

UBND TỈNH BẮC NINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP BẮC NINH

GIÁO TRÌNH
AUTO CAD
(Lưu hành nội bộ)

Bắc Ninh, 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 đáp ứng nhu cầu về tài liệu học tập cho học sinh - sinh viên và tài liệu cho giáo viên khi giảng dạy. Khoa Công nghệ Cơ khí - trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh đã biên soạn bộ giáo trình “**AUTOCAD**”. Đây là môn học kỹ thuật cơ sở trong chương trình đào tạo nghề Cơ khí - Trình độ Cao đẳng, Trung cấp.

Nhóm biên soạn đã tham khảo các tài liệu : “ **AUTOCAD** “ dùng cho sinh viên các trường cao đẳng, Đại học kỹ thuật của tác giả Trần Nhất Dũng. Vẽ kỹ thuật và Autocad. NXB Khoa học Kỹ thuật 2008 và Phạm Văn Nhuận. Bài tập về kỹ thuật – Hướng dẫn và bài giải có ứng dụng Autocad. NXB Khoa học Kỹ thuật. 2007, cùng nhiều tài liệu khác.

Mặc dù nhóm biên soạn đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong đồng nghiệp và độc giả góp ý kiến để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin trân thành cảm ơn!

Bắc Ninh, ngày tháng năm 2017

Tham gia biên soạn

Các Giáo viên khoa CN Cơ khí

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	2
Chương I : Giới thiệu chung	3
1. Phần mềm Autocad	3
2. Những khả năng chính trong Atocad	4
3. Làm quen với Autocad	4
4. Một số phím tắt	5
5. Các lệnh về File	6
Chương 2: Thiết lập bản vẽ	9
1.Các thiết lập bản vẽ cơ bản	9
2.Hệ tọa độ	13
3.Các phương thức truy bắt điểm đối tượng	16
Chương 3: Các lệnh vẽ cơ bản	20
1. Lệnh vẽ đường thẳng	20
2. Lệnh vẽ đường tròn	20
3. Lệnh vẽ cung tròn	21
4. Lệnh vẽ đa tuyến	23
5. Lệnh vẽ đa giác đều	24
6. Lệnh vẽ hình chữ nhật	25
7. Lệnh vẽ Elip	25
8. Lệnh vẽ điểm	26
9. Các lệnh hiệu chỉnh căn bản	27
10.Các lệnh di chuyển và sao chép	31
11.Nhập và hiệu chỉnh văn bản	41
12.Ghi kích thước	43
Chương 4: Làm việc với lớp	51
1. Tạo lớp mới Layer	51
2. Thay đổi trạng thái lớp	55

3. Nhập các dạng đường vào bản vẽ	55
4. Định tỷ lệ cho dạng đường	56
Chương 5: Tạo và in bản vẽ	58
Trả lời câu hỏi	63
Tài liệu tham khảo	68

MÔN HỌC AUTOCAD

Mã môn học: MĐ13

Vị trí tính chất của môn học

Vị trí: Môn học AutoCAD được bố trí sau khi sinh viên đã học xong các môn học MH 05, MH 07.

Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề, giúp cho sinh viên có khả năng vẽ các bản vẽ kỹ thuật bằng phần mềm AutoCAD.

Mục tiêu của môn học

- Giải thích được những ưu điểm khi dùng AutoCAD thực hiện bản vẽ trong chuyên ngành cơ khí.
- Trình bày được các phương pháp vẽ các đối tượng cơ bản (đoạn thẳng, đường tròn, elip, đa giác ...), các phương pháp phối hợp các đối tượng lại tạo thành bản vẽ chi tiết máy, các công cụ hỗ trợ cho phép hiệu chỉnh bản vẽ với độ chính xác cao.
- Vận dụng những kiến thức của môn học để tính toán, thiết kế và thực hiện được bản vẽ kỹ thuật.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung của môn học:

Số TT	Tên chương mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập thực hành	Kiểm tra* (LT hoặc TH)
I	Giới thiệu.	2	1	1	0
	-Giới thiệu về CAD và phần mềm AutoCAD	0.5	0.5	0	0
	-Cài đặt phần mềm AutoCAD	0.5	0	0.5	0
	-Các thao tác về file	0.5	0	0.5	0
	-Các chức năng phím tắt	0.5	0.5	0	0
II	Thiết lập bản vẽ.	3	1	2	0
	- Xác định bản vẽ	1	1	0	0
	- Các thao tác cơ bản	2	0	2	0
III	Lệnh vẽ cơ bản.	18	6	11	1

	- Đoạn thẳng	3	1	2	0
	- Đường tròn	2	0.5	1.5	0
	- Cung tròn	3	1	2	0
	- Các thủ thuật hiệu chỉnh	3	1.5	1.5	0
	- Lệnh vẽ đa giác (Polygon)	3	1	2	0
	- Lệnh vẽ hình chữ nhật (Rectangle)	0.5	0	0.5	0
	- Lệnh vẽ hình elip (Ellipse)	0.5	0	0.5	0
	- Các lệnh hiệu chỉnh đối tượng	3	1	1	1
IV	Làm việc với lớp đối tượng.	2	1	1	0
	- Khái niệm về Layer	0.5	0.5	0	0
	- Thay đổi tính chất Layer	0.5	0.5	0	0
	- Các lệnh làm việc theo lớp	1	0	1	0
V	Tạo và in bản vẽ.	5	1	2	2
	- Tạo khổ giấy	0.5	0	0.5	0
	- Tạo khung bản vẽ	0.5	0	0.5	0
	- Ghi văn bản vào bản vẽ	2	0.5	0.5	1
	- Thiết lập trang in	2	0.5	0.5	1
	Tổng	30	10	17	3

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra lý thuyết được tính bằng giờ lý thuyết, kiểm tra thực hành được tính bằng giờ thực hành.

Chương 1: Giới thiệu chung

Mã chương: 08.01

Mục tiêu:

Phân tích được đặc điểm và công dụng của phần mềm AutoCAD.

Liệt kê được các thao tác về file và công dụng các phím tắt.

Thực hiện được các thao tác về file và sử dụng các phím tắt

Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

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

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

Phần mềm AutoCAD là phần mềm thiết kế thông dụng cho các chuyên ngành cơ khí chính xác và xây dựng. Bắt đầu từ thế hệ thứ 10 trở đi phần mềm AutoCAD được cải tiến mạnh mẽ theo hướng 3 chiều và tăng cường thêm các tiện ích thân thiện với người dùng. Từ thế hệ AutoCAD 10 phần mềm luôn có 2 phiên bản song hành. Một phiên bản chạy trên DOS và một phiên bản chạy trên WINDOWS, xong phải đến thế hệ AutoCAD 14 phần mềm mới tương thích toàn diện với hệ điều hành WINDOWS và không có phiên bản chạy trên DOS nào nữa.

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

Đối với các phần mềm đồ họa và mô phỏng, AutoCAD tạo lập các khối mô hình ba chiều với các chế độ bản vẽ hợp lý, làm cơ sở để tạo các bức ảnh màu và hoạt cảnh công trình .

AutoCAD cũng nhập được các bức ảnh vào bản vẽ để làm nền cho các bản vẽ kỹ thuật mang tính chính xác.

Đối với các phần mềm văn phòng (MicroSoft Office), AutoCAD xuất bản vẽ sang hoặc chạy trực tiếp trong các phần mềm đó ở dạng nhúng (OLE). Công tác này rất thuận tiện cho việc lập các hồ sơ thiết kế có kèm theo thuyết minh, hay trình bày bảo vệ trước một hội đồng. Đối với các phần mềm thiết kế khác. AutoCAD tạo lập bản đồ nền để có thể phát triển tiếp và bổ xung các thuộc tính phi địa lý, như trong hệ thống thông tin địa lý (GIS)

Ngoài ra AutoCAD cũng có được nhiều tiện ích mạnh, giúp thiết kế tự động các thành phần công trình trong kiến trúc và xây dựng làm cho AutoCAD ngày càng đáp ứng tốt hơn nhu cầu thiết kế hiện nay.

2. Những khả năng chính của AutoCad

Có thể nói, khả năng vẽ và vẽ chính xác là ưu thế chính của AutoCad. Phần mềm có thể thể hiện tất cả những ý tưởng thiết kế trong không gian của

những công trình kỹ thuật. Sự tính toán của các đối tượng vẽ dựa trên cơ sở các toạ độ các điểm và các phương trình khối phức tạp, phù hợp với thực tiễn thi công các công trình xây dựng.

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

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

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

Cuối cùng, AutoCad cho phép in bản vẽ theo đúng tỷ lệ, và xuất bản vẽ ra các loại tệp khác nhau để tương thích với nhiều thể loại phần mềm khác nhau.

3. Làm quen với AutoCad

Khởi động AutoCad

- Bật máy, bật màn hình
- Nhấp đúp phím trái của chuột vào biểu tượng AutoCad 2004.
- Hoặc dùng chuột vào Start/Programs/AutoCad 2004.
- Tại hộp hội thoại hiện lên, ta nhấp chuột vào Start from Scratch, chọn hệ đơn vị đo Metric, sau đó nhấp OK.

Các cách vào lệnh trong AutoCad

Vào lệnh từ bàn phím được thể hiện ở dòng "Command". Các lệnh được dịch ra những ngôn từ thông dụng của tiếng Anh, như line, pline, arc... và thường có lệnh viết tắt. Khi đang thực hiện một lệnh, muốn gõ lệnh mới, cần nhấp phím ESC trên bàn phím.

Vào lệnh từ thực đơn thả được thực hiện thông qua chuột. Cũng có thể vào lệnh từ thực đơn màn hình bên phải

Vào lệnh từ những thanh công cụ. Những thanh công cụ này được thiết kế theo nhóm lệnh. Mỗi ô ký hiệu thực hiện một lệnh.

Các cách vào lệnh đều có giá trị ngang nhau. Tùy theo thói quen và tiện nghi của mỗi người sử dụng mà áp dụng. Thường thì ta kết hợp giữa gõ lệnh vào bàn phím và dùng thanh công cụ hay thực đơn sổ xuống.

4. Chức năng một số phím đặc biệt

- F1 : Trợ giúp Help
- F2 : Chuyển từ màn hình đồ hoạ sang màn hình văn bản và ngược lại.
- F3 : (Ctrl + F) Tắt mở chế độ truy bắt điểm thường trú (OSNAP)

- F5 : (Ctrl + E) Chuyển từ mặt chiếu của trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.

- F6 : (Ctrl + D) Hiện thị động tạo độ của con chuột khi thay đổi vị trí trên màn hình

- F7 : (Ctrl + G) Mở hay tắt mạng lưới điểm (GRID)

- F8 : (Ctrl + L) Giới hạn chuyển động của chuột theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang (ORTHO)

- F9 : (Ctrl + B) Bật tắt bước nhảy (SNAP)

- F10 : Tắt mở dòng trạng thái Polar

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

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

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

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

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

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

- Phím ESC : Huỷ lệnh đang thực hiện.

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

- DEL : thực hiện lệnh Erase

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

- Ctrl + Q : Thực hiện lệnh thoát khỏi bản vẽ

- Ctrl + Z : Thực hiện lệnh Undo

- Ctrl + Y : Thực hiện lệnh Redo

- Ctrl + S : Thực hiện lệnh Save , QSave

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

- Ctrl + O : Thực hiện lệnh mở bản vẽ có sẵn Open Chức năng của các phím chuột:


- Phím trái dùng để chọn đối tượng và chọn các vị trí trên màn hình.

- Phím phải, tương đương với phím ENTER trên bàn phím, để khẳng định câu lệnh.

- Phím giữa (thường là phím con lăn) dùng để kích hoạt trợ giúp bắt điểm, hoặc khi xoay thì sẽ thu phóng màn hình tương ứng.

5. Các lệnh về File

5.1. Tạo File bản vẽ mới.

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File/ New....	New hoặc Ctrl + N	


Xuất hiện hộp thoại : Create New Drawing

- Chọn biểu tượng thứ 2 : Start from Scratch
- Chọn nút tròn : ~ Metric (chọn hệ mét cho bản vẽ)
- Cuối cùng nhấn nút OK hoặc nhấn phím ENTER

Lúc này giới hạn bản vẽ là 420 x 297 (khổ giấy A4)

Chú ý : Trong trường hợp không xuất hiện Hộp thoại Create New Drawing ta vào CAD sau đó vào Tools\Options\System tiếp theo chọn Show Traditional Startup Dialog trong khung General Options

5.2. Lưu File bản vẽ.

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File/ Save....	Save hoặc Ctrl + S	


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

- Chọn thư mục, ổ đĩa ở mục: Save In
- Đặt tên File vào ô : File Name
- Chọn ô Files of type để chọn ghi File với các phiên bản Cad trước
- Cuối cùng nhấn nút SAVE hoặc nhấn phím ENTER

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

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

5.3. Mở bản vẽ có sẵn.

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

Xuất hiện hộp thoại : Select File

- Chọn thư mục và ổ đĩa chứa File cần mở : Look in
- Chọn kiểu File cần mở (Nếu Cần)ở : File of type

- Chọn File cần mở trong khung.
- Cuối cùng nhấn nút OPEN hoặc nhấn phím ENTER
- Nếu nhấn và Cancel để huỷ bỏ lệnh Open

5.4. Đóng bản vẽ

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\Close	Close	

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

- Chọn YES để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục 2 Lưu bản vẽ)
- Chọn NO nếu không muốn ghi thay đổi
- Nếu nhấn và Cancel để huỷ bỏ lệnh Close.

5.5. Thoát khỏi AutoCad

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

Hoặc ta có thể chọn nút dấu nhân ở góc trên bên phải của màn hình Hoặc nhấn tổ hợp phím Alt + F4

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

- ♦ Chọn YES để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục 2 Lưu bản vẽ)
- ♦ Chọn NO nếu không muốn ghi thay đổi
- ♦ Nếu nhấn và Cancel để huỷ bỏ lệnh Close.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1.

1. Nêu những khả năng chính của phần mềm Autocad ?
2. Các chức năng phím tắt trong phần mềm Autocad?
3. Thực hành với các lệnh về file trong phần mềm Atocad?

Chương 2: Thiết lập bản vẽ

Mã chương: 08.02

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp xác định bản vẽ.
- Phân biệt được hai hệ thống tọa độ cố định và hệ thống tọa độ định vị lại.
- Thực hiện được các thao tác chọn đối tượng, truy bắt đối tượng và điều khiển tầm nhìn.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Các thiết lập bản vẽ cơ bản

1.1. Giới hạn không gian vẽ - Lệnh LIMITS

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

Nhập lệnh:

Menu : Format/Drawing Limits Bàn phím : Limits

Command : limits Gõ lệnh giới hạn màn hình

Reset Model space limits : Nhấp Enter để đồng ý với tọa độ điểm

Specify lower left corner or [ON/OFF] đầu của giới hạn màn hình

<0.0000,0.0000> :

Specify upper right corner Cho giới hạn màn hình lớn bằng một

<420.0000,297.0000> : 42000,29700 không gian rộng 42 m x 29,7 m ngoài thực tế

Lưu ý :

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

1.2. Thu không gian được giới hạn vào trong màn hình - Lệnh ZOOM. Nhập lệnh:

Menu : View/Zoom Bàn phím : zoom

Command : zGõ lệnh thu phóng màn hình

-Specify corner of window, enter a scale - Nhập tham số cần dùng sau đó gõ Enter


factor (nX or nXP), or [All/Center/

Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window]

<real time> : a

Các Tham số của lệnh ZOOM

- RealTime : sau khi vào lệnh Zoom ta nhấn phím Enter luôn để vào thực


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

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

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


- Specify center point: Chọn tâm khung của sổ

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

- Window: Phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung của sổ hình chữ nhật. Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

- Specify first corner : Chọn góc của sổ thứ nhất


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

- Previous: Phục hồi lại của hình ảnh Zoom trước đó. (có thể phục hồi 10 hình ảnh) Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

Lưu ý:

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

1.3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan

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

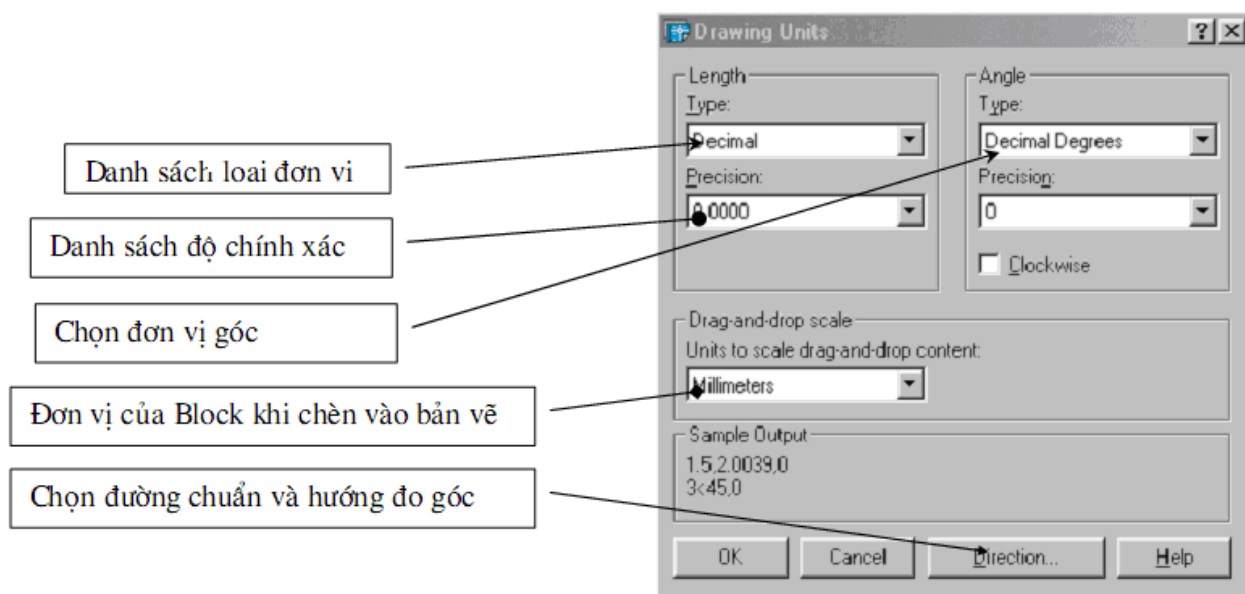
Lệnh Pan cho phép di chuyển vị trí bản vẽ so với màn hình để quan sát các phần cần

thiết của bản vẽ mà không làm thay đổi độ lớn hình ảnh bản vẽ.

1.4. Đơn vị đo bản vẽ

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

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



1.5. Lệnh Snap, lệnh Grid, lệnh Ortho

1.5.1. Lệnh Snap

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

Lệnh Snap điều khiển trạng thái con chạy (Cursor) là giao điểm của hai sợi tóc. Xác định bước nhảy con chạy và góc quay của hai sợi tóc. Bước nhảy bằng khoảng cách lưới Grid

Trạng thái Snap có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút Snap trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn phím F9.

1.5.2. Lệnh Grid (Chế độ lưới)

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

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

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

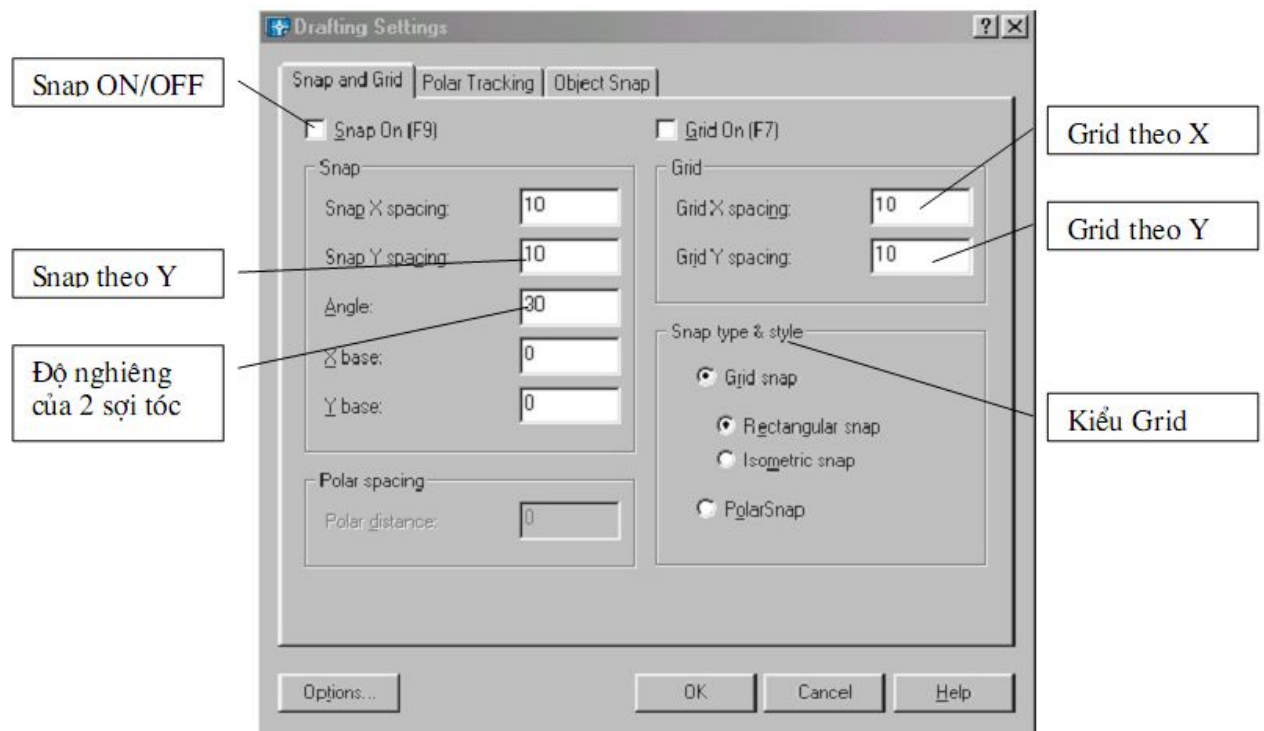
1.5.3. Lệnh Ortho

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

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

1.5.4. Thiết lập chế độ cho Snap và Grid

Cụ thể trong hình sau



1.6. Lệnh Mvsetup tạo khung bản vẽ

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
	MVsetup	

Sau khi nhập lệnh xuất hiện các dòng nhắc sau.

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

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

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

2.Hệ tọa độ:

2.1. Hệ tọa độ sử dụng trong AutoCad

2.1.1. Hệ tọa độ đề các.

Để xác định vị trí điểm đường, mặt phẳng và các đối tượng hình học khác thì vị trí của chúng phải được tham chiếu đến một vị trí được 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 và dùng để xác định vị trí của các hình học trong mặt phẳng và trong không gian ba chiều.

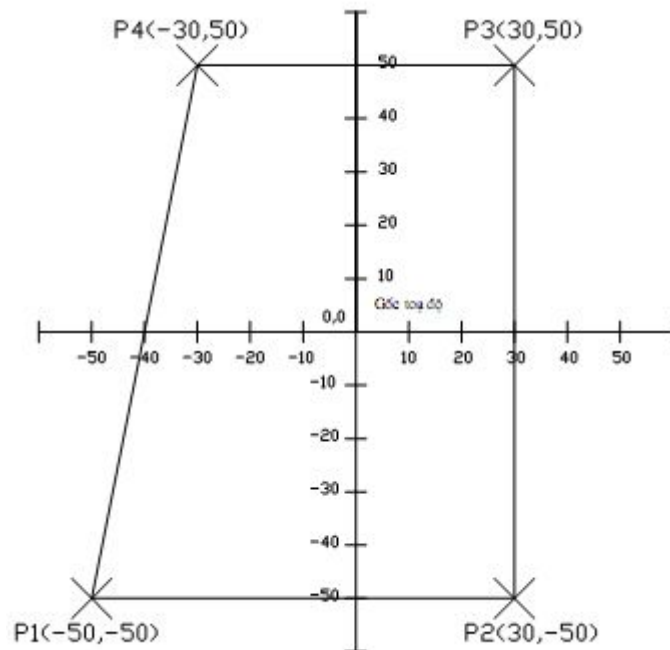
Hệ tọa độ hai chiều (2D) được thiết lập bởi một điểm gốc tọa độ là giao điểm giữa hai trục vuông góc: Trục hoành nằm ngang và trục tung thẳng đứng. Trong bản vẽ AutoCad một điểm trong bản vẽ hai chiều được xác định bằng hoành độ X và tung độ Y cách nhau bởi dấu phẩy (X,Y). Điểm gốc tọa độ là (0,0) . 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 ba 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 toạđộ 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. Trên hình vẽ 1 để vẽ đường thẳng bắt đầu từ điểm (-50,-50) đến (30,-50) ta thực hiện như sau:

Command: Line↵

Specify first point: -50,-50↵

Specify next point or [Undo]: 30,-50↵



Toạ độ tương đối Dựa trên điểm nhập cuối cùng nhất trên bản vẽ. Sử dụng toạ độ tương đối khi bạn biết vị trí của điểm tương đối với điểm trước đó. Để chỉ định toạ độ tương đối ta nhập vào trước toạ độ dấu @ (at sign). Ví dụ toạ độ @30,50 chỉ định 1 điểm 30 đơn vị theo trục X và 50 đơn vị theo trục Y từ điểm chỉ định cuối cùng nhất trên bản vẽ.

Ví dụ sau ta sử dụng toạ độ tương đối để vẽ đường thẳng P2P3 từ điểm P2 (30,-50) có khoảng cách theo hướng X là 0 đơn vị và theo hướng Y là 100 đơn vị như hình vẽ 1

Command: Line↵

Specify first point: 30,-50↵

Specify next point or [Undo]: @0,100↵

2.1.2. Hệ toạ độ cực.

Toạ độ cực được sử dụng để định vị trí 1 điểm trong mặt phẳng XY. Toạ độ cực chỉ định khoảng cách và góc so với gốc toạ độ (0,0). Điểm P1 trên hình vẽ 2 có toạ độ cực là 50<60. Đường chuẩn đo góc theo chiều dương trục X của hệ toạ độ Đề các. Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ hình vẽ

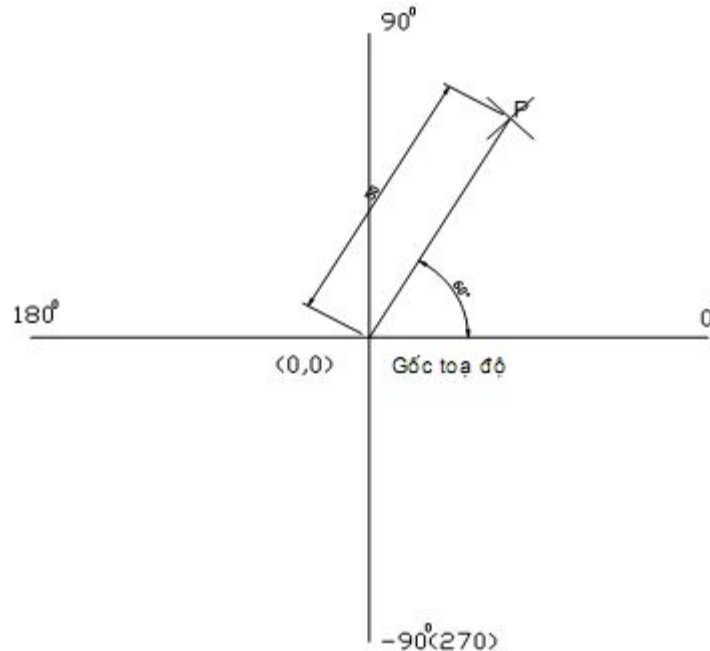
Để nhập toạ độ cực ta nhập khoảng cách và góc được cách nhau bởi dấu móc nhọn (<).

Ví dụ để chỉ định điểm có khoảng cách 1 đơn vị từ điểm trước đó và góc 45° ta nhập nhursau: @1<45.

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

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

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



Hệ toạ độ cực

2.2. Các phương pháp nhập toạ độ

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

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

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

b. Toạ độ tuyệt đối: Nhập tạo độ tuyệt đối X,Y của điểm theo gốc toạ độ (0,0)

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

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

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

- D: Khoảng cách giữa điểm ta cần xác định với điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ.

- Góc α là góc giữa đường chuẩn và đoạn thẳng nối 2 điểm.
- Đường chuẩn là đường thẳng xuất phát từ gốc tạo độ tương đối và nằm theo chiều dương trục X.
- Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ. Góc âm là góc cùng chiều kim đồng hồ.

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

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

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

- Truy bắt tạm trú: Chỉ sử dụng 1 lần khi truy bắt 1 điểm
- Truy bắt thường trú (Running object snaps): Gán các phương thức bắt điểm là thường trú (lệnh Osnap)

Trình tự truy bắt tạm trú 1 điểm của đối tượng:

a. Bắt đầu thực hiện một lệnh nào đó đòi hỏi phải chỉ định điểm (Specify a point), ví dụ: Arc, Circle, Line...

b. Khi tại dòng nhắc lệnh yêu cầu chỉ định điểm (Specify a point) thì ta chọn phương thức bắt điểm bằng 1 trong các phương pháp sau:

- Click vào Toolbar button trên thanh công cụ Standard, thanh thả xuống Object Snap
- Nhấp giữ phím SHIFT và phím phải của chuột khi con trỏ đang trên

vùng đồ họa sẽ xuất hiện Shortcut menu Object snap. Sau đó chọn phương thức bắt điểm từ Shortcut menu này.

- Nhập tên tắt (ba chữ cái đầu tiên, ví dụ END, CEN...) vào dòng nhắc lệnh.

c. Di chuyển ô vuông truy bắt ngang qua vị trí cần truy bắt, khi đó sẽ có một khung hình ký hiệu phương thức (Marker) hiện lên tại điểm cần truy bắt và nhấp phím chọn (khi cần nhấp phím TAB để chọn điểm truy bắt)

- Trong AutoCAD 2004, ta có tất cả 15 phương thức truy bắt điểm của

đối tượng (gọi tắt là truy bắt điểm). Ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm thường trú hoặc tạm trú. Trong mục này giới thiệu truy bắt điểm tạm trú.

CENter	Sử dụng để bắt điểm tâm của đường tròn, cung tròn, elip. Khi truy bắt, ta cần chọn đối tượng cần truy bắt tâm.
ENDpoint	Sử dụng để bắt điểm cuối của đường thẳng (Line), Spline, Cung tròn, Phân đoạn của pline, mline. Chọn vị trí gần điểm cuối cần truy bắt. Vì đường thẳng và cung tròn có hai điểm cuối, do đó AutoCAD sẽ bắt điểm cuối nào gần giao điểm 2 sợi tóc nhất.
INSert	Dùng để bắt điểm chèn của dòng chữ và block (khối). Chọn một điểm bất kỳ của dòng chữ hay block và nhấp chọn.
INTersection	Dùng để bắt giao điểm của hai đối tượng. Muốn truy bắt thì giao điểm phải nằm trong ô vuông truy bắt hoặc cả hai đối tượng đều chạm với ô vuông truy bắt.
MIDpoint	Dùng để truy bắt điểm giữa của một đường thẳng cung tròn hoặc Spline. Chọn một điểm bất kỳ thuộc đối tượng.
NEArest	Dùng để truy bắt một điểm thuộc đối tượng gần giao điểm với 2 sợi tóc nhất. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng gần điểm cần truy bắt và nhấp phím chuột trái
NODE	Dùng để truy bắt một điểm (Point). Cho ô vuông truy bắt đến chạm với điểm và nhấp phím chuột.
PERpendicular	Dùng để truy bắt điểm vuông góc với đối tượng được chọn. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng và nhấp phím chuột. Đường thẳng vuông góc với đường tròn sẽ đi qua tâm
QUAdrant	Dùng để truy bắt các điểm 1/4 (Circle, Elipp, Arc,)
TANgent	Dùng để truy bắt điểm tiếp xúc với Line, Arc, Elipp, Circle,...)
FROM	<p>Phương thức truy bắt một điểm bằng cách nhập tọa độ tương đối hoặc cực tương đối là một điểm chuẩn mà ta có thể truy bắt. Phương thức này thực hiện 2 bước.</p> <p>Bước 1: Xác định gốc tọa độ tương đối tại dòng nhắc "Base point" (bằng cách nhập tọa độ hoặc sử dụng các phương thức truy bắt khác)</p> <p>Bước 2: Nhập tọa độ tương đối, cực tương đối của điểm cần tìm tại dòng nhắc "Offset" so với điểm gốc tọa độ tương đối vừa xác định tại bước 1</p>
APPint	Phương thức này cho phép truy bắt giao điểm các đối tượng 3D

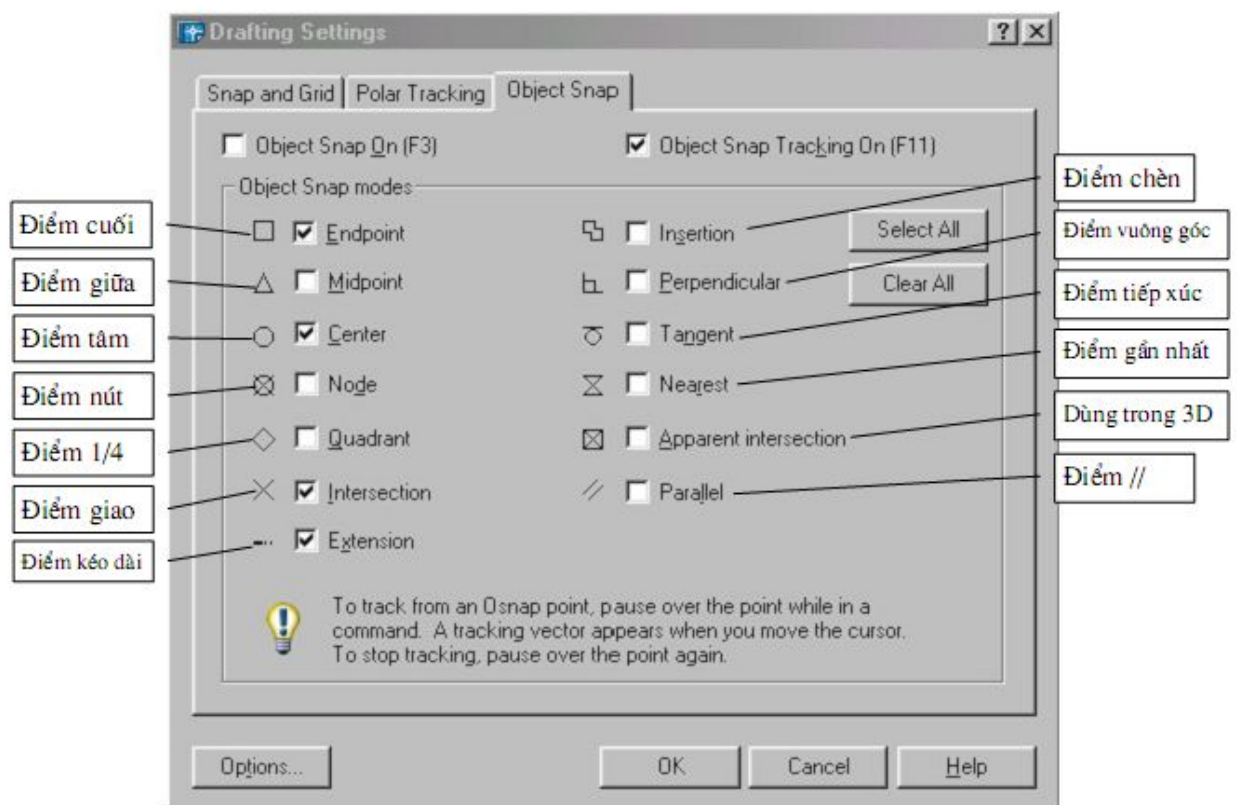
	trong một điểm hình hiện hình mà thực tế trong không gian chúng không giao nhau.
Tracking	Trong AutoCAD ta có thể sử dụng lựa chọn Tracking để nhập tọa độ điểm tương đối qua một điểm mà ta sẽ xác định. Sử dụng tương tự Point filters và From

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

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

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

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



CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2.

1. Xác lập bản vẽ trong phần mềm Autocad trên máy tính?
2. Thực hành sử dụng các hệ trục tọa độ trên máy?
3. Cách thực hiện các lệnh truy bắt điểm?


Chương 3: Các Lệnh vẽ cơ bản

Mã chương: 08.03

Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp, các công cụ để vẽ các đối tượng cơ bản (đoạn thẳng, đường tròn, cung tròn, elip, đa giác ...).
- Phân tích được các phương pháp kỹ thuật để hiệu chỉnh đối tượng trong bản vẽ.
- Vận dụng được các lệnh đã học trong chương này để vẽ các bài tập thực hành của chương.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Line	Line hoặc L	

Command : L

- Chỉ cần gõ chữ cái l

- Specify first point

- Nhập toạ độ điểm đầu tiên

- Specify next point or [Undo]

- Nhập toạ độ điểm cuối của đoạn thẳng


- Specify next point or [Undo/Close]

- Tiếp tục nhập toạ độ điểm cuối của đoạn

thẳng hoặc gõ ENTER để kết thúc lệnh (Nếu tại dòng nhắc này ta gõ U thì Cad sẽ huỷ đường thẳng vừa vẽ. Nếu gõ C thì Cad sẽ đóng điểm cuối cùng với điểm đầu tiên trong trường hợp vẽ nhiều đoạn thẳng liên tiếp)

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

2. Lệnh vẽ đường tròn Circle (với các phương pháp nhập toạ độ)

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

Có 5 phương pháp khác nhau để vẽ đường tròn

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

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]

- Nhập toạ độ tâm (bằng các

phương pháp nhập toạ độ hoặc truy bắt điểm)

- Specify Radius of circle or [Diameter]:

- Nhập bán kính hoặc toạ độ của

đường tròn. (Nếu ta gõ D tại dòng nhắc này thì xuất hiện dòng nhắc sau)

- Specify Diameter of circle:
đường kính

- Tại đây ta nhập giá trị của

2.2. 3 Point (3P) vẽ đường tròn đi qua 3 điểm

Command : C

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

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

2.3 2 Point (2P) vẽ đường tròn đi qua 2 điểm

Command : C


- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]: - Tại dòng nhắc này ta 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

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

Command : C

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

3. Lệnh vẽ cung tròn Arc (A)

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

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

3.1. Cung tròn đi qua 3 điểm (3 Point)

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

Command : A Menu: Draw\ARC\3 Points

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

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

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

Command : AMenu: Draw\ARC\Start, Center, Endpoint

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

3.3. Vẽ cung với điểm đầu tâm về góc ở tâm (Start, Center, Angle)

Command : AMenu: Draw\ARC\Start, Center, Angle

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

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

Command : AMenu: Draw\ARC\Start, Center, Length

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

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

Command : ArcMenu: Draw\ARC\Start, End, Radius

- Specify start point of arc or [CEnter]- Nhập điểm thứ đầu

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

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

Command : AMenu: Draw\ARC\Start, End, Included Angle

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

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


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

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

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

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

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

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

Command : PL

- Specify start point :- Nhập điểm đầu của đường thẳng

Current line-width is 0.0000Thể hiện chiều rộng hiện hành

- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth /Length /Undo/Width]:- Nhập điểm thứ 2 hoặc chọn các tham số khác của lệnh Pline.

----- -(tiếp tục nhập điểm tiếp theo...)


- Các tham số chính

+ Close+ Đóng Pline bởi một đoạn thẳng như Line

+ Halfwidth+ Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ

- * Starting halfwidth<>:* Nhập giá trị nửa chiều rộng đầu
- * Ending halfwidth<>:* Nhập giá trị nửa chiều rộng cuối
- + Width+ Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ
- * Starting Width<>:* Nhập giá trị chiều rộng đầu
- * Ending Width<>:* Nhập giá trị chiều rộng cuối
- + Length+ 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.
- * Length of line:* Nhập chiều dài phân đoạn sắp vẽ.
- + Undo + Huỷ bỏ nét vẽ trước đó.
- + Arc + Vẽ cung tròn nối tiếp với đường thẳng

5. Lệnh vẽ đa giác đều Polygon (POL)

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

- * Vẽ đa giác ngoại tiếp đường tròn

Command : POL


- Enter number of side <4>:- Nhập số cạnh của đa giác
- Specify center of polygon or [Edge]:- Nhập tọa độ tâm của đa giác
- Enter an option [] <I>: C ↵- Tại dòng nhắc này ta gõ C
- Specify radius of circle:- 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 theo cạnh của đa giác

Command : POL

- Enter number of side <4>:- Nhập số cạnh của đa giác
- Specify center of polygon or [Edge]: - Nhập tọa độ tâm của đa giác
- Specify first endpoint of edge:- Tại dòng nhắc này ta gõ E
- Specify Second endpoint of edge:- 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.

6. Lệnh vẽ hình chữ nhật Rectang (REC)

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

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

Command : REC

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

(các tham số cụ thể như sau)

+ Chamfer (Sau khi vào lệnh gõ chữ C) - Vát mép 4 đỉnh HCN

* Specify first chamfer distance * Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ nhất

* Specify Second chamfer distance * Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ hai

* Specify first corner * Sau khi nhập thông số cho vát mép ta nhập góc thứ nhất của HCN

* Specify other corner point * Nhập góc thứ hai của HCN

+ Fillet (Sau khi vào lệnh gõ chữ F)- Bo tròn các đỉnh của HCN

* Specify fillet radius for rectangles..* Nhập bán kính cần bo tròn

* Specify first corner* Sau khi nhập bán kính ta nhập góc thứ nhất của HCN

* Specify other corner point* Nhập góc thứ hai của HCN


+ Width (Sau khi vào lệnh gõ chữ W)- Định bề rộng nét vẽ HCN

* Specify line width for rectangles<>:* Nhập bề rộng nét vẽ HCN

* Specify first corner* Sau khi nhập bề rộng nét vẽ ta nhập góc thứ nhất của HCN

* Specify other corner point* Nhập góc thứ hai của HCN

7. Lệnh vẽ Elip Ellipse (EL)

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

Lệnh EL dùng để vẽ đường Elip. Tùy thuộc vào biến PELLIPSE đường Elip có thể là

PELLIPSE = 1 Đường EL là một đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn. Ta có thể sử dụng lệnh PEDIT để hiệu chỉnh

PELLIPSE = 0 Đường Elip là đường Spline đây là đường cong NURBS (xem lệnh Spline) và ta không thể Explode nó đợc. 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

7.1. 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 distanceto 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

7.2. 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

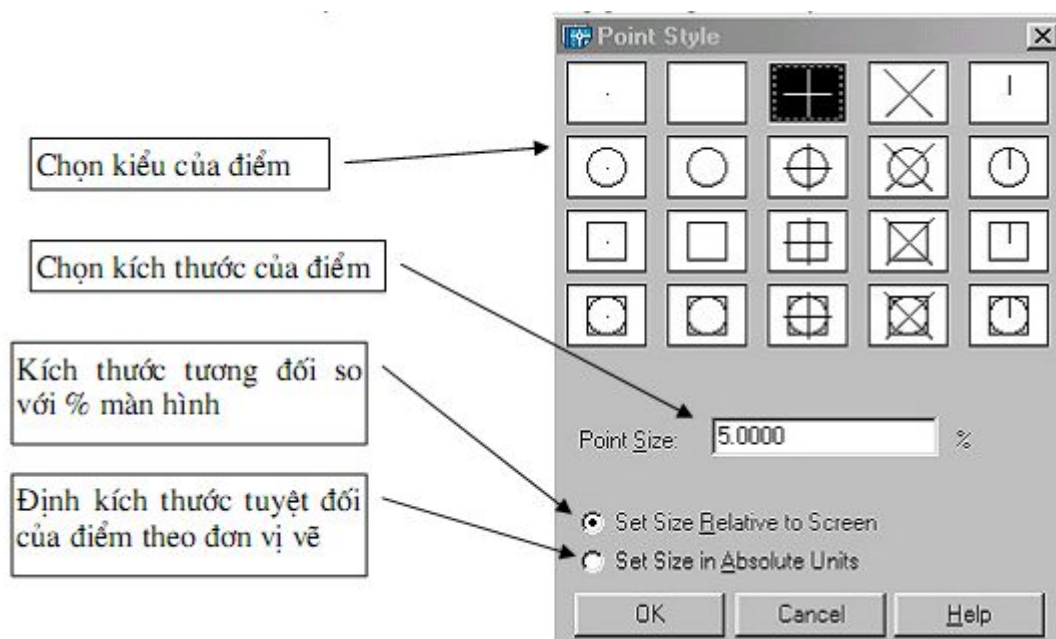
- Specify distanceto other axis or [Rotation]: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai

* (nếu chọn tham số R xem như trên)

8 . Lệnh vẽ điểm Point (PO)


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

Sau khi nhập lệnh sẽ làm xuất hiện hộp thoại Point Style. Trên hộp thoại này ta định kiểu và kích thước điểm. Để truy bắt điểm ta sử dụng phương thức truy bắt điểm NODE



9. Các lệnh hiệu chỉnh căn bản.

9.1. Lệnh xóa đối tượng Erase (E)


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

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

Command : E

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

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Offset	Offset hoặc O	

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

Command : O ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Specify offset distance or [Through] : - Nhập khoảng cách giữa hai đối tượng
2 //
- Select object to offset or <exit>: - Chọn đối tượng cần tạo //
- Specify point on side to offset: - Chọn điểm bất kì về phía cần tạo đối

tượng //

- Select object to offset or <exit>

- Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh

Command : O ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Specify offset distance or [Through] : T

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập T

- Chọn đối tượng cần tạo //

- Select object to offset or <exit>:


- Truy bắt điểm mà đối tượng mới được tạo đi qua

- Specify through point:

- Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh

- Select object to offset or <exit>

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Trim	Trim hoặc TR	

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

Command : TR ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- 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

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Extend	Extend hoặc EX	

Command : EX ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Select objects:- Chọn đối tượng chặn


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

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

* 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.

9.5. Lệnh vát mép các cạnh Chamfer (CHA)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Chamfer	Chamfer hoặc CHA	

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

Command : CHA ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

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

* Chọn tham số D (Distance)

- First chamfer distance <0.0000>: Dùng để nhập 2 khoảng cách cần vát mép.

- Specify second chamfer distance <20.0000>: + Nhập khoảng cách thứ nhất

- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method/multiple]: + Nhập khoảng cách thứ hai


+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

- Select second line: + Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

* Chọn tham số P (Polyline)
Sau khi ta nhập khoảng cách thì ta

* Chọn tham số A (Angle)	chọn tham số P để vát mép 4 cạnh của Polyline
- Chamfer length on the first line <0.0000>:	Cho phép nhập khoảng cách thứ nhất và góc của đường vát mép hợp với đường thứ nhất.
- Specify chamfer angle from the first line <0>:	+ Nhập khoảng cách vát mép trên đường thứ nhất
- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method /mUltiple]:	+ Nhập giá trị góc đường vát mép hợp với đường thứ nhất
- Select second line:	+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép
	+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép
* Chọn tham số T (Trim)	- Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc bị vát mép
- Enter Trim mode option [Trim/No trim]<Trim>:	+ Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc bị vát
- Select first line or [Polyline/ Distance/ Angle/ Trim/ Method/mUltiple]:	+ Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép
- Select second line:	+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép
* Chọn tham số U (mUltiple)	Khi chọn tham số này thì dòng nhắc chọn đối tượng sẽ xuất hiện lại mỗi khi kết thúc chọn cặp đối tượng là đường thẳng. (có nghĩa chọn được nhiều lần trong trường hợp cần vát mép cho nhiều đối tượng.

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Chamfer	Chamfer hoặc CHA	

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

Command : F ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Select first object or [Polyline /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	+ Chọn cạnh thứ nhất cần vuốt góc

/Radius /Trim/ mUltiple]:

- Select second object:

* Chọn tham số P (Polyline)

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vuốt góc

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 1 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 khi đang chọn tham số này thì dòng nhắc với lựa chọn đó được hiển thị sau đó dòng nhắc chính được hiển thị.

10. Các lệnh di chuyển và sao chép hình

10.1. Lệnh di dời đối tượng Move (M)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
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↵

- 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

- Điểm mà các đối tượng dời đến, có thể sử dụng phím chọn của chuột,


or <use first point as displacement>

dùng các phương thức truy bắt điểm, toạ độ tuyệt đối, tương đối, toạ 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 toạ 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 trục X và Y, khi đó tại dòng nhắc tiếp theo ta nhấn phím ENTER.

10.2.lệnh sao chép đối tượng Copy (Co)

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

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

Command : Copy ↵

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Select objects- Select objects- Specify base point or displacement, or [Multiple]- Specify second point of displacement or <use first point as displacement> | <ul style="list-style-type: none">- 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 toạ độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối, direct distance, polar tracking...- Trong lệnh Copy có lựa chọn Multiple, lựa chọn này dùng để sao chép nhiều bản từ nhóm các đối tượng được chọn. |
|---|---|


*** Multiple**

- | | |
|---|---|
| - Select objects | - Chọn đối tượng cần sao chép |
| - Select objects | - Chọn tiếp đối tượng hay ENTER. |
| - <Base point or displacement>/Multiple: M ↵ | |
| - Base point | - Chọn điểm chuẩn. |
| - Specify second point of displacement or <use first point as displacement> | - Chọn điểm sao chép đến |
| - Specify second point of displacement or <use first point as displacement> | - 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.

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
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 ↵ Hoặc từ Modify menu chọn Rotate


- | | |
|---|---|
| - Select objects | - Chọn đối tượng cần quay |
| - Select objects | - Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn. |
| - Select base point | - Chọn tâm quay |
| - Specify rotation angle or [Reference] | - Chọn góc quay hoặc nhập R để nhập góc tham chiếu |

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

Specify the reference angle <0>- Góc tham chiếu

Specify the new angle <>- Giá trị góc mới

10.4.Lệnh đối xứng qua trục Mirror (MI)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify\ Mirror	Modify\ Mirror	

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

Command : Mirror ↵

- | | |
|---------------------------------------|--|
| - Select objects | - Chọn các đối tượng để thực hiện phép đối xứng. |
| - Select objects | - ENTER để kết thúc việc lựa chọn. |
| - Specify first point of mirror line | - Chọn điểm thứ nhất P1 của trục đối xứng |
| - Specify second point of mirror line | - Chọn điểm thứ hai P2 của trục đối xứng |
| - Delete source objects? [Yes/No] <N> | - Xóa đối tượng được chọn hay không? Nhập N nếu không muốn xóa đối tượng chọn, nhập Y nếu muốn xóa 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)

10.5. Lệnh dời và kéo giãn đối tượng Stretch (S)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify\ Stretch	Stretch, S	Modifi

Lệnh Stretch dùng để dời và kéo giãn các đối tượng. Khi kéo giãn vẫn duy trì sự dính nối các đối tượng. Các đối tượng là đoạn thẳng được kéo giãn ra hoặc co lại (chiều dài sẽ dài ra hoặc ngắn lại), các đối tượng là cung tròn khi kéo giãn sẽ thay đổi bán kính. Đường tròn không thể kéo giãn mà chỉ có thể dời đi.

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

Command : Stretch ↵

- | | |
|---|---|
| - Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon... | - Chọn các đối tượng chỉ theo phương pháp Crossing window |
|---|---|

- Select objects
- Select objects
- Specify base point or displacement
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>
- Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm chuẩn hay khoảng dời, tương tự lệnh Move
- Điểm dời đến, nếu đã nhập khoảng dời thì ENTER

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

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

Ứng dụng lệnh Stretch để hiệu chỉnh hình như thay đổi chiều rộng mayor bánh răng bằng lệnh Stretch.

10.6. Lệnh sao chép dãy Array (AR)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify\ Array	Array hoặc AR	Modifi

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↵

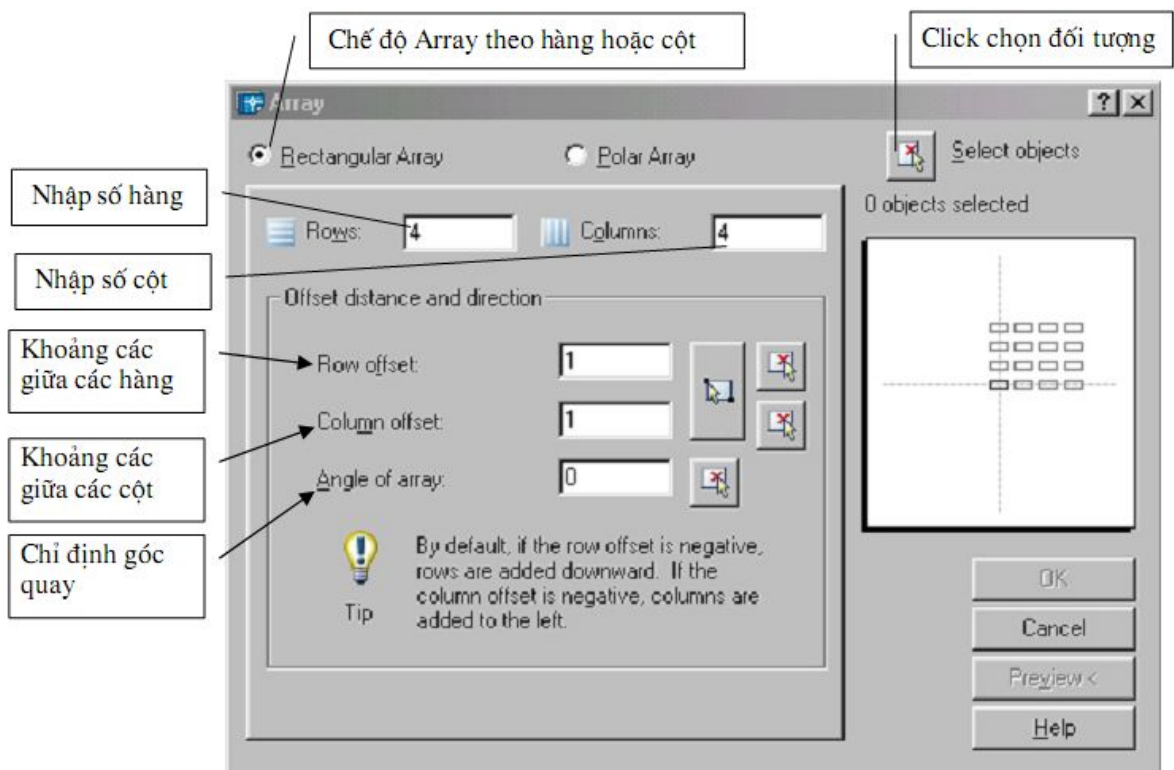
- Select objects
- Select objects
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R
- Enter the number of rows (---) <1>: 2↵
- Enter the number of columns (///)
- Chọn các đối tượng cần sao chép
- Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Tại dòng nhắc này ta nhập R để sao chép các đối tượng theo hàng hoặc cột
- Số các hàng
- Số các cột

<1>: 3 ↵

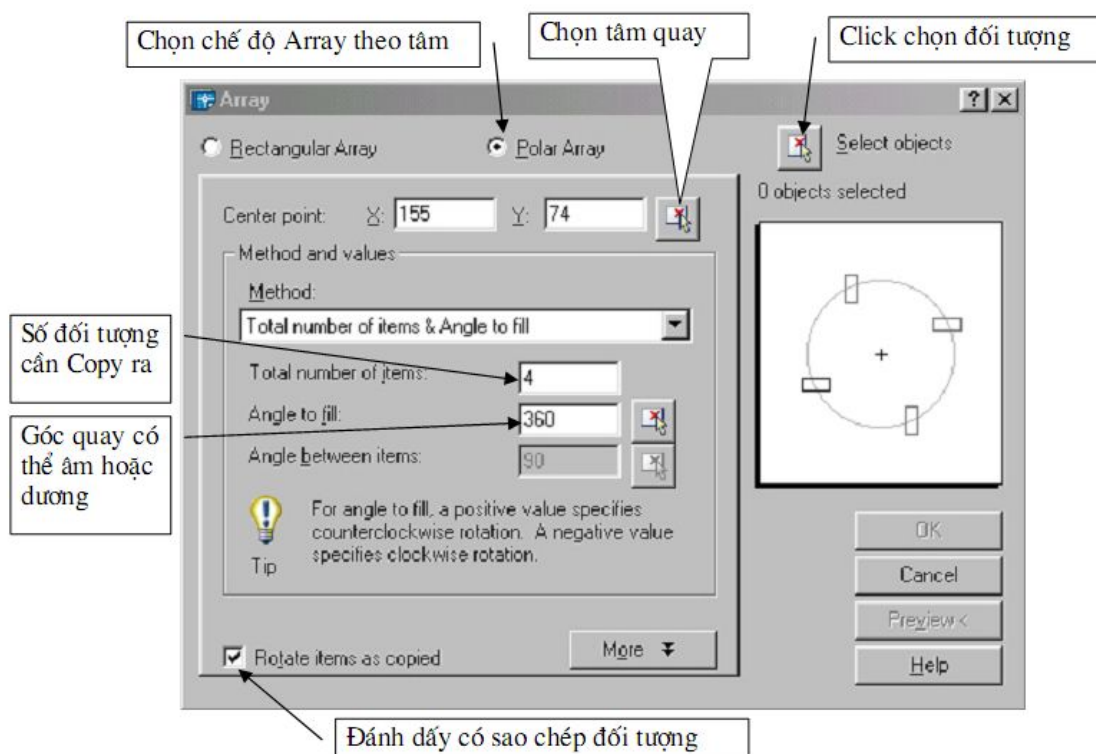
- Specify the distance between columns (|||): 20
 - Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P
 - Specify center point of array or [Base]:
 - Enter the number of items in the array:
 - Specify the angle to fill (+ccw, -ccw) <360>:
 - Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:
- Nhập khoảng cách giữa 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 trỏ đằng trước thì xuất hiện các hộp thoại sau.

a. Hộp thoại Rectangular Array



b. Hộp thoại Porla Array

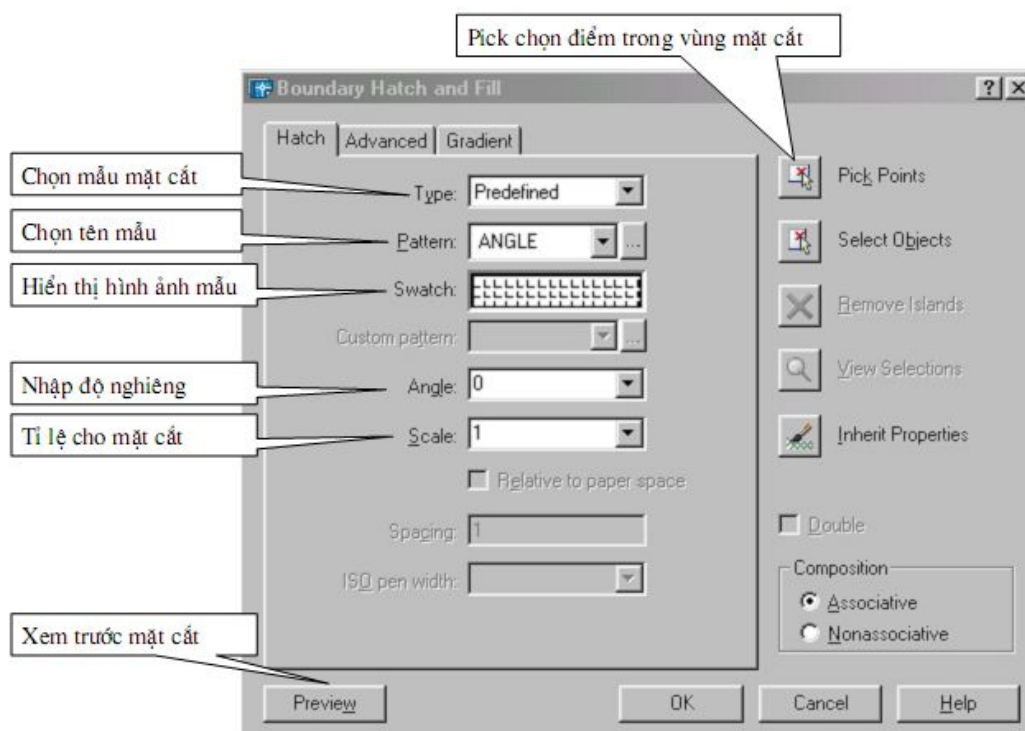


10.7. Vẽ mặt cắt bằng lệnh Hatch (H) hoặc BHatch

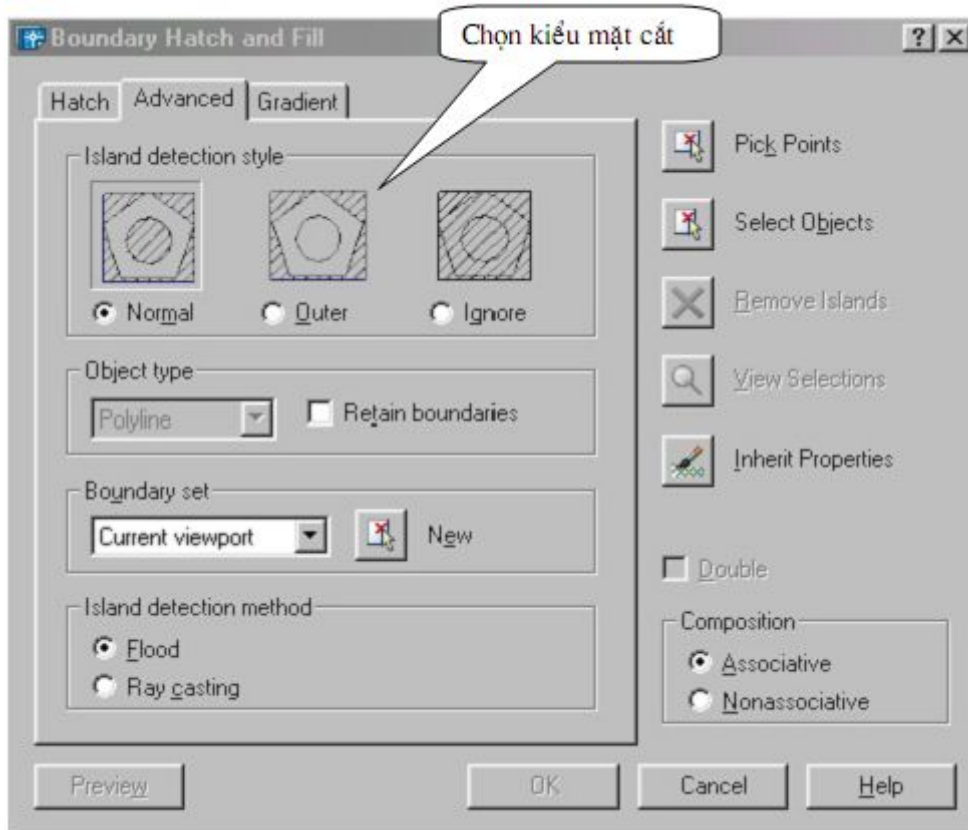
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Hatch...	Hatch (H) hoặc BHatch	

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại Boundary Hatch. Hộp thoại này có 3 trang Hatch, Advanced và Gradient

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.

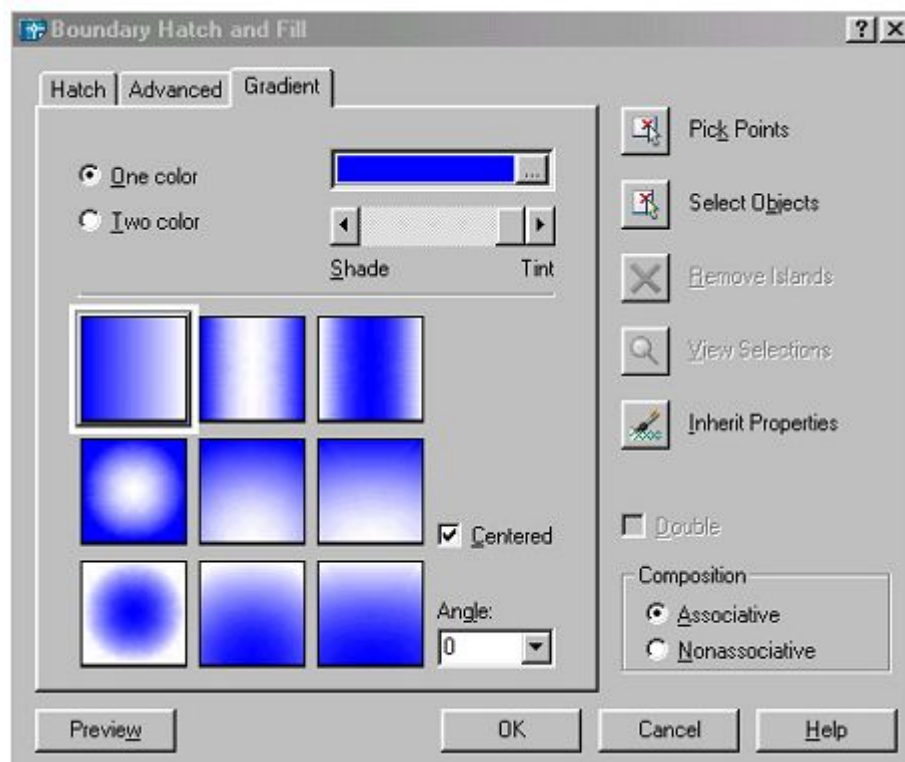
+ Island Detection Method:

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.

c. Trang Gradient



+ One Color: Xác định vùng tô sử dụng sự biến đổi trong giữa bóng đổ và màu nền sáng của một màu. Khi One Color được chọn, AutoCAD hiển thị màu mẫu

với nút Browse và thanh trượt Shade and Tint (biến GFCLRSTATE)

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

+ Color Swatch: Xác định màu cho vùng tô gradient. Nhấp nút Browse [...] hiển thị hộp thoại Select Color để chọn Index color, true color hoặc color book color. Màu mặc định là màu hiện hành trong bản vẽ.

+ Shade and Tint Slider: Xác định màu phủ (màu vừa chọn trộn với màu trắng) hoặc bóng đổ (màu đã chọn trộn với màu đen) của một màu được sử dụng để tô gradient (biến GFCLRLUM)

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

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

+ Gradient Patterns :Hiển thị 9 mẫu đã trộn với vùng tô gradient fills. Các mẫu này bao gồm: linear sweep (3 ô hàng trên cùng), spherical (2 ô cột thứ nhất hàng 2 và 3) và parabolic (các ô còn lại) (biến GFNAME)

11. Nhập và hiệu chỉnh văn bản


11.1. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản

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

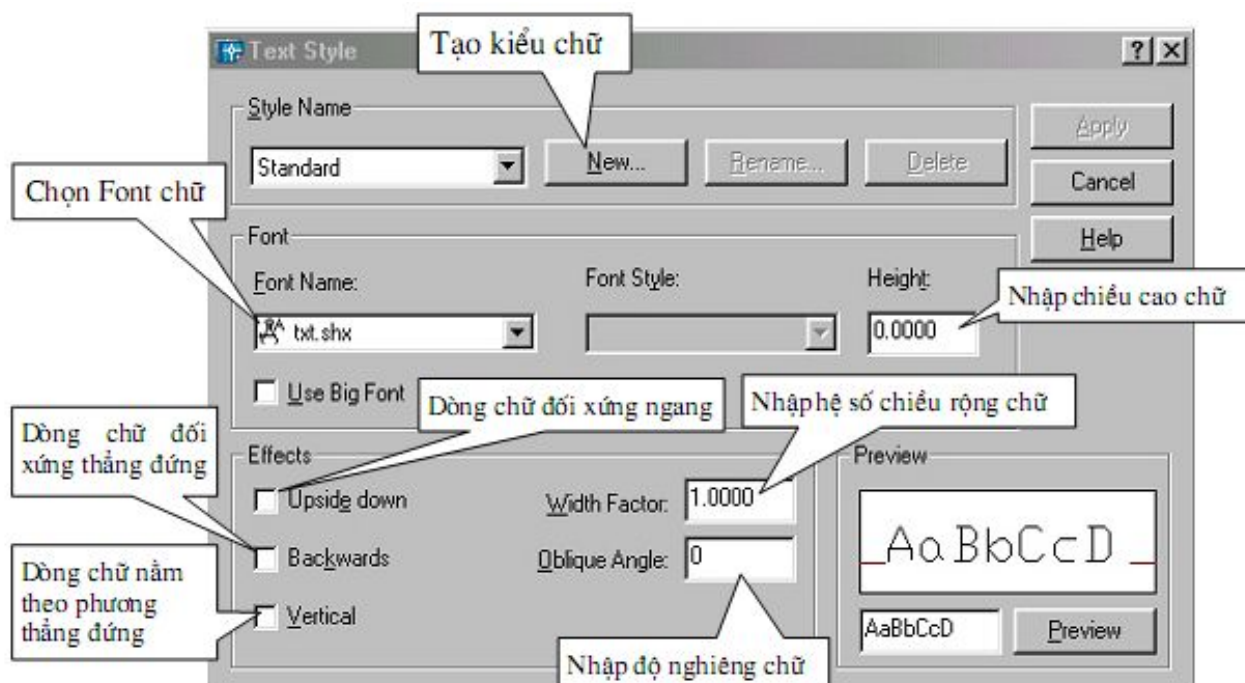
- Tạo các kiểu chữ cho bản vẽ bằng lệnh Style
- Nhập dòng chữ bằng lệnh Text hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Mtext
- Hiệu chỉnh nội dung bằng lệnh Ddedit (hoặc nhấp đúp chuột)
- Sau khi tạo các kiểu chữ (text Style) ta tiến hành nhập các dòng chữ.

Lệnh Text dùng để nhập các dòng chữ trên bản vẽ, lệnh Mtext cho phép ta nhập đoạn văn bản trên bản vẽ được làm trong khung hình chữ nhật định trước. Dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng như Line, Circle... Do đó ta có thể dùng các lệnh sao chép và biến đổi hình đối với dòng chữ. Vì dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng đồ họa vậy trong một bản vẽ có nhiều dòng chữ sẽ làm chậm đi quá trình thể hiện bản vẽ cũng như khi in bản vẽ ra giấy.

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


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

Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại sau.



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

11.3. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text


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

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

Command: Text ↵

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

11.4. Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT)

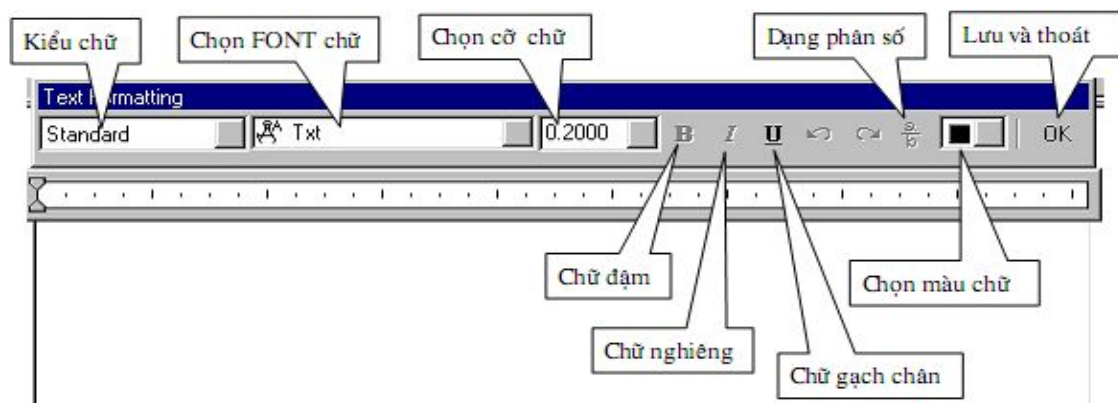
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Text>\Multiline Text	Mtext hoặc MT	

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

Command: MT ↵

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

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



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

12. Ghi kích thước

12.1. Các thành phần kích thước

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

Dimension line (Đường kích thước) : Đường kích thước được giới hạn hai đầu bởi hai mũi tên (gạch chéo hoặc một ký hiệu bất kỳ). Nếu là kích thước thẳng thì nó vuông góc với các đường gióng, 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 gióng): Thông thường đường gióng 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 gióng được kéo dài quá đường kích thước 1 đoạn bằng 2 đến 3 lần chiều rộng đường cơ bản. Hai đường gióng của cùng một kích thước phải song song nhau. Đường gióng kích thước góc .

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

Arrowheads (Mũi tên, gạch chéo) : Ký hiệu hai đầu của đường kích thước, thông thường là mũi tên, dấu nghiêng, chấm...hay một khối (block) bất kỳ do ta tạo nên. Trong AutoCAD 2004 có sẵn 20 dạng mũi tên. Hai mũi tên được vẽ phía trong giới hạn đường kích thước. Nếu không đủ chỗ chúng được vẽ phía ngoài. Cho phép thay thế hai mũi tên đối nhau bằng một chấm đậm. 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 4 thành phần: đường kích thước, mũi tên (gạch chéo), chữ số kích thước và dấu tâm (center mark) hoặc đường tâm (center line). Khi đó ta xem đường tròn hoặc cung tròn là các đường gióng.


12.2. Các lệnh ghi kích thước thẳng

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Linear	Dimlinear, Dimlin hoặc DLI	


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

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

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


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

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

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


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

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

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

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

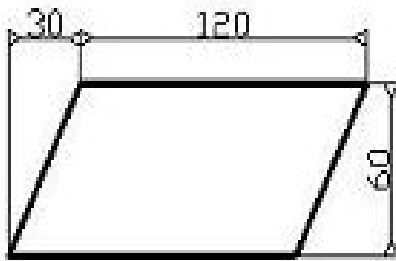
e. Lệnh DimDiameter (DDI) ghi kích thước đường kính.

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

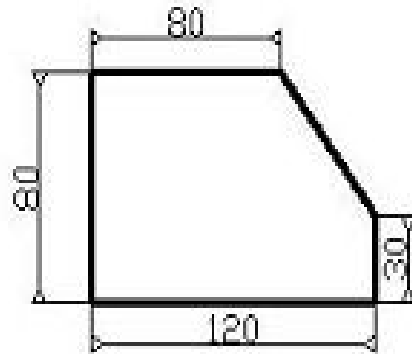
Lệnh Dimdiameter dùng để ghi kích thước đường kính.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 3.

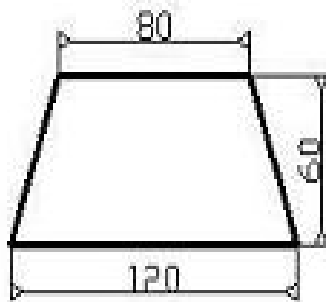
1. Hãy nêu các lệnh vẽ đường thẳng, đường tròn, cung tròn và các đa giác?
2. Các lệnh trong hiệu chỉnh văn bản và ghi kích thước?
3. Sử dụng lệnh Line và hệ tọa độ tương đối vẽ các hình 1a ÷ 1f?



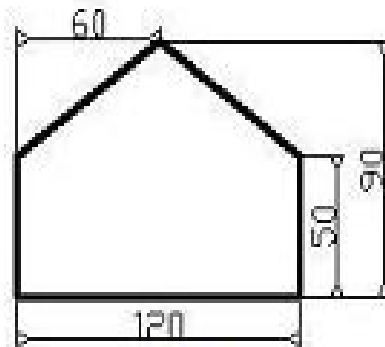
Hình 1.a



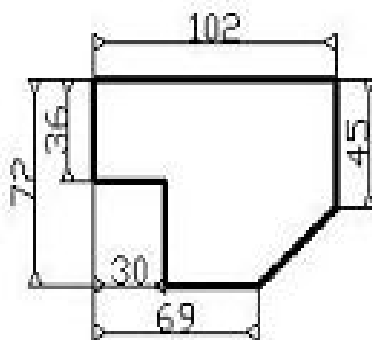
Hình 1.b



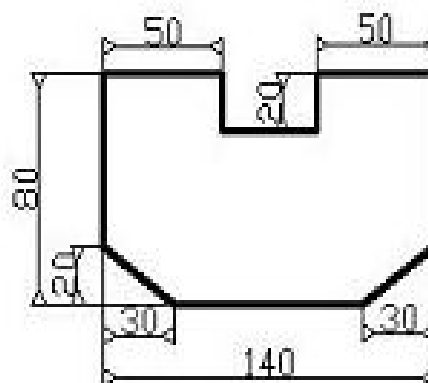
Hình 1.c



Hình 1.d

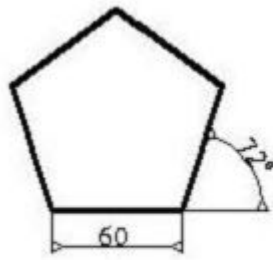


Hình 1.e

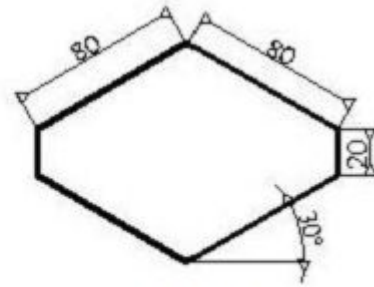


Hình 1.f

4. Sử dụng lệnh Line và hệ tọa độ cực tương đối vẽ các hình 2a, 2b?

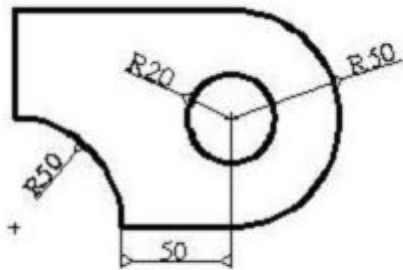


Hình 2.a

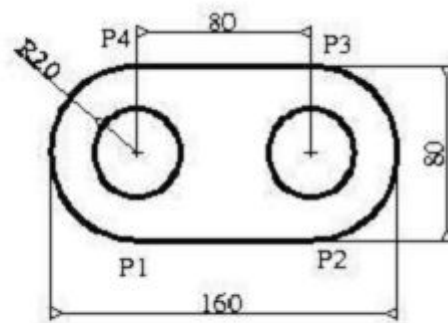


Hình 2.b

5. Sử dụng các lệnh Line, Circle, Arc hoặc Pline và Circle để vẽ hình 3a, 3b?

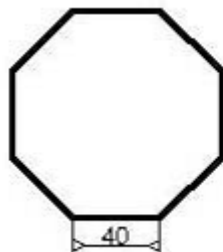


Hình 3.a

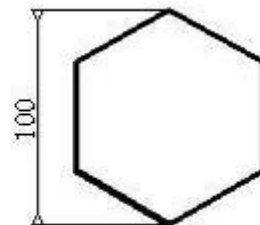


Hình 3.b

6. Sử dụng lệnh Polygon để vẽ hình 4a, 4b?



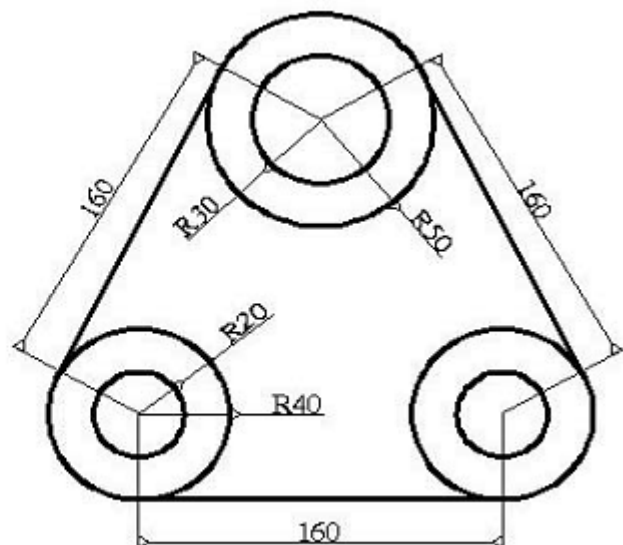
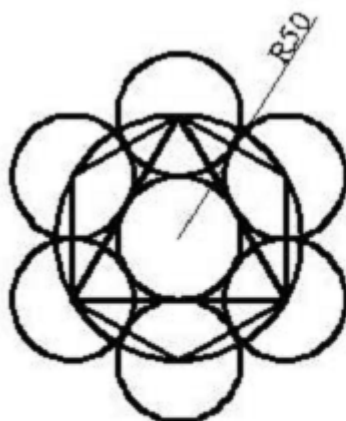
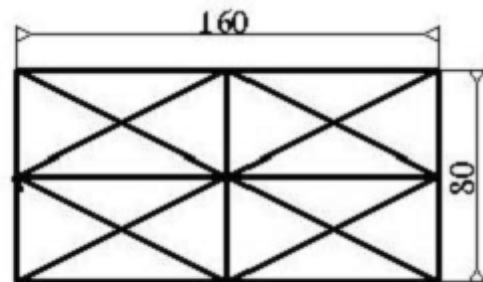
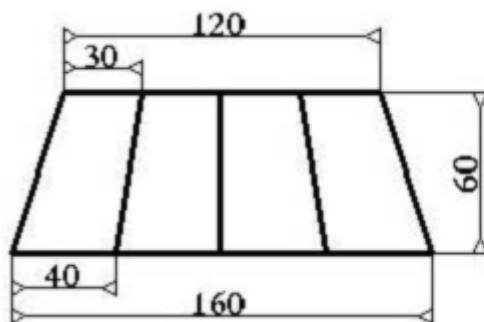
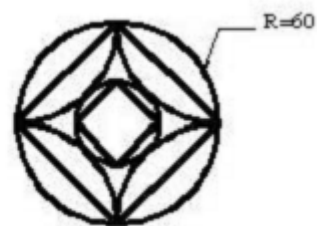
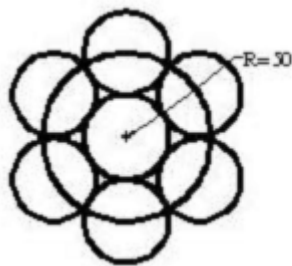
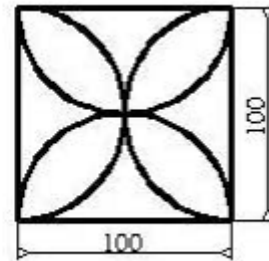
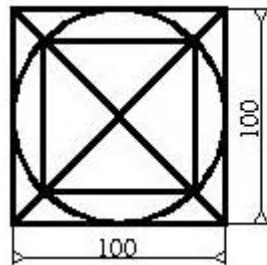
Hình 4.a



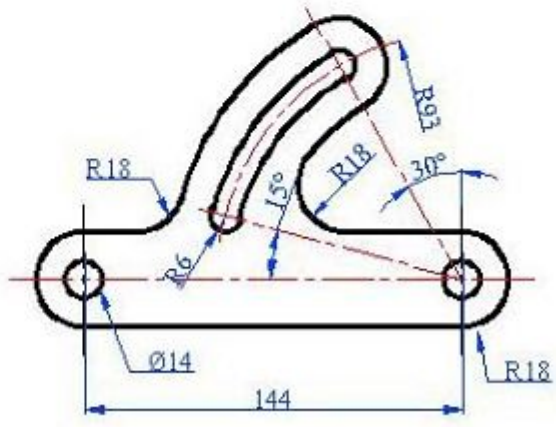
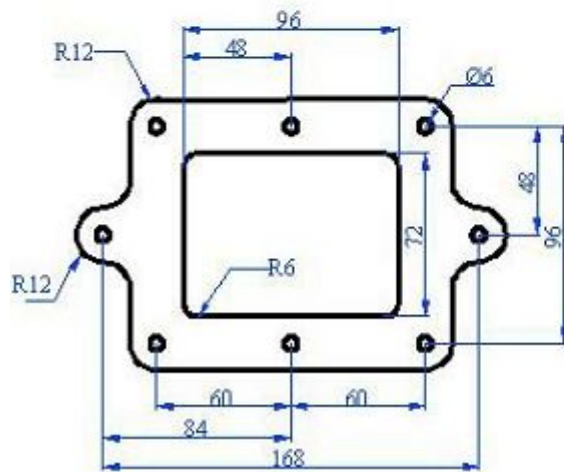
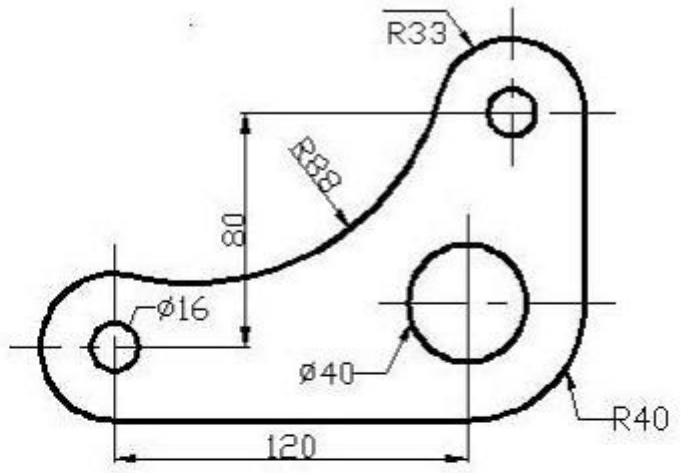
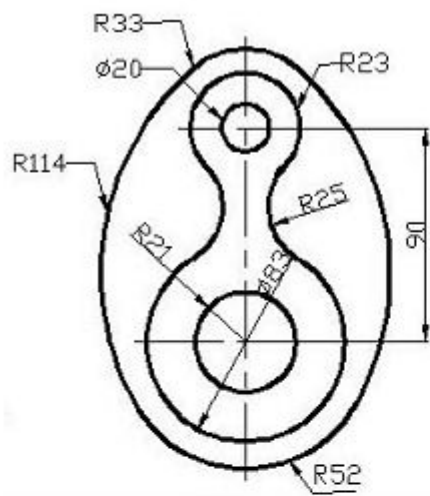
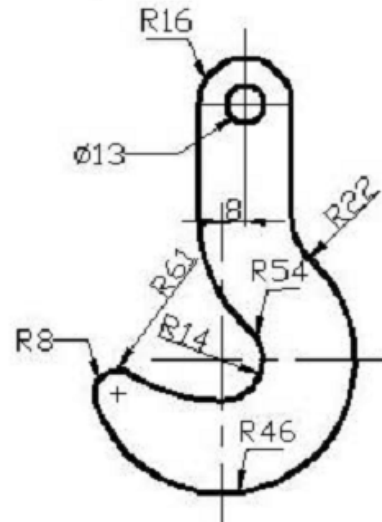
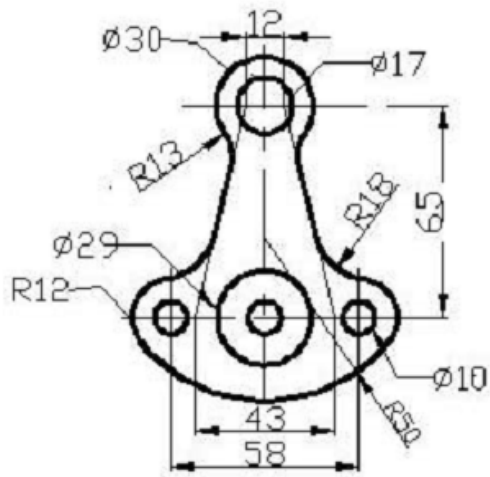
Hình 4.b

7. Sử dụng lệnh Line, Circle, Arc và các phương pháp truy bắt điểm vẽ các

hình sau?



8. Sử dụng các lệnh vẽ và các lệnh hiệu chỉnh vẽ các hình sau?



Chương 4: Làm việc với lớp đối tượng

Mã chương: 08.04

Mục tiêu:

- Phân tích được khái niệm về lớp đối tượng (Layer).
- Trình bày được ưu điểm khi làm việc với Layer.
- Vận dụng được các lệnh về Layer để thực hiện bản vẽ.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

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

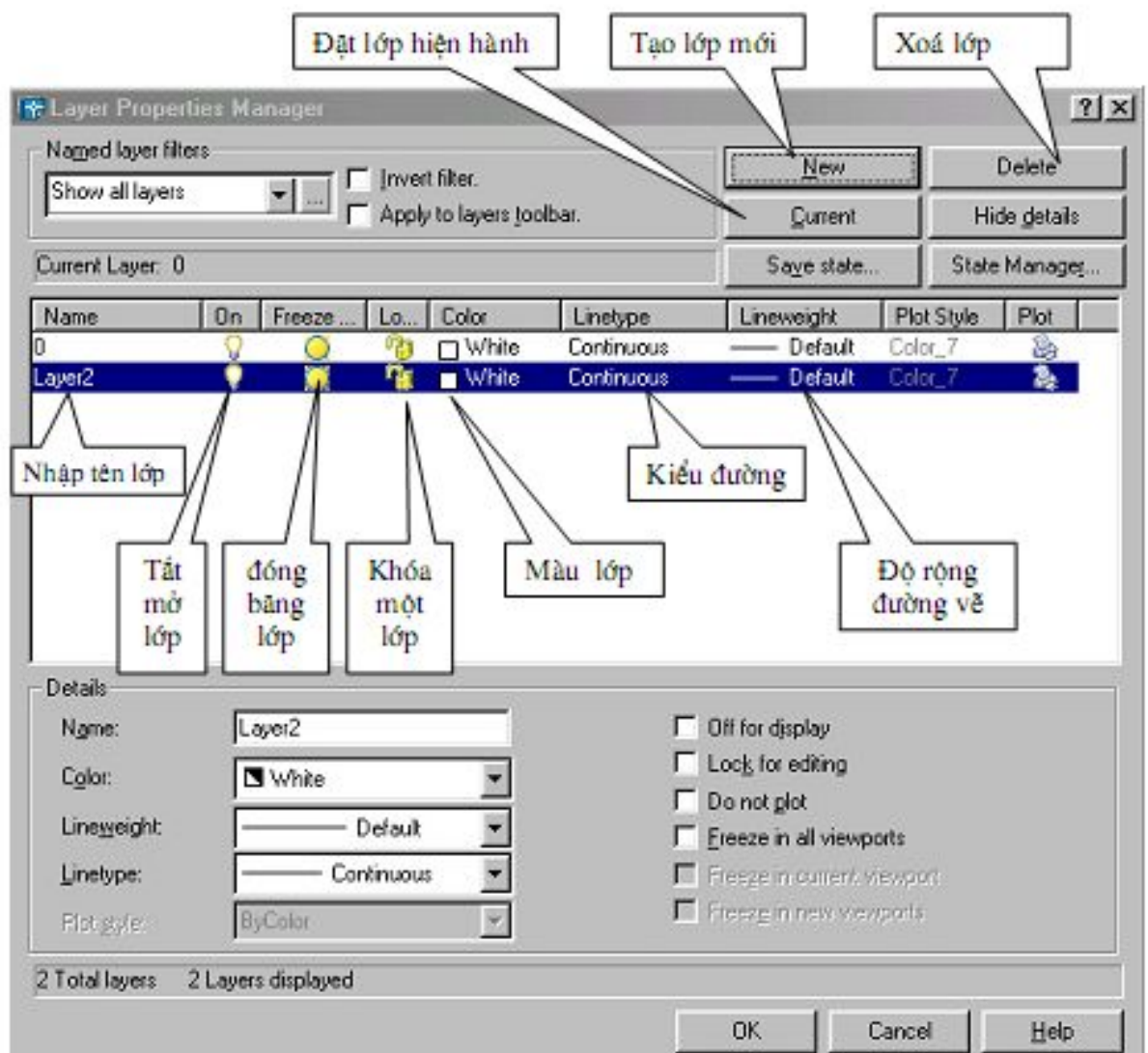
Mỗi lớp có thể gán các tính chất như: Màu (color) dạng đường (linetype), chiều rộng nét vẽ (Line weight). Ta có thể hiệu chỉnh trạng thái của lớp như mở (on), tắt (off), khóa (lock) mở khóa (unlock), đóng băng (freeze) và tan băng (thaw). Các đối tượng vẽ trên lớp có thể xuất hiện hoặc không xuất hiện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

1. Tạo lớp mới Lệnh Layer (LA)

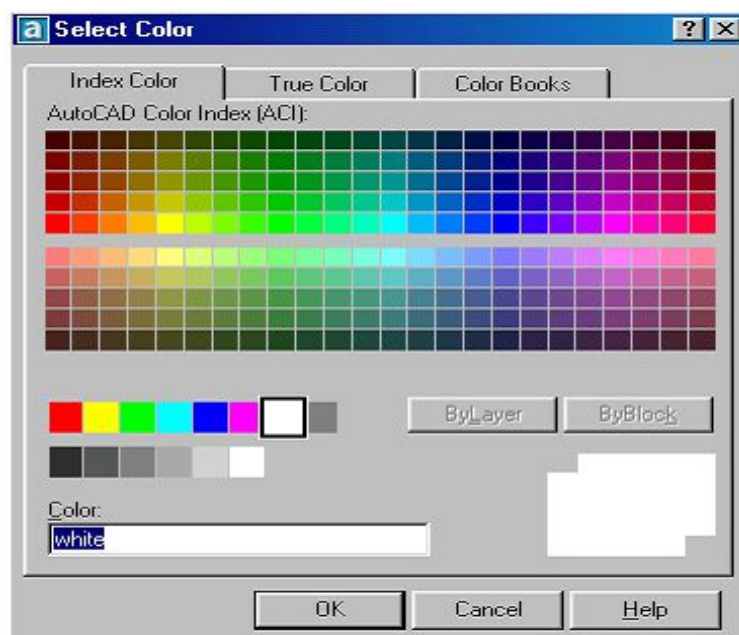
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format\ Layer...	Layer hoặc LA	Modifi

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

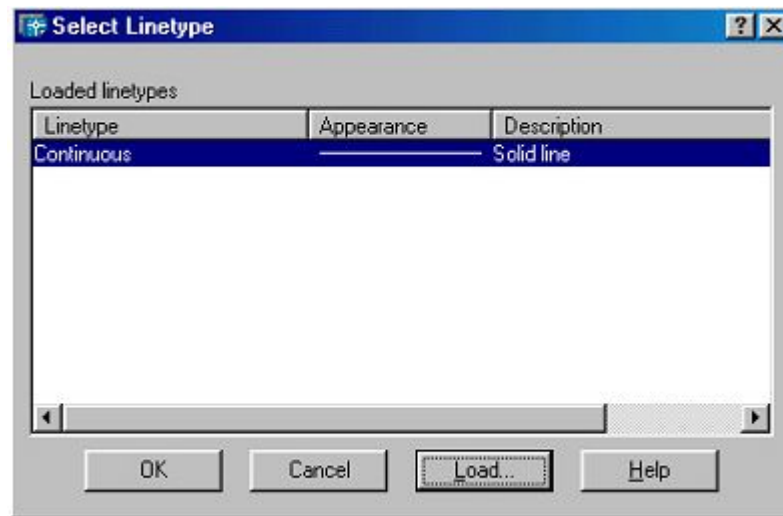
Khi ta tạo bản vẽ mới thì trên bản vẽ này chỉ có một lớp là lớp 0. Các tính chất được gán cho lớp 0 là : Màu White (trắng), dạng đường Continuous (liên tục), chiều rộng nét vẽ là 0,025mm (bản vẽ hệ mét) và kiểu in là Normal. Lớp 0 ta không thể nào xóa hoặc đổi tên.



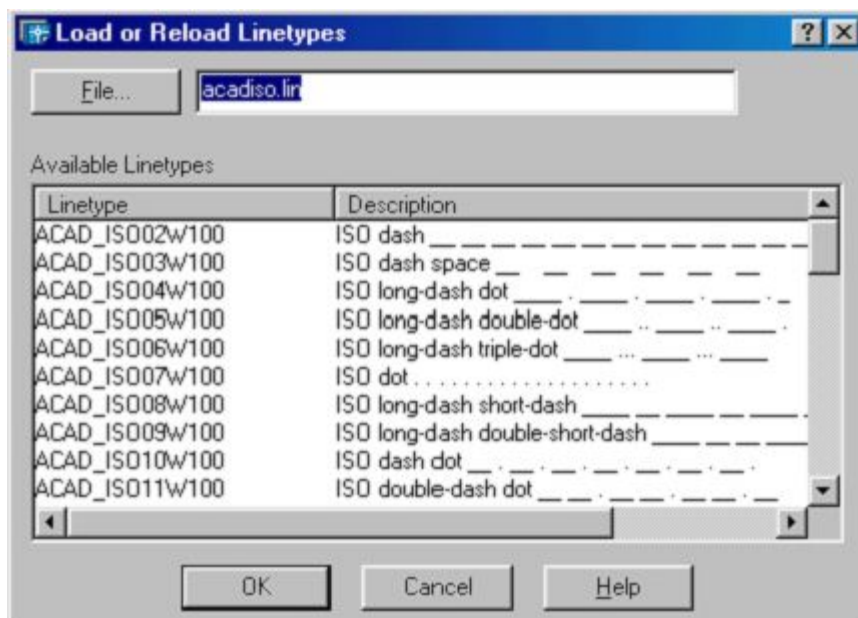
- Gán và thay đổi màu cho lớp : Nếu click vào nút vuông nhỏ chọn màu sẽ xuất hiện hộp thoại Select Color (hình sau) và theo hộp thoại này ta có thể gán màu cho lớp sau đó nhấn nút OK để chấp nhận.



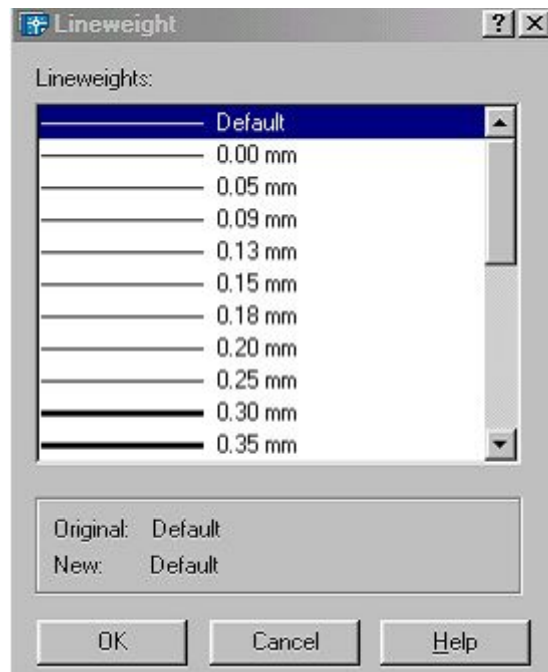
- Gán dạng đường cho lớp : Chọn lớp cần thay đổi hoặc gán dạng đường. Nhấn vào tên dạng đường của lớp (cộtLine type) khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Select Linetype (hình sau) sau đó chọn dạng đường mong muốn sau đó nhấn nút OK.



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



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



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

2. Thay đổi trạng thái của lớp

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

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

* Khóa lớp (LOCK/UNLOCK) ta 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 objects") tuy nhiên ta vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng ra được.

- Xóa lớp (DELETE) : Ta 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 lớp bản vẽ tham khảo ngoài và lớp chứa các đối tượng bản vẽ hiện hành.

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

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format\ Linetype...	Linetype	

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

4. Định tỷ lệ cho dạng đường Lt scale

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format\ Lt scale ...	Lt scale	

- Các dạng đường không liên tục: HIDDEN, DASHDOT, CENTER... thông thường có các khoảng trống giữa các đoạn gạch liền. Lệnh Lt scale dùng để định tỷ lệ cho dạng đường, nghĩa là định chiều dài khoảng trống và đoạn gạch liền. Nếu tỷ lệ này nhỏ thì khoảng trống quá nhỏ và các đường nét được vẽ giống như đường liên tục. Tỷ lệ này quá lớn thì chiều dài đoạn gạch liền quá lớn, nhiều lúc vượt quá chiều dài của đối tượng được vẽ, do đó ta cũng thấy xuất hiện đường liên tục. Trong AutoCAD 2004 nếu ta chọn bản vẽ theo hệ Mét thì không cần định lại tỷ lệ dạng đường.

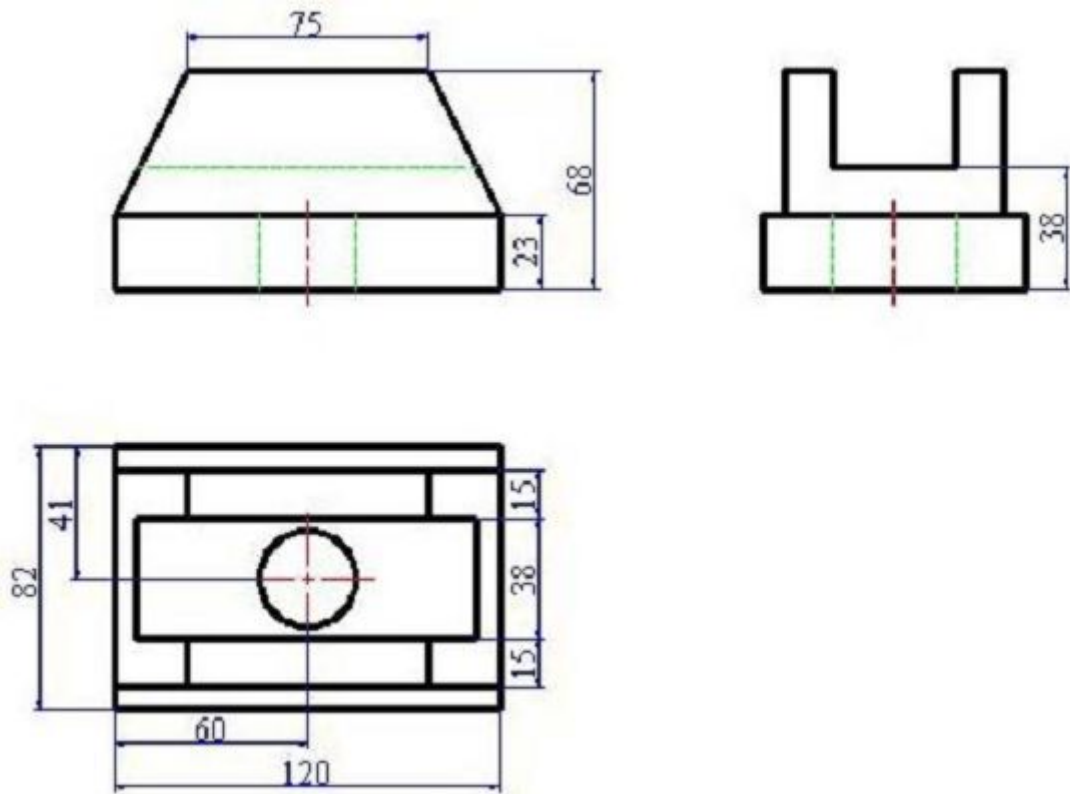
Command: Lt scale ↵

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

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

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 4.

1. Thực hành các thao tác trong lớp trên máy tính?
2. Kết hợp với các phương pháp vẽ hình chiếu, thực hiện bản vẽ sau với các lớp Duongtam, Duongcoban, Duongkhuat, matcat gám màu và đường nét cho từng lớp?



Chương 5: Tạo và In bản vẽ

Mã chương: 08.05

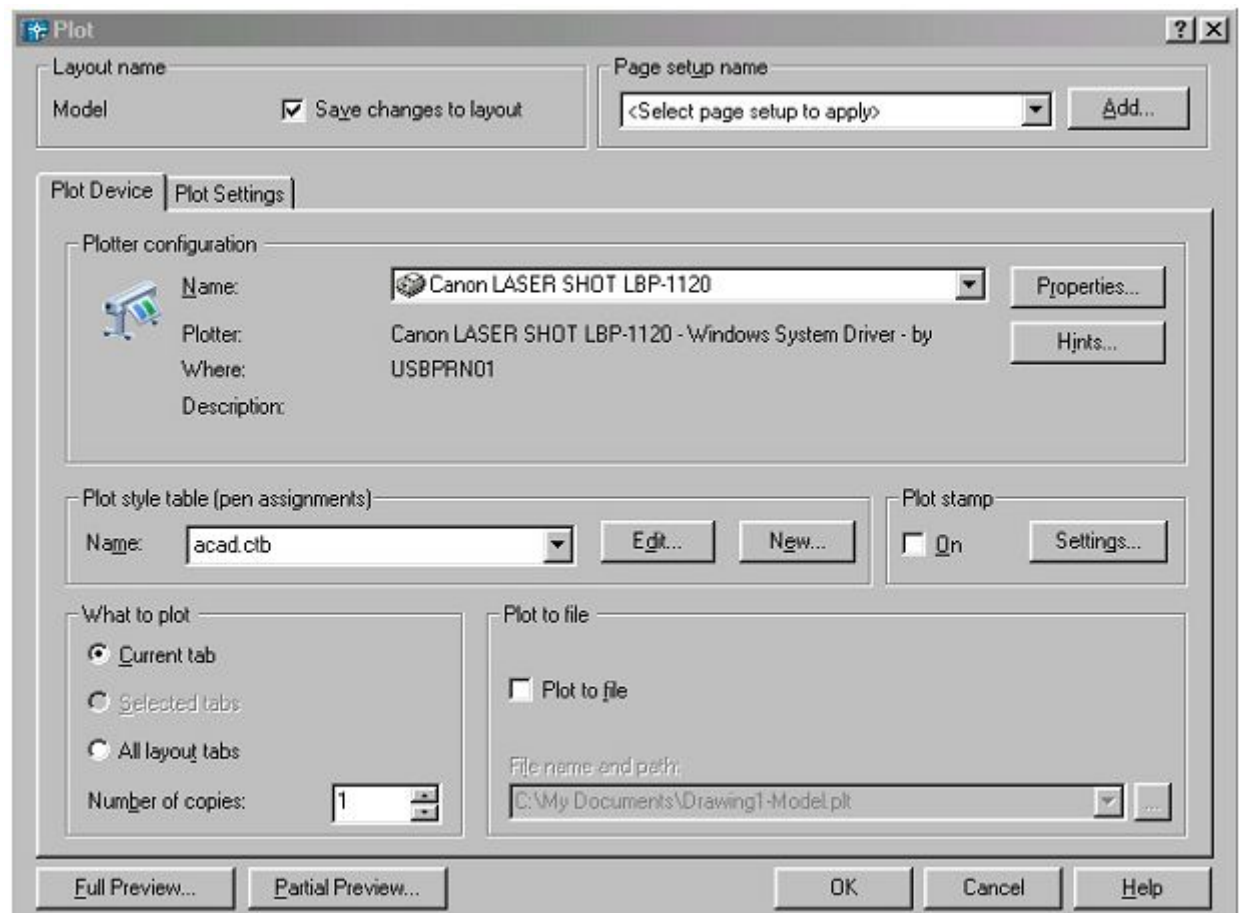
Mục tiêu:

- Phân tích được các bước chuẩn bị để tạo và in bản vẽ.
- Trình bày lệnh chèn văn bản vào bản vẽ và cách hiệu chỉnh văn bản.
- Thực hiện được việc thiết lập trang in và định được tỷ lệ bản vẽ.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Thực hiện in bản vẽ ta thực hiện như sau :

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File \ Plot ...	Plot hoặc Print	

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại Plot sau.



1. Trang Plot Device : Chỉ định máy in sử dụng, bảng kiểu in, thông tin về việc in ra File

* Plotter Configuration: Hiển thị tên máy in của hệ thống nếu có nhiều máy in ta có thể chọn tên máy in cần dùng trong danh sách Name.

- Nút Properties : Chỉnh hoặc xem cấu hình máy in hiện hành.

- Nút Hints : Hiển thị thông tin về thiết bị in.

* Plot Style Table (pen Assignments): Gán, hiệu chỉnh hoặc tạo mới bảng kiểu in.

- Khung Name : Hiển thị bảng kiểu in được dùng.

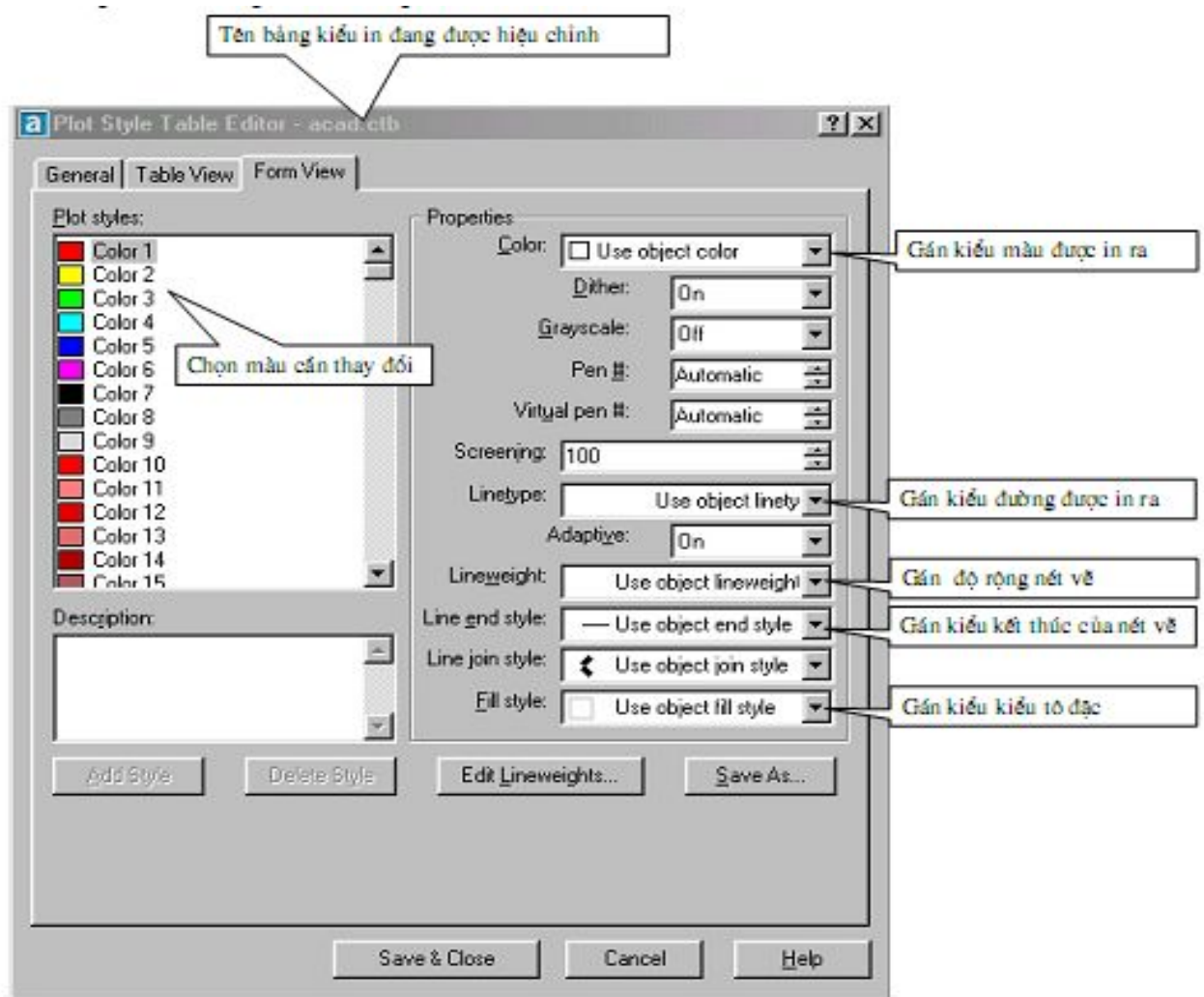
- Nút Edit: Hiển thị Plot Style Table Editor để hiệu chỉnh bảng kiểu in đang chọn.

- Nút New: Dùng để tạo bảng kiểu in mới.

Sau khi chọn được bản kiểu in ta nhấn vào nút Edit để gán nét vẽ cần thiết cho các kiểu đường khác nhau. Nhấn nút Edit xuất hiện hộp thoại sau. Tiếp đó ta chọn trang Form View

Trong đó ta chọn màu tương ứng cần gán kiểu màu in ra và nét vẽ trong khung Plot Styles sau đó ta chọn màu bên khung Color bên phải.

Ví dụ như: Trên bản vẽ ta vẽ bằng màu vàng nhưng khi in ra ta gán màu vàng thành màu đen cho nét vẽ đó.



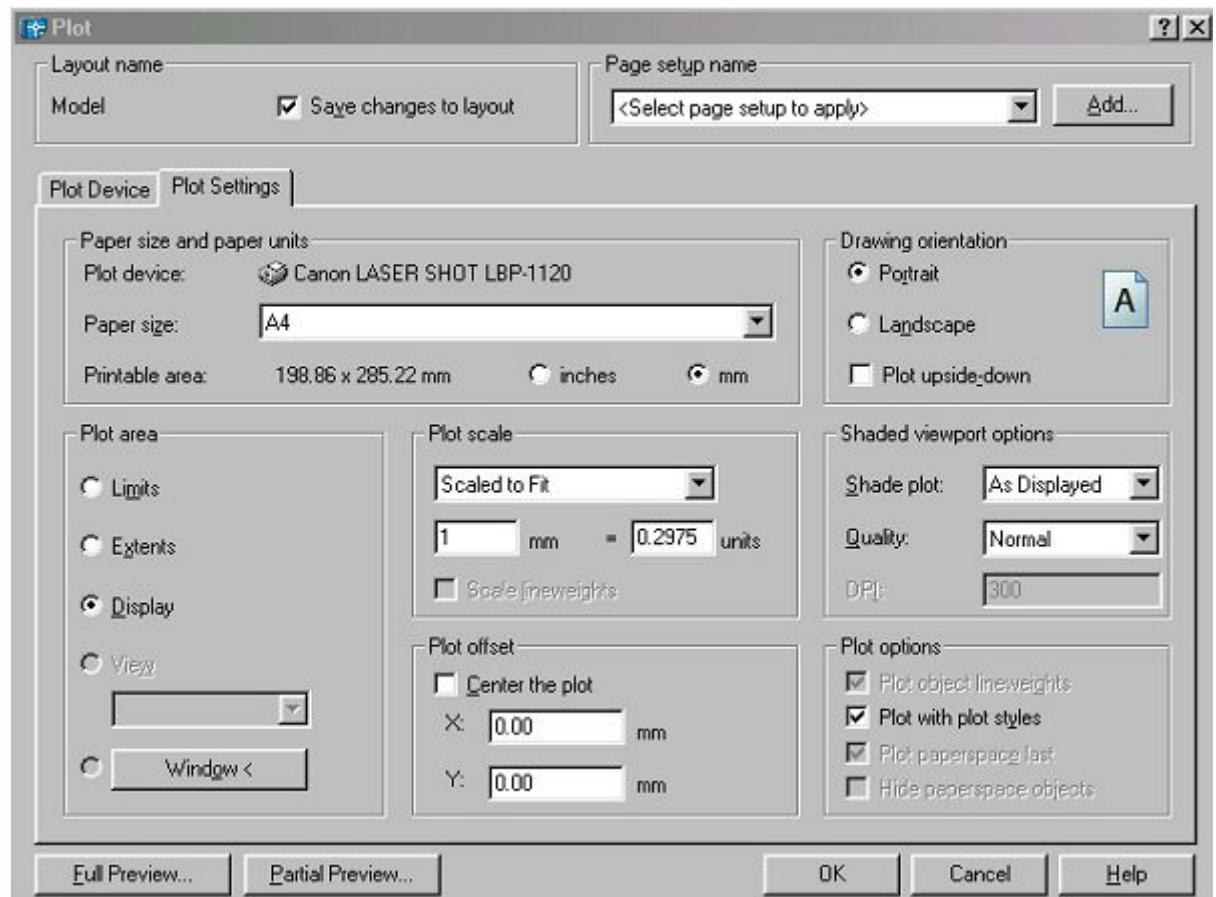
- Sau khi đã lựa chọn được các thông số ta nhấn vào nút Save&Close để ghi và đóng hộp thoại này lại

* What to Plot: Xác định những gì mà bạn mong muốn in.

- Current Tab: In trang in hiện hành thông thường chọn mục này.
- Number of Copies: Số bản cần in ra.

* Plot to File : Xuất bản vẽ ra File (ít khi dùng)

2. Trang Plot Settings (hiển thị khi ta click chuột vào trang này.) Dùng để chỉ định khổ giấy, vùng in, hướng in, Tỷ lệ in...



* Paper Size and Paper Units: Chọn khổ giấy in và đơn vị in theo inch hoặc

mm

* Drawing Orientation: Chỉ định hướng in bản vẽ:

- Landscape : Chọn kiểu in ngang
- Portrait : Chọn kiểu in đứng
- Bạn có thể kết hợp các lựa chọn Portrait hoặc Landscape với ô vuông

Plot UpsideDown để quay bản vẽ một góc 00 , 900 , 1800 , 2700 .

* Plot Area : Chỉ định vùng in bản vẽ.

- Thông thường ta dùng lựa chọn Window để xác định khung của sổ

cần in . Khung cửa sổ cần in này được xác định bởi hai điểm góc đối diện của đường chéo khung cửa sổ. Sau khi chọn nút WinDow ta hay dùng phương pháp truy bắt điểm để xác định 2 điểm là đường chéo của khung cần in.

* Plot Scale: Thông thường ta chọn Scale to Fit lúc này AutoCad tự động Scale khung cửa sổ vào khổ giấy in của máy in một cách tự động.

* Plot Offset : Điểm gốc bắt đầu in là điểm ở góc trái phía dưới của vùng in được chỉ định.

* Plot Options : Chỉ định các lựa chọn cho chiều rộng nét in, kiểu in và bảng kiểu in hiện hành.

- Plot with Lineweights: In theo chiều rộng nét in đã định trên hộp thoại

Layer Properties Manager.

- Plot with Plot Style: Khi in sử dụng kiểu in gán cho đối tượng trên bảng kiểu in. Tất cả các định nghĩa với các đặc trưng tính chất khác nhau được lưu trữ trên bảng kiểu in. Lựa chọn này thay thế cho Pen Assignments trong các phiên bản Cad trước của AutoCad.

- Plot Paperspace Last: Đầu tiên in các đối tượng trong không gian mô hình. Thông thường các đối tượng trên không gian giấy vẽ được in trước các đối tượng trên không gian mô hình.

- Hide Objects: Che các nét khuất khi in.

* Partial Preview: Xuất hiện hộp thoại Partial Plot Preview. Hiện thị vùng in so với kích thước khổ giấy và vùng có thể in

- Paper Size: Hiện thị kích thước khổ giấy được chọn hiện hành

- Printable Area: Hiện thị vùng có thể in bên trong kích thước khổ giấy.

- Effective Area: Hiện thị kích thước của bản vẽ trong vùng có thể in

- Warnings: Hiện thị các dòng cảnh báo

* Full Preview: Hiện lên toàn bộ bản vẽ như khi ta in ra giấy. Hình ảnh trước khi in hiện thị theo chiều rộng nét in mà ta đã gán cho bản vẽ. Trong Autocad 2004 nếu ta nhấp phím phải khi đang quan sát bản vẽ sắp in thì sẽ xuất hiện shortcut menu và ta có thể thực hiện các chức năng Real Time zoom, Real Time Pan để kiểm tra lại hình ảnh sắp in để qua về hộp thoại in ta chọn Exit

3. Cuối cùng: Khi đã thiết lập được các thông số cần thiết cho bản in ta nhấn nút OK để thực hiện in bản vẽ.

TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chương 1.

Câu 1. Khả năng vẽ và vẽ chính xác là ưu thế chính của AutoCad. Phần mềm có thể thể hiện tất cả những ý tưởng thiết kế trong không gian của những công trình kỹ thuật. Sự tính toán của các đối tượng vẽ dựa trên cơ sở các tọa độ các điểm và các phương trình khối phức tạp, phù hợp với thực tiễn thi công các công trình xây dựng.

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

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

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

Cuối cùng, AutoCad cho phép in bản vẽ theo đúng tỷ lệ, và xuất bản vẽ ra các loại tệp khác nhau để tương thích với nhiều thể loại phần mềm khác nhau.

Câu 2.

- F1 : Trợ giúp Help
- F2 : Chuyển từ màn hình đồ họa sang màn hình văn bản và ngược lại.
- F3 : (Ctrl + F) Tắt mở chế độ truy bắt điểm thường trú (OSNAP)
- F5 : (Ctrl + E) Chuyển từ mặt chiếu của trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.
- F6 : (Ctrl + D) Hiện thị động tạo độ của con chuột khi thay đổi vị trí trên màn hình
- F7 : (Ctrl + G) Mở hay tắt mạng lưới điểm (GRID)
- F8 : (Ctrl + L) Giới hạn chuyển động của chuột theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang (ORTHO)
- F9 : (Ctrl + B) Bật tắt bước nhảy (SNAP)
- F10 : Tắt mở dòng trạng thái Polar
- Phím ENTER : Kết thúc việc đưa một câu lệnh và nhập các dữ liệu vào máy để xử lý.
- Phím BACKSPACE (<--) : Xóa các ký tự nằm bên trái con trỏ.
- Phím CONTROL : Nhấp phím này đồng thời với một phím khác sẽ gây ra các hiệu quả khác nhau tùy thuộc định nghĩa của chương trình (Ví dụ : CTRL + S là ghi bản vẽ ra đĩa)

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

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

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

- Phím ESC : Huỷ lệnh đang thực hiện.

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

- DEL : thực hiện lệnh Erase

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

- Ctrl + Q : Thực hiện lệnh thoát khỏi bản vẽ

- Ctrl + Z : Thực hiện lệnh Undo

- Ctrl + Y : Thực hiện lệnh Redo

- Ctrl + S : Thực hiện lệnh Save , QSave

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

- Ctrl + O : Thực hiện lệnh mở bản vẽ có sẵn Open Chức năng của các phím chuột:

- Phím trái dùng để chọn đối tượng và chọn các vị trí trên màn hình.

- Phím phải, tương đương với phím ENTER trên bàn phím, để khẳng định câu lệnh.

- Phím giữa (thường là phím con lăn) dùng để kích hoạt trợ giúp bắt điểm, hoặc khi xoay thì sẽ thu phóng màn hình tương ứng.

Câu 3. Mục 5 trang 8.

Chương 2.

Câu 1. Để xác lập bản vẽ trên máy tính ta dùng lệnh Limits

Menu : Format/Drawing Limits Bàn phím : Limits

Command : limitsGõ lệnh giới hạn màn hình

Reset Model space limits :Nhấp Enter để đồng ý với toạ độ điểm

Specify lower left corner or [ON/OFF] đầu của giới hạn màn hình

<0.0000,0.0000> :

Specify upper right corner Cho giới hạn màn hình lớn bằng một

<420.0000,297.0000> : 42000,29700 không gian rộng 42 m x 29,7 m ngoài

thực tế

Câu 2 Có 6 phương pháp nhập tạo độ một điểm trong bản vẽ.

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

b. Toạ độ tuyệt đối: Nhập tạo độ tuyệt đối X,Y của điểm theo gốc toạ độ (0,0)

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

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

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

- D: Khoảng cách giữa điểm ta cần xác định với điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ.

- Góc α là góc giữa đường chuẩn và đoạn thẳng nối 2 điểm.

- Đường chuẩn là đường thẳng xuất phát từ gốc tạo độ tương đối và nằm theo chiều dương trục X.

- Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ. Góc âm là góc cùng chiều kim đồng hồ.

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


Câu 3. Trong AutoCAD 2004, ta có tất cả 15 phương thức truy bắt điểm của

đối tượng (gọi tắt là truy bắt điểm). Ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm thường trú hoặc tạm trú. Trong mục này giới thiệu truy bắt điểm tạm trú

Chương 3.

Câu 1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L), Lệnh vẽ đường tròn Circle, Lệnh vẽ cung tròn Arc (A)

Câu 2. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text


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

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

Command: Text↵

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

Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT)

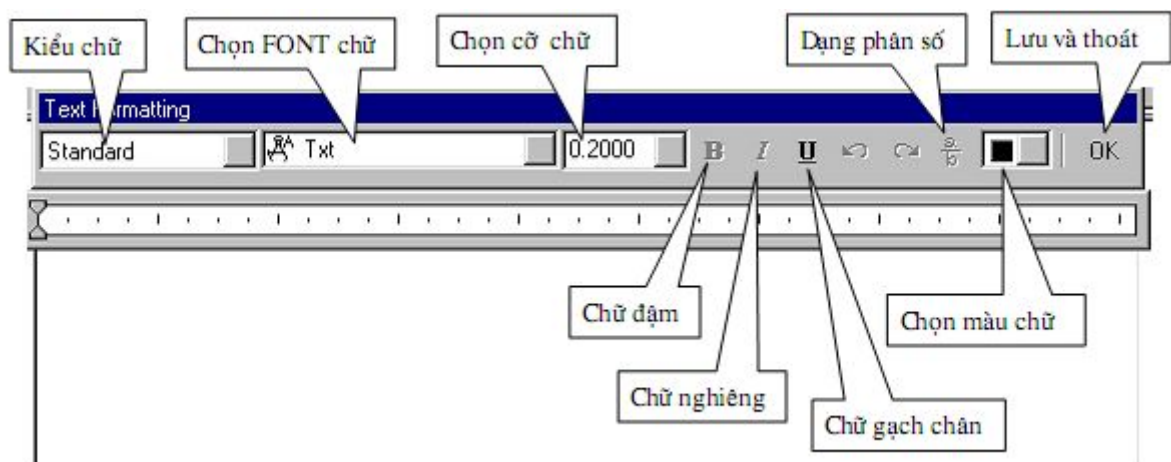
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Text>\Multiline Text	Mtext hoặc MT	

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

Command: MT ↵

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


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



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


Các lệnh ghi kích thước thẳng

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

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Linear	Dimlinear, Dimlin hoặc DLI	


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

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

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


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

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

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


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

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

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

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

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

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

Lệnh Dimdiameter dùng để ghi kích thước đường kính.

Chương 4.

Bài tập thực hiện trên máy tính.

Chương 5.

Bài tập thực hiện trên máy tính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Nhất Dũng. Vẽ kỹ thuật và AutoCAD. NXB Khoa học và Kỹ thuật 2008.
- [2] Phạm Văn Nhuận. Bài tập vẽ kỹ thuật – Hướng dẫn và bài giải có ứng dụng AutoCAD. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 2007
- [3] Trung tâm Tin học, Trường Đại Học Khoa học Tự nhiên TPHCM. Giáo trình AutoCAD cơ bản – nâng cao. 2009