

Bài 1.

GIỚI THIỆU VỀ AUTOCAD

I. Giới thiệu:

Trong thời đại ngày nay, việc vẽ kỹ thuật bằng tay không còn phổ biến nữa (không có năng suất). Việc ứng dụng máy tính để vẽ kỹ thuật là một điều tất yếu (tăng năng suất vẽ, tính linh hoạt, trao đổi thông tin dễ dàng trong nhóm thiết kế).

CAD là chữ viết tắt của *Computer – Aided Design* hoặc *Computer – Aided Drafting* có nghĩa là phần mềm trợ giúp thiết kế hoặc vẽ bằng máy tính. Sử dụng các phần mềm CAD ta có thể vẽ các bản vẽ thiết kế 2 chiều, thiết kế mô hình ba chiều, tính toán kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn.

Các phần mềm CAD có đặc điểm nổi bật là:

- Chính xác.
- Năng suất cao nhờ các lệnh sao chép.
- Dễ dàng trao đổi dữ liệu với các phần mềm khác.

AutoCAD là một phần mềm không thể thiếu trong các lĩnh vực có liên quan đến Vẽ kỹ thuật: Cơ khí – Xây dựng – Kiến trúc – Điện – Môi trường – Địa chính...

Chính vì khả năng ứng dụng rộng rãi mà AutoCAD trở nên phổ biến nhất Việt Nam hiện nay so với những phần mềm vẽ kỹ thuật khác vì: giá rẻ, đa năng, thân thiện, dễ sử dụng.

AutoCAD được nghiên cứu và phát triển bởi hãng Autodesk, là một trong những phần mềm Vẽ kỹ thuật ra đời sớm nhất. (1986).

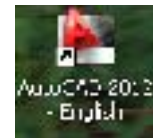
Qua quá trình phát triển không ngừng AutoCAD đã có nhiều phiên bản:

- + R1...R14 => Thế hệ thứ nhất.
- + 2000, 2002,...,2006 => Thế hệ thứ hai.
- + 2007...2009 => Thế hệ thứ ba.
- + **2010...2012** => **Thế hệ thứ tư.** => **Một sự cải tiến vượt bậc.**

AutoCAD 2012 ra đời vào năm 2011, với những tính năng mạnh mẽ, giúp các nhà thiết kế làm việc có hiệu quả hơn, sự quản lý chặt chẽ bởi các ràng buộc, một thư viện mới về vật liệu mà những thông số về vật liệu đó có thể thay đổi dễ dàng theo các tiêu chuẩn...

II. Khởi Động Chương Trình AutoCAD:

Để khởi động *AutoCAD 2012* ta chọn biểu tượng và nhấp đúp phím trái chuột. Nếu không có biểu tượng này ta vào *Start/Program* và gọi *AutoCAD 2012*.



III. Các môi trường làm việc trong AutoCAD 2012

Trong AutoCAD 2012 có 4 môi trường làm việc: *2D Drafting & Annotation*, *3D Modeling*, *3D Basics*; *AutoCAD Classic*

Đối với môi trường *2D Drafting & Annotation*, *3D Modeling* và môi trường *3D Basics* thanh công cụ được đưa ra ngoài, không sử dụng *Pulldown menu*. Giúp người dùng có cái nhìn trực quan hơn về công việc sẽ làm. Các nút lệnh có chú thích kèm theo, có hình ảnh minh họa, dễ dàng hơn cho người mới bắt đầu làm quen với AutoCAD.

Đối với những người đã từng sử dụng AutoCAD của những phiên bản trước, việc sử dụng AutoCAD 2012 sẽ trở nên khó khăn do giao diện mới, do biết được điều này mà Autodesk tạo thêm một môi trường nữa, đó là: *AutoCAD Classic*. Giao diện này hoàn toàn giống với những phiên bản trước đây, với *pulldown menu*, với công cụ vẽ được bố

trí trên thanh công cụ... Và quan trọng hơn cả là những tính năng mới như *Parametric*, *MeshModeling*,... đã được cập nhật thêm vào.

IV. Màn hình làm việc trong AutoCAD2012

Màn hình làm việc trong CAD bao gồm:

- **Graphics Area**: Vùng đồ họa là vùng ta thể hiện bản vẽ. Màu màn hình đồ họa được định bởi trang *Display* của hộp thoại *Options*, ô *Window Elements* (Lệnh *Options*).

- **Cross - hair**: Hai sợi tóc theo phương trục *X* và trục *Y* giao nhau tại 1 điểm. Tọa độ điểm giao nhau thể hiện ở cuối màn hình (hình 1.1). Chiều dài hai sợi tóc được định bởi trang *Display* của hộp thoại *Options*, ô *Crosshair size*.

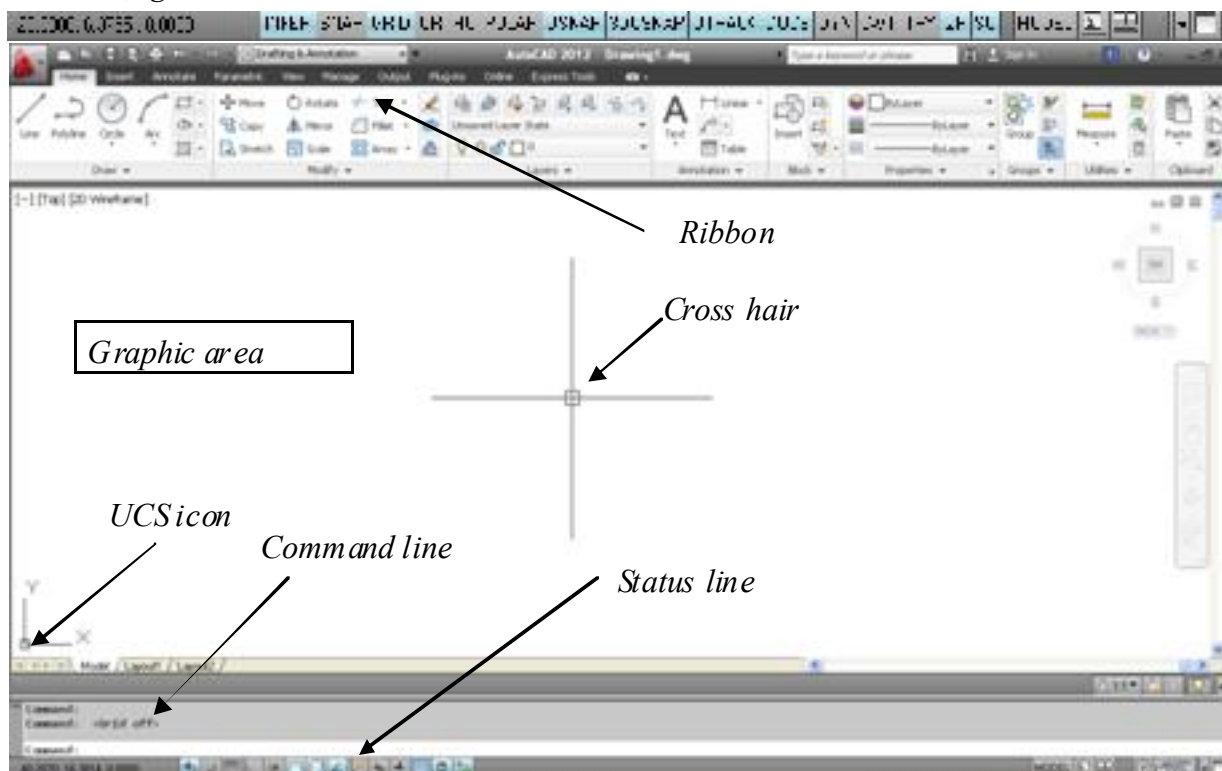
- **UCSicon**: Biểu tượng hệ tọa độ của người sử dụng (*User Coordinate System Icon*) nằm ở phía góc trái ở cuối màn hình. Ta có thể mở hoặc tắt biểu tượng này bằng lệnh *UCSicon*.

- **Status line**: Dòng trạng thái *AutoCAD 2012* nằm phía dưới vùng đồ họa. Tại đây hiển thị các trạng thái: giá trị tọa độ (*Coordinate values*), các trạng thái vẽ (*Drawing tools*): (*INFER*, *SNAP*, *GRID*, *ORTHO*, *POLAR*, *OSNAP*, *3DOSNAP*, *OTRACK*, *DUCS*, *DYN*, *LWT*, *TPY*, *QP*, *SC*), xem nhanh tính chất đối tượng *Model*, *Layout*,... Để điều khiển các trạng thái này ta nhấp phím trái chuột vào biểu tượng trạng thái hoặc dùng phím chức năng. *Status line* có thể thể hiện ở dạng *Icon*, hoặc dạng tên *Status*, ta chuyển đổi bằng cách *Right click* vào các *Status* chọn hoặc bỏ dấu check ở dòng *Use Icons*.

Dạng *Icon*:



Dạng tên *Status*:



Hình 1.1. Cấu trúc màn hình đồ họa

- **Tọa độ**: *AutoCAD 2012* cho tọa độ nằm ở phía góc trái phía dưới vùng đồ họa. Hiện lên tọa độ tuyệt đối của con chuột (giao điểm của hai sợi tóc).

Khi không thực hiện các lệnh thì tọa độ hiện lên là tọa độ tuyệt đối, số đầu tiên là hoành độ (trục *X*), số thứ hai là tung độ (trục *Y*).

Khi đang thực hiện các lệnh vẽ và hiệu chỉnh thì ta có thể làm xuất hiện tọa độ cực tương đối bằng cách nhấn phím F6. Do đó, ta có thể dùng phím F6 để tắt mở tọa độ hoặc chuyển từ tọa độ tuyệt đối sang tọa độ cực tương đối.

- **Menu bar:** Thanh ngang danh mục, nằm phía trên vùng đồ họa AutoCAD 2012 mặc định không có thanh này, để làm xuất hiện nó ta click trái chuột vào  ở vị trí  sau đó đánh dấu vào mục *Show Menu Bar* có 13 tiêu đề. Mỗi tiêu đề chứa một nhóm lệnh của AutoCAD. Các tiêu đề AutoCAD 2012: *File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Draw, Dimension, Modify, Parametric, Window, Help* và *Express*.

- **Command line:** Dòng lệnh có ít nhất 2 dòng phía dưới màn hình đồ họa. Đây là nơi nhập lệnh hoặc hiển thị các dòng nhắc của máy (còn gọi là dòng nhắc *Prompt line*). Vùng này là vùng mà ta trực tiếp đối thoại với máy.

- **Ribbon:** Ribbon tự động hiển thị khi bạn mở một file, nó bao gồm các bảng chứa tất cả các công cụ cần thiết để tạo bản vẽ của bạn. Ribbon chỉ có ở môi trường *2D Drafting & Annotation, 3D Modeling, 3D Basics*.



- **Pull-down menu:** Danh mục kéo xuống, khi ta chọn một tiêu đề sẽ xuất hiện một danh mục kéo xuống. Tại danh mục này ta có thể gọi các lệnh cần thực hiện.

- **Scroll bar:** Thanh cuộn gồm có: thanh bên phải kéo màn hình (văn bản và đồ họa) lên xuống, thanh ngang phía dưới vùng đồ họa dùng để kéo màn hình từ trái sang phải hoặc ngược lại.

V. Các phím tắt gọi lệnh

F1 : Thực hiện lệnh *Help*.

F3 hay là Ctrl+F: Tắt mở chế độ truy bắt điểm thường trú (*Running Osnap*).

F5 hay Ctrl+E: Trong hộp thoại *Drafting Settings*, trên trang *Snap and Grid* trong ô chọn *Snap Type* ta chọn là *Isometric Snap* thì phím này dùng để chuyển từ mặt chiếu trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.

F6 hay Ctrl+D: *COORDS - ON/OFF* Dùng để hiển thị động tọa độ khi thay đổi vị trí trên màn hình.

F7 hay Ctrl+G: *GRID - ON/OFF* Dùng để mở hay tắt mạng lưới điểm (*Grid*).

F8 hay Ctrl+L: *ORTHO - ON/OFF* Khi thể loại này được mở thì đường thẳng luôn là đường thẳng đứng hay nằm ngang.

F9 hay Ctrl+B: *SNAP ON/OFF* Dùng để mở hoặc tắt *SNAP*.

F10 : Tắt hay mở dòng trạng thái (*Status line*).

Nút trái của chuột: Chỉ định (*Pick*) một điểm trên màn hình, chọn đối tượng hoặc dùng để chọn lệnh từ (*Screen Menu*) hay *Menu Bar (Pull Down Menu)*.

Nút phải của chuột: Tương đương với phím *Enter* (khi đã khai báo *Tools/Options/User Preferences/Right-click Customization*).

Shift + nút phải của chuột: Làm xuất hiện bản danh sách các phương thức truy bắt điểm. Danh sách này gọi là *Cursor menu*.

Enter, Spacebar: Kết thúc lệnh, kết thúc việc nhập dữ liệu hoặc thực hiện lại một lệnh trước đó.

Esc : Hủy bỏ một lệnh hay một xử lý đang tiến hành.

R (Redraw) : Tẩy sạch một cách nhanh chóng những dấu + (*Blip Mode*) trong bản vẽ.

Up Arrow (mũi tên hướng lên): Gọi lại lệnh thực hiện trước đó tại dòng *Command* và kết hợp với *Down Arrow* (Mũi tên hướng xuống). Lệnh này chỉ thực hiện khi ta nhấn phím *Enter*.

Các phím tắt khác:

- Ctrl + C** : Sao chép các đối tượng được chọn vào *Clipboard*.
- Ctrl + X** : Cắt các đối tượng được chọn vào *Clipboard*.
- Ctrl + V** : Dán các đối tượng được chọn trong *Clipboard* vào bản vẽ.
- Ctrl + O** : Thực hiện lệnh *Open*.
- Ctrl + N** : Thực hiện lệnh *New*.
- Ctrl + S** : Thực hiện lệnh *Qsave*.
- Ctrl + Z** : Thực hiện lệnh *Undo*.
- Ctrl + Y** : Thực hiện lệnh *Redo*.
- Ctrl + P** : Thực hiện lệnh *Plot/Print*.
- Ctrl + A** : Tất mở nhóm các đối tượng được chọn bằng lệnh *Group*.

VI. Các cách gọi lệnh:

Ta có ba cách gọi lệnh:

1. **Type in:** Nhập lệnh từ bàn phím
2. **Pull-down:** Nhập lệnh từ Sub-menu.
3. **Toolbars:** Nhập lệnh từ biểu tượng
4. **Screen menu:** Nhập lệnh từ danh mục màn hình

VII. Hệ Trục Toạ Độ Trong AutoCAD

7.1. Hệ toạ độ Đề các

Hệ toạ độ Đề các được sử dụng phổ biến trong toán và đồ hoạ, xác định vị trí của các hình hình học trong mặt phẳng hoặc không gian ba chiều. Trong AutoCAD, khi ta dùng hệ toạ độ Đề các, để nhập toạ độ vào bản vẽ thì ta nhập các giá trị số của hoành độ, tung độ nếu ta đang vẽ hai chiều (2D) và thêm cao độ nếu ta vẽ thiết kế ba chiều (3D).

7.2. 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 1 điểm so với gốc toạ độ (0,0) và góc so với đường chuẩn (trục X hoặc Y) tùy ta thiết lập.

Đề nhập toạ độ cực ta nhập khoảng cách và góc được cách nhau bởi dấu bé hơn <.

7.3. Lệnh UCSicon

Lệnh UCSicon dùng để điều khiển sự hiển thị của biểu tượng hệ toạ độ.

Command: **UCSicon** ↵

Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/Origin/Properties] <ON>: (chọn lựa chọn)

Các lựa chọn

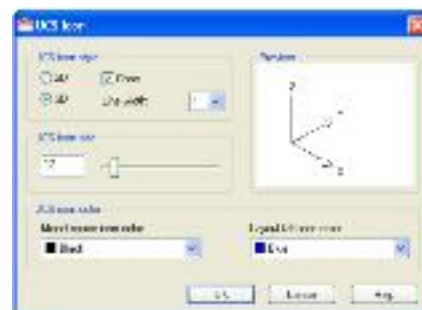
ON (OFF) – M ở (tắt) biểu tượng toạ độ trên màn hình.

All – thể hiện biểu tượng toạ độ trên mọi khung nhìn.

Noorigin – biểu tượng toạ độ chỉ xuất hiện tại góc trái phía dưới màn hình.

Origin – biểu tượng luôn luôn di chuyển theo gốc toạ độ.

Properties – làm xuất hiện hộp thoại UCS Icon. Trên hộp thoại này ta gán các tính chất hiển thị của biểu tượng toạ độ.



VIII. Thiết lập bản vẽ với các định dạng:

Khi bắt đầu thực hiện một bản vẽ ta luôn thực hiện các bước chuẩn bị như: tỷ lệ bản vẽ (*Scale*), định đơn vị (*Units*), giới hạn bản vẽ (*Limit* và *Zoom All*), tạo lớp (*Layer*), gán màu và dạng đường cho lớp (*Color* và *Linetype*), định tỷ lệ dạng đường (*Ltscale*), các biến kích thước (*Dim variables*), kiểu chữ (*Text Style*), bảng tên v.v...

Để giảm bớt thời gian chuẩn bị cho một bản vẽ, tất cả các bước trên ta thực hiện một lần và ghi lại trong một thư mục bản vẽ gọi là bản vẽ mẫu (*Template Drawing*). Trong *AutoCAD 2012* có sẵn các bản vẽ mẫu theo *ANSI* (Tiêu chuẩn Mỹ), *DIN* (Tiêu chuẩn Đức), *JIS* (Tiêu chuẩn Nhật Bản), *ISO* (Tiêu chuẩn quốc tế).

8.1 Tạo bản vẽ mới (Lệnh New):

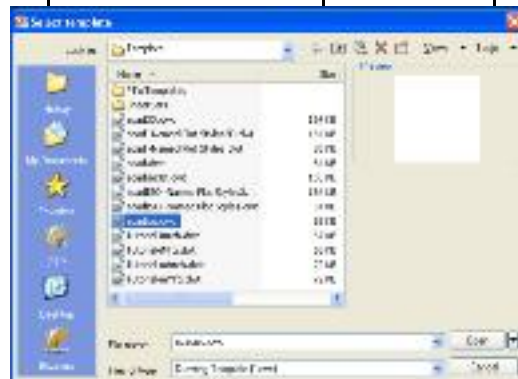
	Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
	File/New	File/New	New hoặc Ctr+N	Standard

Command: New ↵

Xuất hiện hộp thoại: *Select Template*.

Chọn *acadiso.dwt*.

Khi chọn *acadiso.dwt* thì đơn vị vẽ là mm.



8.2 Định giới hạn bản vẽ (Lệnh Drawing Limits):

Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
Format/Drawing Limits	FORMAT/ Limits	Limits	

Lệnh *Limits* xác định kích thước vùng đồ họa bằng cách định các điểm góc trái phía dưới (*Lower Left Corner*) và góc phải phía trên (*Upper Right Corner*) bằng tọa độ X,Y.

Command: '_limits' ↵

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: 0,0 ↵

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: ↵

Các chọn lựa:

- *ON*: Không cho phép vẽ ra ngoài vùng giới hạn bản vẽ đã định. Nếu ta vẽ ra ngoài giới hạn sẽ xuất hiện dòng nhắc '**Outside limits'.

- *OFF*: Cho phép vẽ ra ngoài vùng giới hạn đã định.

- *Lower left corner*: Góc dưới phía trái.

- *Upper right corner*: Góc phải phía trên.

8.3 Định đơn vị bản vẽ (Lệnh Units):

Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
Format/Units...	Format/Ddunits	Units hay Ddunits	

Command: Units ↵

Xuất hiện hộp thoại *DrawingUnits*.

Lệnh *Units* định đơn vị dài và đơn vị góc cho bản vẽ hiện hành. Theo tiêu chuẩn Việt Nam *Length* nên chọn *Decimal* và *Angle* nên chọn *Decimal degrees*. Cấp chính xác (*Precision*) chọn 0.

Hướng góc âm cùng chiều kim đồng hồ. Nếu không chọn thì chiều dương của góc là ngược chiều kim đồng hồ.

Direction ...: Chọn đường chuẩn và hướng đo góc, khi chọn sẽ xuất hiện hộp thoại **Direction Control**.



8.4 Định đơn vị, tỷ lệ bản vẽ và không gian vẽ: (Lệnh *Mvsetup*)

Lệnh *MVSETUP* dùng để thiết lập trong không gian mô hình và không gian phẳng. Sử dụng lệnh này ta có thể định đơn vị, tỷ lệ và giới hạn bản vẽ và chèn đường viền vào bản vẽ... Đây là một chương trình được viết bằng ngôn ngữ *AutoLisp*.

Command: mvsetup ↵

Initializing...

Enable paper space? [No/Yes] <Y>:

Enter units type [Scientific/ Decimal/ Engineering/ Architectural/ Metric]: M ↵
(Chọn hệ đơn vị thập phân).

Enter the scale factor: Gõ vào tỷ lệ muốn chọn ↵ (Chỉ cần gõ vào mẫu số, *AutoCAD* ngầm hiểu tử số là 1).

Enter the paper width: Gõ vào chiều rộng bản vẽ ↵

Enter the paper height: Gõ vào chiều cao bản vẽ ↵

AutoCAD sẽ xuất hiện một bản vẽ có khung bản vẽ hình chữ nhật bao quanh giới hạn bản vẽ.



Tùy vào tỷ lệ bản vẽ, định các biến *Ltscale* (Tỷ lệ dạng đường), *Dimscale* (Tỷ lệ dạng đường kích thước) tương ứng. Sau đó vẽ khung tên cho bản vẽ.

8.5 Lệnh *Ortho*:

Lệnh *Ortho* thiết lập chế độ vẽ *line* theo phương X và Y.

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
	<i>Ortho</i>	<i>F8</i> hoặc <i>Ctrl+L</i>

Command: Ortho ↵

Enter mode [ON/OFF] <OFF>: Chọn lựa chọn.

8.6 Thiết lập môi trường vẽ (Lệnh Options):

Pull- down menu	Screen menu	Type in
Tools/options	Tools/Options	Options

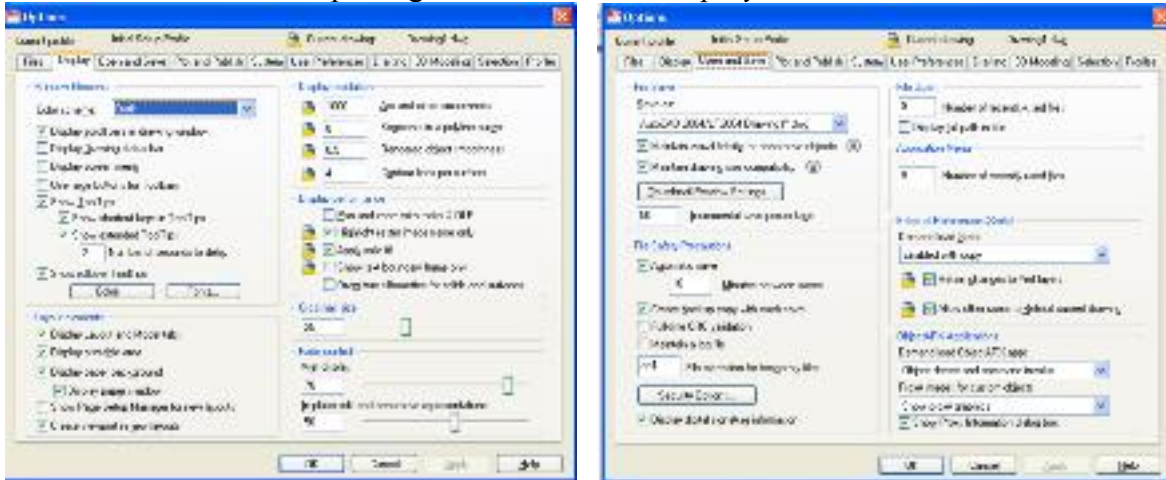
Khi màn hình thực hiện lệnh **Options** xuất hiện hộp thoại **Options** và nhiều lựa chọn khác nhau. Sau đây giới thiệu một số thiết lập môi trường vẽ.

Trang Display:

+ Để thay đổi màu, font chữ của màn hình đồ họa ta chọn nút **color** hoặc **font**, khi đó sẽ xuất hiện các hộp thoại tương ứng.

+ Thay đổi độ dài hai sợi tóc theo phương X, Y ta điều chỉnh thanh trượt **Crosshairs size**.

+ Điều chỉnh độ phân giải màn hình tại ô **Display resolution**.



Trang Open and save:

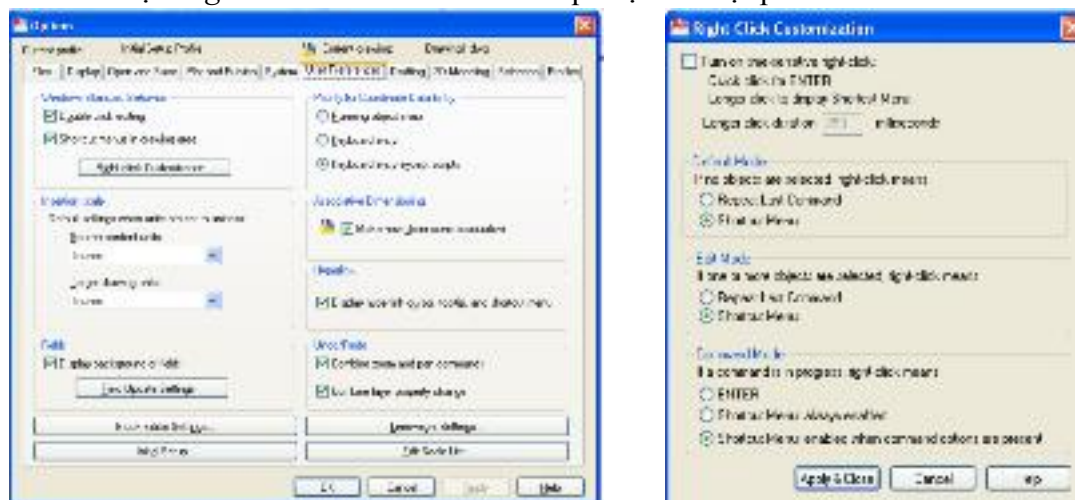
Save as: Chọn phiên bản AutoCAD để lưu bản vẽ.

Automatic save: Máy tự động save lại sau thời gian tự chọn.

Trang User Preferences:

Chọn hoặc không chọn hiển thị **Shortcut menu** trên đồ họa bằng cách chọn vào ô **shortcut menu in drawing area**.

Chọn **Right click Customization** để qui định chuột phải.



Trang Drafting:

➤ Các lựa chọn tại cột **Autosnap settings**:

+ **Marker:** Mở hoặc tắt khung hình ký hiệu điểm truy bắt.

+ *Magnet*: Mở hoặc tắt chế độ *Magnet*.

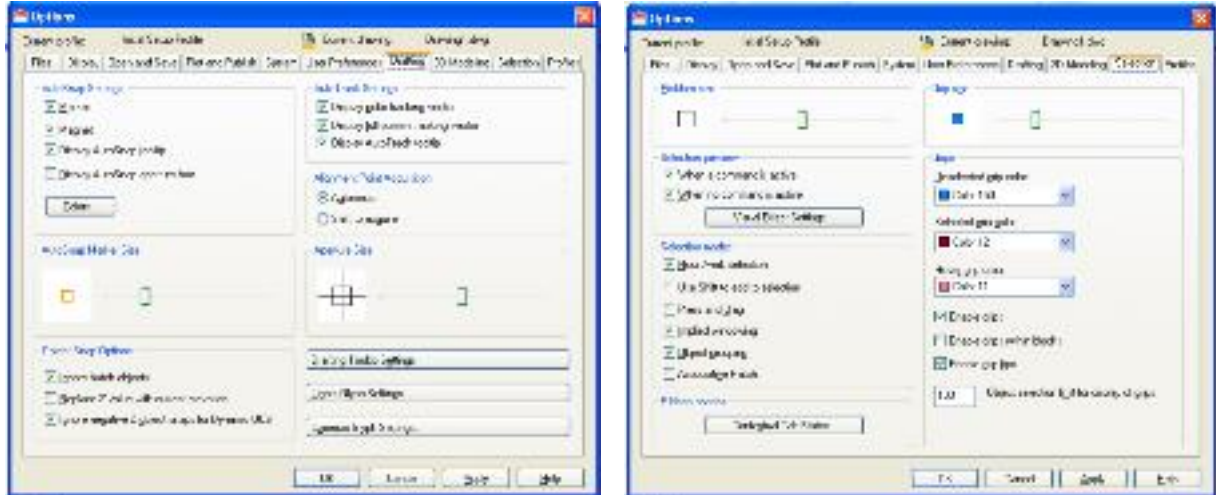
+ *Display AutoSnap Tooltip*: Kiểm tra sự hiển thị của chú giải công cụ *AutoSnap*.

+ *Display AutoSnap Aperture Box*: Kiểm tra sự hiển thị của ô vuông bắt điểm (*AutoSnap Aperture Box*).

➤ *AutoSnap Marker Color*: Chỉ định màu cho *AutoSnap Marker*.

➤ *AutoSnap Marker size*: Gán kích thước khi hiển thị cho *AutoSnap Marker*.

➤ *Aperture size*: Gán độ lớn của ô vuông truy bắt.



Trang Selection:

Điều chỉnh độ lớn nhỏ của con chạy bằng cách kéo thanh trượt *Pickbox size*.

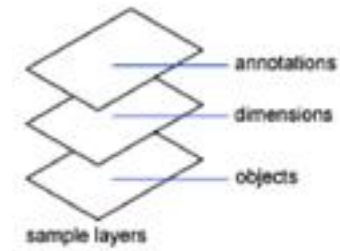
Thay đổi độ lớn và màu của *Grid* tại cửa sổ *Grid*.

Bài 2.

LAYER VÀ CÁC CHẾ ĐỘ TRUY BẮT ĐIỂM

I. Khái niệm về Layer

Trong bản vẽ AutoCAD, các đối tượng có cùng chức năng sẽ được nhóm thành một lớp layer, layer là một mặt phẳng trong suốt chứa các đối tượng có cùng chức năng, dùng để tổ chức và quản lý chúng trong bản vẽ.



1.1. Ta có thể gán chúng với các tính chất sau:

Tên Lớp: *name*; Dạng đường: *linetype*; Màu: *color*; Chiều rộng nét: *lineweight*

1.2. Ý nghĩa của việc tạo layer:

Khi tạo layer sẽ cho chúng ta in một cách dễ dàng bởi khi ta gán một layer nó đã có đầy đủ các tính năng để khi in một bản vẽ nếu quản lý tốt về layer cho ta thấy được tính thẩm mỹ của bản vẽ và tác phong làm việc của người thiết kế, trong một bản vẽ việc tạo nhiều layer sẽ làm cho việc thiết kế các chi tiết phức tạp sẽ trở nên dễ dàng và đơn giản hơn.

II. Sử dụng Layer trong bản vẽ

2.1. Tạo và gán tính chất cho lớp

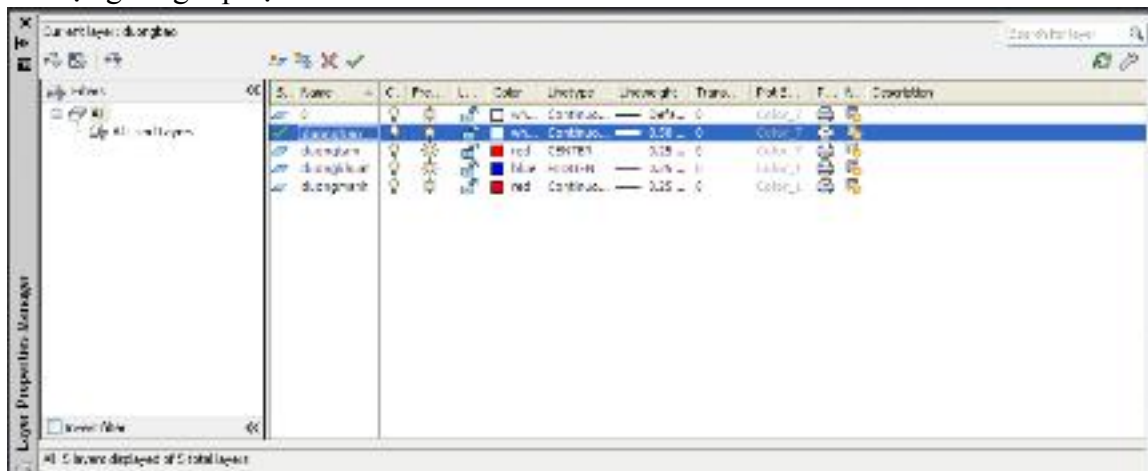
- Cách Gọi Lệnh:
 - Command: *la*
 - *Format\Layer*

2.2. Các Trạng Thái Của Lớp

Tắt/mở (OFF\ON): Khi một lớp được tắt thì các đối tượng nằm trên lớp đó không hiện lên màn hình. Các đối tượng của lớp được tắt vẫn có thể được chọn nếu như tại dòng nhắc “*Select objects.*” của lệnh hiệu chỉnh (*Erase, Move, Copy...*) ta dùng lựa chọn All để chọn đối tượng.

Đóng băng\ tan băng (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 kể cả lựa chọn All. Lớp hiện hành không thể đóng băng.

Khóa và mở khóa (Lock\Unlock): đối tượng của lớp bị khóa sẽ không hiệu chỉnh được, tuy nhiên ta vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng được. Ta không thể chuyển các đối tượng sang lớp bị khóa.



Hình 2.1 Hộp thoại Layer Properties Manager

III – Các chế độ truy bắt điểm

3.1. Chế Độ Truy Bắt Điểm Tạm Trú

Cách 1: Dùng tổ hợp phím SHIFT + Right Click để xuất hiện sub – menu truy bắt điểm:



Một số phương thức truy bắt điểm trên đối tượng thường dùng:

CENter: Điểm tâm

ENDpoint: Điểm cuối

MIDpoint: Điểm giữa

INtersection: Điểm Giao

QUAdrant: Điểm phần tư đường tròn

PERpendicular: Điểm vuông góc

TANgent: Điểm tiếp tuyến

Mid Between 2 Points: Điểm giữa của 2 điểm

Cách 2: Nhấn lệnh tắt: 3 chữ đầu của truy bắt điểm.

3.2. Chế độ truy bắt điểm thường trú

Để mặc định chế độ truy bắt điểm thường trú ta vào *Tool/Drafting Settings/* Chọn tab *Object Snap*, hoặc bấm phải chuột vào ô *OSNAP*, chọn *Settings*. Xuất hiện hộp thoại *Drafting Settings*, ở tab *Object Snap*, ta đánh dấu vào các chế độ truy bắt điểm thường dùng.



Hình 2.2 Hộp thoại truy bắt điểm

IV. Các phương pháp nhập tọa độ điểm

- **Cách 1:** dùng phím nhập bằng cách click trái chuột.
- **Cách 2:** dùng tọa độ tuyệt đối: tọa độ của điểm được xác định từ 0(0,0)
 - + Nhập tọa độ (X, Y) của điểm theo gốc O (0,0).
 - + Nhập tọa độ ($D < \alpha$) của điểm theo gốc O (0,0)
- **Cách 3:** dùng tọa độ tương đối: dựa trên điểm nhập cuối cùng trên bản vẽ.
 - + Nhập tọa độ (@X, Y) tọa độ X, Y của điểm mới theo điểm nhập cuối cùng.
 - + Nhập tọa độ (@ $D < \alpha$) tọa độ cực của điểm mới so với điểm nhập cuối cùng
- **Cách 4:** Nhập theo khoảng cách. Khi chế độ ORTHO là ON (một tọa độ bằng 0), ta dùng Cursor để định hướng, nhập khoảng cách của đối tượng cần vẽ và nhấn Enter để kết thúc.

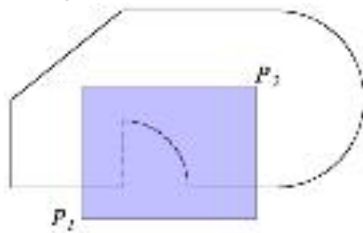
V. Vấn đề chọn đối tượng

5.1/ Pickbox

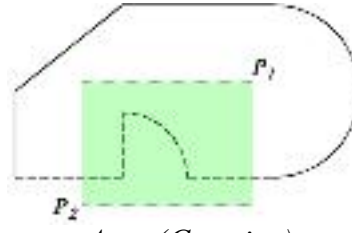
Sử dụng ô chọn, mỗi lần ta chỉ chọn được 1 đối tượng. Tại dòng nhắc “Select object” xuất hiện ô vuông, kéo đối tượng này giao với đối tượng cần chọn và nhấp chuột trái.

5.2/ Auto

Tại dòng nhắc “Select object” ta chọn hai điểm để xác định khung cửa sổ. Nếu điểm đầu tiên bên trái, điểm thứ hai bên phải thì những đối tượng nào nằm trong khung cửa sổ mới được chọn (tương tự cách chọn Window). Nếu điểm đầu tiên bên phải, điểm thứ hai bên trái thì những đối tượng nào nằm trong và giao với khung cửa sổ sẽ được chọn (tương tự cách chọn Crossing Window).



Auto (Window)



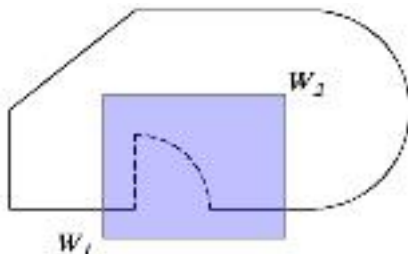
Auto (Crossing)

5.3/ Window

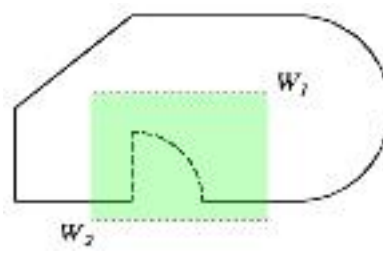
Sử dụng khung cửa sổ để lựa chọn đối tượng. Tại dòng nhắc “Select object” ta nhập W. Chọn 2 điểm P1 và P2 để xác định khung cửa sổ, những đối tượng nào nằm trong khung cửa sổ sẽ được chọn.

5.4/ Crossing Window

Sử dụng cửa sổ cắt để chọn đối tượng. Tại dòng nhắc “Select object” ta nhập C. Chọn 2 điểm P1 và P2 để xác định khung cửa sổ, những đối tượng nào nằm trong hoặc giao với khung cửa sổ sẽ được chọn.



Window



Crossing Window

5.5/ Fence

Lựa chọn này cho phép định các điểm để tạo một đường cắt bao gồm nhiều phân đoạn, đối tượng nào giao với đường cắt này sẽ được chọn. Tại dòng nhắc “Select object” ta nhập F.

VI. Ghi bản vẽ thành file.

6.1. Lệnh Save:

	Pull- down menu <i>File/Save</i>	Screen menu <i>File/Save</i>	Type in <i>Save or Ctr+S</i>	Toolbars <i>Standard</i>
---	--	--	--	------------------------------------

Command: Save ↵.

Lệnh Save dùng để ghi bản vẽ hiện hành thành một tập tin đã được đặt tên.

6.2. Lệnh Save As

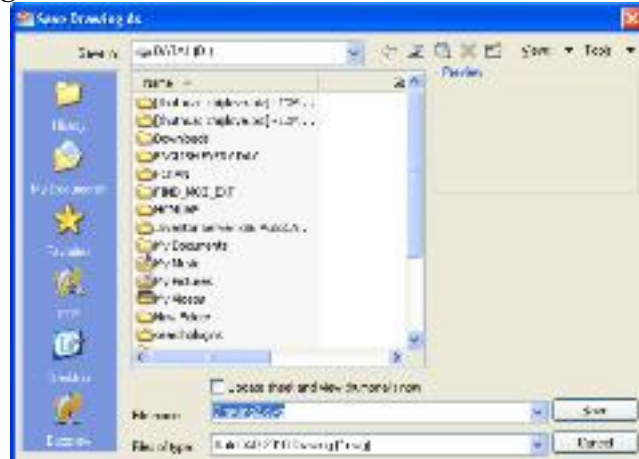
Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
File/Save as	File/Save as	Save as	

Command: *Save as ↵*.

Xuất hiện hộp thoại: *Save Drawing As*.

Lệnh *Save As* dùng để ghi bản vẽ hiện hành với 1 tên khác hay đặt tên lần đầu tiên cho bản vẽ (lúc chưa được đặt tên, bản vẽ có tên tạm thời là *Drawing*), các bước thực hiện như sau:

Chọn đường dẫn trong ô *Save in*, đặt tên trong ô *File Name*, Chọn phiên bản *AutoCAD* trong ô: *Files of As Type*.



VII. Huỷ bỏ lệnh đã được thực hiện (Lệnh Undo, U):

	Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
	Edit/ Undo	Edit/ Undo	Undo, U hay Ctrl+Z	Standard

Command: *Undo ↵*.

Lệnh *Undo* dùng để huỷ bỏ lần lượt các lệnh thực hiện trước đó trên bản vẽ hiện hành.

VIII. Lệnh re do:

	Pull- down menu	Screen menu	Type in	Toolbars
	Edit/ Redo	Edit/ Redo	Redo hay Ctrl+Y	Standard

Command: *Redo ↵*.

Lệnh *Redo* dùng sau các lệnh *U* hoặc *Undo* để phục hồi một lệnh vừa huỷ trước đó.

Bài 3.

CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN

I. Lệnh Line:

 **Công dụng:** Dùng để vẽ đường thẳng.

 **Cách gọi lệnh**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/Draw panel/ Line	Draw/ Line	Line hay L	Draw

 **Đông lệnh:**

- ❖ Command: line
- ❖ Specify first point: Chọn điểm đầu đường thẳng
- ❖ Specify next point or [Undo]: Chọn điểm tiếp theo của đường thẳng.
- ❖ Specify next point or [Undo]: Chọn điểm tiếp theo hoặc enter để kết thúc lệnh
- ❖ Specify next point or [Close/Undo](khi đã vẽ được trên ba điểm): chọn hoặc gõ điểm tiếp theo.
 - Gõ U để: Hủy bỏ phân đoạn vừa vẽ.
 - Gõ C để: Đóng kín biên dạng bằng đường thẳng.

II. Lệnh Circle

 **Công dụng:** dùng để vẽ hình tròn.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/Draw panel/ Circle drop down/ Chọn cách vẽ	Draw/ Circle/ Chọn cách vẽ	Circle hay C	Draw

 **Đông lệnh:**

- ❖ Command: C (hay Circle) ↵
- ❖ Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Chọn tâm đường tròn hay chọn các lựa chọn.
- ❖ Specify radius of circle or (Diameter): Nhập bán kính đường tròn hoặc Nhập D để nhập đường kính.
- ❖ Các chọn lựa:
 - 3P: Vẽ đường tròn qua ba điểm.
 - 2P: Vẽ đường tròn qua 2 điểm.
 - Ttr: Vẽ đường tròn qua 2 điểm tiếp tuyến và bán kính.
 - Tan, tan, tan: Vẽ đường tròn qua 3 điểm tiếp tuyến.

III. Lệnh Polygon

 **Công dụng:** Dùng để vẽ hình đa giác đều.

 **Cách gọi lệnh**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Draw panel/ Rectange drop down/ Polygon	Draw/ Polygon	Polygon hay Pol	Draw

 **Đông lệnh**

Có ba cách để vẽ đa giác đều trong AutoCAD 2012

1/ Đa giác ngoại tiếp đường tròn (Circumscribed about Circle):

Khi cho trước bán kính đường tròn nội tiếp (khoảng cách từ tâm vòng tròn đến trung điểm một cạnh).

- ❖ *Command: Polygon ↵*.
- ❖ *Command: _polygon Enter number of sides <4>:* Nhập số cạnh đa giác.
- ❖ *Specify center of polygon or [Edge]:* Chọn tâm đa giác
- ❖ *Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:* Nhập C để vẽ theo đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- ❖ *Specify radius of circle:* Nhập bán kính đường tròn nội tiếp.

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

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

- ❖ *Command: Polygon ↵*.
- ❖ *Command: _polygon Enter number of sides <4>:* Nhập số cạnh
- ❖ *Specify center of polygon or [Edge]:* Chọn tâm đa giác.
- ❖ *Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:* Nhập I
- ❖ *Specify radius of circle:* Nhập bán kính đường tròn ngoại tiếp.

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

Khi cho trước chiều dài một cạnh của đa giác đều.

- ❖ *Command: Polygon ↵*.
- ❖ *Command: _polygon Enter number of sides <4>:* Nhập số cạnh đa giác.
- ❖ *Specify center of polygon or [Edge]:* Nhập E để vẽ theo cạnh.
- ❖ *First Ending of Edge:* Định điểm đầu.
- ❖ *Second Endpoint of Edge:* Định điểm thứ 2.

Vì *Polygon* là 1 đa tuyến nên ta có thể dùng *Pedit* để hiệu chỉnh hay dùng *Explode* để phá vỡ chúng thành những đối tượng đơn.

IV. Lệnh Rectang

 **Công dụng:** dùng để vẽ hình chữ nhật.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/ Rectangle drop down/ Rectangle	Draw/ Rectangle	Rectangle hay Rec	Draw

 **Dòng lệnh**

- ❖ *Command: rectang ↵*.
- ❖ *Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:*
- ❖ *Specify other corner point or [Dimensions]:*

❖ **Các lựa chọn:**

Tại dòng nhắc: *Specify first corner point or Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width*

- Gõ C (*Chamfer*) để: vát 4 đỉnh hình chữ nhật.
- Gõ F (*Fillet*) để: Bo tròn 4 đỉnh của hình chữ nhật.
- Gõ E (*Elevation*): Định cao độ của hình chữ nhật.
- Gõ T (*Thickness*): Định độ dày của hình chữ nhật.
- Gõ W (*Width*): Định chiều dài nét vẽ cạnh của hình chữ nhật.

Bài 4.

CÁC LỆNH VẼ HÌNH (tt)

I. Lệnh Xline

 **Công dụng:** vẽ đường dựng hình là đường thẳng có độ dài vô hạn.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Draw panel/  / Construction Line	Draw/ Construction line	Xline hay Xl	Draw

 **Dòng lệnh:**

- ❖ Command: xline
- ❖ Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: Chọn 1 điểm hoặc chọn các lựa chọn.
- ❖ Specify through point: Chọn điểm xline đi qua.
- ❖ Specify through point: Chọn điểm xline đi qua hoặc enter để kết thúc lệnh.

Các chọn lựa:

- ❖ Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: Lựa chọn mặc định dùng để xác định điểm thứ nhất mà XLine sẽ đi qua. Tại dòng nhắc 'Specify through point:' xuất hiện sau đó có thể chọn thêm một điểm bất kỳ hoặc dùng các phương thức truy bắt điểm.

- Hor: Tạo xline nằm ngang

- Ver: Tạo xline thẳng đứng

- Ang: Tạo xline hợp với đường trục x 1 góc.

Reference/<Enter angle (>: Nhập góc hoặc lựa chọn R để lựa chọn đường tham chiếu.

Nếu ta đáp R tại dòng nhắc

* Select a line object: Chọn đường tham chiếu.

* Enter Angle: Chọn góc với đường tham chiếu.

* Specify through point: Chọn điểm đi qua của xline

- Bisect: Tạo XLine đi qua phân giác một góc xác định bởi ba điểm. Điểm đầu tiên xác định đỉnh của góc, hai điểm sau xác định góc.

- Offset: Tạo XLines song song với một đường có sẵn (tương tự lệnh Offset):

Offset distance or through: Nhập khoảng cách hay chọn T.

Select a line object: Chọn đối tượng mà XLines sẽ song song.

Side to Offset: XLine nằm về phía nào của đối tượng được chọn.

Select a line object: Tiếp tục chọn đối hoặc Enter để kết thúc lệnh.

II. Lệnh Arc

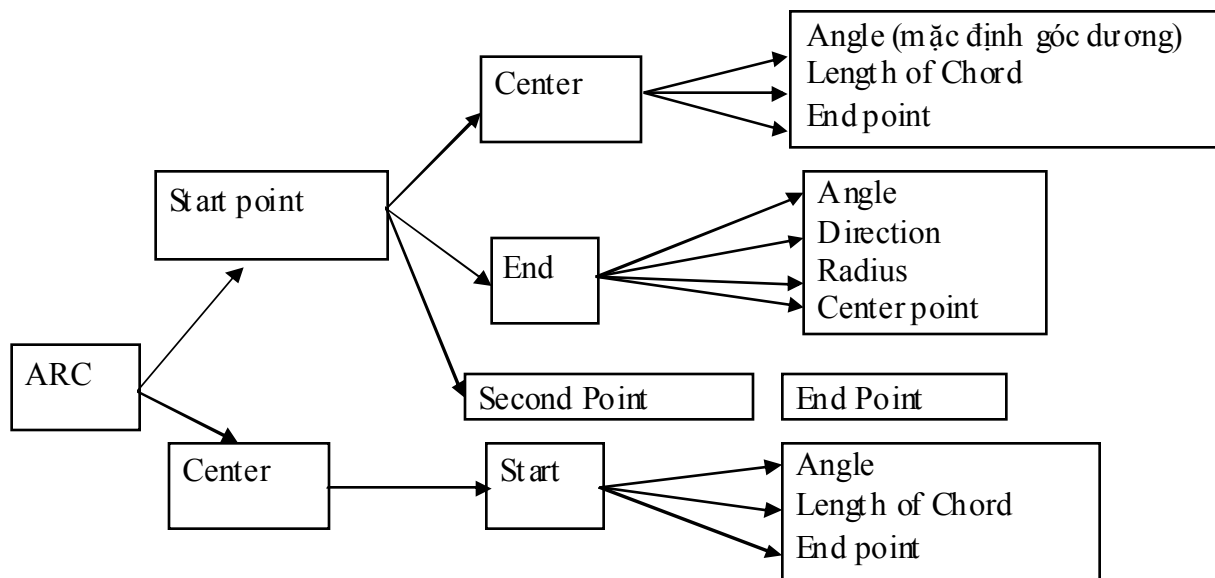
 **Công dụng:** dùng để vẽ cung tròn.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Draw panel/ Arc drop down/ Chọn các phương thức vẽ	Draw/ Arc/ Các phương thức vẽ	Arc hay A	Draw

 **Dòng lệnh:**

Để vẽ một cung tròn chúng ta có nhiều cách



III. Lệnh Pline

Công dụng:

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

- 1/ Lệnh *Pline* tạo các đối tượng có chiều rộng *Width*, còn *Line* thì không.
- 2/ Các phân đoạn *Pline* liên kết thành đối tượng duy nhất, còn *Line* các phân đoạn là các đối tượng đơn.
- 3/ Lệnh *Pline* tạo nên các phân đoạn và các đoạn thẳng hay cung tròn *Arc*.

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

Cách gọi lệnh

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Draw panel/ <i>Pline</i>	Draw/ <i>Pline</i>	<i>Pline</i> hay <i>Pl</i>	Draw

Đông lệnh

Command: *pline* ↵.

- ❖ *Specify start point*: Chọn điểm đầu.
- ❖ *Current line-width is 0.0000*
- ❖ *Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]*: Chọn điểm tiếp theo hoặc chọn các lựa chọn.
- ❖ *Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]*: Chọn điểm tiếp theo hoặc chọn các lựa chọn.

1/ *Chế độ vẽ đoạn thẳng*:

Các chọn lựa:

Close: Đóng *Pline* bởi một đoạn thẳng

Halfwidth: Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ:

* *Starting Halfwidth*<>: Định nửa chiều dày đầu phân đoạn

* *Ending Halfwidth*<>: Định nửa chiều dày cuối phân đoạn.

Length: Vẽ tiếp một phân đoạn có phương chiều như đoạn thẳng trước đó.

Undo: Hủy bỏ phân đoạn vừa vẽ.

Width: Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ (thao tác tương tự lệnh *HalfWidth*).

2/ *Chế độ vẽ cung tròn*:

Các chọn lựa:

Specify endpoint of arc or

[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

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

Angle: Tương tự lệnh *ARC* khi ta nhập *A* sẽ có dòng nhắc:

* *Included angle:* Nhập giá trị góc ở tâm.

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

Center: Tương tự như lệnh *ARC* khi nhập *CE* sẽ có dòng nhắc:

* *Center point:* Nhập tọa độ tâm.

* *Angle/Length/<End point>:*

Close: Đóng *Pline* bởi một cung tròn.

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

* *Direction From Starting Point:* Nhập góc hay chọn hướng.

* *Endpoint:* Nhập tọa độ điểm cuối.

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

* *Radius:* Nhập giá trị bán kính.

* *Angle/<End Point>:* Nhập điểm cuối.

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

* *Second point:* Nhập điểm thứ hai.

* *End Point:* Nhập điểm cuối.

Line: Trở về chế độ vẽ đoạn thẳng *Specify endpoint of arc or*

[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

Nếu tại dòng nhắc vẽ cung của đa tuyến ta nhập tọa độ điểm cuối (hay chọn, truy bắt điểm) thì ta sẽ có một cung tròn tiếp xúc với phân đoạn trước đó.

IV. Lệnh Spline

🔧 Công dụng:

Lệnh *Spline* dùng để vẽ đường cong *NURBS* (*Non Uniform Rational Bezier Spline*). Lệnh *Spline* có thể tạo các đường cong đặc biệt như: *Arc*, *Circle*, *Ellipse*...

Đường *Spline* này khác với *Pline Spline* (đường *Spline* tạo từ đa tuyến *Pline* với lựa chọn *Spline* của lệnh *Pedit*). Đường *Spline* sẽ đi qua tất cả các điểm mà ta chọn, còn đường *Pline Spline* được kéo về các đỉnh đa tuyến. Do đó, ta dùng lệnh *Spline* để tạo đường cong chính xác hơn *Pline*.

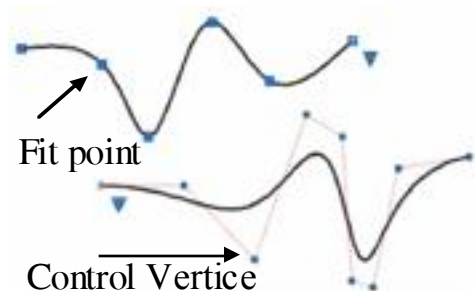
🔧 Cách gọi lệnh:

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/  <i>Spline</i> <i>Fit hay Spline CV</i>	<i>Draw/ Spline/ Fit points</i> hoặc <i>Control Vertices</i>	<i>Spline</i> hay <i>Spl</i>	<i>Draw</i>

🔧 Dòng lệnh

Tùy thuộc vào bạn tạo spline với fit points hoặc với control vertices mà dòng nhắc sẽ xuất hiện:

Với *Spline* tạo với Fit points:



Specify first point or [Method/Degree/Object]:

Với Spline tạo với Control Vertices:

Specify first point or [Method/Knots/Object]:

First point: Xác định điểm đầu của Spline, nó có thể là là điểm Fit point hoặc Control point phụ thuộc vào phương pháp vẽ hiện hành.

Method: Lựa chọn phương pháp để vẽ Spline, gõ F để vẽ Fit point, gõ CV để vẽ control point.

Object: Chuyển 2D hoặc 3D poly line bậc 2 hoặc bậc 3 về spline tương đương.

Next point: Xác định điểm tiếp theo của Spline.

Undo: hủy bỏ đỉnh vừa vẽ.

Close: đóng spline.

Các lựa chọn cho Spline với Fit Points:

Knots: Chỉ định tham số nút, một trong những phương pháp xác định đường cong thành phần giữa các fit points nơi mà spline được uốn.

Chord (or Chord-Length method): khoảng cách những nút kết nối mỗi đường cong thành phần tỉ lệ thuận với mỗi cặp liên kết của các điểm phù hợp.

Square Root (or Centripetal method): khoảng cách những nút kết nối mỗi đường cong thành phần tỉ lệ thuận với căn bậc hai của khoảng cách giữa hai điểm phù hợp.

Uniform (or Equidistant method): khoảng cách giữa các điểm nút bằng nhau bất kể khoảng cách giữa các điểm phù hợp.

start Tangency: Xác định tiếp tuyến với điểm đầu của Spline.

end Tangency: Xác định tiếp tuyến với điểm cuối của Spline.

Tolerance: Xác định khoảng sai lệch của Spline so với điểm lựa chọn.



Các lựa chọn cho Spline với Fit Points:

Degree: Xác định bậc của Spline, tối đa là 10. Ví dụ bậc 1: đường thẳng, bậc 2: parabol, bậc 3 đường cong bậc 3,...

V. Lệnh Ellipse

✚ **Công dụng:** dùng để vẽ Elip

✚ **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/ Ellipse drop down/ Chọn cách vẽ Ellipse	Draw/ Ellipse/ Cách vẽ Ellipse	Ellipse hay El	Draw

✚ **Đòng lệnh**

Có Hai Cách Để Vẽ Elip

❖ **Cách 1:** Vẽ theo tâm Elip

- *Specify axis endpoint of ellipse or [arc/center]: C.*
- *specify center of axis:* Nhập điểm tâm elip
- *specify endpoint of axis:* Nhập nửa trục 1 của elip.
- *specify distance to other axis or [rotation]:* Nhập chiều dài nửa trục còn lại.

❖ **Cách 2:** Vẽ theo trục elip.

- *Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]*: Chọn 1 điểm của trục elip.
- *Specify other endpoint of axis*: Chọn điểm thứ 2 của trục elip
- *Specify distance to other axis or [Rotation]*: Nhập chiều dài trục còn lại.

❖ **Vẽ Cung ellipse:**

- *Command: Ellipse* ↵
- *Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]*: a.
- *Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]*: Nhập tọa độ hoặc chọn điểm cuối 1 của trục thứ nhất.
- *Specify other endpoint of axis*: Nhập tọa độ hoặc chọn điểm cuối 2 của trục thứ nhất.
- *Specify distance to other axis or [Rotation]*: Khoảng cách nửa trục thứ hai.
- *Specify start angle or [Parameter]*: Chọn điểm 1 hay nhập giá trị góc - đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm đầu cung.
- *Specify end angle or [Parameter/Included angle]*: Chọn điểm 1 hay nhập giá trị góc - đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm cuối cung.

Chú ý: Nếu chế độ Snap đang ở trạng thái Isometric thì lệnh ellipse có thêm lựa chọn Isocircle cho phép ta vẽ đường tròn trong hình chiếu trục đo (biến thành Ellipse).

X. Các lệnh vẽ điểm:

10.1. Lệnh Point

 **Công dụng:** Dùng để vẽ điểm

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/  / Point drop down/ Multiple points	Draw/ Point/ Single point hay Multiple points	Point hay Po	Draw

Specify a point: Nhập điểm cần vẽ.

10.2. Lệnh Divide:

 **Công dụng:** Chia đối tượng thành các đoạn bằng nhau.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/  / Divide	Draw/ Point/ Divide	Divide hay Div	Draw

 **Đòng lệnh:**

Command: divide ↵

Select object to divide: Chọn đối tượng cần chia

Enter the number of segments or [Block]: Nhập số đoạn cần chia.

10.3. Lệnh Measure:

 **Công dụng:** Chia đối tượng thành các đoạn có chiều dài bằng nhau.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Draw panel/ Measure	Draw/ Point/ Measure	Measure hay Me	Draw

 **Đòng lệnh:**

Command: measure ↵

Select object to measure: Chọn đối tượng cần chia

Specify length of segment or [Block]: Nhập chiều dài đoạn chia.

VIII. Lệnh Point Style:

🔧 **Công dụng:** hiệu chỉnh cách thể hiện điểm

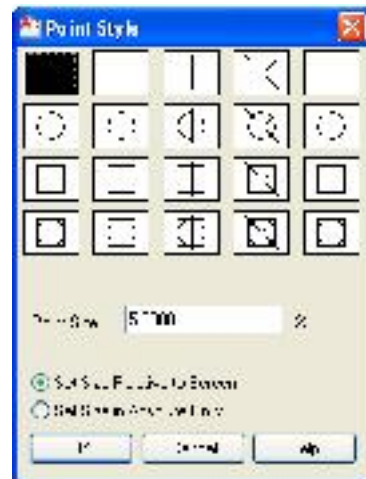
🔧 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Home tab/ Utilities panel / Point Style	Format/ Point Style	Ddptype	

🔧 **Đông lệnh**

Command: DDPTYPE

Xuất hiện hộp thoại Point Style. Ta chọn hình dạng điểm cần hiển thị



Bài 5.

CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH

I. Lệnh Erase

 **Công dụng:** Dùng để xóa đối tượng.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Erase	Modify/ Erase	Erase hay E	Modify

 **Dòng lệnh:**

Lệnh *Erase* dùng để xóa các đối tượng ta chọn, thông thường sau khi dùng lệnh *Erase* ta thực hiện lệnh *Redraw (R)* để làm sạch bản vẽ.

Command: erase ↵

Select objects: (Chọn đối tượng cần xóa).

Select Objects: (Chọn đối tượng cần xóa).

Select Objects: (Chọn đối tượng cần xóa hoặc ↵ để chấm dứt chọn đối tượng).

II. Lệnh Copy

Công dụng: Lệnh *Copy* dùng để sao chép các đối tượng được chọn theo phương tịnh tiến và sắp xếp chúng theo vị trí xác định.

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

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Copy	Modify/ Copy	Copy hay Co, Cp	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: COPY

Select objects: (Chọn đối tượng cần Copy).

Select objects: (Chọn đối tượng cần copy hoặc ↵ để chấm dứt chọn đối tượng)

Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>: Chọn điểm chuẩn hoặc các lựa chọn.

Specify second point or [Array] <use first point as displacement>: Chọn điểm đến hoặc lựa chọn Array.

Specify second point or [Array/Exit/Undo] <Exit>: Chọn điểm tiếp theo hoặc lựa các lựa chọn.

 **Các lựa chọn:**

- **Displacement:** Định khoảng cách giữa 2 đối tượng copy.
- **mOde:** Điều khiển chế độ lặp lại
 - o **Single:** Tạo 1 đối tượng copy sau đó kết thúc lệnh.
 - o **Multiple:** Copy nhiều đối tượng.
- **Array:** Tạo dãy đối tượng Copy theo đường thẳng.
 - o **Number of Items to Array:** Số đối tượng copy, bao gồm cả đối tượng gốc.
 - o **Second Point:** Định khoảng cách giữa 2 đối tượng tính từ điểm chuẩn.
 - o **Fit:** Định tổng khoảng cách array
- **Exit:** Thoát lệnh
- **Undo:** Hủy bỏ đối tượng vừa copy.

III. Lệnh Mirror

🔧 **Công dụng:** Dùng để đối xứng đối tượng qua một trục.

🔧 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Mirror	Modify/ Mirror	Mirror hay Mi	Modify

🔧 **Dòng lệnh:**

Command: Mirror ↵

Select object: Chọn đối tượng đối xứng

Select object: Chọn tiếp đối tượng hoặc enter để kết thúc.

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

Specify second point of mirror line: Chọn điểm thứ 2 của trục đối xứng.

Delete source object ? (Yes , No) <N>: Xóa đối tượng mẫu hay không?

IV. Lệnh Offset

🔧 **Công dụng:** Tạo ra những đường tròn đồng tâm, đường thẳng song song và những đường cong song song.

🔧 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Offset	Modify/ Offset	Offset hay O	Modify

🔧 **Dòng lệnh:**

Command: OFFSET

Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <5.0000>: Xác định khoảng cách

Offset hay chọn các lựa chọn

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: Chọn đối tượng Offset hay chọn các lựa chọn.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: Định điểm đặt đối tượng.

🔧 **Các lựa chọn:**

- **Through:** định điểm mà đối tượng offset sẽ đi qua.
- **Erase:** Xóa đối tượng gốc (Yes) hay không (No)
- **Layer:** Chọn layer cho đối tượng tạo ra: theo đối tượng gốc (Source); hoặc theo layer hiện hành (Current).
- **Exit:** Thoát lệnh Offset
- **Multiple:** Lập lại offset với khoảng cách hiện hành.
- **Undo:** Hủy bỏ đối tượng vừa tạo ra.

V. Lệnh Move

🔧 **Công dụng:** Dùng để di chuyển đối tượng.

🔧 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Move	Modify/ Move	Move hay M	Modify

🔧 **Dòng lệnh:**

Command: Move ↵

Select Objects: Chọn đối tượng

Select Objects: Chọn tiếp đối tượng hoặc enter để kết thúc lựa chọn.

Base Point or displacement: Nhập điểm chuẩn

Second Point or displacement: Nhập điểm dời đi.

VI. Lệnh Trim

 **Công dụng:** Dùng xén đối tượng

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	<i>Home tab/ Modify panel/Trim and Extend drop down/Trim</i>	<i>Modify/ Trim</i>	<i>Trim hay Tr</i>	<i>Modify</i>

 **Đòng lệnh:**

Command: Trim ↵

Select objects or <select all>: Chọn đối tượng giới hạn và nhấn enter.

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/ Crossing/ Project/ Edge/ eRase/ Undo]: Chọn phần bỏ đi

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/ Crossing/ Project/ Edge/ eRase/ Undo]: Chọn phần bỏ đi.

VII. Lệnh Extend

 **Công dụng:** Dùng kéo dài đối tượng đến một đối tượng khác.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	<i>Home tab/ Modify panel/Trim and Extend drop down/ Extend</i>	<i>Modify/ Extend</i>	<i>Extend hay Ex</i>	<i>Modify</i>

 **Đòng lệnh:**

Command: Extend ↵

Select objects or <select all>: Chọn đối tượng giới hạn cần kéo đến.

Select object to extend or shift-select to trim or [Fence/ Crossing/ Project/ Edge/ Undo]:
Chọn phần cần kéo dẫn ra..

Bài 6.

CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH (tt)

I. Lệnh Array

Lệnh *Array* dùng để sao chép đối tượng được chọn thành dãy hình chữ nhật (*Rectangular*), dãy sắp xếp theo một đường dẫn (*Path*) hay sắp xếp chung quanh tâm (*Polar*).

Command: Array ↵.

Select objects: Chọn đối tượng.

Enter array type [Rectangular/Path/Polar] <Rectangular>: Chọn các lựa chọn.

a. Rectangular Array:

 **Cách gọi lệnh**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Modify panel/ Array drop down	Modify/ Array/ Rectangular Array	Arrayrect	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: arrayrect

Select objects: Chọn đối tượng

Select objects: Chọn đối tượng hoặc nhấn Enter.

Specify opposite corner for number of items or [Base point/Angle/Count]
<Count>: Chọn một lựa chọn hoặc nhấn Enter.

Press Enter to accept or [Associative/ Base point/ Rows/ Columns/ Levels/ eXi]
<eXi>: Chọn một lựa chọn hoặc nhấn Enter.

Items: Xác định số lượng đối tượng Array. Sử dụng con trỏ chuột để xác định một điểm từ đó xác định số lượng đối tượng array.

Count: Xác định số hàng và số cột.

Space Items: Sử dụng con trỏ chuột để xác định một điểm từ đó xác định khoảng cách hàng và cột của các đối tượng array.

Spacing: Xác định khoảng cách hàng và cột.

Base point: Xác định điểm chuẩn cho đối tượng Array.

Key point: Với block array, xác định điểm chèn cho block.

Angle: Xác định góc của hàng array.

Associative: tạo ra block đối tượng (yes) hay các đối tượng độc lập (no).

Rows: số hàng và khoảng cách giữa các hàng.

Expression: xác định giá trị bằng cách sử dụng một công thức hoặc một phương trình toán.

Total: tổng khoảng cách giữa hàng đầu và hàng cuối.

Columns: số cột và khoảng cách giữa các cột.

Levels: Số lớp và khoảng cách giữa các lớp.

Exit: Thoát lệnh.

b. Polar Array

 **Cách gọi lệnh**

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/ Modify panel/ Array drop down	Modify/ Array/ Polar Array	Arraypolar	Modify

Dòng lệnh:

Command: *Arraypolar*

Select objects: Chọn đối tượng cần array.

Specify center point of array or [Base point/ Axis of rotation]: Xác định tâm array hoặc chọn các lựa chọn.

Enter number of items or [Angle between/ Expression] <last count>: Xác định đối tượng array hoặc chọn các lựa chọn

Specify the angle to fill (+ = ccw, - = cw) or [Expression]: Nhập góc lấp đầy hoặc các lựa chọn.

Press Enter to accept or [ASsociative/ Base point/ Items/ Angle between/ Fill angle/ ROWs/ Levels/ ROTate items/ eXit] <eXit>: Nhấn Enter để kết thúc hoặc chọn các lựa chọn.

Center point: xác định tâm của polararray. Trục xoay là trục Z của UCS hiện hành.

Base point: định điểm chuẩn của Array.

Keypoint: Với block array, xác định điểm chèn cho block.

Axis of rotation: định trục xoay bằng cách định 2 điểm.

Items: định số lượng đối tượng array.

Expression: xác định giá trị bằng cách sử dụng một công thức hoặc một phương trình toán

Angle Between: định góc giữa hai đối tượng

Fill Angle: định góc lấp đầy.

Associative: tạo ra block đối tượng (yes) hay các đối tượng độc lập (no).

Rows: chỉnh số hàng và khoảng cách và độ cao gia tăng giữa chúng

Total: định khoảng cách giữa hàng đầu và hàng cuối.

Levels: định số lớp và khoảng cách giữa các lớp.

Rotate Items: quay đối tượng khi sao chép hay không?

c. **Path Array**

Cách gọi lệnh

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	<i>Home tab/ Modify panel/ Array drop down</i>	<i>Modify/ Array/ Path Array</i>	<i>Arraypath</i>	<i>Modify</i>

Dòng lệnh

Command: *arraypath.*

Select objects: Chọn đối tượng

Select path curve: Chọn đường dẫn.

Enter number of items along path or [Orientation/Expression] <Orientation>: nhập số đối tượng hoặc chọn các lựa chọn.

Specify basepoint or [Keypoint] <end of path curve>: Định điểm chuẩn hoặc chọn các lựa chọn.

Specify direction to align with path or [2Points/Normal] <current>: Nhấn Enter hay chọn các lựa chọn.

Specify the distance between items along path or [Divide/Total/Expression] <Divide evenly along path>: Định khoảng cách hoặc chọn các lựa chọn.

Press Enter to accept or [ASsociative/ Base point/ Items/ Rows/ Levels/ Align items/ Z direction/ eXit] <eXit>: Nhấn Enter hay chọn các lựa chọn.

Path curve: chọn đối tượng làm đường dẫn, đối tượng này có thể là: line, polyline, 3D polyline, spline, helix, arc, circle, hoặc ellipse.

Number of Items: nhập số lượng đối tượng.

Orientation: điều khiển các đối tượng được chọn là định hướng lại đường dẫn, trước khi chuyển đến điểm đầu của đường dẫn.

2 points: xác định 2 điểm để xác định hướng của đường dẫn.

Normal: đối tượng được chọn là pháp tuyến với chiều ban đầu của đường dẫn.

Expression: xác định giá trị bằng cách sử dụng một công thức hoặc một phương trình toán

Base point: định điểm chuẩn của Array.

Keypoint: Với block array, xác định điểm chèn cho block.

Distance Between Items: định khoảng cách giữa hai đối tượng.

Divide: chia đối tượng dọc theo chiều dài đường dẫn.

Total: Định khoảng cách giữa đối tượng đầu và cuối.

Associative: tạo ra block đối tượng (yes) hay các đối tượng độc lập (no).

Items: hiệu chỉnh số lượng đối tượng array.

Rows: chỉnh số hàng và khoảng cách và độ cao giữa các hàng.

Total: định khoảng cách giữa hàng đầu và hàng cuối.

Levels: định số lớp và khoảng cách giữa các lớp.

Align Items: Sắp xếp các đối tượng tiếp xúc với hướng đường dẫn.

Z Direction: điều khiển việc duy trì trục Z hoặc khoảng cách tự nhiên giữa đối tượng dọc theo 1 đường dẫn 3D.

IV. Lệnh Rotate

 **Công dụng:** Dùng xoay đối tượng quanh một điểm.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Rotate	Modify/ Rotate	Rotate hay Ro	Modify

 **Đòng lệnh:**

Command: Rotate ↵

Select Objects: (Chọn đối tượng cần quay) ↵

Select Objects: (Chọn đối tượng cần quay hoặc ↵ để chấm dứt chọn đối tượng).

Base Point: (Chọn điểm chuẩn để quay).

<Rotation angle>/Preference: (Nhập góc cần xoay).

V. Lệnh Scale

 **Công dụng:** Phóng to hoặc thu nhỏ đối tượng

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Scale	Modify/ Scale	Scale hay Sc	Modify

 **Đòng lệnh:**

Command: Scale ↵

Select Objects: Chọn đối tượng cần thay đổi

Select Objects: Chọn tiếp đối tượng hoặc enter để kết thúc lựa chọn.

Base Point: Chọn điểm chuẩn để điều chỉnh tỷ lệ.

<Scale Factor>/ Reference: (Nhập giá trị tỷ lệ, giá trị này có thể nhỏ hơn 1 hay lớn hơn 1 tùy theo muốn phóng to hay thu nhỏ).

VI. Lệnh Stretch

 **Công dụng:** Dời và kéo giãn đối tượng.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/ Stretch	Modify/ Stretch	Scale hay S	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: Stretch ↵.

Select objects: Chọn phần cần dời và kéo giãn đối tượng. Ta chọn đối tượng kiểu Crossing Window, các đối tượng nằm hoàn toàn trong vùng chọn sẽ được dời đi, các đối tượng giao với vùng chọn sẽ được kéo giãn ra.

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: Định điểm chuẩn.

Specify second point or <use first point as displacement>: Định điểm kéo đến.

VII. Lệnh Break

 **Công dụng:** Cắt đối tượng được chọn giữa hai điểm.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/  / Break	Modify/ Break	Break hay Br	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: Break ↵.

Select object: Chọn đối tượng cần cắt.

Specify second break point or [First point]: Chọn điểm thứ 2 của đoạn bỏ đi. AutoCAD đã mặc định điểm thứ nhất là điểm ta click chuột ban đầu. Có thể nhấn F để định lại điểm thứ nhất.

VIII. Lệnh Break at Point

 **Công dụng:** Dùng để tách một đối tượng hở thành 2 đối tượng độc lập. Điểm tách là điểm mà ta chọn đối tượng để thực hiện lệnh Break.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/  / Break at Point	Modify/ Break	Break hay Br	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: break

Select object: chọn đối tượng có đoạn mà ta muốn xén tại điểm cần tách đối tượng.

Specify second break point or [First point]: _f

Specify first break point: Chọn điểm cần tách.

Specify second break point: @

IX. Lệnh Join

 **Công dụng:** Nối 2 hay nhiều đối tượng thành một đối tượng.

Các đối tượng nối có thể là: Line, Polyline, 3D Polyline, Arc, Elliptical Arc, Helix, Spline.

 **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/  / Join	Modify/ Join	Join	Modify

 **Dòng lệnh:**

Command: Join ↵.

Select source object or multiple objects to join at once: Chọn đối tượng cần nối

Select objects to join: 1 found, 2 total: Chọn đối tượng cần nối.
2 objects converted to 1 polyline

X. Lệnh Chamfer

✚ **Công dụng:** Dùng vát mép góc của đối tượng.

✚ **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/Chamfer and Fillet drop down/ Chamfer	Modify/ Chamfer	Chamfer hay Cha	Modify

✚ **Đông lệnh:**

Command: CHAMFER

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

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: chọn cạnh thứ nhất hay chọn các lựa chọn.

Select second line or shift-select to apply corner or [Distance/Angle/Method]: Chọn cạnh thứ 2 hay chọn các lựa chọn để thay đổi khoảng cách vát.

✚ **Các lựa chọn:**

- ✓ **Undo:** Hủy bỏ công đoạn vừa thực hiện
- ✓ **Polyline:** Vát toàn thể các đỉnh của đối tượng 2D polyline.
- ✓ **Distance:** Nhập khoảng cách cạnh cần vát.
- Enter first chamfer distance <10.0000>: (Nhập chiều dài cạnh vát).
- Enter second chamfer distance <10.0000>: (Nhập chiều dài cạnh vát).
- ✓ **Angle:** Vát theo kích thước một cạnh và góc
- Enter chamfer length on first line <1.0000>: (Nhập chiều dài cạnh vát).
- Enter chamfer angle from the first line <0>: (Nhập góc vát).
- ✓ **Trim:** Xén hoặc không xén đối tượng
- ✓ **mEthod:** Chọn phương pháp vát.
- ✓ **Multiple:** Vát nhiều đỉnh với kích thước không đổi.

XI. Lệnh Fillet

✚ **Công dụng:** Dùng để bo tròn nếu 1 giao tuyến lồi và góc lượn nếu là giao tuyến lõm.

✚ **Cách gọi lệnh:**

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Modify panel/Chamfer and Fillet drop down/ Fillet	Modify/ Fillet	Fillet hay F	Modify

✚ **Đông lệnh:**

Command: Fillet ↵

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: Chọn cạnh thứ nhất hay chọn các lựa chọn.

Select second object or shift-select to apply corner or [Radius]: Chọn cạnh thứ 2 hoặc nhập R để thay đổi bán kính Fillet

✚ **Các lựa chọn:**

- ✓ **Undo:** Hủy bỏ bước thực hiện phía
- ✓ **Polyline:** Bo tròn tất cả các điểm của góc.
- ✓ **Radius:** Nhập bán kính vào để bo cung.
- ✓ **Trim:** Giống chamfer
- ✓ **Multiple:** Bo nhiều góc với cùng bán kính bo.

Bài 7.

GHI CHỮ LÊN BẢN VẼ

1/ TẠO KIỂU CHỮ: Lệnh *Style* (Tĩnh đơn *Format/TextStyle*).

Để định dạng các *Font* chữ, ta theo các trình tự sau đây:

Chọn *New*, xuất hiện hộp thoại: *New Text Style*, gõ vào ô *Style Name* tên của kiểu chữ.

Chiều cao của chữ nhập vào ô **Height**

Xem kiểu chữ vừa tạo nhấp vào ô **Preview**.



Chọn tỷ lệ chiều rộng chữ tại ô *Width factor*.

Chọn độ nghiêng chữ tại ô *Oblique Angle*.

2/NHẬP ĐỒNG CHỮ VÀO BẢN VẼ (Lệnh *Dtext*):

A	Ri bbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Annotation panel /Multiline Text drop-down/ Single Line	Draw/ Text/ Single line text	Text hay Dt	Modify

Lệnh *Dtext* (*Dynamic Text*) cho phép nhập các dòng chữ vào trong bản vẽ từ bàn phím. Trong một lệnh *Dtext* 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: *dtext* ↵.

Current text style: "tcvn" Text height: 20.6149

Specify start point of text or [Justify/Style]:

Specify rotation angle of text <0>:

Enter text: (Gõ Text vào).

Các chọn lựa:

- *Specify start point of text*: Điểm canh lề trái dòng chữ.
- *Style*: Chọn một trong các kiểu chữ đã tạo làm kiểu chữ hiện hành, khi đáp S xuất hiện dòng nhắc phụ: *Style name (or?)*.
- *Justify*: Khi đáp J sẽ xuất hiện dòng nhắc cho phép ta chọn các điểm canh lề khác nhau.
- *Rotation Angle <0.0000>*: Độ nghiêng dòng chữ.
- *Height*: Chiều cao dòng Text.

3/NHẬP ĐOẠN VĂN BẢN VÀO BẢN VẼ (Lệnh *Mtext*):

A	Ri bbon	Menu	Command	Tool bars
	Home tab/ Annotation panel /Multiline Text drop-down/ Multiple text	Draw/ Text/ Multiple Text	Mtext hay T	Modify

Lệnh *Mtext* cho phép tạo một đoạn văn bản được giới hạn bởi đường biên là khung chữ nhật.

Command: *Mtext* ↵.

Command: *_mtext* Current text style: "Standard" Text height: 2.5

Specify first corner: Điểm gốc thứ nhất đoạn văn bản.

Specify opposite corner or [Height/ Justify/ Line spacing/ Rotation/ Style/ Width]:
 Điểm gốc đối diện hay là các chọn lựa cho 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 chèn các ký tự đặc biệt bằng cách chọn các *Font* chữ có sẵn trong bộ *Font* của *AutoCAD 2012*.

4/ LỆNH EDIT TEXT

	Menu	Pointing device	Command	Toolbars
	<i>Modify/ Object/ Text/ Edit</i>	<i>Double click a text object</i>	<i>Ddedit hay Ed</i>	<i>Text</i>

Ta có thể gõ lệnh hoặc *Double click* vào dòng chữ cần hiệu chỉnh sẽ xuất hiện hộp thoại ***Text Formatting***.

5/ LỆNH SCALETEXT:

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	<i>Annotation tab/ Text Panel/ [Scale]</i>	<i>Modify/ Object/ Text/ Scale</i>	<i>Scaletext</i>	<i>Text</i>

Sử dụng lệnh *Scaletext* bạn có thể định tỷ lệ cho toàn bộ các dòng chữ được chọn mà không làm thay đổi các điểm chèn.

6/ LỆNH JUSTIFYTEXT:

	Ribbon	Menu	Command	Tool bars
	<i>Annotation tab/ Text Panel/ [Justify]</i>	<i>Modify/ Object/ Text/ Justify</i>	<i>Justifytext</i>	<i>Text</i>

Sử dụng lệnh ***Justifytext*** ta có thể thay đổi điểm chèn cho toàn bộ các dòng chữ được chọn mà không làm thay đổi vị trí của dòng chữ.

Bài 8.

VẼ MẶT CẮT (Lệnh Hatch):

	Ribbon	Menu	Command	Toolbars
	Home tab/Draw Panel/Hatch	Draw/Hatch	Hatch hay H	Draw

Dùng lệnh *Hatch* (*Boundary Hatch*) ta có thể vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt trong một đường biên kín.

Command: Hatch ↵

Xuất hiện hộp thoại *Hatch and Gradient*.

Có 2 trang:

- Trang *Hatch*:

Type, Pattern, Swatch: Chọn kiểu vẽ mặt

cắt.

Angle: Chọn góc nghiêng của mặt cắt.

Scale: Chọn tỷ lệ mặt cắt.

Preview Hatch: Xem trước mặt cắt được

vẽ.

Apply: Thực hiện lệnh vẽ ký hiệu mặt cắt.

Pick point: Xác định đường biên kín bằng cách chọn điểm nằm bên trong.

Select Objects: Chọn đường biên kín bằng cách chọn đối tượng bao quanh.

- Trang *Gradient*: Chọn số màu cho mặt cắt.

Tình tự vẽ mặt cắt bằng lệnh *Bhatch*:

- Thực hiện hình cắt.

- Thực hiện lệnh *Bhatch*. Hộp thoại *Boundary Hatch and Fill* xuất hiện.

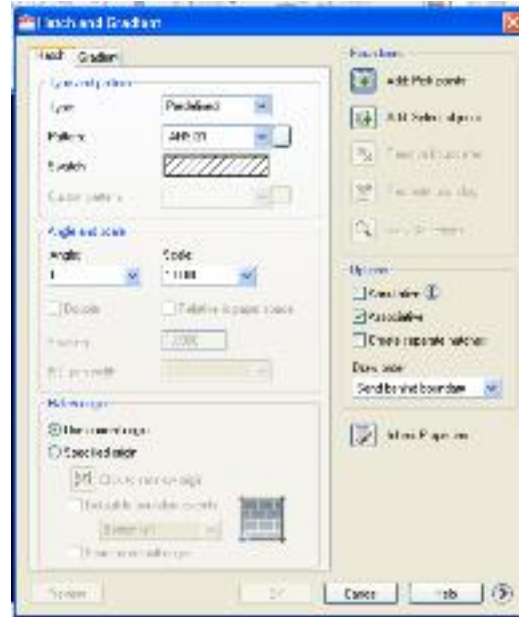
- Chọn *Pattern*, chọn mẫu mặt cắt cần thiết.

- Định tỷ lệ mặt cắt.

- Xác định vùng cần vẽ bằng một trong hai phương pháp *Pick point* hay *Select Objects*.

- Xem trước mặt cắt bằng nút *Preview*, hiệu chỉnh nếu cần thiết.

- Nhấn *OK* để kết thúc lệnh *Bhatch*.

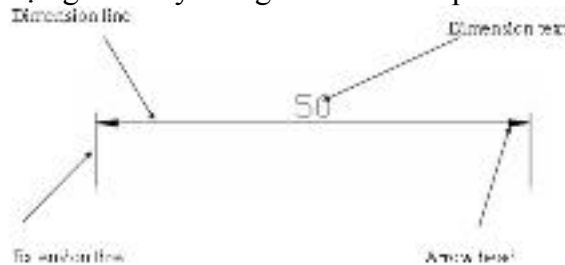


Bài 9.

GHỊ KÍCH THƯỚC TRÊN BẢN VẼ

8.1. Các thành phần kích thước:

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



Các thành phần kích thước

1/ *Dimension line* (Đường kích thước): Được giới hạn bởi hai mũi tên hai ở hai đầu.

2/ *Extension line* (Đường dóng): Thông thường đường dóng là các đường thẳng vuông góc với đối tượng được ghi kích thước.

3/ *Dimension text* (Chữ số kích thước): Chữ số kích thước là độ lớn của đối tượng được ghi kích thước.

4/ *Arrowheads* (Mũi tên, gạch chéo): Ký hiệu hai đầu của một đường kích thước, thông thường là mũi tên, dấu nghiêng hay dấu chấm.

8.2 . Tạo các kiểu ghi kích thước



Hộp thoại Dimension Style Manager



Tạo kiểu kích thước mới

+ **Tab Lines:** gán các biến liên quan đến sự xuất hiện và kiểu dáng của đường kích thước, đường gióng, đường tâm.

+ **Tab Symbols and arrows:** gán các biến liên quan đến sự xuất hiện và kiểu dáng của mũi tên, dấu tâm.

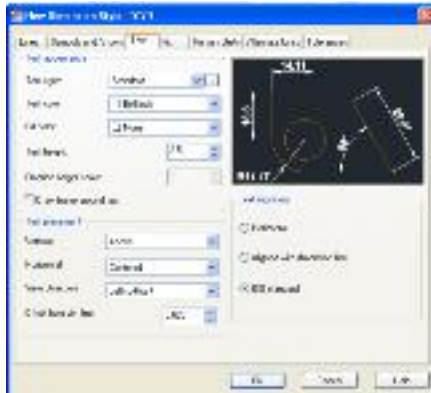


Tab lines

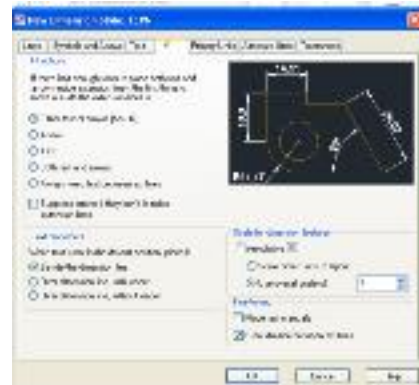


Tab Symbols and arrows

- + **Tab Text:** gán các biến liên quan đến chữ số kích thước.
- + **Tab Fit** gán các lựa chọn chi phối *Autocad* định vị trí đường kích thước, đường giống và chữ số kích thước. Ngoài ra còn định tỷ lệ cho toàn bộ các biến của kiểu kích thước.



Tab text

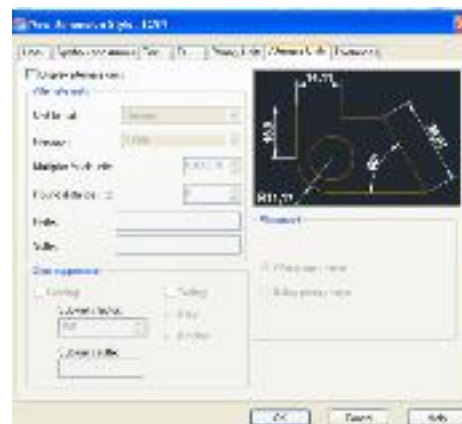


Tab fit

- + **Primary Units:** gán dạng và độ chính xác cho đơn vị kích thước góc và chiều dài.
- + **Alternate Units:** gán dạng và độ chính xác của hệ thống thay đổi đơn vị (giữa inch và millimeter).

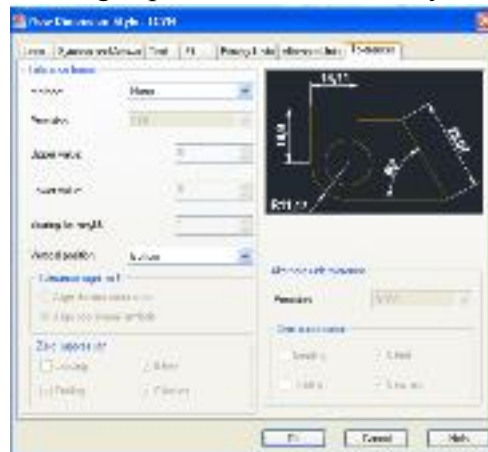


Tab Primary Units



Alternate Units

- + **Tolerances:** gán giá trị và độ chính xác cho dung sai kích thước.
- Cuối cùng ta chọn OK và đóng hộp thoại Dimension Style Manager.



Tab Tolerances

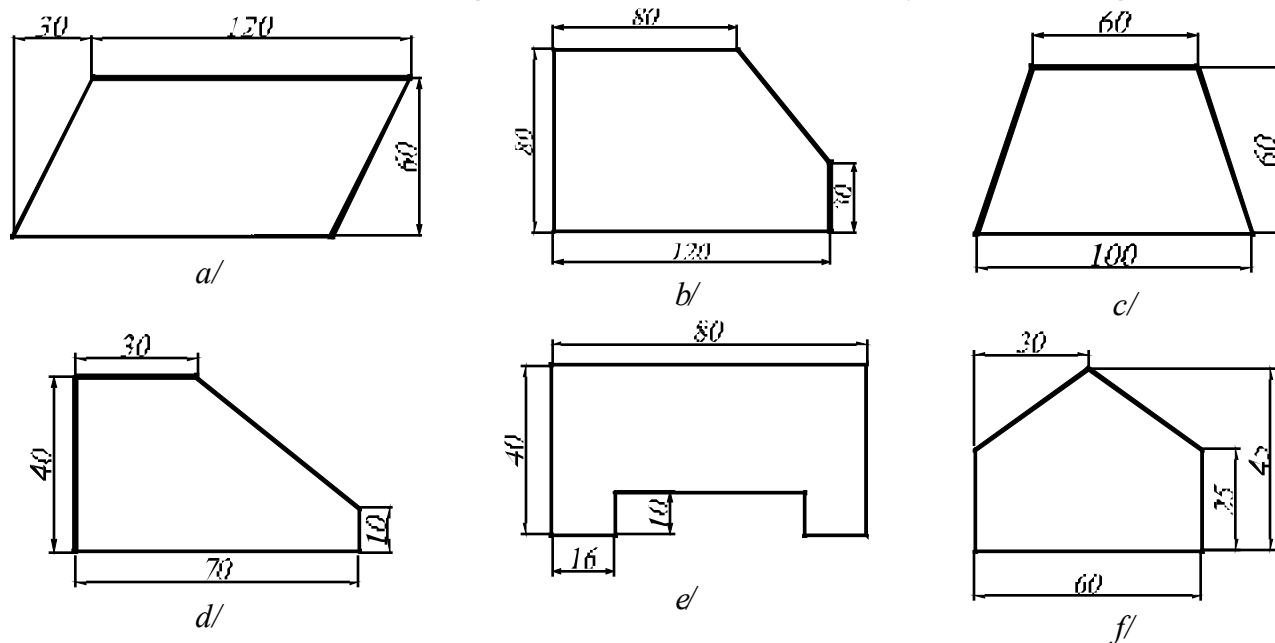
8.3. Các lệnh ghi kích thước

Các lệnh ghi và hiệu chỉnh kích thước *AutoCAD 2012* có thể nằm ở *Home tab/ Annotation panel/ Linear drop down (Multileader drop down)*; hoặc nằm ở *Annotate tab/ Dimension panel (Leaders panel)* hoặc nằm trong danh mục kéo xuống *Dimension*.

Kiểu	Diễn giải
 Linear	Ghi kích thước thẳng nằm ngang, thẳng đứng và nghiêng.
 Aligned	Đường kích thước song song với kích thước cần ghi.
 Arc Length	Đo chiều dài cung
 Ordinate	Ghi tọa độ một điểm.
 Radius	Ghi kích thước bán kính.
 Jogged	Ghi bán kính
 Diameter	Ghi kích thước đường kính.
 Angular	Ghi kích thước góc.
 Baseline	Ghi chuỗi kích thước song song
 Continue	Ghi chuỗi kích thước nối tiếp
 Dimension Space	Tạo khoảng cách giữa các đường kích thước song song bằng nhau, cũng có thể tạo các đường kích thước thẳng hoặc góc trở nên nối tiếp bằng cách nhập giá trị bằng 0.
 Dimension Break	Cắt một phần kích thước.
 Multileader	Ghi chú thích theo đường dẫn.
 Leader	Ghi dung sai và vị trí.
 Center Mark	Ghi dấu tâm
 Inpection	Thêm hoặc bỏ thông tin kiểm tra cho kích thước được chọn.
 Jogged Linear	Thêm hoặc bỏ một đường gấp khúc của kích thước thẳng

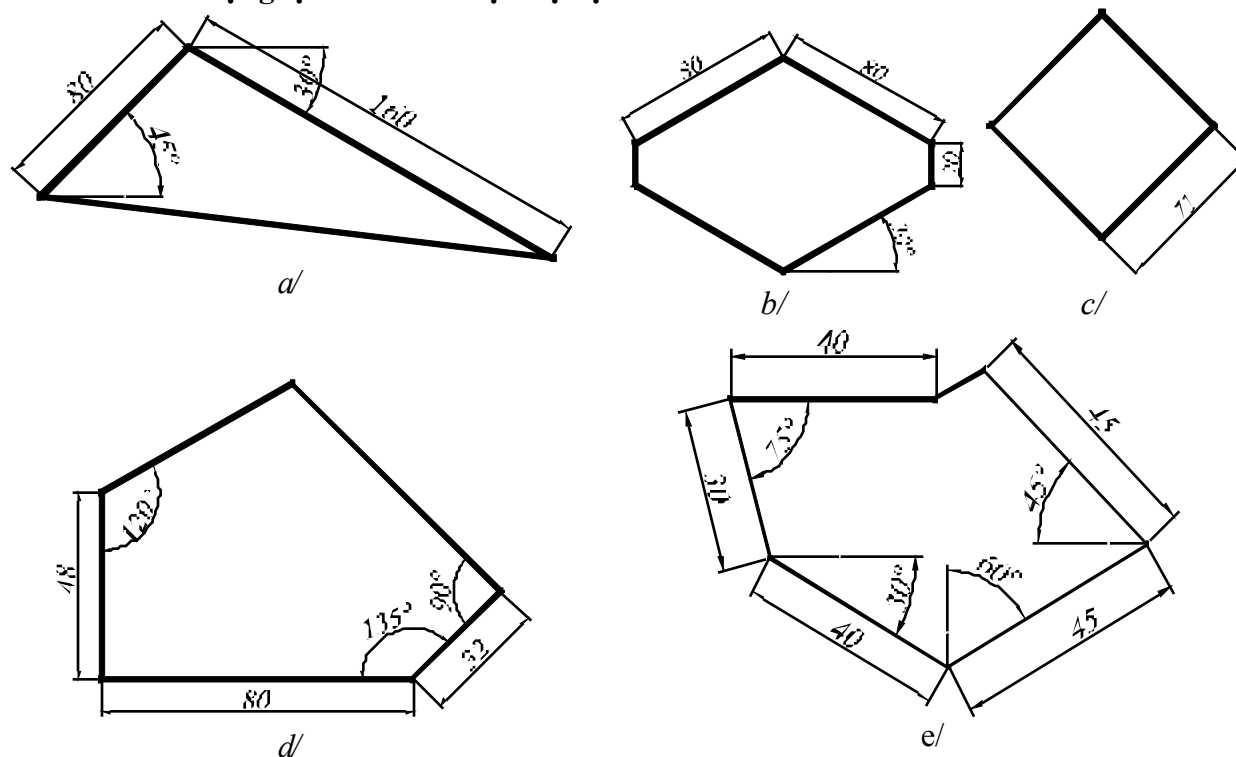
BÀI THỰC HÀNH SỐ 1.

1.3.1. Vẽ các hình sau bằng lệnh Line với tọa độ Decac tuyệt đối và tương đối.



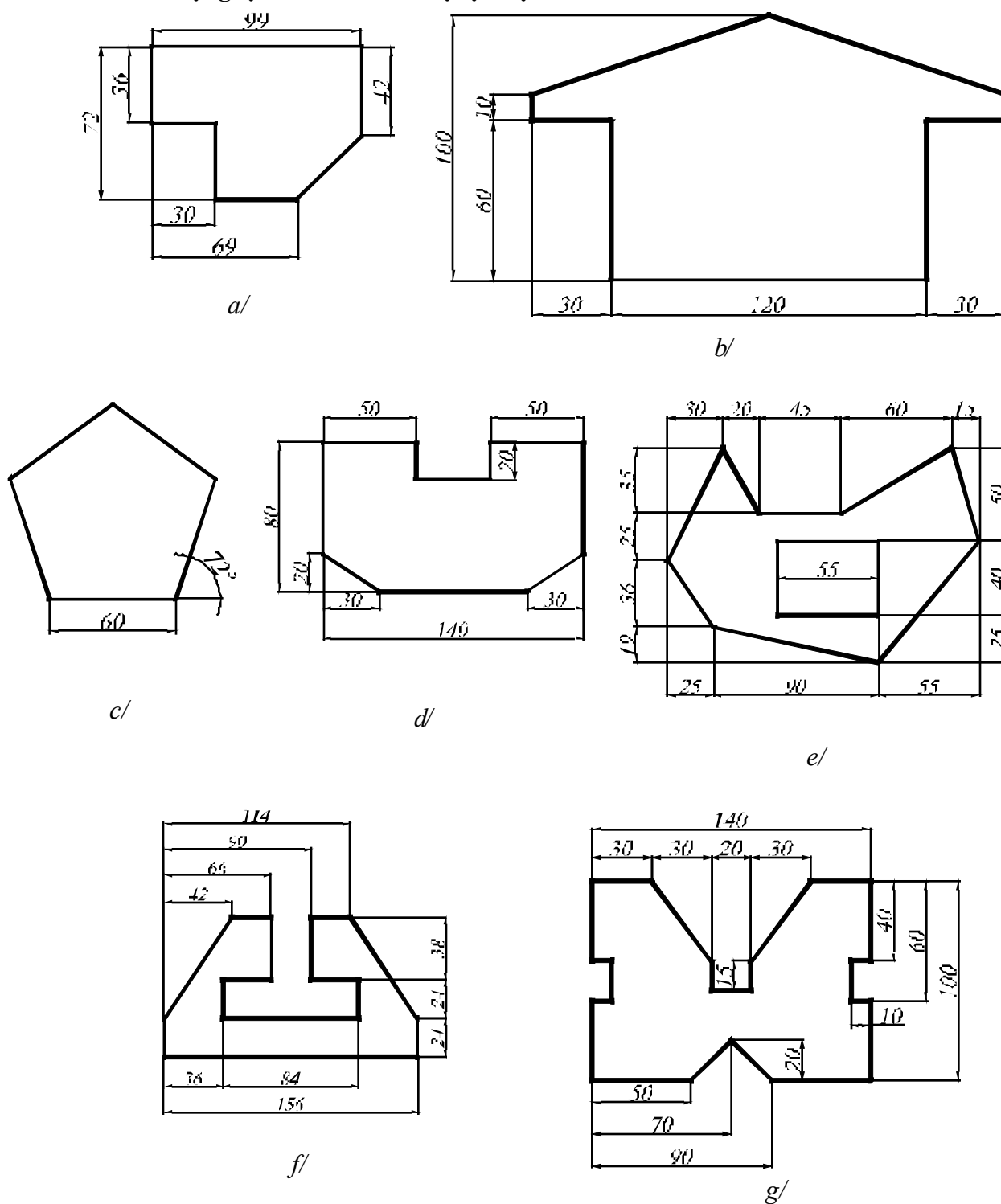
Hình 1.1.

1.3.2. Sử dụng lệnh Line với tọa độ cực vẽ các hình sau:



Hình 1.2.

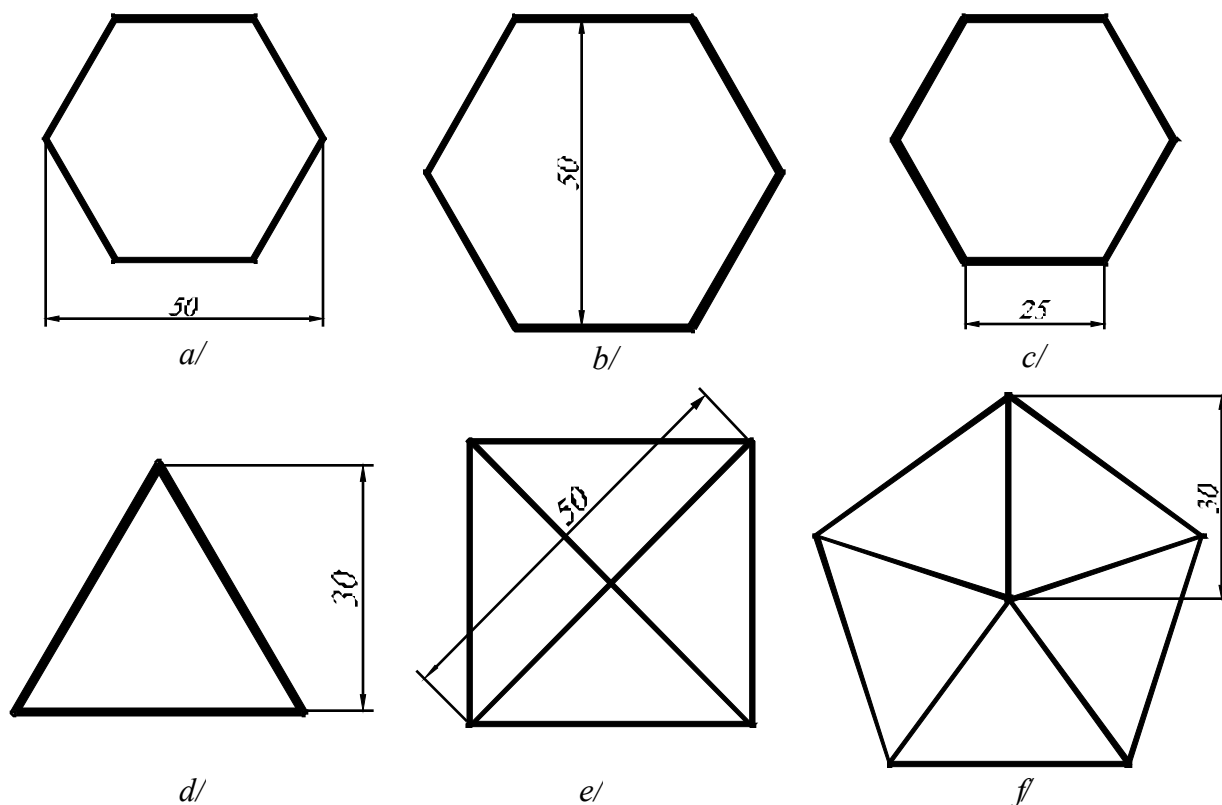
1.3.3. Sử dụng lệnh Line và các hệ tọa độ vẽ các hình sau :



Hình 1.3

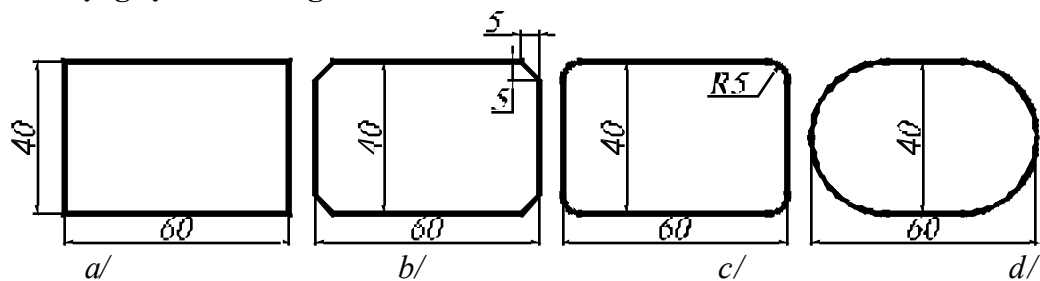
BÀI THỰC HÀNH SỐ 2.

2.3.1. Sử dụng lệnh Polygon vẽ các hình sau:



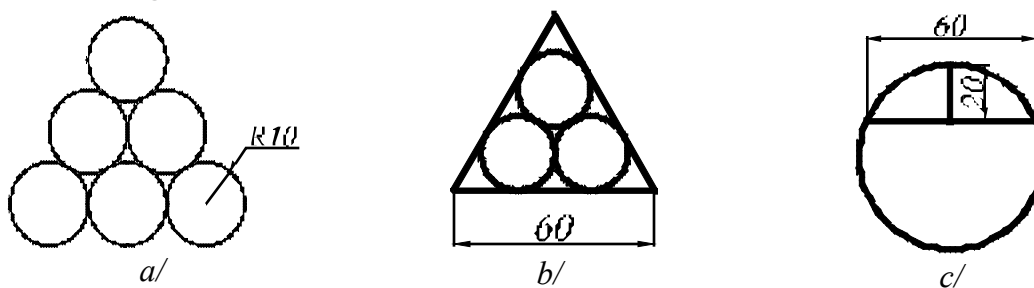
Hình 2.1

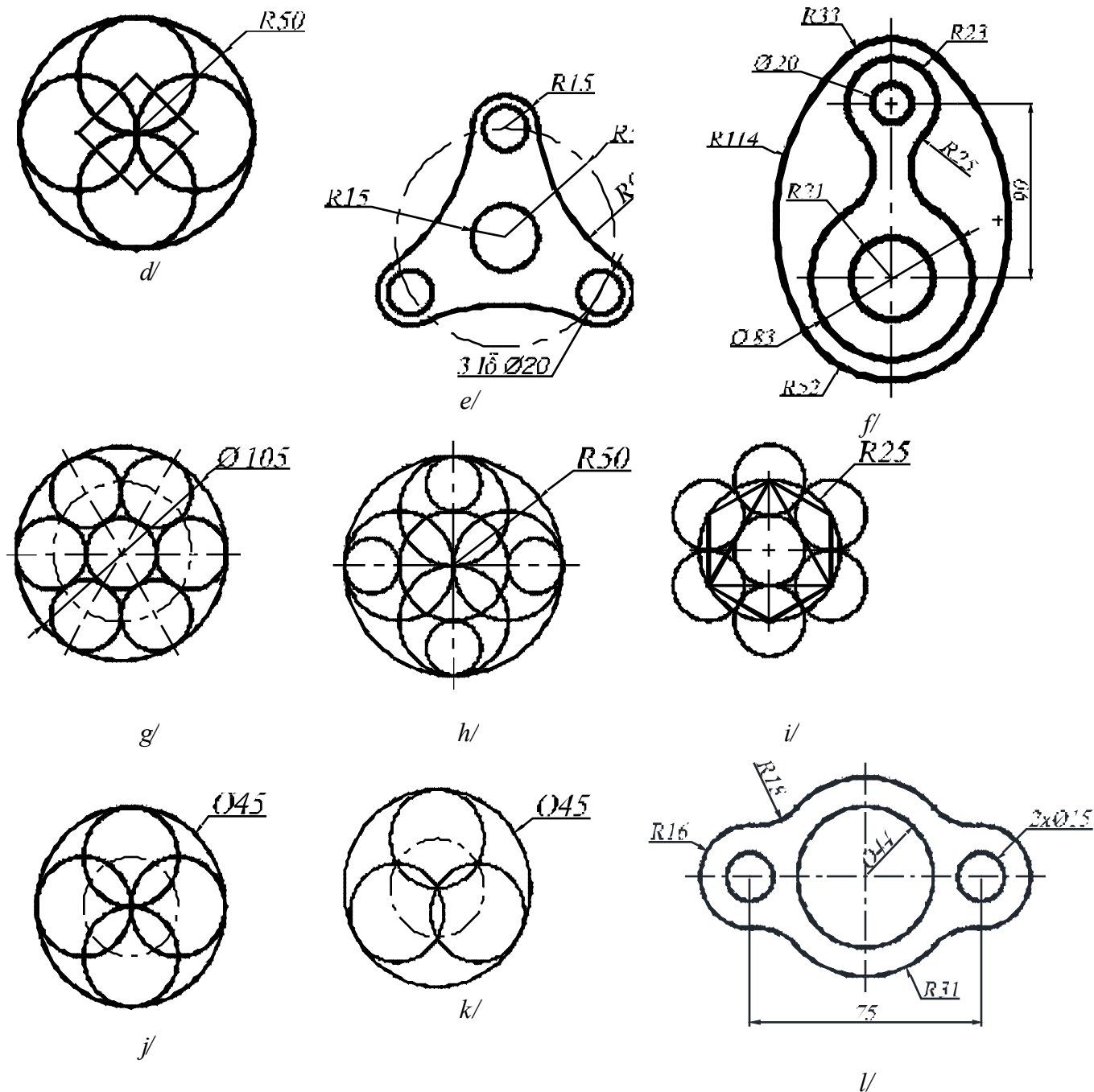
2.3.2. Sử dụng lệnh Rectangle vẽ các hình sau:



Hình 2.2.

13.3. Sử dụng lệnh Circle và các lệnh vẽ đã học vẽ các hình sau:

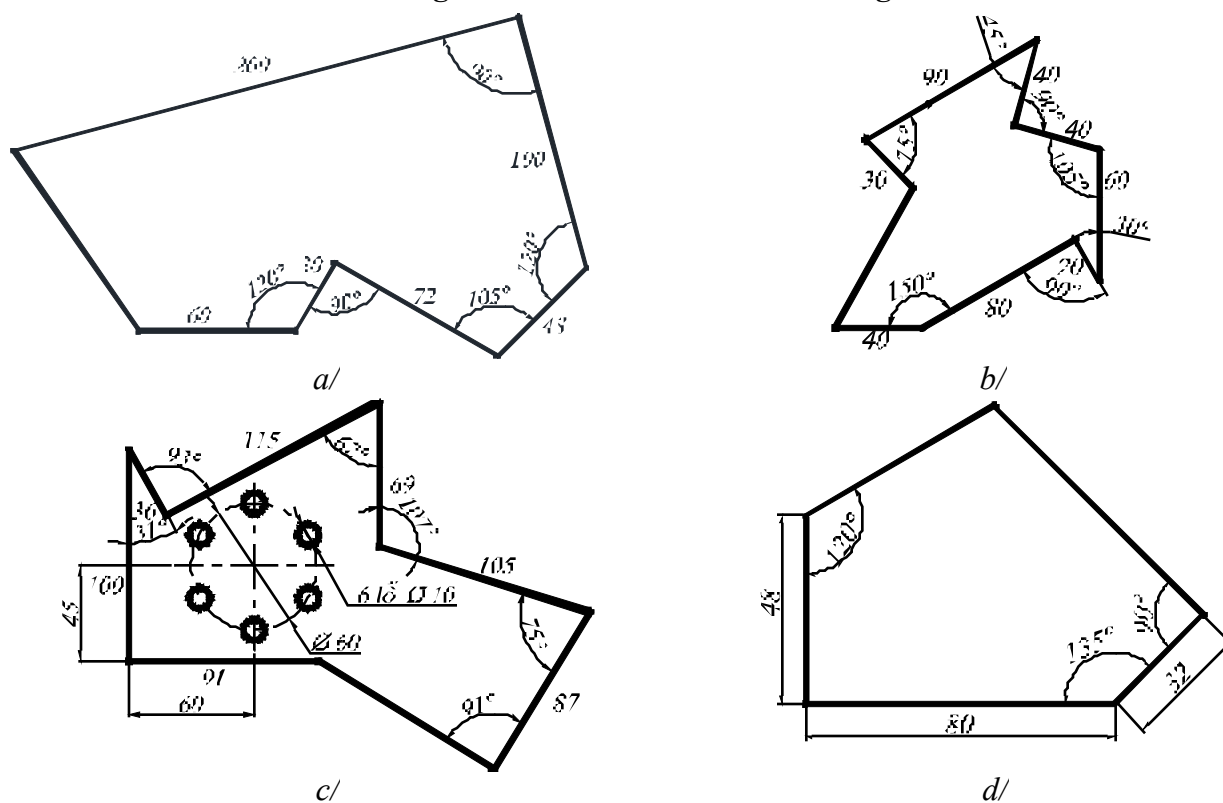




Hình 2.3.

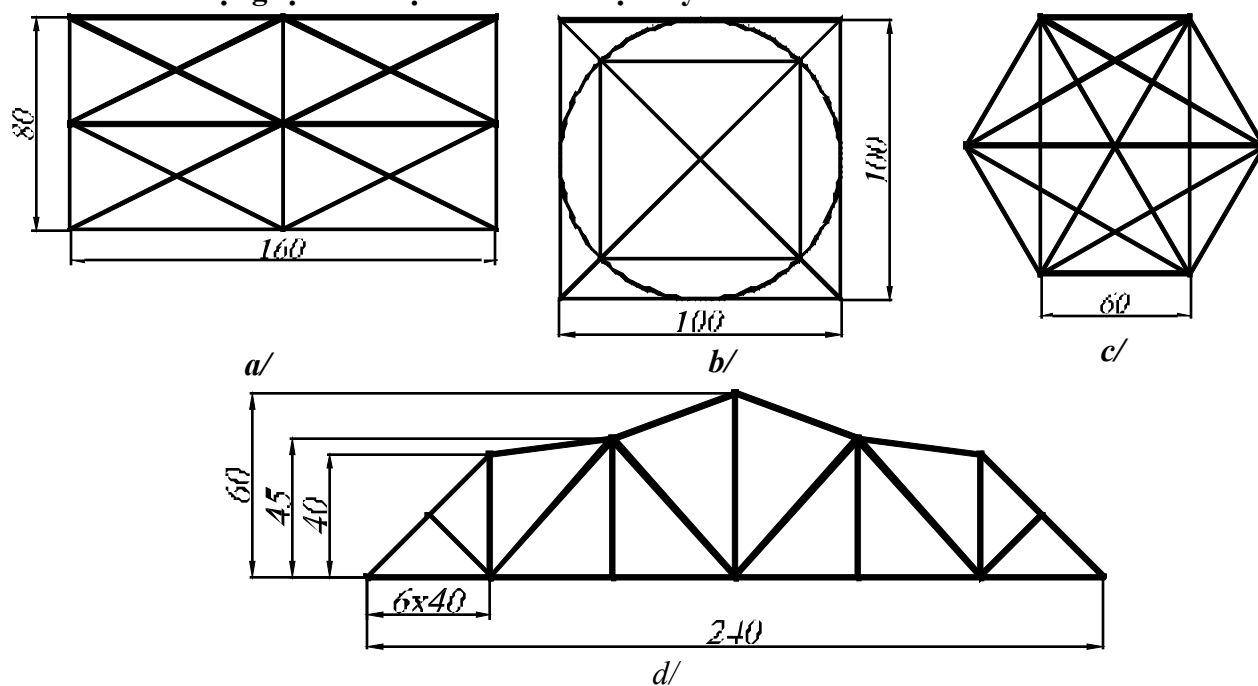
BÀI THỰC HÀNH SỐ 3

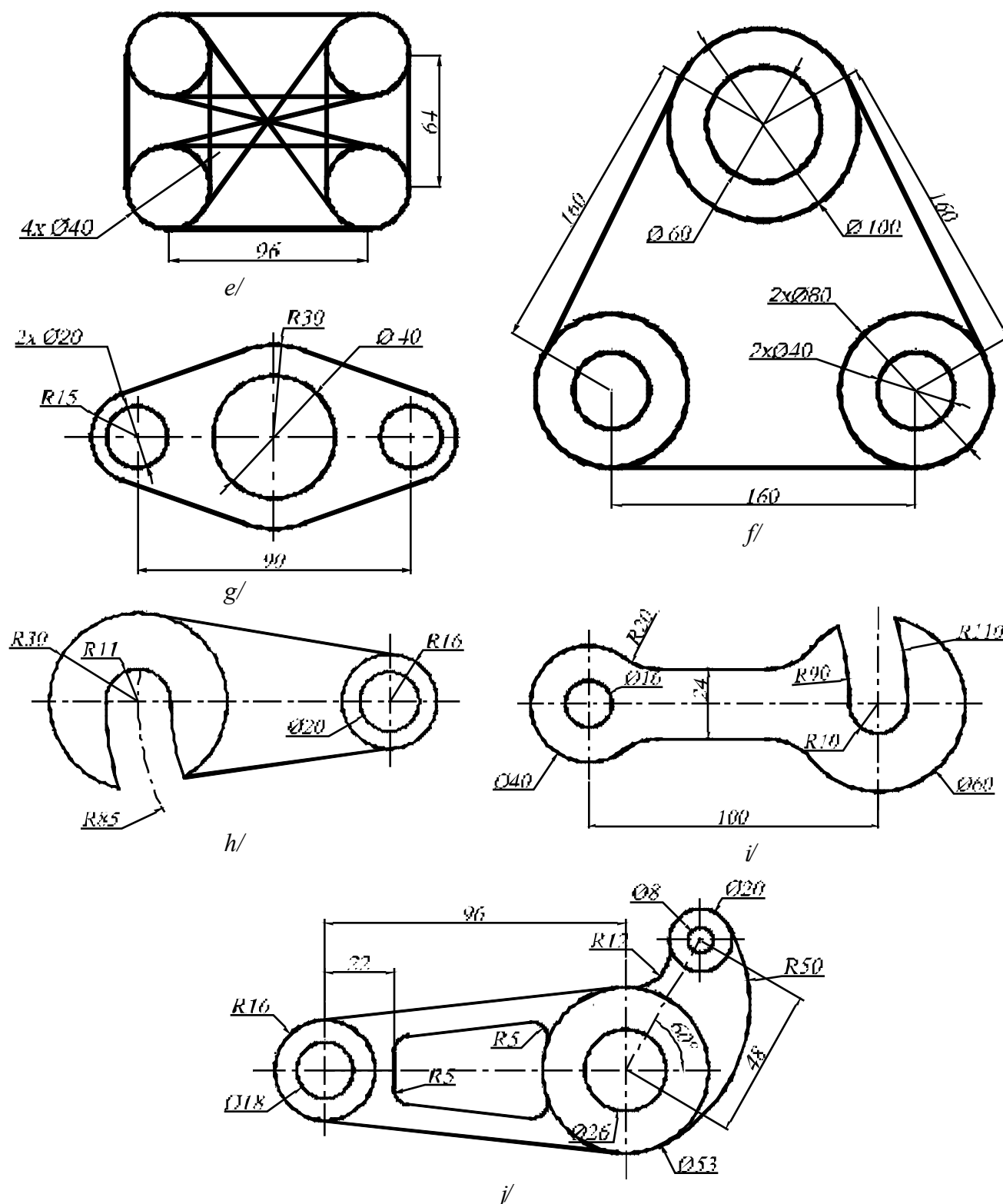
3.3.1 Vẽ các hình sau bằng chế độ dò dò điểm Polar Tracking



Hình 3.1.

3.3.2. Sử dụng lệnh đã học và các chế độ truy bắt điểm vẽ các hình sau:



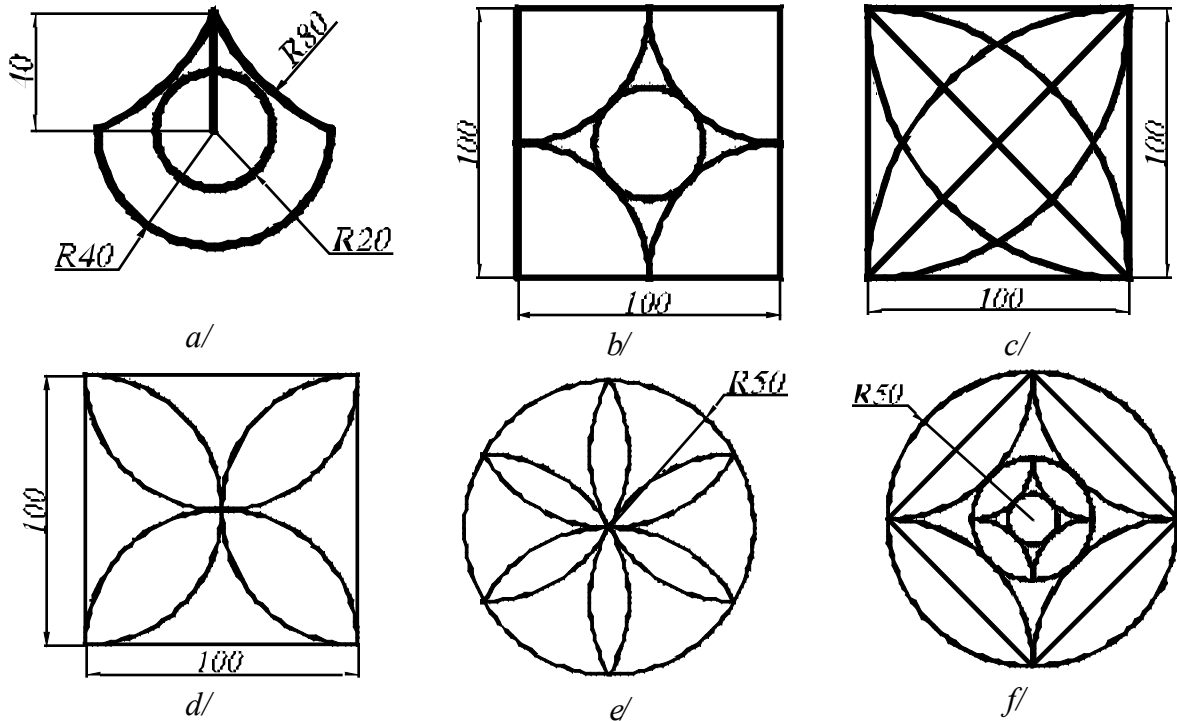


Hình 3.2

3.3.3. Thực hiện lại bài tập 3.3. của bài tập số 1 (hình 1.3) và ghi các kích thước như yêu cầu của đề bài.

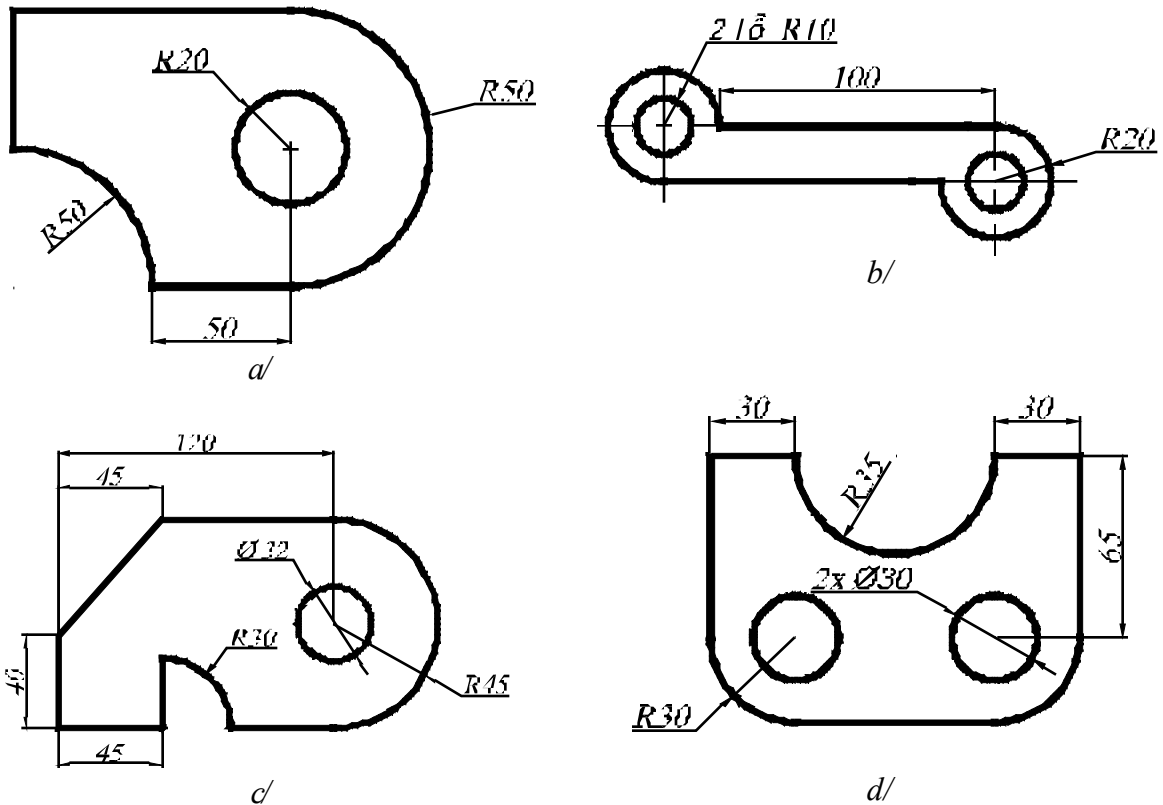
BÀI THỰC HÀNH SỐ 4

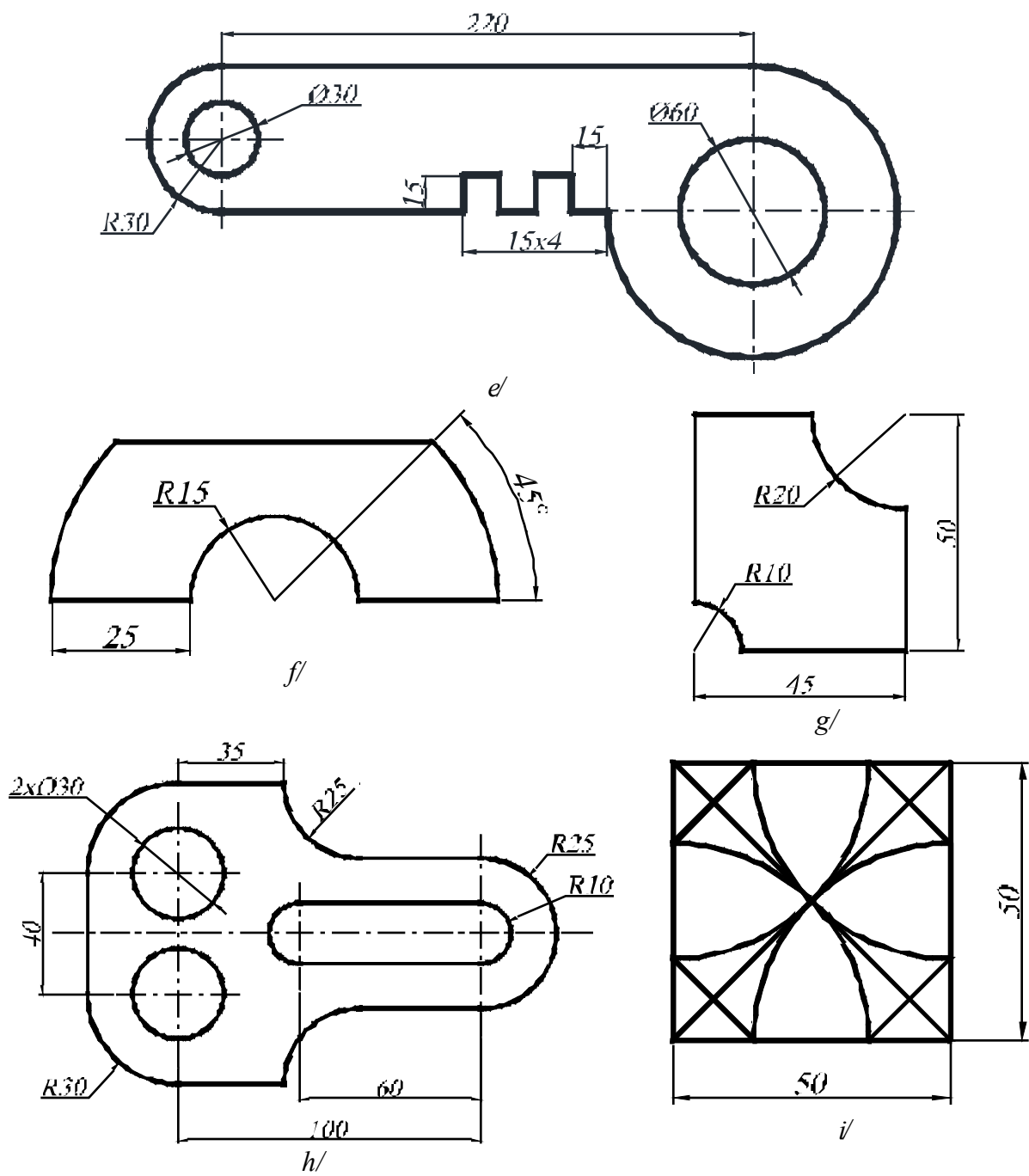
4.3.1 Sử dụng lệnh ARC và các lệnh đã học vẽ các hình sau:



Hình 4.1

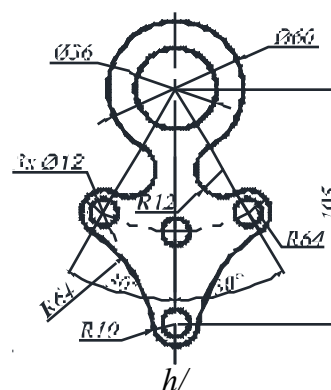
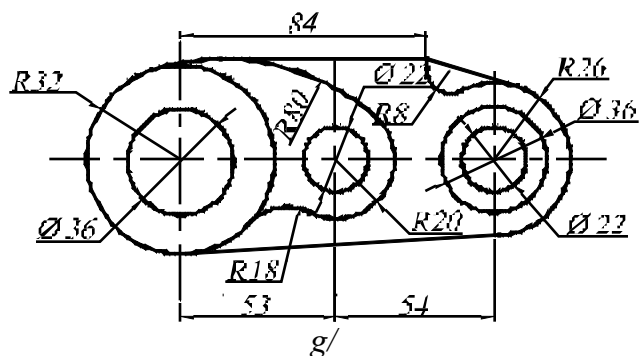
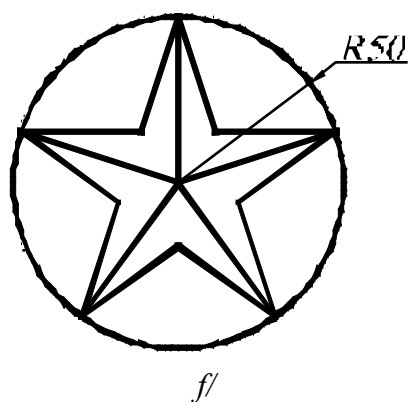
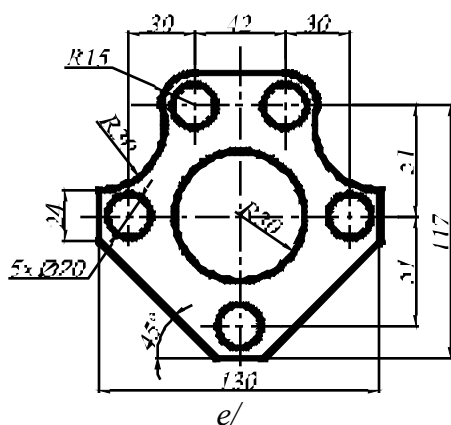
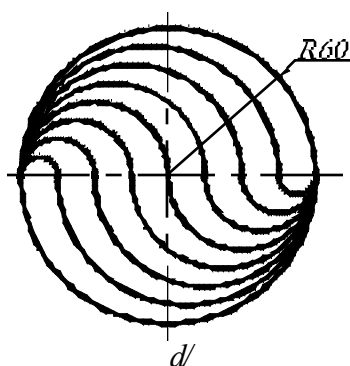
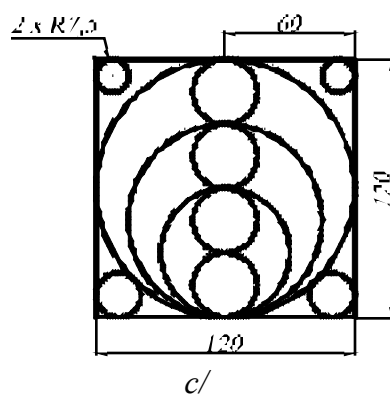
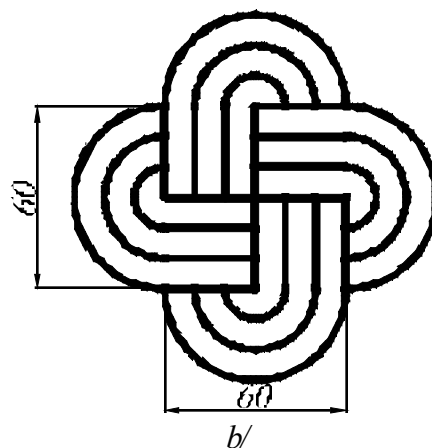
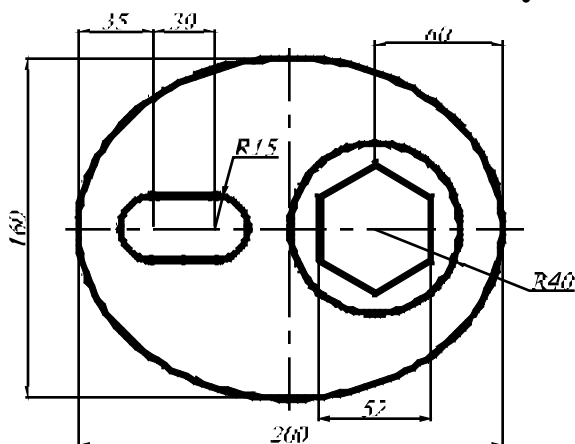
4.3.2 Vẽ các hình sau bằng lệnh PLINE:

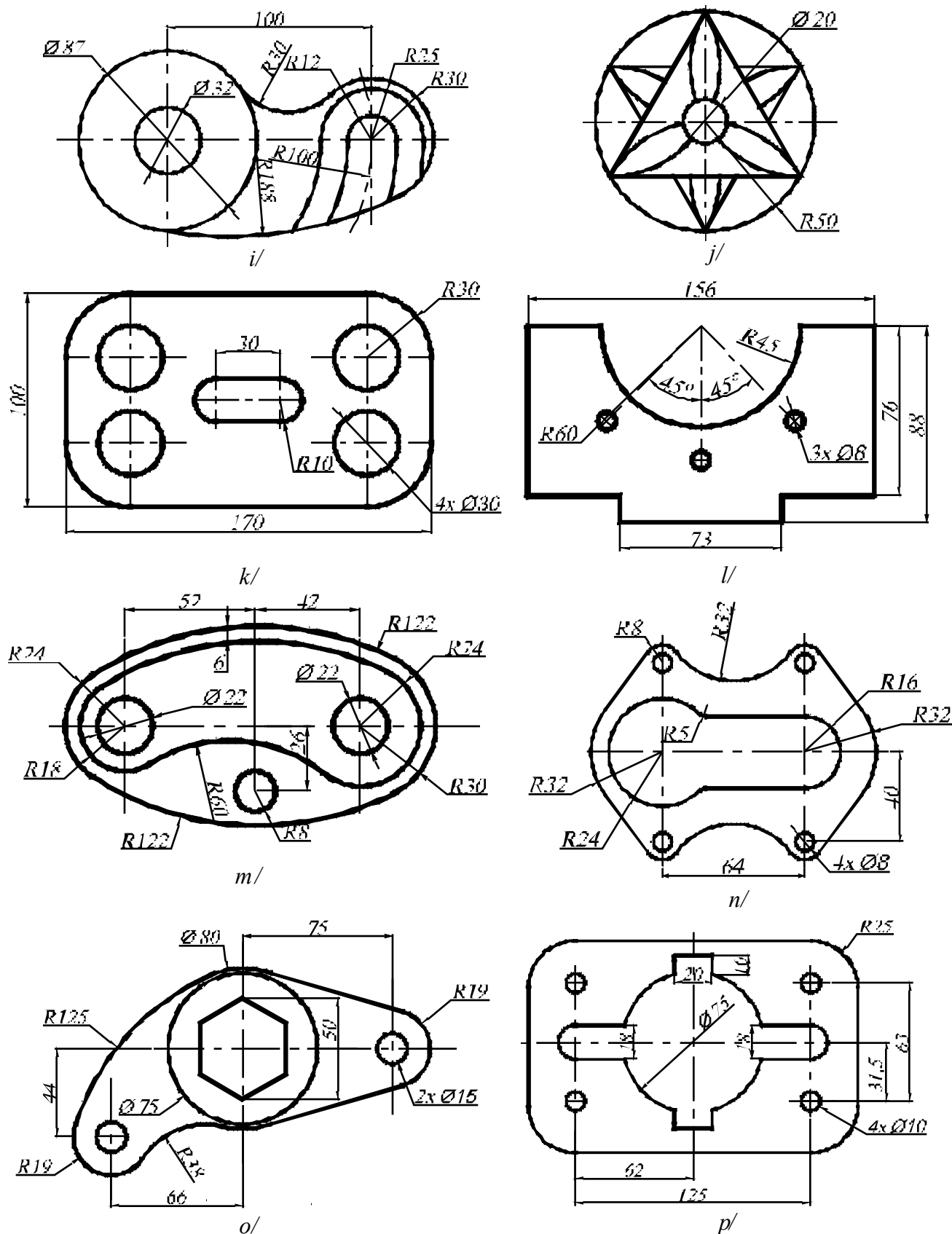




Hình 4.2

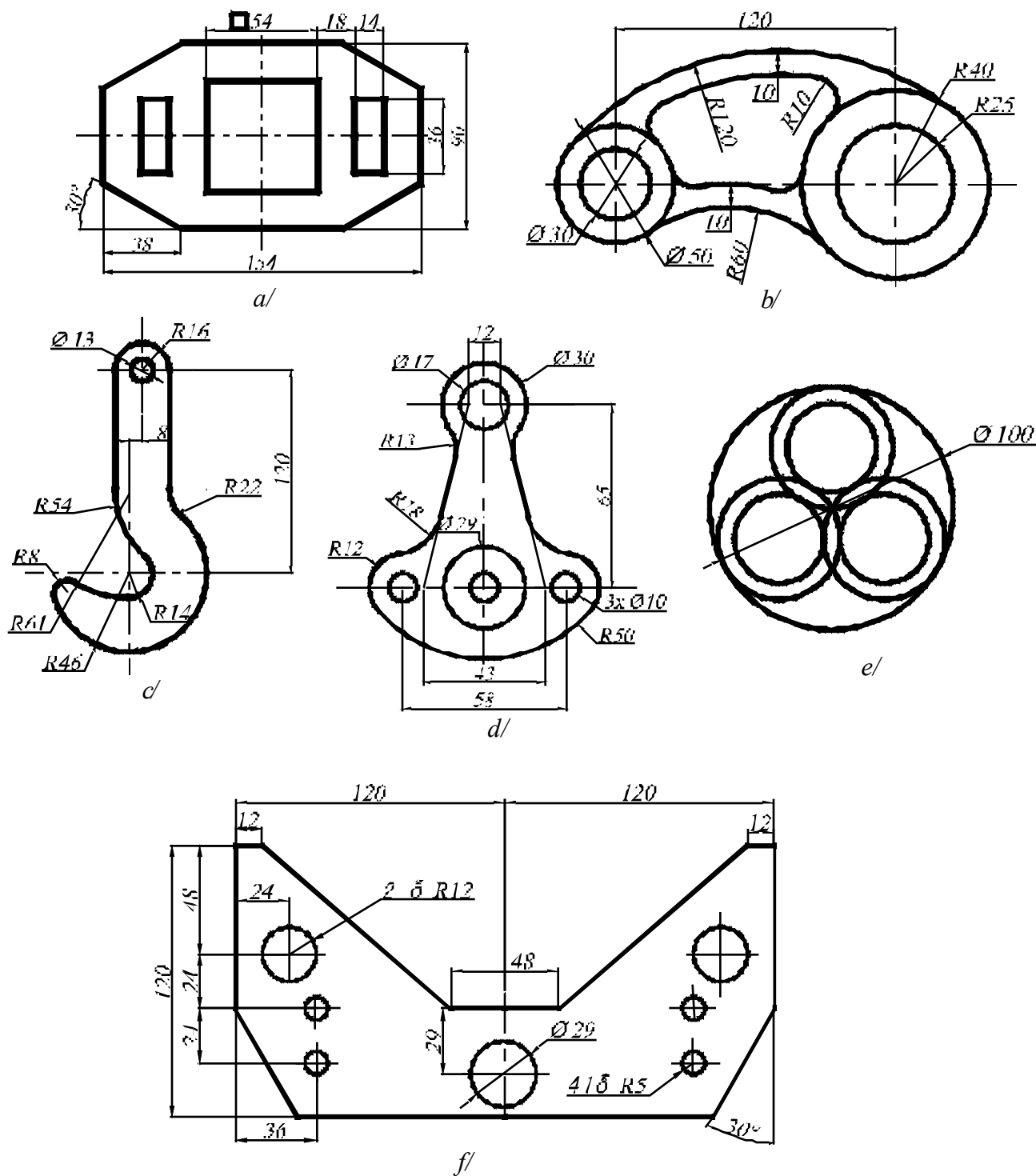
BÀI THỰC HÀNH SỐ 5

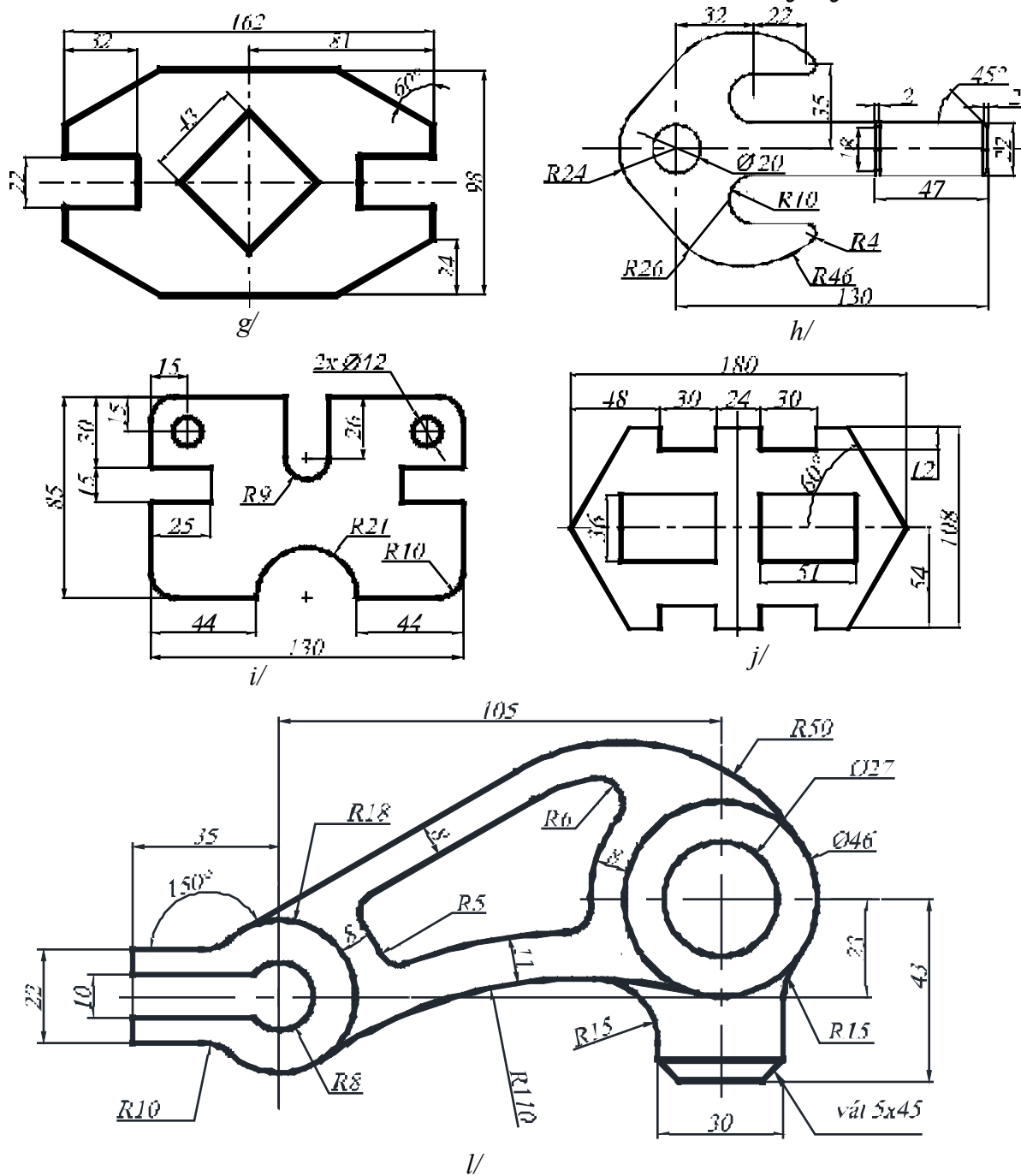




Hình 5.

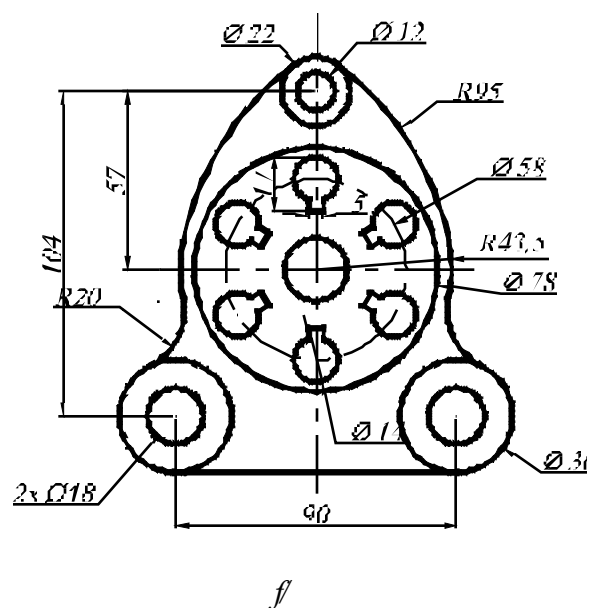
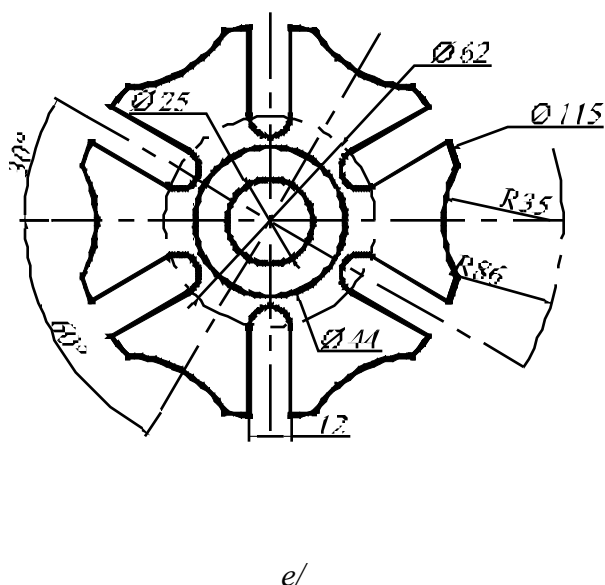
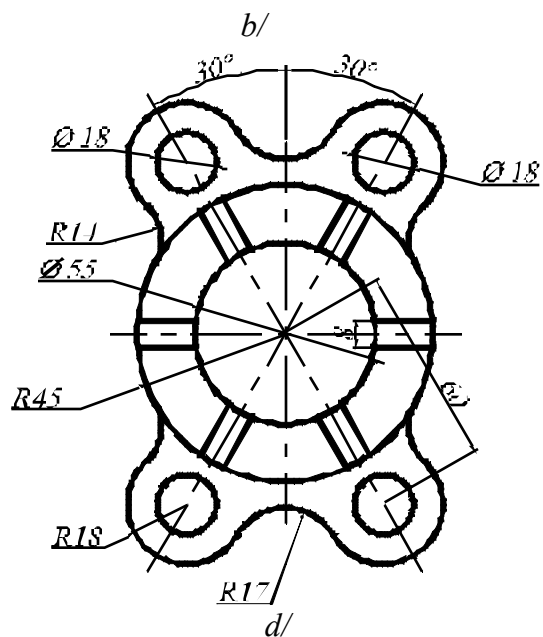
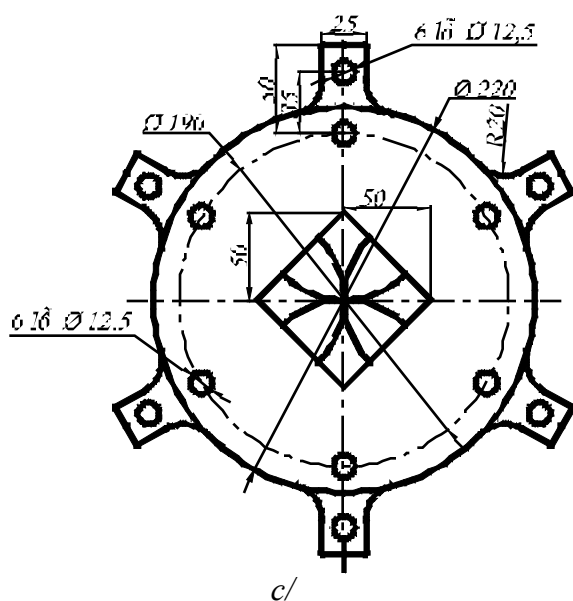
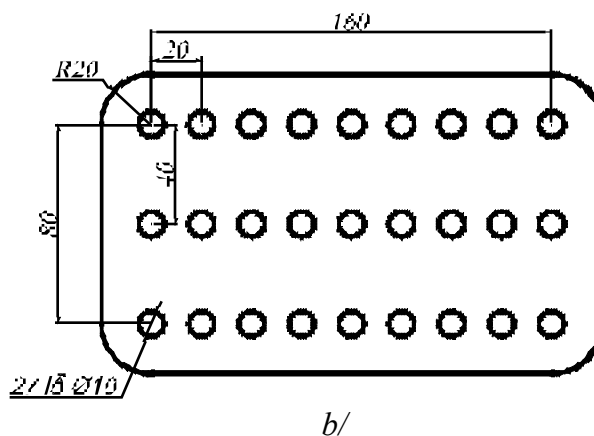
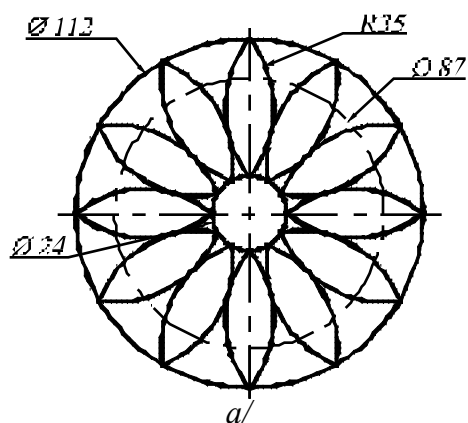
BÀI THỰC HÀNH SỐ 6

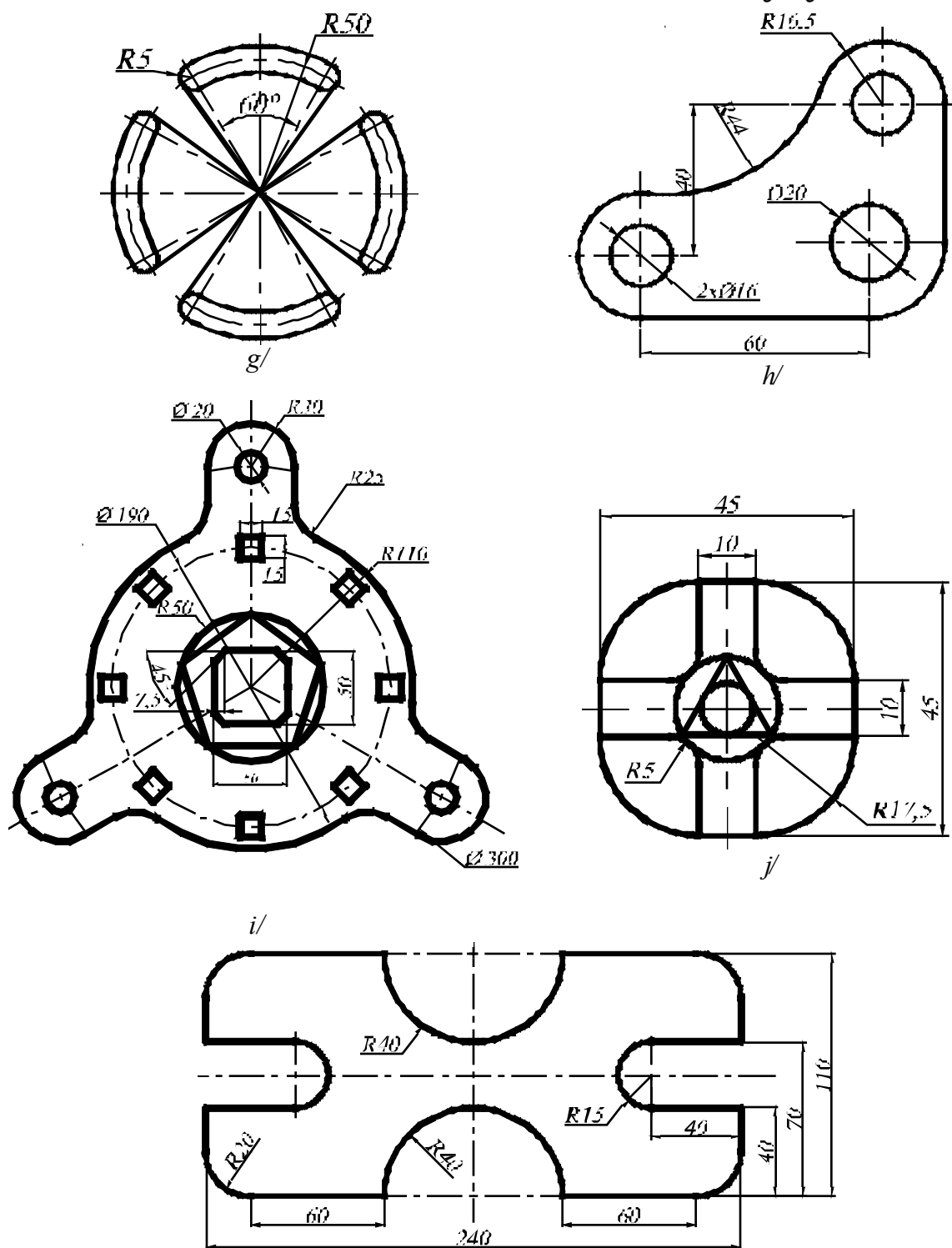




Hình 6

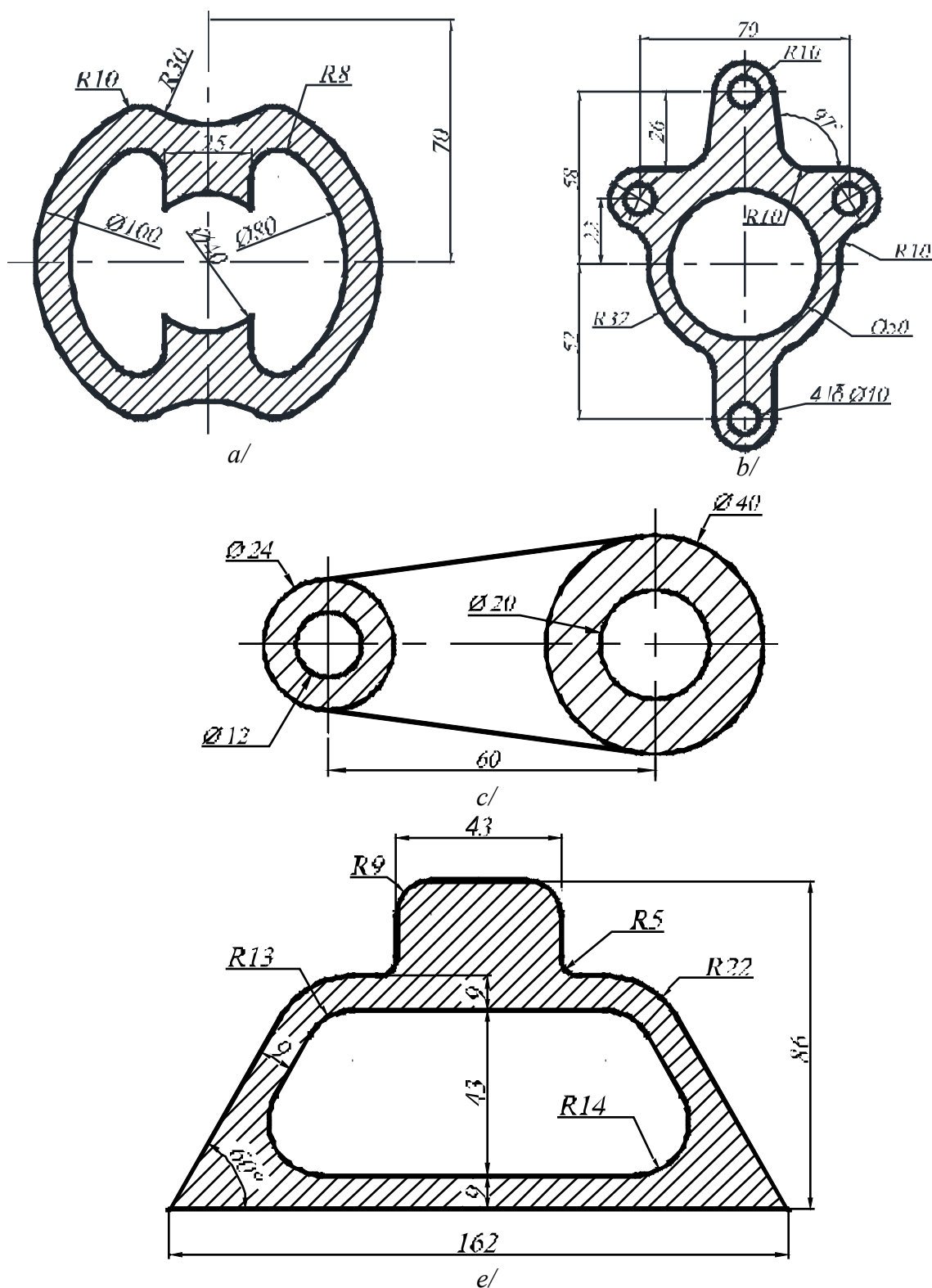
BÀI THỰC HÀNH SỐ 7





Hình 7.

BÀI THỰC HÀNH SỐ 8

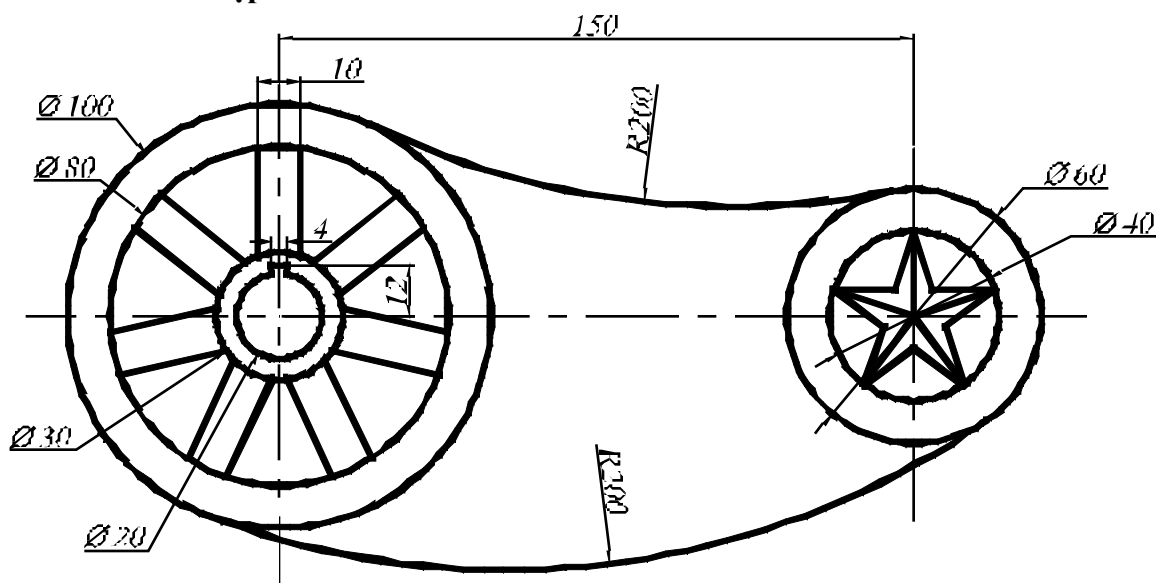


BÀI ÔN TẬP

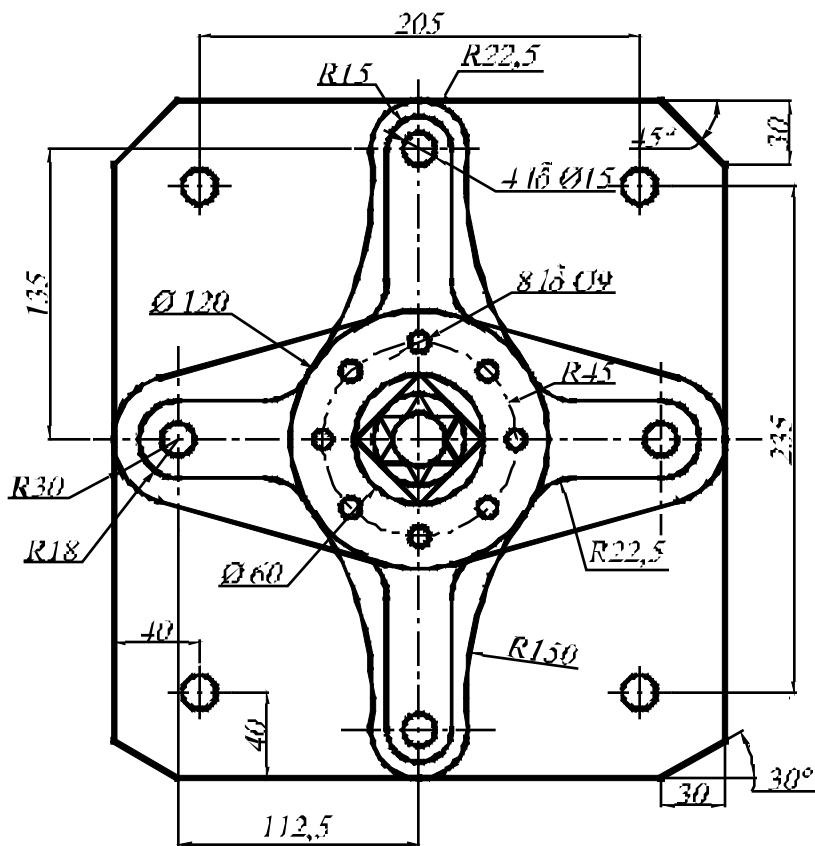
9.1. Các lệnh cần thực hiện trong bài tập:

✚ Các lệnh vẽ hình và hiệu chỉnh đã học.

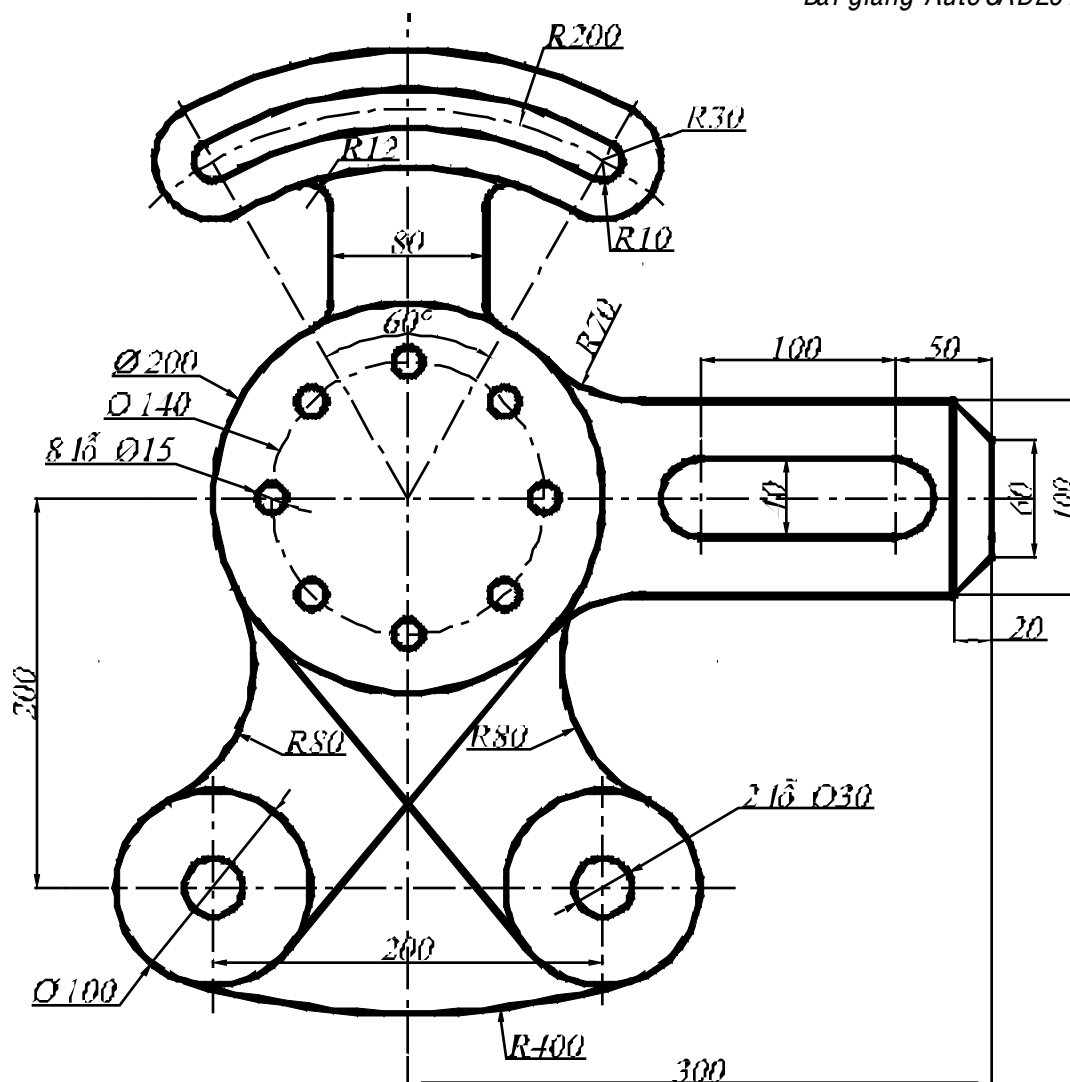
9.2. Bài tập:



Hình 9.1



Hình 9.2



Hình 9.3