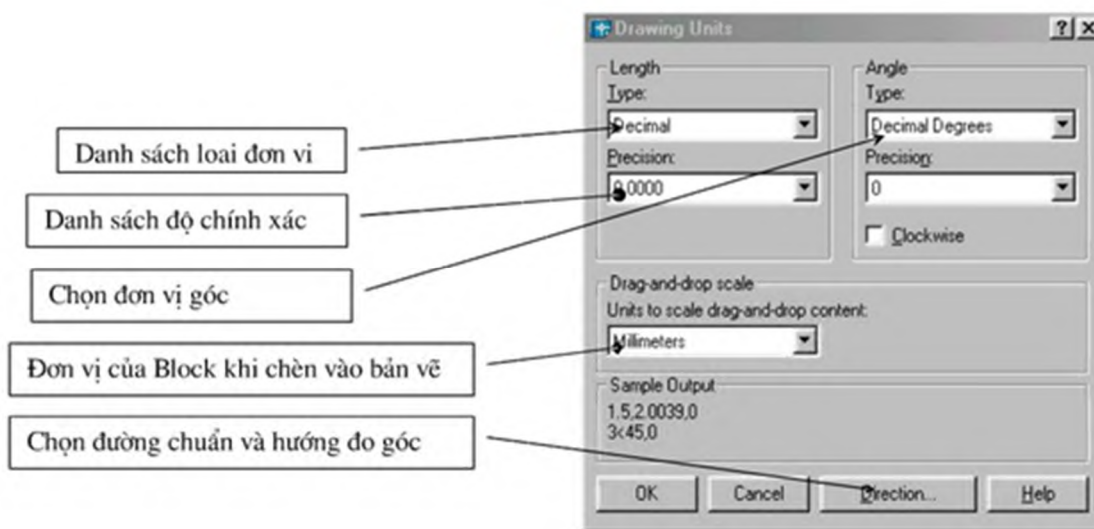
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
View\Pan\...	Pan hoặc P	

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 người dùng có thể cài đặt đơn vị cho bản vẽ như giao diện



#### 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 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...

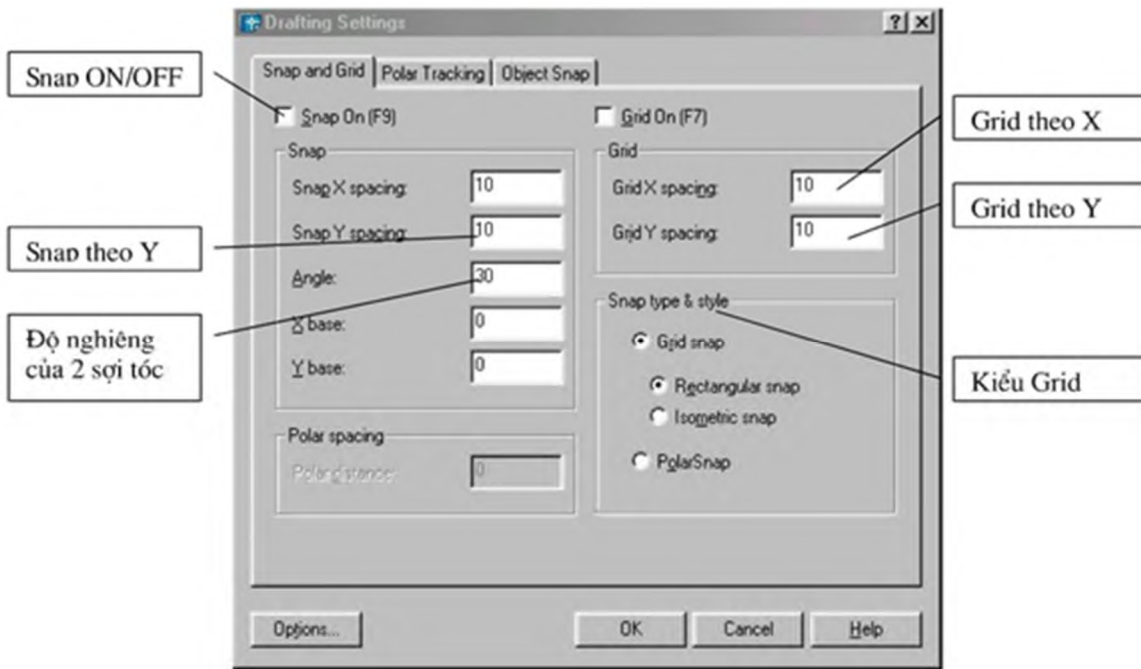
Trạng thái Grid có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút Grid trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn F7

##### 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: như giao diện hình dưới



## 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 paper space?[No/Yes]<Y>:** - Người dùng nhập N và nhấn Enter
- **Enter units type [....]/Metric]:** - Người dùng nhập M để chọn hệ mét và nhấn Enter
- **Enter the scale factor:** - Nhập giá trị tỉ lệ
- **Enter paper width:** - Nhập chiều rộng khổ giấy
- **Enter paper height:** - Nhập chiều cao khổ giấy

### Bảng định giới hạn bản vẽ 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

# BÀI 4: QUẢN LÝ ĐỐI TƯỢNG, GHI VÀ HIỆU CHỈNH TRONG BẢN VẼ

## Mã bài: MĐ19-04

### Giới thiệu:

Trong các bản vẽ AutoCAD các đối tượng có cùng chức năng thường được nhóm thành một lớp(Layer). Mỗi lớp có thể gán các tính chất như: màu, dạng đường, chiều rộng nét...Người dùng có thể hiệu chỉnh trạng thái của lớp như mờ, tắt, khóa, đóng băng... Các đối tượng vẽ trên lớp có thể xuất hiện hoặc không xuất hiện trên màn hình hoặc trên giấy vẽ.

### Mục tiêu:

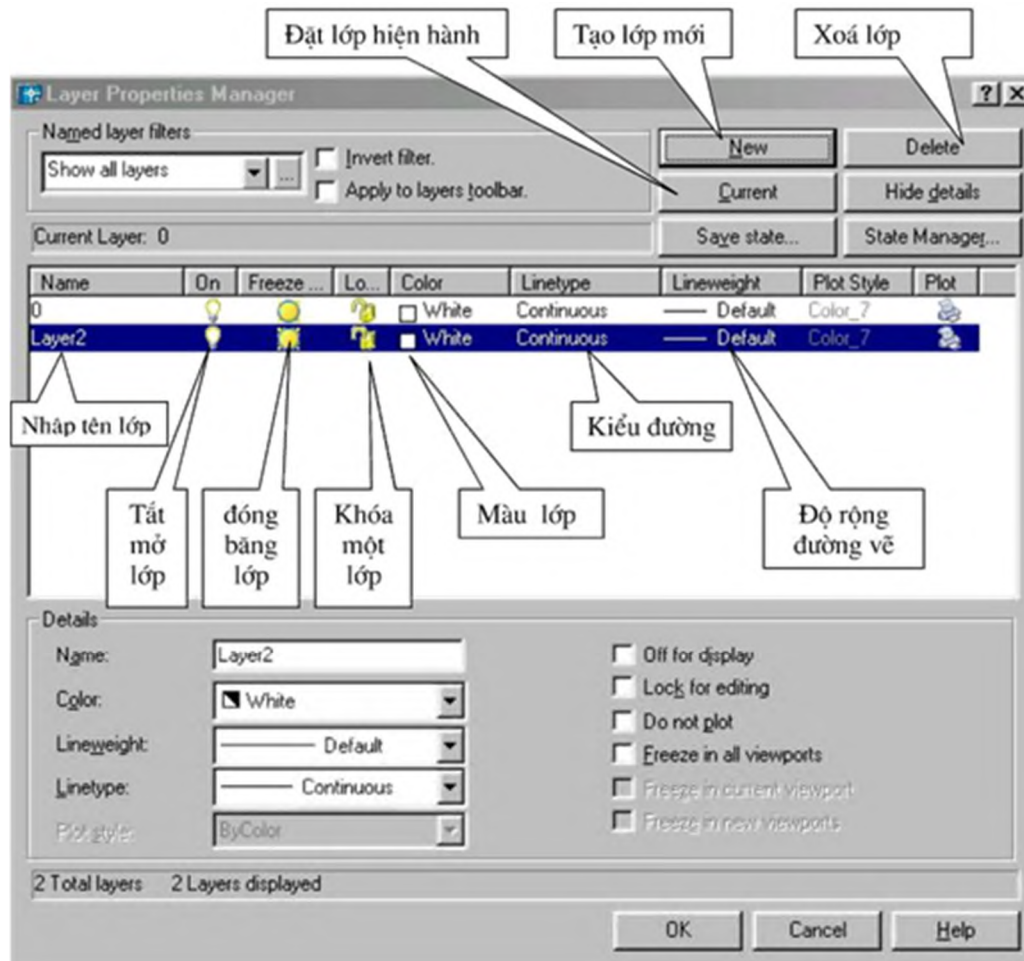
- Định dạng được các dạng lớp, đường trong bản vẽ.
- Ghi và hiệu chỉnh văn bản, các yêu cầu kỹ thuật trên bản vẽ.
- Ghi và hiệu chỉnh được các kiểu kích thước cho bản vẽ.

### Nội dung chính:

#### 1. Tạo lớp mới (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 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 mặc định

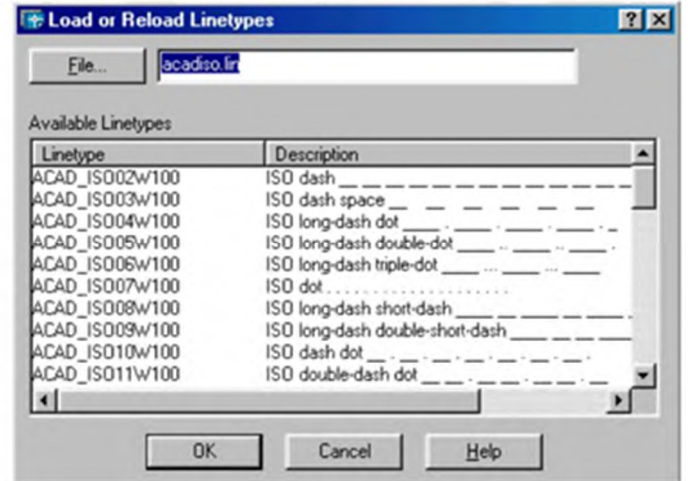
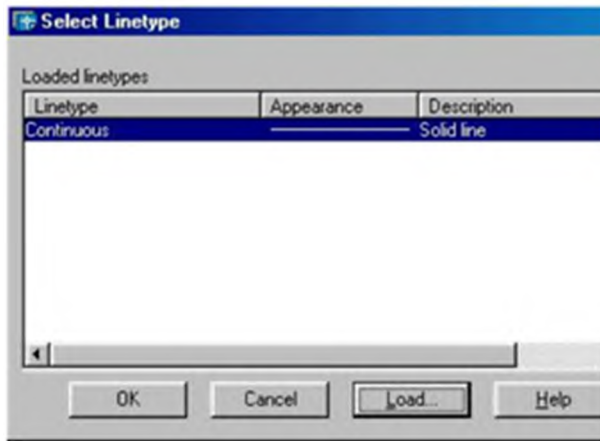


**Gán và thay đổi màu cho lớp:** nếu click vào nút vuôn nhỏ chọn màu sẽ xuất hiện hộp thoại select color và theo hộp thoại này người dùng có thể gán màu cho



lớp sau đó nhấn 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 ( linetype) khi đó sẽ xuất hiện một hộp thoại select linetype sau đó chọn dạng đường mong muốn và nhấn OK để chấp nhận. Ban đầu trên bản vẽ chỉ có một dạng đường duy nhất là continuous để sử dụng các dạng đường khác trong bản vẽ người dùng nhấn vào nút LOAD... trên hộp thoại select linetype. Khi đó xuất hiện hộp thoại Load or reload linetype sau đó người dùng chọn các dạng đường cần dùng và nhấn OK, lúc này dạng đường sẽ được tải vào hộp thoại selectlinetype như hình



**Gán chiều rộng nét vẽ:** gán chiều rộng nét cho từng lớp theo trình tự sau. Trong hộp thoại tạo lớp người dùng nhấn vào cột linewidth của lớp đó sẽ xuất hiện hộp thoại linewidth như hình. Sau đó người dùng chọn độ rộng nét cần gán cho lớp đó cuối cùng nhấn OK để chọn.



**Gán lớp hiện hành:** người dùng 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 người dùng 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 lớp(ON/OFF): người dùng 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 người dùng lựa chọn All để chọn đối tượng.
- Đóng băng (FREEZE/THAW): người dùng nhấn vào biểu tượng trạng thái (FREEZE/THAW) các đối tượng của lớp đóng băng không xuất hiện trên màn hình và người dùng 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.
- Khóa lớp(Lock/Unlock): người dùng nhấn vào biểu tượng trạng thái Lock/Unlock đối tượng của lớp bị khóa sẽ không hiệu chỉnh được(không thể chọn tại dòng nhắc select object) tuy nhiên người dùng vẫn thấy trên màn hình và có thể in được.
- Xóa lớp(delete): người dùng có thể dễ dàng xóa lớp đã tạo ra bằng cách chọn lớp và nhấn vào nút delete. Tuy nhiên trong một số trường hợp lớp được chọn không xóa được mà sẽ có thông báo không xóa được như lớp 0 hoặc các bản vẽ tham khảo ngoài và lớp chứa các đối tượng trên bản vẽ hiện hành.

## **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 người dùng sử dụng lệnh Linetype hoặc vào Menu/Format/linetype... Lúc này sẽ xuất hiện hộp thoại linetype manager và chọn nút Load như trong khi tập lớp người dùng gán đường cho một lớp nào đó.

## **3. Định tỉ lệ cho dạng đường Ltyscale**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
	Ltyscale	

Các dạng đường không liên tục: hidden, dashdot, center... thông thường có các khoảng trống giữa các đoạn gạch liền. Lệnh Ltyscale dùng để định tỉ lệ cho dạng đường, nghĩa là định chiều dài khoảng trống và đoạn gạch liền. Nếu tỉ lệ này nhỏ thì khoảng trống quá nhỏ và các đường nét được vẽ giống như đường liền tục. Tỉ 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 người dùng cũng thấy xuất hiện đường liền tục. Trong AutoCAD 2004 nếu người dùng chọn bản vẽ theo hệ mét thì không cần định lại tỉ lệ dạng đường.

*Command:* Ltyscale↵

**Enter new linetype scale factor<1.000>:↵** (nhập 1 giá trị bất kì)

- Trên hộp thoại linetype manager giá trị Ltyscale được định tại ô soạn thảo global scale factor

#### 4. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản

Để nhập và hiệu chỉnh văn bản người dùng tiến hành theo các bước sau:

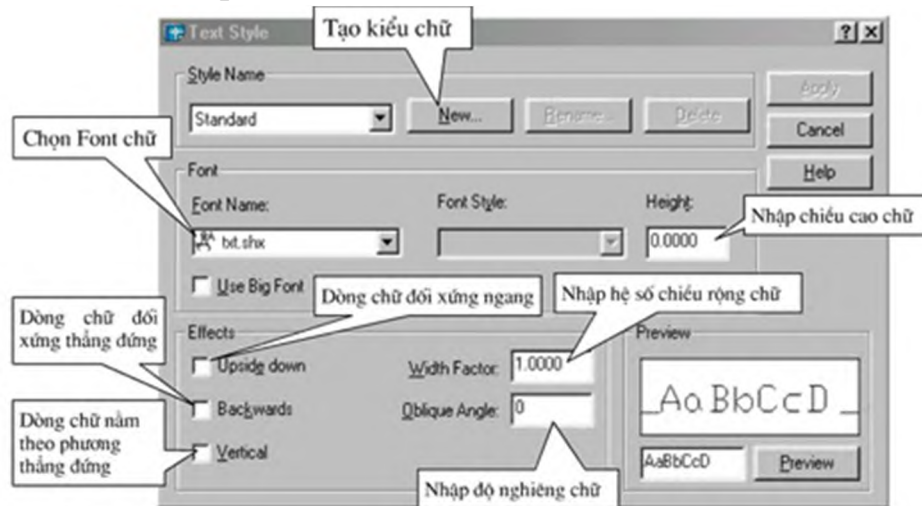
- Tạo các kiểu chữ cho bản vẽ bằng lệnh style
- Nhập dòng chữ bằng lệnh Text hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Mtext
- Hiệu chỉnh nội dung bằng lệnh Dedit (hoặc nhấp đúp chuột)
- Sau khi tạo các kiểu chữ người dùng tiến hành nhập các dòng chữ. Lệnh Text dùng để nhập các dòng chữ trên bản vẽ, lệnh Mtext cho phép người dùng nhập đoạn văn bản. Dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng như line, circle... Do đó người dùng có thể dùng các lệnh sao chép và biến đổi hình đối với dòng chữ.

#### 5. Tạo kiểu chữ và nhập văn bản vào bản vẽ

##### a. Tạo kiểu chữ

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

Sau khi vào lệnh một hộp thoại sẽ xuất hiện như hình



Người dùng có thể xem kiểu chữ vừa tạo tại ô preview. Có thể thay đổi tên và xóa kiểu chữ bằng các nút rename và delete. Sau khi tạo một kiểu chữ người dùng nhấn vào nút Apply để tạo kiểu chữ khác hoặc muốn kết thúc thì nhấn chọn Close. Kiểu chữ có thể được dùng ở nhiều nơi khác nhau.

##### b. Nhập dòng chữ vào bản vẽ

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

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

Commad: text↵

- **Current text style**
- **Specify start point of text or [justify style]**
- + **Style name (or?):**

- **Specify height<10.000>:**
- **Specify rotation angle of text <0>**
- **Enter text:**

- Thể hiện kiểu chữ hiện tại và chiều cao
- Chọn điểm căn lề trái dòng chữ hoặc nhập tham số S để nhập kiểu chữ người dùng vừa tạo ở trên( sau khi nhập S người dùng nhập tên kiểu chữ tại dòng nhắc)
- Nhập chiều cao chữ
- Nhập độ nghiêng của chữ
- Nhập dòn chữ hoặc Enter để kết thúc lệnh

## **6. Hiệu chỉnh văn bản**

**a. Nếu muốn hiệu chỉnh chỉ một số văn bản ta có thể hiệu chỉnh chữ bằng hai cách sau:**

Cách 1: Kích đúp vào văn bản đã ghi.

Cách 2: Dùng lệnh EDIT ( ED )

Sau khi vào lệnh bạn hãy xác định văn bản cần hiệu chỉnh.

**b. Nếu muốn hiệu chỉnh toàn bộ thì ta hiệu chỉnh ở bảng text style giống như ở cài đặt.**

## **7. Ghi và hiệu chỉnh kích thước**

**a. Các thành phần kích thước:**

Một kích thước bất kì bao gồm các thành phần chủ yếu sau:

- Dimension line (đường kích thước): đường kích thước được giới hạn hai đầu bởi hai mũi tên(hoặc gạch chéo hoặc một kí hiệu bất kì). 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, nhập tiền tố, hậu tố 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 centimeter hoặc meter ... thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc trong phần ghi chú, chú thích bản vẽ.

- Arrowheads (mũi tên, gạch chéo): kí hiệu hai đầu của đường kích thước, thông thường là mũi tên, dấu nghiêng, chấm... hay một khối bất kì do ta tạo nên.

Trong AutoCAD 2004 có sẵn thư viện 20 hình 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. Ta có thể sử dụng lệnh Block để tạo các đầu mũi tên.

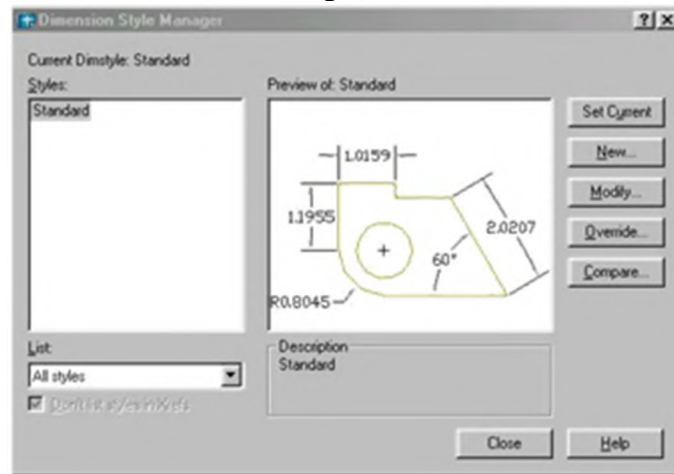
Đối với kích thước bán kính và đường kính thì kích thước có thành phần: đường kích thước, mũi tên, chữ số kích thước và dấu tâm hoặc đường tâm. Khi đó đường tròn hoặc cung tròn sẽ là đường gióng.

## b. Tạo kích thước

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

Sử dụng lệnh nào 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 sẽ xuất hiện hộp thoại như hình



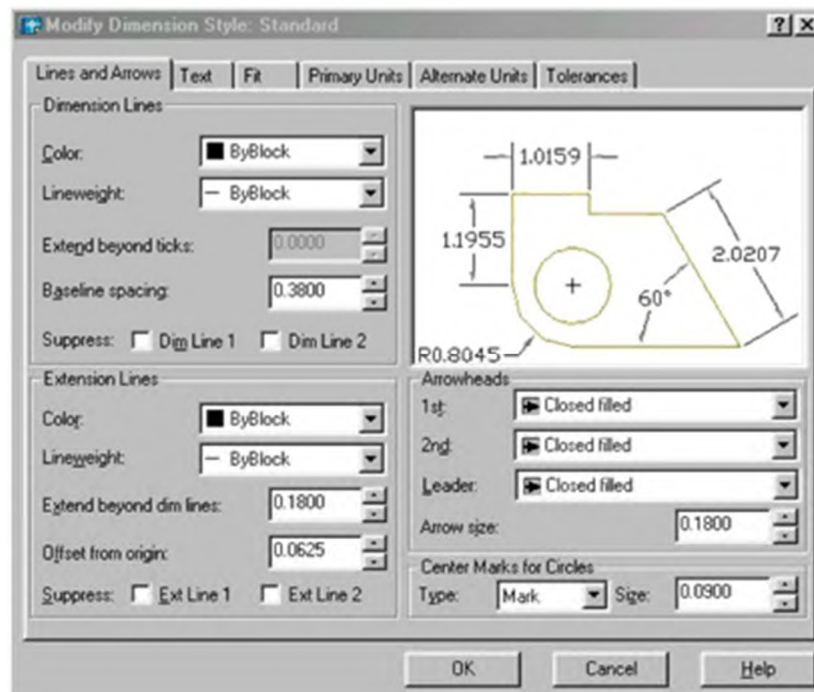
- Tạo kiểu mới: để tạo được kiểu mới người dùng nhấn chọn nút New khi đó xuất hiện hộp thoại Create New Dimension Style



- Khung New Style Name: Đặt tên kiểu kích thước mới
- Khung Start With: Cơ sở của kiểu kích thước mới
- 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 tọa 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 người dùng nhấn Continue để tiếp tục cài đặt.
- Trang Lines and Arrows

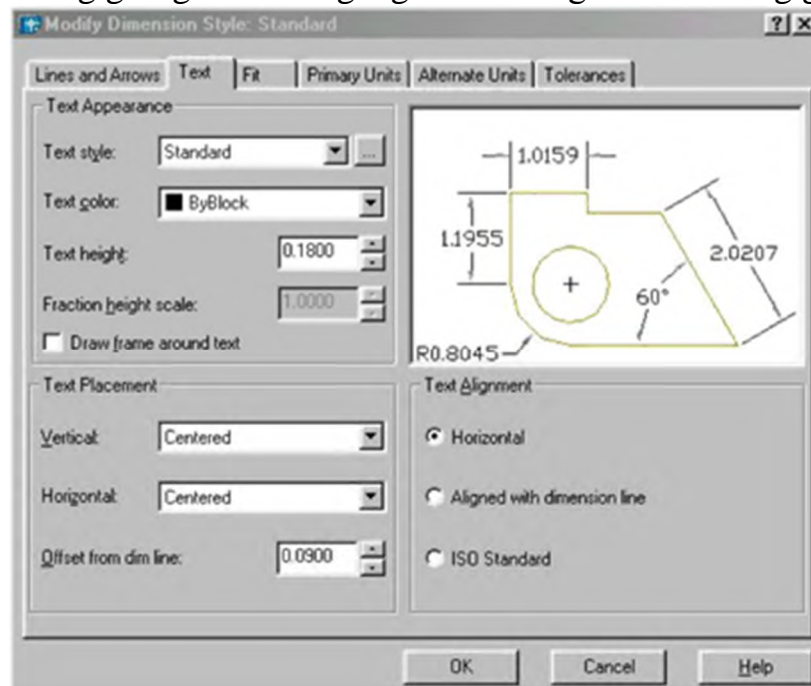
Trong trang này có 4 khung hình chữ nhật và tương ứng người dùng sẽ định các biến liên quan như sau:

- Dimension Lines: thiết lập cho đường kích thước trong đó
  - + Color: chọn màu cho đường kích thước
  - + Lineweight: định chiều rộng nét vẽ
  - + Extend beyond dim lines: khoảng cách nhô ra khỏi đường kích thước
  - + Offset from origin: khoảng cách từ gốc đường giống đến vật được đo
  - + Suppress: bỏ các đường giống
- Extension Lines: thiết lập đường giống
  - + Color: chọn màu cho đường giống
  - + Lineweight: định chiều rộng nét vẽ đường giống
  - + Extend beyond dim lines: khoảng cách nhô ra khỏi đường kích thước
  - + Offset from origin: khoảng cách từ gốc đường giống đến vật được đo
  - + Suppress: bỏ các đường giống
- Arrowheads: thiết lập mũi tên đường kích thước
  - + 1st: dạng mũi tên cho đầu kích thước thứ nhất
  - + 2nd: dạng mũi tên cho đầu kích thước thứ hai
  - + Leader: dạng mũi tên cho đầu đường dẫn dòng chú thích
  - + Arrow size: độ lớn của đầu mũi tên
- Center Marks: dấu tâm và đường tâm
  - + Type: đặt kiểu dấu tâm.
  - + Size: kích thước dấu tâm



- Trang Text: cho phép người dùng 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 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: chữ số kích thước nằm giữa đường kích thước
    - Above: vị trí chữ số kích thước nằm trên đường kích thước
    - Outside: vị trí chữ số kích thước nằm về hướng đường kích thước có khoảng cách xa nhất từ điểm gốc đường giống
    - JIS: vị trí đường kích thước theo chuẩn nhật bản
  - + Horizontal Position: vị trí chữ số kích thước so với đường kích thước và đường giống
    - Centered: chữ số kích thước nằm dọc theo đường kích thước và ở giữa hai đường giống
    - 1st Extension Line: Chữ số kích thước nằm lệch về phía đường giống thứ nhất
    - 2st 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 2st Extension Line: vị trí chữ số kích thước nằm trên đường giống thứ hai
- 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.



- Trang Fit: kiểm tra vị trí chữ số kích thước, đầu mũi tên, đường dẫn và

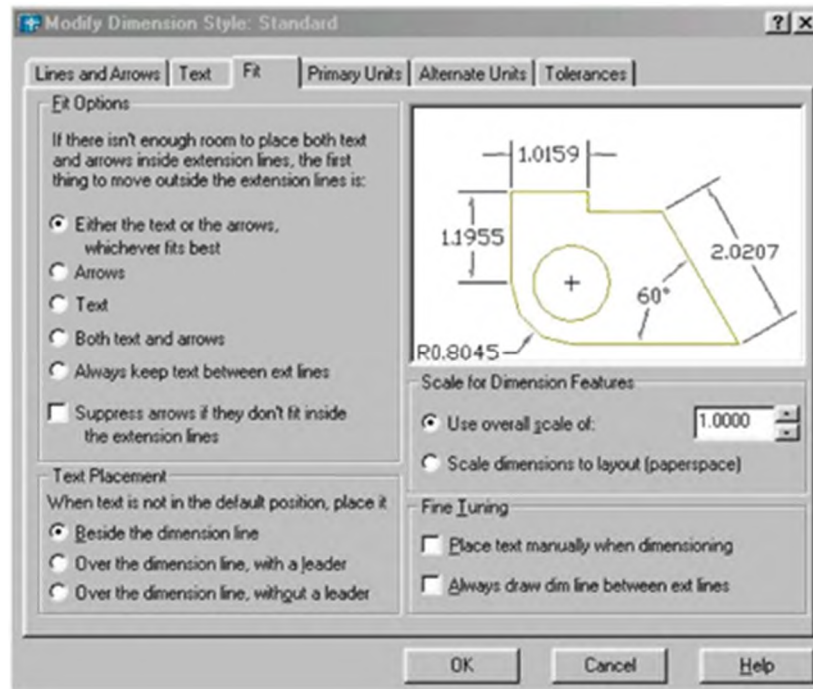
đường kích thước.

+ **Fit Option**: kiểm tra vị trí của chữ số kích thước và đường kích thước nằm trong hoặc ngoài các đường gióng dựa trên khoảng cách giữa các đường gióng. Khi đủ chỗ thì chương trình sẽ tự động đặt chữ số kích thước và mũi tên nằm giữa các đường gióng. Nếu không đủ chỗ thì vị trí của chữ số kích thước và mũi tên phụ thuộc vào các lựa chọn trong mục này.

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

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

- **Fine Tuning Option**: gán các lựa chọn FIT bổ sung



- **Trang Primary Units**: định dạng 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.

+ **Measurement Scale**: xác định các lựa chọn cho tỷ lệ đo bao gồm:

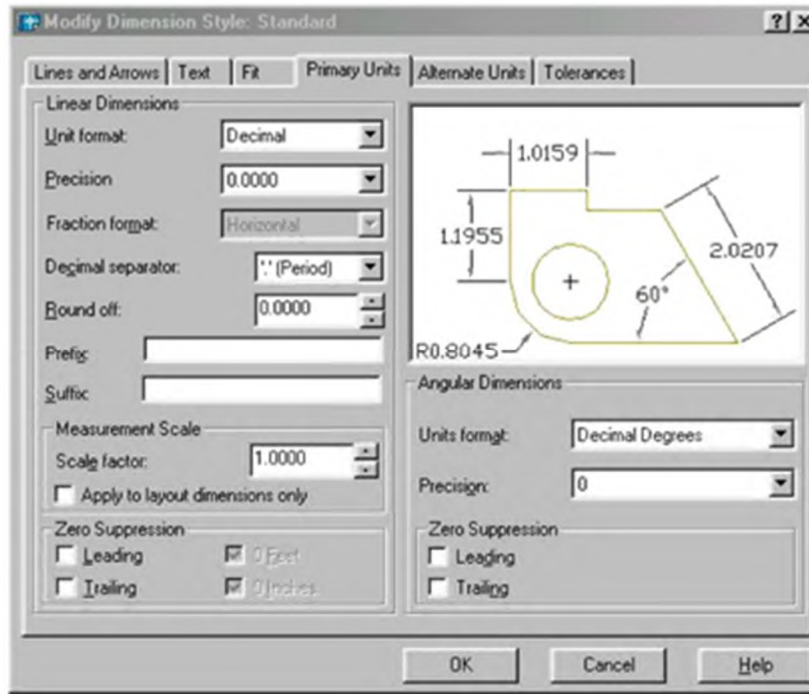
**Scale Factor**: gán hệ số tỷ lệ đo chiều dài cho tất cả các dạng kích thước ngoại trừ kích thước góc.

**Apply to Layout Dimensions Only**: áp dụng tỉ lệ chỉ cho các thước tạo trên layout

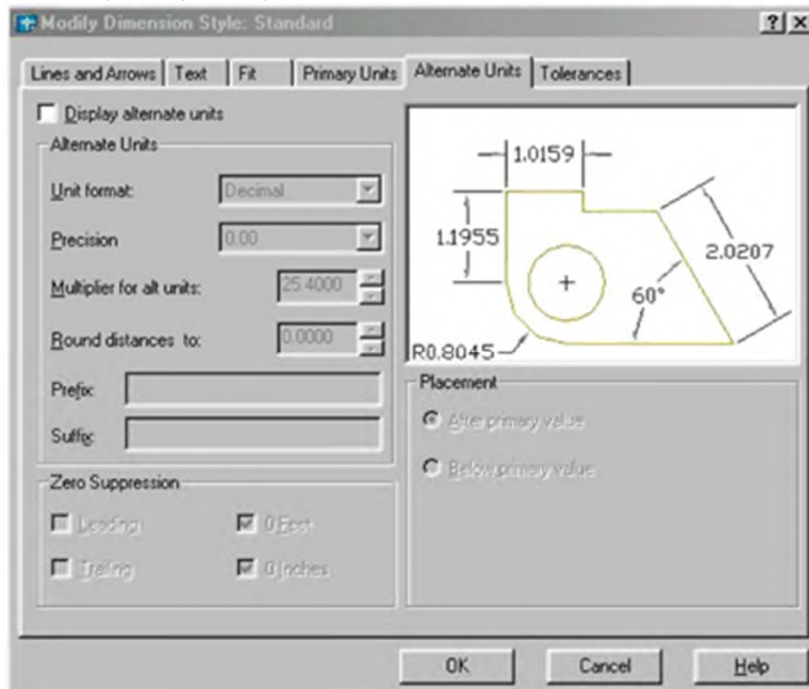
+ **Zero Suppression**: qui định việc không hiển thị các số 0 không ý nghĩa

+ **Angular Dimensions**: gán dạng hiển hành cho đơn vị góc



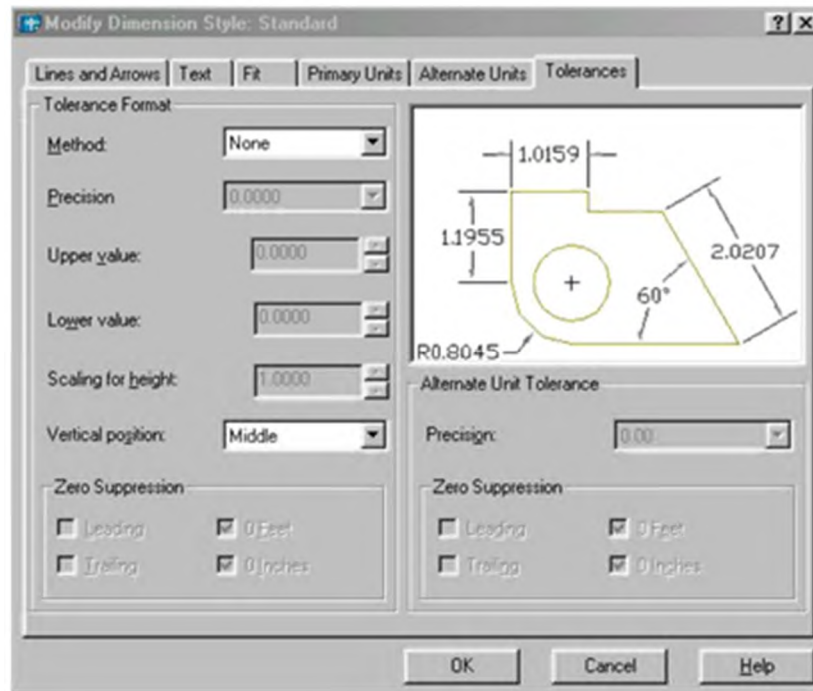


- Trang Alternate Units: gán các đơn vị liên kết, gán dạng và độ chính xác đơn vị chiều dài, góc, kích thước và tỷ lệ của đơn vị đo liên kết
  - + Display Alternate Units: thêm đơn vị đo liên kết và chữ số kích thước
  - + Alternate Units: hiển thị và gán dạng đơn vị hiện hành cho tất cả loại kích thước ngoại trừ kích thước góc
  - + Zero Suppression: kiểm tra bỏ qua các số 0 không có nghĩa
  - + Placement: định vị trí đặt các kích thước liên kết



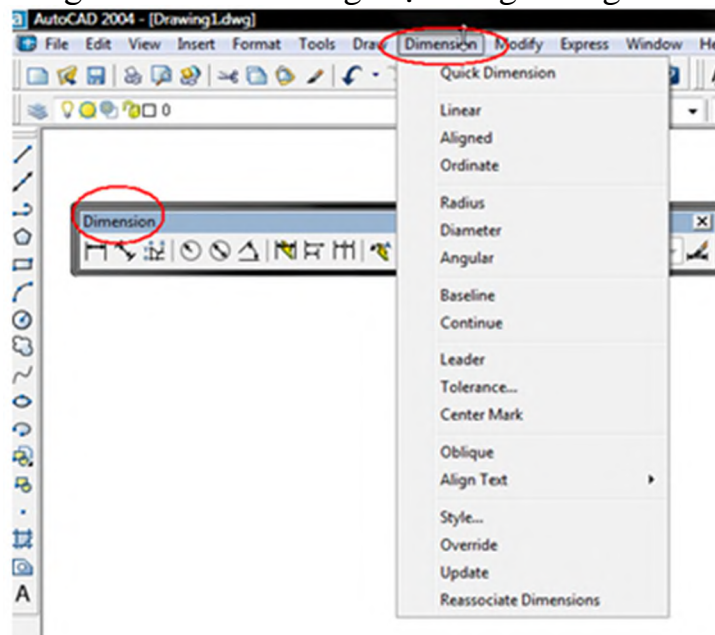
- Trang Tolerance: định dạng sự hiển thị và hình dáng của các chữ số dung sai
  - + Tolerance Format: định dạng hình dáng của chữ số dung sai
  - + Precision: hiển thị và gán số các số thập phân có nghĩa

- + 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: định dạng điểm canh lề của các giá trị dung sai đối với kích thước dung sai.
- + Zero Suppression: định dạng sự hiển thị các số 0 không có ý nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết.
- + Alternate Unit Tolerance: gán độ chính xác và qui tắc bỏ số 0 không có ý nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết



### c. Ghi kích thước

Người dùng có thể ghi kích thước bằng một trong những cách sau:



- Ghi kích thước theo hai phương thẳng đứng hay nằm ngang LINEAR



Dimension menu: Linear

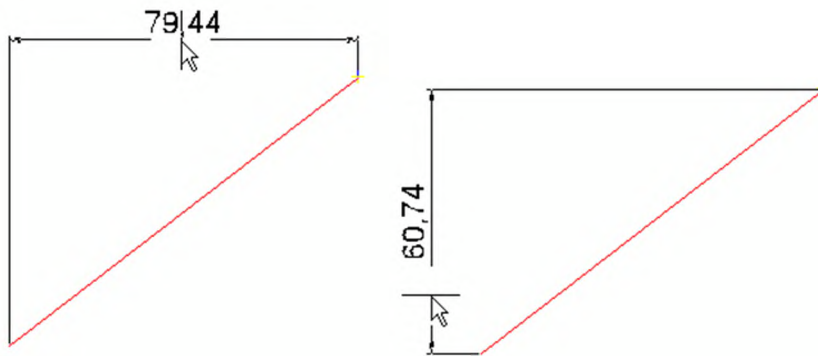
Command line: `dimlinear`

Khi thực hiện lệnh này kích thước chỉ thể hiện theo hai phương đứng và ngang dù cho hai điểm ta đo nằm theo phương nào đi nữa.

\*Các bước thực hiện:

Command: DLI

Sau khi vào lệnh ta dùng chuột xác định 2 điểm cần đo. Sau đó kéo chuột theo phương nào mà ta cần đo kích thước rồi kích chuột ở vị trí ta cần đặt chữ kích thước



- Ghi kích thước theo phương của đối tượng



Dimension menu: Aligned

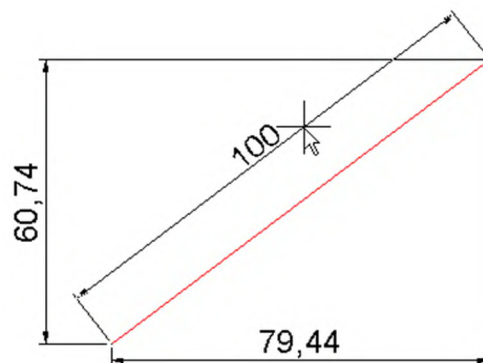
Command line: `dimaligned`

Khi thực hiện lệnh này kích thước thể hiện theo phương hai điểm, thường được sử dụng để đo chiều dài cạnh hay khoảng cách giữa hai điểm.

\*Các bước thực hiện:

Command: DAL

Sau khi vào lệnh người dùng dùng chuột xác định 2 điểm cần đo. Sau đó kéo con chuột rồi kích chuột ở vị trí ta cần đặt chữ kích thước



\*Chú ý:

Đối với lệnh Linear và aligned nếu như đo đoạn thẳng thì sau khi vào lệnh ta

enter khi đó không cần xác định hai đầu mút của đoạn thẳng mà chỉ chọn đoạn thẳng cần đo rồi xác định điểm đặt kích thước

- **Ghi kích thước bán kính**

Cho phép ta đo bán kính của đường tròn và cung tròn.



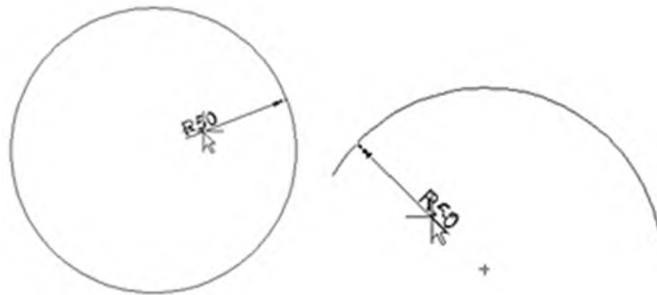
Dimension menu: Radius

Command line: dimradius

\*Các bước thực hiện:

Command: DRA

Sau khi vào lệnh người dùng kích chuột vào đường tròn hay cung cần đo. Kế tiếp là xác định điểm đặt kích thước



- **Ghi kích thước đường kính**



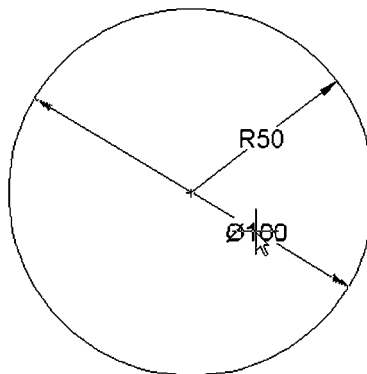
Dimension menu: Diameter

Command line: dimdiameter

\* Các bước thực hiện

Command: DDI

Sau khi vào lệnh người dùng kích chuột vào đường tròn hay cung cần đo. Kế tiếp là xác định điểm đặt kích thước



- **Ghi kích thước góc**

Lệnh này cho phép người dùng đo kích thước góc hợp bởi hai đường thẳng, hoặc là góc ở tâm của cung tròn.

Cách thực hiện:

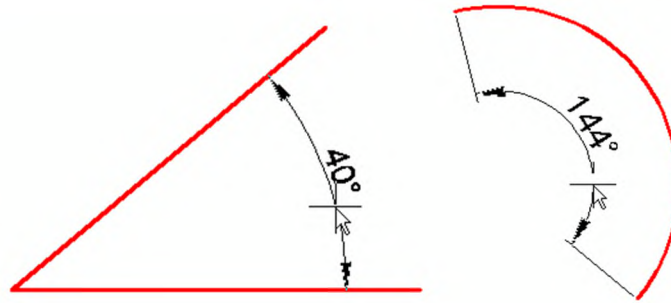


Dimension menu: Angular

Command line: dimangular

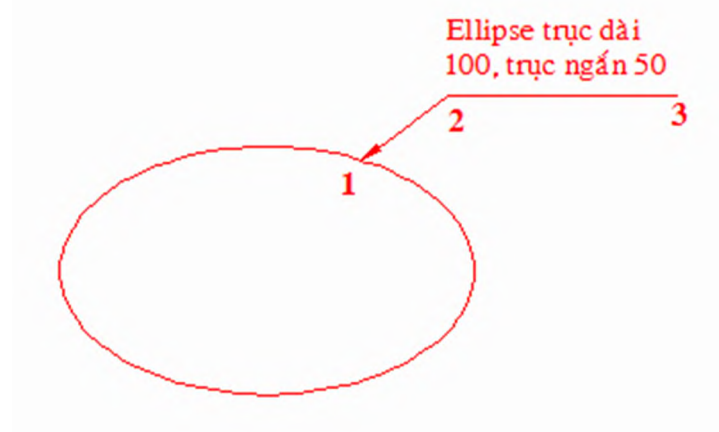
Đối với đo góc hợp bởi hai đường thẳng sau khi nhập lệnh thì người dùng kích chuột vào hai đường thẳng cần đo rồi xác định điểm đặt kích thước.

Đối với đo góc ở tâm của cung thì sau khi nhập lệnh ta chọn vào cung cần đo rồi xác định điểm đặt kích thước



- Ghi chú thích vào đối tượng

Sử dụng lệnh leader để vẽ đường dẫn chỉ vào đối tượng



\* Các bước thực hiện:

Command: LE

Specify first leader point, or

- Xác định điểm thứ nhất

[Settings] <Settings>:

Specify next point:

- Xác định điểm thứ hai

Specify next point:

- Xác định điểm thứ ba

Specify text width <0>:

- Nhấn ESC để kích thích việc vẽ mũi tên

Sau khi tạo mũi tên xong người dùng tiến hành ghi chú ý vào đó bằng lệnh ghi chữ.

## 8. Hiệu chỉnh kích thước

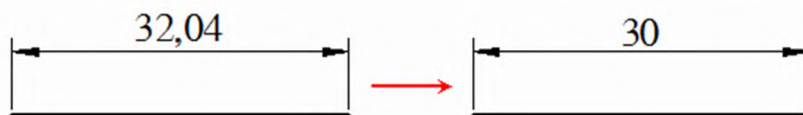
- **Hiệu chỉnh giá trị của kích thước**

Sử dụng lệnh EDIT ( ED ) giống như hiệu chỉnh văn bản.

Chú ý:

Lệnh hiệu chỉnh này sẽ làm thay đổi sự hiển thị của giá trị kích thước ví dụ hình dưới. Tuy nhiên việc hiệu chỉnh này làm cho kích thước không phải là một số

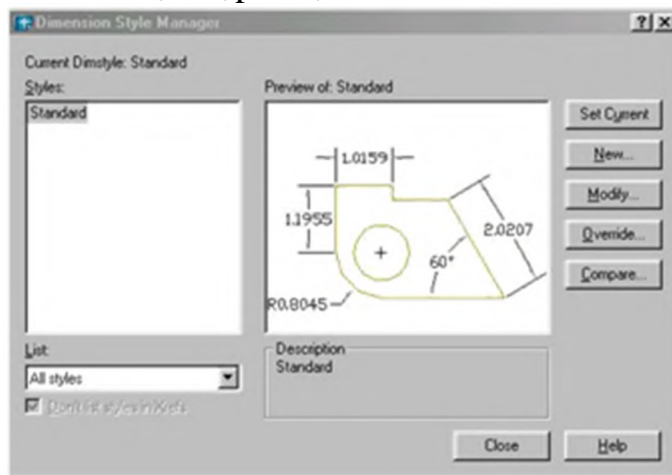
mà là một chữ. Do vậy khi tỉ lệ thay đổi thì giá trị kích thước sẽ không thay đổi theo



- **Hiệu chỉnh định dạng kích thước đã được thiết lập sẵn**

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

Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại như hình



Để hiệu chỉnh được định dạng kích thước đã thiết lập sẵn người dùng chỉ cần nhấn vào nút Modify... và thực hiện điều chỉnh thông số mong muốn ở các cửa sổ như trong phần tạo kích thước đã trình bày ở mục trên

## **BÀI 5: CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN**

**Mã bài: MĐ19-04**

### **Giới thiệu:**

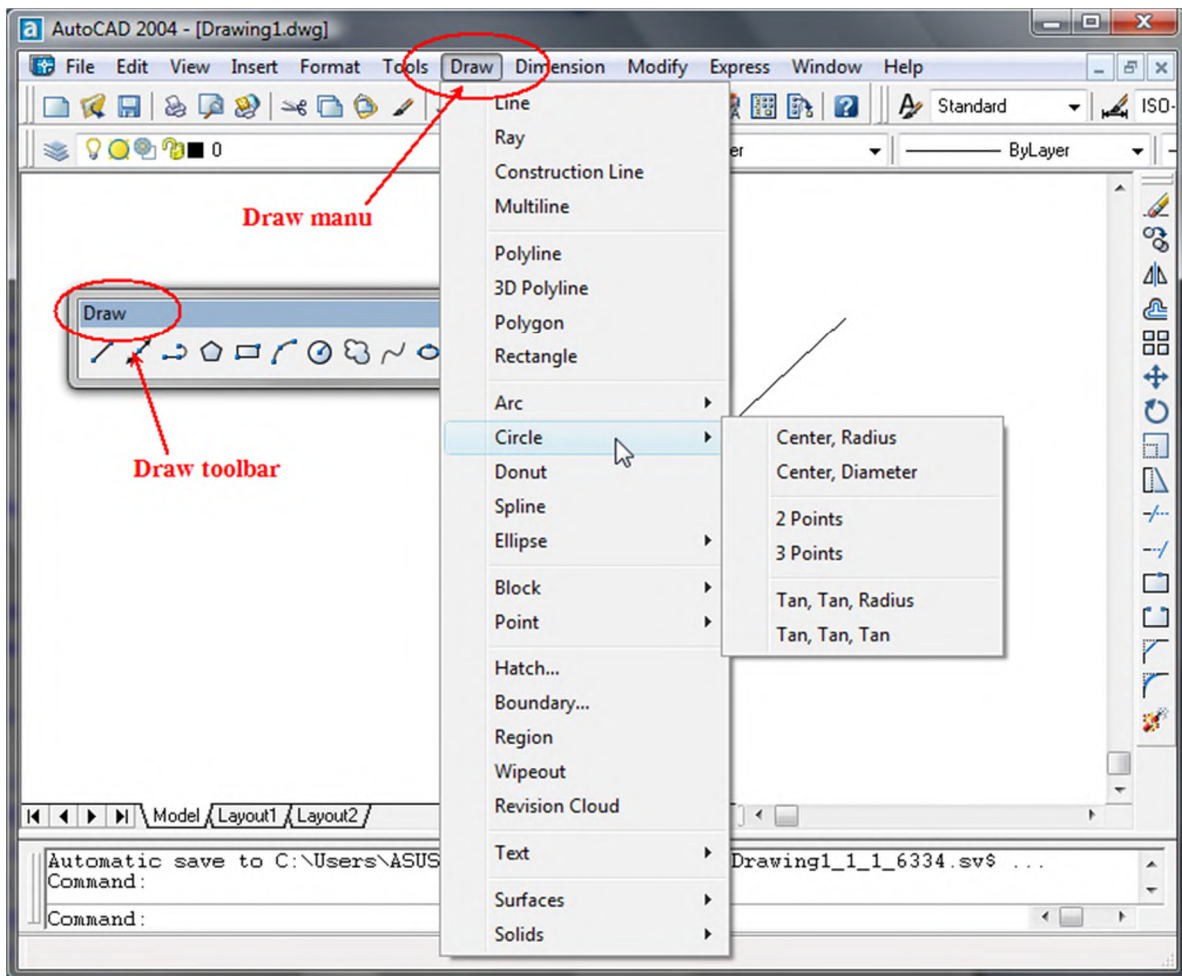
Để thực hiện vẽ được các đối tượng trong chương trình, AutoCAD xây dựng các lệnh, công cụ để dựng hình các đối tượng một cách nhanh chóng. Nội dung trong bài sẽ cung cấp các kiến thức, các bước thực thi để xây dựng, dựng hình các đối tượng từ đơn giản đến phức tạp.

### **Mục tiêu:**

- Sử dụng thành thạo các lệnh vẽ tương ứng với đối tượng vẽ.
- Vận dụng lệnh vẽ phù hợp với đối tượng.

### **Nội dung chính:**

Tất cả những lệnh vẽ, công cụ vẽ đều nằm trong Draw menu và Draw toolbar được thể hiện như trong giao diện ở dưới.



## 1. Lệnh vẽ đường thẳng:



Draw menu: Line

Command line: line

### Các bước thực hiện:

Command: ( LINE ) L↵

Specify first point: Xác định điểm đầu

Specify next point or [Undo]: Xác định điểm kế tiếp

Specify next point or [Undo]: C↵ ( để kết thúc )

### \*Chú ý:

- Khi vẽ đoạn thẳng nếu ta biết phương và chiều dài của đoạn cần vẽ thì chỉ cần kéo đoạn thẳng theo phương đó và nhập chiều dài của đoạn cần vẽ, không cần nhập tọa độ.

- Khi vẽ đoạn thẳng nằm theo phương thẳng đứng và nằm ngang thì ta sử dụng sự hỗ trợ của thanh trạng thái bằng cách kích vào nút ORTHO hoặc nhấn phím F8 để đoạn thẳng luôn hiện theo phương thẳng đứng và phương ngang. Khi đó ta chỉ cần nhập chiều dài.

## 2. Lệnh vẽ đường tròn:

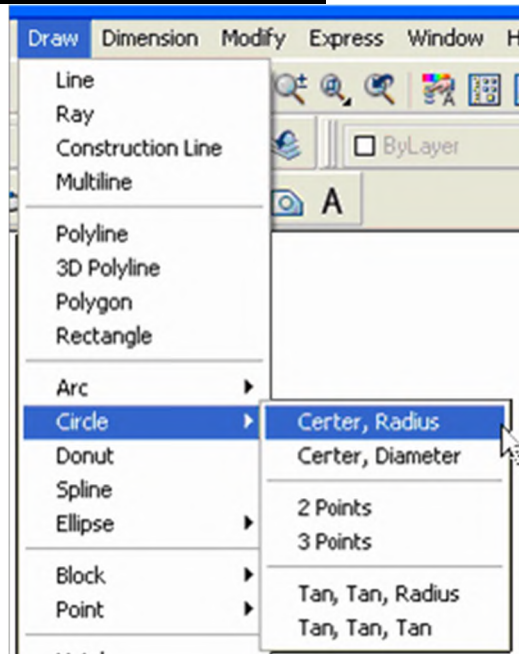
Lệnh vẽ đường tròn có nhiều phương pháp để vẽ. Tuy nhiên việc vẽ bằng cách nhập lệnh cũng ít gặp khó khăn vì vậy ta nên vẽ bằng lệnh cho phương pháp này.



Draw menu: Circle

Command line: circle

### a. Vẽ đường tròn bằng tâm và bán kính:



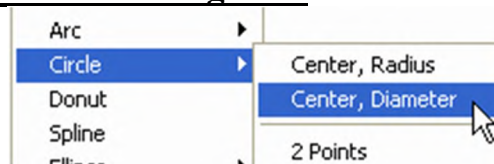
\*Các bước thực hiện:

Command: ( CIRCLE ) C↵

**Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:** Xác định tâm của đường tròn

**Specify radius of circle or [Diameter]:** Nhập giá trị bán kính↵ ( hoặc xác định điểm mà đường tròn đi qua )

### b. Vẽ đường tròn bằng tâm và đường kính



\* Các bước thực hiện

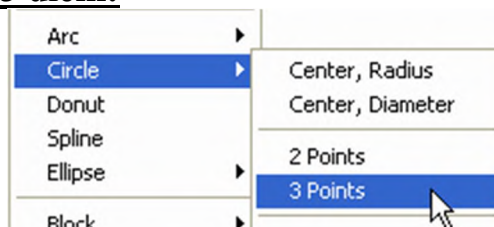
Command: ( CIRCLE ) C↵

**Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:** Xác định tâm của đường tròn

**Specify radius of circle or [Diameter]:** D↵

**Specify diameter of circle:** Nhập giá trị đường kính↵ ( hoặc xác định 1 điểm làm giá trị đường kính của đường tròn )

### c. Vẽ đường tròn bằng 3 điểm:



\*Các bước thực hiện:



Command: ( CIRCLE ) C ↵

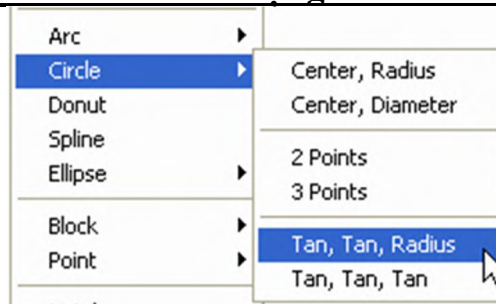
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3P ↵

Specify first point on circle: Xác định điểm thứ nhất trên đường tròn ( P1)

Specify second point on circle: Xác định điểm thứ hai trên đường tròn( P2)

Specify third point on circle: Xác định điểm thứ ba trên đường tròn( P3)

#### d. Vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng và bán kính



\*Các bước thực hiện:

Command: ( CIRCLE ) C ↵

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

Specify point on object for first tangent of circle: Xác định vùng tiếp xúc với đối tượng thứ nhất

Specify point on object for second tangent of circle: Xác định vùng tiếp xúc với đối tượng thứ hai

Specify radius of circle <25>: Nhập giá trị bán kính ↵

\*Chú ý:

Với phương pháp này thì ta có nhiều vị trí của đường tròn thỏa mãn điều kiện. Vì vậy để không chế được vị trí đường tròn này thì ta cần phải xác định vùng tiếp xúc gần với điểm tiếp xúc nhất.

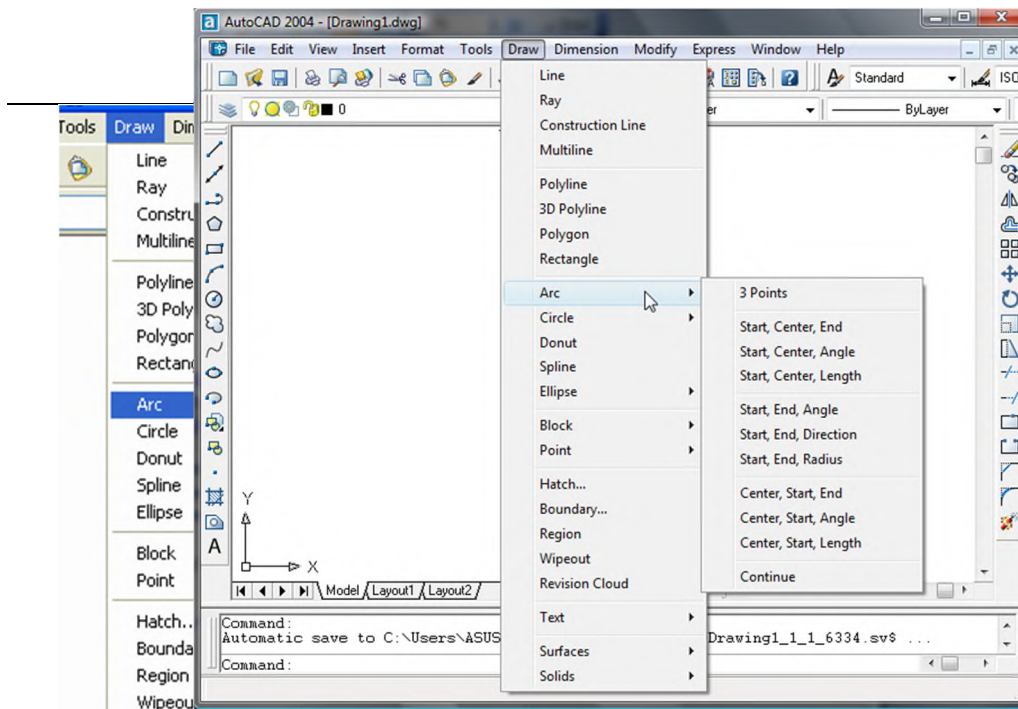
### 3. Vẽ cung tròn ARC(A)

Lệnh vẽ cung cũng có nhiều cách vẽ. Việc sử dụng phím nóng để vẽ cung đòi hỏi phải đáp nhiều câu lệnh. Vì vậy thông thường ta vẽ cung bằng drawmenu. Chỉ sử dụng phím nóng đối với trường hợp vẽ cung qua 3 điểm

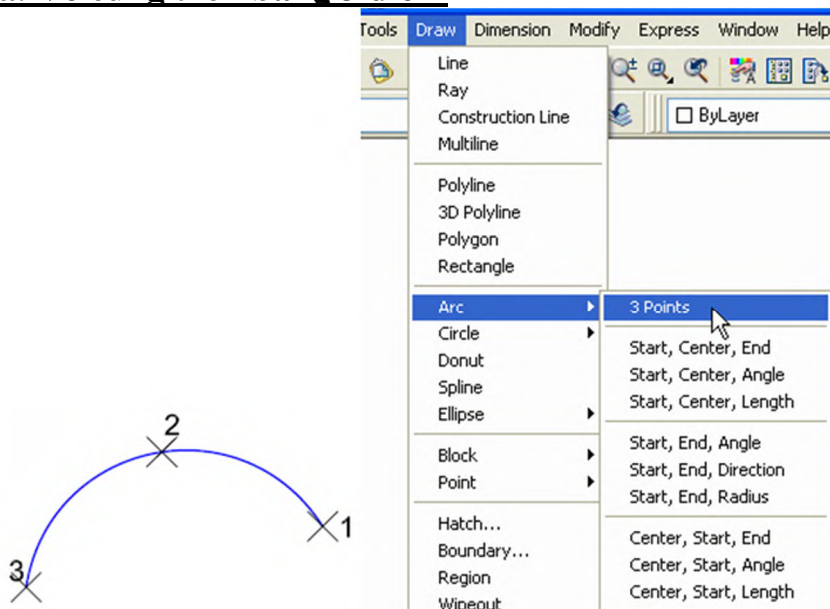


Draw menu: Arc

Command line: arc



**a. Vẽ cung tròn bằng 3 điểm**



**\*Các bước thực hiện:**

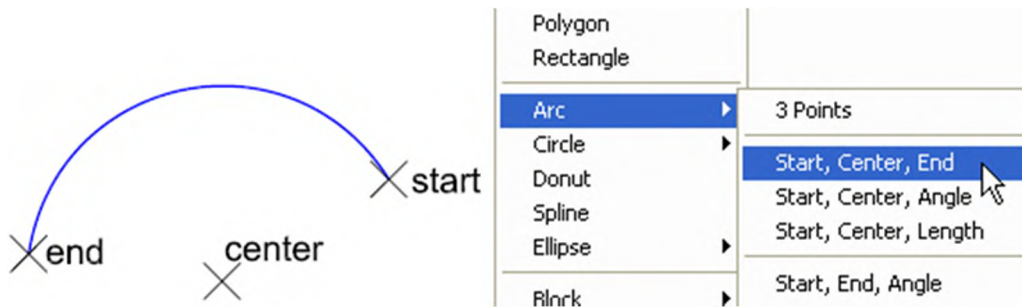
*Command:* ( ARC ) A↵

**Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm thứ nhất của cung

**Specify second point of arc or [Center/END]:** Xác định điểm thứ hai của cung

**Specify end point of arc:** Xác định điểm thứ ba của cung

**b. Vẽ cung tròn bằng điểm bắt đầu, tâm, điểm cuối**



**Command:** `_arc` **Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu của cung

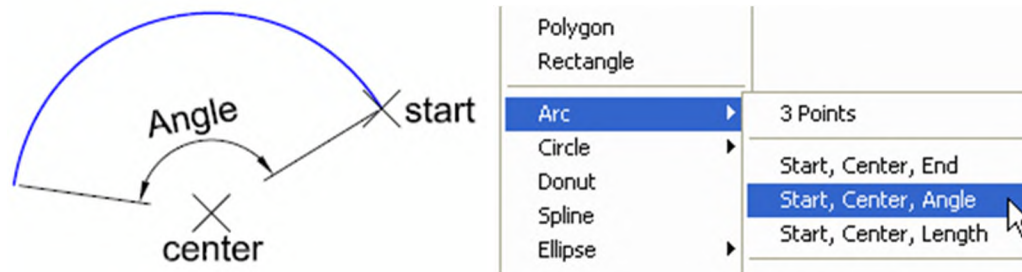
**Specify second point of arc or [Center/End]:** `_c` Specify center point of arc:  
Xác định điểm tâm của cung

**Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:** Xác định điểm cuối của cung

**\*Chú ý:**

Hướng cong của cung được hình thành theo chiều ngược chiều kim đồng hồ tính từ điểm bắt đầu đến điểm cuối. Vì vậy để không chế chiều cong ta cần phải biết đâu là điểm bắt đầu, đâu là điểm cuối.

**c. Vẽ cung tròn bằng điểm bắt đầu, tâm, góc ở tâm**



**Command:** `_arc` **Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu của cung.

**Specify second point of arc or [Center/End]:** `_c` Specify center point of arc:  
Xác định điểm tâm của cung.

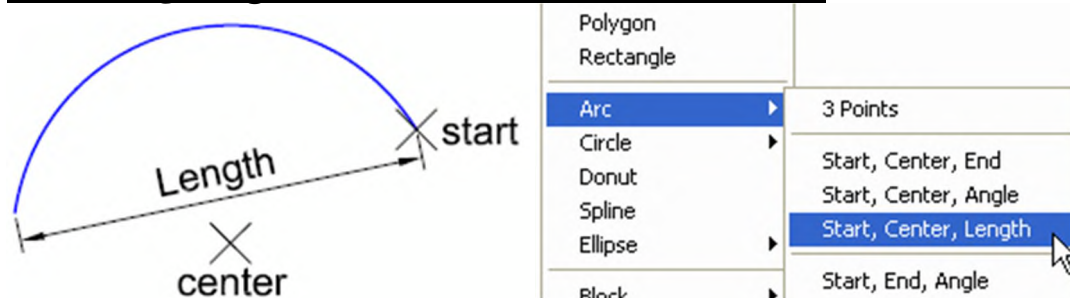
**Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:** `_a` Specify included angle: Nhập giá trị góc ở tâm ↵

**\*Chú ý:**

Hướng cong của cung được quyết định bởi giá trị của góc xoay. Nếu góc xoay

> 0 thì cung hình thành theo ngược chiều kim đồng hồ tính từ điểm bắt đầu và ngược lại

**d. Vẽ cung bằng điểm bắt đầu, tâm, chiều dài cung:**



**Command:** `_arc` **Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu

của cung

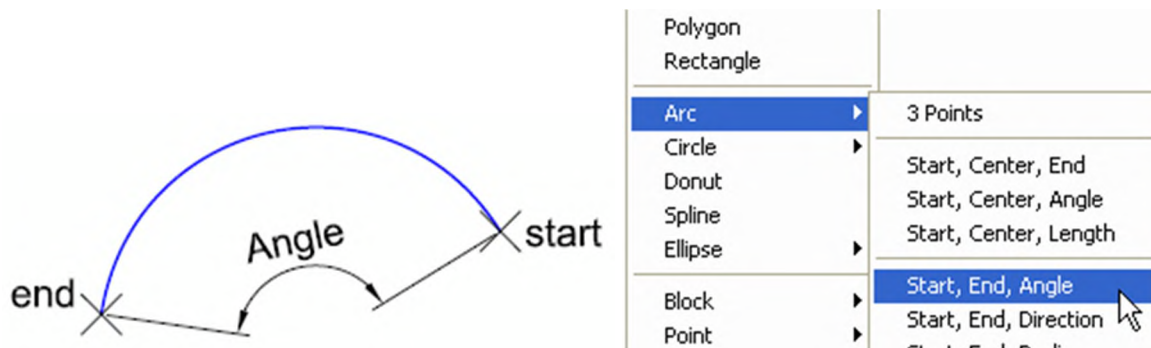
**Specify second point of arc or [Center/End]: \_c Specify center point of arc:**

Xác định điểm tâm của cung

**Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: \_l Specify length of chord:**

Nhập giá trị chiều dài dây cung ↵

### **e. Vẽ cung tròn bằng điểm bắt đầu, điểm cuối, góc ở tâm:**



**Command: \_arc Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu của cung

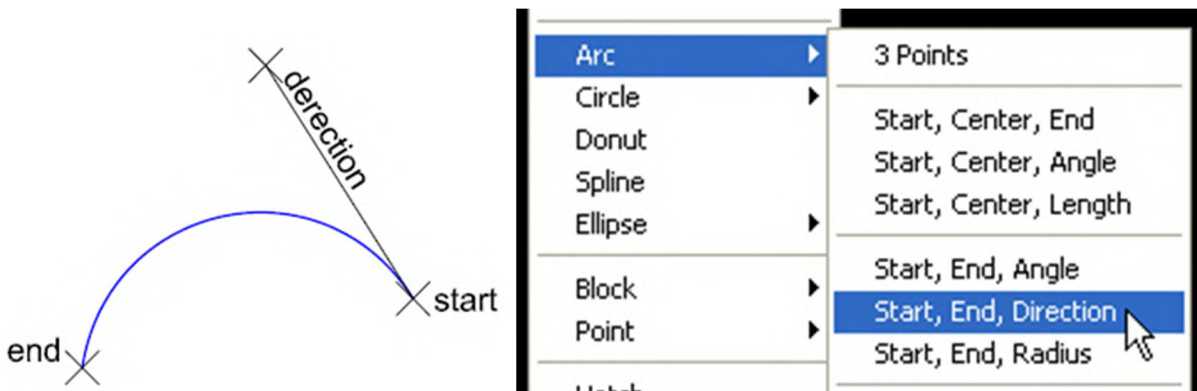
**Specify second point of arc or [Center/End]: \_e Specify end point of arc:**

Xác định điểm cuối của cung

**Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: \_a Specify**

**included angle:** Nhập giá trị góc ở tâm ↵

### **f. Vẽ cung tròn bằng điểm bắt đầu, điểm cuối, phương tiếp tuyến của cung:**



**Command: \_arc Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu của cung

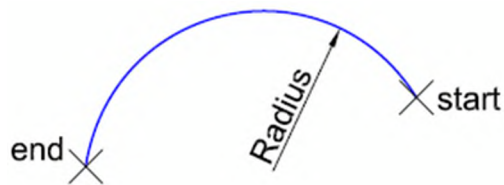
**Specify second point of arc or [Center/End]: \_se Specify end point of arc:** Xác định điểm cuối của cung

**Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: \_d Specify tangent direction for the start point of arc:** Xác định điểm mà phương tiếp tuyến của cung đi qua

**\*Chú ý:**

Phương tiếp tuyến luôn có gốc đặt tại điểm bắt đầu.

### **g. Vẽ cung tròn bằng điểm bắt đầu, điểm cuối, bán kính cung:**



**\*Các bước thực hiện:**

**Command: \_arc Specify start point of arc or [Center]:** Xác định điểm bắt đầu của cung

**Specify second point of arc or [Center/End]:** \_Specify end point of arc: Xác định điểm cuối của cung

**Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]:** \_r Specify radius of arc: Nhập giá trị bán kính của cung

**4. Vẽ đường đa tuyến:**

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

Command : **PL**

- Specify start point :
    - Current line-width is 0.0000
  - Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth /Length /Undo/Width]:
  - .....
  - Các tham số chính
    - + Close
    - + Halfwidth
      - \* Starting halfwidth<>:
      - \* Ending halfwidth<>:
    - + Width
      - \* Starting Width<>:
      - \* Ending Width<>:
    - + Length
      - \* Length of line:
    - + Undo
    - + Arc
- 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. Vẽ đa giác đều:**

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

- Vẽ đa giác ngoại tiếp đường tròn

Command : **POL**

- Enter number of side <4>:
- Specify center of polygon or [Edge]:
- Enter an option [.....] <I>: C ↵
- Specify radius of circle:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Nhập tọa độ tâm của đa giác
- Tại dòng nhắc này ta gõ C
- 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.

- Vẽ đa giác nội tiếp đường tròn

Command : **POL**

- Enter number of side <4>:
- Specify center of polygon or [Edge]:
- Enter an option [.....] <I>: I ↵
- Specify radius of circle:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Nhập tọa độ tâm của đa giác
- 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>:
- Specify center of polygon or [Edge]: E
- Specify first endpoint of edge:
- Specify Second endpoint of edge:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Tại dòng nhắc này ta gõ E
- Chọn hoặc nhập tọa độ điểm đầu một cạnh
- Chọn hoặc nhập tọa độ điểm cuối cạnh

## 6. Vẽ hình chữ nhật:

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 ]
- Specify other corner point or [Dimensions]: ( các tham số cụ thể như sau)

- Nhập góc thứ nhất của HCN hoặc nhập các tham số ( nhập chữ cái đầu của tham số)
- Nhập góc thứ hai của HCN hoặc nhập tham số **D**

- + **Chamfer** (Sau khi vào lệnh gõ chữ C )
  - \* Specify first chamfer distance.....
  - \* Specify Second chamfer distance.....
  - \* Specify first corner.....

- 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

## 7. Vẽ hình Elip:

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

♥ **Tâm và các trục**

Command : EL


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

♥ **Vẽ cung Elip**

Command : EL

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]: - Tại dòng nhắc này ta gõ A
- Specify axis endpoint of elliptical arc or [center] - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
- Specify other endpoint of axis : - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
- Specify distance to other axis or [Rotation]: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
- Specify start angle or [Parameter]: - 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
- Specify end angle or [Parameter/Include angle]: - 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. Vẽ đường cong tự do:**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Spline	Spline hoặc SPL	

Command : **SPL**

- Specify first point or [Object]:
- Specify next point:
- Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:
- Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:
- Specify start tangent:
  
- Specify end tangent:

\* **Tham số CLOSE**

\* **Tham số Fit to lerance**

- Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: f

- Specify fit tolerance <0.0000>: 5

- Chọn điểm đầu của Spline

- Chọn điểm kế tiếp

- Chọn tọa độ điểm kế tiếp

- Chọn tọa độ điểm kế tiếp hoặc nhấn phím **ENTER** để kết thúc

- Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm đầu hoặc **ENTER** để chọn mặc định

- Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm cuối hoặc **ENTER** để chọn mặc định

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

- Tạo đường cong Spline mịn hơn. Khi giá trị này = 0 thì đường **SLPINE** 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

- **ENTER** hoặc nhập giá trị dương

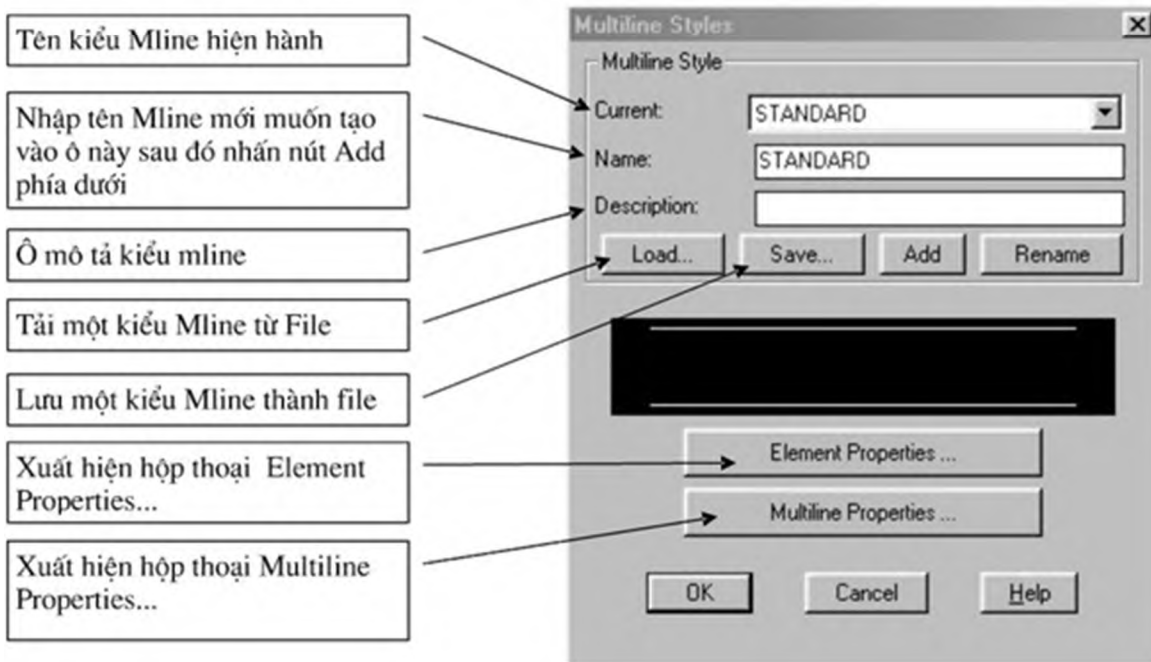
## 9. Vẽ đường song song:

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**.

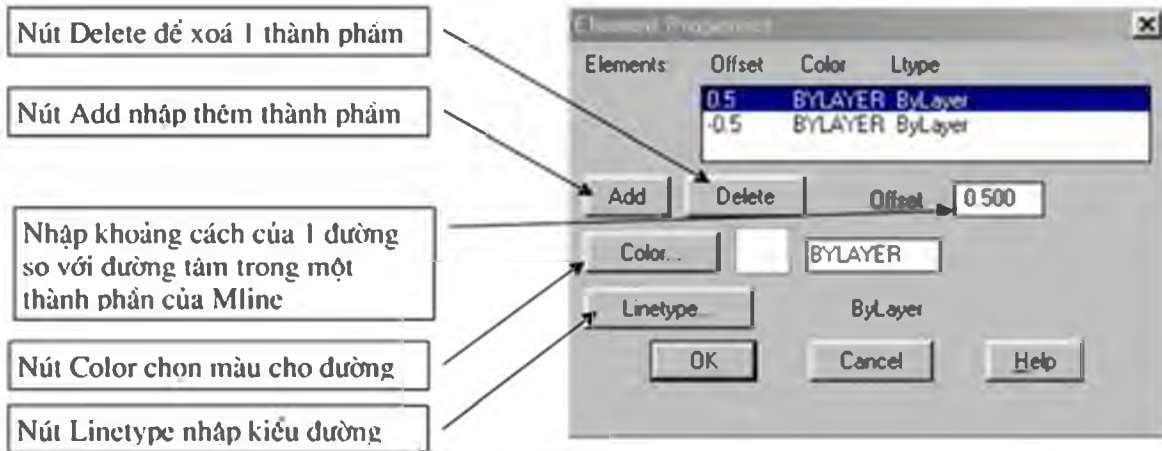
### a. Tạo kiểu đường mline bằng lệnh **Mlstyle**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format > Multiline Style...	Mlstyle	

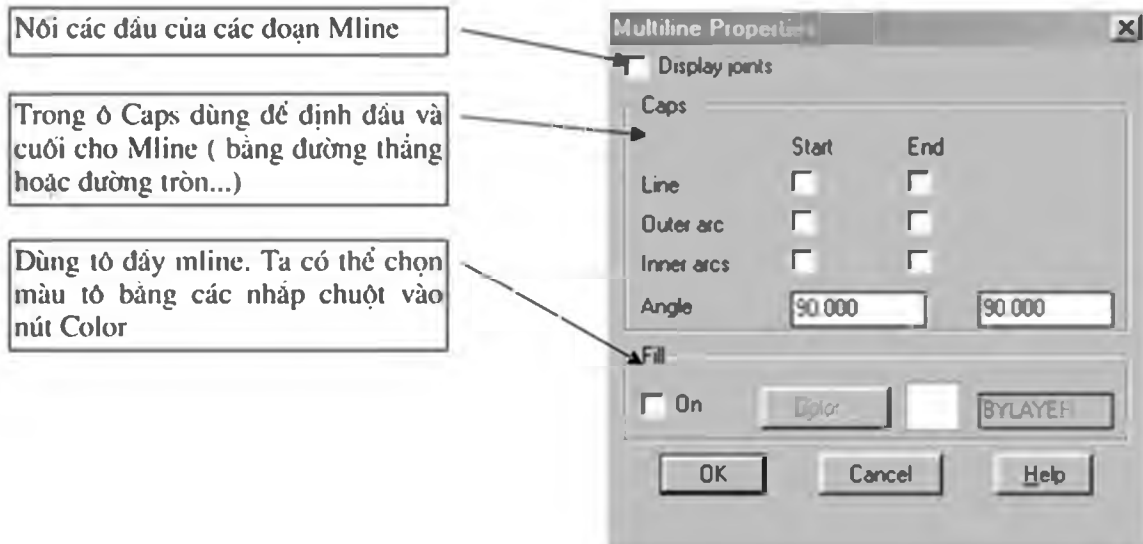
Trước khi thực hiện lệnh **Mline** ta phải tạo kiểu đường mline và xác định các thành phần của đường mline và khoảng cách giữa các thành phần, dạng đường và màu cho các thành phần  
Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại sau.

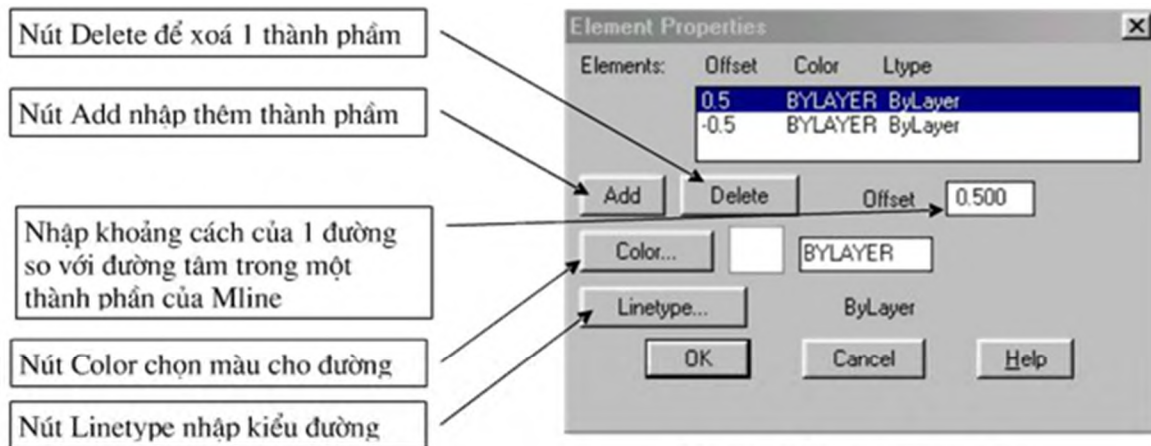




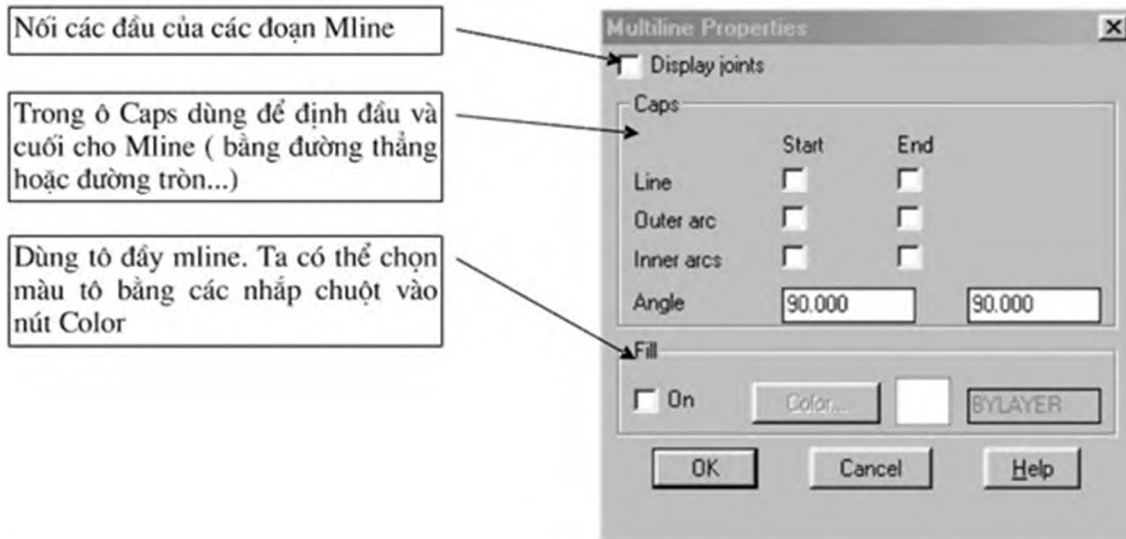


Hộp thoại Element Properties...





Hộp thoại Element Properties...



### a. 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:
- Specify next point or [Undo]:
- Specify next point or [Close/Undo]:

- Chọn điểm đầu tiên của Mline
- Chọn điểm kế tiếp
- Chọn điểm kế tiếp hoặc nhập **U** để huỷ 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

\* Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>:

- Specify start point or [Justification/ Scale/ Style]: S

- Specify start point or [Justification/ Scale/ Style]: S

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập J để định vị trí của đường Mline bằng đường tâm hay đường trên hoặc đường dưới.

\* Chọn các tham số cần định vị trí

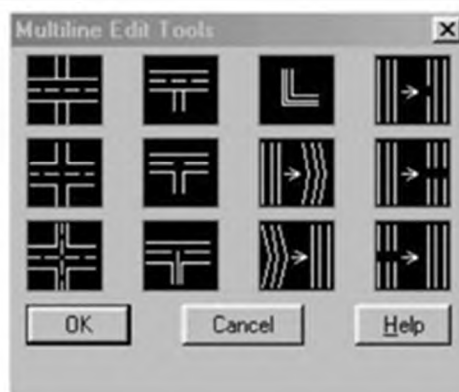
- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để định tỷ lệ cho khoảng cách giữa các thành phần

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để nhập tên khiêu Mline có sẵn

## b. 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 phương pháp hiệu chỉnh bằng cách nhấp đúp vào hình mà ta cần hiệu chỉnh



## 10. Chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau:

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

- Select object to divide:

- Enter the number of segments or [Block]:

( Bếu chọn B xuất hiện dòng nhắc sau)

\* Enter name of block to insert:

\* Align block with object? [Yes/No] <Y>:

\* Enter the number of segments:

- Chọn đối tượng cần chia

- Nhập số đoạn cần chia hoặc nhập B để chèn một khối (Block) vào các điểm chia.

\* Nhập tên khối cần chèn

\* Muốn quay khối khi chèn không

\* Nhập số đoạn cần chia

## 11. Chia đối tượng ra các đoạn bằng nhau:

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]:

( Bếu chọn B xuất hiện dòng nhắc sau)

\* Enter name of block to insert:

\* Align block with object? [Yes/No] <Y>:

\* Specify length of segment:

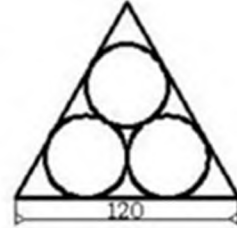
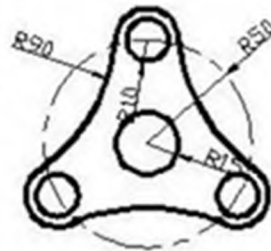
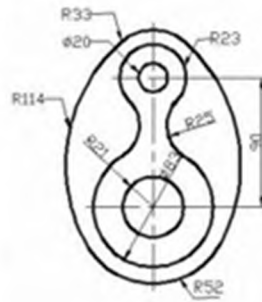
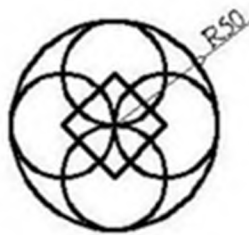
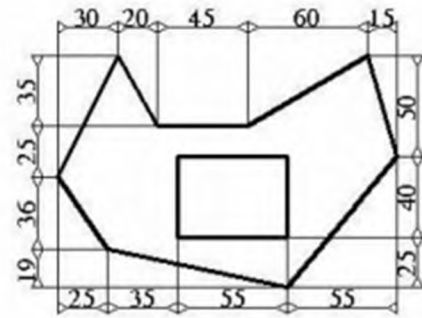
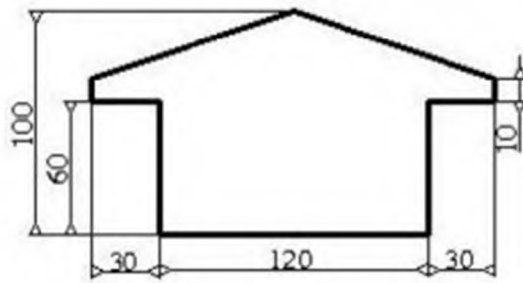
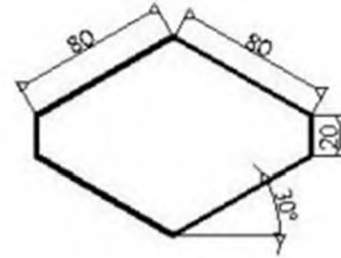
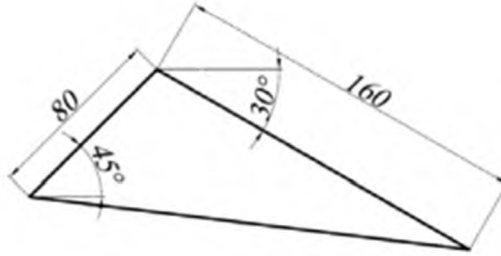
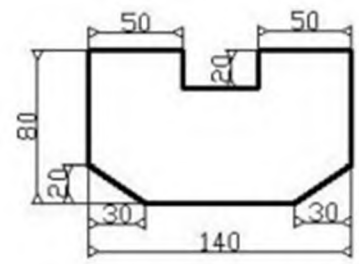
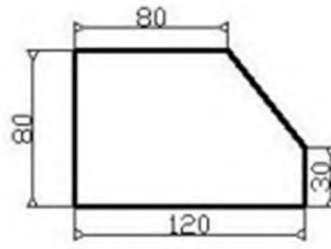
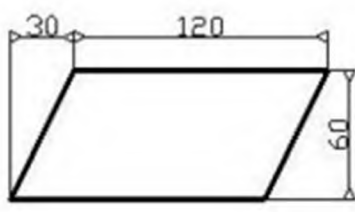
- Chọn đối tượng cần chia

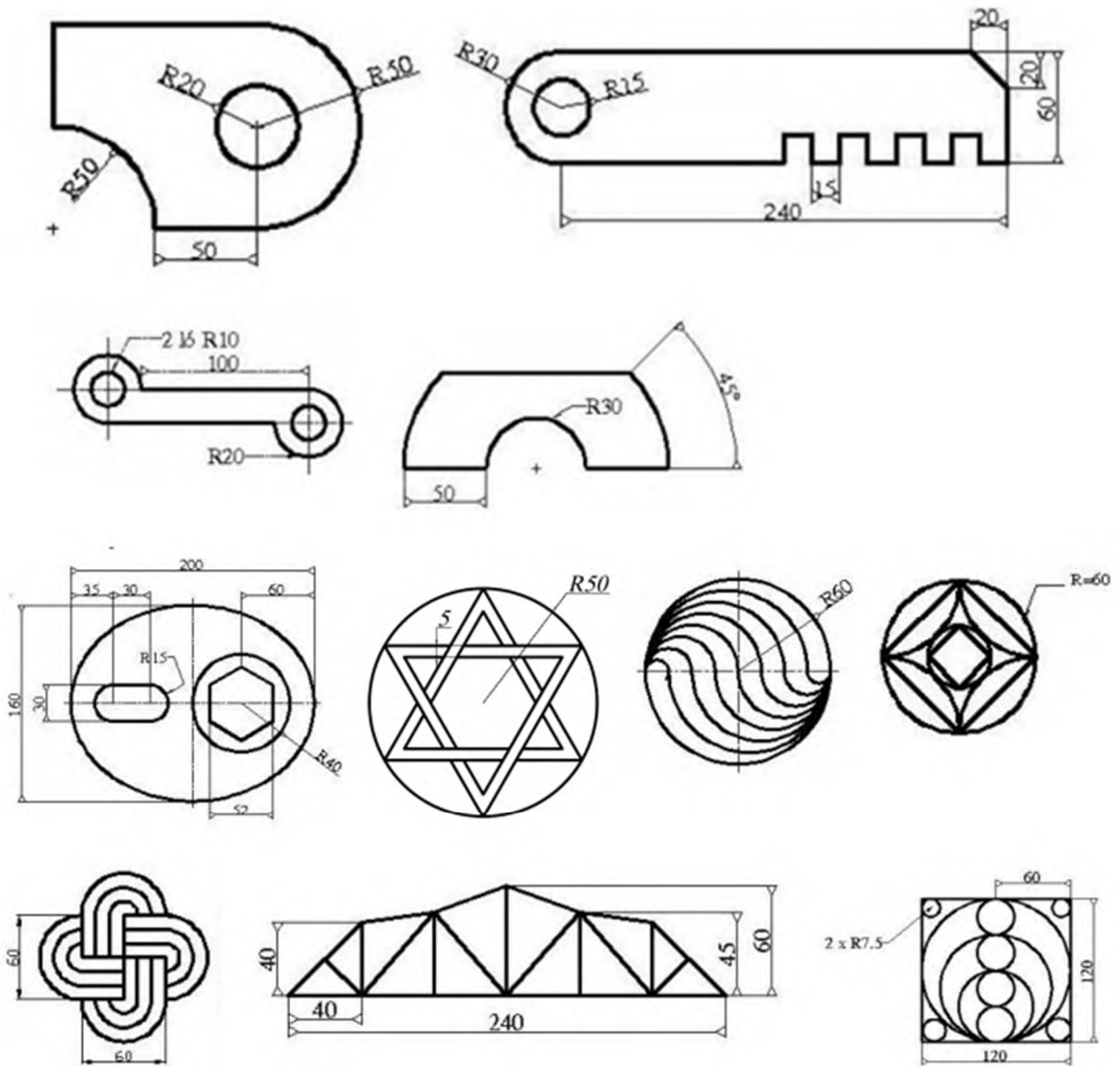
- Nhập chiều dài mỗi đoạn hoặc nhập B để chèn một khối (Block) vào các điểm chia.

\* Nhập tên khối cần chèn

\* Muốn quay khối khi chèn không

\* Chiều dài đoạn cần chia





## BÀI 6: CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH VÀ SAO CHÉP ĐỐI TƯỢNG

Mã bài: MĐ19-04

### Giới thiệu:


Trong quá trình thao tác, vẽ đối tượng hoặc thao khảo các bản vẽ có sẵn. Người dùng muốn chỉnh sửa, sao chép ... các đối tượng đang thực thi hoặc các đối tượng có sẵn, AutoCAD đã xây dựng các công cụ sẵn có để phục vụ cho nhu cầu này. Phần này sẽ trình bày cho người dùng các lệnh, công cụ chỉnh sửa đối tượng theo mức độ từ đơn giản cho đến phức tạp.

### Mục tiêu:

- Sử dụng hành thạo các lệnh hiệu chỉnh đối tượng.
- Sử dụng thành thạo các lệnh sao chép đối tượng.
- Vận dụng các lệnh hiệu chỉnh, sao chép đối tượng tương ứng trong trường hợp cụ thể

### Nội dung chính:

## 1. Lệnh xóa đối tượng

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
- Select object

- Chọn đối tượng cần xóa

- 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


## 2. Lệnh hủy bỏ lệnh vừa thực hiện

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

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

Command:U↵


## 3. Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo

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 hủy trước đó

Command:REDO↵

## 4. Lệnh tạo đối tượng song song với các đối tượng cho trước

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify\Offset	Offset hoặc O	

## 5. Lệnh xén đối tượng

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: - Chọn đường chặn
- Select objects: - chọn tiếp đường chặn hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn đường chặn.
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - Chọn đối tượng cần xén
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - 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** ↵

Vào lệnh sau đó ENTER

- Select objects: - Chọn đường chặn
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: E - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ E
- Enter an implied edge extension mode [Extend /No extend] <No extend>: E - Tại dòng nhắc này ta tiếp tục gõ chữ E
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - Chọn đối tượng cần xén hay ENTER để kết thúc lệnh

## 6. Lệnh kéo dài đối tượng


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.
- \* Nếu gõ E tại dòng nhắc trên dùng để kéo dài một đoạn thẳng đến một đoạn thẳng không giao với nó.
- \* Nếu gõ U tại dòng nhắc trên dùng để hủy bỏ thao tác vừa thực hiện.

## 7. Lệnh vát mép các cạnh

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Chamfer	Chamfer hoặc CHA	

Command : **CHA** ↵

- Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / mUltiple]:

**\* Chọn tham số D (Distance)**

- First chamfer distance <0.0000>:  
- Specify second chamfer distance <20.0000>:  
- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method/mUltiple]:  
- Select second line:

**\* Chọn tham số P (Polyline)**

**\* Chọn tham số A (Angle)**

- Chamfer length on the first line <0.0000>:  
- Specify chamfer angle from the first line <0>:  
- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method /mUltiple]:  
- Select second line:

**\* Chọn tham số T (Trim)**

- Enter Trim mode option [Trim/No trim]<Trim>:  
- Select first line or [Polyline/ Distance/ Angle/ Trim/ Method/mUltiple]:  
- Select second line:

**\* Chọn tham số U (mUltiple)**

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn các tham số để đặt chế độ vát mép.

Dùng để nhập 2 khoảng cách cần vát mép.

+ Nhập khoảng cách thứ nhất  
+ Nhập khoảng cách thứ hai  
+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép  
Sau khi ta nhập khoảng cách thì ta chọn tham số P để vát mép 4 cạnh của Polyline

Cho phép nhập khoảng cách thứ nhất và góc của đường vát mép hợp với đường thứ nhất.

+ Nhập khoảng cách vát mép trên đường thứ nhất

+ Nhập giá trị góc đường vát mép hợp với đường thứ nhất

+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

- Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc bị vát mép


+ Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc bị vát

+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

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 vát góc hai đối tượng với bán kính cho trước**


Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Fillet	Fillet hoặc F	

Dùng để bo tròn, tạo góc lượn giữa 2 đối tượng



- Command : **F** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER
- Select first object or [Polyline /Radius /Trim /mUltiple]: - Chọn các tham số để đặt chế độ vuốt góc.
  - \* **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 [Trim/No trim]<No trim>: + Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc được bo tròn
  - 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 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 di dời đối tượng

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 Move để dời đến vị trí cần thiết.

- Command : **Move** ↵ Hoặc từ Modify menu chọn Move
- Select objects - Chọn các đối tượng cần dời
  - Select objects - Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn,
  - Specify base point or displacement 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...
  - Specify second point of displacement or <use first point as displacement> - 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.

## 10. Lệnh sao chép đối tượng

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

Lệnh Copy dùng để sao chép các đối tượng được chọn theo phương tinh 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
- Specify base point or displacement, or [Multiple]
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

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.
- 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...

\* **Multiple**

- Select objects
- Select objects
- <Base point or displacement>/Multiple: M↵
- Base point
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

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


**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.

## 11.Lệnh xoay đối tượng quanh 1 điểm

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]

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

Specify the reference angle <0>


Specify the new angle <>

Nếu nhập R tại dòng nhắc cuối sẽ làm xuất hiện:

- Góc tham chiếu

- Giá trị góc mới

## 12.Lệnh phóng to thu nhỏ đối tượng theo tỉ lệ

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 tỉ lệ nhất định (phép biến đổi tỉ 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 tỉ lệ.
- Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm chuẩn là điểm đứng yên khi thay đổi tỉ lệ
- Nhập hệ số tỉ 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

### 13.Lệnh tạo đối tượng đối xứng qua trục

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  $180^0$

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)

### 14.Lệnh sao chép dãy

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** ↵

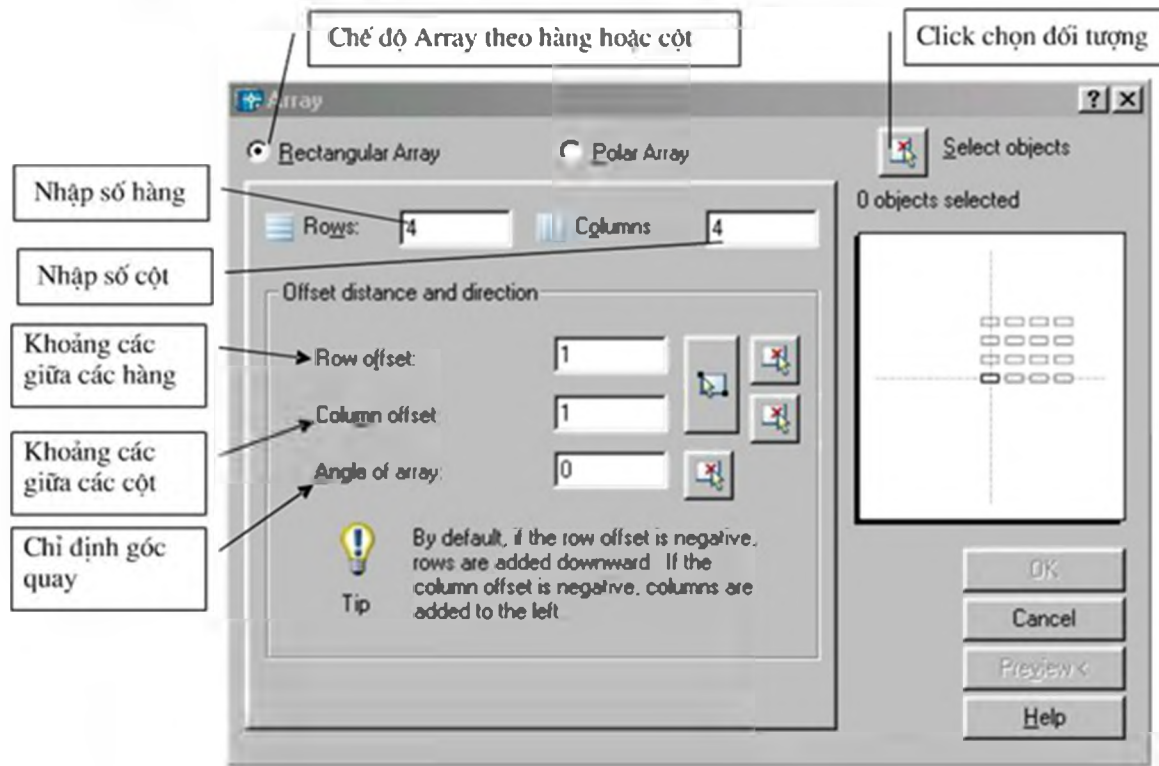
- Select objects
- Select objects
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R
- Enter the number of rows (---) <1>: 2 ↵
- Enter the number of columns (///) <1>: 3 ↵
- Specify the distance between columns (|||): 20
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P
- Specify center point of 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>:

Hoặc từ *Modify menu* chọn **Array** > **Rectangular**

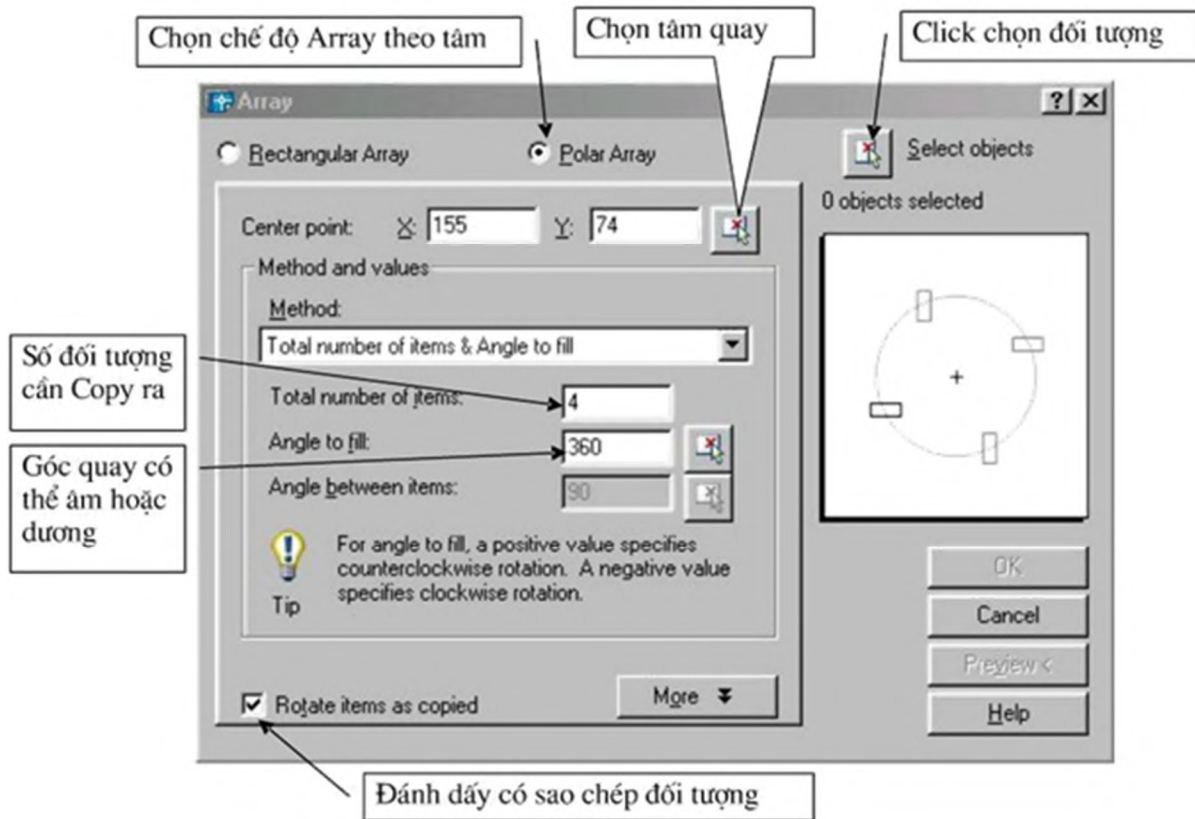
- Chọn các đối tượng cần sao chép
- Nhấn **ENTER** để kết thúc việc lựa chọn.
- Tại dòng nhắc này ta nhập **R** để sao chép các đối tượng theo hàng hoặc cột
- Số các hàng
- Số các cột
- Nhập khoảng cách giữa các cột, giá trị này có thể âm hoặc dương.
- Tại dòng nhắc này ta chọn **P** để sao chép chung 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



## 15. Trình tự vẽ mặt cắt

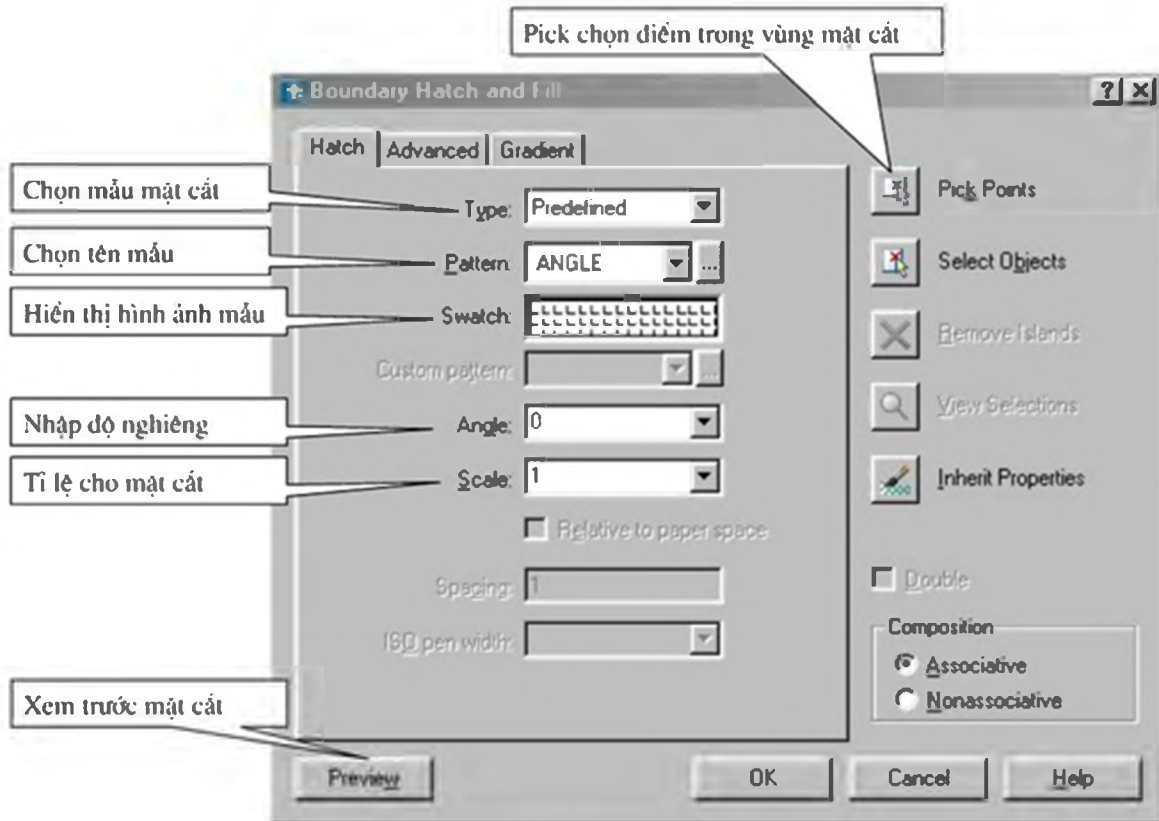
- Tạo hình mặt cắt
- Từ Menu Draw chọn hatch..., hoặc thực hiện lệnh Bhatch hoặc
- Trên hộp thoại Boundary hatch ta chọn trang Hatch
- Chọn kiểu mặt cắt trong khung Type
- Chọn tên mẫu tại mục Pattern
- Chọn tỷ lệ tại khung Scale và độ nghiêng tại mục Angle
- Chọn nút pick Point để chỉ định một điểm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

## 16. Vẽ mặt cắt - Hiệu chỉnh mặt cắt

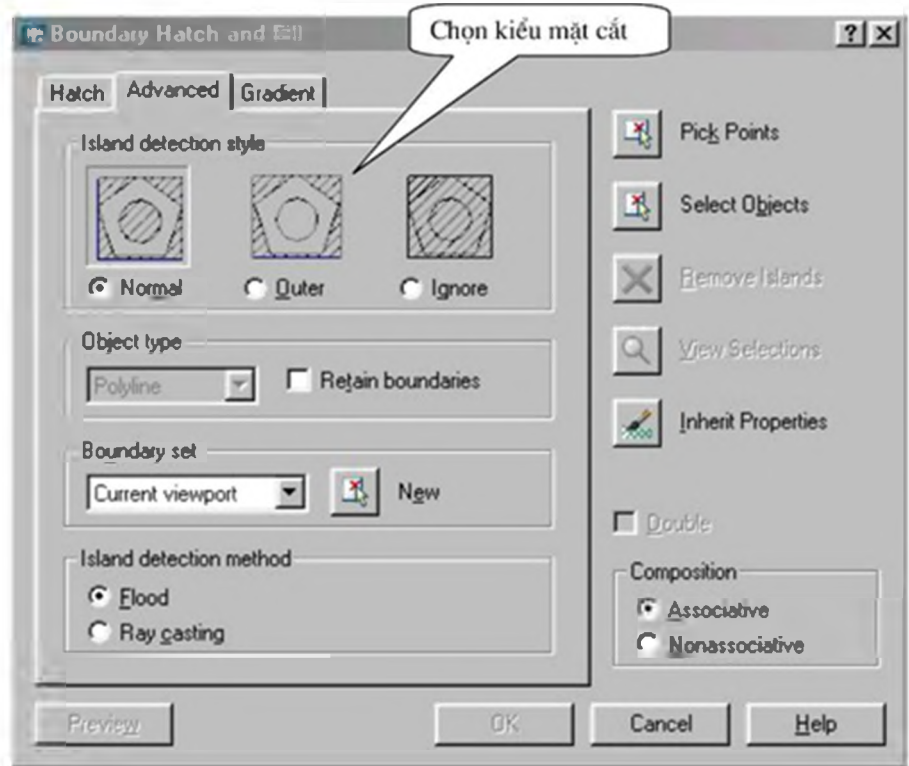
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Draw\Hatch...	Hatch (H) hoặc BHatch	

Sau khi thực hiện lệnh một giao diện mới xuất hiện như hình

### a. Trang Hatch



### b. Trang Advanced



**+ Island Detection Style:**

Chọn kiểu mặt cắt

**+ Object type:**

Nếu chọn *Retain Boundary* thì dạng đối tượng đường biên được giữ lại có thể là *Region* (miền) hoặc *Polyline* (đa tuyến kín) sau khi **Hatch**.

**+ Island Detection Method:**

Nếu chọn ô này thì các *island* bên trong đường biên kín sẽ được chọn khi dùng *Pick Point* để xác định đường biên (island là đối tượng nằm trong đường biên ngoài cùng)

*Flood* Các *island* được xem là các đối tượng biên

*Ray Casting* Dò tìm đường biên theo điểm ta chỉ định theo hướng ngược chiều kim đồng hồ

**+ Boundary Set:**

Xác định nhóm các đối tượng đã được chọn làm đường biên khi chọn một điểm nằm bên trong đường biên. Đường biên chọn không có tác dụng khi sử dụng *Select Objects* để xác định đường biên hình cắt. Theo mặc định, khi bạn chọn *Pick Points* để định nghĩa đường biên mặt cắt thì **AutoCAD** sẽ phân tích tất cả các đối tượng thấy được trên khung nhìn hiện hành. Khi đã định *boundary set* bạn không quan tâm nhiều đến các đối tượng này. Khi định đường biên mặt cắt không cần che khuất hoặc dời chuyển các đối tượng này. Trong các bản vẽ lớn nhờ vào việc định *boundary set* giúp ta chọn đường biên cắt được nhanh hơn.

*Current Viewport* Chọn *boundary set* từ những đối tượng thấy được trên khung nhìn hiện hành (*current viewport*)

*Existing Set* Định nghĩa *boundary set* từ những đối tượng ta đã chọn với nút *New*.

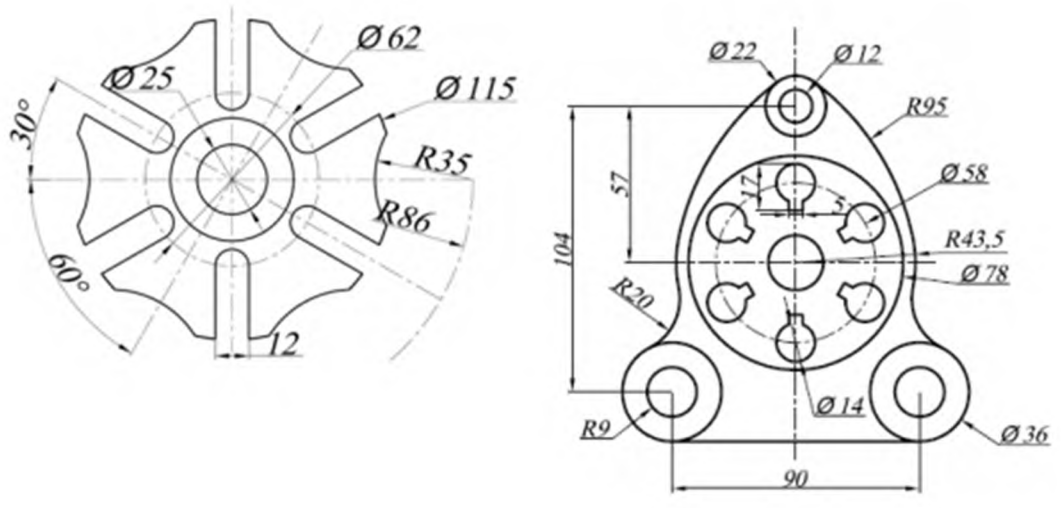
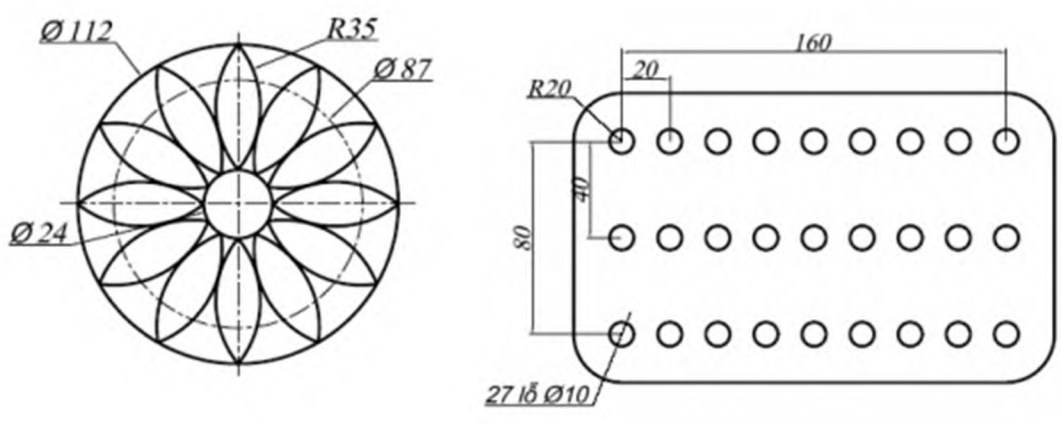
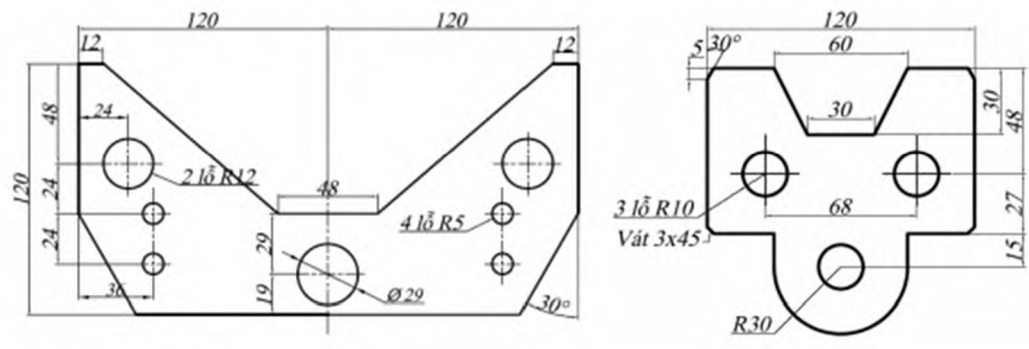
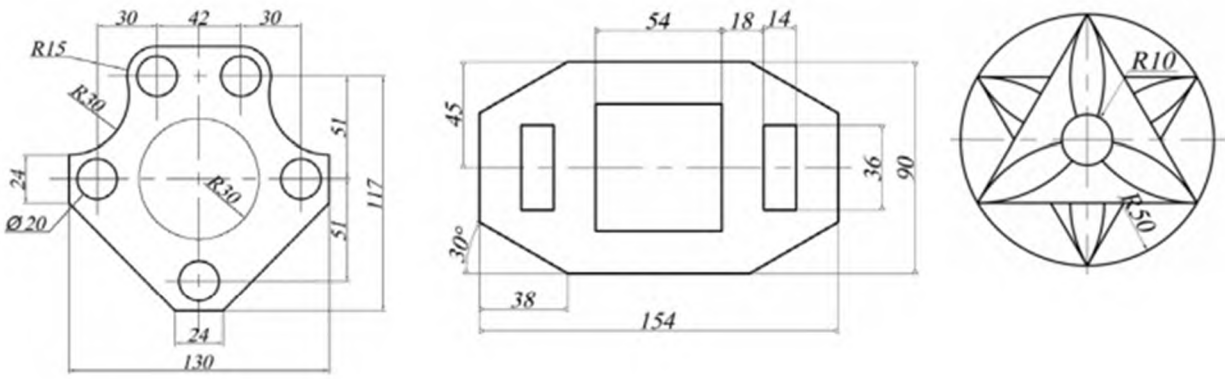
*New* Khi chọn nút này sẽ xuất hiện các dòng nhắc giúp bạn tạo *boundary set*. Cho phép ta chọn trước vài đối tượng để **AutoCAD** có thể tạo đường biên mặt cắt từ các đối tượng đó.

**Hiệu chỉnh mặt cắt:**

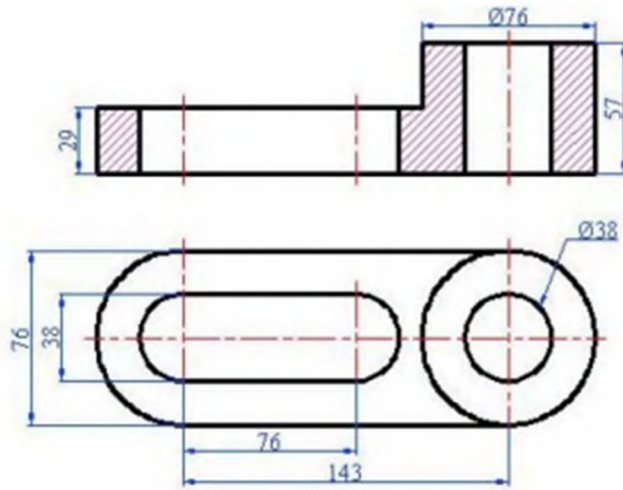
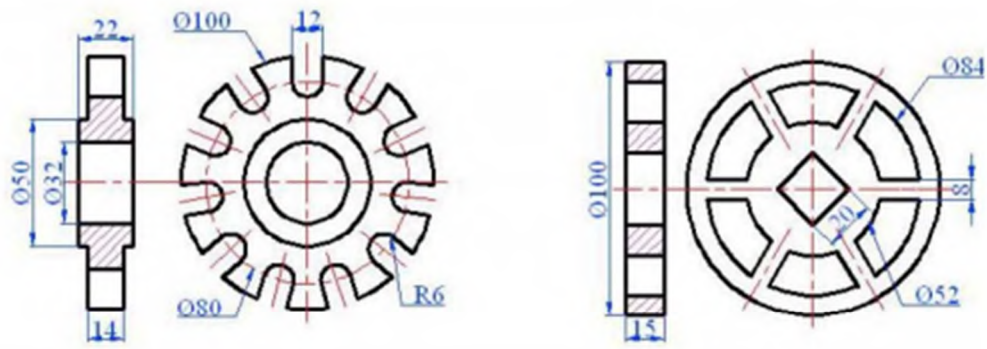
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\Object>Hatchedit...	HatchEdit	

Cho phép người dùng hiệu chỉnh mặt cắt liên kết. Người dùng có thể nhập lệnh hoặc nhấp đúp vào đối tượng cần thay đổi sau đó sẽ xuất hiện hộp thoại Hatch Edit cho người dùng hiệu chỉnh.

Tương tự hộp thoại Boundary Hatch người dùng chọn các thông số cần thay đổi sau đó nhấn nút OK để hoàn tất công việc







## BÀI 7: QUY CÁCH BẢN VẼ ĐIỆN

### Mã bài: MĐ19-04

#### Giới thiệu:

Các loại thiết bị, thiết bị điện, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ nguyên lý điều khiển, sơ đồ nối điện, v.v... thể hiện trong bản vẽ cơ - điện gọi chung là đối tượng thiết kế. Mức độ chi tiết về nội dung cần thể hiện trong bản vẽ tùy thuộc vào giai đoạn thiết kế và loại đối tượng được thiết kế, nhưng đều phải đáp ứng yêu cầu sau:

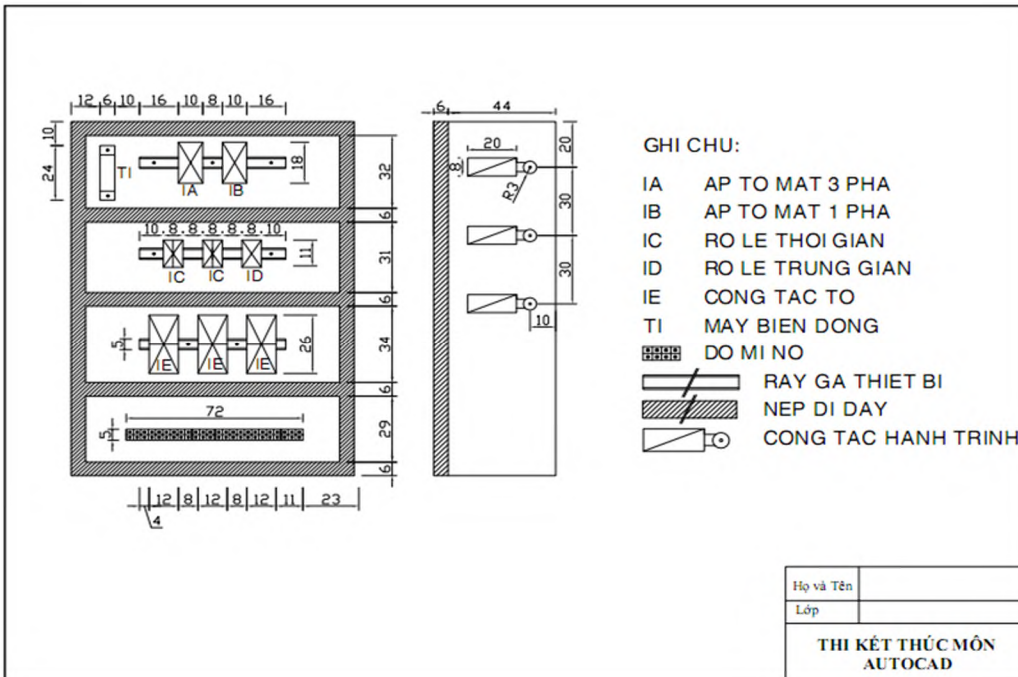
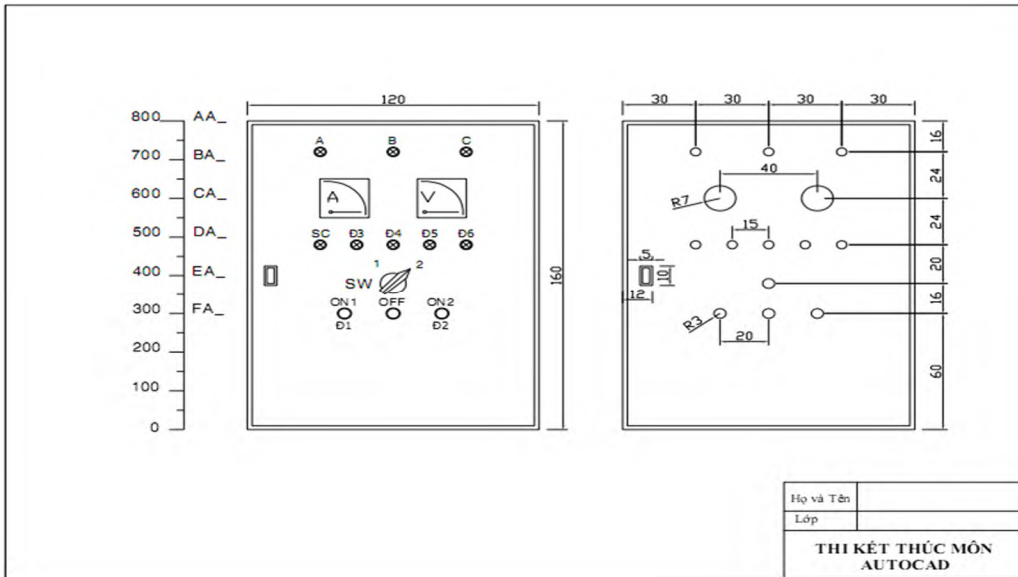
- Mô tả chính xác hình dạng, kích thước, loại vật liệu dùng để chế tạo và yêu cầu kỹ thuật phải đạt được của đối tượng thiết kế;
- Chỉ rõ vị trí lắp đặt của đối tượng thiết kế trong bố trí tổng thể hoặc trong cụm chi tiết có nhiều đối tượng thiết kế khác nhau;
- Thông tin trong bản vẽ bảo đảm đủ điều kiện để tính toán khối lượng và dự toán thiết kế;
- Điền đầy đủ các thông tin quy định trong khung tên

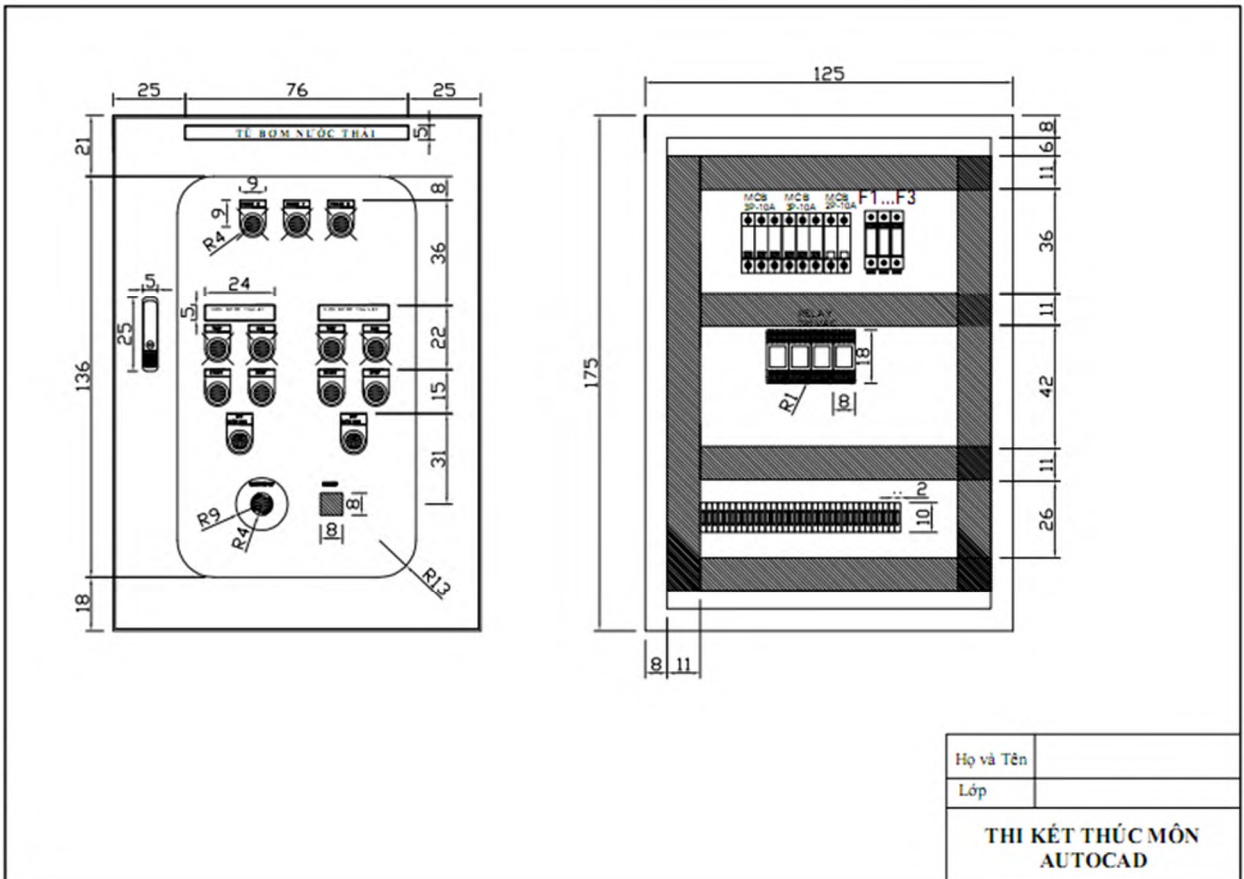
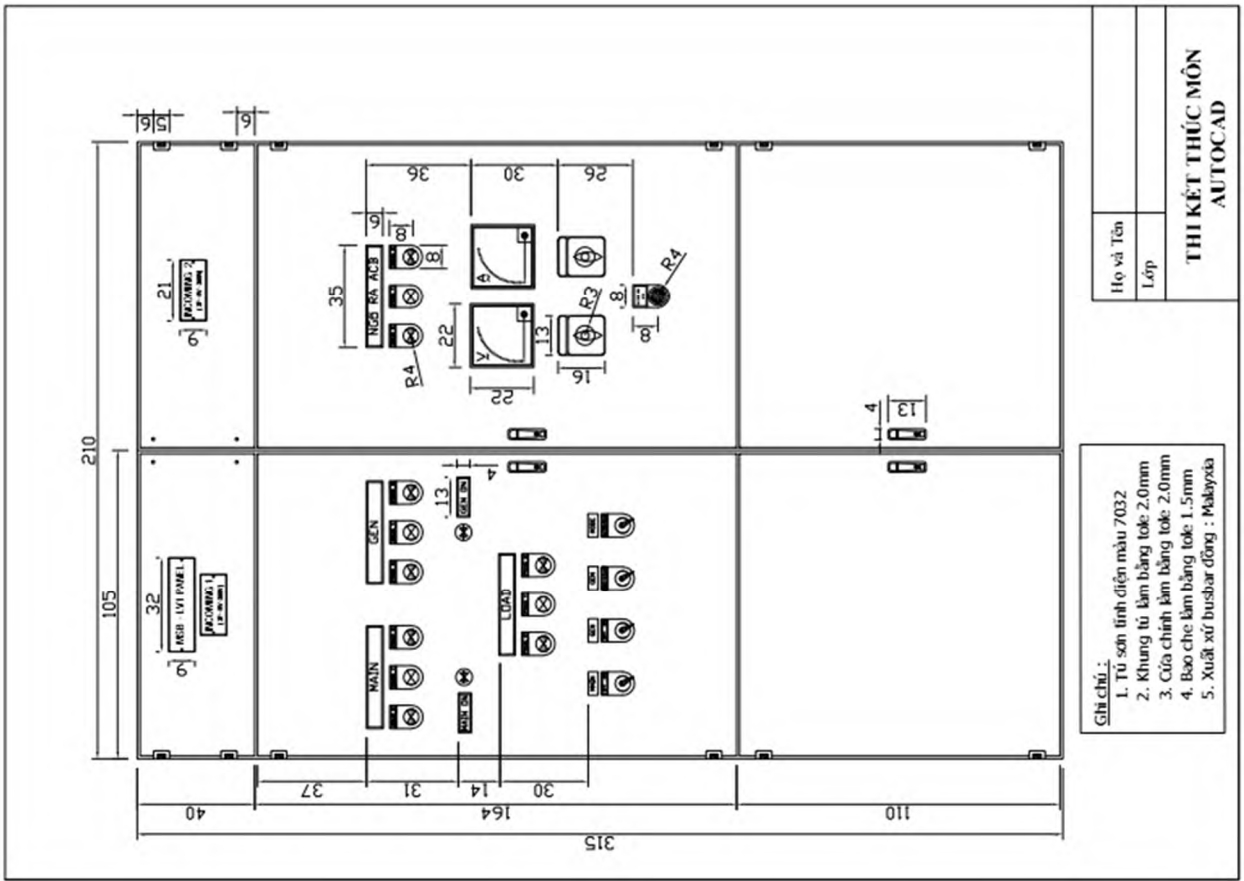
#### Mục tiêu:

- Đọc được bản vẽ công nghệ, thi công, vận hành.
- Vẽ được bản vẽ theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

#### Nội dung chính:

# 1. Đọc bản vẽ điện:





**2. Quy cách trình bày bản vẽ điện:**

Bản vẽ mặt bằng, mặt cắt bố trí điện phải phù hợp với mặt bằng bố trí tổng

thể của công trình và thể hiện được các nội dung chính sau:

- a) Hướng tuyến đường dây cao thế và vị trí đặt trạm biến áp;
- b) Vị trí các công trình được lắp đặt hệ thống điện;
- c) Vị trí các tuyến đường dây hạ thế, tuyến cáp điện và bố trí thiết bị điện tại các gian phân phối điện, phòng điều khiển trung tâm, gian máy ...;
- d) Vị trí đặt hệ thống tiếp địa an toàn, chống sét, hệ thống điện chiếu sáng (trong nhà và ngoài trời).

Mặt bằng, mặt cắt bố trí điện trạm biến áp phải thể hiện được các nội dung chính sau:

- a) Bố trí các máy biến áp và thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ;
- b) Bố trí hệ thống xả dầu sự cố và phòng cháy;
- c) Bố trí các tuyến cáp dẫn điện từ trạm biến áp đến tủ phân phối điện;
- d) Bố trí hệ thống chống sét;
- e) Bố trí hệ thống nối đất an toàn.

Mặt bằng và cắt dọc tuyến đường dây cung cấp điện phải thể hiện được các nội dung sau :

- a) Vị trí điểm đầu điện và vị trí các cột điện. Tại mỗi vị trí cột điện phải thể hiện rõ loại cột, loại móng, loại xà, loại sứ, loại dây dẫn điện, loại dây néo, móng néo và loại tiếp địa;
- b) Vị trí trạm biến áp;
- c) Vị trí đặt chống sét cho đường dây.

Sơ đồ nối điện chính và sơ đồ điện tự dùng phải thể hiện được các nội dung sau:

- a) Cấp điện áp của đường dây cung cấp điện (cao thế) và cấp điện áp phía hạ thế;
- b) Loại và đặc tính kỹ thuật của các thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ phía cao thế và phía hạ thế của các máy biến áp;
- c) Loại và đặc tính kỹ thuật của các máy biến áp chính và máy biến áp tự dùng;
- d) Loại và đặc tính kỹ thuật của các thiết bị đóng cắt, điều khiển, đo lường và bảo vệ của các phụ tải;
- e) Đặc tính kỹ thuật, chức năng và nhiệm vụ của các phụ tải;
- f) Đặc tính kỹ thuật của các cấp điện lực, dây dẫn và thanh cái.

Sơ đồ nguyên lý điều khiển, đo lường, bảo vệ và tín hiệu phải thể hiện được các nội dung sau:

- a) Nguồn điều khiển và các thiết bị điều khiển;
- b) Các loại bảo vệ và thiết bị bảo vệ;
- c) Các thiết bị đo lường;
- d) Các thiết bị báo tín hiệu.

Sơ đồ nguyên lý các thiết bị đo lường, tin học và thông tin phục vụ quản lý vận hành phải thể hiện được các đầu nối giữa các thiết bị đo, tin học và thông tin.

Sơ đồ nguyên lý chiếu sáng phải thể hiện được đầy đủ nguồn cấp điện điện, các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và các thiết bị chiếu sáng. Các thiết bị chiếu sáng phải lựa chọn phù hợp với mục đích sử dụng và nên dùng các thiết bị thông dụng trên thị trường đồng thời phải đảm bảo các yêu cầu về độ rọi trong các quy định hiện hành.

Bản vẽ thiết kế chế tạo tủ bảng điện phải thể hiện được các nội dung chính

sau:

a) Bố trí các thiết bị trong tủ điện:

- Các thiết bị bảo vệ, đo lường và tín hiệu bố trí trên mặt trước của tủ điện;
- Các thiết bị chính như áp tô mát, công tắc tơ, máy cắt v.v.... đặt bên trong tủ;
- Các thiết bị đều phải có ký hiệu bằng các chữ số 1, 2, 3, 4.... phù hợp với số thứ tự trong bảng kê thiết bị vật liệu chính;

b) Yêu cầu chế tạo vỏ tủ điện, trong đó cần quy định rõ loại vật liệu chế tạo, phương pháp bảo vệ bề mặt kim loại, chiều dày lớp sơn phủ bề mặt vỏ tủ điện...).

Các bản vẽ chế tạo giá đỡ cáp, giá đỡ bảng tủ điện và các chi tiết kết cấu thép khác trong bản vẽ điện phải quy định rõ loại vật liệu chế tạo, loại bảo vệ bề mặt kim loại, chiều dày lớp sơn phủ.

Bản vẽ hệ thống điện chiếu sáng trong nhà và điện sinh hoạt cần thể hiện rõ vị trí và chiều cao lắp đặt thiết bị, phương pháp đi dây từ bảng điện đến các thiết bị (loại dây, đi chìm hay nổi).

Bản vẽ lắp đặt hệ thống điện chiếu sáng ngoài trời cần thể hiện rõ vị trí các cột đèn và kết cấu cột đèn chiếu sáng, sơ đồ tuyến cáp, bố trí tủ điện chiếu sáng (bố trí thiết bị trong tủ, sơ đồ đấu lắp).