

NGUYỄN LÊ CHÂU THÀNH

Giáo trình LÝ THUYẾT VÀ THỰC HÀNH

*Vẽ trên
máy tính*

AUTOCAD 2011

NHÀ XUẤT BẢN
THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



NGUYỄN LÊ CHÂU THÀNH

Giáo trình
LÝ THUYẾT VÀ THỰC HÀNH

*Vẽ trên
máy tính*

AUTOCAD 2011

NHÀ XUẤT BẢN THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

LỜI NHÀ XUẤT BẢN

AutoCAD là phần mềm ứng dụng CAD để thể hiện bản vẽ kỹ thuật bằng vectơ 2D hay bề mặt 3D, được phát triển bởi Tập đoàn Autodesk. Với phiên bản đầu tiên được phát hành vào cuối năm 1982, AutoCAD là một trong những chương trình vẽ kỹ thuật đầu tiên chạy được trên máy tính cá nhân. Ngược lại, phần nhiều phần mềm vẽ kỹ thuật thời này được sử dụng trên thiết bị đầu cuối đồ họa (graphics terminal) nối với máy tính lớn hay máy trạm.

Hiện nay thuật ngữ CAD ngày càng trở nên phổ biến trong kỹ thuật nói chung và trong Ngành xây dựng nói riêng. Trong các phiên bản của phần mềm AutoCAD trên thế giới thì phiên bản AutoCAD 2011 là phiên bản mới nhất, nó hỗ trợ mạnh mẽ các tính năng trong lĩnh vực thiết kế các bản vẽ kỹ thuật như: Dải ribbon trực quan với giao diện giống Office 2007 có khả năng tùy biến cao, sắp xếp vị trí giữa các thẻ (tab) bằng cách bấm và giữ chuột trái vào thẻ và kéo thả vào vị trí mới, hỗ trợ chữ ký kỹ thuật số, chức năng đánh dấu được tăng cường, tìm kiếm và định vị dữ liệu thiết kế, hỗ trợ tập tin pdf và dwg, xuất ra nhiều định dạng...

Với mục tiêu giúp người học vẽ trên máy tính một cách nhanh nhất và ứng dụng hiệu quả nhất vào công việc, Nhà xuất bản Thông tin và Truyền thông xuất bản cuốn sách **“Giáo trình Lý thuyết và Thực hành Vẽ trên máy tính AutoCAD 2011”** do ThS. Nguyễn Lê Châu Thành làm chủ biên giới thiệu với bạn đọc.

Giáo trình gồm 7 chương, cụ thể như sau:

Chương 1: Các vấn đề cơ bản về AutoCAD

Chương 2: Các lệnh vẽ và hiệu chỉnh cơ bản

Chương 3: Các lệnh hiệu chỉnh

Chương 4: Quan sát và quản lý đối tượng

Chương 5: Ghi kích thước và chữ trong bản vẽ

Chương 6: Nhóm đối tượng và In bản vẽ

Chương 7: Phần đọc thêm

Giáo trình này không đi sâu khai thác phần mềm AutoCAD mà tập trung vào việc ứng dụng phần mềm AutoCAD để vẽ các bản vẽ phục vụ giảng dạy, học tập cũng như công việc vẽ thiết kế kỹ thuật. Với sự trợ giúp của cuốn giáo trình cùng với sự nỗ lực của bản thân, trong khoảng thời gian ngắn bạn đã có thể sử dụng tốt phần mềm AutoCAD để vẽ hầu hết các bản vẽ trong nhiều chuyên ngành kỹ thuật.

Nhà xuất bản xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc và rất mong nhận được ý kiến đóng góp của quý vị. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Nhà xuất bản Thông tin và Truyền thông – 18 Nguyễn Du, Hà Nội hoặc gửi trực tiếp cho tác giả theo địa chỉ Email: nguyenlechauthanh@gmail.com.

Trân trọng cảm ơn!

**NHÀ XUẤT BẢN
THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

LỜI NÓI ĐẦU

“**Giáo trình Lý thuyết và Thực hành Vẽ trên máy tính AutoCAD 2011**” là tài liệu cần thiết cho việc giảng dạy của giáo viên và học tập ứng dụng phần mềm AutoCAD vào công việc vẽ kỹ thuật của sinh viên cũng như của cán bộ kỹ thuật. Với sự trợ giúp của cuốn giáo trình, trong thời gian khoảng 2 tuần bạn đã có thể sử dụng tốt phần mềm AutoCAD để vẽ hầu hết các bản vẽ trong nhiều chuyên ngành kỹ thuật.

Đối với sinh viên, để hoàn thành chương trình học, cần phải thực hiện các nhiệm vụ: báo cáo thí nghiệm; bài tập lớn; đồ án môn học; báo cáo thực tập tốt nghiệp; đồ án tốt nghiệp... Còn với cán bộ kỹ thuật, việc vẽ thiết kế các bản vẽ cũng thường xuyên và quan trọng. Tất cả các công việc đó cần phải có sự trợ giúp của: vẽ trên máy tính (AutoCAD) và một số công cụ trợ giúp quan trọng như: *chèn hình ảnh từ AutoCAD vào văn bản Word* bằng phần mềm Better WMF...

Với mục tiêu giúp người học vẽ trên máy tính một cách nhanh nhất và ứng dụng hiệu quả nhất vào công việc, tác giả không đi sâu khai thác phần mềm AutoCAD mà tập trung vào việc ứng dụng phần mềm AutoCAD để vẽ các bản vẽ phục vụ học tập cũng như công việc vẽ thiết kế kỹ thuật.

Những hình vẽ trong cuốn sách này, tác giả đã tham khảo đường nét trong các giáo trình vẽ kỹ thuật, bạn đọc hãy bám sát cách thể hiện đường nét các hình vẽ trong sách này.

Trong quá trình biên soạn và hoàn thiện cuốn sách này, khó tránh khỏi thiếu sót, tác giả rất rất mong nhận được các góp ý của bạn đọc để lần tái bản sau hoàn thiện hơn.

Tác giả



Chương 1

CÁC VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ AUTOCAD

1.1. GIỚI THIỆU SƠ LƯỢC

AutoCAD là phần mềm của hãng Autodesk dùng để thực hiện các bản vẽ kỹ thuật trong các chuyên ngành: Xây dựng, Cơ khí, Kiến trúc, Điện, Bản đồ... Bản vẽ nào thực hiện được bằng bút chì, thước kẻ, compa thì vẽ bằng phần mềm AutoCAD.

CAD là chữ viết tắt của Computer Aided Design nghĩa là thiết kế có trợ giúp của máy tính. Nếu người học AutoCAD là phần mềm thiết kế đầu tiên thì nó là cơ sở để tiếp thu các phần mềm CAD khác. Tập tin dữ liệu DXF được sử dụng làm cơ sở dữ liệu cho AutoCAD của hãng Autodesk trở thành tiêu chuẩn công nghiệp cho việc trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm CAD.

Sử dụng AutoCAD có thể trao đổi dữ liệu bản vẽ với các đồng nghiệp, khách hàng... Phần mềm AutoCAD dễ dàng tương thích với các phần cứng và các phần mềm phổ biến trên thị trường. Sự phát triển phần mềm AutoCAD gắn liền với sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghệ thông tin.

Yêu cầu về cấu hình máy tính sử dụng AutoCAD 2011:

- Hỗ trợ tất cả các phiên bản Windows từ XP (SP2) đến Win7
- Yêu cầu 1,8Gb không gian ổ đĩa trống
- Bộ vi xử lý tối thiểu là Intel Pentium 4 hoặc AMD Athlon ® dual-core, 3GHz.
- Tối thiểu 2GB RAM

- 1.024×768 độ phân giải màn hình hiển thị với màu sắc thật sự
- Microsoft® Internet Explorer® 7.0 hoặc Microsoft ® Internet Explorer ® 7.0 sau hoặc cao hơn.

Hướng dẫn sử dụng giáo trình:

Ghi tắt cách gọi lệnh: các cách gọi lệnh được đặt trong các ô:

Nhập lệnh từ bàn phím, hoặc sử dụng phím tắt	Nhập lệnh từ biểu tượng AutoCAD, hoặc từ các Ribbons	Biểu tượng lệnh từ thanh công cụ	Gọi lệnh từ thanh Menu, chỉ có đối với màn hình Classic
--	--	----------------------------------	---

Ví dụ 1.1: Cách gọi lệnh LINE

Command: L,↵	Home tab\Draw panel\Line		Draw\LINE
--------------	--------------------------	---	-----------

Giải thích: Home→: Lệnh LINE trong Ribbon Home

Command: nhập lệnh từ bàn phím,

↵: nhấn ENTER

A->: Từ biểu tượng AutoCAD	
----------------------------	---

Draw\LINE: từ thanh Menu chọn Draw, tiếp theo chọn LINE

Lưu ý: Chỉ điểm B, nghĩa là đưa chuột đến điểm B nhấp phím chuột trái. Khi nói nhấp chuột nghĩa là nhấp phím chuột trái, còn phím chuột phải, chuột giữa được viết cụ thể "chuột phải" hoặc xe chuột giữa, rê chuột giữa.

1.2. CÀI ĐẶT AUTOCAD

Để cài đặt AutoCAD 2011, phải có phần mềm cài đặt AutoCAD 2011 hoặc tải từ mạng internet về. Xem hướng dẫn trong đĩa hoặc phần mềm copy để cài đặt.

1.3. KHỞI ĐỘNG VÀ THOÁT KHỎI AUTOCAD

1.3.1. Khởi động và tạo bản vẽ hệ mét

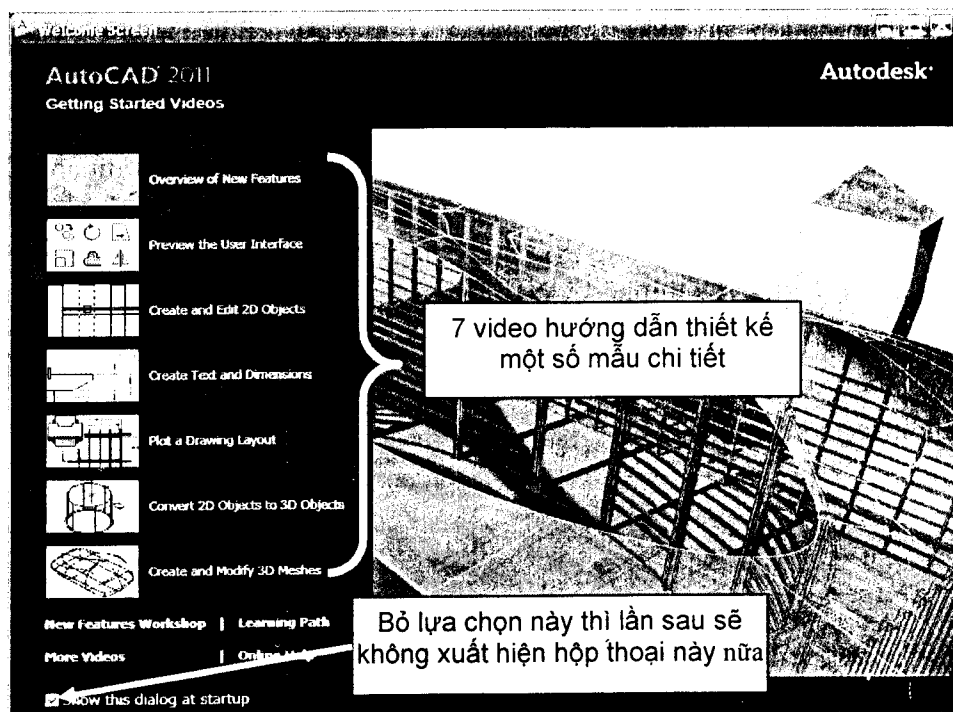
Sau khi cài đặt, để khởi động chương trình ta chọn biểu tượng AutoCAD 2011-English trên màn hình Desktop và nhấn đúp chuột lên biểu tượng đó. Nếu không có biểu tượng này trên màn hình Desktop ta vào Start\All Programs\AutoDesk\AutoCAD2011\AutoCAD2011-English.

Màn hình Welcome Screen xuất hiện giới thiệu 7 video hướng dẫn thiết kế một số mẫu chi tiết.

Có thể xem các video này hoặc tắt màn hình này. Nếu không muốn hộp thoại này xuất hiện lần sau thì bỏ lựa chọn: Show this dialog at startup.

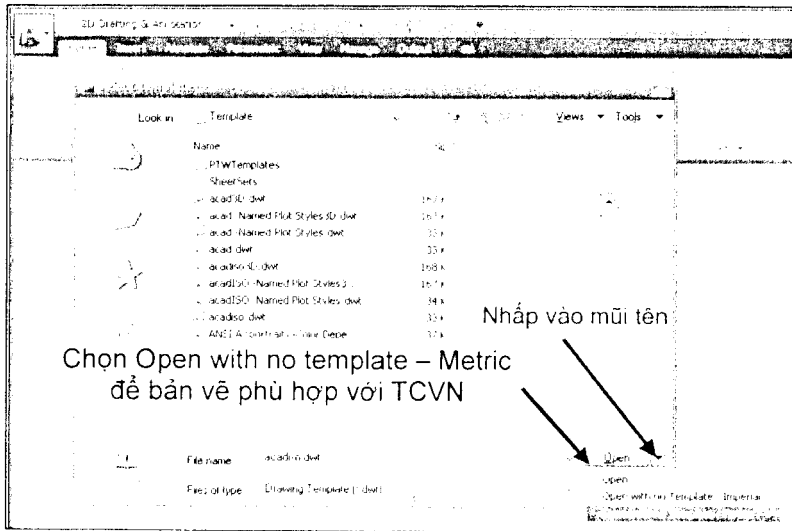


Hình 1.1. Biểu tượng AutoCAD 2011



Hình 1.2. Màn hình Welcome Screen của AutoCAD 2011

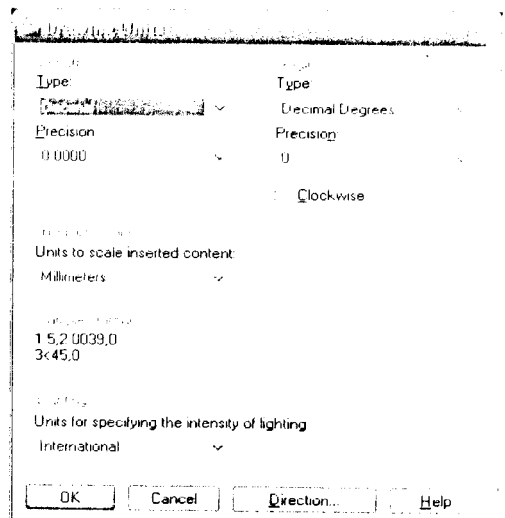
Chú ý: Không sử dụng bản vẽ mặc định của AutoCAD mà phải tạo một bản vẽ mới theo hệ mét (metric) như sau:



Hình 1.3. Cách tạo một bản vẽ mới theo hệ mét (metric)

Nhấp chuột vào biểu tượng chữ A chọn New, chọn Drawing (hoặc Ctrl + N), xuất hiện hộp thoại Select template, nhấp chuột vào dấu tam giác gần chữ Open chọn Open with no template - Metric, hình 1.3. Như thế là đã chọn xong bản vẽ theo hệ mét, tiếp tục làm việc sẽ rất thuận lợi.

Để đặt đơn vị cho bản vẽ, sử dụng lệnh Units, Command:UN. sẽ xuất hiện hộp thoại hình 1.4. Chọn loại đơn vị tại ô Units to scale inserted content.



Hình 1.4. Đặt đơn vị cho bản vẽ

1.3.2. Thoát khỏi AutoCAD

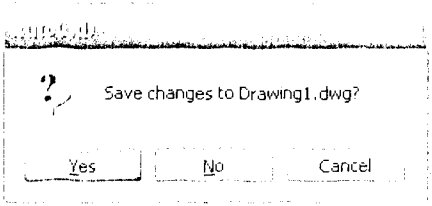
Command: EXIT ↵ Command: QUIT ↵ hoặc Ctrl+Q hoặc Alt+F4	A->Exit AutoCAD	 Nhấp nút chéo	File\Exit
--	-----------------	--	-----------

Nếu trước đó bạn vẽ chưa được lưu thì xuất hiện cửa sổ như hình 1.5.

Chọn Yes nếu muốn lưu (xem cách lưu tại mục 1.6).

Chọn No không lưu.

Chọn Cancel để tiếp tục làm việc với AutoCAD.

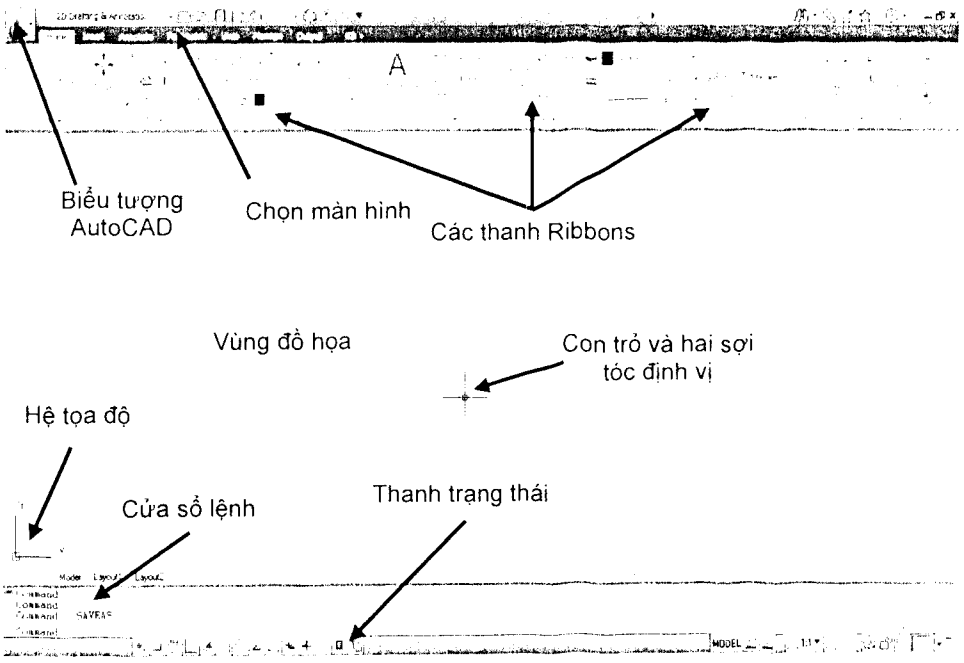


Hình 1.5. Chọn lưu hay không

1.4. CẤU TRÚC MÀN HÌNH ĐỒ HỌA AUTOCAD 2011

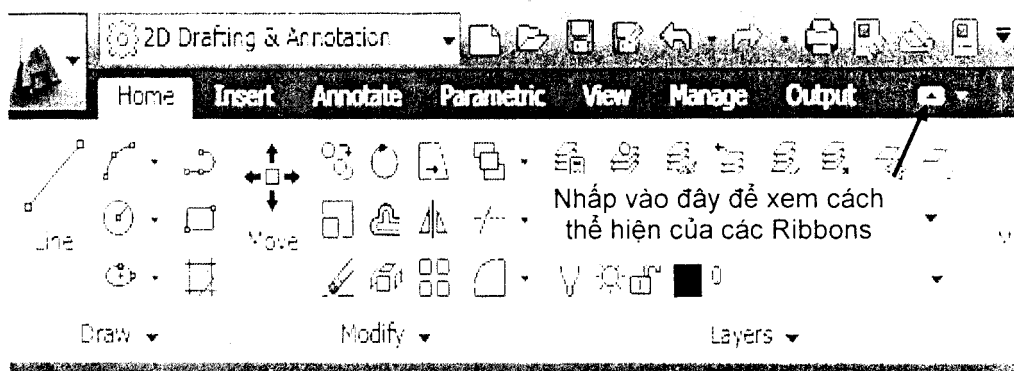
1.4.1. Màn hình AutoCAD 2011 mặc định

Cài đặt xong, khởi động AutoCAD 2011 sẽ được màn hình mặc định.



Hình 1.6. Màn hình AutoCAD 2011 với chế độ mặc định

- *Graphics area*: Vùng đồ hoạ là vùng thể hiện bản vẽ.
- *Cross-hairs*: Hai sợi tóc theo phương trục X và trục Y giao nhau tại một điểm. Tọa độ điểm giao nhau hiện lên tại thanh trạng thái.
- *Cursor*: Con trỏ là một hình ô vuông nhỏ.
- *UCSicon*: Biểu tượng hệ tọa độ nằm ở góc trái phía dưới màn hình.
- *Command Window và Command line*: Cửa sổ lệnh và dòng lệnh.
- *Ribbons*: Các thanh Ribbons chứa hầu hết các biểu tượng lệnh. Gồm các ribbon: Home, Insert, Annotate, Parametric, View, Manage, Output.

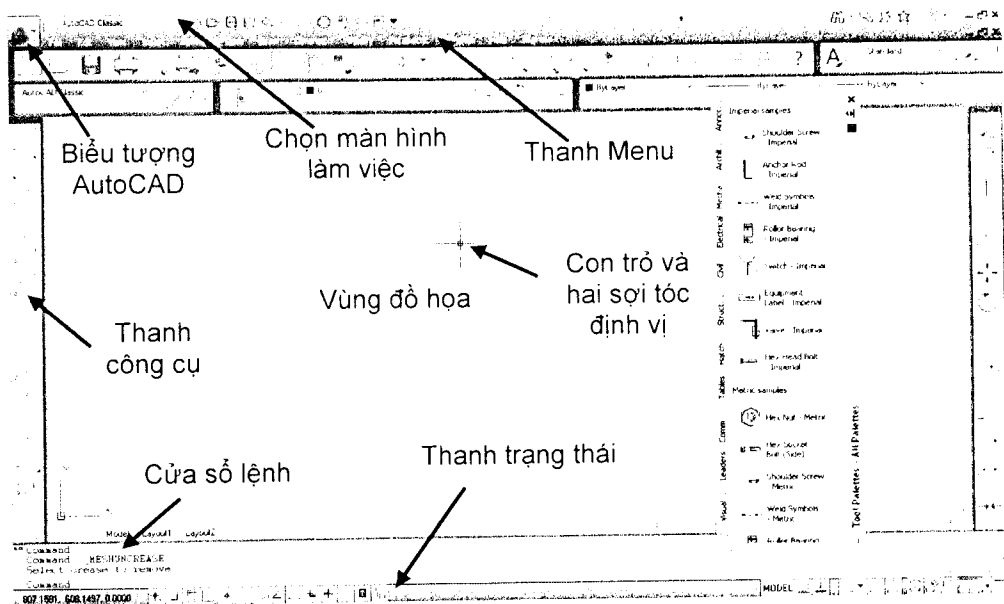


Hình 1.7. Các Ribbons của màn hình AutoCAD 2011 mặc định

1.4.2. Màn hình AutoCAD 2011 với lựa chọn AutoCAD Classic

Màn hình AutoCAD Classic là màn hình do người sử dụng chọn. màn hình AutoCAD Classic gần giống với các phiên bản của AutoCAD từ 2008 về trước.

Điểm khác biệt của màn hình AutoCAD Classic là có thanh Menu và các thanh công cụ.

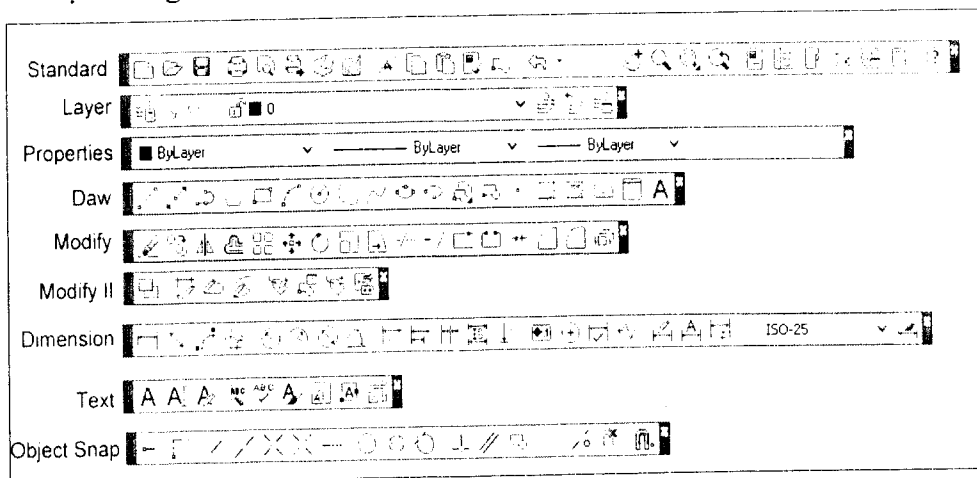


Hình 1.8. Màn hình AutoCAD 2011 với lựa chọn AutoCAD Classic

1.5. THANH CÔNG CỤ VÀ CÁC PHÍM TẮT CHỌN LỆNH

1.5.1. Một số thanh công cụ thường sử dụng

Thanh công cụ chỉ có đối với màn hình AutoCAD Classic, trên hình 1.9 là các thanh công cụ thường được sử dụng, đối với người mới học cần bật chúng lên để thực hiện vẽ được thuận tiện.



Hình 1.9. Thanh công cụ thường dùng với màn hình Classic

1.5.2. Một số phím tắt thường được sử dụng

- *Ctrl + N*: Thực hiện lệnh New.
- *Ctrl + O*: Thực hiện lệnh mở Open.
- *Ctrl + S*: Thực hiện lệnh Save, Qsave.
- *Ctrl + C*: Copy vào Clipboard lệnh Copyclip.
- *Ctrl + X*: Cut vào Clipboard lệnh Cutclip.
- *Ctrl + V*: Dán đối tượng từ Clipboard vào bản vẽ.
- *Ctrl + Y*: Thực hiện lệnh Redo.
- *Ctrl + Z*: Thực hiện lệnh Undo.
- *F3*: Bật/tắt chế độ truy bắt điểm thường trú.
- *F5*: Khi Snap và Grid chọn là Isometric thì phím này dùng để chuyển từ mặt chiếu trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.
- *F7*: Bật/tắt lưới (Grid).
- *F8*: Bật/tắt Ortho để vẽ các đường thẳng theo các trục tọa độ.
- *F9*: Bật/tắt chế độ bước nhảy.
- *F10*: Bật/tắt Polar tracking.
- *F11*: Bật/tắt Object snap tracking
- *Phím trái của chuột*: Chỉ định điểm hoặc chọn đối tượng.
- *Phím phải của chuột*: Xuất hiện Shortcut menu Default, hoặc thay thế phím Enter.
- *Shift + Phím phải chuột*: Danh sách các phương thức truy bắt điểm.
- *Enter, Spacebar*: Kết thúc lệnh, kết thúc việc nhập dữ liệu hoặc làm xuất hiện Shortcut menu Default.
- *Esc*: Hủy bỏ một lệnh hay xử lý một công việc đang tiến hành.

1.6. LƯU VÀ MỞ CÁC BẢN VẼ

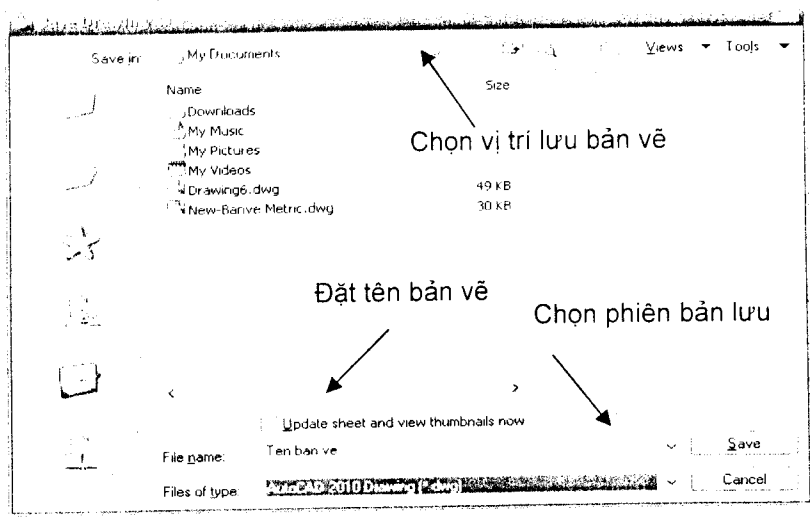
1.6.1. Lưu bản vẽ

Command: SAVE Ctrl + S	A->Save		File\Save
---------------------------	---------	---	-----------

Lưu bản vẽ có thể chọn Save hoặc Save as: Save là lưu bản vẽ đang làm việc, còn Save as là lưu bản vẽ với tên khác, ở vị trí khác, với phiên bản khác và bản vẽ đang làm việc không thay đổi. Nếu bản vẽ chưa lưu lần nào thì Save hoặc Save as đều thực hiện như sau: Command: SAVE.

Xuất hiện hộp thoại Save Drawing As. Trong File name ta đặt tên cho bản vẽ, trong Save of type chọn (hoặc đã mặc định) AutoCAD 2010 Drawing [*.dwg]. Nếu chọn lưu về AutoCAD 2007 hoặc thấp hơn sẽ cho phép mở được bản vẽ của AutoCAD 2011 trên AutoCAD 2007 hoặc phiên bản thấp hơn.

Tiếp theo ta chọn Save để lưu; Cancel để hủy lệnh.

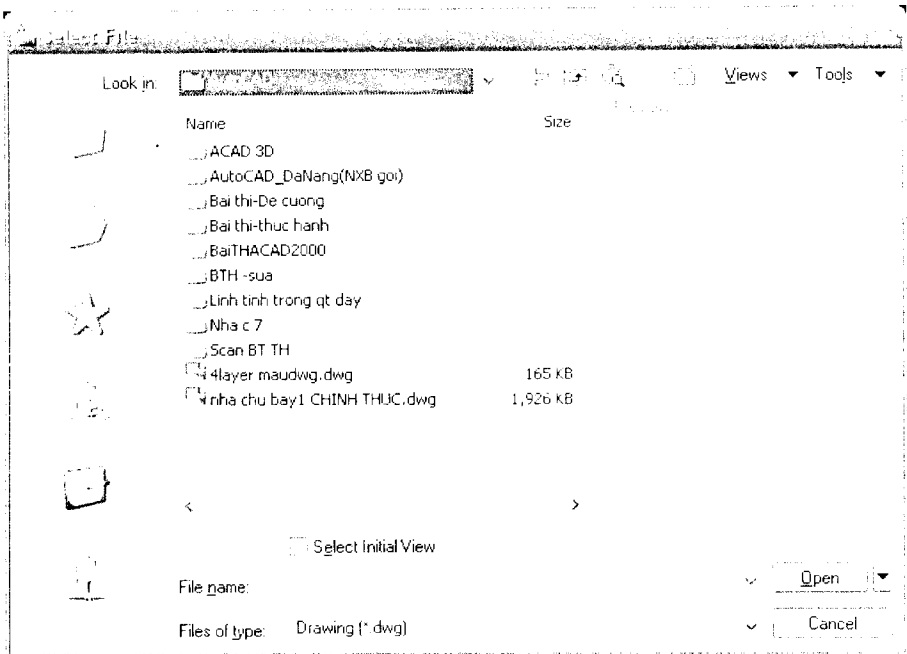


Hình 1.10. Hộp thoại lưu bản vẽ

1.6.2. Mở bản vẽ

Command: OPEN Ctrl + O	A->Open		File\Open
---------------------------	---------	---	-----------

Trên hộp thoại Select File, chọn bản vẽ cần mở và nhấp đúp.



Hình 1.11. Hộp thoại chọn File bản vẽ cần mở

Chú ý: Các phiên bản trước (ví dụ AutoCAD 2007) sẽ không mở được các bản vẽ của các phiên bản sau (ví dụ AutoCAD 2011). Nếu không mở được bản vẽ, có thể sử dụng lệnh RECOVER để phục hồi:

Command: RECOVER ↵

Xuất hiện hộp thoại Select File, chọn bản vẽ cần phục hồi và nhấp đúp.

1.7. THIẾT LẬP MÔI TRƯỜNG VẼ

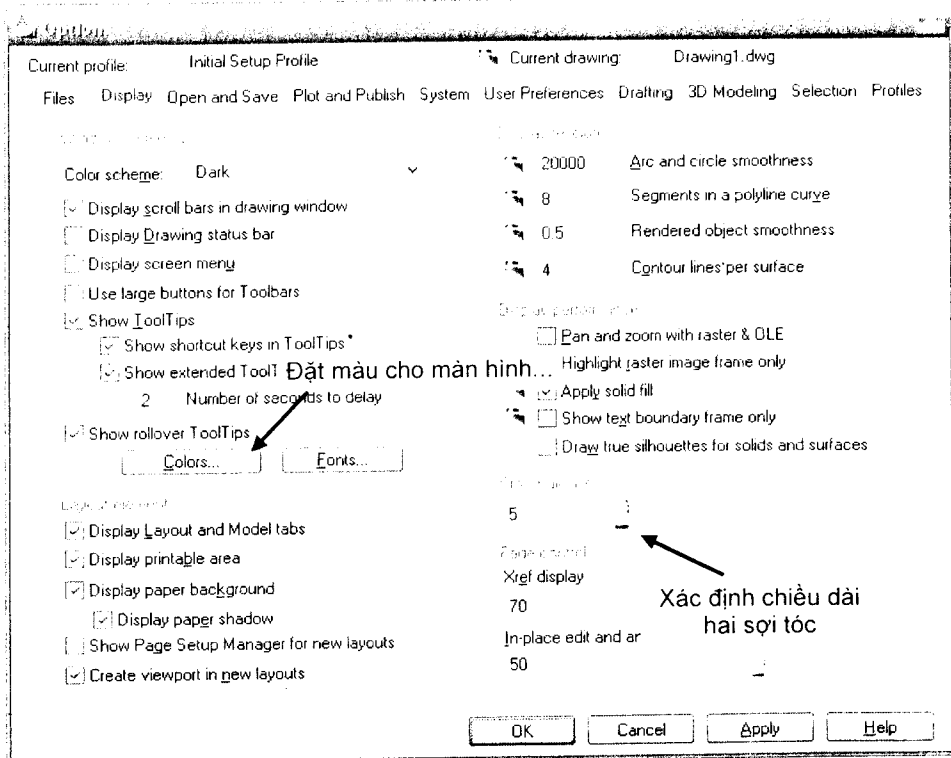
A→Option	Command: OP ↵	Tools\Options...
----------	---------------	------------------

Mục đích: Cho phép chúng ta giao diện với AutoCAD một cách dễ dàng.

Sẽ xuất hiện hộp thoại Options, trên hộp thoại này có 10 trang để thiết lập môi trường vẽ, dưới đây trình bày những vấn đề thay đổi để thuận tiện cho việc vẽ các bản vẽ theo TCVN.

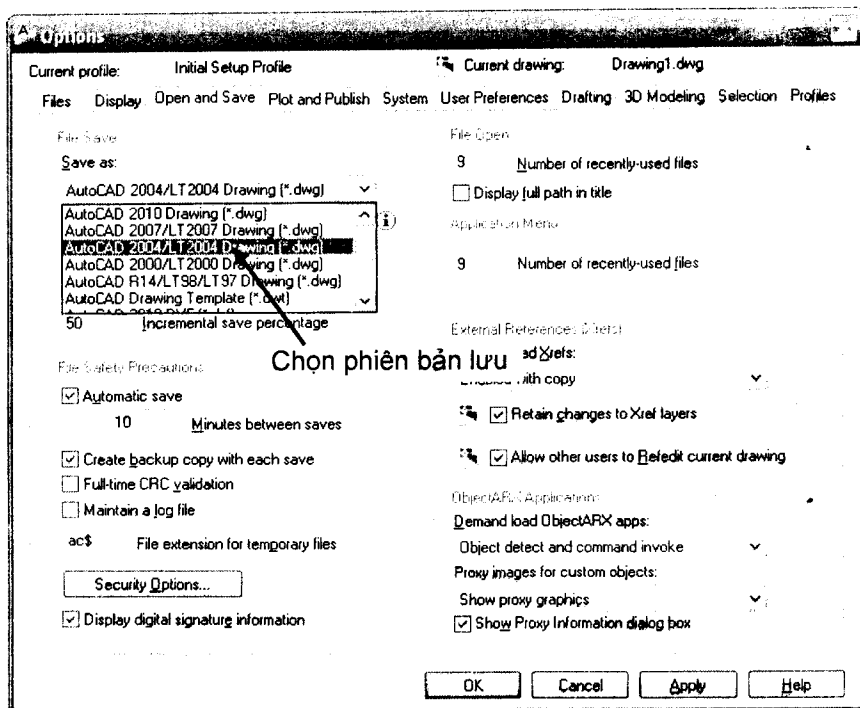
Trang Display:

- *Display Scroll bar in drawing window*: Hiện thanh cuộn trên màn hình.
- *Display Drawing status bar*: Hiện thanh trạng thái vẽ.
- *Display screen menu*: Hiện danh mục màn hình.
- *Use large buttons for Toolbars*: Sử dụng các biểu tượng lệnh lớn trên thanh công cụ.
- *Colors*: Thay đổi màu cho màn hình và chữ của ACAD.
- *Arc and circle smoothness*: Độ mịn của đường tròn và cung tròn, tối đa là 20.000
- *Crosshair size*: Định chiều dài hai sợi tóc.



Hình 1.12. Trang Display của hộp thoại Options

Trang Open and Save:



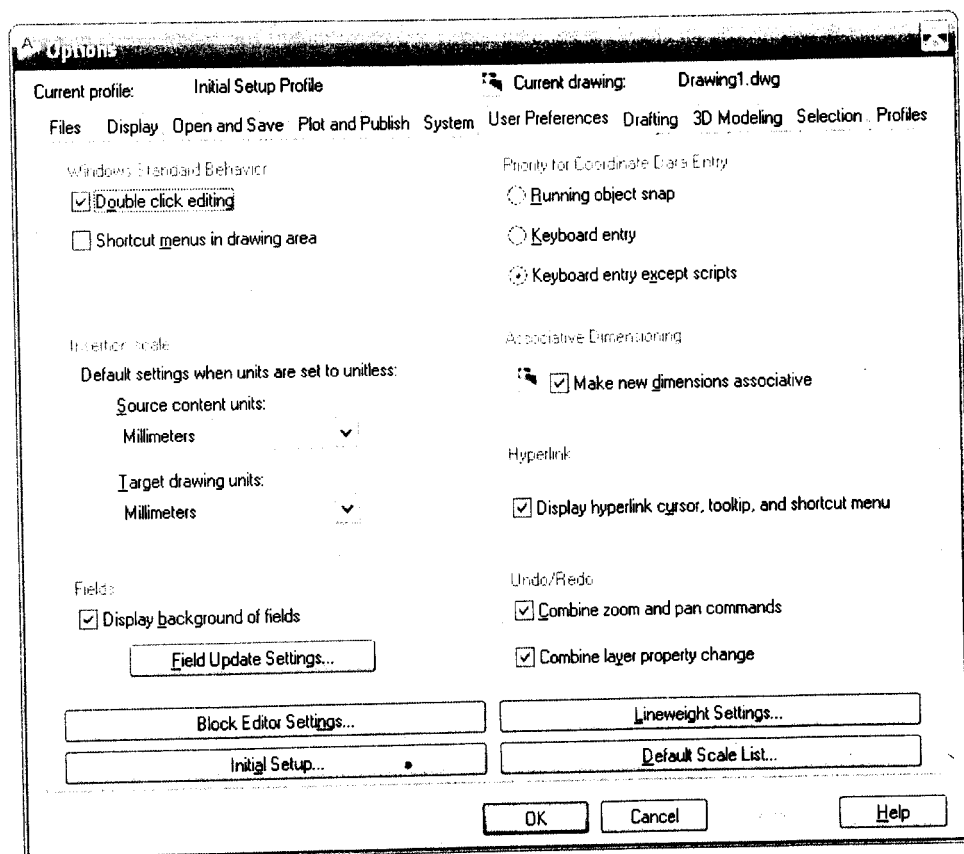
Hình 1.13. Trang Open and Save của hộp thoại Options

- Cho phép lưu, mở file và chỉ định ACAD đòi hỏi mở các chương trình ứng dụng chạy trong môi trường ACAD mà trong bản vẽ hiện hành có các đối tượng của ứng dụng này.
- Ở phần Save as có thể chọn lưu với các phiên bản thấp hơn, điều này thuận tiện cho việc mở bản vẽ ở các phiên bản trước đó, hình 1.13.

Trang Plot and Publish: Trên trang này cho phép ta định cấu hình cho máy in.

Trang User Preferences:

- Cho phép lựa chọn cách thể hiện các đối tượng trên từng bản vẽ hiện hành (hình 1.14)
- Bỏ lựa chọn *Shortcut menu in drawing area* cho phép sử dụng phím chuột phải giống phím Enter.

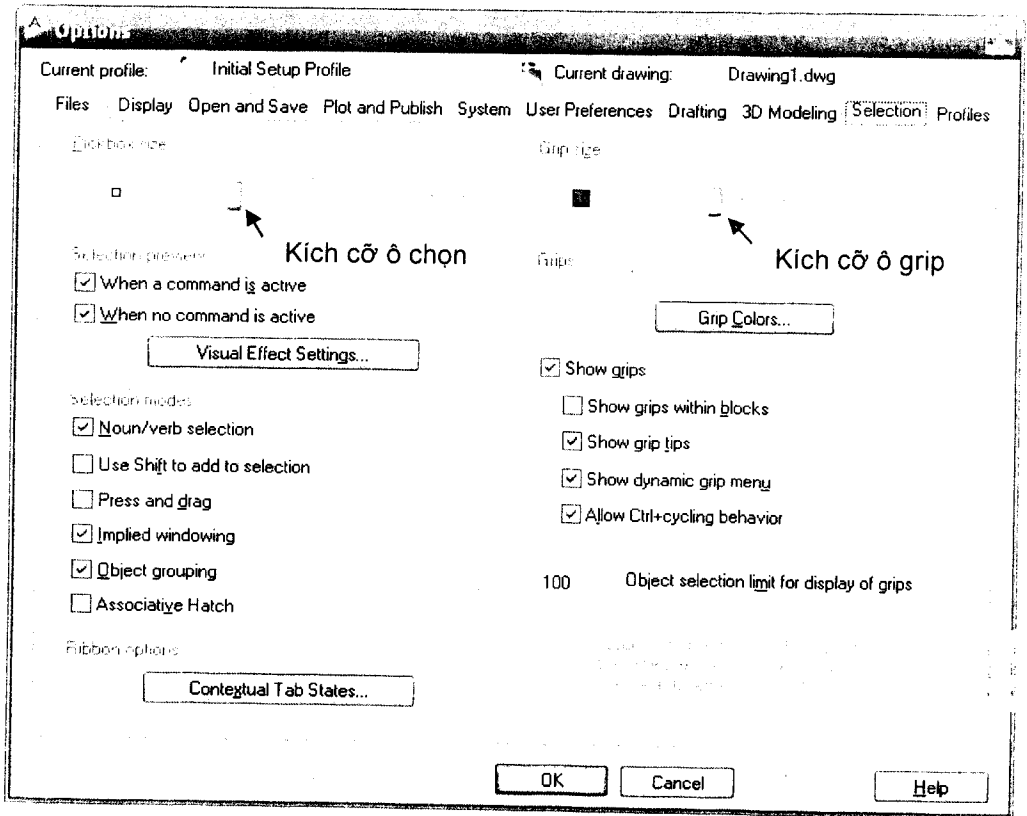


Hình 1.14. Trang User Preferences của hộp thoại Options

Trang Drafting: Cho phép định dạng về các ký hiệu trong chế độ truy bắt điểm và một số chế độ khác.

Trang Selection:

- Định dạng khi chọn các đối tượng trên bản vẽ, hình 1.15.
- *Noun/verb selection*: Cho phép chọn đối tượng và thực hiện lệnh sau, đặc biệt là cho phép xóa bằng phím Delete.
- *User Shift to add to selection*: Dùng phím Shift để chọn thêm đối tượng.
- *Press and drag*: Di chuyển đối tượng bằng cách nhấn và rê chuột.
- *Pickbox size*: Kích cỡ của ô chọn bằng chuột.
- *Grip size*: Kích cỡ của ô Grip.



Hình 1.15. Trang selection của hộp thoại Option

1.8. TRUY BẮT ĐIỂM ĐỐI TƯỢNG

Shift+chuột phải Ctrl+Chuột phải	Command:OS_		Tools\Drafting Setting
-------------------------------------	-------------	---	---------------------------

Trong khi thực hiện các lệnh vẽ, AutoCAD có khả năng gọi Object snap (OSNAP) dùng để truy bắt các điểm thuộc đối tượng đã có trên bản vẽ, ví dụ: điểm cuối của đoạn thẳng (Line), điểm giữa của cung tròn (Arc), tâm của đường tròn (Circle)... khi sử dụng phương thức truy bắt điểm tại giao điểm của hai sợi tóc xuất hiện một ô vuông truy bắt (Aperture) và tại điểm cần truy bắt xuất hiện khung hình (Marker: ký hiệu phương thức truy bắt điểm). AutoCAD sẽ tự động tính tọa độ điểm truy bắt và gán cho điểm cần tìm.

Ta có thể gán phương thức bắt điểm theo hai phương pháp:

- *Truy bắt tạm trú*: Chỉ sử dụng một lần khi truy bắt một điểm.
- *Truy bắt thường trú (Running Object snaps)*: Gán cho phương thức bắt điểm là thường trú cho đến khi tắt chế độ này.

1.8.1. Các điểm cần truy bắt

- *CENter*: Dùng để truy bắt tâm của Circle, Arc, Ellipse, cung ellipse...
- *ENDpoint*: Dùng để truy bắt điểm cuối của Line, Spline, Arc, phân đoạn của pline, mline... (Chọn gần điểm cuối cần truy bắt, AutoCAD sẽ truy bắt điểm cuối nào gần với giao điểm của hai sợi tóc nhất).
- *INSertion*: Dùng để truy bắt điểm chèn của dòng text, block, thuộc tính của block...
- *INTersection*: Dùng truy bắt điểm giao của hai đối tượng
- *MIDpoint*: Dùng để truy bắt điểm giữa của một đối tượng như Line, Arc, Spline...
- *NEArest*: Truy bắt một điểm thuộc đối tượng gần nhất với giao điểm hai sợi tóc.
- *NODE*: Dùng để truy bắt một điểm khi vẽ điểm, điểm chỉ định kích thước, điểm chèn của dòng text đường kích thước...
- *PERpendicular*: Truy bắt điểm vuông góc với đối tượng được chọn như cung tròn, đường tròn, line, ray, Xline...
- *QUAdrant*: Truy bắt điểm 1/4 của Circle, Ellipse, Arc, cung ellipse
- *TANgent*: Truy bắt điểm tiếp xúc với line, Arc, Ellipse, Spline hoặc Circle...
- *PARallel*: Phương thức bắt điểm này dùng để vẽ đường thẳng song song với đường thẳng sẵn có trên bản vẽ.

- **EXTension:** Dùng phương thức này để xác định một điểm bằng cách tương tự như kéo dài một cung tròn hoặc một đường thẳng với một khoảng cách xác định. Khi sử dụng Extension di chuyển con trỏ đi ngang qua điểm cuối của cung tròn hoặc đoạn thẳng, lúc đó sẽ xuất hiện dấu (+) tại điểm này, sau đó di chuyển con trỏ về phía cần kéo dài, lúc này sẽ xuất hiện đường kéo dài (đường nét đứt) và ta nhập giá trị khoảng cách xác định điểm cần tìm.
- **FRom:** Cho phép định một điểm làm gốc tọa độ tương đối (điểm tham chiếu tạm thời) và tìm vị trí một điểm khác dựa vào gốc tọa độ tương đối này. Phương thức này thực hiện thành hai bước:
 - **Bước 1:** Xác định gốc tọa độ tương đối (tại dòng nhắc Base point nhập tọa độ hoặc sử dụng các phương thức truy bắt điểm P1).
 - **Bước 2:** Nhập tọa độ tương đối hoặc tọa độ cực tương đối của điểm cần tìm so với gốc tọa độ tương đối ở bước 1 (tại dòng nhắc "Offset").

Ví dụ 1.2: Vẽ đường tròn tâm tại P2 đường kính 40 (hình 1.16.a)

Command: C.↓

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: FROM.↓

Base point: <Offset>: @70,60.↓

Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 20.↓

Ví dụ 1.3: Vẽ đường tròn tâm tại P2 đường kính 50 (hình 1.16.b)

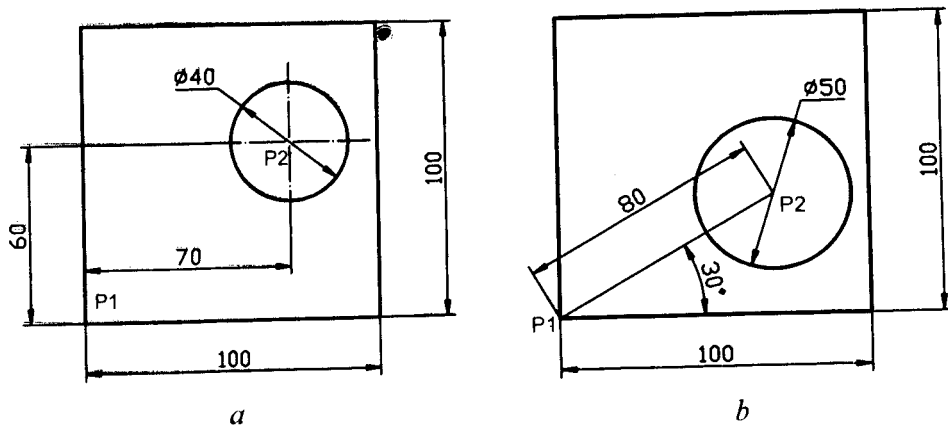
Command: C.↓

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: FROM.↓

Base point: <Offset>: @80<30.↓

Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 25.↓

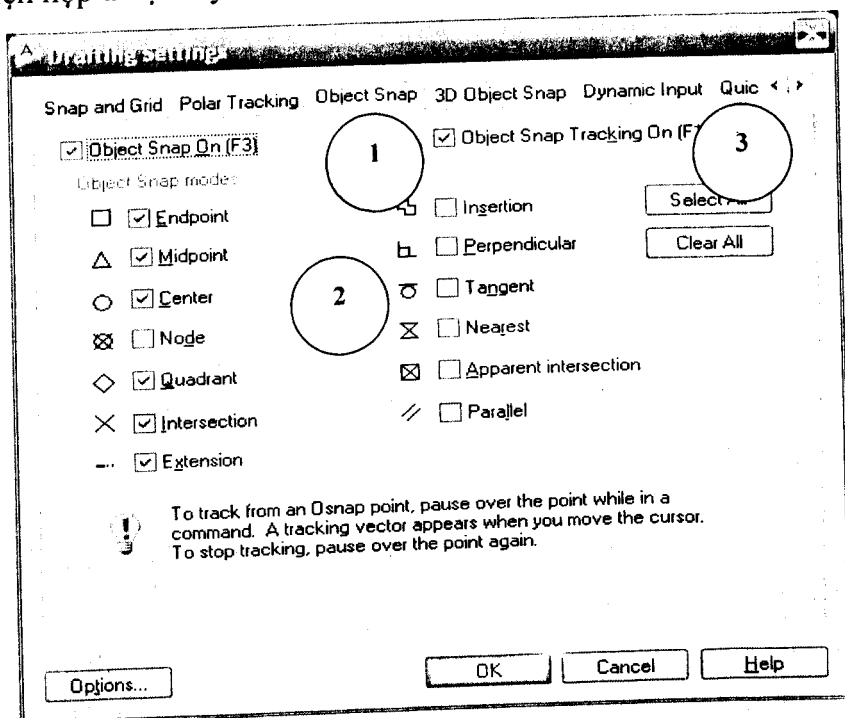
- **Temporary Track point:** Lựa chọn Temporary Track point để nhập tọa độ điểm bằng phương pháp dò tìm qua một điểm mà ta sẽ xác định làm gốc tọa độ tương đối.



Hình 1.16. Sử dụng bắt From để bắt điểm P2

1.8.2. Truy bắt điểm thường trú

Truy bắt điểm thường trú sử dụng hộp thoại Drafting settings, để xuất hiện hộp thoại này có các cách sau:



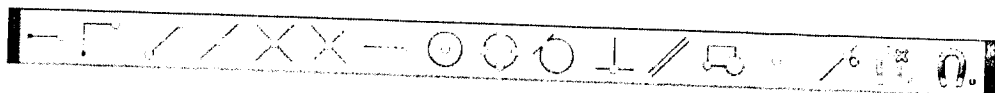
Hình 1.17. Hộp thoại chọn truy bắt điểm

- Chú yí:*

- Vùng ①, sử dụng F3 để bật/tắt chế độ truy bắt điểm thường trú.
- Vùng ②, bật các phương thức truy bắt điểm bằng cách đánh dấu vào chúng.
- Vùng ③, để xuất hiện các dấu dò tìm (các dấu gạch gạch) khi vẽ.
- Nếu đặt quá nhiều phương thức truy bắt điểm sẽ dễ bị bắt nhầm điểm.

Trình tự truy bắt tạm trú một điểm của đối tượng bao gồm 3 bước:

Bước 1: Khi thực hiện lệnh xuất hiện dòng nhắc yêu cầu chỉ định điểm cần tìm, ví dụ như khi thực hiện lệnh Arc, Circle, Copy, Line, Move...



Hình 1.18. Thanh công cụ truy bắt điểm

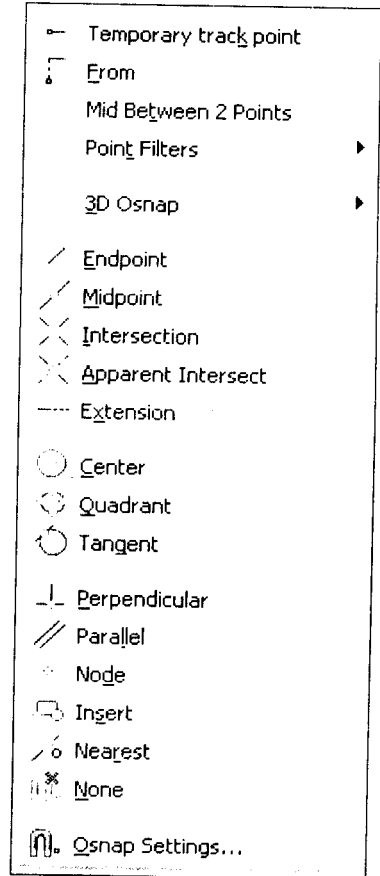
Bước 2: Tại dòng nhắc lệnh yêu cầu chỉ định điểm thì chọn một trong những phương thức sau:

- *Sử dụng thanh công cụ Object Snap*: mỗi nút trên thanh công cụ Object Snap tương ứng với phương thức của một điểm cần truy bắt.

- Nhấn và giữ phím Shift sau đó nhấp chuột phải (*lưu ý: đặt con trỏ ở trên vùng đồ hoạ*) sẽ xuất hiện menu shortcut, sau đó chọn object snap từ menu shortcut này (hình 1.19).
- Nhập tên tắt (ba chữ cái đầu của điểm cần truy bắt) vào dòng nhắc lệnh.

Ví dụ 1.4: Khi truy bắt điểm giữa của một đối tượng nào đó ta chỉ cần nhập MID (viết tắt 3 chữ đầu của Midpoint) tại dòng nhắc lệnh và nhấn phím ENTER.

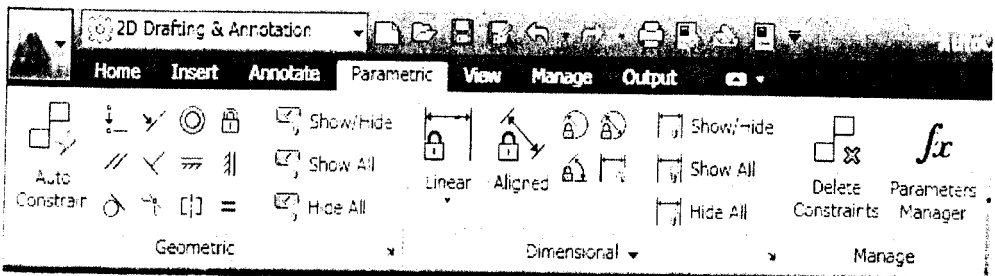
Bước 3: Di chuyển ô vuông truy bắt ngang qua vị trí cần truy bắt khi đó sẽ có một khung hình (Marker) hiện lên điểm cần truy bắt và nhấn phím chọn.



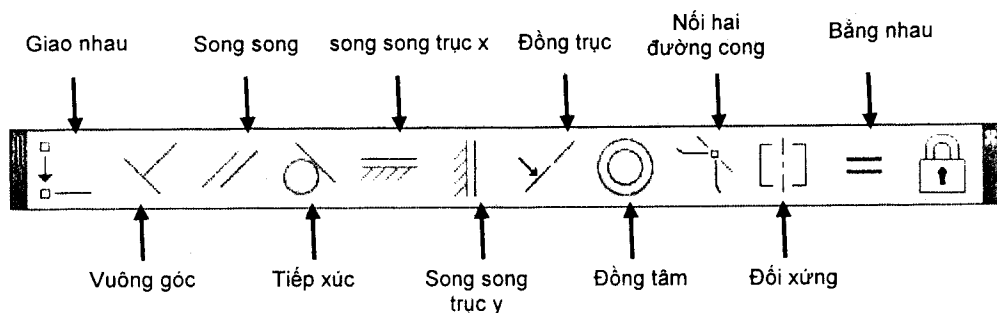
Hình 1.19

1.9. QUAN HỆ HÌNH HỌC

Tạo mối quan hệ các đối tượng vẽ, các mối quan hệ này được thể hiện trên Ribbon Parametric hoặc thanh công cụ Geometric Constraint.

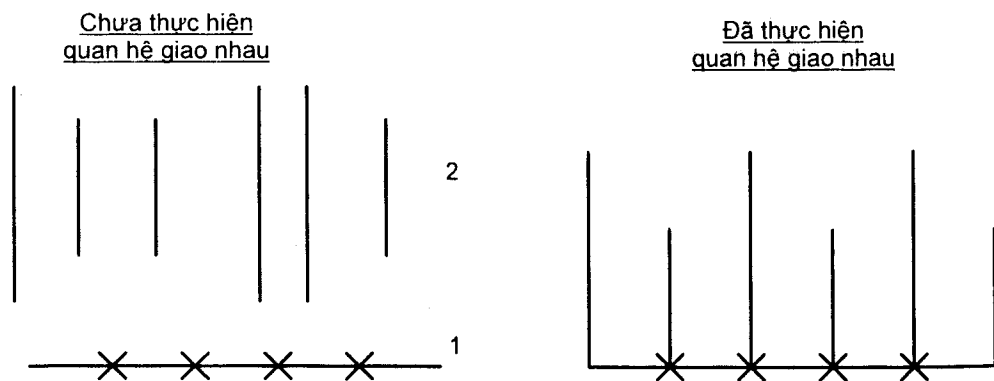


Hình 1.20. Các biểu tượng quan hệ hình học trên Ribbon Parametric



Hình 1.21. Các biểu tượng quan hệ hình học trên thanh công cụ AutoCAD Classic

1.9.1. Quan hệ giao nhau - Coincident

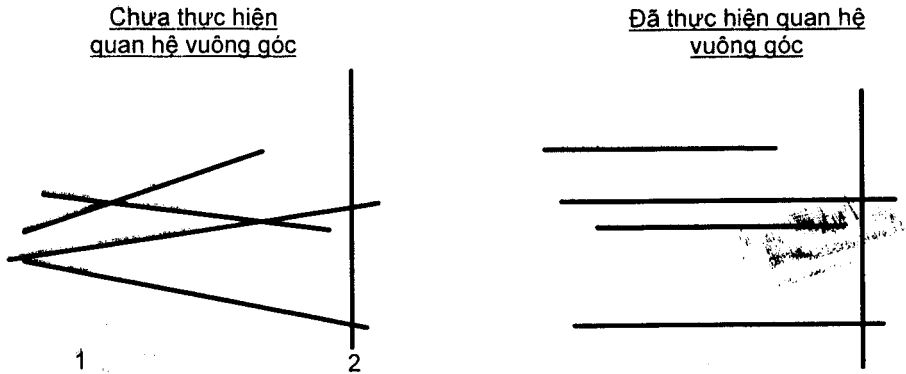


Hình 1.22. Thực hiện quan hệ giao nhau

Quan hệ giao nhau nhằm đưa đối tượng thứ 2 đến giao nhau với đối tượng thứ 1. Khi thực hiện chọn các điểm trên đối tượng 1 trước, chọn các điểm trên đối tượng 2 sau.

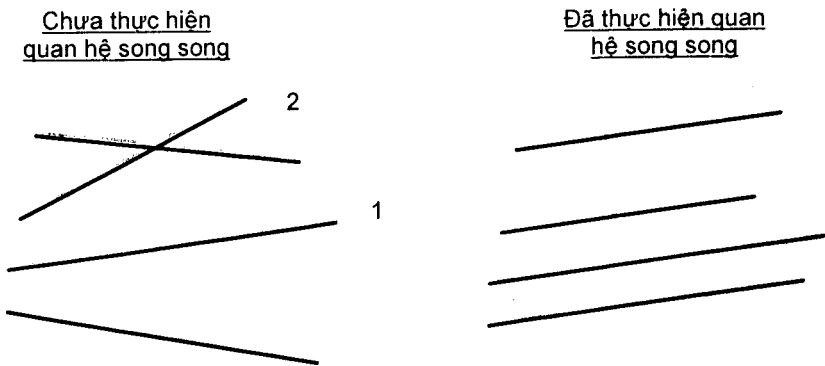
1.9.2. Quan hệ vuông góc - Perpendicular

Quan hệ vuông góc nhằm đưa đối tượng thứ 2 đến vuông góc với đối tượng thứ 1. Khi thực hiện chọn các điểm trên đối tượng 1 trước, chọn các điểm trên đối tượng 2 sau.



Hình 1.23. Thực hiện quan hệ vuông góc

1.9.3. Quan hệ song song

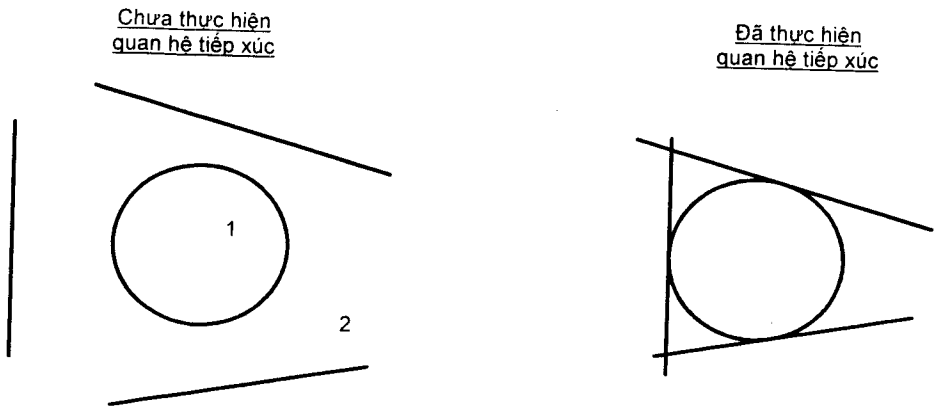


Hình 1.24. Thực hiện quan hệ song song

Quan hệ song song nhằm đưa đối tượng thứ 2 song song với đối tượng thứ 1. Khi thực hiện chọn các điểm trên đối tượng 1 trước, chọn các điểm trên đối tượng 2 sau.

1.9.4. Quan hệ tiếp xúc

Quan hệ tiếp xúc nhằm đưa đối tượng thứ 2 tiếp xúc với đối tượng thứ 1. Khi thực hiện chọn các điểm trên đối tượng 1 trước, chọn các điểm trên đối tượng 2 sau.



Hình 1.25. Thực hiện quan hệ tiếp xúc

1.9.5. Một số các quan hệ khác

Quan hệ song song với các trục nằm ngang hoặc thẳng đứng, quan hệ đồng tâm, nối hai đường cong, quan hệ đối xứng, quan hệ bằng nhau.

1.10. HỆ TOẠ ĐỘ

Mặc định hệ tọa độ (UCS) được đặt ở góc trái, phía dưới, gốc tọa độ 0,0,0.

Lệnh UCS cho phép ta dời và quay tọa độ để tạo hệ tọa độ mới.

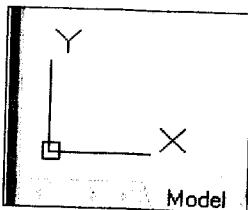
Command: UCS ↵

Specify origin of UCS or

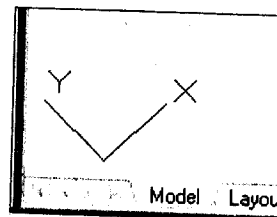
[Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAis] <World>: Z ↵

Specify rotation angle about Z axis <90>: 45 ↵

Trong bản vẽ 2D tạo UCS mới bằng cách quay xung quanh trục Z, nhập Z vào dòng nhắc trên: Specify rotation angle about Z axis <90>: 45 ↵ <Nhập góc quay xung quanh trục Z>.



Hệ tọa độ mặc định



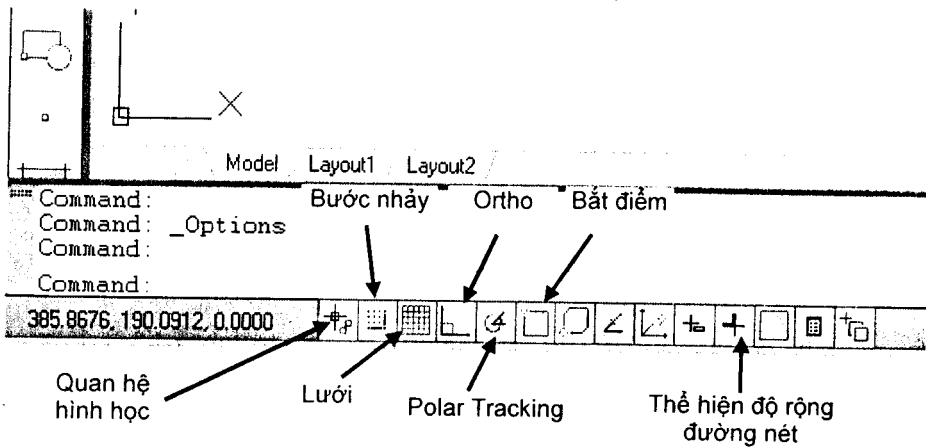
Hệ tọa độ xoay 45 độ

Hình 1.26. Biểu tượng hệ tọa độ

- *Prev*: Trở về UCS trước đó
- *World*: Trở về tọa độ tổng quát.

1.11. CÁC CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC Ở THANH TRẠNG THÁI

Trên thanh trạng thái có các nút (tương ứng với các chế độ) SNAP, GRIP, ORTHO, POLAR, OSNAP... Nhấn chuột phải vào các chế độ này, chọn Setting để thay đổi các giá trị cho từng chế độ.



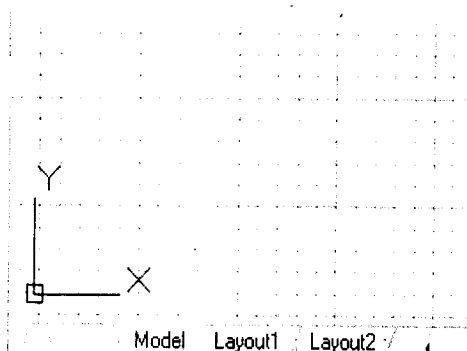
Hình 1.27. Thanh trạng thái bên dưới màn hình AutoCAD

Nhấp chuột trái bật/tắt các chế độ tương ứng.

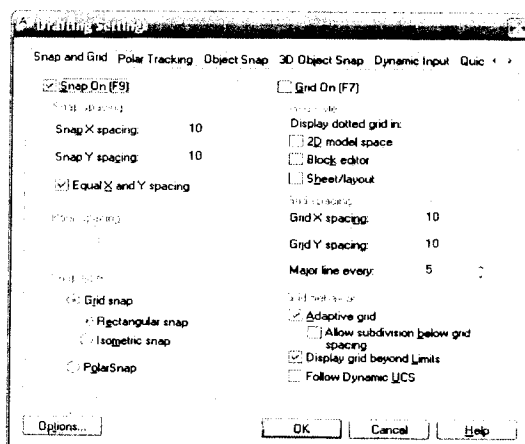
Một số chế độ thông dụng:

- **Chế độ SNAP (F9)**: Gọi là chế độ bước nhảy, con trỏ chuột nằm ở những vị trí xác định, bật tắt bằng phím F9, điều chỉnh được bằng cách nhấp chuột phải vào chữ SNAP ở thanh trạng thái chọn Setting, sẽ xuất hiện hộp thoại, hình 1.29 và cho phép đặt giá trị bước nhảy. Ví dụ đặt các giá trị bước nhảy là:
 - Snap X spacing: 10.
 - Snap Y spacing: 10.
- **Chế độ GRID (F7)**: Gọi là chế độ lưới, các nút lưới có thể điều chỉnh được bằng cách nhấp chuột phải vào chữ Grid ở thanh trạng thái, chọn Setting, sẽ xuất hiện hộp thoại và cho phép đặt giá trị nút lưới là các dấu chấm trên màn hình. Ví dụ đặt các giá trị nút lưới là:

- Grid X spacing: 10.
- Grid Y spacing: 10.



Hình 1.28. Bật chế độ lưới

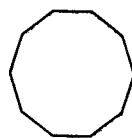


Hình 1.29. Hộp thoại đặt chế độ bước nhảy và chế độ lưới

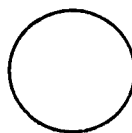
- Chế độ ORTHO (F8): Cho phép con trỏ chuột chỉ chạy song song với các trục tọa độ.
- Chế độ OSNAP (F3): Cho phép đặt chế độ truy bắt điểm đối tượng.

1.12. ĐỘ MỊN CỦA ĐƯỜNG TRÒN VÀ CUNG TRÒN

Lệnh Viewres làm mịn đường tròn và cung tròn khi sử dụng lệnh phóng to thu nhỏ đối tượng, với giá trị mịn nhất là 20.000. Lệnh này không làm thay đổi đối tượng khi in bản vẽ.



Trước Viewres



Sau Viewres

Hình 1.30. Làm mịn đường tròn

Command: Viewres ↵

Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵

Enter circle zoom percent (1-20000) <100>: 20000 ↵

Có thể đặt giá trị độ mịn của cung tròn và đường tròn Arc and circle smoothness trong hộp thoại hình 1.12.

1.13. LÀM SẠCH BẢN VẼ

Lệnh này giúp bỏ đi những đối tượng không cần thiết (không hiển thị trên màn hình), làm cho bản vẽ có dung lượng nhỏ hơn trước.

Command: PU ↵

Xuất hiện hộp thoại Purge, chọn Purge All trên hộp thoại này.

Chương 2

CÁC LỆNH VẼ VÀ HIỆU CHỈNH CƠ BẢN

2.1. ĐỊNH GIỚI HẠN BẢN VẼ

2.1.1. Định giới hạn bản vẽ bằng lệnh Limits

Dưới đây là cách tạo giới hạn vẽ với khổ giấy A4 bằng lệnh Limits:

Command: Limits↵

Specify lower left corner or [ON/OFF]<0.000,0.000>:↵

<Chỉ định góc dưới bên trái>.

Specify upper right corner <420,297>: 297,210↵

<Chỉ định góc trên bên phải>.

- ON: Không cho vẽ ra ngoài vùng giới hạn.
- OFF: Cho vẽ ra ngoài vùng giới hạn.

Sử dụng lệnh limits sẽ không hiện khổ giấy, không xuất hiện khung viền, phù hợp với bản vẽ 3D.

2.1.2. Định giới hạn bản vẽ bằng lệnh Mvsetup

Định giới hạn bản vẽ bằng lệnh Mvsetup sẽ tạo ra khung bản vẽ là hình chữ nhật có kích thước lớn hơn kích thước tổng thể của các chi tiết vẽ. Khung bản vẽ có tỷ lệ so với kích thước các khổ giấy.

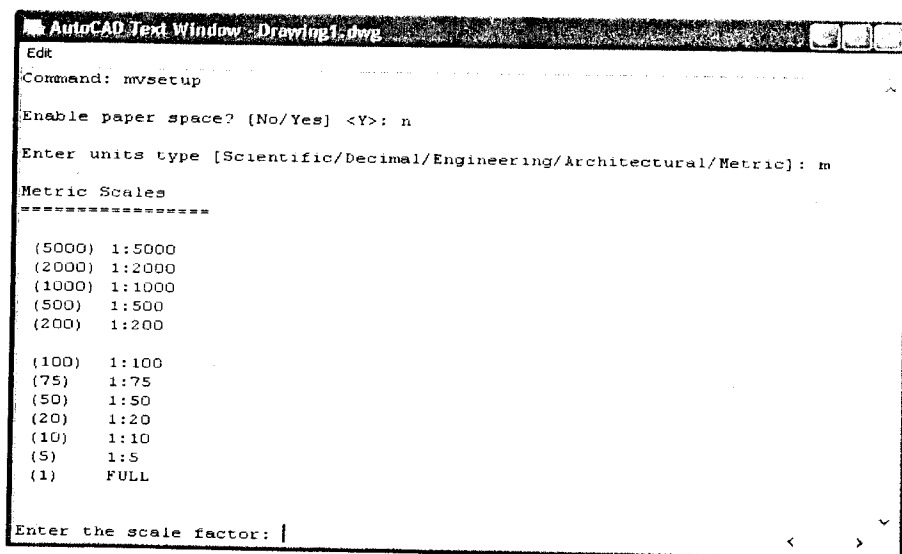
Giới thiệu các khổ giấy thường sử dụng: A0 (1189×841); A1 (841×594); A2 (594×420); A3 (420×297); A4 (297×210)

Command: MVSETUP↵

Enable paper space? [No/yes]<y>: N↵ <Vẽ không gian không?>.

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/ Metric]: M↵
<Nhập loại đơn vị>

Xuất hiện hộp thoại AutoCAD Text Window:



Hình 2.1. Hộp thoại AutoCAD Text Window

Enter the scale factor: <Nhập giá trị hệ số tỉ lệ>.

Enter the paper width: <Nhập giá trị chiều rộng giấy>.

Enter the paper height: <Nhập giá trị chiều cao giấy>.

Với các bản vẽ nhỏ, hệ số tỷ lệ được chọn nhỏ hơn 1. Với các bản vẽ lớn, hệ số tỷ lệ được chọn lớn hơn 1.

Ví dụ 2.1: Định giới hạn vẽ để vẽ một chiếc ô tô với kích thước chiều dài 5.000 mm trên khung bản vẽ A4 (297 × 210).

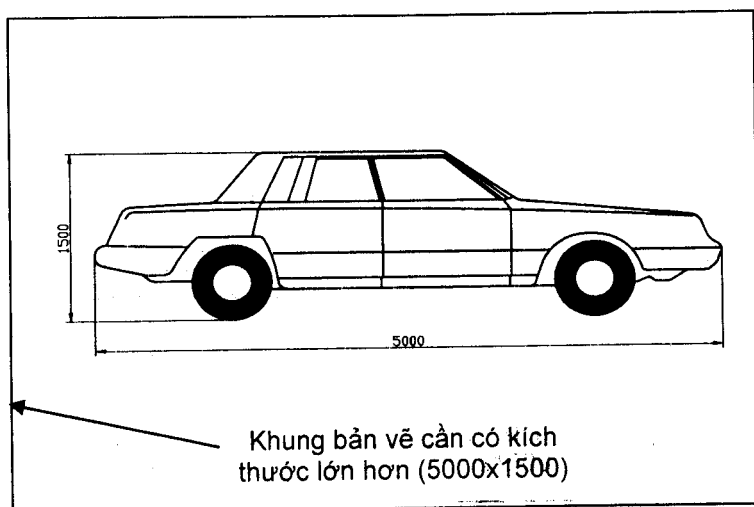
Kích thước khung bản vẽ sẽ được xác định sao cho chứa được xe và bố trí được kích thước, khung tên, các dòng văn bản... Đầu tiên phải dự đoán kích thước chiều rộng khung bản vẽ 6000mm lớn hơn chiều dài xe 5000mm, tỉ lệ dự đoán là:

$$\text{Tỷ lệ dự đoán} = \frac{6000}{297} = 20,2020$$

Tỉ lệ bản vẽ chọn là 20 (chọn theo dãy tỉ lệ của vẽ kỹ thuật để chứa được ô tô).

Vậy: Kích thước rộng của khung bản vẽ là: $20 \times 210 = 4200\text{mm}$

Kích thước cao của khung bản vẽ là: $20 \times 297 = 5940\text{mm}$



Hình 2.2. Xác định giới hạn vẽ một chiếc ô tô

Cách thực hiện trên máy tạo khung bản vẽ A4, tỉ lệ 20 để vẽ chiếc ô tô, hình 2.2.

Command: MVSETUP ↵

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N ↵

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/ Metric]: M ↵

Enter the scale factor: 20 ↵

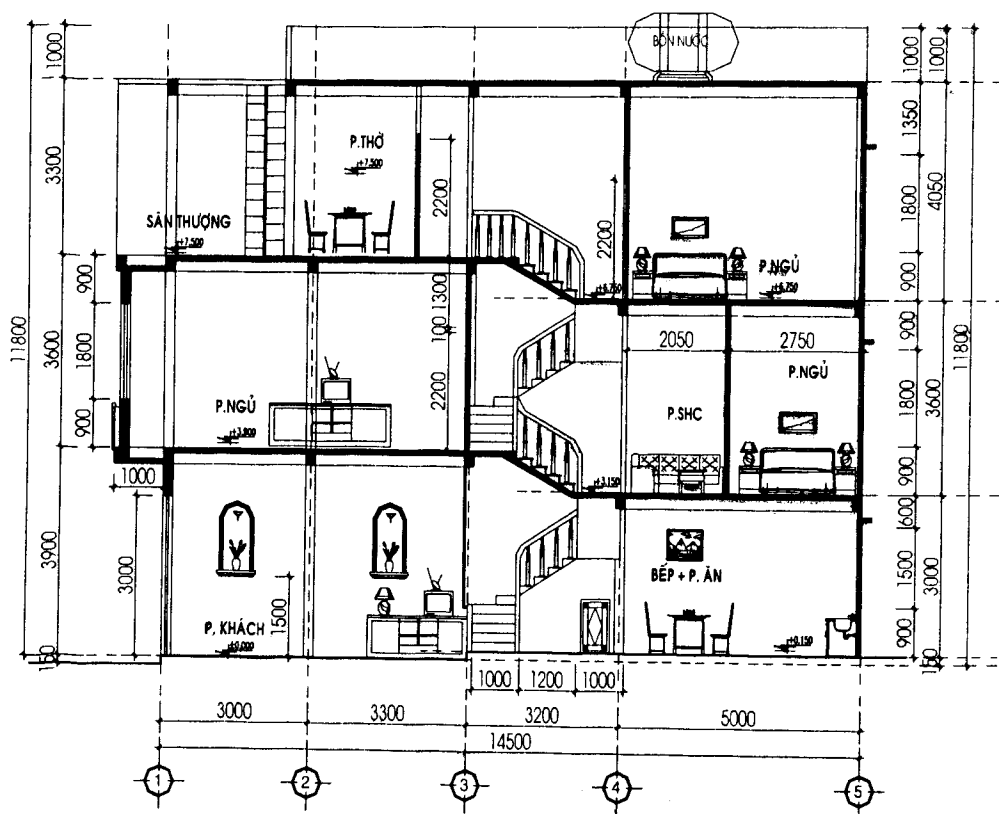
Enter the paper width: 297 ↵

Enter the paper height: 210 ↵

Ví dụ 2.2: Định giới hạn vẽ để vẽ ngôi nhà có kích thước (14.500×11.800)mm trên khung bản vẽ A3(420×297). Như vậy kích thước dự đoán có thể chứa được ngôi nhà theo chiều rộng là 20.000 > 14.500 và:

$$\text{Tỷ lệ dự đoán: } \frac{20.000}{420} = 47,6$$

Tỷ lệ chọn hợp lý là 50, tỷ lệ này sẽ được áp dụng vào việc đo kích thước, ghi chữ... cho bản vẽ. Vì vậy, cần phải biết cách xác định và nhớ tỷ lệ này để áp dụng sau này.



Hình 2.3. Xác định giới hạn vẽ một ngôi nhà

Cách thực hiện trên máy tạo khung bản vẽ A3, tỉ lệ 50 để vẽ ngôi nhà, hình 2.3.

Command: MVSETUP.┘

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N.┘

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/ Metric]: M.┘

Enter the scale factor: 50.┘

Enter the paper width: 420.┘

Enter the paper height: 297.┘

2.2. VẼ ĐIỂM

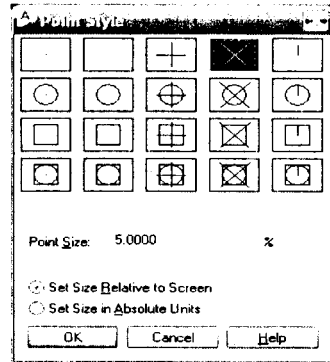
2.2.1. Chọn kiểu điểm

Command: DDPSTYPE

Point Style...

Format\Point Style

Trước khi sử dụng các lệnh như vẽ điểm, chia đối tượng thành các phần bằng nhau hoặc thành các đoạn bằng nhau..., chúng ta phải định dạng lại dạng điểm, để sau khi thực hiện lệnh có thể thấy được các điểm trên đối tượng, ví dụ chọn điểm là dấu "X" hình 2.4.



Hình 2.4. Chọn kiểu điểm

2.2.2. Vẽ điểm

Command: POINT ↵		Draw\Point
------------------	--	------------

Lệnh Point cho phép chấm các điểm trên màn hình và các điểm này được bắt lại bằng phương thức truy bắt điểm NODE.

2.3. VẼ ĐOẠN THẲNG (LINE)

Command: L ↵		Home\Draw\Line	Draw\Line
--------------	--	----------------	-----------

Lệnh vẽ đoạn thẳng được đánh giá là quan trọng nhất vì: Chiếm 70-100% các đối tượng trong hầu hết các bản vẽ và làm cơ sở để vẽ các đối tượng khác.

Command: L ↵ (Line ↵)

Specify first point: <Chỉ điểm thứ nhất>.

Specify next point or [Undo] <Ortho on>: 100 ↵ <Chỉ điểm tiếp theo>.

Specify next point or [Undo]: 50 ↵ <Chỉ điểm tiếp theo>.

Specify next point or [Close/Undo]: 100 ↵ <Chỉ điểm tiếp theo>.

Specify next point or [Close/Undo]: C ↵ <Chỉ điểm tiếp theo>.

Giải thích:

- Đoạn thẳng được xác định bởi điểm đầu và điểm cuối, thông thường tại dòng nhắc Specify first point ta nhấp một điểm bất kỳ trên màn hình để xác định điểm đầu.

- Khi thực hiện vẽ điểm tiếp theo ta có thể nhập U↵ (Undo) để quay trở lại điểm trước đó.
- Sau khi vẽ được ba điểm liên tiếp trở lên ở dòng lệnh còn xuất hiện chữ Close cho phép chúng ta gõ C↵ để đóng lại và kết thúc lệnh.
- Trong quá trình vẽ phải sử dụng các chế độ trợ giúp khác.

Ví dụ 2.3: Sử dụng trợ giúp vẽ song song các trục tọa độ <Ortho on> bằng phím F8.

Có các phương pháp vẽ đoạn thẳng dưới đây:

2.3.1. Vẽ đoạn thẳng bằng cách nhập khoảng cách trực tiếp

Để vẽ các đoạn thẳng song song với các trục tọa độ, chế độ Ortho on: nhấn F8. **Ví dụ 2.4:** Vẽ hình 2.5.

Command:L↵ (Line↵)

Line Specify first point:

<Dùng chuột chọn điểm P1 bất kỳ>

Specify next point or [Undo]:20↵

<Dùng chuột để định hướng lên phía trên, nhấn F8 để bật chế độ vẽ song song các trục tọa độ, điểm P2>

Specify next point or [Close/Undo]:30↵

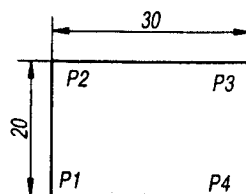
<Định hướng qua phải, điểm P3>

Specify next point or [Close/Undo]:20↵

<Định hướng đi xuống, điểm P4>

Specify next point or [Close/Undo]:30↵

<Định hướng qua trái, điểm P1>.



Hình 2.5

Chú ý: Nếu trước đó đã nhấn F8 rồi (chế độ Ortho on) thì không nhấn F8 nữa. Nếu chế độ Ortho on nhấn F8 sẽ chuyển sang chế độ Ortho off. Trình tự thực hiện:

- Gọi lệnh vẽ đoạn thẳng (L↵).
- Điểm P1 nhấp một điểm bất kỳ trên màn hình bằng chuột trái.
- Các điểm tiếp theo định hướng bằng trỏ chuột.
- Nhập giá trị chiều dài đoạn thẳng vào và Enter.
- Chú ý dấu trong AutoCAD, dấu chấm thay cho dấu phẩy.

Chú ý: Khi sử dụng lệnh vẽ đoạn thẳng bằng phương pháp nhập khoảng cách trực tiếp cần thực hiện:

- Gọi lệnh Line.
- Nhấn F8, nếu trước đó chưa nhấn.
- Đưa chuột gần các điểm trước đó.
- Kết thúc lệnh bằng phím Enter.

2.3.2. Vẽ đoạn thẳng sử dụng tọa độ tương đối

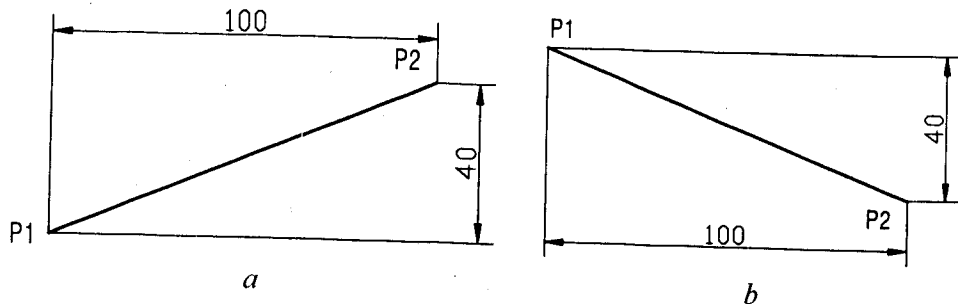
Điểm đầu của đoạn thẳng chọn bất kỳ, bằng cách nhấp chuột.

Nhập tọa độ điểm sau căn cứ vào điểm trước theo công thức:

@dx,dy↵

dx: Chiều dài theo trục x. Nếu theo chiều từ trái sang phải thì chọn dấu dương, ngược lại chọn dấu âm.

dy: Chiều dài theo trục y. Nếu theo chiều từ dưới lên thì chọn dấu dương, ngược lại chọn dấu âm.



Hình 2.7. Vẽ các đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ tương đối

Vẽ hình 2.7.a:

Command:L↵ (Line↵)

Line Specify first point: <P1 chọn bất kỳ>.

Specify next point or [Undo]: @100,40↵ (P2)

Specify next point or [Undo]: ↵

Vẽ hình 2.7 b:

Command:L↵ (Line↵)

Line Specify first point: <P1 chọn bất kỳ>.

Specify next point or [Undo]: @100,-40↵

Specify next point or [Undo]: ↵

Với AutoCAD 2011 có thể không cần dấu @ phía trước công thức, máy vẫn tự hiểu đó là tọa độ tương đối (nếu điểm đầu nhập bất kỳ).

ỨNG DỤNG:

Vẽ các đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ tương đối

Vẽ hình 2.8.a

Command: L↵

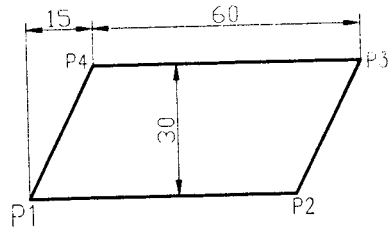
-----<P1 chọn bất kỳ>

-----@60,0↵ (P2)

-----@15,30↵ (P3)

-----@-60,0↵ (P4)

-----:C↵



Hình 2.8.a

Vẽ hình 2.8.b

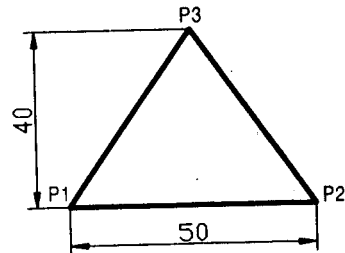
Command: L↵

-----<P1 chọn bất kỳ>

-----@50,0↵

-----@-25,40↵

-----:C↵



Hình 2.8.b

Vẽ hình 2.8.c

Command: L↵

-----<P1 chọn bất kỳ>

-----@80,0↵

-----@30,20↵

-----@0,60↵

-----@-50,0↵

-----@0,-20↵

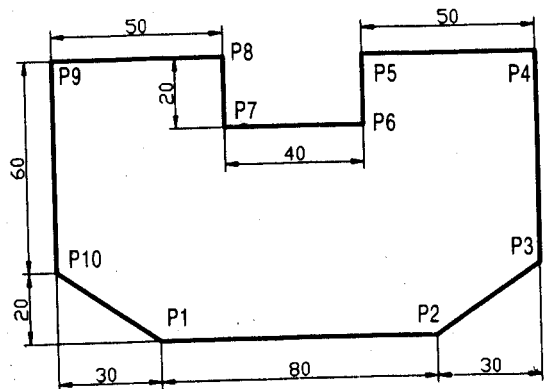
-----@-40,0↵

-----@0,20↵

-----@-50,0↵

-----@0,-60↵

-----:C↵



Hình 2.8.c

Vẽ hình 2.8.d

Command: L┘

-----:<P1 chọn bất kỳ>

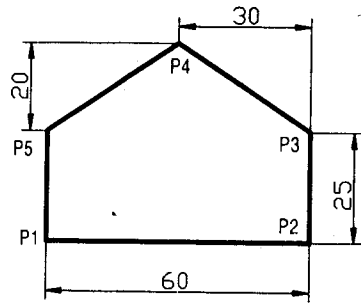
-----:@60,0┘ (P2)

-----:@0,25┘ (P3)

-----:@-30,20┘ (P4)

-----:@-30,-20┘ (P5)

-----:C┘



Hình 2.8.d

Vẽ hình 2.8 e

Command: L┘

-----:<P1 chọn bất kỳ>

-----:@100,0┘

-----:@0,60┘

-----:@30,0┘

-----:@0,10┘

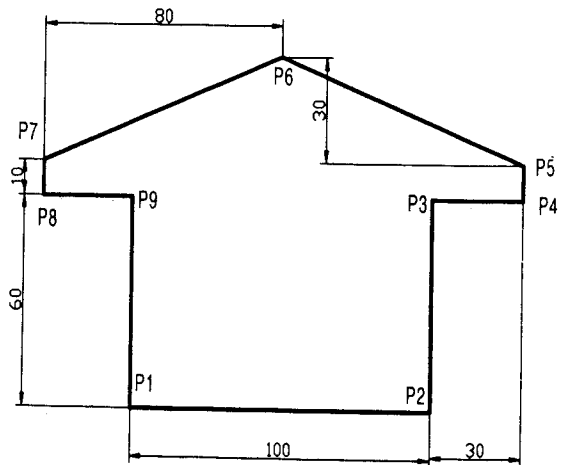
-----:@-80,30┘

-----:@-80,-30┘

-----:@0,-10┘

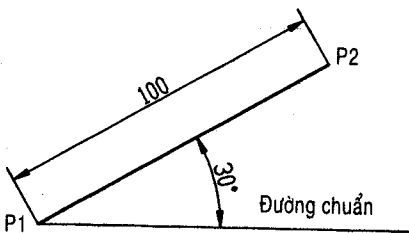
-----:@30,0┘

-----:C┘

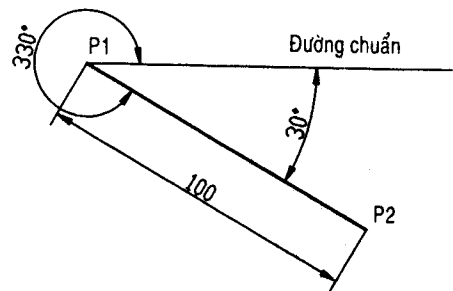


Hình 2.8 e

Hình 2.8. Vẽ các hình đơn giản bằng phương pháp tọa độ tương đối

2.3.3. Vẽ đoạn thẳng sử dụng tọa độ cực tương đối

a



b

Hình 2.9. Vẽ đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ cực tương đối

Nhập điểm sau căn cứ vào điểm trước theo công thức $@D<A$. Dấu "<" là ký hiệu dấu góc.

Trong đó:

- D: Chiều dài đoạn thẳng.
- A: Góc của đoạn thẳng so với đường chuẩn.

Đường chuẩn là đường thẳng đi qua điểm vừa vẽ trước đó và song song với trục hoành.

Vẽ hình 2.9.a: Vẽ đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ cực tương đối:

Command: L↵

Line Specify first point: <P1 chọn bất kỳ>.

Specify next point or [Undo]: @100<30↵ (P2)

Specify next point or [Undo]: ↵

Vẽ hình 2.9 b: Vẽ đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ cực tương đối:

Command: L↵ (Line↵)

Specify next point or [Undo]: @100<-30↵ (P2) Hoặc: @100<330↵

Ví dụ 2.5: Vẽ hình tam giác đều, hình 2.10

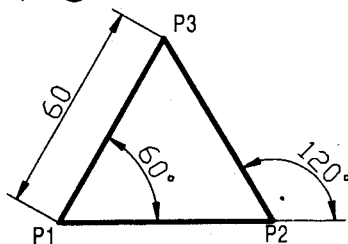
Command: L↵

Line Specify first point: <P1 chọn bất kỳ>.

Specify next point or [Undo]: @60<0↵(P2)

Specify next point or [Undo]: @60<120↵ (P3)

Specify next point or [Close/Undo]: C↵



Hình 2.10

ỨNG DỤNG

Vẽ các đoạn thẳng bằng phương pháp tọa độ cực tương đối.

Ví dụ 2.6: Vẽ hình 2.11.a

Command: L↵

Specify first point: <P1 chọn bất kỳ>

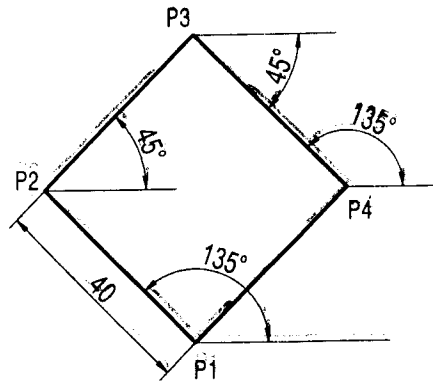
Specify next point or [Undo]: @40<135↵ (P2)

Specify next point or [Undo]: @40<45↵ (P3)

Specify next point or [Close/Undo]: @40<-45↵ (P4)

Specify next point or [Close/Undo]: C↵

Ghi chú: Trước khi vẽ phải xác định góc của đoạn thẳng đang vẽ so với đường chuẩn và xem lại định nghĩa đường chuẩn. Góc sẽ được xác định bởi một điểm bên phải điểm đầu và ngược chiều kim đồng hồ là góc dương, cùng chiều kim đồng hồ là góc âm.



Hình 2.11 a

Ví dụ 2.7: Vẽ hình 2.11.b

Command: L┘

-----:<P1 chọn bất kỳ>

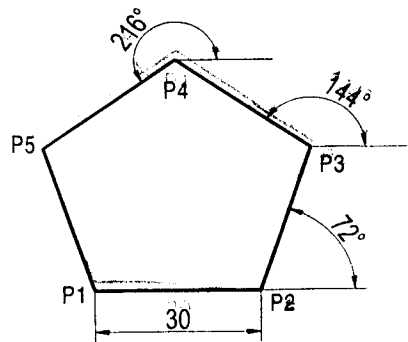
-----:@30<0┘

-----:@30<72┘

-----:@30<144┘

-----:@30<216┘

-----:C┘



Hình 2.11 b

Vẽ hình 2.11.c

Command: L┘

-----:<P1 chọn bất kỳ>

-----:@20<30┘

-----:@20<90┘

-----:@20<150┘

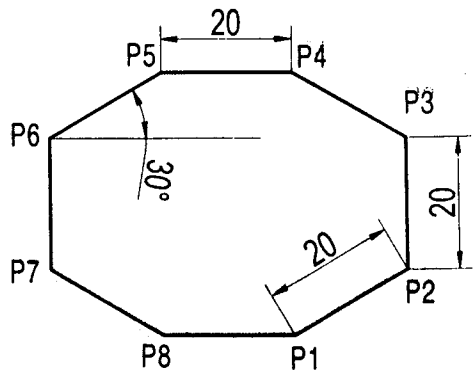
-----:@20<180┘

-----:@20<210┘

-----:@20<-90┘

-----:@20<-30┘

-----:C┘



Hình 2.11 c

Vẽ hình 2.11 d

Command: L↵

-----:<P1 chọn bất kỳ>

-----:@40<30↵

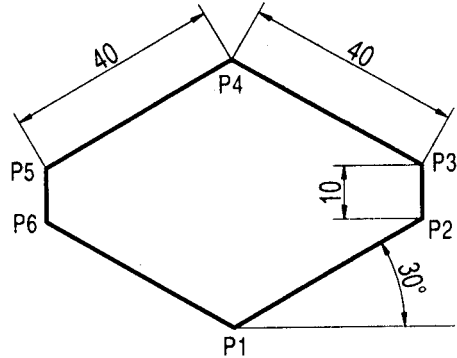
-----:@10<90↵

-----:@40<150↵

-----:@40<-150↵

-----:@10<-90↵

-----:C↵



Hình 2.11.d

2.3.4. Vẽ đoạn thẳng sử dụng tọa độ tuyệt đối

Gốc tọa độ 0,0 là góc trái phía dưới của khung bản vẽ. Muốn nhập một điểm nào đó cần xác định chúng có tọa độ bao nhiêu, công thức là X,Y. Trong đó:

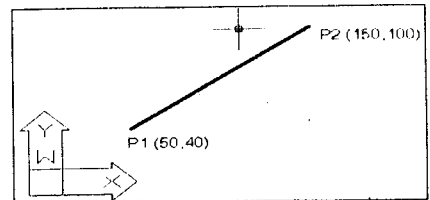
- X: Tọa độ theo trục x
- Y: Tọa độ theo trục y

Ví dụ 2.8: Vẽ đoạn thẳng, hình 2.12

Command: L↵

Line Specify first point:50,50↵

Specify next point or Undo]:150,100↵



Hình 2.12

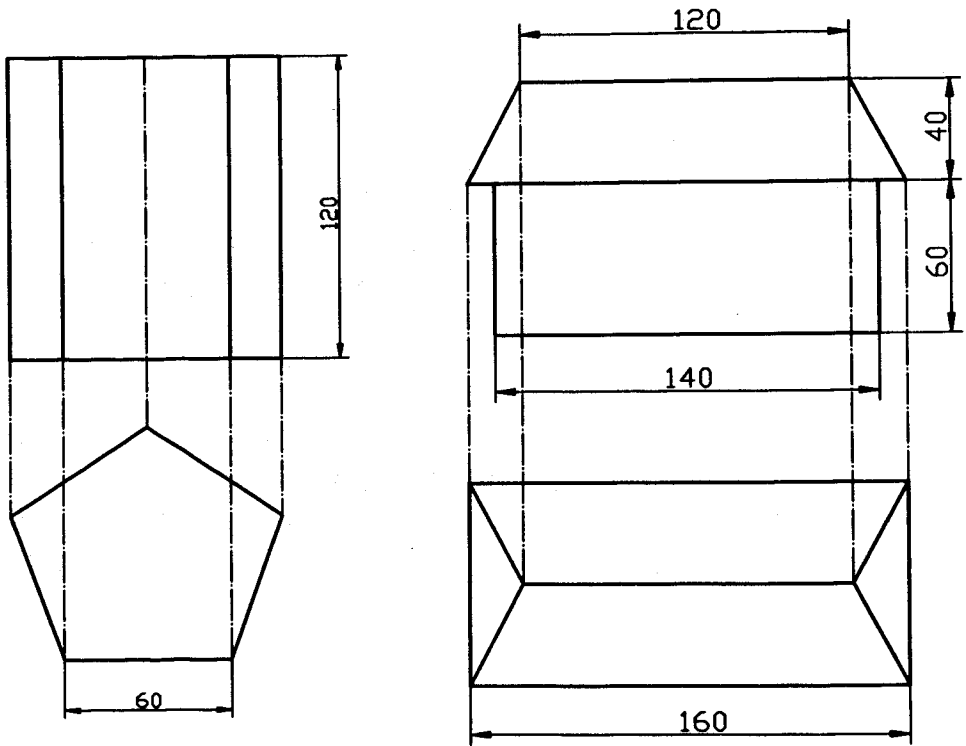
Vẽ các đoạn thẳng bằng phương pháp sử dụng tọa độ tuyệt đối gần như không được ứng dụng trong các bản vẽ 2D (2 chiều), vì việc xác định tọa độ các điểm trong bản vẽ là rất khó khăn (mất nhiều thời gian).

2.3.5. Vẽ đoạn thẳng sử dụng phương pháp lần theo dấu vết

Lệnh vẽ đoạn thẳng trong trường hợp này phải áp dụng nhiều phương thức truy bắt điểm (xem lại mục 1.8). Có các trường hợp sau:

2.3.5.1. Vẽ giống

Ví dụ 2.9: hình 2.13, vẽ hình chiếu bằng trước sau đó giống lên để vẽ hình chiếu đứng bằng việc lần theo dấu vết.



Hình 2.13. Vẽ gióng

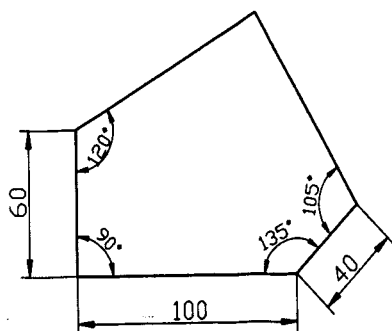
Các nét gạch chấm thể hiện cách gióng. Chú ý nhấn F11 để chế độ Object snap tracking on.

2.3.5.2. Vẽ lần theo dấu vết

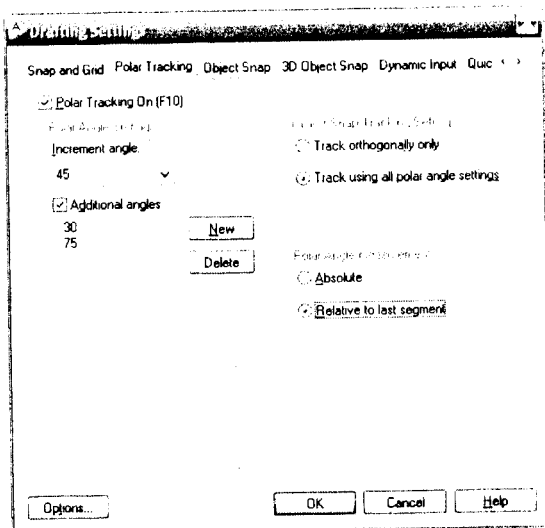
Khi vẽ các đường thẳng không song song với trục tọa độ ta sử dụng phương pháp lần theo dấu vết để vẽ, thực hiện bằng cách vào: Tools\ Drafting Settings... chọn Polar Tracking on (F10) và đặt giá trị góc cần vẽ vào Increment angle và Additional angles, hình 2.15.

Để vẽ hình 2.14 chọn giống hộp thoại hình 2.15.

- Đặt góc Increment angle: 45.
- Đặt góc Additional angles: 30 và 75.
- Chọn Track using all polar angle settings.
- Chọn Relative to last segment.



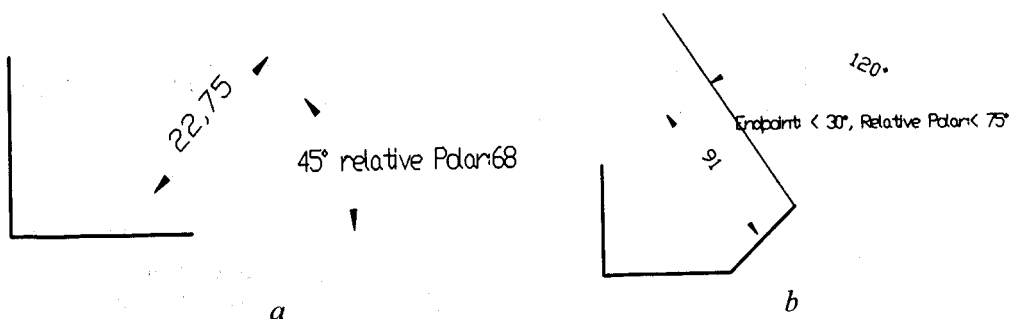
Hình 2.14. Vẽ bằng phương pháp lần theo dấu vết



Hình 2.15. Hộp thoại đặt chế độ lần theo dấu vết

Trình tự thực hiện:

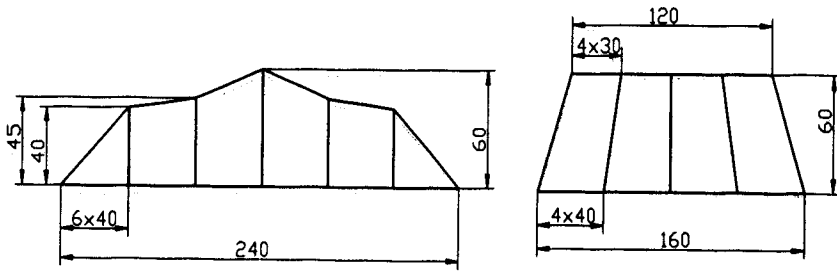
- Vẽ đường thẳng bên trái và phía dưới trước, sau đó giống để tạo các dấu và góc như hình 2.16 a, nhập 40, nhấn phím Enter.
- Đưa con trỏ chuột đến điểm đầu tiên tìm dấu vết như hình 2.16 b và nhấp chọn.



Hình 2.16. Cách thực hiện vẽ giống

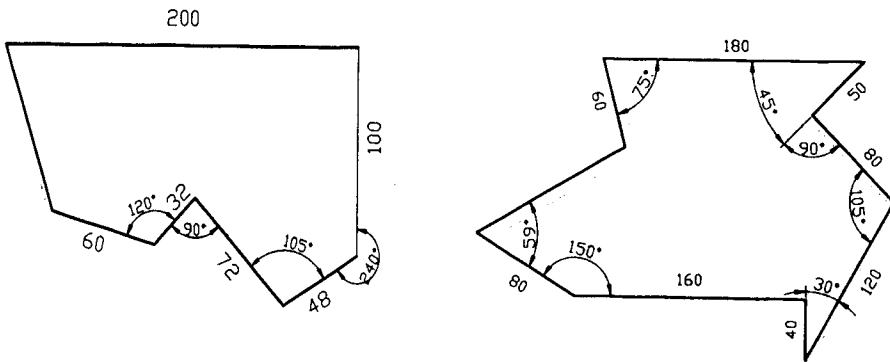
ỨNG DỤNG:

- Vẽ giống nhờ vào phương thức truy bắt điểm Extension, Endpoint, Midpoint...



Hình 2.17

- Vẽ lần theo dấu vết:



Hình 2.18

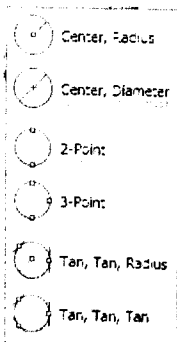
2.4. VẼ ĐƯỜNG TRÒN (CIRCLE)

Command: C ↵



Home\Draw\Circle Draw\Circle

Đường tròn có 6 cách vẽ, có thể kết hợp với lệnh **TRIM** để tạo ra các cung tròn thích hợp và nhanh chóng.



Circle	Center, Radius
Donut	Center, Diameter
Spline	2 Points
Ellipse	3 Points
Block	Tan, Tan, Radius
Point	Tan, Tan, Tan

Hình 2.19. Các phương pháp gọi lệnh vẽ đường tròn

2.4.1. Vẽ đường tròn tâm và bán kính

Ví dụ 2.10: Vẽ đường tròn có bán kính 30.

(Draw\Circle\Center, Radius)

Command:C↵

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

<Chỉ điểm làm tâm>.

(Chỉ định điểm tâm của đường tròn hoặc chọn cách vẽ khác:)

Specify radius of circle or [Diameter]:30↵ <Nhập bán kính đường tròn>.

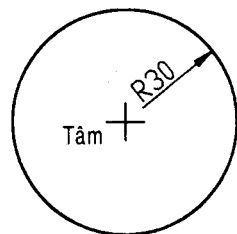
Cách thực hiện trên máy:

Draw\Circle\Center, Radius.

-----: Dùng chuột chỉ 1 điểm làm tâm

-----: 30↵

Chú ý: Khi vẽ xong đường tròn ta chọn phương pháp truy bắt điểm để xác định điểm tâm đường tròn.



Hình 2.20

2.4.2. Vẽ đường tròn tâm và đường kính

Ví dụ 2.11: Vẽ đường tròn có đường kính 60

(Draw\Circle\Center, Diameter)

Command:C↵

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

<Chỉ điểm làm tâm>.

Specify radius of circle or [Diameter]:D↵ <Nhập bán kính đường tròn hoặc đường kính, ở đây ta chọn đường kính>

Specify diameter of circle:30↵

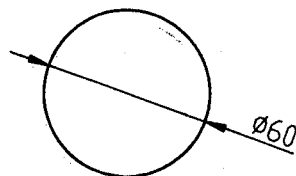
Cách thực hiện trên máy:

Draw\Circle\Center, Diameter.

-----: Dùng chuột chỉ 1 điểm làm tâm

-----: D↵

-----: 60↵



Hình 2.21

Chú ý: Khi vẽ xong đường tròn ta chọn phương pháp truy bắt điểm để xác định điểm tâm đường tròn.

2.4.3. Vẽ đường tròn qua 2 điểm

Dùng lệnh Line vẽ đoạn thẳng P1P2.

Đường tròn qua hai điểm P1, P2 và nhận đoạn thẳng P1P2 làm đường kính của đường tròn.

(Draw\Circle\2 points)

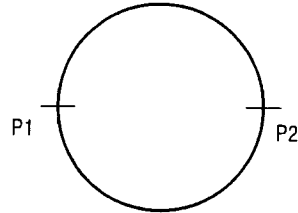
Command:C.↵

Specify center point for circle or

[3p/2p/Ttr(tan tan radius)]:2P.↵

Specify first end point of circle's diameter:

<Nhập điểm đầu đường kính>.



Hình 2.22

2.4.4. Vẽ đường tròn qua 3 điểm

Ví dụ 2.12: Vẽ tam giác bất kỳ, sau đó vẽ đường tròn ngoại tiếp tam giác. Sử dụng truy bắt điểm để xác định 3 điểm đường tròn đi qua.

Dùng lệnh **Line** vẽ trước tam giác, sau đó vẽ đường tròn ngoại tiếp theo các bước:

(Draw\Circle\3 points)

Command:C.↵

Specify center point for circle or

[3p/2p/Ttr(tan tan radius)]:3P.↵

Specify first point on circle:

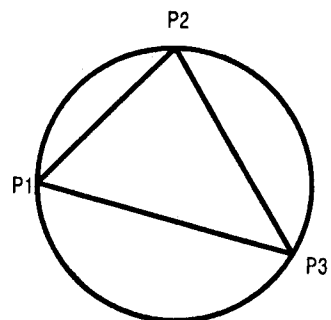
<Nhập điểm thứ nhất>.

Specify second point on circle:

<Nhập điểm thứ hai>.

Specify third point on circle:

<Nhập điểm thứ ba>.



Hình 2.23

2.4.5. Vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng

Dùng lệnh Line vẽ hai đoạn thẳng cắt nhau, sau đó vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đoạn thẳng theo các bước sau:

(Draw\Circle\tan, Tan, Radius)

Command:C.↵

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

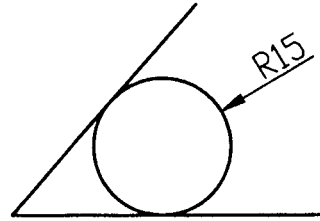
Specify point on object for first tangent of circle:

<Chọn đối tượng thứ nhất đường tròn sẽ tiếp xúc>, P1.

Specify point on object for second tangent of circle: <Chọn đối tượng thứ hai đường tròn sẽ tiếp xúc> P2.

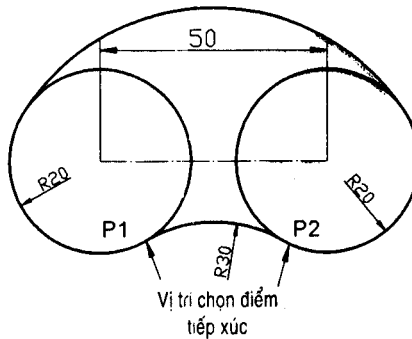
Specify radius of circle <>: 15.┘

<Nhập giá trị bán kính>.



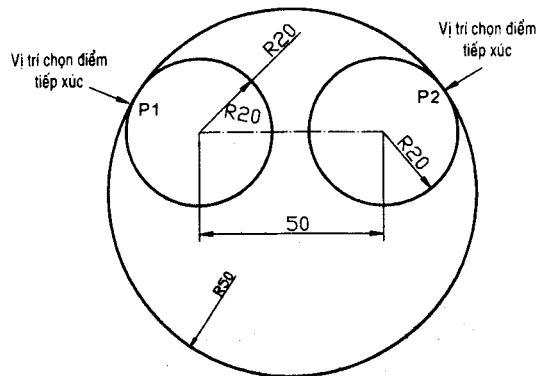
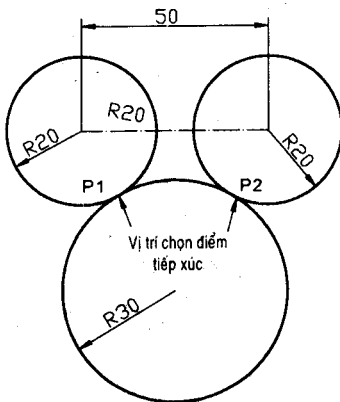
Hình 2.24

Ví dụ 2.13: Vẽ các cung tròn tiếp xúc với hai đường tròn cho trước như hình 2.25



Hình 2.25

ỨNG DỤNG:



Hình 2.26. Các bước thực hiện vẽ hình 2.25

Chú ý: Chọn vị trí tiếp xúc thích hợp để vẽ được các đường tròn bán kính R30 và R50.

Dùng lệnh TRIM xem mục 3.2.1 để cắt các đường tròn thành các cung tròn như hình 2.25.

2.4.6. Vẽ đường tròn tiếp xúc với ba đối tượng

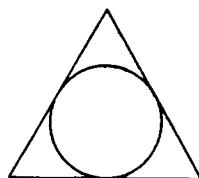
Ví dụ 2.14: Vẽ đường tròn nội tiếp tam giác. Vẽ một tam giác bất kỳ, sau đó vẽ đường tròn theo cách sau:

Draw\Circle\Tan, Tan, Tan

Specify first point on circle: <Chỉ cạnh thứ nhất>.

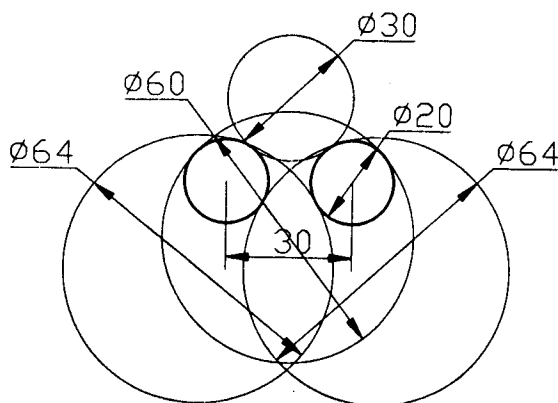
Specify second point on circle: <Chỉ cạnh thứ hai>.

Specify third point on circle: <Chỉ cạnh thứ 3>.

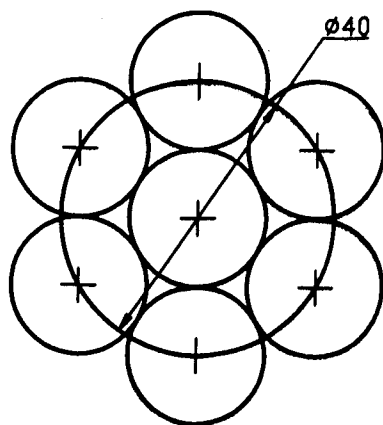


Hình 2.27

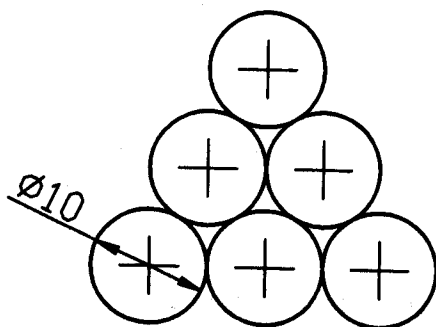
ỨNG DỤNG:



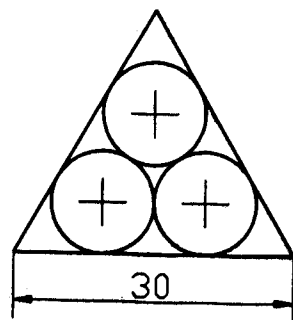
a



b



c



d

Hình 2.28

Hướng dẫn cách làm:

Hình 2.28.a: Vẽ 2 đường tròn $\phi 20$ cách nhau một đoạn 30, sử dụng cách vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng cho trước để vẽ các đường tròn khác. Chú ý các vị trí chọn điểm tiếp xúc.

Hình 2.28.b: Vẽ đường tròn $\phi 40$ và đường tròn nhỏ ở giữa $\phi 20$, vẽ đường tròn tâm và bán kính R20 với tâm là điểm 1/4, QUA trên cùng của đường tròn $\phi 40$. Vẽ các đường tròn nhỏ còn lại bằng đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng.

Hình 2.28.c: Đề đơn giản vẽ đoạn thẳng dài 20 làm cơ sở để vẽ 3 đường tròn $\phi 10$ dưới cùng. Dùng cách vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng để vẽ các đường tròn khác (bán kính đường tròn R5).

Hình 2.28.d: Vẽ tam giác đều cạnh 30, vẽ đường cao thẳng đứng. Vẽ các đường tròn bằng phương pháp đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng.

2.5. VẼ CUNG TRÒN (ARC)

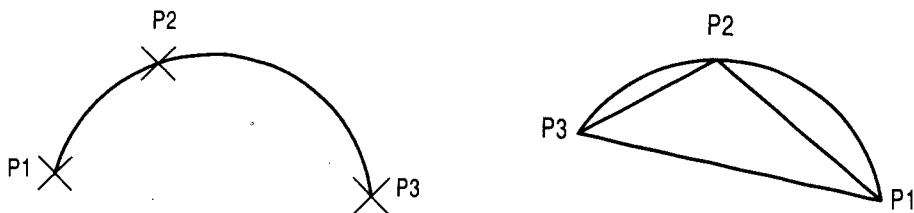
Command: A↵		Home\Draw\Arc	Draw\Arc
-------------	--	---------------	----------

Các lựa chọn của lệnh vẽ cung tròn:

3 point:	Cung tròn qua 3 điểm
Start, center, End:	Điểm đầu, tâm, điểm cuối
Start, center, Angle:	Điểm đầu, tâm và góc
Start, center, Length:	Điểm đầu, tâm và chiều dài
Start, End, Angle:	Điểm đầu, điểm cuối và góc
Star, End, Direction:	Điểm đầu, điểm cuối và hướng tiếp tuyến
Start, End, Radius:	Điểm đầu, điểm cuối và bán kính
Center, Start, End:	Tâm, điểm đầu và điểm cuối
Center, Start, Angle:	Tâm, điểm đầu và góc
Center, Start, Length:	Tâm, điểm đầu và chiều dài

2.5.1. Vẽ cung tròn qua 3 điểm

Draw\Arc\3 points



Hình 2.29. Vẽ cung tròn qua ba điểm

Ví dụ 2.15: Đã có 3 điểm P1, P2, P3, chúng ta cần vẽ cung tròn qua 3 điểm đó. Cách thực hiện như sau:

Command: A.↓

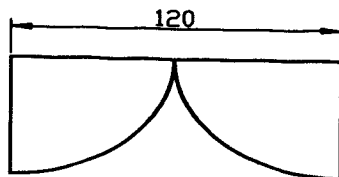
Specify start point of arc or [Center]: <Nhập điểm bắt đầu của cung tròn, P1>

Specify second point of arc or [Center/End]: <Nhập điểm thứ hai của cung tròn, P2>

Specify end point of arc: <Nhập điểm cuối của cung tròn, P3>

2.5.2. Vẽ cung tròn điểm đầu, tâm, và điểm cuối

Ví dụ 2.16: Vẽ cánh cửa mở ra hai phía, hình 2.30. Đầu tiên phải vẽ các đoạn thẳng, sau đó vẽ hai cung tròn như sau:



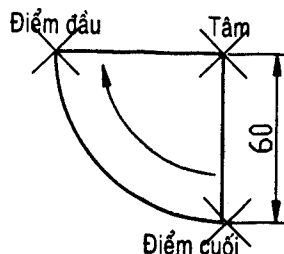
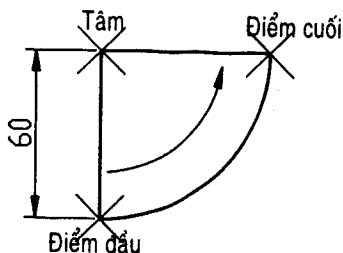
Hình 2.30

Draw\Arc\ Start, Center, Endpoint

Specify start point of arc or [Center]: <Chỉ điểm đầu, bắt điểm ENDpoint>

Specify center point of arc: <Chỉ tâm cung tròn, bắt điểm INTersection>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <Chỉ điểm cuối, bắt điểm INTersection>



Hình 2.31. Cách vẽ hình 2.30

Chú ý: Điểm đầu và điểm cuối phải chọn đúng thứ tự theo chiều dương (ngược chiều kim đồng hồ, hình 2.31).

2.5.3. Vẽ cung tròn điểm đầu, tâm, và góc

Ví dụ 2.17: Vẽ cung tròn hình 2.32

DrawArc\Start, Center, Angle

Specify start point of arc or [Center]:

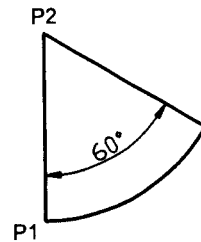
<Chỉ điểm đầu, P1>

Specify center point of arc:

<Chỉ điểm tâm, P2>

Specify included angle: 60.↓

<Nhập giá trị của góc>.

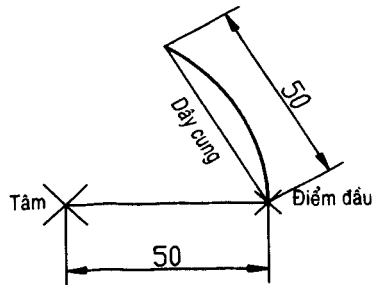
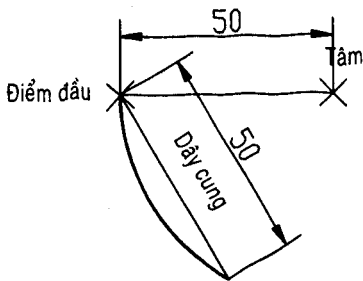


Hình 2.32

Chú ý: Điểm đầu P1 phải chọn sao cho tạo nên một góc dương. Nếu chọn không đúng ta có thể nhập giá trị góc âm.

2.5.4. Vẽ cung tròn điểm đầu, tâm và chiều dài dây cung

Ví dụ 2.18: Vẽ cung tròn hình 2.33, cách thực hiện như sau:



Hình 2.33. Cung tròn điểm đầu, tâm và chiều dài dây cung

Dùng lệnh Line vẽ trước đoạn thẳng nằm ngang dài 50, sau đó vẽ cung tròn theo các bước:

DrawArc\Start, Center, Length

Specify start point of arc or [Center]: <Chỉ điểm đầu>

Specify center point of arc: <Chỉ điểm tâm>

Specify length of chord: 50.↓

<Nhập giá trị của chiều dài dây cung>.

Lưu ý: Điểm đầu phải chọn đúng vị trí theo chiều dương.

2.5.5. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối và góc

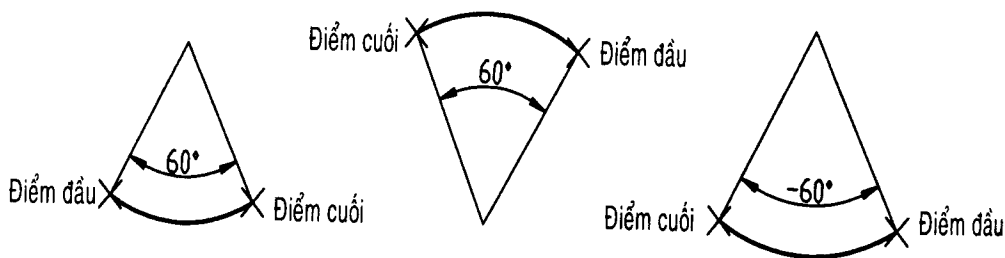
Ví dụ 2.19: Vẽ cung tròn hình 2.34.

Draw\Arc\Start, End, Angle

Specify start point of arc or [Center]: <Chỉ điểm đầu>

Specify end point of arc: <Chỉ điểm cuối>

Specify included angle: 60.↓ <Nhập giá trị của góc ở tâm>.



Hình 2.34. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối và góc

Chú ý: Cùng một giá trị góc nhưng thứ tự chọn điểm đầu, điểm cuối khác nhau sẽ cho ra các cung khác nhau. Khác thứ tự điểm đầu điểm cuối nhập góc âm sẽ cho các cung giống nhau, hình 2.34.

2.5.6. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối và góc tạo bởi tiếp tuyến và dây cung

Ví dụ 2.20: Vẽ cung tròn hình 2.35.

Draw\Arc\Start, Center, Direction

Specify start point of arc or [Center]:

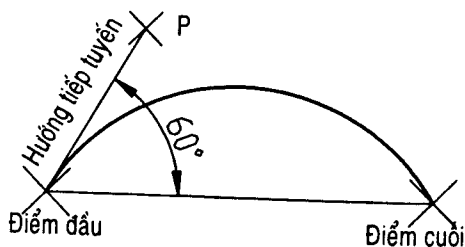
<Chỉ điểm đầu>

Specify end point of arc:

<Chỉ điểm cuối>

Specify tangent direction for the start point of arc: 60.↓

<Nhập giá trị của góc, hoặc chỉ điểm P để xác định hướng tiếp tuyến>.

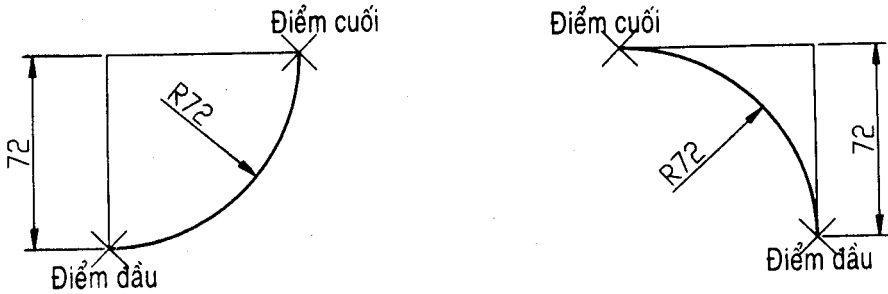


Hình 2.35

Chú ý: Điểm đầu phải chọn đúng chiều dương, nếu chọn chiều âm thì giá trị góc tạo bởi tiếp tuyến và dây cung phải âm

2.5.7. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối, và bán kính

Ví dụ 2.21: Vẽ cung tròn hình 2.36. Dùng lệnh Line vẽ đoạn thẳng các đoạn thẳng trước, vẽ cung tròn theo các bước sau:



Hình 2.36. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối, và bán kính

Draw\Arc\Start, End, Radius

Specify start point of arc or [Center]: <Chỉ điểm đầu>

Specify end point of arc: <Chỉ điểm cuối>

Specify radius of arc: 72 ↵ <Nhập bán kính của cung>.

Chú ý: Khi vẽ cung tròn phải chú ý đến chiều của điểm đầu và điểm cuối.

Vẽ cung tròn cũng thường gặp những khó khăn nhất định, phương pháp đơn giản nhất là vẽ đường tròn sau đó sử dụng lệnh Trim để cắt đường tròn thành cung tròn, tham khảo lệnh Trim ở mục 3.2.1

2.6. VẼ ELÍP (ELLIPSE)

Command:EL↵		Home\Draw\Ellipse	Draw\Ellipse
-------------	--	-------------------	--------------

2.6.1. Vẽ theo tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại

Command:EL↵

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

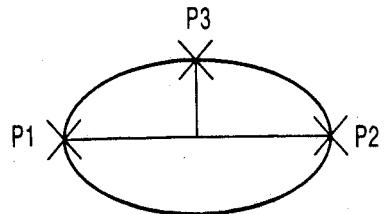
<Chỉ điểm cuối thứ nhất của trục, P1>.

Specify other endpoint of axis or [Arc/Center]:

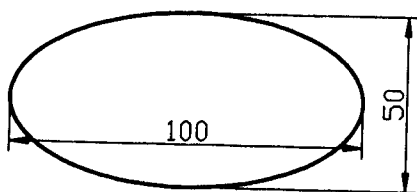
<Chỉ điểm cuối khác của trục, P2>.

Specify distance to other axis or [Rotation]:

<Nhập khoảng cách đến nửa trục còn lại, P3>.



Hình 2.37.a



Hình 2.37.b

Ví dụ 2.22: Vẽ hình 2.37b

Command: EL↵

—: Chọn 1 điểm bất kỳ.

—: @100,0↵

—: 25↵

2.6.2. Vẽ theo tâm và các bán trục

Command: EL↵

Specify axis endpoint of ellipse or
[Arc/Center]: C ↵

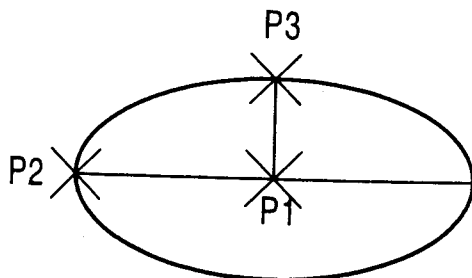
Specify center of ellipse:

<Chỉ điểm tâm của elip, P1>.

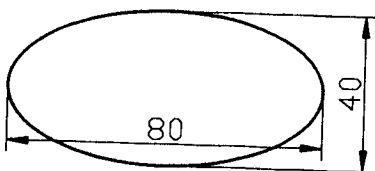
Specify endpoint of axis: <Chỉ định điểm cuối của trục, P2>.

Specify distance to other axis or
[Rotation]:

<Nhập khoảng cách của nửa trục khác, P3>.



Hình 2.38.a



Hình 2.38.b

Ví dụ 2.23: Vẽ hình 2.38b

Command: EL↵

—: C↵

—: Chọn 1 điểm bất kỳ.

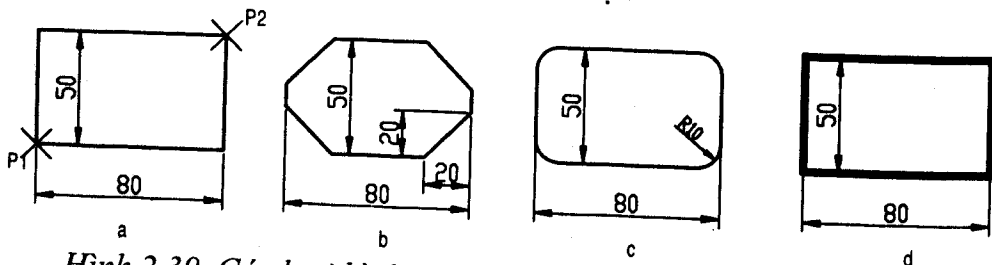
—: @40,0↵

—: @0,20↵

2.7. VẼ HÌNH CHỮ NHẬT (RECTANGLE)

Command: REC↵		Home\Draw\Rectangle	Draw\Rectangle
---------------	--	---------------------	----------------

Lệnh Rectangle dùng để vẽ hình chữ nhật.



Hình 2.39. Các loại hình chữ nhật vẽ được bằng lệnh Rectangle

Ví dụ 2.24: Vẽ hình 2.39a.

Command: REC↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness /Width]:
<Chọn điểm góc thứ nhất, P1 bất kỳ>.

Specify other corner point: @80,50↵ <Chọn điểm góc khác, P2>.

Các lựa chọn:

Chamfer: Cho phép vát mép 4 đỉnh của hình chữ nhật, hình 2.39b.

Command: REC↵ (hoặc từ menu Draw\ Rectangle)

Specify first corner point or

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]:C↵ (Chamfer)

Specify first chamfer distance for rectangles <0.0000>:15 ↵

<Khoảng vát mép thứ nhất>.

Specify second chamfer distance for rectangles <0.0000>:15 ↵

<Khoảng cách vát mép thứ hai>.

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]:
<Chọn điểm góc thứ nhất bất kỳ>.

Specify other corner point:@80,50↵ <Chọn điểm góc khác>.

Fillet: Cho phép bo tròn các đỉnh của hình chữ nhật, hình 2.39c.

Command: REC↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]:F↵ (Fillet)

Specify fillet radius for rectangle <10>:10↵

<Nhập giá trị bán kính cung bo tròn>.

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]:

<Chọn điểm góc thứ nhất bất kỳ>.

Specify other corner point: @80,50 ↵<Chọn điểm góc thứ 2>.

Width: Định chiều rộng nét vẽ, hình 2.39d.

Command: REC↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]: W↵ (Width)

Specify line width for rectangle <1>: 3↵

<Nhập giá trị chiều rộng của đường>.

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]:

<Chọn điểm góc thứ nhất>.

Specify other corner point: @80,50↵ <Chọn điểm góc thứ hai>.

2.8. VẼ ĐA GIÁC ĐỀU (POLYGON)

Command: POL ↵		Home\Draw\Polygon	Draw\Polygon
----------------	---	-------------------	--------------

Phụ thuộc vào cách cho các kích thước trên hình vẽ mà ta có 3 cách vẽ đa giác đều như sau:

Cách 1: Đa giác ngoại tiếp đường tròn (hình 2.40)

Command: POL ↵

Enter number of side <4>:

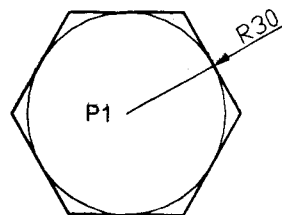
<Nhập số cạnh đa giác>.

Specify center of polygon or [Edge]:

<Nhập tọa độ tâm của đa giác>.

Enter an option [Inscribed in circle/ Circumscribed about circle] <I>: C ↵

Specify radius of circle: <Nhập giá trị bán kính đường tròn>



Hình 2.40

Cách 2: Đa giác nội tiếp đường tròn (hình 2.41)

Command: POL ↵

Enter number of side <4>:

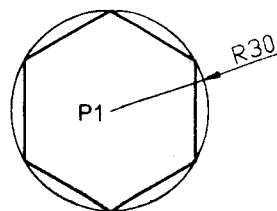
<Nhập số cạnh đa giác>.

Specify center of polygon or [Edge]:

<Nhập tọa độ tâm của đa giác>.

Enter an option [Inscribed in circle/ Circumscribed about circle] <I>: I ↵

Specify radius of circle: <Nhập giá trị bán kính đường tròn>



Hình 2.41

Chú ý: Vị trí của đa giác ngoại tiếp hay nội tiếp đường tròn phụ thuộc vào tọa độ tương đối của bán kính đường tròn.

Cách 3: Nhập tọa độ một cạnh của đa giác (hình 2.42)

Command: POL ↵

Enter number of side <4>:

<Nhập số cạnh đa giác>.

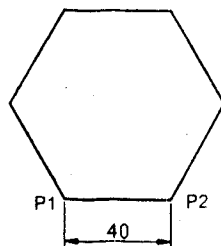
Specify center of polygon or [Edge]: E ↵

Specify first endpoint of edge:

<Chỉ điểm đầu của một cạnh>

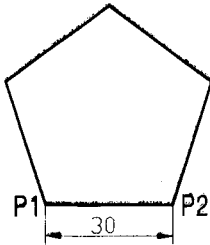
Specify second endpoint of edge:

<Chỉ điểm cuối của một cạnh>.



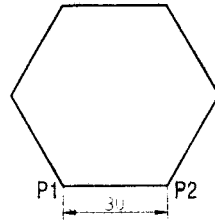
Hình 2.42

Ví dụ 2.25: Vẽ đa giác đều bằng cách nhập tọa độ một cạnh của đa giác



Hình 2.43.a Đa giác 5 cạnh

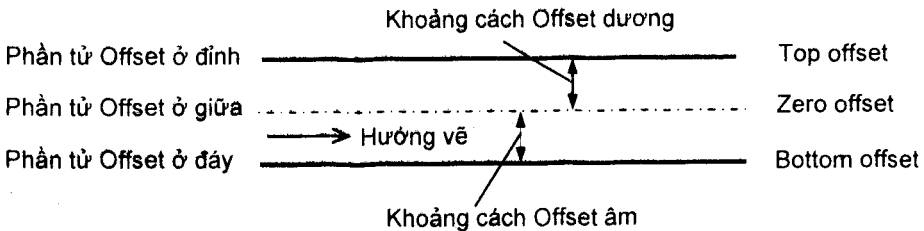
Command:POL↵
-----:5↵
-----:E↵
-----:<P1 chọn bất kỳ>
-----:@30,0↵ (P2)



Hình 2.43.b Đa giác 6 cạnh

Command:POL↵
-----:6↵
-----:E↵
-----:<P1 chọn bất kỳ>
-----:@30,0↵ (P2)

2.9. VẼ VÀ HIỆU CHỈNH ĐƯỜNG TƯỜNG (MLINE)



Hình 2.44. Đặc điểm của đường MLINE

Multiline là những đối tượng chứa các đường thẳng song song, các đường thẳng song song này được gọi là các phần tử (Element). Trong Multiline có đường gốc (Zero offset 0.0). Mỗi phần tử được xác định bởi khoảng cách của nó so với đường gốc.

2.9.1. Tạo kiểu MLINE bằng lệnh MLSTYLE

Command: MLSTYLE↵		Format\Multiline Style
-------------------	--	------------------------

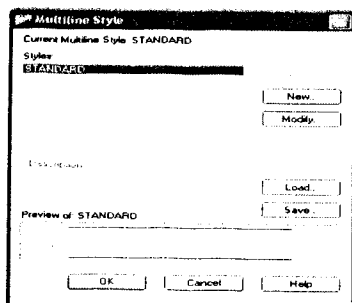
Trước khi thực hiện lệnh Mline ta phải tạo các kiểu Mline, để xác định các phần tử đường mline, khoảng cách giữa các phần tử, gán dạng đường, màu cho các phần tử, các đoạn đầu, cuối và các mối nối giữa các phần tử.

Command:MLSTYLE↵

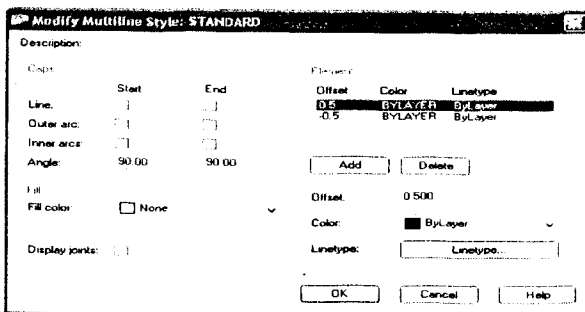
Khi đó xuất hiện hộp thoại **Multiline Style**, hình 2.45.

Các lựa chọn:

- *Set Current*: Chọn kiểu Mline làm hiện hành.
- *New*: Tạo mới mline
- *Rename*: Đổi tên kiểu Mline.
- *Delete*: Xóa kiểu mline đã tạo.

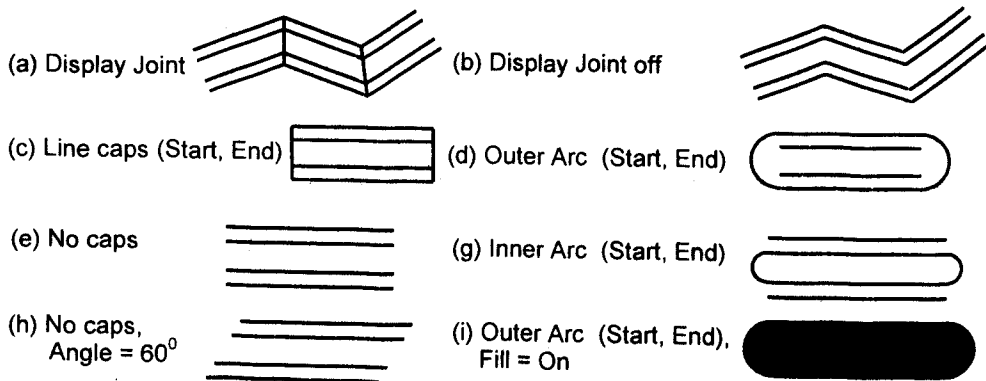


Hình 2.45



Hình 2.46

- *Save*: Dùng để ghi một kiểu Mline thành File và kiểu này trở thành hiện hành.
- *Load*: Tải một kiểu Mline đã lưu trước đó
- *Modify*: Hiệu chỉnh các thuộc tính của Mline, nhấp vào đây sẽ xuất hiện hộp thoại Modify Multiline Style, hình 2.46. Mỗi phần tử được định nghĩa bởi khoảng cách so với phần tử Zero offset, ta có thể gán màu và dạng đường cho mỗi phần tử của Mline.
- *Caps*: Chọn phần đầu và phần cuối cho Mline, hình 2.47.



Hình 2.47. Các phần đầu của Mline

- *Add*: dùng để nhập thêm một phần tử của mline.
- *Delete*: dùng để xoá một phần tử của mline.
- *Offset*: dùng để nhập khoảng cách so với đường Zero offset của mỗi phần tử của mline (khoảng cách offset).
- *Display Joints*: Nối các đỉnh các phân đoạn của các phần tử Mline bởi các đoạn thẳng (hình 2.47.a, 2.47.b)
- *Fill*: Tô đầy Mline (hình 2.47.i)

2.9.2. Vẽ MLINE

Command:ML↵	 Multiline Style...	Home\Draw\Multiline	Draw\Multiline
-------------	--	---------------------	----------------

Command: ML↵

Current setting: Justification = current, Scale = current, Style = current.

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]:

Specify start point: <Chỉ điểm đầu>.

Specify next point: <Chỉ định điểm kế tiếp>.

Specify next point or [Undo]:

<Chỉ định điểm kế tiếp hoặc U để huỷ bỏ đoạn vừa vẽ>.

Specify next point or [Close/Undo]:

<Chỉ định điểm hoặc, chọn Close để khép kín mline>.

Các lựa chọn:

Justification: (J)

Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: <Chọn kiểu canh>.

- *Top*: Canh theo phần tử đỉnh.
- *Zero*: Canh theo phần tử giữa (Zero).
- *Bottom*: Canh theo phần tử dưới.

Scale: (S)

Định tỉ lệ cho khoảng cách giữa các thành phần của đường Mline. Phụ thuộc vào kiểu đường Mline ta nhập các giá trị khác nhau. Ví dụ: Nếu kiểu đường STANDARD thì khoảng cách giữa đường Zero offset với 2 đường mline là +0.5 và -0.5.

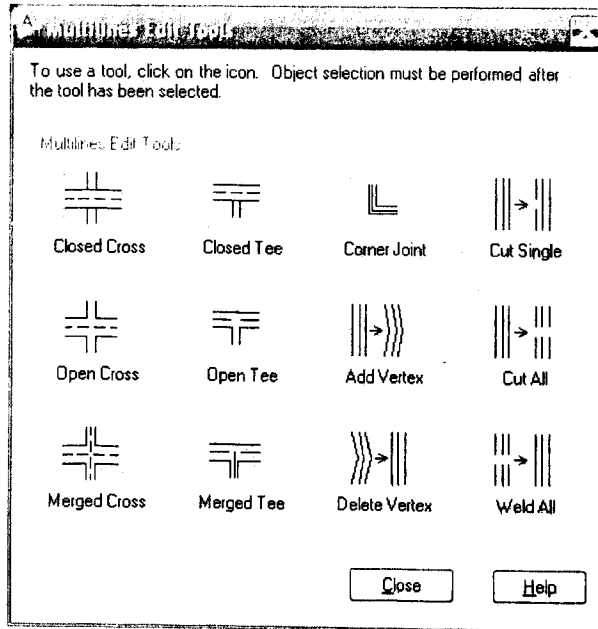
STyle: (ST)

Nhập tên kiểu đường mline hoặc nhập dấu "?" để xuất hiện danh sách các kiểu đường Mline đã tạo trước đây.

2.9.3. Hiệu chỉnh MLINE

Command: MLEDIT, ↵	Modify\ Object\Multiline
--------------------	--------------------------

Khi thực hiện lệnh Mledit xuất hiện hộp thoại **Multiline Edit Tools** (hình 2.48). Trên hộp thoại này có 12 phương pháp để hiệu chỉnh đường Mline được chia thành 4 nhóm theo cột:



Hình 2.48. Hộp thoại hiệu chỉnh Mline

- *Croosses*: giao điểm.
- *Tees*: nối chữ T.
- *Corners*: góc.
- *Cuts*: cắt.

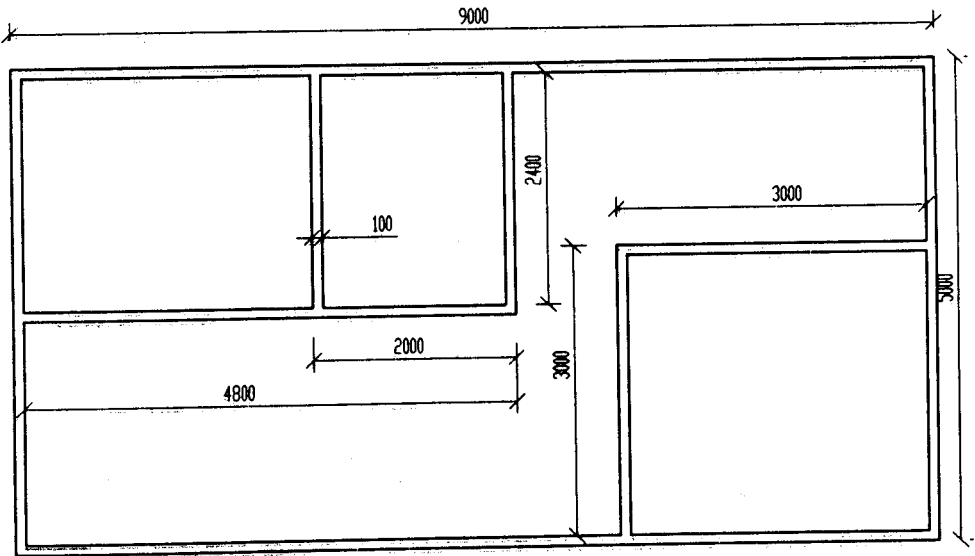
Có thể chọn một trong 12 phương pháp hiệu chỉnh này bằng cách kích chuột trái hai lần liên tiếp vào ô cần chọn.

ỨNG DỤNG:

Sử dụng lệnh Mline cùng với lệnh Mledit để vẽ các hình sau, với chú ý: Mở bản vẽ mới hệ METRIC mục 1.3.1, định giới hạn vẽ lệnh MVSETUP với tỉ lệ 100 mục 2.1.2, ghi kích thước với User overall scale 200 mục 5.1.7.

Đầu tiên phải tạo một kiểu MLINE, ví dụ kiểu ML100, đặt khoảng cách đến đường ZERO là 50.

- *Vẽ hình 2.49:*



Hình 2.49. Sử dụng lệnh ML và hiệu chỉnh Mledit

- *Vẽ dạng hình chữ nhật 9000×5000:*

Đặt chế độ cạnh là TOP, tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh MLINE sẽ là:

Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = ML100

Command: ML↵

-----: Chọn 1 điểm phía trên bên trái màn hình

-----: @9000,0↵

-----: @0,5000↵

-----: @-9000,0↵

-----: C↵

- *Vẽ các đường bên trong*

- *Hiệu chỉnh để được các góc nối như hình 2.49*

Command: MLEDIT↵

-----: Chọn Corner Joint

-----: Chọn đối tượng gần các góc

-----: Tiếp tục...

-----: ↵

- Vẽ hình 2.50.a, 2.50.b

- Vẽ dạng hình tam giác bên ngoài, hình 2.50.a:

Đặt chế độ canh là Top, tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh MLINE sẽ là:

Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = ML100

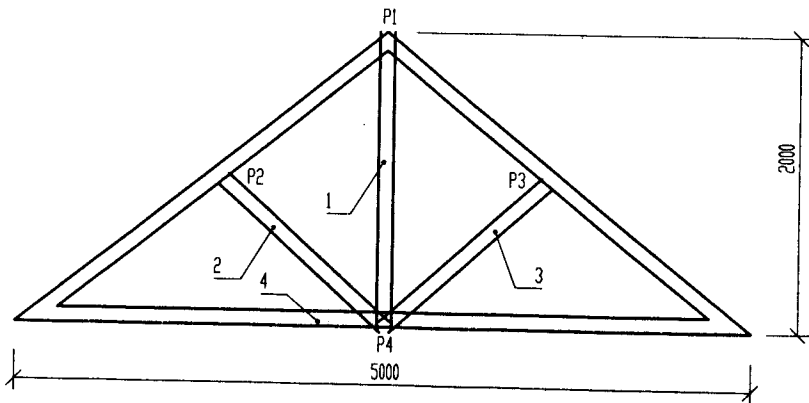
Command: ML↵

-----: Chọn 1 điểm bất kỳ

-----: @ 5000,0↵

-----: @2500,2000↵

-----: C↵



Hình 2.50.a

- Vẽ 3 đường MLINE nối các trung điểm:

Sử dụng truy bắt điểm MID, đặt chế độ canh là ZERO, tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh MLINE sẽ là:

Command: ML↵

-----: Chọn đỉnh P1

-----: Chọn trung điểm P4

-----:↵

Command: ML↵

-----: Chọn trung điểm P2

-----: Chọn trung điểm P4

-----:↵

Command: ML↵

-----: Chọn trung điểm P3

-----: Chọn trung điểm P4

-----: ↵

- Hiệu chỉnh để được các góc nối như hình 2.50.b

Command: MLEDIT ↵

-----: Chọn Open Tee

-----: Chọn đối tượng 1 và 4 gần P4 để nối 1 và 4

-----: Chọn đối tượng 2 và 4 gần P4 để nối 2 và 4

-----: Chọn đối tượng 3 và 4 gần P4 để nối 3 và 4

-----: Chọn đối tượng 1 và 4 gần P1 để nối 1 và 4

-----: Chọn đối tượng 2 và 4 gần P2 để nối 2 và 4

-----: Chọn đối tượng 3 và 4 gần P3 để nối 3 và 4

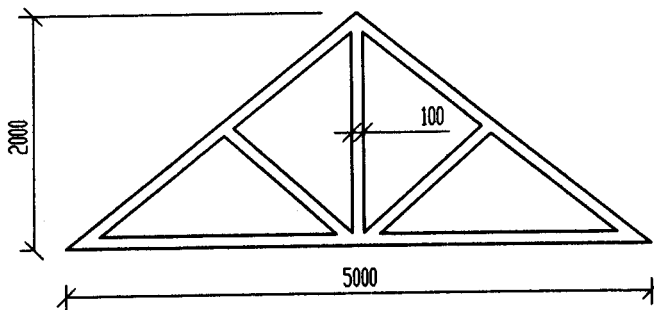
Command: MLEDIT ↵

-----: Chọn Corner Joint

-----: Chọn đối tượng 1 và 2 gần P4 để nối 1 và 2

-----: Chọn đối tượng 1 và 3 gần P4 để nối 1 và 3

-----: ↵

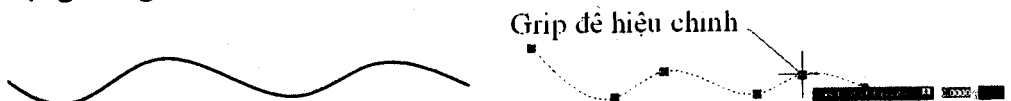


Hình 2.50.b Sử dụng lệnh ML và hiệu chỉnh Mledit

2.10. VẼ ĐƯỜNG CONG TỰ DO (SPLINE)

Command: SPL ↵		Home->Spline	Draw\Spline
----------------	--	--------------	-------------

Lệnh **Spline** dùng để vẽ các đường cong tự do, thường được ứng dụng trong các hình cắt riêng phần.



Hình 2.51. Đường cong tự do

Command: SPL↵ (Spline↵)

Specify first point or [Object]: <Chỉ điểm thứ nhất>.

Specify next point: <Chỉ điểm tiếp theo>

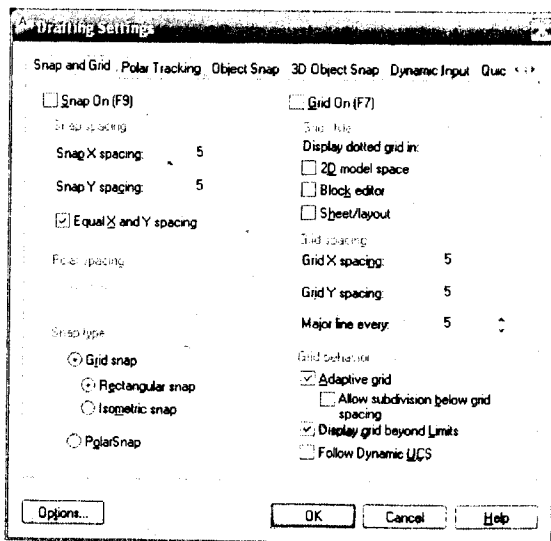
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:

Specify start tangent:

Specify end tangent: <Để kết thúc lệnh, nhấn 3 lần Enter>.

Có thể hiệu chỉnh các đối tượng Spline bằng các Grip, bằng cách: nhấp vào Spline, nhấp vào các grip, di chuyển trỏ chuột đến vị trí thích hợp nhấp chuột.

Ví dụ 2.26: Vẽ hình 2.53, đặt bước nhảy và nút lưới như hình 2.52, để xuất hiện hộp thoại này **Tools\Drafting Settings** chọn trang **Snap and Grid**. Để bật tắt chế độ bước nhảy nhấn F9, chế độ lưới F7.

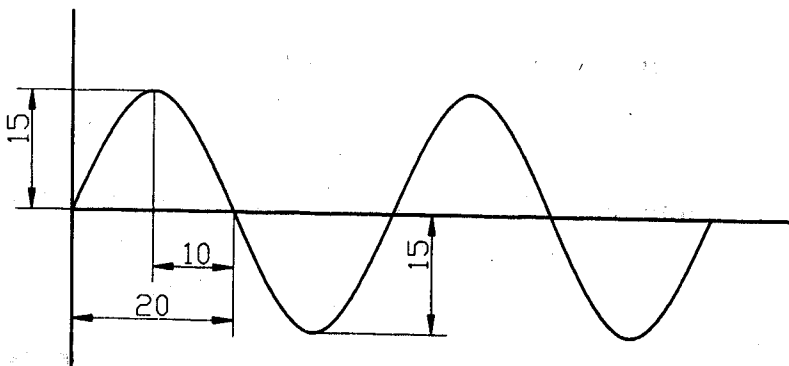


Hình 2.52. Đặt bước nhảy SNAP và lưới Grid để vẽ SPL hình 2.53

Command: SPL↵

-----: Chọn các điểm đặc biệt như: điểm đầu, điểm đỉnh, các giao điểm.

-----: Để kết thúc nhấn 3 lần ENTER



Hình 2.53. Vẽ SPL có trợ giúp của bước nhảy và lưới

2.11. VẼ ĐƯỜNG THẲNG VÀ CUNG TRÒN KẾT HỢP (PLINE)

Command: PL ↵		Home\Draw\Polyline	Draw\Polyline
---------------	---	--------------------	---------------

Lệnh Pline tạo nên các đối tượng là các đoạn thẳng hoặc các cung tròn, là lệnh kết hợp giữa Line và Arc.

Trường hợp 1: Chế độ vẽ đoạn thẳng

Command: PLINE ↵

Specify start point: <Nhập điểm bắt đầu >

Current line - width is 0.0000

<Chiều rộng nét vẽ hiện hành của pline là 0>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<Chỉ điểm tiếp theo>.

Các lựa chọn:

- *Close*: Đóng Pline bởi một đoạn thẳng.
- *Halfwidth*: Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ.

Specify starting halfwidth <>:

<Nhập giá trị nửa chiều rộng phần đầu>.

Specify ending halfwidth <>:

<Nhập giá trị nửa chiều rộng phần cuối>.

- *Width*: Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ

Specify starting width <>: <Nhập giá trị chiều rộng phần đầu>.

Specify ending width <>: <Nhập giá trị chiều rộng cuối>.

- *Length*: Vẽ tiếp một đoạn thẳng có phương chiều như đoạn thẳng trước đó. Nếu trước đó là cung tròn thì nó sẽ tiếp xúc với cung tròn.

Specify length of line: Nhập chiều dài phân đoạn sắp vẽ.

- *Undo*: Huỷ bỏ đối tượng vừa vẽ.

Trường hợp 2: Chế độ vẽ cung tròn

Tại dòng nhắc của chế độ vẽ đoạn thẳng nhập A ↵ sẽ xuất hiện dòng nhắc vẽ cung tròn:

Command: PL ↵

Specify start point: <Nhập tọa độ điểm bắt đầu của Pline>.

Current line - width is 0.0000

<chiều rộng nét vẽ hiện hành của pline là 0>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A ↵

<chuyển qua chế độ vẽ cung tròn, xuất hiện dòng nhắc sau>

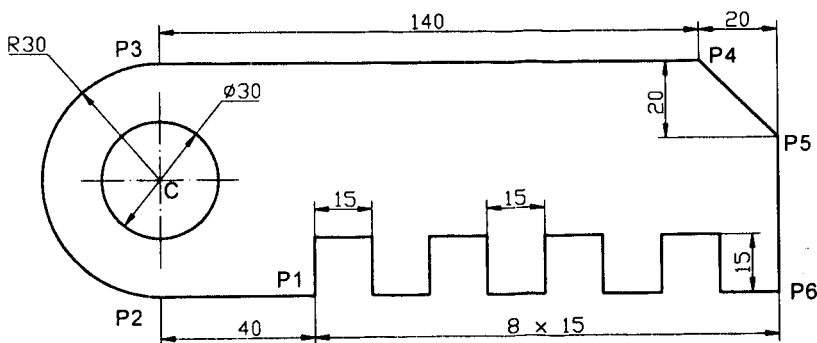
Specify end point of arc or [Angle/ Center/ Close/ Direction/ Halfwidth/ Line/ Radius/ Second pt/ Undo/Width]:

Các lựa chọn:

- *Close*: Cho phép đóng đa tuyến bởi một cung tròn.
 - *Halfwidth, Width, Undo*: Tương tự như chế độ vẽ đoạn thẳng.
 - *Angle*: Tương tự như lệnh Arc, khi ta nhập A sẽ có dòng nhắc:
Specify included angle: <Nhập góc ở tâm>
Specify endpoint of arc or [Center/Radius]: <Chọn điểm cuối>.
 - *Center*: Tương tự như lệnh Arc, khi ta nhập CE sẽ có dòng nhắc:
Specify center point of circle: <Xác định điểm tâm của đường tròn>
Specify endpoint of arc or [Angle/Length]: <Chọn điểm cuối>.
 - *Direction*: Định hướng của đường tiếp tuyến với điểm đầu tiên của cung. Khi nhập D sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:
Specify tangent direction for the start point of arc:
< Nhập hướng tiếp tuyến tại đầu của cung>.
Specify endpoint of the arc: <Chọn điểm cuối của cung>
 - *Radius*: Xác định bán kính của cung, nhập R ↵ sẽ xuất hiện dòng nhắc:
Specify radius of arc: <Nhập giá trị bán kính>.
Specify end point of arc or [Angle]: <Chọn điểm cuối>
- Nhập tọa độ điểm thứ hai và điểm cuối để xác định cung tròn đi qua 3 điểm. Khi nhập S ↵ sẽ xuất hiện dòng nhắc:
- Specify second point of arc: <Chọn điểm thứ hai>
Specify end point of arc: <Chọn điểm cuối>.
- *Line*: Trở về chế độ vẽ đường thẳng.

ỨNG DỤNG

Vẽ hình 2.54 sử dụng lệnh PLINE



Hình 2.54. Vẽ bằng Mline

Vẽ đoạn thẳng và cung tròn kết hợp:

Command: PL ↵
 -----: @140,0 ↵ (P4)
 -----: <P1 chọn bất kỳ> -----: @20,-20 ↵ (P5)
 -----: @-40,0 ↵ (P2) -----: @0,-40 ↵ (P6)
 -----: A ↵ -----: @-15,0 ↵
 -----: @0,60 ↵ (P3) -----: Vẽ các đoạn 15
 -----: L ↵ -----: ↵

Vẽ đường tròn tâm C đường kính 30:

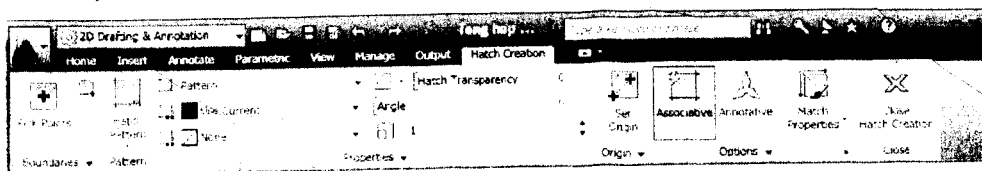
Command: C ↵
 -----: CEN ↵ <Chỉ tâm C>
 -----: D ↵
 -----: 30 ↵

2.12. VẼ, HIỆU CHỈNH MẶT CẮT VÀ TÔ MÀU (HATCH)

2.12.1. Vẽ mặt cắt

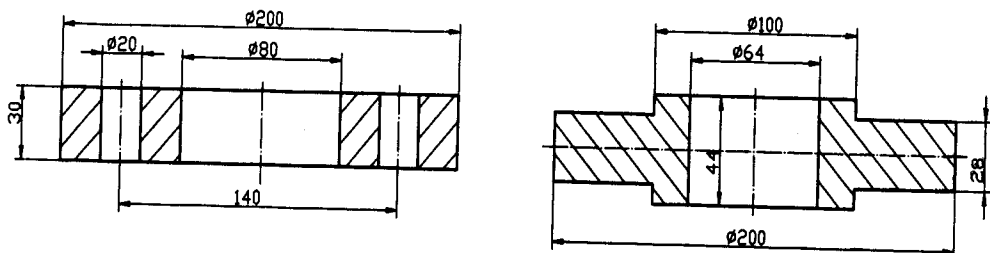
Command: H ↵		Home\Draw\Hatch	Draw\Hatch
--------------	---	-----------------	------------

Khi thực hiện lệnh Hatch đối với màn hình AutoCAD mặc định sẽ xuất hiện Ribbon Hatch Creation, hình 2.55.



Hình 2.55. Ribbon Hatch Creation của màn hình AutoCAD mặc định

Các mẫu mặt cắt của AutoCAD dựa theo các mặt cắt tiêu chuẩn ANSI và ISO. Mặt cắt là đối tượng của AutoCAD, do đó ta có thể thực hiện các lệnh hiệu chỉnh với các đối tượng này.

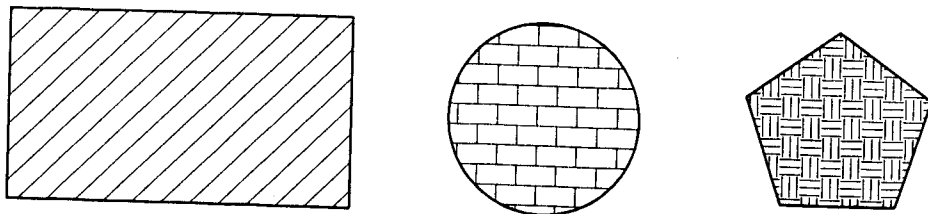


Hình 2.56. Mặt cắt là các đường gạch gạch

Dùng lệnh Hatch ta có thể vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt hoặc tô màu bề mặt vật thể trong một đường biên kín.

Đối với màn hình AutoCAD Classic khi thực hiện lệnh này xuất hiện hộp thoại Hatch and Gradient, hình 2.58. Hộp thoại này có hai trang Hatch và Gradient.

Trang Hatch (hình 2.58): trang này dùng để vẽ các mặt cắt còn gọi là ký hiệu vật liệu như hình 2.56:

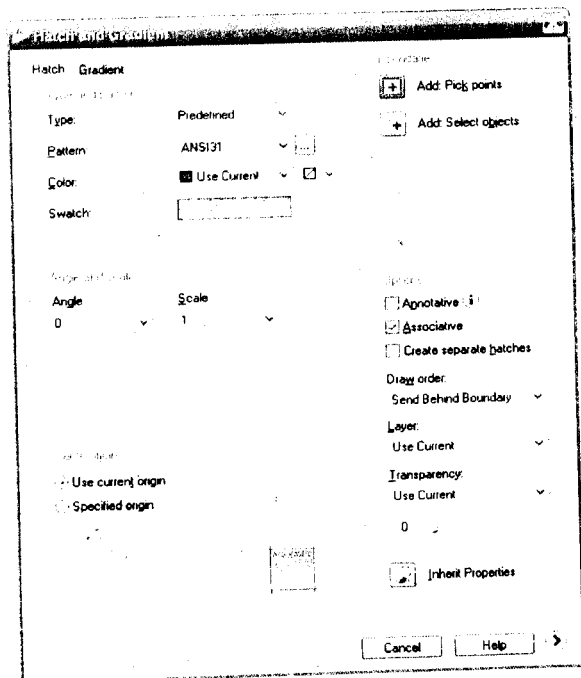


Hình 2.57. Các ký hiệu vật liệu vẽ được trên trang Hatch

Trên trang này có các lựa chọn sau:

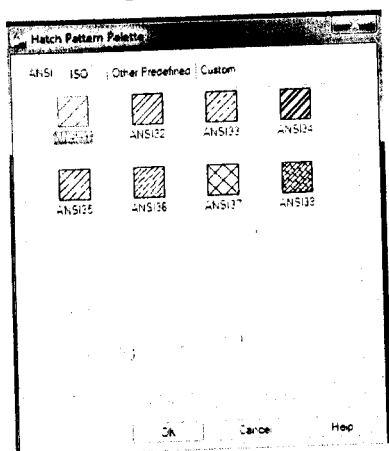
- **Type:** Chọn mẫu mặt cắt. Trên danh sách type có 3 mẫu mặt cắt:
 - **Predefined:** Cho phép chọn các mẫu có sẵn trong tệp tin ACAD.PAT của AutoCAD.
 - **User defined:** Dùng để chọn mẫu có dạng các đoạn thẳng song song (tương tự như mẫu ANSI31), khi đó ta chọn khoảng cách giữa các gạch (Spacing) và góc nghiêng của các đường chéo (Angle)

- Custom: Chọn mẫu được tạo bằng File .PAT khi đó nhập tên File .PAT vào ô soạn thảo Custom pattern (các file này nằm trong thư mục Support của AutoCAD).



Hình 2.58. Hộp thoại để vẽ mặt cắt

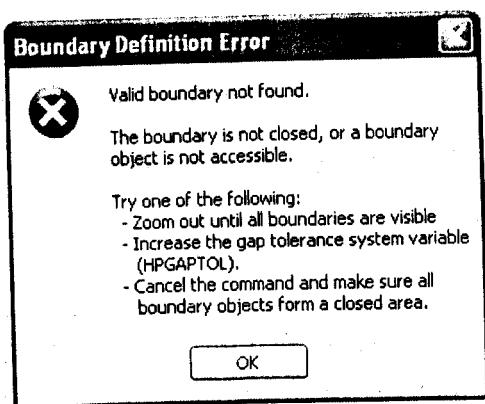
- Angle: Định độ nghiêng của các đường cắt so với mẫu chọn.



Hình 2.59

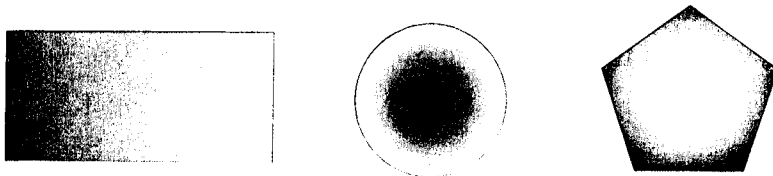
Pattern: Khi nhấn nút [...] nằm bên phải ô Pattern, khi đó xuất hiện hộp thoại **Hatch Pattern Palette** hình 2.58. Hộp thoại này có tất cả 4 trang: ANSI, ISO, Other Predefined và Custom. Trên các trang của hộp thoại này ta có thể chọn các mẫu mặt cắt, sau đó OK.

Scale: là giá trị hệ số tỉ lệ cho mẫu cắt đang chọn (hệ số tỉ lệ này phụ thuộc vào giới hạn bản vẽ)

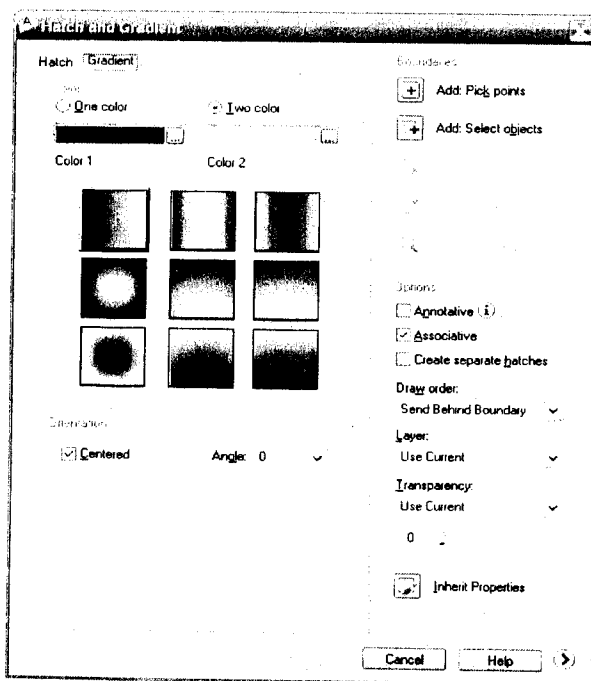


Hình 2.60. Báo lỗi không tìm thấy vùng kín

Trang Gradient: Trang này dùng để tô bóng như hình 2.61:



Hình 2.61. Tô màu



Hình 2.62. Hộp thoại chọn cách tô màu

Sau khi đặt các lựa chọn trên nhấp vào Pick points, lúc này hộp thoại Hatch and Gradient tạm thời tắt để người dùng chỉ vùng ghi mặt cắt. Chọn vùng xong Enter, chọn Preview để xem trước, chọn OK để chấp nhận.

Việc vẽ không chính xác (không tạo ra các vùng kín, không có diện tích) sẽ không vẽ được mặt cắt và máy báo lỗi như hình 2.60.

2.12.2. Hiệu chỉnh mặt cắt và tô màu

Command: HE ↵		Modify\Object\Hatch
---------------	---	---------------------

Khi đã vẽ mặt cắt hoặc tô màu rồi mà muốn thay đổi các thuộc tính mặt cắt hay tô màu thì phải sử dụng lệnh hiệu chỉnh, không sử dụng lệnh vẽ mặt cắt và tô màu nữa, để tránh các mặt cắt hay tô màu sẽ bị chồng lên nhau.

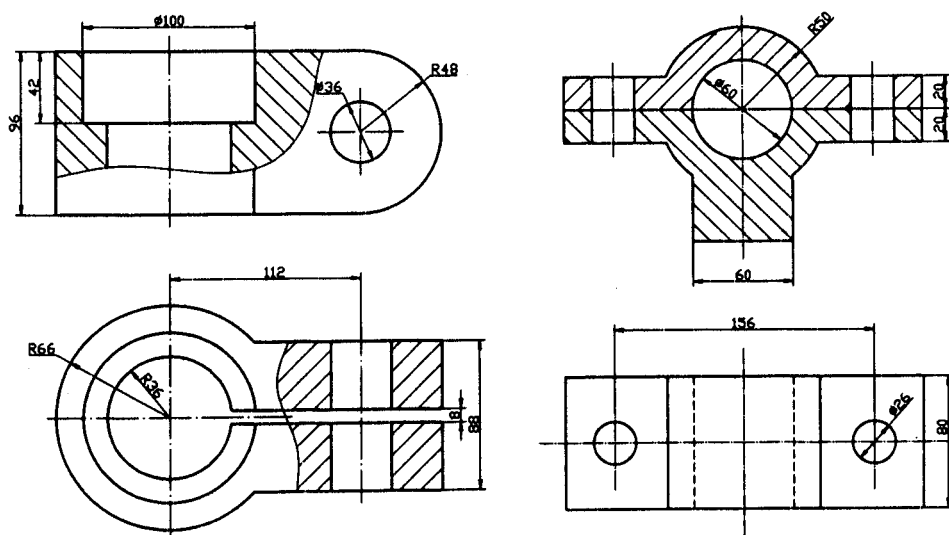
Command: HE ↵

Select hatch object: <Chọn mặt cắt cần hiệu chỉnh>.

Khi đó xuất hiện hộp thoại **Hatch Edit** tương tự như hộp thoại **Hatch and Gradient** ta hiệu chỉnh mặt cắt và tô màu tương tự như khi vẽ chúng.

ỨNG DỤNG

Vẽ và hiệu chỉnh mặt cắt như hình 2.63.



Hình 2.63

2.13. GỌI LỆNH TỪ ĐỐI TƯỢNG CÓ SẴN

Command: ADDSELECTED.



Lệnh này cho phép gọi lệnh từ đối tượng có sẵn trên bản vẽ, các tính chất khác như: Lớp, đường nét, màu... cũng hoàn toàn giống đối tượng có sẵn.

Chương 3

CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH

3.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP VẼ VÀ CHỌN ĐỐI TƯỢNG

3.1.1. Các phương pháp vẽ

Bản vẽ dù có phức tạp đến đâu cũng có thể thực hiện bởi các phương pháp sau:

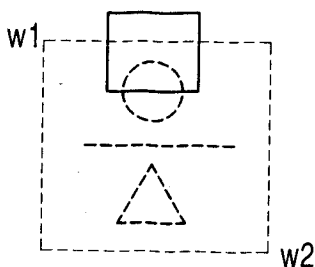
- *Phương pháp vẽ theo đường tâm*: đối với những đối tượng có tính chất đối xứng thường vẽ đường tâm trước, dựa trên đường tâm này để vẽ hoàn thành đối tượng.
- *Phương pháp vẽ ghép mảnh*: những chi tiết phức tạp, quá trình vẽ có thể chia chúng thành những đối tượng đơn giản (mảnh) và vẽ những mảnh giản trước ở bất kỳ vị trí nào, sau đó ghép các mảnh này lại với nhau đúng vị trí. Quá trình ghép có thể tạo thêm các đối tượng làm cơ sở, vị trí... sau khi ghép xong nếu không cần thiết sẽ xóa đi.

Trong những bản vẽ phức tạp thường áp dụng cả hai phương pháp trên. Việc thực hiện các phương pháp trên rất cần đến các lệnh hiệu chỉnh.

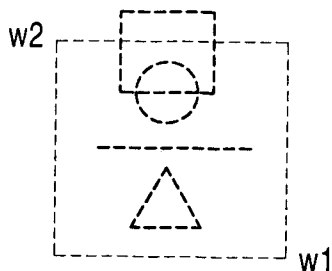
3.1.2. Các phương pháp chọn đối tượng

Trong khi thực hiện các lệnh hiệu chỉnh, thông thường tại dòng nhắc lệnh đầu tiên sẽ yêu cầu chọn đối tượng **"Select Object"**. Nếu sử dụng phương pháp chọn đối tượng hợp lý sẽ cho phép người dùng thực hiện công việc nhanh chóng hơn, dưới đây trình bày 3 phương pháp chọn đối tượng thường được sử dụng:

- *Chọn từng đối tượng một*: Sử dụng chuột trái nhấp từng đối tượng một.



Hình 3.1.a. Cửa sổ chọn từ trái sang phải



Hình 3.1.b. Cửa sổ chọn từ phải sang trái

- **Chọn có chọn lọc:** Nhấp hai điểm để xác định cửa sổ chọn: điểm đầu W1 bên trái, điểm sau bên phải W2. Phương pháp này cho phép chọn những đối tượng nằm trọn trong cửa sổ chọn, hình 3.1: Tam giác, đường thẳng và đường tròn được chọn, còn hình chữ nhật không được chọn vì không nằm trọn trong vùng chọn.
- **Chọn không chọn lọc:** Nhấp hai điểm để xác định cửa sổ chọn: điểm đầu W1 bên phải, điểm sau bên trái W2. Phương pháp này cho phép chọn hết đối tượng liên quan đến cửa sổ lệnh (trong hoặc cắt của sổ chọn), hình 3.2.

Ngoài ra còn nhiều phương pháp lựa chọn khác, nhưng ít được sử dụng.

3.2. CẮT VÀ KÉO DÀI ĐỐI TƯỢNG (TRIM VÀ EXTEND)

3.2.1. Lệnh cắt đối tượng (TRIM)

Command: TR↵		Home\Modify\Trim	Modify\Trim
--------------	--	------------------	-------------

Lệnh **Trim** dùng để cắt 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↵

Current setting: Projection = UCS Edge= None

Select cutting edges...

Select objects or <select all>: <Chọn đối tượng làm dao, nếu không chọn đối tượng làm dao mà Enter luôn thì có nghĩa là tất cả các đối tượng đều là dao.>

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

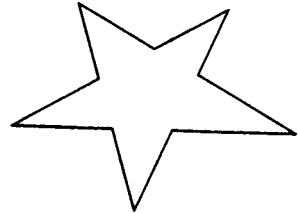
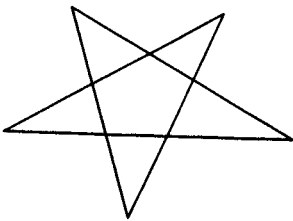
Các lựa chọn khác:

- *Edge:* Là lựa chọn của lệnh Trim cho phép ta chọn đối tượng dao (cutting edges) là đối tượng chỉ giao với đối tượng cắt khi kéo dài.
- *Project:* Dùng để xén các cạnh của mô hình 3 chiều.
- *Undo:* Lựa chọn này cho phép phục hồi lại đoạn vừa được xén.

Trước khi Trim

*Sau Trim: Phần cần cắt
chọn bên ngoài*

*Sau Trim: Phần cần cắt chọn
bên trong*



Hình 3.2. Sử dụng lệnh trim cắt các phần thừa

Ví dụ 3.1: Vẽ hình 3.3

Command: TR↓

-----: ↓

-----: <Dùng chuột trái chọn phần cần cắt>

-----: ↓ <Enter để kết thúc>

Ví dụ 3.2: Vẽ hình 3.4

Command: TR↓

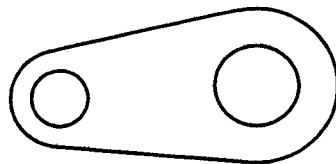
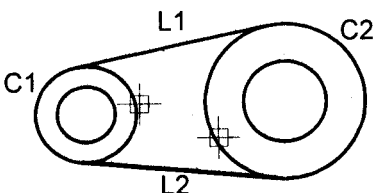
-----: Chọn 2 đường thẳng L1 và L2, chọn xong nhấn Enter

-----: Dùng chuột trái chọn phần cần cắt C1 và C2

-----: ↓ Enter để kết thúc

Trước khi Trim

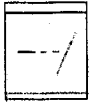
Sau khi Trim



Hình 3.3. Sử dụng lệnh TRIM cắt các phần thừa

Ghi chú: Có thể chỉ từng đối tượng một để cắt chọn nhiều đối tượng để cắt một lần.

3.2.2. Lệnh kéo dài đối tượng (EXTEND)

Command: EX.↓		Home\Modify\Extend	Modify\Extend
---------------	---	--------------------	---------------

Lệnh Extend dùng để kéo dài một đối tượng đến giao với các cạnh bên.

Command: EX.↓

Current settings: Projection = UCS Edge = None

Select boundary edges ...

Select objects: <Chọn đối tượng biên>.

Select objects: <Tiếp tục chọn đối tượng làm đường biên hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:

<Chọn đối tượng cần kéo dài>.

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: <Tiếp tục chọn đối tượng cần kéo dài hoặc ENTER để kết thúc lệnh>.

Các lựa chọn:

- *Edge:* Dùng để kéo dài một đối tượng đến một đối tượng mà trên màn hình không giao với nó.
- *Project:* Tương tự như lựa chọn Projectmode lệnh Trim
- *Undo:* Dùng để huỷ bỏ thao tác vừa thực hiện.

Ví dụ 3.3: Vẽ hình 3.4

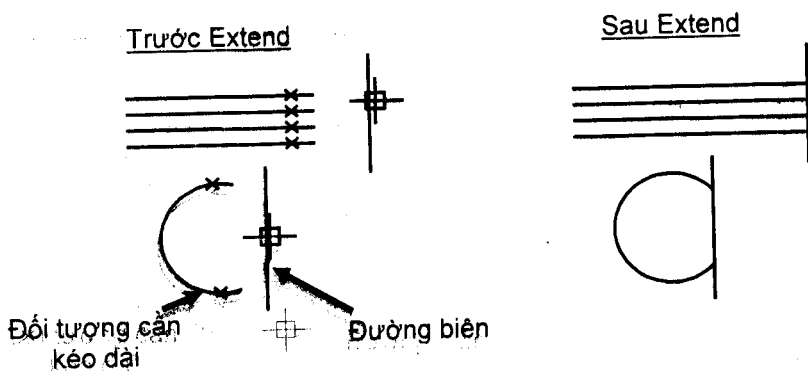
Command: EX.↓

-----: <Chọn đối tượng có dấu ô vuông, hình 3.4>.

-----: <Chọn đối tượng có dấu gạch chéo, hình 3.4>.

-----: ↓ <Enter để kết thúc>.

Ghi chú: Có thể chỉ từng đối tượng một để kéo dài hoặc chọn 2 điểm xác định khung cửa sổ để kéo dài nhiều đối tượng một lần.



Hình 3.4. Sử dụng lệnh **EXTEND** kéo dài các đối tượng

3.3. XÉN MỘT PHẦN ĐỐI TƯỢNG (BREAK)

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

3.3.1. Xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn

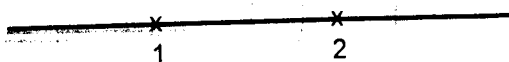
Command:BR.↵		Home\Modify\Break	Modify\Break
--------------	--	-------------------	--------------

Command:↵

Select objects: <Chọn đối tượng có đoạn muốn xén và điểm này là điểm đầu tiên của đoạn cần xén>.

Specify second break point or [First point]: <Chọn điểm cuối của đoạn cần xén>.

Trước khi BREAK



Sau khi BREAK



Hình 3.5. Xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn

3.3.2. Tách đối tượng thành hai phần

Command:BR.↵		Home->Break	Modify\Break
--------------	--	-------------	--------------

Trước khi BREAKSau khi BREAK*Hình 3.6. Tách đối tượng thành hai phần*

Dùng để tách một đối tượng thành hai đối tượng độc lập.

Command: BR ↵

Select objects: <Chọn đối tượng có đoạn mà ta muốn xén tại điểm cần tách của đối tượng>.

Specify second break point or [First point]: @↵.

Hoặc ta chọn đối tượng tại một vị trí bất kỳ và tại dòng nhắc trên ta chọn F:

Specify second break point or [First point]: F↵

Specify first break point: <Chỉ định điểm mà ta cần cắt đối tượng>

Specify second break point: @↵.

Ví dụ 3.4: Vẽ hình 3.5

Command: BR ↵

-----: Chọn đối tượng tại điểm P1, hình 3.7

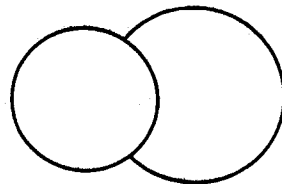
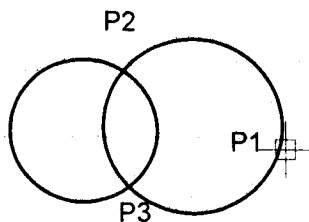
-----: F↵

-----: Chọn điểm điểm P2

-----: Chọn điểm điểm P3

Trước khi Break

Sau khi Break

*Hình 3.7. Sử dụng lệnh BREAK xén một đoạn giữa hai điểm chọn*

3.4. VẼ NỐI TIẾP HAI ĐỐI TƯỢNG BỞI CUNG TRÒN (FILLET)

Command: F↵		Home\Modify\Fillet	Modify\Fillet
-------------	---	--------------------	---------------

Lệnh **Fillet** dùng để vẽ nối tiếp (còn gọi là bo) hai đối tượng bởi cung tròn.

Command: F.↵

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: R.↵

<Nhập R để chọn bán kính>.

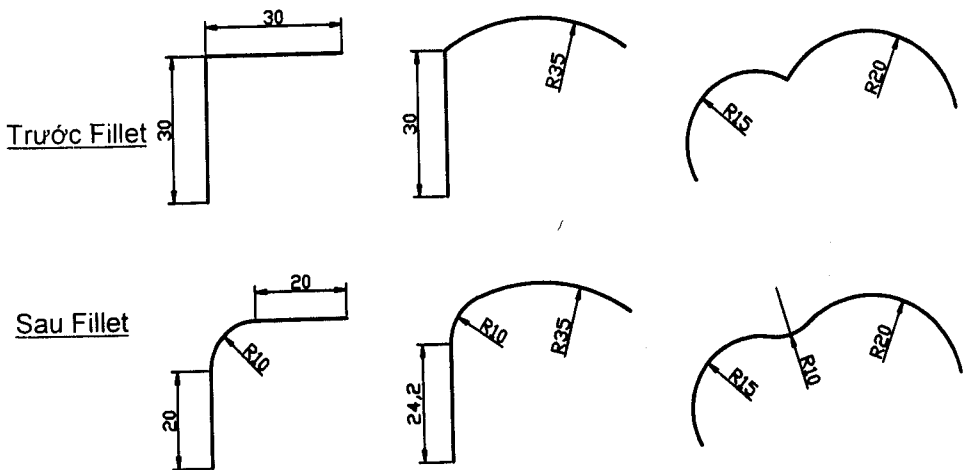
Specify fillet radius <0.0000>: <Nhập giá trị bán kính R>.

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:

<Chọn đối tượng thứ nhất>

Select second object or shift-select to apply corner:

<Chọn đối tượng thứ 2 hoặc nhấn shift và chọn để trả về góc không bo>.



Hình 3.8. Sử dụng lệnh Fillet để vẽ nối tiếp hai đối tượng bởi cung tròn

Ví dụ 3.5: Vẽ hình 3.9

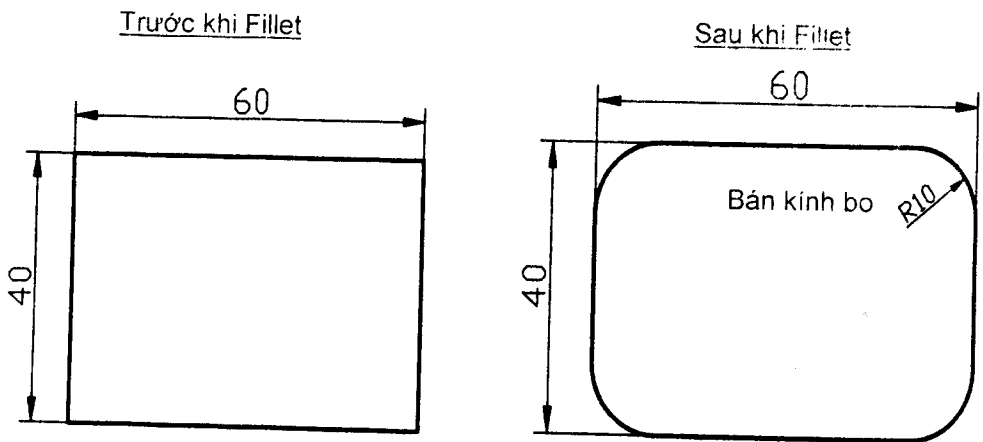
Command: F.↵

-----:R.↵

-----:10.↵

-----:Chọn cạnh thứ nhất

-----:Chọn cạnh thứ hai



Hình 3.9. Vẽ nối tiếp hai đối tượng bởi cung tròn bán kính R10

Các lựa chọn khác:

- *Polyline*: Nếu muốn Fillet toàn bộ các đỉnh đa tuyến thì sau khi nhập R ta chọn P (hình 3.9)

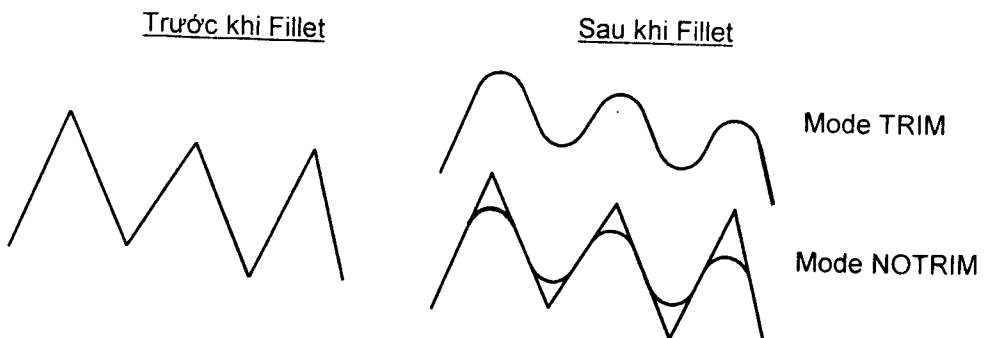
Command: F ↵

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.00

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: P ↵

Select 2D polyline: <Chọn đa tuyến>

- *Trim/Notrim*:



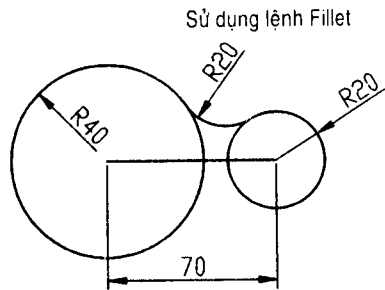
Hình 3.10. Lựa chọn TRIM hoặc NOTRIM của lệnh FILLET

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/]: T ↵

Enter Trim mode option [Trim/Notrim]: <Lựa chọn T hoặc N>

Khi thực hiện lệnh Fillet (mode TRIM là mặc định), các đối tượng được chọn để Fillet sẽ kéo dài hoặc xén các đoạn thừa tại điểm giao hoặc tiếp xúc (hình 3.10)

Khi chọn mode NOTRIM thì các đối tượng sẽ không kéo dài hoặc cắt xén tại các điểm giao hoặc tiếp xúc với cung tròn (hình 3.10).



Hình 3.11. Bo hai đường tròn sử dụng lệnh Fillet

Lệnh bo còn có thể thực hiện đối với 2 đường tròn, hình 3.11. Nhưng chỉ thực hiện được với cung tròn lõm vào, đối với cung tròn lồi sử dụng lệnh vẽ đường tròn TIẾP XÚC, TIẾP XÚC, BÁN KÍNH rồi cắt ra thành cung tròn.

3.5. VÁT MÉP CÁC CẠNH (CHAMFER)

Command:CHA↵		Home\Modify\Chamfer	Modify\Chamfer
--------------	---	---------------------	----------------

Lệnh Chamfer dùng để tạo đường vát giữa hai đoạn thẳng hoặc tại các đỉnh của đa tuyến có hai phân đoạn là các đoạn thẳng.

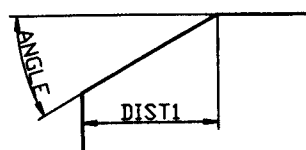
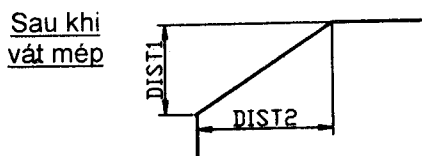
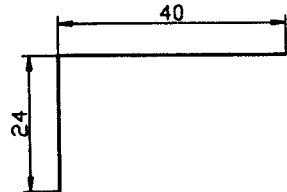
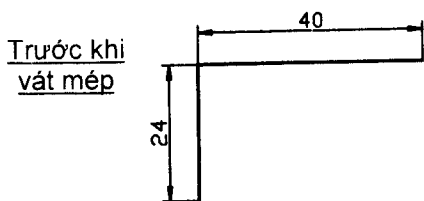
Command: CHA↵

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

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/ Multiple]:

Vát mép theo 2 cạnh

Vát mép theo 1 cạnh và góc



Hình 3.12. Hai kiểu vát mép của lệnh CHAMFER

Các lựa chọn:

- *Distance*: Đây là lựa chọn dùng để vát mép theo hai cạnh, nhập hai khoảng cách DIST1 VÀ DIST2, sau đó thực hiện vát mép.

Command: CHA. (Modify) Chamfer)

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

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

Specify first chamfer distance < >:

<Nhập giá trị khoảng cách thứ nhất, DIST1>

Specify second chamfer distance < >:

<Nhập giá trị khoảng cách thứ hai, DIST2>

- *Angle*: Đây là lựa chọn dùng để vát mép theo 1 cạnh và góc, nhập 1 khoảng cách DIST1 và góc ANGLE của đường vát mép hợp với đường thứ nhất. Tại dòng nhắc đầu tiên nếu ta nhập A, sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Command: CHA.

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 20.0000, Dist2 = 20.0000

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

Specify chamfer length on the first line <0.0000>:

<Nhập giá trị khoảng cách thứ nhất, DIST1>

Specify chamfer angle from the first line <0>:

<Nhập giá trị góc nghiêng so với đường thứ nhất, ANGLE>

- *Trim/Notrim*: Chức năng tương tự như ở lệnh Fillet.
- *Polyline*: Nếu muốn vát mép tại tất cả các đỉnh của đa tuyến thì sau khi nhập giá trị khoảng cách tại dòng nhắc đầu tiên ta chọn P.
- *Method*: Chọn một trong hai phương pháp định kích thước đường vát mép: Distance (nhập giá trị hai khoảng cách), Angle (nhập giá trị một khoảng cách và góc nghiêng).

Ví dụ 3.6: Vẽ hình 3.13:

Với Mode TRIM

Command: CHA.

-----: T. (TRIM)

-----: T. (TRIM)

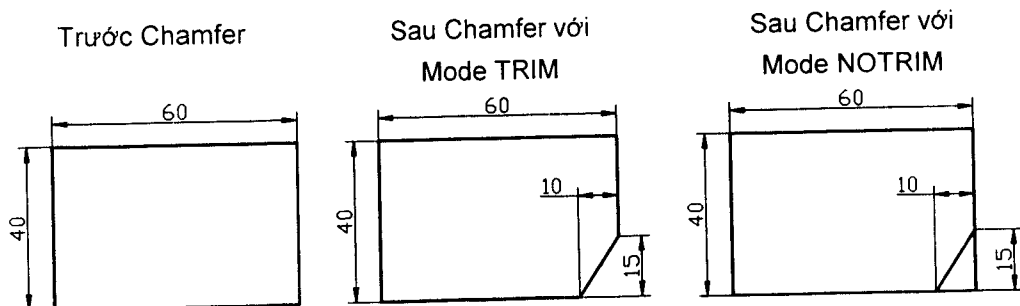
Với Mode NOTRIM

Command: CHA.

-----: T. (TRIM)

-----: N. (NO TRIM)

-----:D.↓	-----:D.↓
-----:10.↓	-----:10.↓
-----:15.↓	-----:15.↓
-----:Chọn cạnh có mép vát 10	-----:Chọn cạnh có mép vát 10
-----:Chọn cạnh có mép vát 15	-----:Chọn cạnh có mép vát 15



Hình 3.13. Lệnh Chamfer với lựa chọn Distance và Trim hoặc No Trim

Ví dụ 3.7: Vẽ hình 3.14:

Với Mode TRIM

Command: CHA.↓

-----:T.↓

-----:T.↓

-----:A.↓

-----:15.↓

-----:30.↓

-----:Chọn cạnh có mép vát 15

-----:Chọn cạnh góc vát khác

Với Mode NOTRIM

Command: CHA.↓

-----:T.↓

-----:N.↓

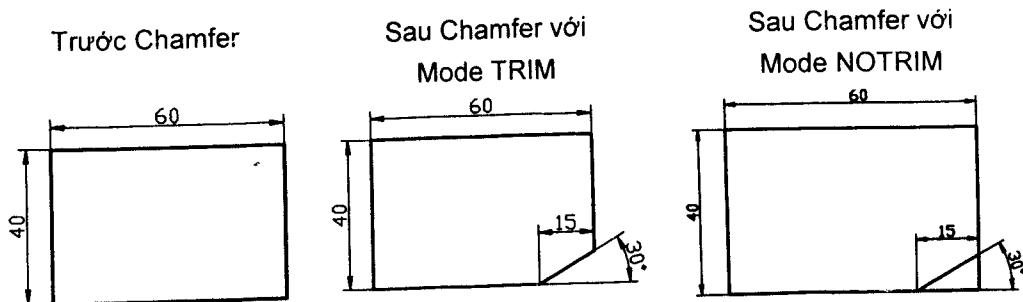
-----:A.↓

-----:15.↓

-----:30.↓

-----:Chọn cạnh có mép vát 10

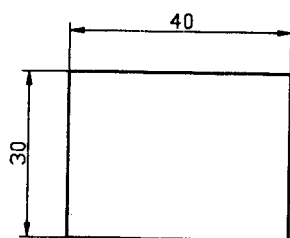
-----:Chọn cạnh góc vát khác



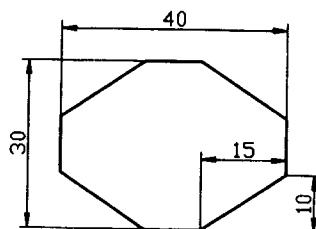
Hình 3.14. Lệnh Chamfer với lựa chọn Angle và Trim hoặc No Trim

ỨNG DỤNG

Trước Chamfer



Sau Chamfer

*Hình 3.15. Vát mép theo khoảng cách hai cạnh*

Command: CHA┘

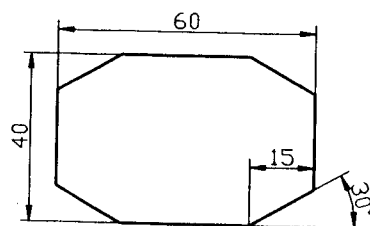
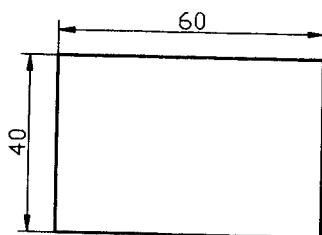
-----:10┘

-----:D┘

-----:Chỉ cạnh vát 15.

-----:15┘

-----:Chỉ cạnh vát 10.

*Hình 3.16. Vát mép theo một cạnh và góc*

Command: CHA┘

-----:30┘

-----:A┘

-----:Chỉ cạnh vát 15.

-----:15┘

-----:Chỉ cạnh vát còn lại.

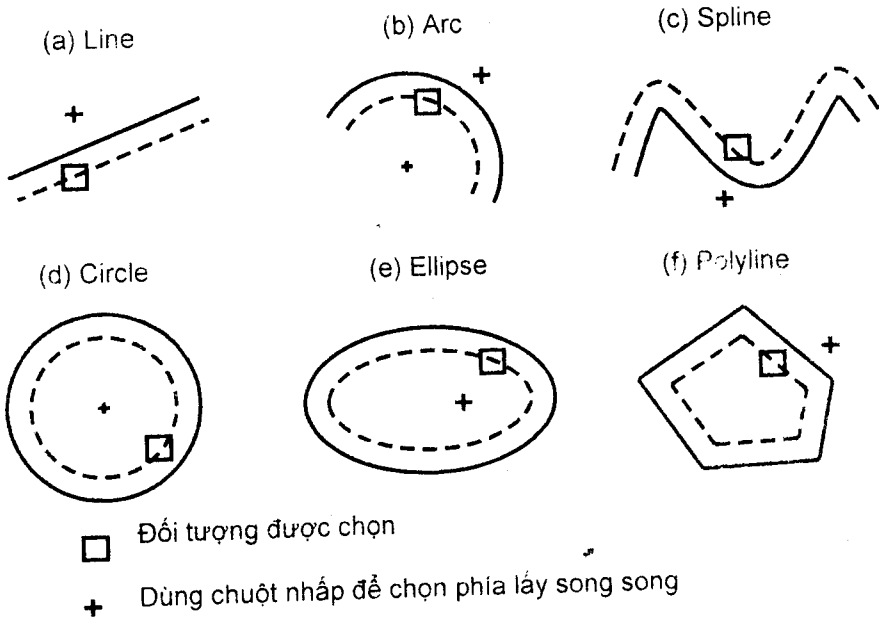
3.6. TẠO CÁC ĐỐI TƯỢNG SONG SONG (OFFSET)

Command: O┘		Home\Modify\Offset	Modify\Offset
-------------	---	--------------------	---------------

Lệnh Offset dùng để tạo các đối tượng mới song song theo hướng vuông góc với các đối tượng được chọn (hình 3.17). Đối tượng được chọn để tạo các đối tượng song song có thể là: Line, Circle, Arc, Pline, Spline...

Tùy thuộc vào đối tượng chọn ta có các trường hợp sau:

- Nếu đối tượng được chọn là đoạn thẳng thì tạo ra các đoạn thẳng mới có cùng chiều dài.
- Nếu đối tượng được chọn là đường tròn thì ta có đường tròn đồng tâm.
- Nếu đối tượng được chọn là cung tròn thì ta có cung tròn đồng tâm và góc ở tâm bằng nhau.
- Nếu đối tượng được chọn là Pline, Spline thì tạo ra một hình dáng song song.



Hình 3.17. Lệnh Offset để tạo các đối tượng song song

Command: O.

Current settings: Erase source=No Layer=Current OFFSET GAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <30.0000>: 40.

<Khoảng cách giữa hai đối tượng song song>.

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

<Chọn đối tượng để tạo đối tượng mới song song với nó>.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:

<Chọn một điểm bất kỳ về phía đối tượng mới được tạo ra>.

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

<Tiếp tục chọn đối tượng hay ENTER để kết thúc lệnh>.

Các lựa chọn:

- *Through*: thì đối tượng mới được tạo ra sẽ đi qua một điểm.
- *Erase*: xóa đối tượng nguồn hay không, mặc định là không, nếu muốn xóa, tại dòng nhắc sau nhập E.

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <40.0000>: E.↓

Erase source object after offsetting? [Yes/No] <No>: Y.↓

<Trả lời Y sẽ cho phép xóa đối tượng nguồn, trả lời N sẽ không xóa đối tượng nguồn>

- *Layer*: cho phép chọn lớp của đối tượng nguồn hay lớp hiện hành

Enter layer option for offset objects [Current/Source] <Current>: C.↓

<Trả lời C cho phép chọn lớp của đối tượng hiện hành, trả lời S cho phép chọn lớp hiện hành>

- *Multiple*: khi chọn đối tượng nguồn rồi, nếu nhập M thì các dòng nhắc tiếp theo sẽ là chỉ phía để nhiều đối tượng mới được tạo ra.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: M.↓

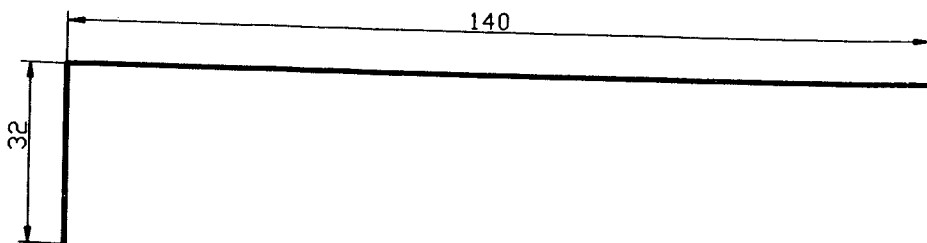
Specify point on side to offset or [Exit/Undo] <next object>:

Specify point on side to offset or [Exit/Undo] <next object>:

ỨNG DỤNG

Vẽ khung tên theo từng bước sau:

- Vẽ hai đoạn thẳng 32 và 140

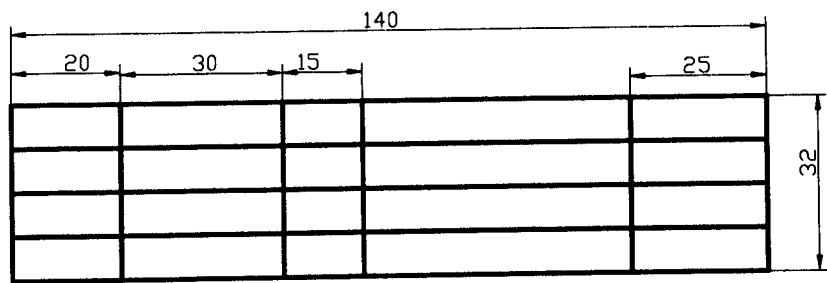


Hình 3.18.a. Bước thứ nhất để vẽ khung tên, sử dụng lệnh LINE

- Sử dụng lệnh offset với các khoảng cách 8, 20, 30, 140 để tạo đoạn thẳng song song khác.

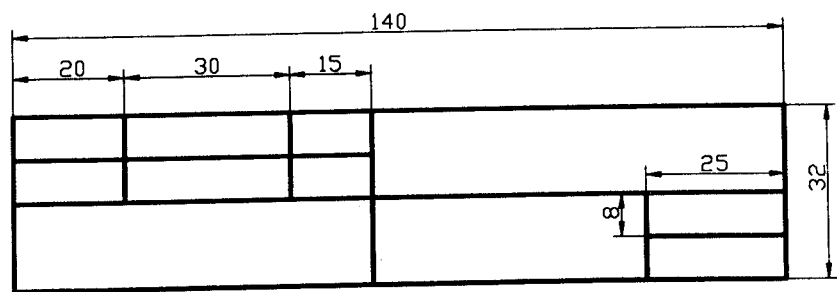
Ví dụ 3.8:

Command: O ↵
-----: 8 ↵
-----: Chọn đường thẳng dài 140.
-----: Chỉ xuống dưới đường thẳng 140.
-----: Enter để kết thúc lệnh hoặc tiếp tục chọn đối tượng và chỉ phía.



Hình 3.18.b. Bước thứ hai để vẽ khung tên, sử dụng lệnh OFFSET

- Sử dụng lệnh Trim (và Erase) để cắt và xóa các phần thừa.



Hình 3.18.c. Sử dụng lệnh TRIM hoàn chỉnh vẽ khung tên

3.7. DI CHUYỂN ĐỐI TƯỢNG (MOVE)

Command:M.↵		Home\Modify\Move	Modify\Move
-------------	--	------------------	-------------

Lệnh Move dùng để thực hiện phép dời một hay nhiều đối tượng từ vị trí hiện tại đến một vị trí khác trên bản vẽ.

Có hai phương pháp dời sau:

3.7.1. Di chuyển đối tượng từ vị trí này đến vị trí khác

Command: M.↓

Select objects: <Chọn các đối tượng cần di chuyển>

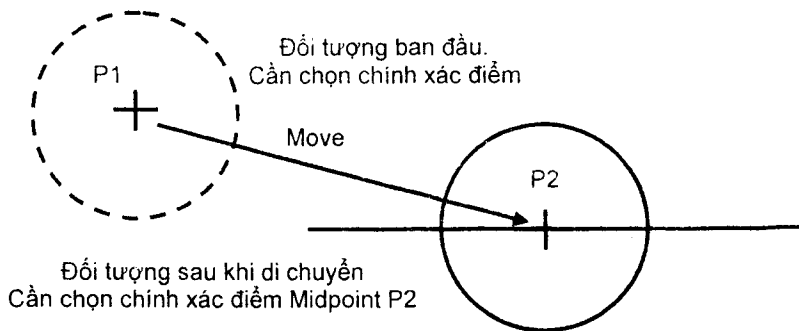
Select objects: <Chọn các đối tượng cần di chuyển hoặc ENTER để kết thúc việc chọn>.

Specify base point or displacement:

<Chọn điểm chuẩn hay khoảng cách di chuyển>

Specify second point of displacement or <use first as displacement>: <Chỉ điểm mà đối tượng di chuyển đến>

Ví dụ 3.9: Hình 3.19, di chuyển đường tròn vào trung điểm đoạn thẳng.



Hình 3.19. Di chuyển đường tròn vào trung điểm đoạn thẳng

Command: M.↓

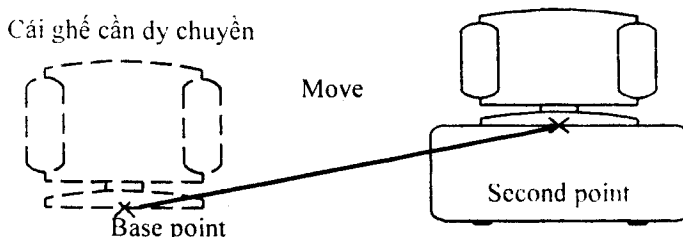
-----: <Chọn đường tròn>.

-----: ↓

-----: <Chọn điểm P1, sử dụng truy bắt điểm Center>

-----: <Chọn điểm P2, sử dụng truy bắt điểm Midpoint>

Ví dụ 3.10: Hình 3.20, di chuyển cái ghế từ điểm Base point đến Second point.



Hình 3.20. Di chuyển cái ghế từ điểm Base point đến Second point

Command: M↵

-----: < Chọn cái ghế có nét đứt>.

-----: ↵

-----: <Chọn điểm Base point>

-----: <Chọn điểm Second point>

3.7.2. Di chuyển đối tượng với khoảng cách xác định

Phương pháp này cho phép di chuyển đối tượng đến vị trí khác với một khoảng cách cho trước, điểm chuẩn ban đầu có thể chọn bất kỳ, điểm chuẩn thứ 2 phải nhập chính xác.

Ví dụ 3.11: Hình 3.21 dời hình chữ nhật đến 1 vị trí cách vị trí ban đầu 40 và nghiêng với đường chuẩn một góc 30°

Command: M↵

Select objects:

<Chọn hình chữ nhật>

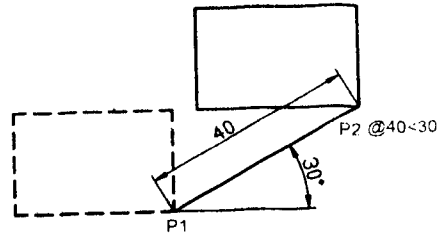
Select objects: ↵

Specify base point or displacement:

<Chọn điểm bất kỳ hoặc P1>

Specify second point of displacement

or <use first as displacement>: @40<30↵



Hình 3.21. Di chuyển với khoảng cách xác định

3.8. COPY ĐỐI TƯỢNG (COPY)

Command: CO↵		Home\Modify\Cop	Modify\Cop
Command: CP↵			

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

3.8.1. Copy đối tượng từ vị trí này đến vị trí khác

Command: CO↵

Select objects: <Chọn đối tượng>

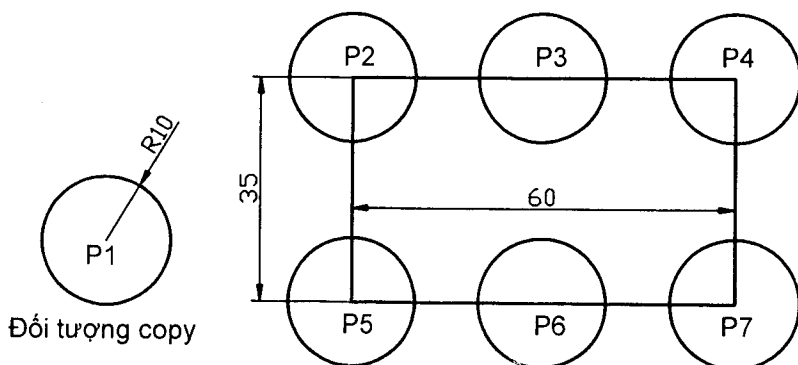
Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:

<Chọn điểm chuẩn P1>

Specify second point or <use first point as displacement>:

<Chọn điểm thứ hai P2,P3,P4,P5,P6,P7>

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: <ENTER để kết thúc>



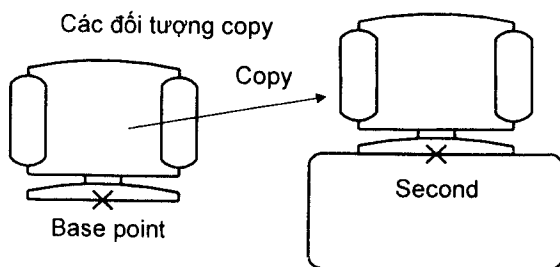
Hình 3.22. Copy đường tròn vào các điểm END và MID của hình chữ nhật

Command: CO↵

-----: <Chọn đối tượng>

-----: <Chọn điểm Base point>

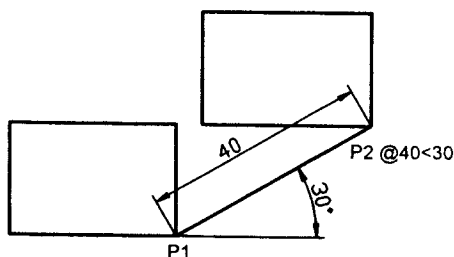
-----: <Chọn điểm Second>



Hình 3.23. Sử dụng lệnh copy

3.8.2. Copy đối tượng đến một khoảng cách xác định

Phương pháp này cho phép copy đối tượng đến vị trí khác với một khoảng cách cho trước, điểm chuẩn ban đầu có thể chọn bất kỳ, điểm chuẩn thứ 2 phải nhập chính xác.



Hình 3.24. Copy với khoảng cách xác định

Ví dụ 3.12: Hình 3.24 copy hình chữ nhật đến 1 vị trí cách vị trí ban đầu 40 và nghiêng với đường chuẩn một góc 30°

Command: CO↵

Select objects: <Chọn đối tượng>

Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:

<Chọn điểm chuẩn P1>

Specify second point or <use first point as displacement>: @40<30↵ (P2)

3.9. LẤY ĐỐI XỨNG (MIRROR)

Command: MI↵		Home\Modify\Mirror	Modify\Mirror
--------------	---	--------------------	---------------

Lệnh Mirror dùng để tạo các đối tượng mới đối xứng với các đối tượng được chọn qua một trục.

Command: MI↵

Select objects:

<Chọn các đối tượng để thực hiện phép đối xứng>.

Select objects:

<Tiếp tục chọn hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Specify first point of mirror line:

<Chọn điểm thứ nhất của trục đối xứng>.

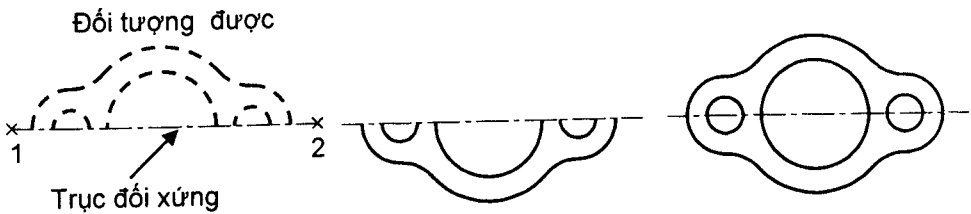
Specify second point of mirror line:

<Chọn điểm thứ hai của trục đối xứng>.

(a) Trước khi Mirror

(c) Sau khi Mirror với
Delete source object? "Y"

(b) Sau khi Mirror với
Delete source object?



Hình 3.25. Thực hiện lấy đối xứng

Delete source objects ? [Yes/No] <N>: <Có xoá đối tượng nguồn hay không? Nếu muốn xoá đối tượng được chọn để thực hiện phép đối xứng thì nhập Y↵, nếu không thì ta nhập N>, hình 3.25.

3.10. QUAY HÌNH XUNG QUANH MỘT ĐIỂM (ROTATE)

Command:RO.↓		Home\Modify\Rotate	Modify\Rotate
--------------	---	--------------------	---------------

Lệnh Rotate thực hiện quay các đối tượng được chọn xung quanh một điểm chuẩn (base point) gọi là tâm quay.

Command: RO.↓

Current positive angle in UCS: ANGDIR = counterclockwise ANGBASE = 0

Select objects: <Chọn các đối tượng để thực hiện phép quay>.

Select objects: <Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Specify base point: <Chọn tâm quay>.

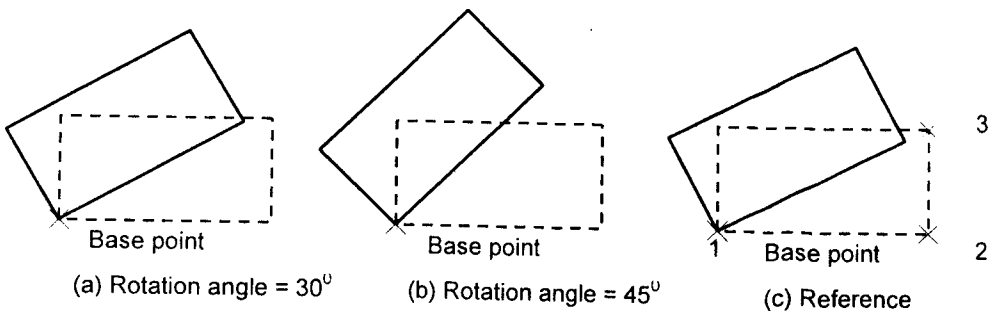
Specify rotation angle or[Copy/Reference]: <Nhập góc quay>

☞ Nếu tại dòng nhắc trên ta nhập R.↓ sẽ xuất hiện dòng nhắc tiếp theo:

Specify the reference angle <>: <Nhập giá trị góc tham chiếu>

Specify the new angle <>: <Nhập giá trị góc mới>

Trong trường hợp này, nếu không xác định được giá trị của góc tham chiếu thì có thể chọn hai điểm để xác định góc tham chiếu.



Hình 3.26. Thực hiện quay hình xung quanh một điểm

Specify rotation angle or[Copy/Reference]: R.↓

Specify the reference angle <>:

<Nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm thứ nhất> (điểm 1)

Specify second point:

<Nhập giá trị tọa độ hoặc truy bắt điểm thứ hai> (điểm 2)

Specify the new angle <>: <Nhập giá trị góc mới hoặc chọn điểm thứ ba để xác định góc tham chiếu> (điểm 3)

Chú ý: Chọn Copy (C) để giữ lại đối tượng ban đầu.

3.11. THAY ĐỔI TỈ LỆ (SCALE)

Command: SC ↵		Home\Modify\Scale	Modify\Scale
---------------	---	-------------------	--------------

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

Command: SC ↵

Select objects: <Chọn các đối tượng cần thay đổi tỉ lệ, các hình có đường nét đứt hình 3.27>.

Select objects: <Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

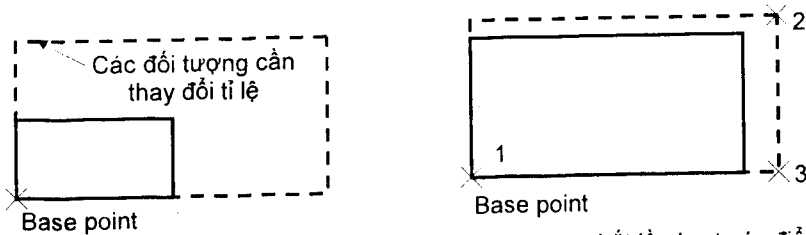
Specify base point or displacement: <Chọn điểm chuẩn là điểm không dịch chuyển khi thay đổi tỉ lệ>.

Specify scale factor or [Copy/Reference]: <Nhập hệ số tỉ lệ>

☛ Nếu ta nhập R sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Specify reference length <1>: <Nhập chiều dài tham chiếu, ở đây ta có thể nhập toạ độ hoặc truy bắt hai điểm để định chiều dài tham chiếu ví dụ điểm 1, 2 hình 3.27b>

Specify new length: <Nhập chiều dài mới, hoặc truy bắt một điểm, điểm 3 hình 3.27 b>



(a) Scale factor = 0.5

(b) Reference: Truy bắt lần lượt các điểm 1, 2, 3

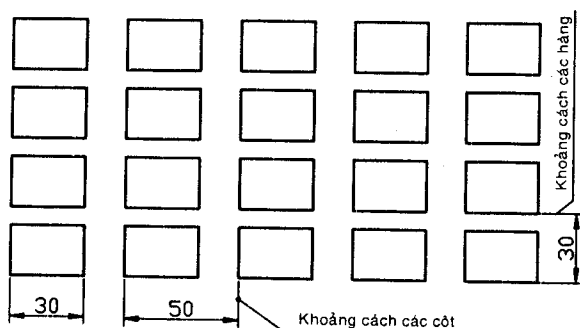
Hình 3.27. Thay đổi tỉ lệ đối tượng

Chú ý: Chọn Copy (C) để giữ lại đối tượng ban đầu.

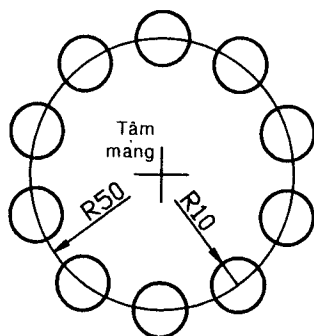
3.12. LỆNH TẠO MẢNG (ARRAY)

Command: AR ↵		Home\Modify\Array	Modify\Array
---------------	---	-------------------	--------------

Lệnh Array dùng để copy các đối tượng và sắp xếp thành dãy hàng và cột (Rectangular array) có một khoảng cách xác định theo hàng và cột hoặc dùng để copy các đối tượng và sắp xếp xung quanh tâm một khoảng cách đều nhau (Polar array).



a. Mảng chữ nhật



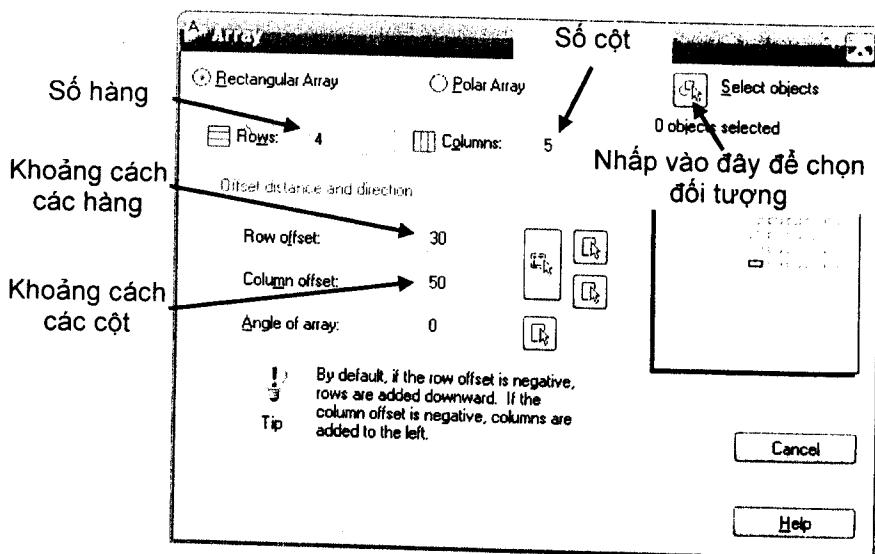
b. Mảng tròn

Hình 3.28. Sử dụng lệnh Array tạo hai kiểu mảng

3.12.1. Sắp xếp theo dãy hàng và cột, mảng chữ nhật

Command: AR, ↵

Xuất hiện hộp thoại **Array**, chọn **Rectangular Array**. Đặt các giá trị giống hộp thoại này, nhập vào biểu tượng **Select objects**, chọn các đối tượng, nhập vào **Preview** để xem trước. Nếu chấp nhận bước tiếp theo nhập **Accept**.

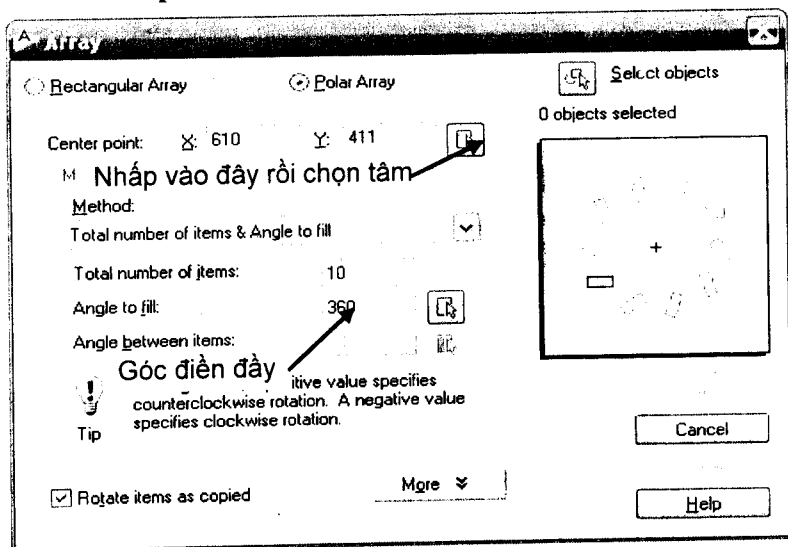


Hình 3.29. Hộp thoại lệnh Array chọn Rectangular Array

3.12.2. Sắp xếp các đối tượng xung quanh tâm, mảng hình tròn

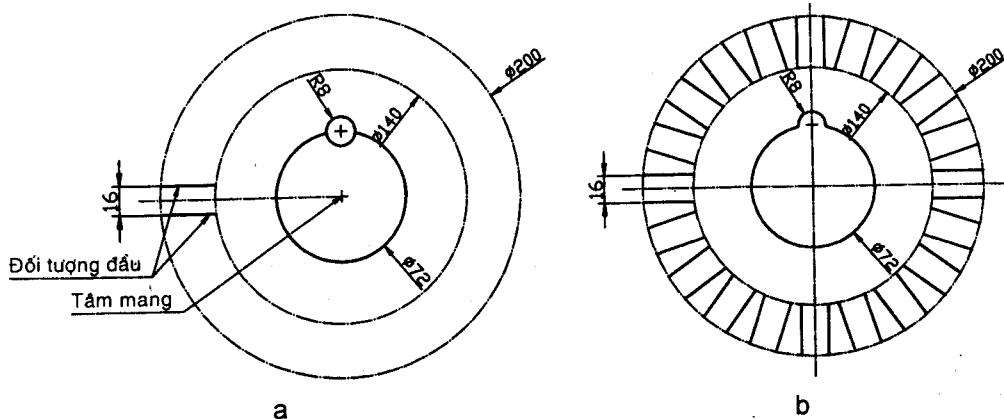
Command: AR ↵

Xuất hiện hộp thoại **Array**, chọn **Polar Array**. Đặt các giá trị giống hộp thoại này, nhập vào biểu tượng **Select objects**, chọn các đối tượng, nhấp vào **Preview** để xem trước. Nếu chấp nhận bước tiếp theo là nhấp chuột vào nút **Accept**.

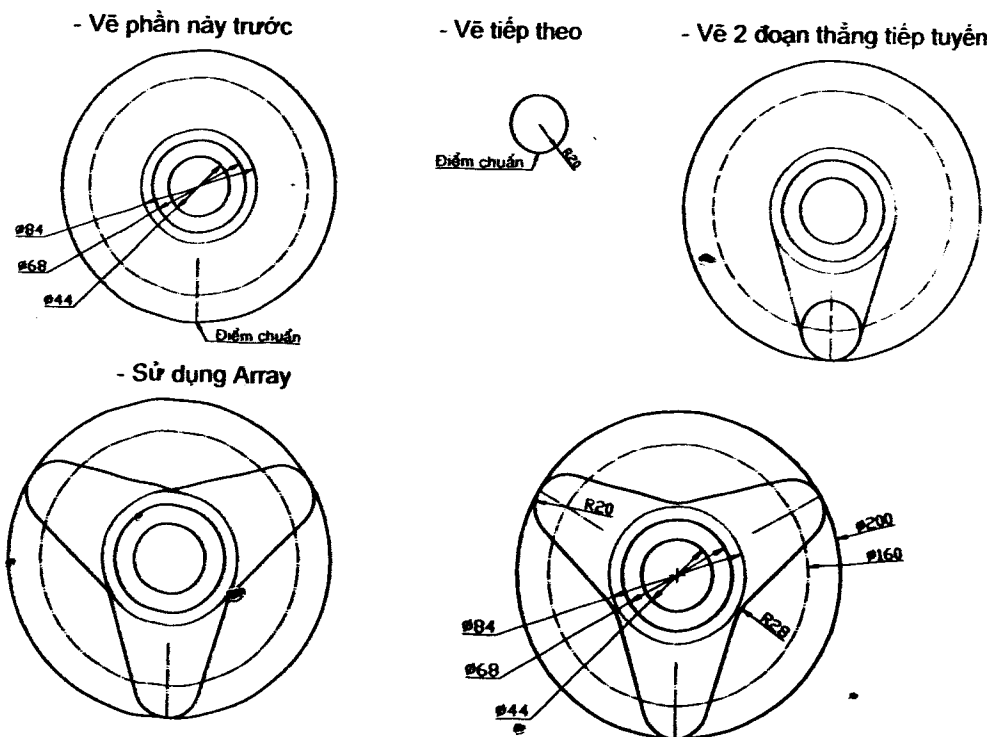


Hình 3.30. Hộp thoại lệnh Array chọn Polar Array

Ví dụ 3.13: Vẽ hình 3.31a sau đó sử dụng lệnh Array để tạo 20 rãnh bố trí xung quanh các hình tròn, hình 3.31b



Hình 3.31. Phương pháp vẽ các hình có sử dụng lệnh Array

Ví dụ 3.14: Vẽ hình 3.32.**Hình 3.32.** Trình tự vẽ một hình có sử dụng lệnh *Array*

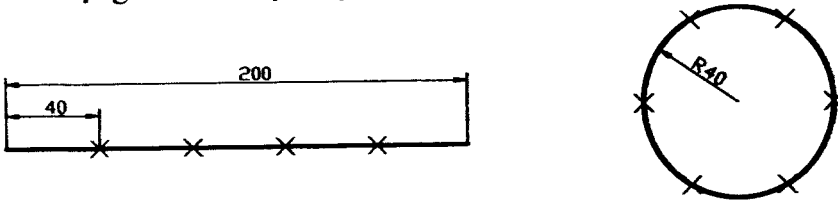
- Sử dụng lệnh *move* để dời đường tròn R20 vào đúng vị trí đường tròn φ200.
- Sử dụng duy nhất bắt điểm *Tangent* để vẽ 2 đoạn thẳng tiếp tuyến.
- Cắt (*Trim*) đường tròn R20.
- Sử dụng lệnh *Array* để tạo ra ba nhánh.
- Chỉnh sửa để tạo ra hình hoàn chỉnh.

3.13. CHIA ĐỐI TƯỢNG THÀNH CÁC ĐOẠN BẰNG NHAU (DIVIDE)

Chọn loại điểm trước khi thực hiện lệnh này xem mục 2.2.

Command: DIV. J	Divide	Draw\Point>\Divide
-----------------	--------	--------------------

Lệnh Divide dùng để chia các đối tượng như Line, Arc, Circle, Pline, Spline thành các đoạn có chiều dài bằng nhau. Tại điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm.



Hình 3.33. Chia đối tượng thành các phần bằng nhau

Command: DIV ↵

Select object to divide: <Chọn đối tượng cần chia>

Enter the number of segment or [Block]: <Nhập số đoạn cần chia hoặc B để chèn một block vào các điểm chia>.

Nếu muốn chèn block thì ta chọn B sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Enter name of block to insert: <Nhập tên block cần chèn>.

Align block with object? [Yes/No]:

<Có muốn quay các block khi chèn không?>.

Enter Number of segments: <Nhập số đoạn cần chia>.

Ví dụ 3.15: Chia đoạn thẳng ra 5 phần (đường tròn làm tương tự):

Command: DIV ↵

Select object to divide: <Chọn đoạn thẳng>.

Enter the number of segments or [Block]: 5 ↵

3.14. CHIA ĐỐI TƯỢNG THÀNH CÁC ĐOẠN CÓ CHIỀU DÀI BẰNG NHAU (MEASURE)

Chọn loại điểm trước khi thực hiện lệnh này xem mục 2.2.

Command: ME ↵	 Measure	Draw\Point>\Measure
---------------	---	---------------------

Lệnh Measure dùng để chia các đối tượng (line, arc, circle, pline, spline) thành các đoạn có chiều dài cho trước bằng nhau. Tại điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm.

Command: ME ↵

Select object to measure: <Chọn đối tượng cần chia>

Specify length of segment or [Block]: <Nhập chiều dài mỗi đoạn hoặc B để chèn một block vào các điểm chia>.

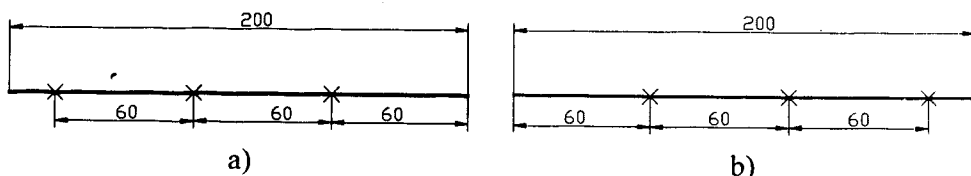
Nếu ta muốn chèn block thì ta chọn B sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Enter name of block to insert: <Nhập tên block cần chèn>.

Align block with object? [Yes/No]:

<Có muốn quay các block khi chèn không?>

Specify length of segments: <Nhập chiều dài đoạn cần chia>.



Hình 3.34. Đoạn thẳng được chia thành những đoạn bằng nhau

Ví dụ 3.16: Chia đoạn thẳng có chiều dài 200 thành các đoạn có chiều dài 60. Như vậy, máy sẽ chia được ba đoạn có chiều dài 60 và một đoạn có chiều dài 20.

Command: ME.↓

Select object to measure: <Chọn đoạn thẳng: hình 3.34a chọn gần bên phải, hình 3.34b chọn gần bên trái >

Specify length of segment or [Block]: 60.↓

3.15. THAY ĐỔI CHIỀU DÀI ĐỐI TƯỢNG (LENGTHEN)

Command: LEN.↓		Home\Modify\Lengthen	Modify\Lengthen
----------------	--	----------------------	-----------------

Lệnh Lengthen dùng để thay đổi chiều dài (kéo dài hay làm ngắn lại) các đối tượng là đoạn thẳng hay cung tròn (hình 3.35)

Command: LEN ↓

Select an object or [DElta/Percent/Total/Dynamic]:

<Chọn đối tượng>.

Select an object or [DElta/Percent/Total/Dynamic]:

Các lựa chọn:

- **DElta:** Thay đổi chiều dài đối tượng bằng cách nhập khoảng cách tăng (giá trị dương thì khoảng cách tăng, giá trị âm thì khoảng cách giảm). Khi nhập DE thì xuất hiện dòng nhắc:

Enter delta length or [Angle] <0.00>: <Nhập khoảng cách tăng hoặc nhập A để chọn khoảng thay đổi ở tâm>.

Sau khi định giá trị xong sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước.

- **Percent:** Lựa chọn này cho phép thay đổi chiều dài theo phần trăm so với tổng chiều dài đối tượng được chọn (khi > 100% thì tăng chiều dài, khi <100% thì giảm chiều dài của đối tượng)

Enter percentage length <100>: <Nhập giá trị>.

Select object to change or [Undo]:

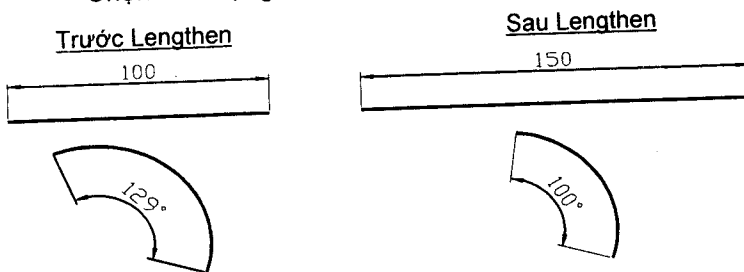
<Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước>.

- **Total:** Lựa chọn này dùng để thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng hoặc góc ở tâm của cung theo giá trị mới nhập vào.

Specify total length or [Angle] <1.00>: <Nhập tổng giá trị chiều dài hoặc chọn A để nhập giá trị góc>.

Select object to change or [Undo]:

<Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước>.



Hình 3.35. Thay đổi chiều dài bằng lệnh lengthen

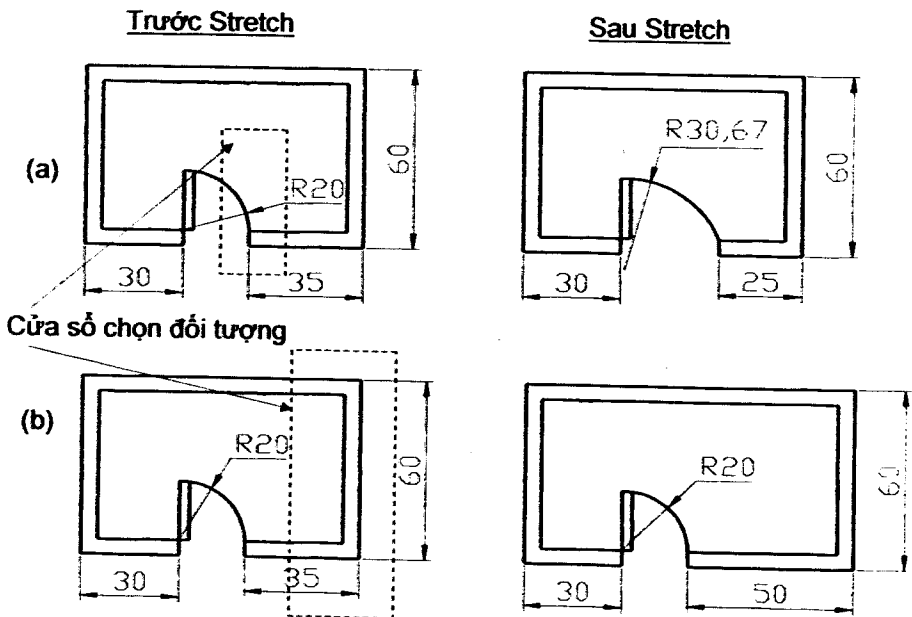
- **Dynamic:** Dùng lựa chọn này để thay đổi động chiều dài của đối tượng

3.16. DỜI VÀ KÉO CÁC ĐỐI TƯỢNG (STRETCH)

Command: S ↵		Home\Modify\Stretch	Modify\Stretch
--------------	---	---------------------	----------------

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

Khi chọn các đối tượng để thực hiện lệnh Stretch ta dùng phương thức chọn không chọn lọc (crossing window), những đối tượng nào giao với khung cửa sổ chọn sẽ được kéo giãn, những đối tượng nào nằm hoàn toàn trong khung cửa sổ chọn sẽ dời đi (nếu đường tròn có tâm nằm trong khung cửa sổ cũng sẽ được dời đi).



Hình 3.36. Sử dụng lệnh Stretch để làm thay đổi kích thước nhiều đối tượng

Command: S ↵

Select object to stretch by crossing window or crossing polygon...

Select object: <Chọn các đối tượng, chọn theo phương thức Crossing Window xem mục 3.1>

Select object: <Tiếp tục chọn hoặc nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn>

Specify base point or displacement: <Chọn điểm chuẩn hay khoảng cách dời>.

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:
<Điểm dời đến, tùy thuộc các đối tượng được chọn mà ta có kết quả khác nhau, hình 3.36>.

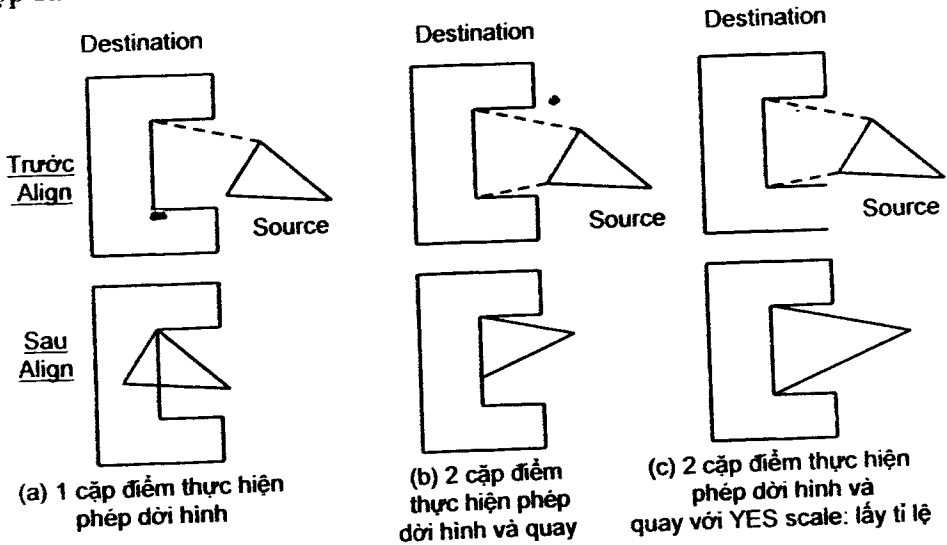
3.17. DỜI QUAY VÀ BIẾN ĐỔI TỈ LỆ ĐỐI TƯỢNG (ALIGN)

Command: ALIGN



Modify\3D Operation\ Align

Lệnh Align dùng để dời (move), quay (rotate) và biến đổi tỉ lệ (scale) các đối tượng. Đối với các đối tượng 2D ta sử dụng các trường hợp sau:



Hình 3.37. Sử dụng lệnh Align để dời và quay đối tượng

3.17.1. Chọn một cặp điểm để thực hiện phép dời hình

Ví dụ 3.17: hình 3.37 a

Command: ALIGN ↵

Select objects: <Chọn các đối tượng>.

Select objects: <Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Specify first source point:

<Chọn điểm nguồn thứ nhất trên đối tượng chọn>.

Specify first destination point: <Chọn điểm dời đến thứ nhất>.

Specify second source point: <Nhấn ENTER>.

3.17.2. Chọn hai cặp điểm để thực hiện phép dời hình và quay

Ví dụ 3.18: hình 3.37 b,c

Command: ALIGN ↵

Select objects: <Chọn các đối tượng>.

Select objects: <Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Specify first source point:

<Chọn điểm nguồn thứ nhất trên đối tượng chọn>.

Specify first destination point: <Chọn điểm dời đến thứ nhất>.

Specify second source point: <Chọn điểm nguồn thứ hai>.

Specify second destination point: <Chọn điểm dời đến thứ hai>.

Specify third source point or <continue>: Nhấn ENTER

Scale objects based on alignment point? [Yes/No] <No>:

<Tuỳ thuộc vào No hay Yes ta thực hiện phép biến đổi tỉ lệ, hình 3.37>.

3.18. PHÁ VỠ CÁC ĐỐI TƯỢNG (EXPLODE)

Command: X ↵		Home\Modify\Explode	Modify\Explode
--------------	---	---------------------	----------------

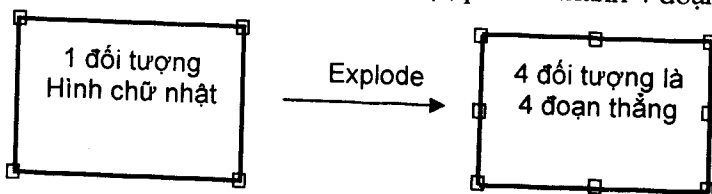
Trong AutoCAD có một số đối tượng phức được tạo thành nhờ sự liên kết các đối tượng đơn như: Pline, Spline, Block (khối), Hatch (mặt cắt), Dimension (kích thước), 3D meshes, 3D soloids, bodies, Mlines...
Lệnh Explode dùng để phá vỡ các đối tượng phức thành các đối tượng đơn. Các đối tượng cơ bản nhất của AutoCAD không thể phá vỡ bởi lệnh Explode như: Line, Arc, Circle, Spline,...

Command: X ↵

Select object: <Chọn các đối tượng phức>

Select object: <Tiếp tục chọn hay ENTER để kết thúc việc lựa chọn và thực hiện lệnh>.

Ví dụ 3.19: Đối tượng phức là hình chữ nhật, phá vỡ thành 4 đoạn thẳng:



Hình 3.38. Sử dụng lệnh Explode để phá vỡ hình chữ nhật thành 4 đoạn thẳng

Command: X ↵

Select object: <Chọn hình chữ nhật>

Select object: ↵

Nhấp vào các cạnh để kiểm tra xem đã phá vỡ hay chưa.

3.19. LỆNH CHANGE

Lệnh Change cho phép thay đổi vị trí đỉnh của đoạn thẳng, bán kính đường tròn, góc quay của block được chèn, tính chất các đối tượng... (Lệnh Change có thể thay đổi các tính chất đối tượng của Text như: Chiều cao (text height), điểm chèn dòng chữ (text insertion point), góc nghiêng dòng chữ (text rotation angle), nội dung (text content)...

Ví dụ 3.20: Thay đổi đỉnh của đoạn thẳng (hình 3.39)

Command: CHANGE ↵

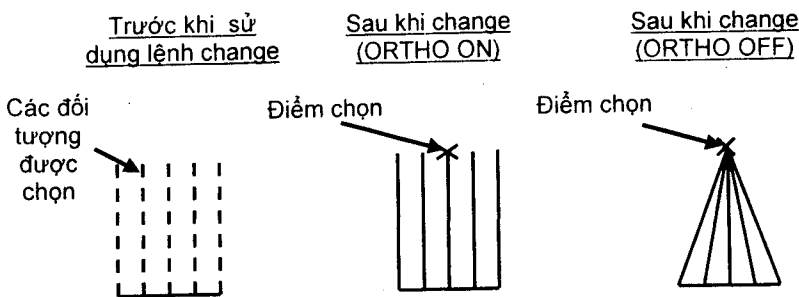
Select objects: <Chọn các đối tượng cần hiệu chỉnh>.

Select objects: <Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn>.

Specify change point or [Properties]:

<Chỉ định vị trí mới của đỉnh các đoạn thẳng>.

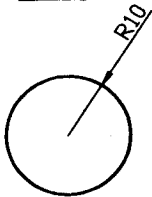
Nếu ta đang ở chế độ ORTHO là ON thì tạo các đoạn thẳng song song.



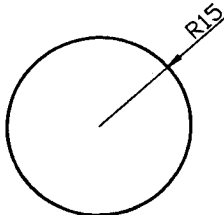
Hình 3.39. Sử dụng lệnh change để thay đổi vị trí đỉnh các đoạn thẳng

Ví dụ 3.21: Thay đổi bán kính đường tròn (hình 3.40)

Đường tròn trước
khi thực hiện lệnh
Change



Đường tròn sau
khi thực hiện
lệnh Change



Command: CHANGE ↵
Select objects: <Chọn đối tượng đường tròn>

Select objects: ↵

Specify change point or [Properties]: ↵

Specify new circle radius <no change>: 15 ↵ <Bán kính cần thay đổi 15>

Hình 3.40. Thay đổi bán kính đường tròn bằng lệnh change

Các chức năng khác của lệnh Change:

- <1> Thay đổi tính chất đối tượng
- <2> Thay đổi nội dung và tính chất dòng chữ
- <3> Thay đổi góc quay của block
- <4> Thay đổi thuộc tính của block (Block attribute).

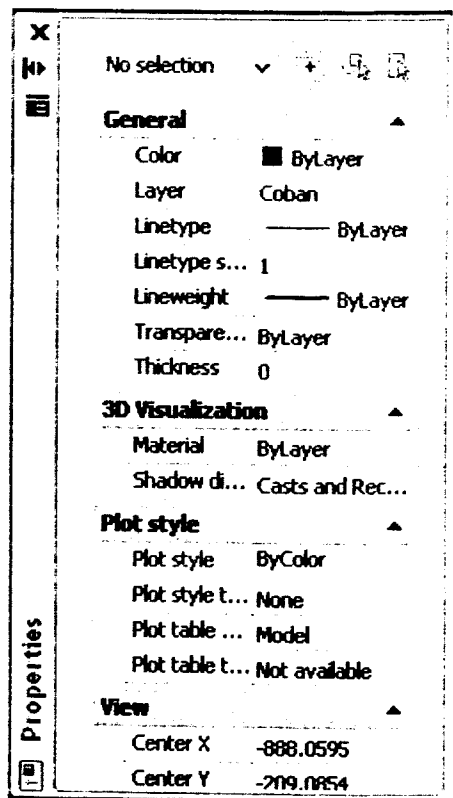
3.20. HIỆU CHỈNH ĐỐI TƯỢNG BẰNG PROPERTIES WINDOW

Command:PR.↓ Ctrl+I		Modify\Properties
------------------------	---	-------------------

AutoCAD hiện thị Properties Window, hình 3.41. Properties Window là phương pháp chính để quan sát và hiệu chỉnh các tính chất của đối tượng.

Các tính chất cơ bản của một đối tượng AutoCAD:

- *Color*: Chỉ màu của đối tượng. Chọn màu trên hộp thoại Select objects
- *Layer*: Chỉ rõ lớp hiện hành của đối tượng. Trên danh sách liệt kê tất cả các lớp trên bản vẽ hiện hành.
- *Linetype*: Chỉ rõ dạng đường hiện hành. Trên danh sách liệt kê tất cả dạng đường của bản vẽ hiện hành.
- *Linetype scale*: Xác định hệ số tỉ lệ dạng đường cho đối tượng.
- *Plot style*: Liệt kê kiểu in: Normal, Bylayer, Byblock cùng các kiểu in khác chứa trên Plot Style Table hiện hành.



Hình 3.41

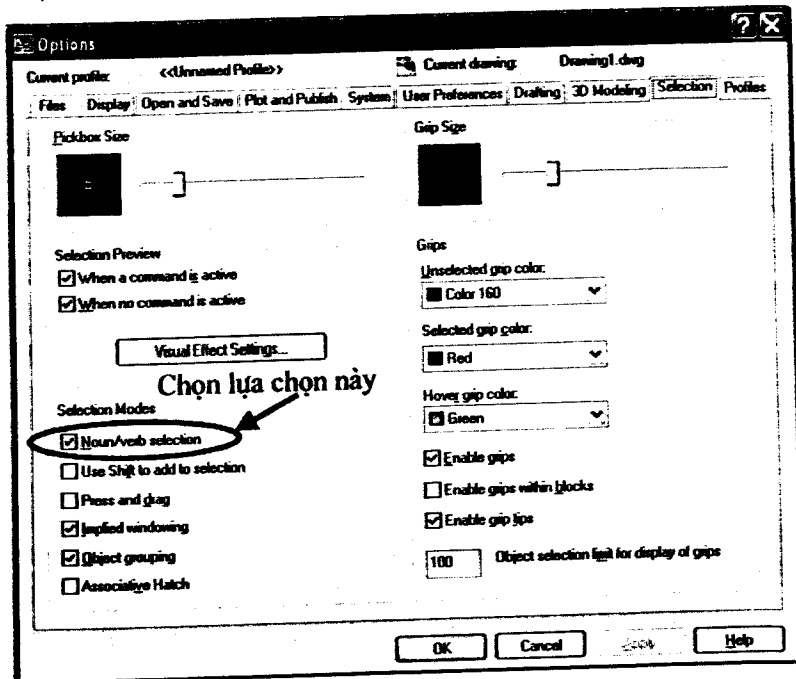
- **Lineweight:** Chỉ rõ chiều rộng nét in của đối tượng. Danh sách trình bày tất cả các chiều rộng nét in có thể chọn trên bản vẽ hiện hành.
- **Hyperlink:** Gán hyperlink cho đối tượng đồ hoạ. Nếu dòng mô tả đã được gán cho hyperlink thì nó sẽ hiển thị. Nếu không có dòng mô tả nào được gán thì URL được hiển thị.
- **Thickness:** Gán độ dày cho 3D solid hiện hành. Tính chất này không được gán cho tất cả các đối tượng.

3.21. XOÁ VÀ PHỤC HỒI ĐỐI TƯỢNG BỊ XOÁ (ERASE VÀ OOPS)

3.21.1. Xóa đối tượng (ERASE)

Command: E Phím Delete		Home\Modify\Erase	Modify\Erase
---------------------------	---	-------------------	--------------

Để xóa đối tượng, ta chọn đối tượng xong rồi nhấn phím Delete. Nếu làm như thế mà vẫn không xóa được. Ta dùng lệnh OP., chọn trang **Selections**, đánh dấu vào ô **Noun/verb selection**, hình 3.42.



Hình 3.42. Chú ý lựa chọn Noun/verb selection để xóa bằng phím Delete

Ta có thể dùng lệnh ERASE:

Command: E ↵

Select objects: <Chọn đối tượng cần xóa>

Select objects: ↵

Có thể chọn đối tượng trước, sau đó nhập lệnh sau.

3.21.2. Phục hồi đối tượng bị xóa

Command: OOPS ↵

Lệnh OOPS sử dụng để phục hồi lại các đối tượng được xóa bởi lệnh Erase trước đó.

3.22. HUY BỎ LỆNH VỪA THỰC HIỆN (UNDO)

Command: U ↵ hoặc Ctrl+Z		Edit\Undo
--------------------------	---	-----------

Lệnh Undo cho phép hủy bỏ một lệnh hoặc một nhóm lệnh thực hiện trước đó.

3.23. PHỤC HỒI ĐỐI TƯỢNG VỪA HUY BỎ (REDO)

Command: REDO ↵ hoặc Ctrl+Y		Edit\Redo
-----------------------------	---	-----------

Lệnh Redo dùng sau các lệnh Undo để phục hồi một lệnh vừa hủy bỏ trước đó.

3.24. THAY ĐỔI THUỘC TÍNH THEO MỘT ĐỐI TƯỢNG KHÁC

Command: MA ↵		Home tab\Clipboard\Matproperties
---------------	---	----------------------------------

Command: MA ↵

Select source object: <Chọn đối tượng nguồn, là các đường mẫu>

Select destination object(s) or [Settings]: <Chọn các đối tượng đích, là các đối tượng đang được sửa chữa>

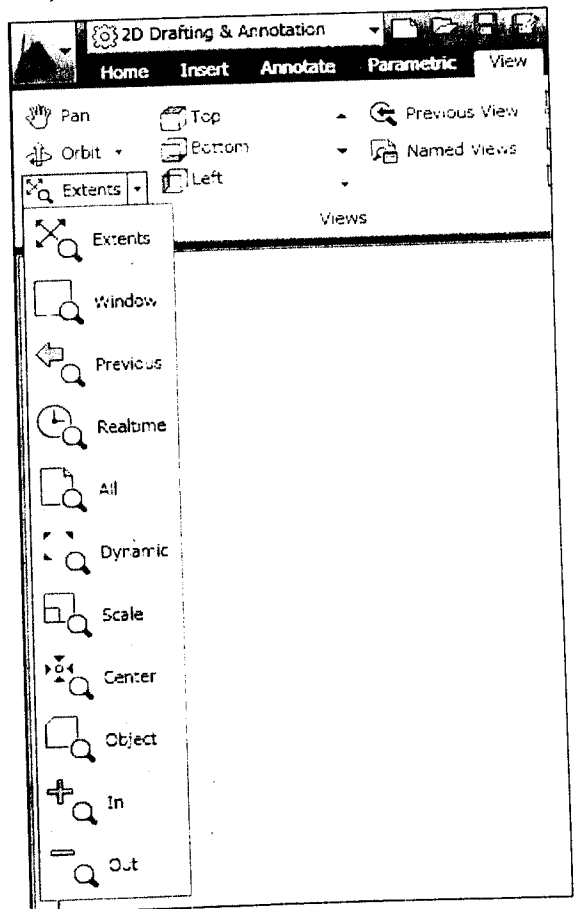
Chương 4

QUAN SÁT VÀ QUẢN LÝ ĐỐI TƯỢNG

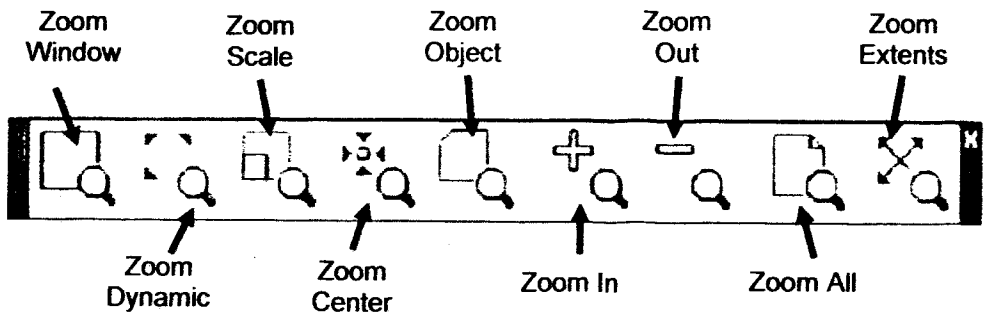
4.1. QUAN SÁT BẢN VẼ (ZOOM)

Giới hạn bản vẽ trong AutoCAD có giá trị khác nhau, nhưng kích thước màn hình thì cố định, do đó trong quá trình thực hiện bản vẽ để quan sát bản vẽ ta cần phóng to hoặc thu nhỏ hình ảnh. Các lệnh quan sát bản vẽ nằm trong Ribbon View. Khi quan sát bản vẽ bằng các lệnh này kích thước các đối tượng trong bản vẽ không thay đổi. Trong vùng Navigate có các nút lệnh cho các lệnh quan sát, các nút lệnh này thể hiện trên hình 4.1.

Trong màn hình AutoCAD Classic các biểu tượng lệnh quan sát đối tượng thể hiện trên thanh công cụ Zoom, hình 4.2.



Hình 4.1. Các biểu tượng lệnh quan sát đối tượng



Hình 4.2. Thanh công cụ Zoom trong màn hình AutoCAD Classic

4.1.1. Thu phóng màn hình

Command: Z ↵ (ZOOM↵)

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

Các tùy chọn:

- **Realtime:** Là tùy chọn mặc định của lệnh Zoom, sau khi thực hiện lệnh Zoom nhấn phím ENTER và thực hiện tùy chọn này, con chạy (cursor) trên màn hình có hình dạng kính lúp, nhấn phím trái của chuột và kéo biểu tượng này đi lên sẽ phóng to, kéo xuống sẽ thu nhỏ màn hình. Để thoát khỏi chế độ Realtime Zoom ta nhấn phím ESC hoặc nhấn phím phải của chuột xuất hiện menu Shortcut và chọn Exit.
- **All:** Hiện lại toàn bộ bản vẽ vào trong giới hạn bản vẽ. Phần tùy chọn All có tác dụng mở rộng tầm nhìn bản vẽ ra ngoài ranh giới (thu nhỏ ảnh bản vẽ trên màn hình) nếu có các đối tượng nằm ngoài ranh giới có thể thấy được trên màn hình.
- **Center:** Phóng to màn hình quanh một tâm điểm và với một chiều cao cửa sổ, khi chọn Center sẽ hiển thị dòng nhắc:

Specify center point: <Chọn tâm cửa sổ>

Enter magnification or height <current>: <Nhập giá trị chiều cao khung cửa sổ hoặc chọn 2 điểm để xác định chiều cao. Chữ X đi kèm theo sau một số dương sẽ biểu thị độ phóng hình ảnh tương đối so với ảnh hiện thời>

- **Dynamic:** Hiển thị lên màn hình hình ảnh trong khung cửa sổ mà ta có thể thay đổi vị trí và kích thước. Khi thực hiện lựa chọn

này sẽ xuất hiện khung hình chữ nhật có dấu X ở giữa cho phép di chuyển vị trí khung cửa sổ. Muốn chuyển sang chế độ thay đổi độ lớn khung cửa sổ nhấn phím trái chuột, khi đó sẽ xuất hiện hình mũi tên ngay cạnh phải của khung. Tiếp tục di chuyển vị trí và thay đổi kích thước khung cửa sổ đến khi nào muốn phóng hình ảnh trong khung cửa sổ này lên toàn bộ màn hình ta chỉ cần nhấn phím ENTER.

- **Window:** Phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung cửa sổ hình chữ nhật bằng cách xác định hai điểm.

Specify first corner: <Chọn điểm góc thứ nhất>

Specify opposite corner: <Chọn điểm góc thứ hai>

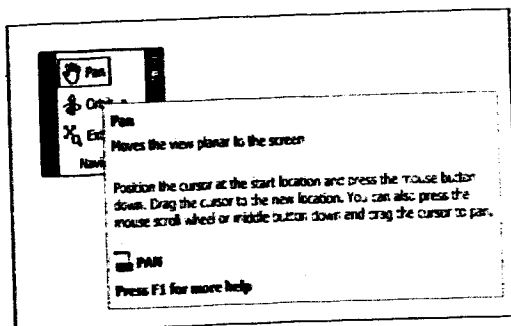
- **Extents:** Phóng to hoặc thu nhỏ các đối tượng bản vẽ đến khả năng lớn nhất có thể, toàn bộ đối tượng sẽ được hiện lên màn hình
- **Previous:** Phục hồi lại hình ảnh của lệnh Zoom trước đó.
- **Scale:** Nhập tỉ lệ để hiện lên hình ảnh mong muốn.
- **In:** Phóng to hình ảnh lên 2 lần.
- **Out:** Thu nhỏ hình ảnh xuống 2 lần.
- **Zoom Object:** Cho phép chọn đối tượng và phóng to đối tượng đó trên màn hình.

4.1.2. Trượt màn hình

Command: P		View\Navigate\Pan	Chuột phải chọn 
------------	---	-------------------	--

Lệnh Pan cho phép di chuyển màn hình quan sát đến phần cần thiết, không làm thay đổi vị trí tương đối hình ảnh của bản vẽ.

Thực hiện lệnh Pan sẽ xuất hiện con chạy dạng bàn tay (hand cursor).



Hình 4.3. Biểu tượng trên Ribbon View

Khi nhấn phím trái của chuột và kéo đến vị trí bất kỳ thì bản vẽ hiện hành sẽ kéo theo hand cursor này, khi thả phím trái của chuột thì lệnh Pan sẽ không thực hiện, để tiếp tục thực hiện ta nhấn phím trái chuột và di chuyển hand cursor. Để thoát khỏi Realtime pan ta nhấn phím ESC.

4.1.3. Cách quan sát bản vẽ thông dụng

Lấn phím chuột giữa để màn hình vẽ to ra hoặc nhỏ lại.

Rê phím chuột giữa để trượt màn hình.

Chú ý: Nếu chuột không có phím chuột giữa thì xem cách làm ở mục 4.1.1 và 4.1.2.

Phóng to toàn bộ bằng cách:

Command: Z

-----:A (hoặc E)

- Phóng to một số đối tượng

Command: Z

-----:W

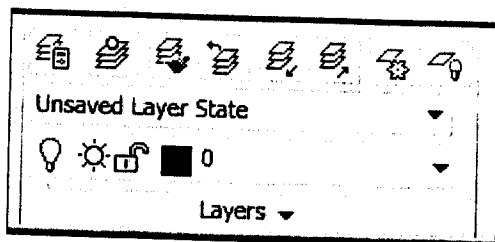
-----: <Chỉ điểm góc thứ nhất, W1>

-----: <Chỉ điểm góc thứ hai, W2>

Chú ý: W1 và W2 phải vừa bao quát hết các đối tượng cần phóng to; Nếu W1 và W2 không bao quát được đối tượng nào thì màn hình làm việc sẽ không có đối tượng nào, lúc đó phải phóng to toàn bộ, xem cách làm ở trên.

4.2. QUẢN LÝ CÁC ĐỐI TƯỢNG TRONG BẢN VẼ (LAYER)

AutoCAD quản lý các đối tượng theo lớp Layers. Trên mỗi lớp chứa các thông tin chính: Tên lớp, màu của lớp, đường nét của lớp. Các lệnh liên quan đến lớp thể hiện trên hình 4.4.

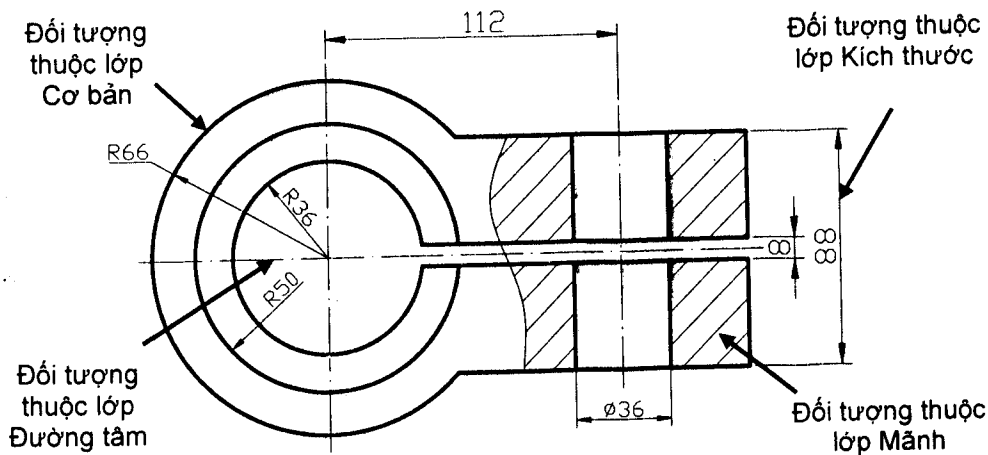


Hình 4.4.a. Các biểu tượng lệnh quản lý lớp vẽ



Hình 4.4.b. Thanh công cụ layer quản lý lớp vẽ

4.2.1. Khái niệm về lớp vẽ



Hình 4.5. Vẽ một chi tiết có 4 lớp vẽ

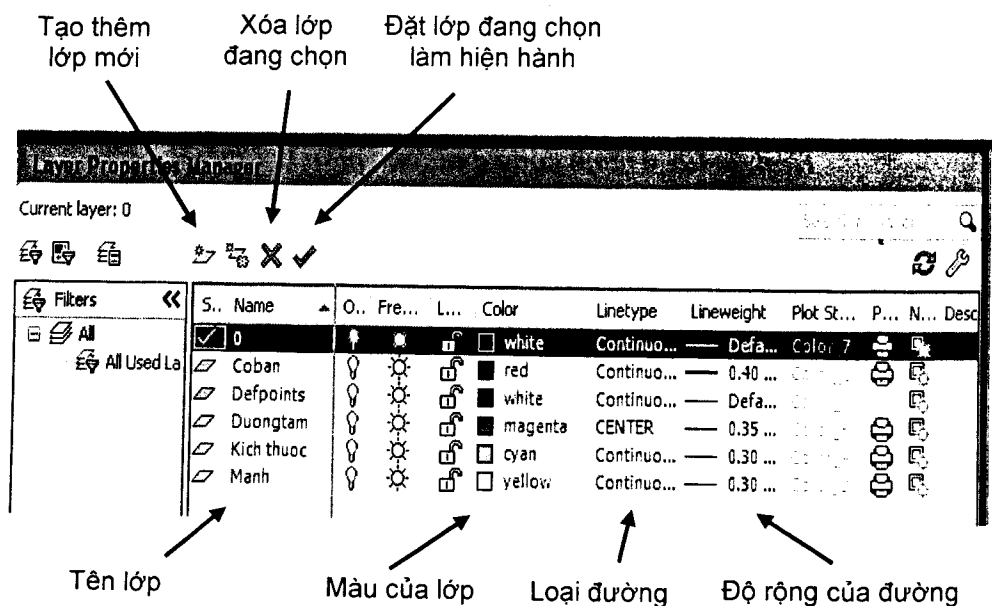
Khi tạo các bản vẽ lớn, phức tạp cần phải phân chia các đối tượng thành các lớp. Các đối tượng trên mỗi lớp có những yếu tố vẽ gần giống nhau về tính chất hình học hay tính chất kết cấu, loại đường nét, màu sắc... Ví dụ: lớp các đường nét Cơ bản, lớp các Đường tâm, lớp Mảnh, lớp ghi kích thước, lớp ghi văn bản... Ví dụ vẽ một chi tiết có bốn lớp như hình 4.5.

Trong một bản vẽ không giới hạn về số lượng lớp, có thể xuất hiện đồng thời các lớp trên màn hình hoặc chỉ một số lớp nào đó.

4.2.2. Tạo và gán các tính chất cho lớp

Command: LA ↵		Home\Layer properties
---------------	--	-----------------------

Khi thực hiện lệnh Layer sẽ xuất hiện hộp thoại Layer Properties Manager, hình 4.6



Hình 4.6. Hộp thoại tạo lớp

4.2.2.1. Tạo lớp mới và đặt tên lớp

Để tạo các lớp (Layer) mới ta thực hiện các trình tự sau:

- Chọn nút New trên hình 4.6 sẽ xuất hiện ô soạn thảo, tại cột Name.
- Nhập tên vào ô soạn thảo, ví dụ như: Coban, Duongtam, Kichthuoc, Manh... (tên không được dài quá 225 ký tự, ký tự có thể là số hoặc chữ, không có các khoảng trống giữa các ký tự).
- Kết thúc việc tạo lớp nhấp nút chéo để đóng lại.

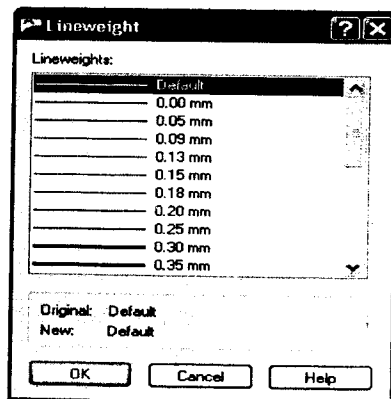
4.2.2.2. Gán màu cho lớp

Thực hiện theo trình tự sau:

- Chọn lớp cần gán màu bằng cách chọn tên lớp đó
- Nhấp vào ô màu của lớp, khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Select color, hình 4.7. Trên hộp thoại này chọn màu mong muốn cho từng lớp.

4.2.2.4. Gán độ rộng nét in (LINEWEIGHT)

- Chọn tên lớp (ví dụ: Coban).
- Nhấp chuột vào cột Lineweight xuất hiện hộp thoại Lineweight, hình 4.10, trên hộp thoại này ta kéo thanh cuộn đến chiều rộng cần thiết và chọn (ví dụ: 0.5mm)
- Nhấp nút OK để trở về hộp thoại Layer Properties Manager.

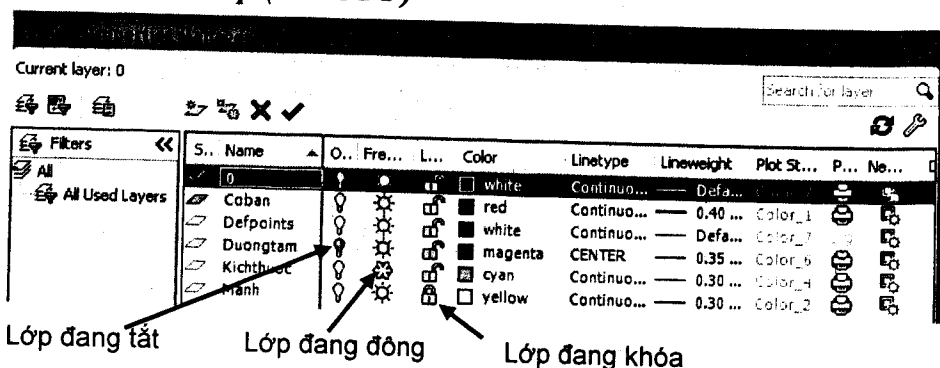


Hình 4.10. Hộp thoại chọn độ rộng đường nét

4.2.2.5. Gán lớp hiện hành (CURRENT)

Ta chọn lớp và nhấp nút Current. Khi đó tại dòng Current layer trên hộp thoại Layer Properties Manager sẽ xuất hiện tên lớp hiện hành mà ta đã chọn. Các đối tượng mới tạo sẽ có tính chất của lớp hiện hành.

4.2.2.6. Tắt/ Mở lớp (ON/OFF)



Hình 4.11. Các trạng thái của các lớp

4.2.2.7. Làm đông (FREEZE) và làm tan (THAW) các lớp

Mục đích của việc làm ẩn hiện lớp là để tách các lớp ra xử lý hoặc để việc tái hiện bản vẽ trên màn hình nhanh hơn. Khi lớp nào chưa được quan tâm đến thì cho ẩn. Khi vẽ bản vẽ lớn, cho ẩn



bằng OFF, việc tái hiện diễn ra chậm hơn so với ấn bằng FREEZE, vì khi đông đặc các thông tin nét vẽ vẫn giữ nguyên nên khi tái hiện không cần tính lại.

Các đối tượng của lớp được làm đông không xuất hiện trên màn hình và không thể hiệu chỉnh các đối tượng này. Để đóng băng và làm tan băng lớp vẽ, ta nhấp vào biểu tượng trạng thái.

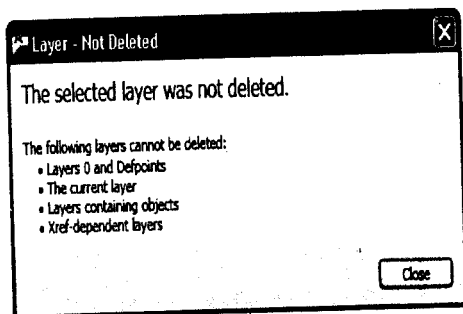
4.2.2.8. Khoá và mở khoá cho lớp (LOCK/UNLOCK)

Để khoá và mở khoá cho lớp ta nhấp chuột vào biểu tượng trạng thái **LOCK/UNLOCK**. Đối tượng của lớp bị khoá sẽ không hiệu chỉnh được, tuy nhiên vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng ra được.



4.2.2.9. Xóa lớp (DELETE)

Xóa lớp đã tạo bằng cách chọn lớp và nhấp nút Delete. Tuy nhiên, trong một số trường hợp không xóa được lớp đã chọn, bao gồm: lớp 0, lớp Defpoints, lớp hiện hành, các lớp bản vẽ tham khảo ngoài, các lớp chứa đối tượng vẽ hiện hành. Khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại như hình 4.12



Hình 4.12.

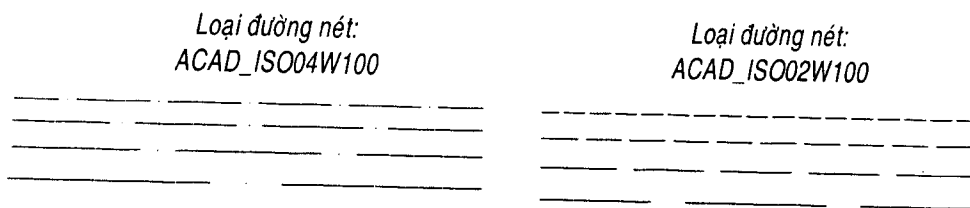
4.2.3. Đường nét

Dạng đường nét được chọn trong quá trình tạo lớp, độ mịn của đường nét được thay đổi cho phù với từng bản vẽ cũng như đối với từng đối tượng và được chọn như sau:

4.2.3.1. Độ mịn đường nét

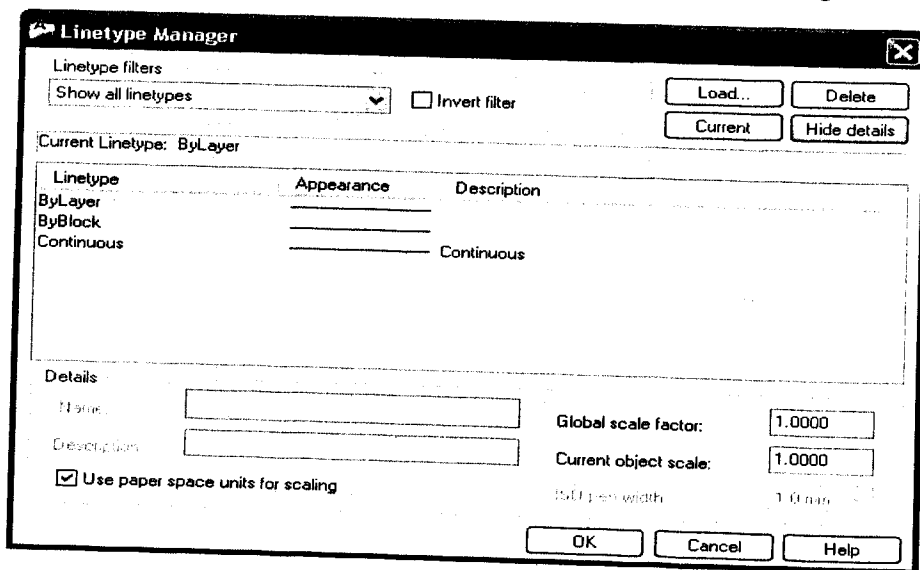
Command: LT ↵	Home tab \ Properties \ Linetype	Format ► Linetype
---------------	----------------------------------	-------------------

Độ mịn đường nét được thể hiện ở hình 4.13, cùng một loại đường nhưng khoảng cách giữa nét gạch và chấm khác nhau, hoặc khoảng cách các nét gạch gạch khác nhau.



Hình 4.13. Thay đổi độ mịn của đường nét phù hợp từng đối tượng của bản vẽ

Để điều chỉnh độ mịn của đường nét sử dụng lệnh Linetype, khi thực hiện lệnh Linetype sẽ xuất hiện hộp thoại Linetype Manager:

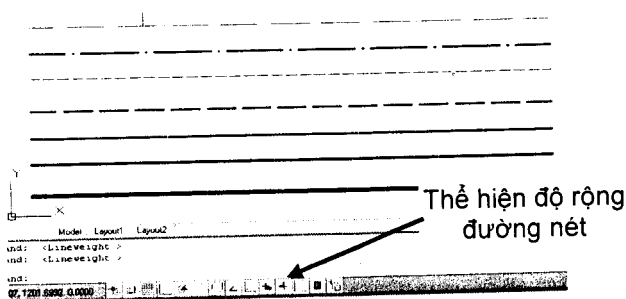


Hình 4.14. Hộp thoại Linetype Manager

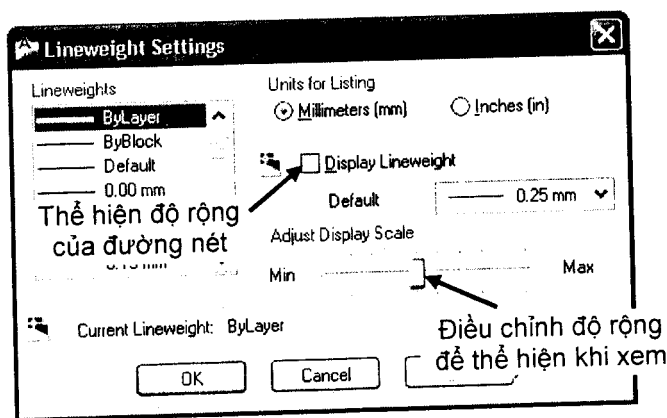
- *Global scal factor*: Tỷ lệ độ mịn của tất cả các loại đường nét (tương tự lệnh LTScale).
- *Current object scale*: Tỷ lệ độ mịn của các đường sẽ vẽ sau này, thường kết hợp với lệnh Matchprop (Modify\Match properties) để quét đối tượng.

4.2.3.2. Độ rộng của đường nét

Độ rộng hay còn gọi là độ đậm. Để xuất hiện độ đậm của đường nét: Nhấp chuột vào biểu tượng độ rộng đường nét ở thanh trạng thái, hình 4.15.



Hình 4.15. Thẻ hiện độ đậm của đường nét



Hình 4.16. Cách điều chỉnh và thẻ hiện bề rộng của đường nét

Hoặc sử dụng Command: **LW** (LWEIGHT), khi đó xuất hiện hộp thoại Lineweight Setting, chọn đơn vị Millimeters (mm) để dễ chỉnh sửa, chọn Display Lineweight để thể hiện bề rộng của đường nét. Để thể hiện bề rộng ở mức độ nào thì điều chỉnh ở Adjust Display Scale.

Để các đối tượng có các loại đường nét phù hợp như đã tạo hình 4.15, sử dụng lệnh MATCHPROP, Command: **MA**.

Chương 5

GHI KÍCH THƯỚC VÀ CHỮ TRONG BẢN VẼ

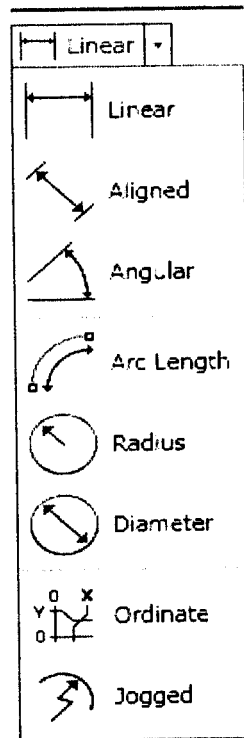
5.1. KÍCH THƯỚC

Trong AutoCAD đã định dạng các kiểu ghi kích thước phù hợp với các loại bản vẽ, vì vậy người dùng nên chọn đúng kiểu để ghi kích thước, không nên thay đổi nhiều thông số.

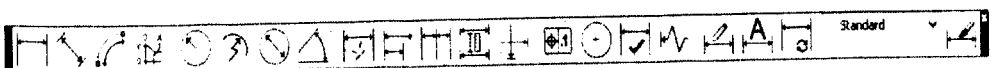
Điểm chú ý quan trọng: trước khi thực hiện bản vẽ phải NEW bản vẽ hệ mét, xem mục 1.3.1.

Cách thực hiện:

- Gọi lệnh.
- Chỉ các góc kích thước (đối với kích thước thẳng).
- Chỉ đối tượng (đối với kích thước hướng tâm, dấu tâm).
- Chỉ hai cạnh của góc (đối với kích thước góc).
- Chỉ vị trí ghi đường dẫn (đối với đường dẫn).



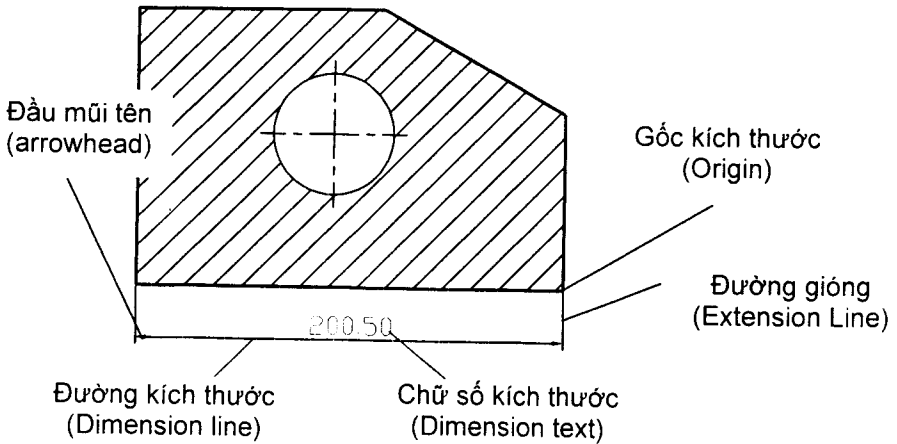
Hình 5.1. Biểu tượng ghi kích thước



Hình 5.2. Thanh công cụ ghi kích thước đối với màn hình Clasic

5.1.1. Các thành phần của kích thước

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

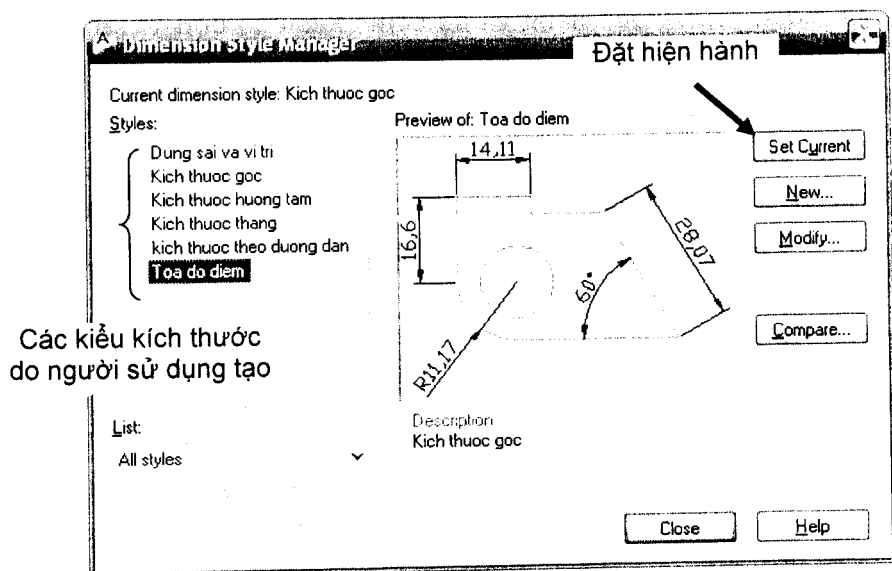


Hình 5.3. Các thành phần của kích thước

- *Đường kích thước* (Dimension line): Được giới hạn bởi hai đầu mũi tên (gạch chéo hoặc một ký hiệu bất kỳ), đường kích thước có thể đường thẳng hoặc đường cong.
- *Đường gióng* (Extension line): Là các đường thẳng vuông góc với đường kích thước hoặc có thể được hiệu chỉnh nghiêng với đường kích thước.
- *Chữ số kích thước* (Dimension text): Độ lớn của đối tượng được ghi kích thước. Trong chữ số kích thước có thể ghi dung sai (Tolerance), ghi tiền tố (Prefix) và hậu tố (Suffix) của kích thước.
- *Mũi tên, gạch chéo* (Arrowhead): 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, (hình 5.3).
- *Gốc kích thước* (Origin).

5.1.2. Các kiểu ghi kích thước

Command: D↵		Dimension\Dimension Style...
-------------	---	------------------------------



Hình 5.4. Hộp thoại quản lý các kiểu ghi kích thước

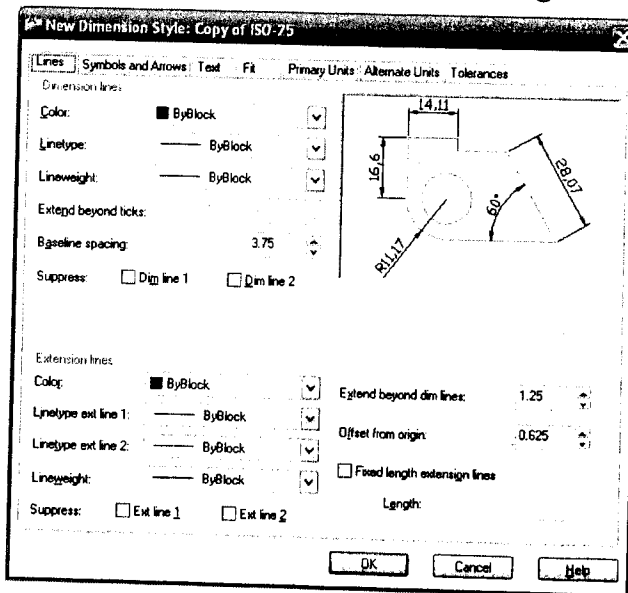
Để ghi được kích thước theo đúng yêu cầu, phải định dạng lại cách ghi kích thước. Cách định dạng: Command:D... Xuất hiện hộp thoại Dimension Style Manager. Tạo thêm các kiểu ghi kích thước khác (ví dụ kichthuocthang, kichthuoctron...).

Nhấp New để tạo kiểu kích thước mới, khi chọn New sẽ làm xuất hiện hộp thoại Creator New Dimension Style. Sau khi đặt tên và chọn loại kích thước, nhấp nút Continue sẽ xuất hiện hộp thoại New Dimension Style tiếp theo sẽ gán các biến trên các trang của hộp thoại này.

Trên hộp thoại New Dimension Style, chọn một trong các trang sau để nhập các giá trị biến cho kiểu kích thước mới:

- *Line*: Gán các biến liên quan đến sự xuất hiện và kiểu dáng của đường kích thước, đường giống.
- *Symbols and Arrows*: Gán các biến liên quan đến các ký hiệu, mũi tên, dấu tâm và đường tâm.
- *Text*: Gán các biến liên quan đến chữ số kích thước
- *Fit*: Gán các lựa chọn về định vị trí đường kích thước, đường giống và chữ số kích thước. Ngoài ra còn định tỉ lệ toàn bộ các biến của kiểu kích thước.

- *Primary Units*: Gán dạng và độ chính xác cho đơn vị kích thước góc và kích thước chiều dài.
- *Alternate Units*: Gán dạng và độ chính xác của hệ thống thay đổi đơn vị (giữa Inch và Milimeter).
- *Tolerances*: Gán giá trị độ chính xác cho dung sai kích thước.



Hình 5.5. Hộp thoại định dạng đường kích thước và đường gióng

- *Nhập Modify*: Hiệu chỉnh kích thước có sẵn, làm xuất hiện hộp thoại Modify Dimension Style. Thay đổi những cách ghi kích thước chưa thích hợp.

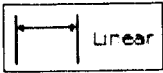
Một số thông số quan trọng:

- *Extend beyond dim lines*: Khoảng đường gióng nhô ra khỏi đường kích thước ($2 \div 3$).
- *Offset from origin*: Khoảng cách từ gốc đường gióng đến đầu đường gióng (0).
- *Arrow size*: Kích cỡ mũi tên ($2.5 \div 3.5$).
- *Text height*: Chiều cao của text ($2.5 \div 3.5$).
- *Offset from dim line*: Khoảng cách từ dòng text đến đường kích thước ($1 \div 2$).

- *Suppress*: Dùng để bỏ một bên của đường giống hoặc đường kích thước.
- *Use overall scale of*: Tỷ lệ toàn bộ (bằng tỷ lệ bản vẽ).

5.1.3. Ghi kích thước thẳng

Ghi kích thước thẳng đứng và nằm ngang:

Command: DLI↵		Dimension\Linear
---------------	---	------------------

Command: DLI↵ (DIMLINEAR)

Specify first extension line origin or <select object>:↵ (ENTER)

Select object to dimension: <chỉ đối tượng ghi kích thước>

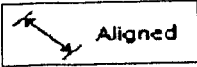
Specify dimension line location or

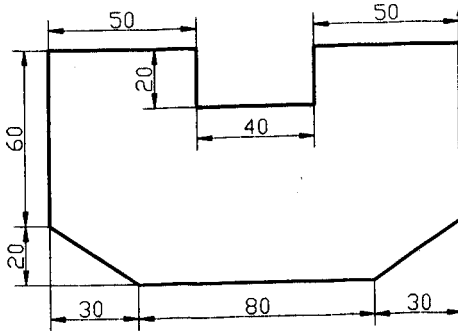
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

<Chọn một điểm thích hợp để đặt kích thước>

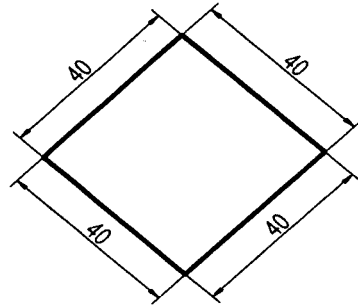
Sau khi gọi lệnh, chỉ hai điểm của gốc đường giống hoặc ENTER chỉ đối tượng cần ghi kích thước, tiếp theo xác định 1 điểm để đặt kích thước.

Ghi kích thước có đường kích thước song song với kích thước cần ghi:

Command: DAL↵		Dimension\Aligned
---------------	---	-------------------



Hình 5.6. Ghi kích thước thẳng đứng và nằm ngang

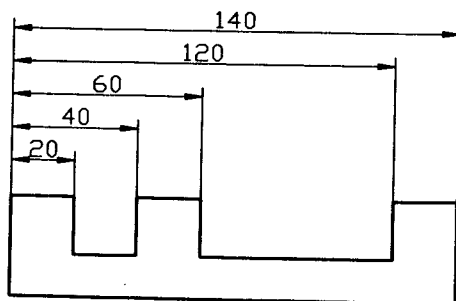
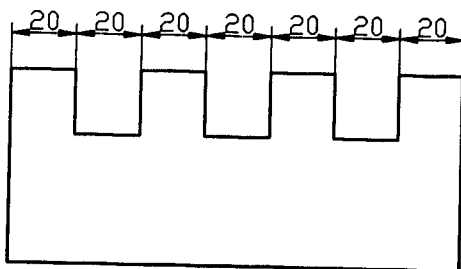


Hình 5.7. Ghi kích thước có đường kích thước song song với kích thước cần ghi

Ghi kích thước chuỗi nối tiếp với một kích thước sẵn có:

Command: DIMCONT↵		Dimension\Continue
-------------------	---	--------------------

Trước khi thực hiện cách ghi kích thước này cần phải ghi kích thước: kích thước thẳng đứng và nằm ngang hoặc kích thước có đường kích thước song song với kích thước cần ghi.



Hình 5.8. Ghi kích thước song song với một kích thước sẵn có

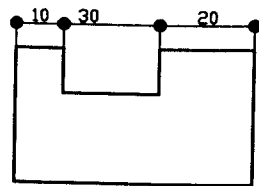
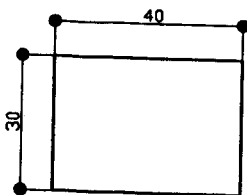
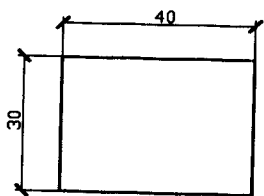
Hình 5.9. Ghi kích thước song song với một kích thước sẵn có

Ghi kích thước song song với một kích thước sẵn có

Command: DIMBASE↵		Dimension\Baseline
-------------------	--	--------------------

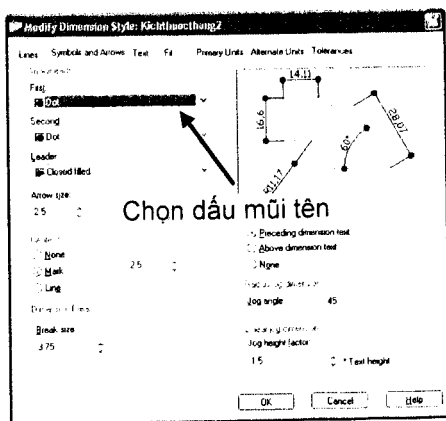
Trước khi thực hiện cách ghi kích thước này cần phải ghi kích thước: kích thước thẳng đứng và nằm ngang hoặc kích thước có đường kích thước song song với kích thước cần ghi.

Ghi kích thước với mũi tên khác nhau:



Hình 5.10. Ghi kích thước với mũi tên khác nhau

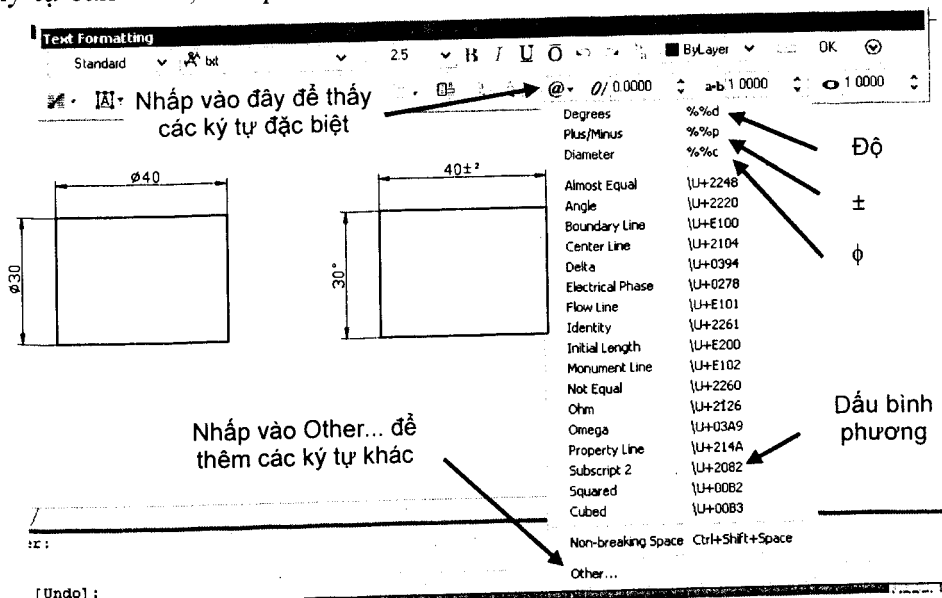
Command: D↵, chọn kiểu ghi kích thước, tiếp theo chọn Modify xuất hiện hộp thoại Modify Dimension, chọn trang Symbol and Arrow, hình 5.11.



Hình 5.11. Chọn kiểu mũi tên

Thay đổi dấu mũi tên, sau đó đặt kiểu ghi kích thước đó làm hiện hành, ghi kích thước các đối tượng.

Thêm các ký tự đặc biệt khác: Các bạn có thể chèn ký tự đặc biệt bằng cách ghi kích thước bình thường sau đó sử dụng lệnh ED (Command:ED↵), chọn chữ kích thước cần chèn ký tự đặc biệt sẽ xuất hiện hộp thoại Text Formatting, hình 5.12. Nhấp vào biểu tượng @ chọn ký tự cần chèn, Nhấp vào Other... để thêm các ký tự khác.

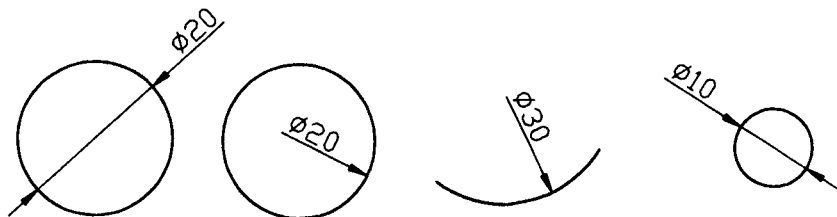


Hình 5.12. Cách chèn một số ký tự đặc biệt

5.1.4. Ghi kích thước hướng tâm

Ghi kích thước đường kính

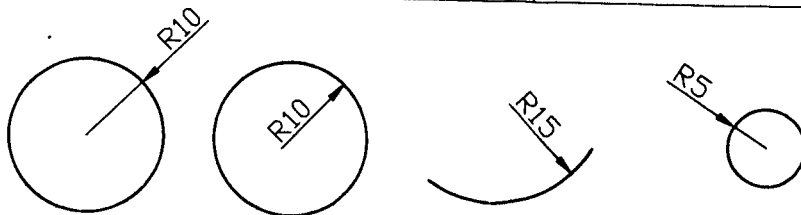
Command:DDI↵	 Diameter	Dimension\Diameter
--------------	--	--------------------



Hình 5.13. Ghi kích thước đường kính

Ghi kích thước bán kính

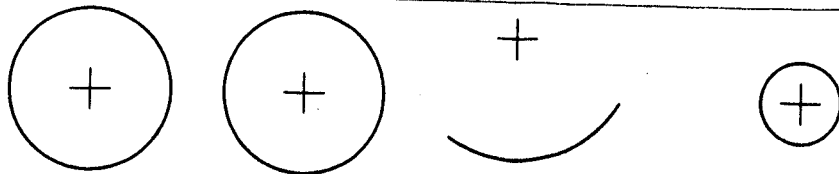
Command:DIMRAD↵	 Radius	Dimension\Radius
-----------------	--	------------------



Hình 5.14. Ghi kích thước bán kính

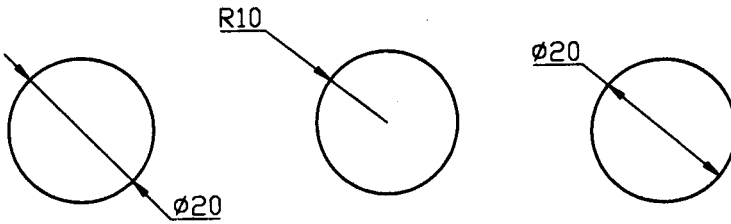
Ghi dấu tâm

Command:DCE↵	 Center Mark	Dimension\Center Mark
--------------	---	-----------------------



Hình 5.15. Ghi dấu tâm của đường tròn và cung tròn

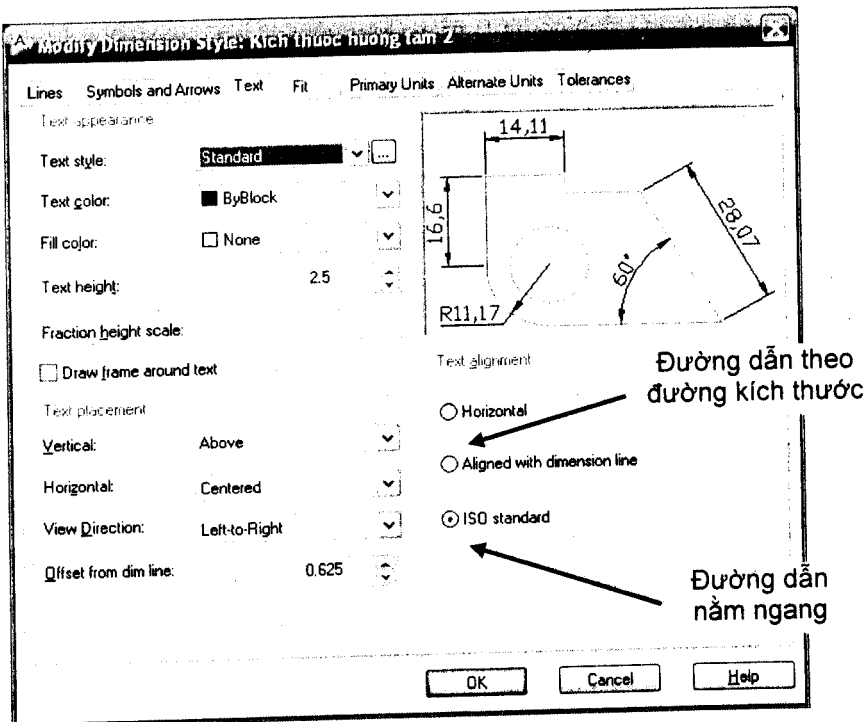
Ghi kích thước hướng tâm có đường dẫn kích thước nằm ngang, có mũi tên nằm trong.



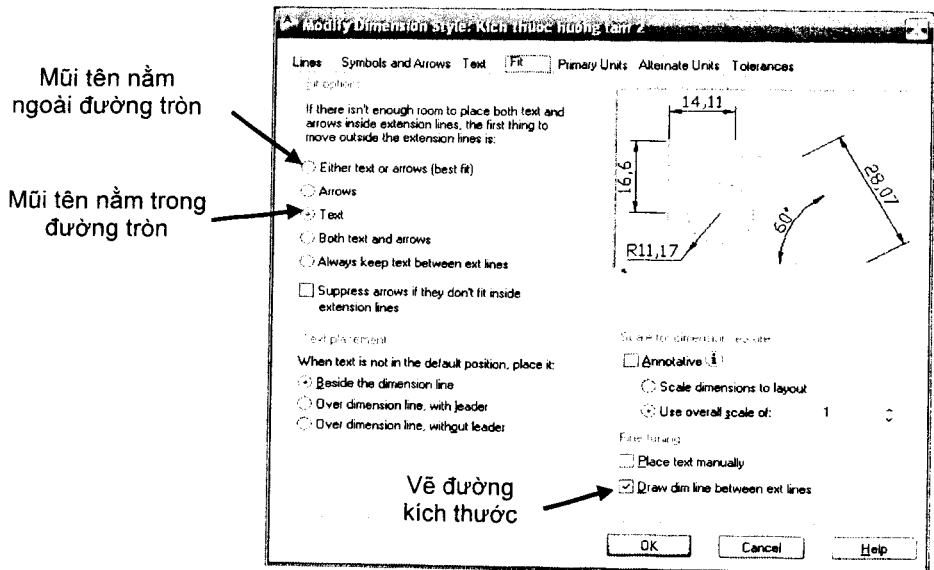
Hình 5.16. Ghi kích thước có đường dẫn kích thước nằm ngang, có mũi tên nằm trong

Command: D, chọn kiểu ghi kích thước, tiếp theo chọn Modify xuất hiện hộp thoại Modify Dimension, chọn trang Text, hình 5.17. Chọn:

- Aligned with dimension line: Đường dẫn theo đường kích thước.
- ISO standard: Đường dẫn nằm ngang.

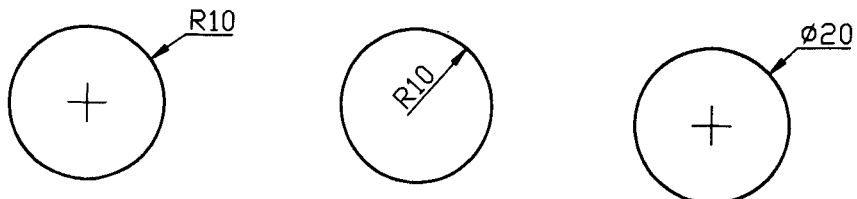


Hình 5.17. Chọn đường dẫn kích thước nằm ngang hoặc theo đường kích thước



Hình 5.18. Chọn mũi tên nằm trong hoặc ngoài đường tròn

Ghi kích thước hướng tâm không có đường kích thước



Hình 5.19. Ghi kích thước không có đường kích thước

- Chọn Either text or arrows (best fit), hình 5.18.
- Bỏ lựa chọn Draw dim line between ext lines, hình 5.18.

5.1.5. Ghi kích thước góc

Command: DAN ↵		Dimension\Angular
----------------	--	-------------------

Command: DAN ↵

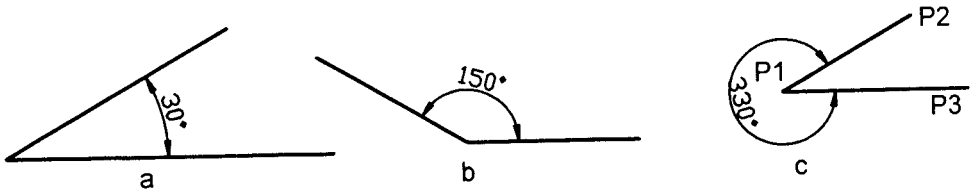
Select arc, circle, line, or <specify vertex>:

<Chỉ đoạn thẳng thứ nhất>

Select second line: <Chỉ đoạn thẳng thứ hai>

Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle /Quadrant]

<Xác định một điểm để đặt chữ kích thước>



Hình 5.20. Các kiểu ghi kích thước góc

Đối với góc lớn hơn 180° hình 5.20c thực hiện cách ghi như sau:

Command: DAN.↓

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

<ENTER để ghi theo kiểu vertex>

Specify angle vertex: <Chỉ điểm P1>

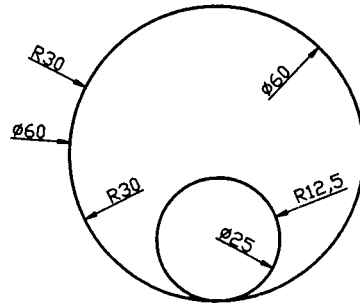
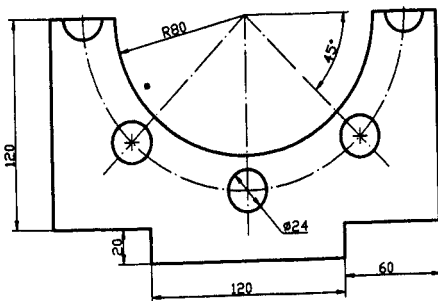
Specify first angle endpoint: <Chỉ điểm P2>

Specify second angle endpoint: <Chỉ điểm P3>

Specify dimension arc line location or

[Mtext/Text/Angle/Quadrant]: <Xác định một điểm để đặt chữ kích thước>

ỨNG DỤNG

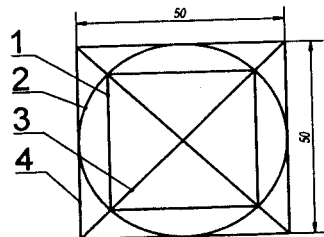


5.1.6. Ghi đường dẫn

Command: LE.↓

Đường dẫn bắt đầu bằng một dấu chấm nhỏ và kết thúc bằng con số, hình 5.21

Trước khi ghi đường dẫn phải chọn kiểu ghi phù hợp với bản vẽ, nhấn phím S.↓ hoặc ↓ lúc đó xuất hiện hộp thoại Leader setting như hình 5.21.



Hình 5.21. Kích thước đường dẫn

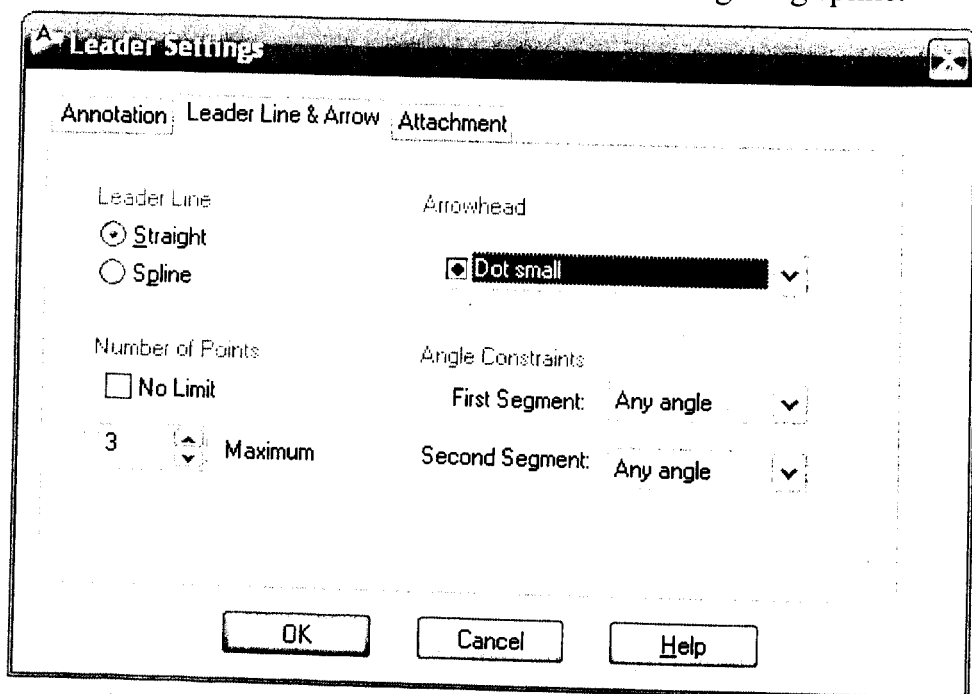
Command: LE.

Specify first leader point, or [Settings] <Settings>: S.

Trên hộp thoại này có 3 trang, ta lần lượt chọn các yếu tố trên 3 trang này để xác lập kiểu đường dẫn

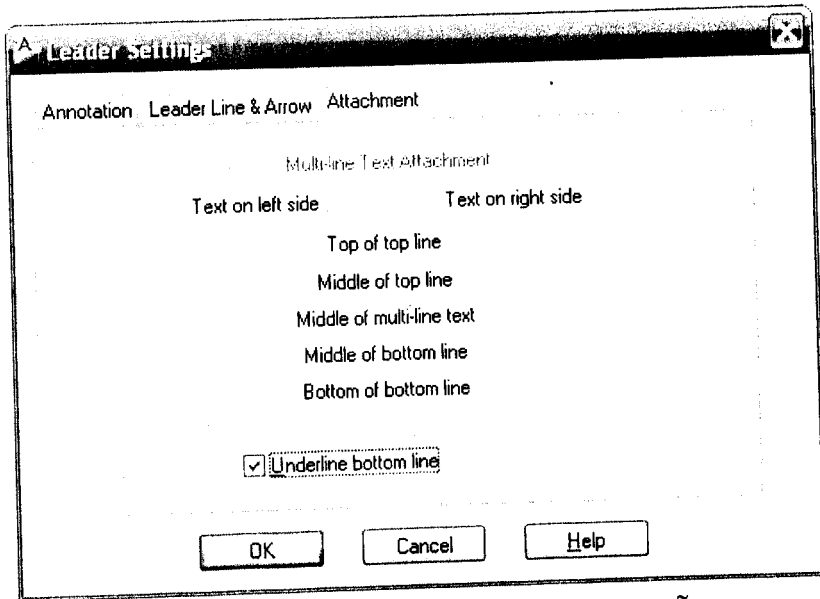
Trang Leader Line & Arrow (hình 5.22) gán dạng đường dẫn và mũi tên:

- *Leader line*: Gán dạng đường dẫn.
- *Straight*: Tạo đường nối giữa các điểm của đường dẫn là các đoạn thẳng.
- *Spline*: Tạo đường dẫn nối các điểm là đường cong spline.



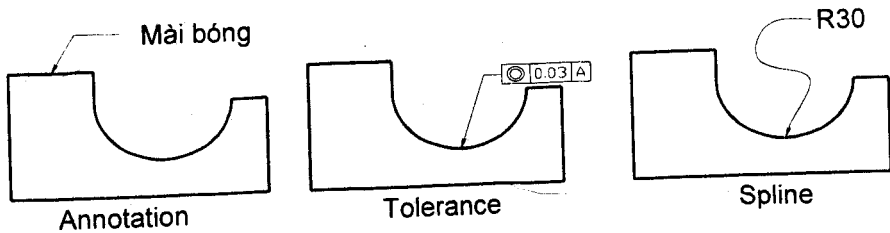
Hình 5.22. Đặt dấu chấm cho đường dẫn

- *Arrowhead*: Xác định đầu mũi tên đường dẫn, chọn Dot small.
- *Number of Points*: Gán số điểm trên đường dẫn, tức là số các dòng nhắc yêu cầu nhập điểm trước khi xuất hiện dòng nhắc nhập dòng chú thích.



Hình 5.23. Đặt gạch dưới cho đường dẫn

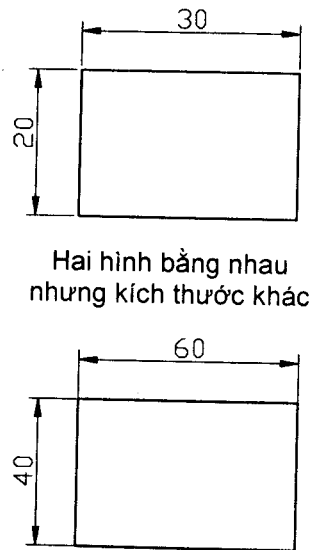
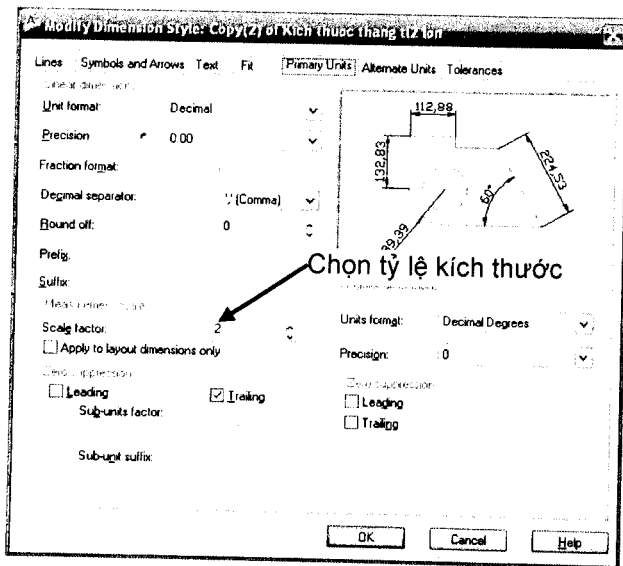
- *Angle Constraints*: Gán góc ràng buộc giữa đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai.
- *Trang Attachment*: Hình 5.23. Gán vị trí liên kết cho đường dẫn và dòng chú thích là:
- *Underline bottom line*: Gạch dưới văn bản.
- *Trang Annotation*: Với lựa chọn Tolerance để ghi như hình 5.24:



Hình 5.24. Một số ví dụ ghi dung sai sai

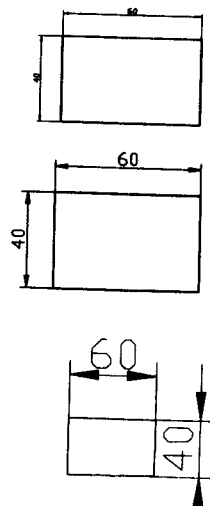
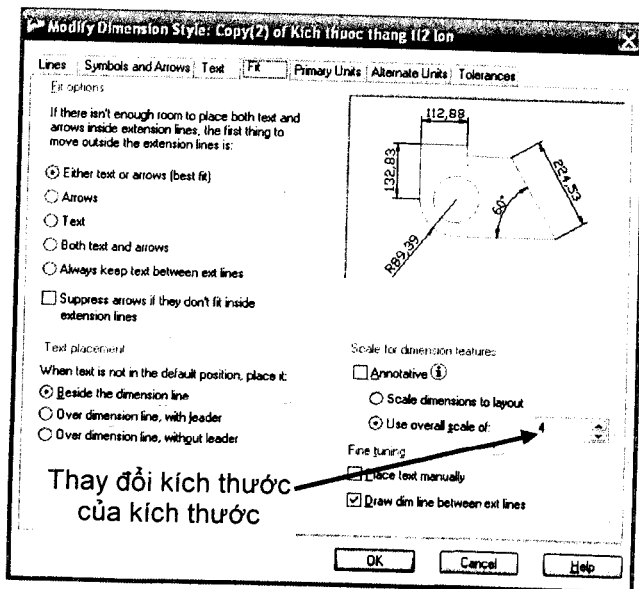
5.1.7. Thay đổi tỷ lệ và kích thước của kích thước

Hai đối tượng có kích thước bằng nhau, nếu thay đổi tỷ lệ kích thước thì giá trị đo đặc kích thước sẽ khác nhau, hình 5.25.



Hình 5.25. Chọn tỷ lệ kích thước

Khi ghi kích thước có thể con số kích thước hoặc mũi tên rất nhỏ không thấy được hoặc quá to như hình 5.26, với trường hợp này chỉ cần thay đổi duy nhất một thông số User overall scale of của trang Fit, hình 5.26.



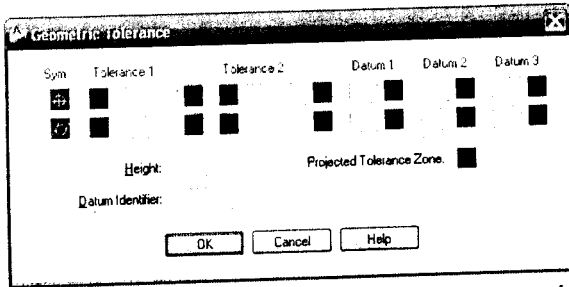
Hình 5.26. Thay đổi kích thước của kích thước

5.1.8. Ghi dung sai (TOLERANCE)

Command:TOL		Annotate\Dimensions \Tolerance	Dimension \Tolerance
-------------	--	-----------------------------------	-------------------------

Lệnh **Tolerance** dùng để ghi dung sai hình dạng và vị trí các bề mặt trên bản vẽ bằng hộp thoại **Geometric Tolerance** và **Symbol**. Kết hợp với **Leader** ta tạo đường dẫn cho ký hiệu dung sai.

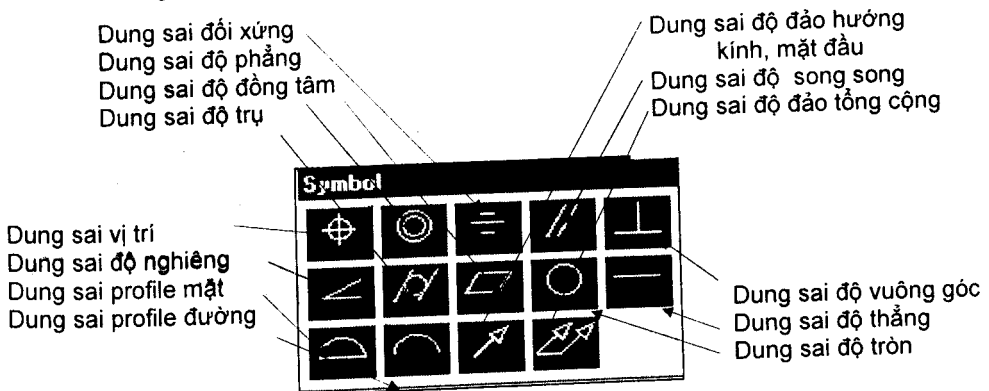
Command: TOL. Xuất hiện hộp thoại hình 5.27.



Hình 5.27. Ghi dung sai hình dạng vị trí

Trên hộp thoại này ta chọn ô **Sym** sẽ xuất hiện hộp thoại **Symbol** (hình 5.28)

Trên hộp thoại **Symbol** chọn ký hiệu dung sai sau đó nhấn nút **OK**



Hình 5.28. Các loại dung sai hình học

Trở về hộp thoại **Geometric Tolerance** nhập giá trị vào ô **Tolerance** trong trường hợp muốn ghi dung sai độ song song so với mặt chuẩn nào đó ta nhập tên bề mặt trong ô **Datum** (ví dụ như bề mặt A hình 5.24).

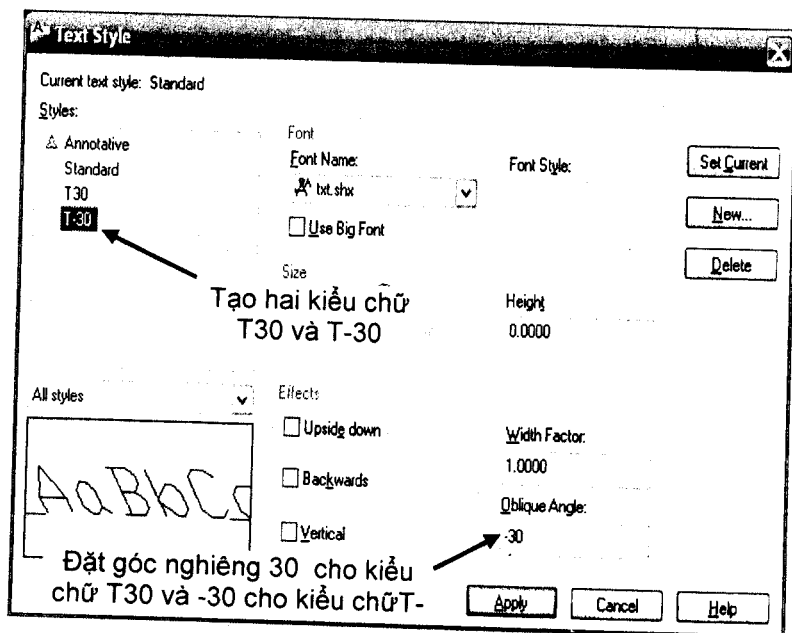
Nhấn nút OK sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Enter tolerance location: <Chọn điểm định vị của ký hiệu dung sai>

5.1.9. Ghi kích thước trong hình chiếu trục đo

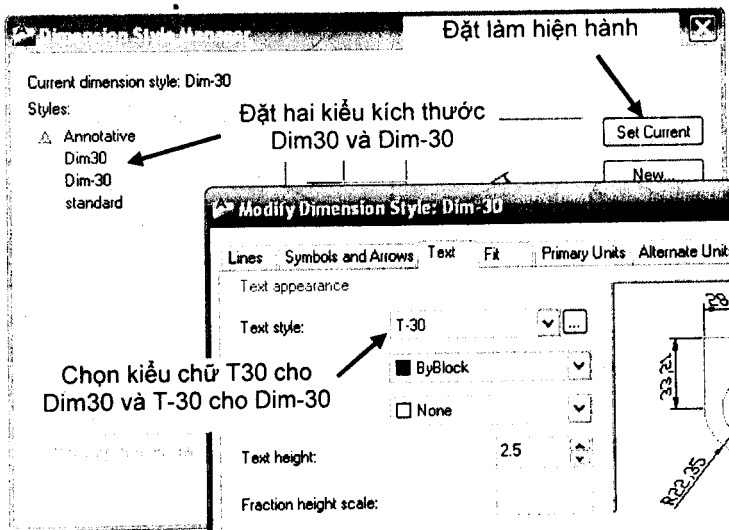
Thứ tự cách ghi kích thước hình chiếu trục đo như sau:

- Sử dụng lệnh ST (Command: ST↵), tạo 2 kiểu chữ T30 và T-30. Với kiểu chữ T30 chọn góc Oblique Angle là 30, kiểu chữ T-30 góc Oblique Angle là -30.

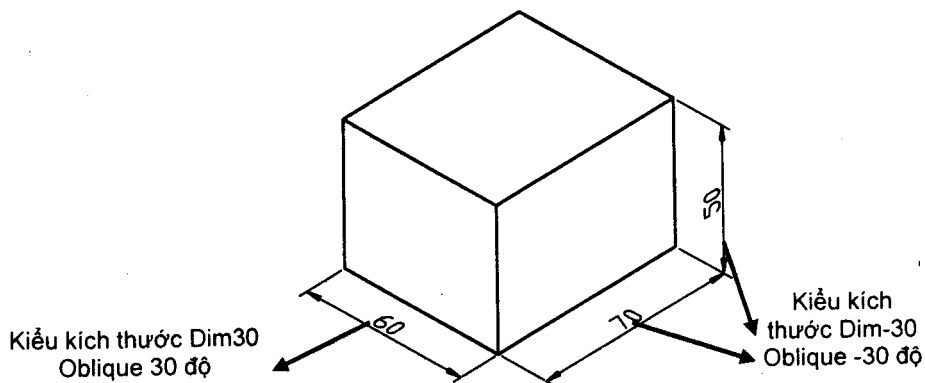


Hình 5.29. Tạo hai kiểu chữ T30 và T-30

- Sử dụng lệnh D (Command: D↵), tạo hai kiểu kích thước Dim30 và Dim-30. Lần lượt nhấp Modify vào trang Text chọn kiểu chữ T30 cho kiểu kích thước Dim30 và chọn kiểu chữ T-30 cho kiểu kích thước Dim-30.
- Chọn kiểu kích thước Dim30 làm hiện hành, ghi kích thước 60. Chọn kiểu kích thước Dim-30 làm hiện hành, ghi kích thước 50 và 70, hình 5.31. Ghi kích thước bằng lệnh DAL (Command:DAL↵).



Hình 5.30. Cách tạo kiểu kích thước Dim30 và Dim-30



Hình 5.31. Đặc điểm kích thước hình chiếu trục đo

- Hiệu chỉnh kích thước

Thực hiện đúng các bước trên các bạn chỉ ghi kích thước được như hình 5.32.b. Để được như hình 5.32.c cần hiệu chỉnh kích thước bằng lệnh DIMEDIT.

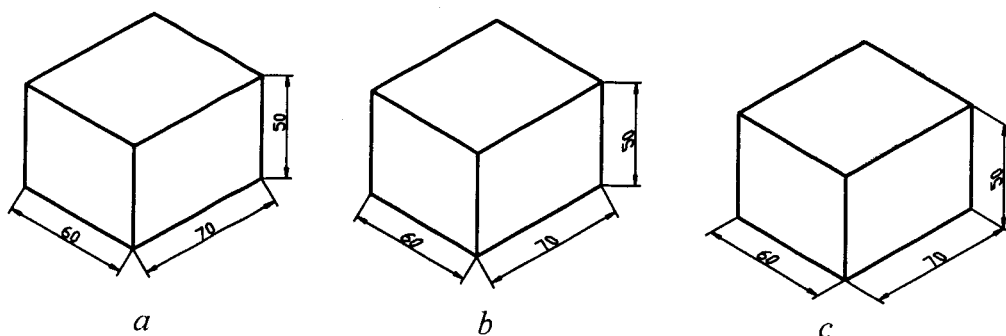
Command: DIMEDIT

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

Lựa chọn Oblique

Select objects: <Chọn kích thước hiệu chỉnh, chọn xong ENTER>

Enter obliquing angle (press ENTER for none): 30 <30> đối với kích thước 60 và -30 <-30> đối với kích thước 70 và 50



Hình 5.32. Ghi kích thước hình chiếu trục đo

5.2. CHỮ TRONG BẢN VẼ

5.2.1. Trình tự ghi và hiệu chỉnh chữ

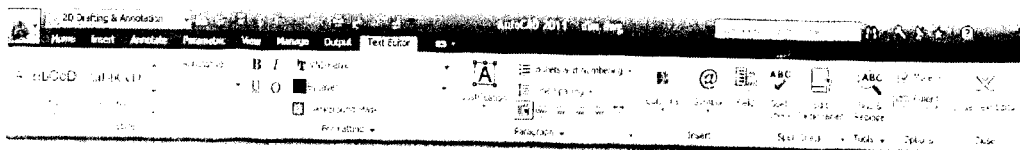
Để ghi và hiệu chỉnh chữ ta tiến hành theo 3 bước:

- Tạo các kiểu chữ cho văn bản bằng lệnh Style (Command: ST↵)
- Ghi dòng chữ bằng lệnh Text hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Mtext
- Hiệu chỉnh nội dung bằng lệnh Ddedit, hiệu chỉnh tính chất bằng lệnh Properties.



Hình 5.33. Công cụ ghi chữ trong AutoCAD Classic

Hình dáng kiểu chữ được xác định trong AutoCAD bởi kiểu chữ (Text Style). Mỗi kiểu chữ có thể sử dụng font chữ AutoCAD (SHX font), True Type Font (TTF) hoặc Postscript.



Hình 5.34. Ribbon Text Editor khi thực hiện lệnh ghi chữ

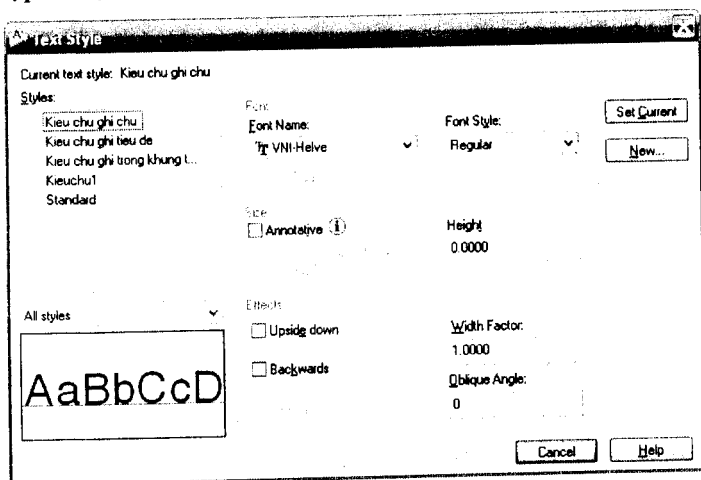
Sau khi tạo kiểu chữ ta tiến hành ghi các dòng chữ. Lệnh Text sử dụng để nhập các dòng chữ vào trong bản vẽ. Lệnh Mtext cho phép tạo một đoạn văn bản nằm trong khung chữ nhật định trước.

Dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng, do đó ta có thể sử dụng các lệnh hiệu chỉnh để sao chép và biến đổi đối với các dòng chữ (Move, Copy, Rotate, Array...)

5.2.2. Tạo kiểu chữ

Command:ST↵		Home\Annotation \Text Style	Format\Text Style
-------------	---	--------------------------------	-------------------

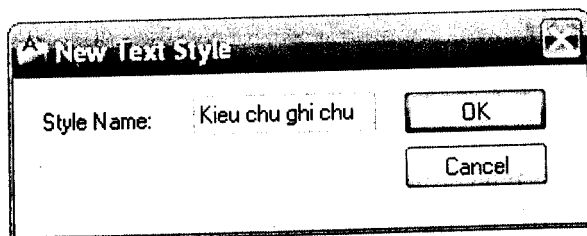
Khi thực hiện lệnh Style (hoặc từ menu Format chọn Text Style) xuất hiện hộp thoại Text Style (hình 5.35)



Hình 5.35. Hộp thoại tạo kiểu chữ

Tạo kiểu chữ, trên hộp thoại **Text style** theo trình tự sau:

- Chọn nút New... xuất hiện hộp thoại **New Text Style** (hình 5.36).



Hình 5.36. Hộp thoại đặt tên kiểu chữ

- Trong ô soạn thảo **Style Name** ta nhập kiểu chữ mới (ví dụ như Khungten) và nhấn nút OK.

- *Font*: Cho phép ta chọn font chữ. Thông thường ta chọn TTF font (VNI - Times) hoặc SHX font (Romans.SHX).

Nên chọn các Font VNI, Font này không sẽ bị lỗi khi copy sang WORD, hoặc in...

Các lựa chọn khác của hộp thoại Text Style

- *Height*: Chiều cao của chữ.
- *Width factor*: Tỷ lệ chiều rộng chữ, nếu tỷ lệ bằng 1 thì có tỷ lệ bình thường, nhỏ hơn 1 thì chữ co lại, lớn hơn 1 thì chữ giãn ra. Theo tiêu chuẩn:
 - Hệ số chiều rộng chữ hoa và chữ số là 5/7
 - Hệ số chiều rộng của chữ thường là 4/7.
- *Oblique angle*: Độ nghiêng của chữ, nếu bằng 0 thì chữ thẳng đứng, nếu dương thì chữ nghiêng sang phải, nếu âm thì chữ nghiêng sang trái.
- *Upside down*: Nếu chọn thì chữ đối xứng theo phương ngang (không nên chọn).
- *Backwards*: Nếu chọn thì chữ đối xứng theo phương thẳng (không nên chọn ô này).
- *Vertical*: Nếu chọn thì dòng chữ nằm theo phương thẳng đứng.
- *Rename*: Đổi tên kiểu chữ
- *Delete*: Xoá tên kiểu chữ

5.2.3. Nhập dòng chữ vào bản vẽ

5.2.3.1. Lệnh TEXT

Command: TEXT ↵		Draw\Text \Single text
-----------------	---	------------------------

Lệnh Text cho phép nhập dòng chữ vào bản vẽ. Trong 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: "Kieu chu ghi trong khung ten" Text height:...

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

<Chọn điểm canh lề trái>.

Specify height <...>:

<Chiều cao dòng chữ, theo tiêu chuẩn chiều cao của các dòng chữ hoa chọn theo tỉ lệ tiêu chuẩn và có giá trị: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14 mm; chiều cao chữ thường được lấy bằng 5/7 các chiều cao trên>.

Specify rotation angle of text<0>: <Độ nghiêng của dòng chữ>.

Enter text: <Nhập dòng chữ từ bàn phím>.

Enter text: <Tiếp tục nhập dòng chữ khác hoặc ENTER để kết thúc lệnh>.

Các tùy chọn:

- *Style*: Dùng để gán một kiểu chữ thành hiện hành. Khi chọn S xuất hiện dòng nhắc: Style name (or?): (Nhập tên kiểu chữ hoặc? để liệt kê các kiểu chữ trong bản vẽ hiện hành).
- *Justify*: Khi nhập J sẽ xuất hiện dòng nhắc cho phép ta chọn các điểm canh lề. Mỗi dòng chữ có bốn vị trí theo hàng: Top, Middle, Baseline, Bottom và ba vị trí theo cột: Left, Center, Right.

Enter an option

[Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/ BC/BR/]:

- *Align*: Dòng chữ nhập vào nằm giữa hai điểm định trước. Tỉ số giữa chiều cao dòng chữ và chiều dài dòng chữ nằm giữa hai điểm bằng hệ số chiều rộng. Khi nhập A xuất hiện dòng nhắc:

Specify first endpoint of text baseline:

<Xác định điểm đầu dòng chữ>.

Specify second endpoint of text baseline:

<Xác định điểm cuối dòng chữ>.

Enter text: <Nhập dòng chữ>.

- *Fit*: Tương tự như Align nhưng chiều cao chữ được cố định.

Specify first endpoint of text baseline:

<Xác định điểm đầu dòng chữ>.

Specify second endpoint of text baseline:

<Xác định điểm cuối dòng chữ>.

Specify height <0>: <Nhập chiều cao dòng chữ>.

Enter text: <Nhập dòng chữ>.

TL: Top - Left Trên - Trái	MR: Middle – Right Giữa - Phải
TC: Top - Center Trên - Giữa	BL: Bottom - Left Dưới - Trái
TR: Top - Right Trên - Phải	BC: Bottom – Center Dưới - Giữa
ML: Middle - Left Giữa - Trái	BR: Bottom – Right Dưới - Phải
MC: Middle - Center Giữa - Giữa	

5.2.3.2. *Lệnh MTEXT*

Command: MT.↓	A	Draw\Text>\Multiline Text
---------------	----------	---------------------------

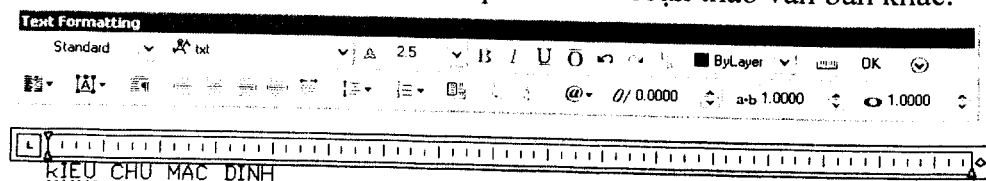
Lệnh Mtext cho phép tạo một đoạn văn bản:

Current text style: "Standard" Text height: 2.5.

Specify first corner: <Điểm góc thứ nhất đoạn văn bản>

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/ Style/Width]:
<Chọn điểm góc đối diện (hay là các lựa chọn)>.

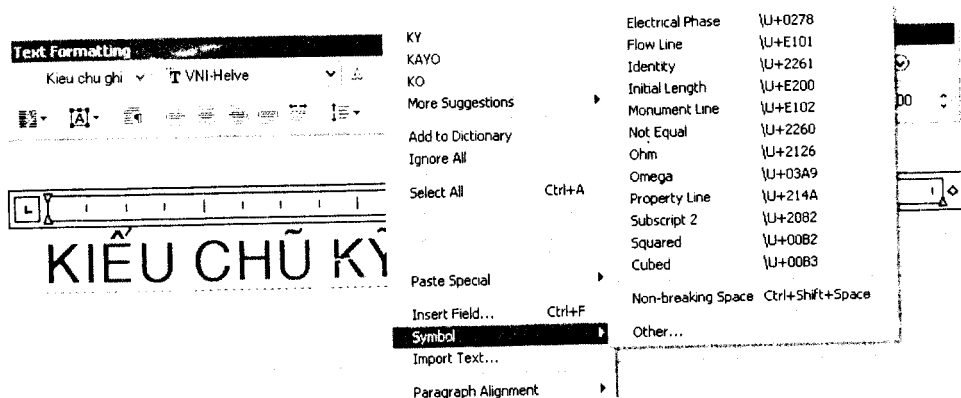
Sau đó xuất hiện hộp thoại Text Formatting (hình 5.37), trên hộp thoại này ta nhập văn bản như các phần mềm soạn thảo văn bản khác.



[A]

Hình 5.37. Hộp thoại lệnh Mtext

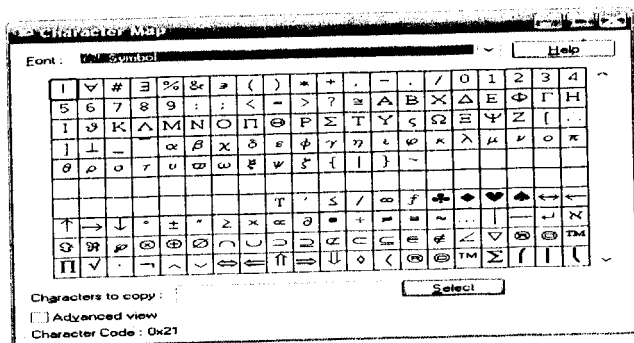
Để chèn các ký tự 60° hay $50 \pm 0,04$ hay $\phi 100$ chọn nút Symbol sẽ xuất hiện Degrees, Plus/Minus hay Diameter. Chọn để được các ký tự mong muốn, trong quá trình ghi chữ chỉ xuất hiện %%d, %%p hay %%c.



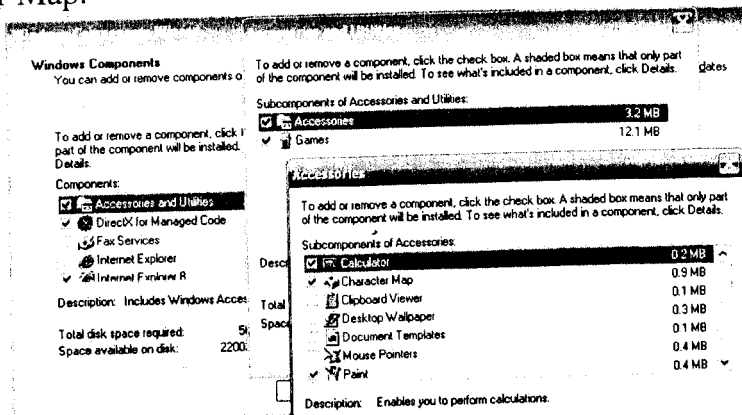
Hình 5.38. Hộp thoại lệnh Mtext và cách nhập các ký tự đặc biệt

Nhấp chuột phải vào vùng soạn thảo văn bản chọn Symbol, chọn các ký tự cần chèn, có thể nhập thêm các ký tự khác bằng cách chọn Other... hình 5.39.

Nếu không thể hiện hộp thoại hình 5.35 vào Control Panel vào Add or Remove Programs chọn Add/ Remove Windows Components chọn Accessories and Utilities chọn Accessories chọn Character Map.



Hình 5.39. Bảng các ký tự



Hình 5.40. Hộp thoại cài đặt Character Map

Tiếp theo chọn OK và Next, hình 5.40.

5.2.4. Hiệu chỉnh MTEXT bằng lệnh MTPROP

Command: MTPROP.↵		Modify\Object\Text
Command: ED.↵		

Lệnh Mtprop, hoặc lệnh ddedit (ed) sử dụng để thay đổi tính chất của lệnh Mtext.

Lệnh ddedit sử dụng để thay đổi tính chất của lệnh Text và Mtext.

Command: MTPROP.↵

Select MTEXT objects: <Chọn đoạn văn bản cần hiệu chỉnh>.

Khi đó xuất hiện hộp thoại Text Formatting. Trên hộp thoại này ta có thể thay đổi kiểu chữ, chiều cao chữ, điểm canh lề, chiều rộng đoạn văn bản...

Command: DDEDIT.↵

Select an annotation object or [Undo]:

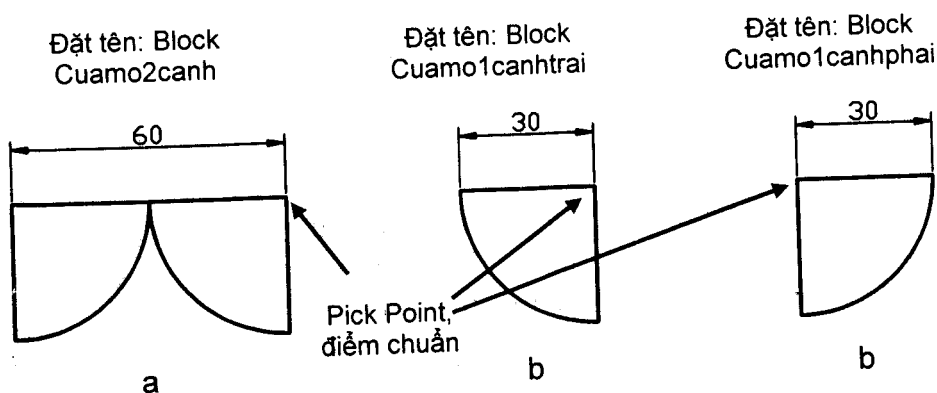
<Chọn dòng chữ cần thay đổi nội dung>.



NHÓM ĐỐI TƯỢNG VÀ IN BẢN VẼ

6.1. TẠO VÀ CHÈN KHỐI (BLOCK)

Block là nhóm các đối tượng liên kết thành một đối tượng duy nhất. Ứng dụng điển hình nhất của block là khi sử dụng các ký hiệu trong bản vẽ ví dụ như: bu lông, đai ốc, bánh răng, các ký hiệu sơ đồ thủy lực, khí nén, cửa, cửa sổ, tụ điện, điện trở... trong sơ đồ mạch điện...



Hình 6.1. Vẽ ký hiệu các kiểu cửa để tạo Block

6.1.1. Tạo block (BLOCK)

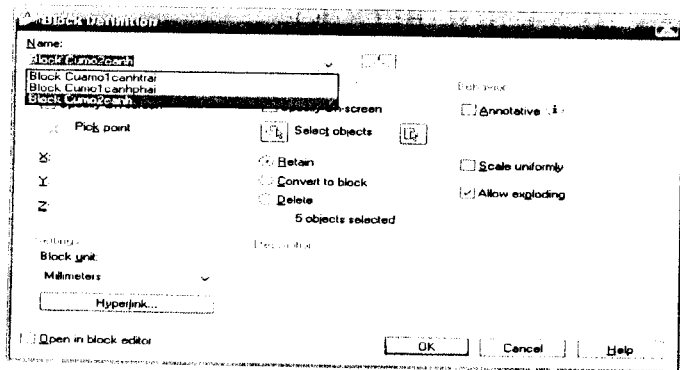
Command: B. ↵		Draw\Block\ Make
---------------	--	------------------

Sau khi sử dụng các phương pháp tạo hình, ví dụ tạo các kiểu cửa, hình 6.1, ta sử dụng lệnh Block để nhóm chúng lại thành một đối tượng duy nhất gọi là block.

Khi thực hiện lệnh Block sẽ xuất hiện hộp thoại **Block definition**, hình 6.2.

Các lựa chọn trên hộp thoại Block Definition:

- *Name*: Nhập tên block vào ô soạn thảo, muốn xem danh sách block trên bản vẽ ta chọn nút.
- *Pick point*: Chỉ định điểm chuẩn chèn block, mặc định là (0,0,0).
 - X: Chỉ định hoành độ X
 - Y: Chỉ định tung độ Y
 - Z: Chỉ định cao độ Z



Hình 6.2. Hộp thoại tạo nhóm đối tượng thành Block

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

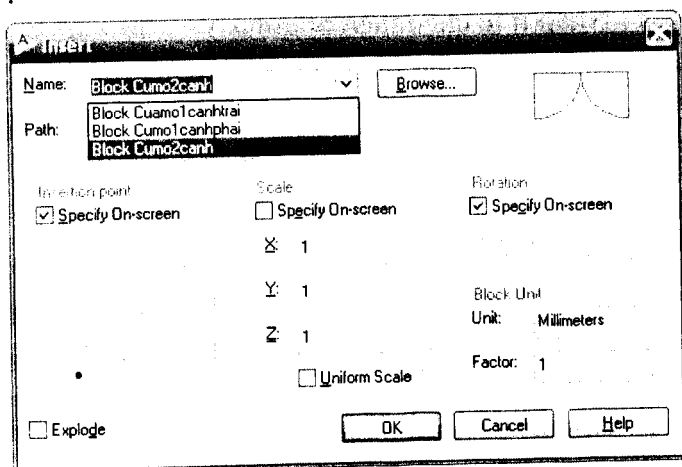
- *Retain*: Giữ lại các đối tượng chọn như là các đối tượng riêng biệt sau khi tạo block.
- *Convert to block*: Chuyển các đối tượng thành block ngay sau khi tạo block.
- *Delete*: Xóa các đối tượng chọn ngay sau khi tạo block.
- *Select Objects*: Chọn các đối tượng để tạo thành block, hộp thoại **Block Definition** tạm thời đóng lại, sau khi chọn xong các đối tượng ta nhấn phím Enter.

Ví dụ 6.1: Tạo 3 block theo hình 6.1 với các tên Cuamo2canh, Cuamo1canhtrai, Cuamo1canhphai theo hộp thoại hình 6.2.

6.1.2. Chèn block và file bản vẽ (INSERT)

Command: INSERT ↵		Insert\Block
-------------------	---	--------------

Sau khi tạo block thì ta có thể chèn block hoặc một file bản vẽ bất kỳ vào bản vẽ hiện hành tại vị trí bất kỳ. Ta có thể chèn từng block hoặc file bản vẽ (lệnh Insert, - Insert), chèn nhiều block sắp xếp theo dãy (lệnh Minsert) hoặc chèn block tại các điểm chia (lệnh Divide, Measure).



Hình 6.3. Hộp thoại để chèn Block đã tạo

Sử dụng lệnh Insert để chèn block hoặc file bản vẽ vào bản vẽ hiện hành. Khi thực hiện lệnh Insert sẽ xuất hiện hộp thoại Insert, hình 6.3.

Các lựa chọn trên hộp thoại Insert:

- **Name:** Chỉ định tên của block hoặc file bản vẽ cần chèn vào bản vẽ hiện hành.
- **Insertion Point:** Chỉ định điểm chèn của block.

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

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/ Rotate]:

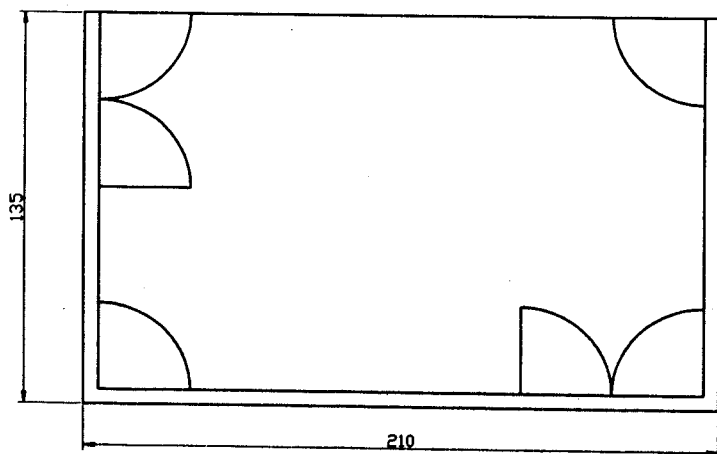
- X: Nhập hoành độ điểm chèn
- Y: Nhập tung độ điểm chèn
- Z: Nhập cao độ điểm chèn

- *Scale*: Chỉ định tỉ lệ cho block hoặc bản vẽ được chèn. Nếu nhập tỉ lệ X, Y, Z âm thì các block hoặc file bản vẽ được chèn sẽ đối xứng qua trục (nếu tỉ lệ X âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục Y và đi qua điểm chèn. Nếu Y âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục X và đi qua điểm chèn).

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

- X: Nhập tỉ lệ chèn theo phương X
- Y: Nhập tỉ lệ chèn theo phương Y
- Z: Nhập tỉ lệ chèn theo phương Z
- *Uniform Scale*: Tỉ lệ chèn theo các phương X, Y và Z giống nhau
- *Rotation*: Chỉ định góc quay cho block được chèn
 - *Specify On-screen*: Chỉ định góc quay bằng các dòng nhắc
 - *Angle*: Nhập giá trị góc quay trực tiếp vào hộp thoại Insert
 - *Explode*: Phá vỡ các đối tượng của block sau khi chèn
 - *Browse*: Làm xuất hiện hộp thoại Select Drawing File, trên hộp thoại này ta có thể chọn block hoặc file cần chèn.
- *Path*: Chỉ định đường dẫn của file bản vẽ chèn.

Ví dụ 6.2: Chèn 3 block đã tạo với các tên Cuamo2canh, Cuamolcanhtrai, Cuamolcanhphai vào khung chữ nhật (210x135), hình 6.4.



Hình 6.4. Chèn Các Block đã tạo vào bản vẽ

6.1.3. Ghi block thành file (WBLOCK)

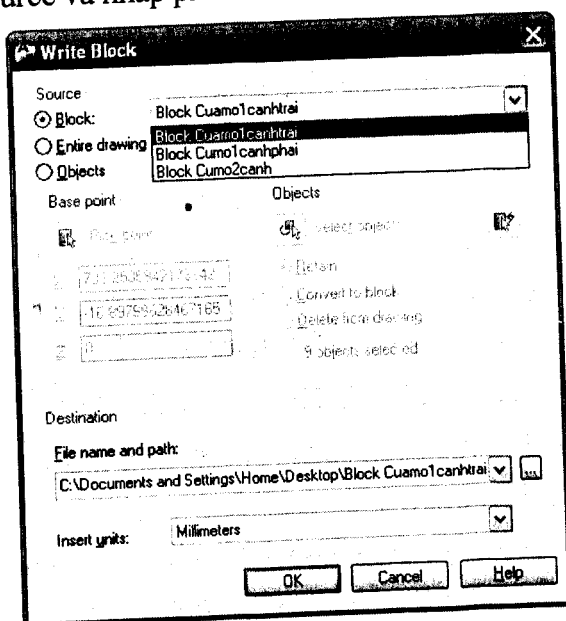
Lệnh Wblock (Write block to file) sử dụng để ghi một block hoặc một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file bản vẽ mới. File bản vẽ sau khi tạo bằng lệnh Wblock có thể chèn vào bản vẽ khác. Block để ghi thành file phải nằm trong bản vẽ hiện hành.

Trường hợp 1: Tạo file từ block sẵn có

Command: W

Ta thực hiện theo trình tự sau:

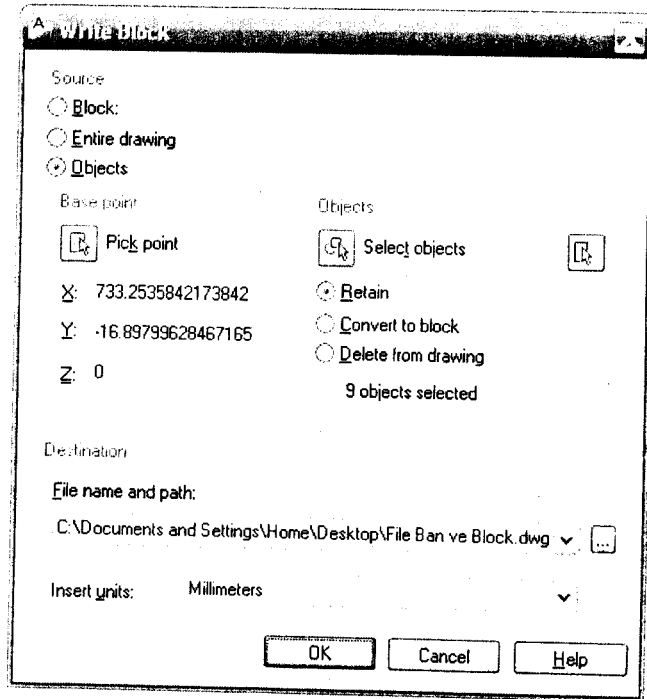
- Thực hiện lệnh Wblock xuất hiện hộp thoại Write block, hình 6.5.
- Tại vùng Source trên hộp thoại này ta chọn Block
- Nhập tên file vào ô soạn thảo File name and path, cần chú ý đến đường dẫn và đơn vị (ô Insert units).
- Sau đó chọn block cần ghi thành file tại danh sách kéo xuống trong mục Source và nhấp phím OK.



Hình 6.5. Tạo file từ block sẵn có

Trường hợp 2: Tạo file từ một số đối tượng của bản vẽ

Command: W



Hình 6.6. Tạo file từ một số đối tượng của bản vẽ

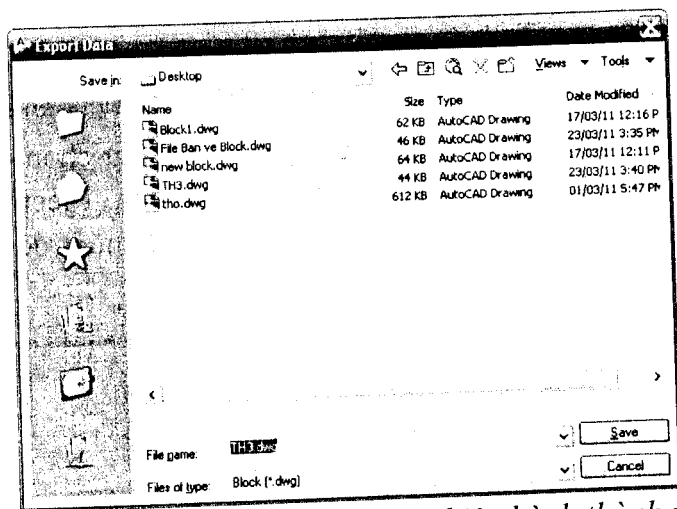
- Thực hiện Lệnh Wblock xuất hiện hộp thoại Write block, hình 6.6.
- Tại vùng Source trên hộp thoại này ta chọn Object.
- Nhập tên file vào ô File name and path, (ví dụ File Ban ve Block.DWG)
- Sau đó chọn điểm chèn (Base point) và đối tượng (Object) tương tự hộp thoại Block Definition và nhấn nút OK.

Ngoài ra có thể gọi lệnh File\Export...(Chọn .DWG)

Trường hợp 3: Ghi tất cả đối tượng bản vẽ hiện hành thành một file
Command:W

Trên hộp thoại Write block tại vùng Source ta chọn Entire drawing. Nhập tên file vào ô File name and path và chọn nút OK.

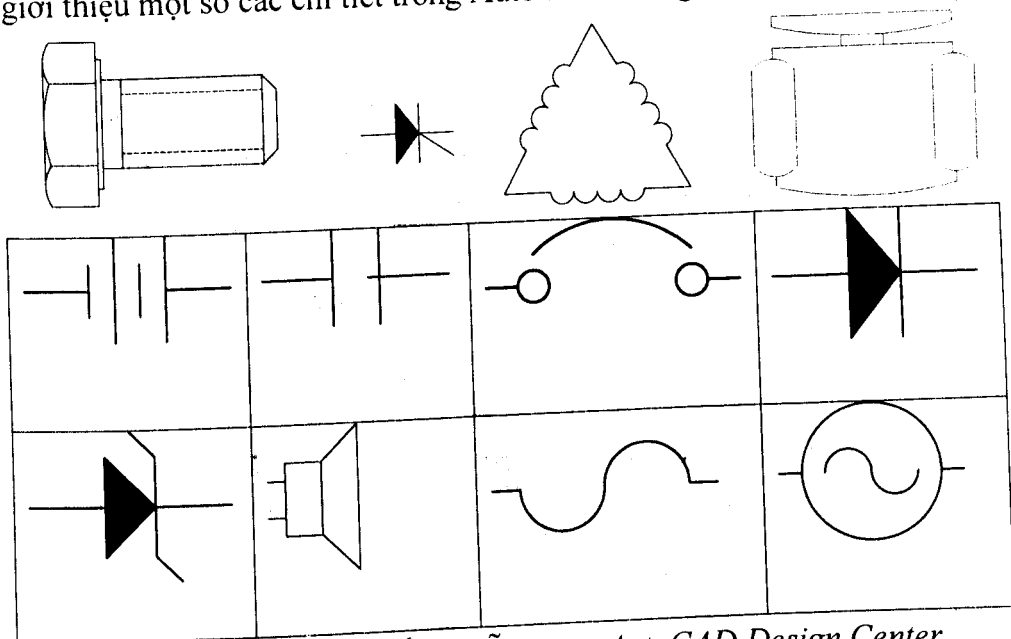
Ngoài ra, để ghi các đối tượng hoặc block thành file ta có thể sử dụng lệnh Export. Xuất hiện hộp thoại Export Data và ta chọn Block (*.dwg) tại danh sách File of type (hình 6.7).



Hình 6.7. Ghi tất cả đối tượng bản vẽ hiện hành thành một file

6.2. CÁC BLOCK AUTOCAD DESIGN CENTER

Một số các chi tiết có sẵn trong AutoCAD Design Center rất cần thiết khi vẽ và chúng thuộc nhiều ngành kỹ thuật khác nhau. Hình 6.8, giới thiệu một số các chi tiết trong AutoCAD Design Center.



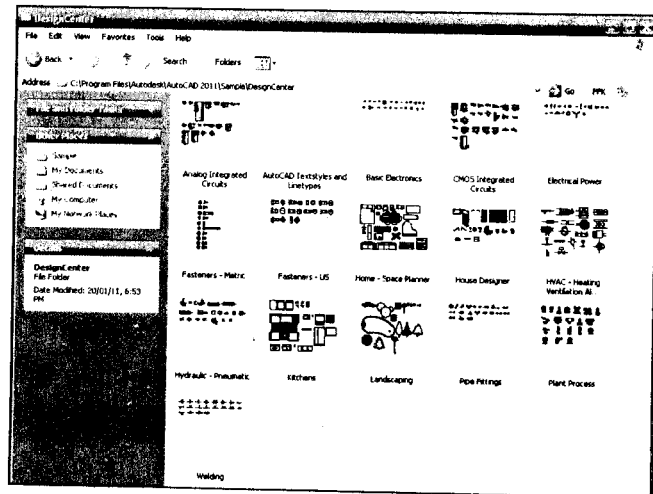
Hình 6.8. Một số chi tiết có sẵn trong AutoCAD Design Center

Cách gọi lệnh: Tools\AutoCAD Design Center hoặc Ctrl + 2.

Các chi tiết này nằm trong thư mục:

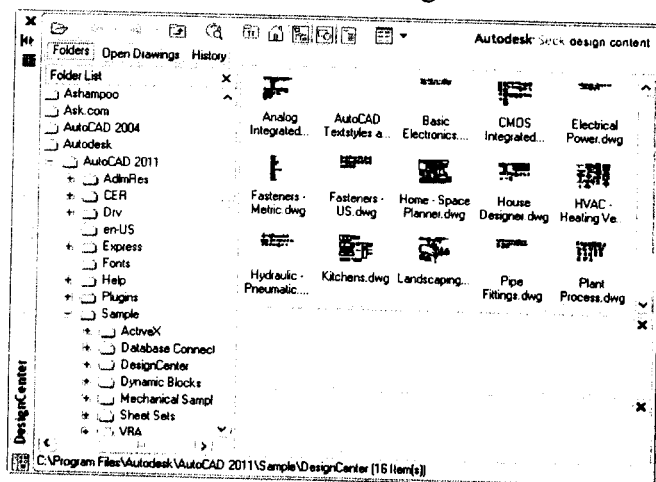
C:\Program Files\Autodesk\AutoCAD 2011\Sample\DesignCenter

Nếu muốn các chi tiết thuộc ngành điện, điện tử chọn các File bản vẽ: Analog Integrated Circuits, Basic Electronics, Electrical Power, CMOS Integrated Circuits chọn chữ Blocks, dùng chuột để rê chúng ra bản vẽ hiện hành.

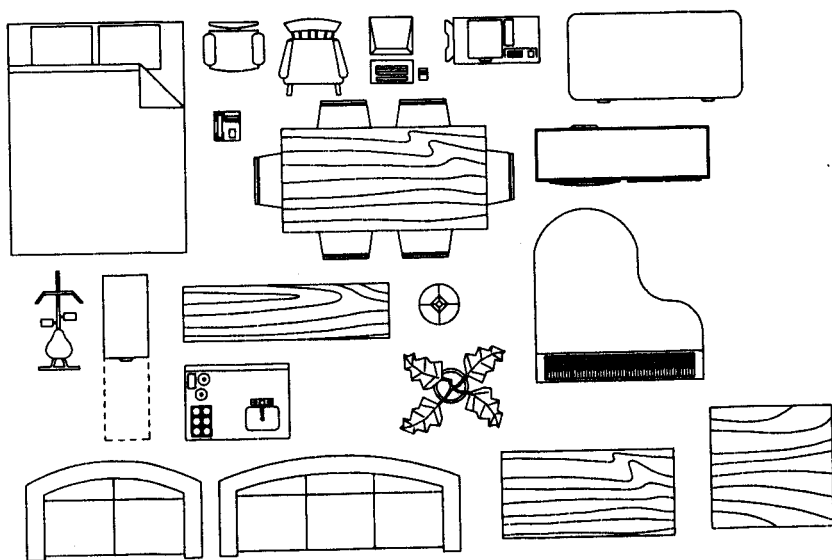


Hình 6.9. Thư mục chứa các File của AutoCAD Design Center

Chúng ta cũng có thể sử dụng lệnh copyclip (copy to clipboard) và lệnh pasteclip để dán vào bản vẽ mà ta đang vẽ.

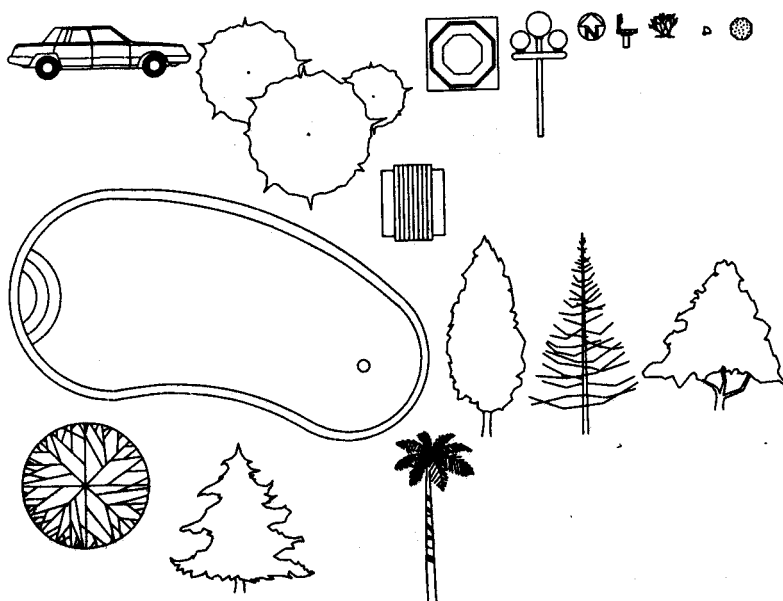


Hình 6.10. Hộp thoại khi sử dụng AutoCAD Design Center

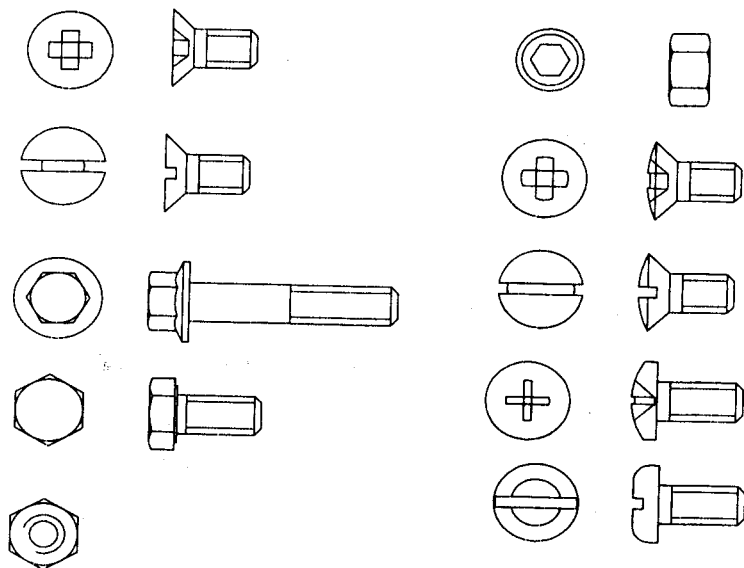


Hình 6.11. Các Block trong File Home - Space Planner.dwg

Nếu muốn các chi tiết thuộc ngành xây dựng, kiến trúc chọn các file bản vẽ: House Designer, Landscaping, Home - Space Planner, Kitchens và chèn chúng vào bản vẽ bằng cách chọn chữ Blocks và rê chúng ra bản vẽ hiện hành.



Hình 6.12. Các Block trong File Landscaping.dwg

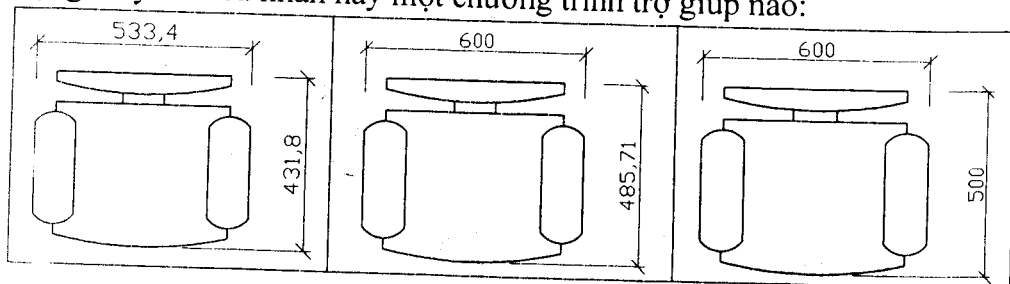


Hình 6.13. Các Block trong File Fasteners - Metric.dwg

Kích thước chi tiết được chèn vào làm thế nào để phù hợp với kích thước yêu cầu?

Ví dụ 6.3: Bạn đã chèn được 1 cái ghế, nhưng kích thước ghế bạn vừa mới chèn là (533,4 x 431,8) không phù hợp, kích thước yêu cầu là (600 x 500) chẳng hạn, bạn làm như sau:

Sử dụng lệnh Scale để có chiều rộng là 600. Để làm được điều này bạn cần biết tỉ lệ khi Scale là $600/533,4=1.12486$. Bạn có thể sử dụng công thức như sau để biết kết quả của phép chia trên mà không cần sử dụng máy tính cá nhân hay một chương trình trợ giúp nào:



Hình 6.14. Thay đổi kích thước phù hợp yêu cầu người vẽ

Command: (/ 600 533.4)↵

1.12486 <Giá trị thực hiện phép chia>

Nếu không thấy kết quả bạn có thể nhấn F2 để xem kết quả.

Chiều cao kích thước 500 sử dụng lệnh Stretch. Bạn cần biết Stretch với giá trị là $500-485,71=14,29$, có thể nhập vào trong dòng lệnh như sau:

Command: (- 500 485.71)↵

14.29 <Giá trị thực hiện phép trừ>

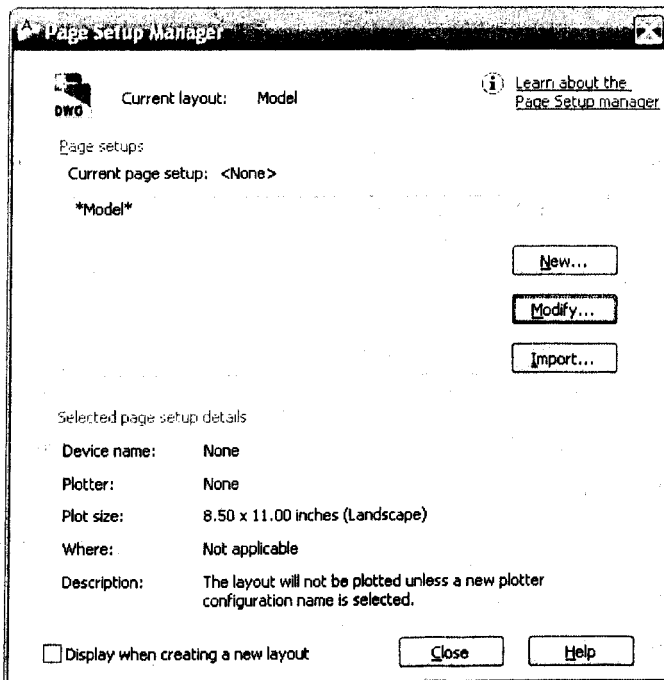
6.3. IN BẢN VẼ

Bước 1: Thiết lập trang in

Command:PAGESETUP↵ A->Print->Page Setup	File\Page Setup Manager
--	-------------------------

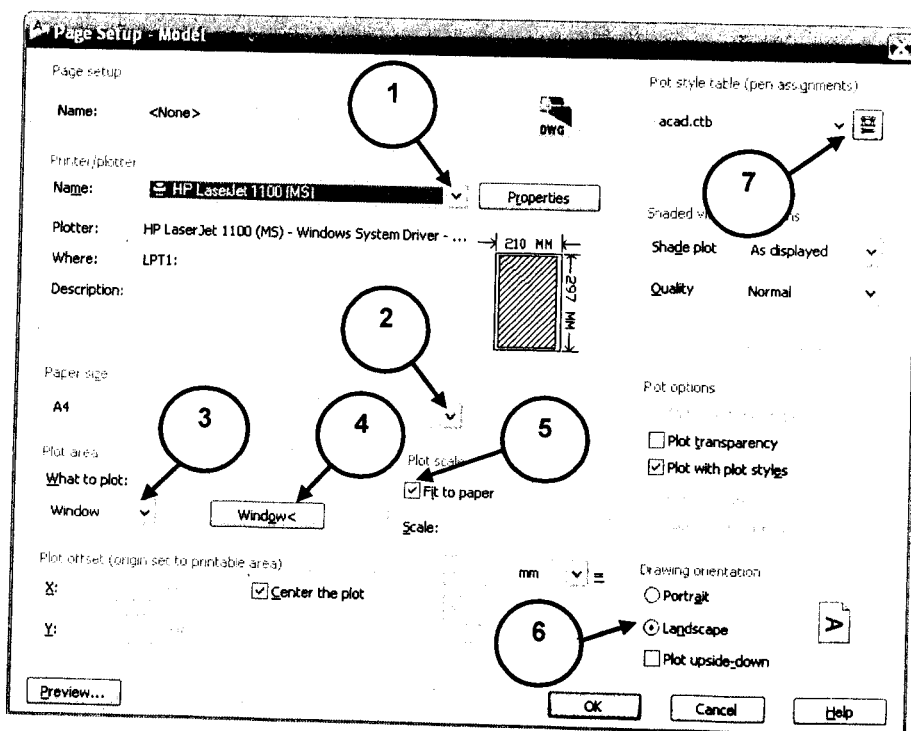
Thiết lập trang in trên Model Tab

Command: PAGESETUP↵ Xuất hiện hộp thoại hình 6.15.



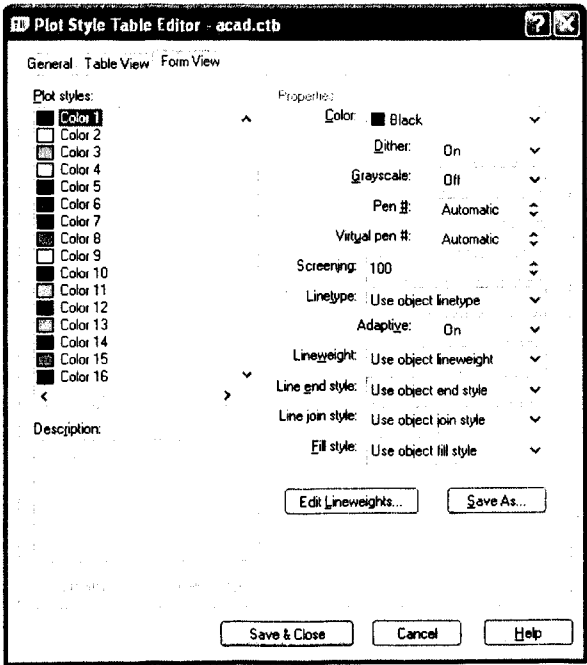
Hình 6.15. Hộp thoại Page Setup Manager để định dạng trang in

Chọn Modify... hộp thoại Page Setup xuất hiện - Model, hình 6.16.



Hình 6.16. Hộp thoại thiết lập trang in

- Vùng ①, chọn máy in, bạn phải cài cho máy tính 1 loại máy in nào đó, nếu không có máy in thật sự nào có thể vào Start\Print and Fax và add vào 1 loại máy in giả bất kỳ.
- Vùng ②, chọn khổ giấy.
- Vùng ③, chọn chữ Window.
- Vùng ④ chọn Window < hộp thoại Page Setup - Model tạm thời tắt, cho phép bạn chọn 2 điểm góc để xác định vùng cần in bằng chuột.
- Vùng ⑤ Fit to paper, đưa vùng in về vừa trong khổ giấy in.
- Vùng ⑥ Chọn hướng giấy.
- Vùng ⑦ Nhấp vào dấu mũi tên chỉ xuống và chọn chữ acad.ctb, xuất hiện hộp thoại Plot Style Editor-acad.ctb. Nếu không phải in màu thì chọn tất cả các màu rồi ở ô color chọn chữ Black, hình 6.17.



Hình 6.17. Chọn màu để in các bản vẽ

- Thiết lập trang in trên Layout Tab:

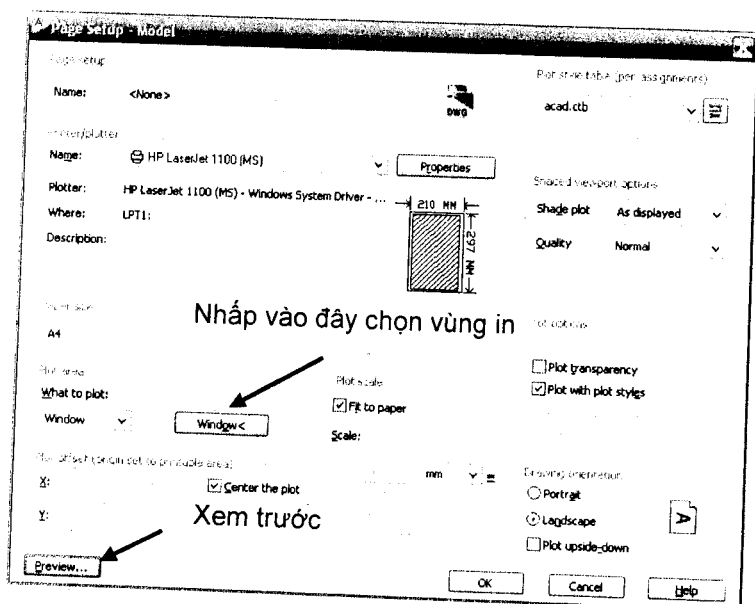
AutoCAD Mặc định có 2 Layout, Layout 1 và Layout 2, bạn có thể thêm hoặc xóa bớt các Layout này bằng cách nhấp chuột phải vào các Layout, chọn New Layout để thêm, chọn Delete để xóa...

Khi nhấp qua Tab Layout, ví dụ Layout 1 chẳng hạn, nhấp chuột phải Layout 1 chọn Page Setup Manager sẽ xuất hiện 1 hộp thoại như hình 6.15 chọn Modify sẽ xuất hiện hộp thoại hình 6.16, các thiết lập như 7 vùng thiết lập trên.

Bước 2: In bản vẽ

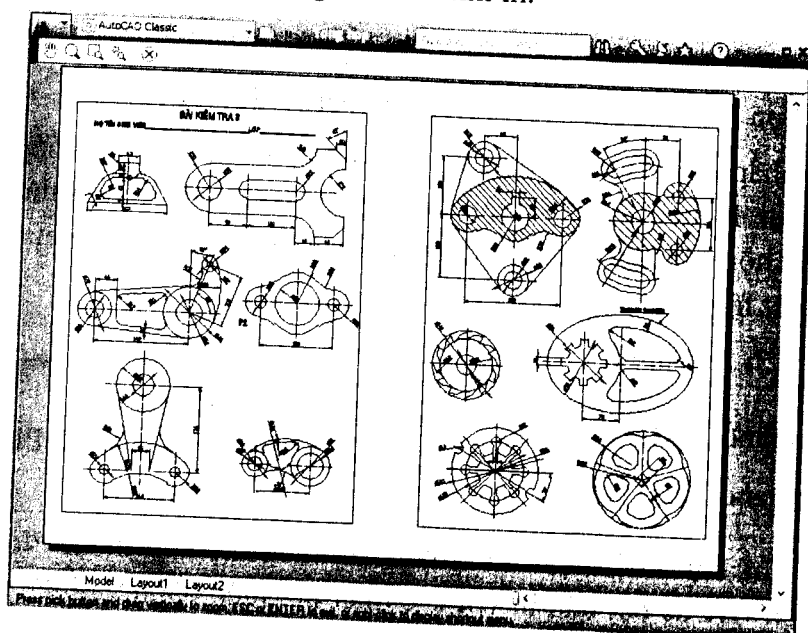
Command: PRINT↵ Command: PLOT↵		A->Print hoặc Ctrl+P	File\Plot
-----------------------------------	---	----------------------------	-----------

Sau khi thực hiện lệnh in AutoCAD hiển thị hộp thoại Plot, hình 6.18. Chọn OK để bắt đầu in với các thiết lập hiện hành và hiển thị hộp thoại Plot - Model.



Hình 6.18. Hộp thoại in văn vẽ

Chú ý phải thực hiện bước 1 trước khi qua bước 2. Trong bước này các bạn có thể nhấp vào Window< trên hộp thoại để chọn vùng khác và nhấp Preview... xem vùng in trước khi in.



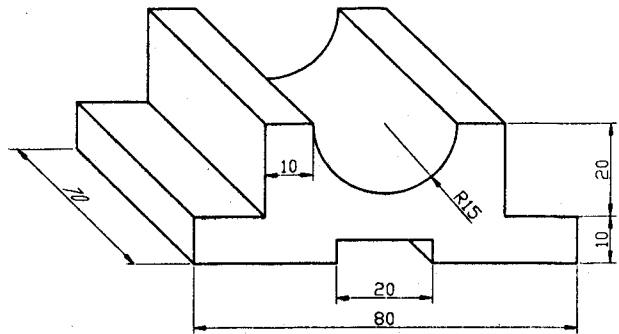
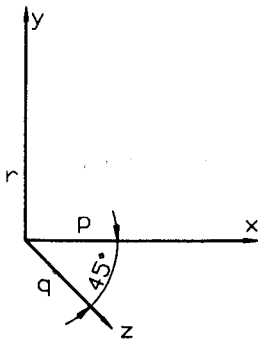
Hình 6.19. Xem trước khi in

Chương 7

PHẦN ĐỌC THÊM

7.1. HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO XIÊN CÂN

7.1.1. Đặc điểm



Hình 7.1

Hệ số biến dạng: $p = r = 1$; $q = 0,5$.

Góc giữa trục z và x bằng 45° .

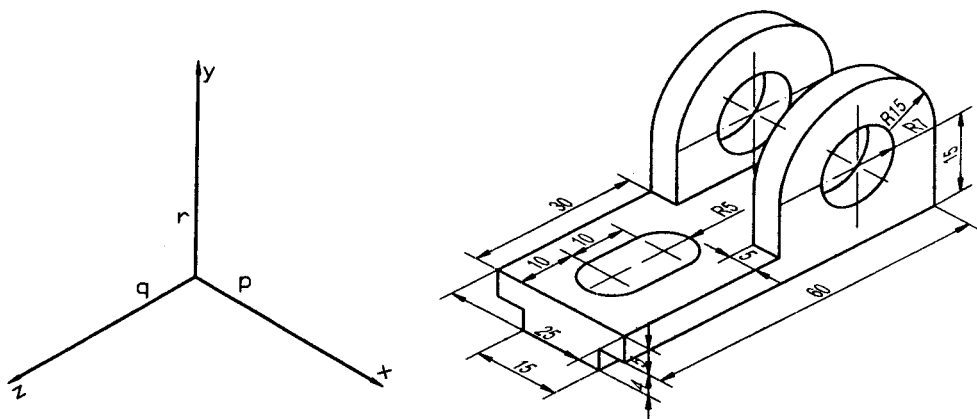
Đường tròn và cung tròn trên mặt xy được vẽ bằng lệnh Circle và Arc bình thường, còn trên các mặt xz và yz thì không vẽ được. Vì vậy để vẽ các hình chiếu trục đo có các đường tròn và cung tròn ở các mặt xz và yz ta sử dụng phương pháp hình chiếu trục đo vuông góc đều.

7.1.2. Phương pháp thực hiện

- Vẽ mặt chiếu đứng (mặt xy) trước hoàn chỉnh.
- Copy mặt vừa vẽ để tạo mặt chiếu đứng sau (theo một góc 45°).
- Nối các điểm giao của mặt trước và sau để tạo thành các mặt chiếu khác.

7.2. HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO VUÔNG GÓC ĐỀU

7.2.1. Đặc điểm



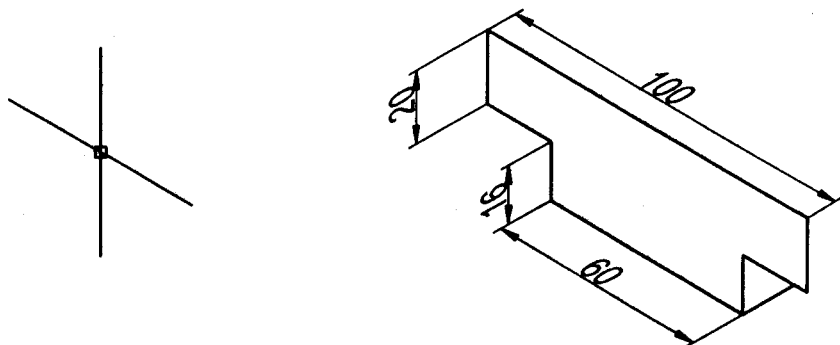
Hình 7.2

Hệ số biến dạng: $p = r = q = 1$.

Đường tròn được thực hiện bằng lệnh vẽ Ellipse và chọn Isocircle. Cắt các đường tròn bằng lệnh Trim để được các cung tròn.

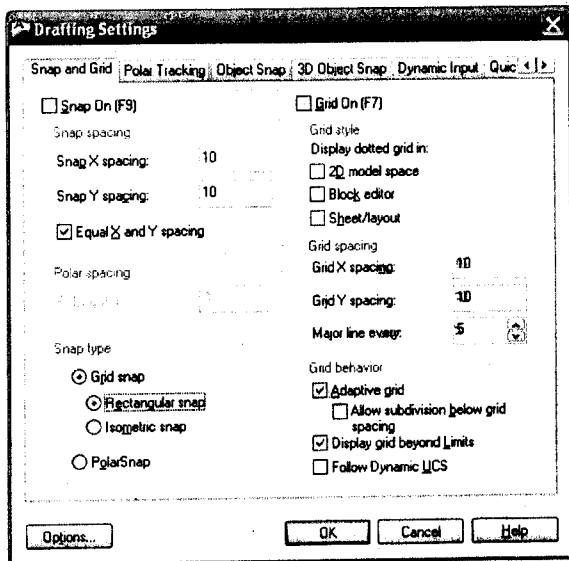
7.2.2. Phương pháp thực hiện

- Vẽ mặt chiếu đứng trước hoàn chỉnh.
- Copy mặt chiếu đứng vừa vẽ để tạo mặt chiếu đứng sau.
- Nối các điểm giao của mặt trước và sau để tạo thành các mặt chiếu khác.
- Các đường tròn sử dụng lệnh Ellipse.



Hình 7.3. Chọn hướng sợi tóc con trỏ chuột trong hình chiếu trực đo

Trợ giúp của AutoCAD: Nhấp chuột phải vào chữ SNAP trên thanh trạng thái chọn Settings... để xuất hiện hộp thoại Drafting Settings. Chọn Isometric snap, OK. Lúc này bạn thấy hai sợi tóc con trỏ chuột sẽ xiên theo các mặt khác nhau.



Hình 7.4. Chọn Isometric snap để vẽ hình chiếu trục đo

Nhấn F5 để lựa chọn mặt vẽ, sợi tóc con trỏ chuột thay đổi, hình 7.3.

Vẽ đường tròn:

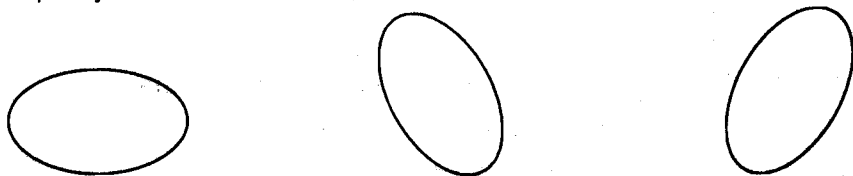
Command: EL

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I

<Chọn I để vẽ đường tròn hình chiếu trục đo>

Specify center of isocircle: <Chỉ tâm đường tròn>

Specify radius of isocircle or [Diameter]: 20 <Nhập bán kính>



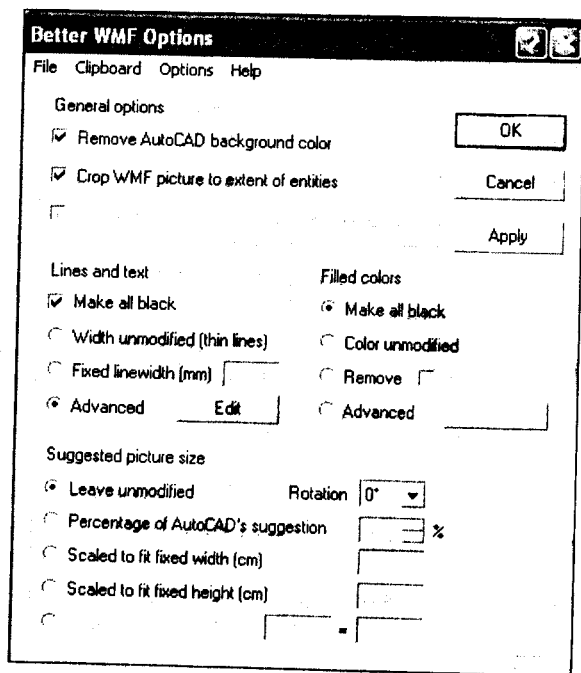
Đường tròn mặt TOP Đường tròn mặt LEFT Đường tròn mặt RIGHT

Hình 7.5. Đường tròn trong hình chiếu trục đo

7.3. PHẦN MỀM BETTER WMF

7.3.1. Copy hình ảnh từ AutoCAD sang các phần mềm khác

Đây là phần mềm dùng để copy hình vẽ từ AutoCAD sang Word hoặc sang Powerpoint, màn hình phần mềm **Better WMF** thể hiện trên hình 7.6.



Hình 7.6. Giao diện chính của phần mềm Better WMF

Nếu không có phần mềm **Better WMF** này việc copy hình vẽ sang WORD và các phần mềm khác là rất khó khăn vì: hình copy in ra mờ, dung lượng File chứa hình vẽ lớn, còn phần nền của AutoCAD...

Sử dụng những lựa chọn hợp lý sẽ cho hình vẽ copy sang các phần mềm khác rất đẹp.

Bạn có thể tìm thấy phần mềm này trên mạng theo địa chỉ:

<http://www.furix.com/download>

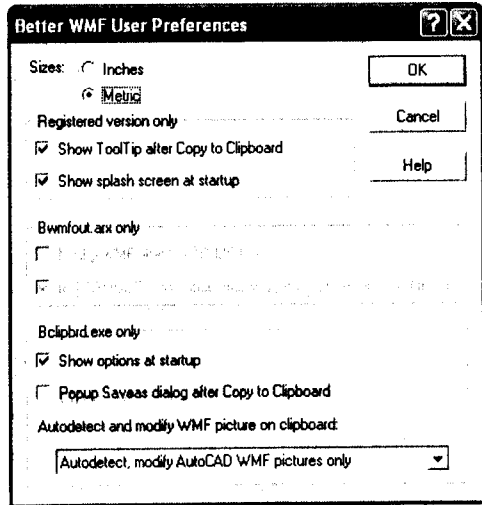
Hoặc mua ở các cửa hàng bán phần mềm.

Những lựa chọn trước khi thực hiện copy, hình 7.6:

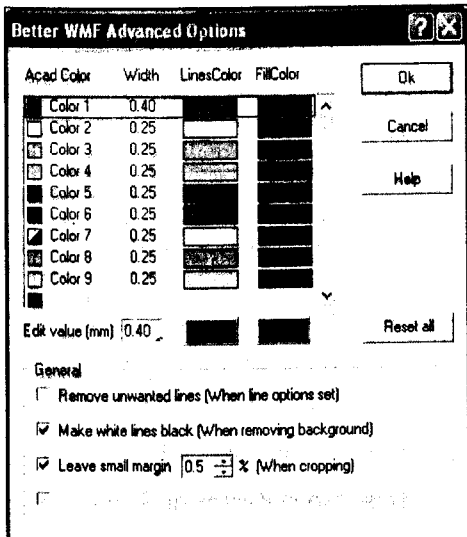
- Chọn: Remove AutoCAD background color.

- Chọn: Crop WMF picture to extent of entities.
- Chọn: Make all black.
- Vào trang Options chọn đơn vị Metric.
- Chọn Edit để xác định đường nét của đối tượng sẽ copy, hình 7.8. Phần mềm này sẽ xác định độ rộng đường nét theo màu của đối tượng vẽ.

Trong quá trình vẽ trong AutoCAD bạn phải chú ý: đối tượng thuộc đường nét đậm (nét cơ bản) vẽ theo màu đỏ chẳng hạn, đối tượng nét mảnh (nét mặt cắt, nét kích thước, nét tâm...) vẽ theo các màu khác.



Hình 7.7. Chọn đơn vị Metric



Hình 7.8. Chọn độ rộng nét theo màu

Trình tự thực hiện copy như sau:

- Khởi động phần mềm Better WMF: nhấp đúp vào biểu tượng hình 7.9 (ở Start menu có biểu tượng Better WMF. Tham khảo những lựa chọn trên.



Bclipbrd.exe

Hình 7.9

- Ở phần mềm AutoCAD, chọn đối tượng và nhấp Ctrl + C.

Ở Word hoặc Powerpoint, chỉ vị trí thích hợp nhấp Ctrl + V.

7.3.2. Copy hình ảnh từ các phần mềm khác sang AutoCAD

Khi copy hình ảnh từ AutoCAD sang Word hoặc Powerpoint rồi, nếu bạn copy trở lại Cad theo cách bình thường thì sẽ không được vì đang ở dạng ảnh. Để chuyển thành đối tượng Cad (có thể chỉnh sửa được), trong Word hoặc Powerpoint bạn bấm phải chuột vào ảnh, chọn copy, sau đó vào Autocad vào Edit\Paste special một bảng hiện lên bạn chọn Autocad entities → OK sau đó bạn có thể sửa đổi nội dung hình ảnh và lại dùng Better WMF để copy trở lại.

7.4. MỘT SỐ CHÚ Ý TRONG VẼ KỸ THUẬT

7.4.1. Khung bản vẽ và khung tên

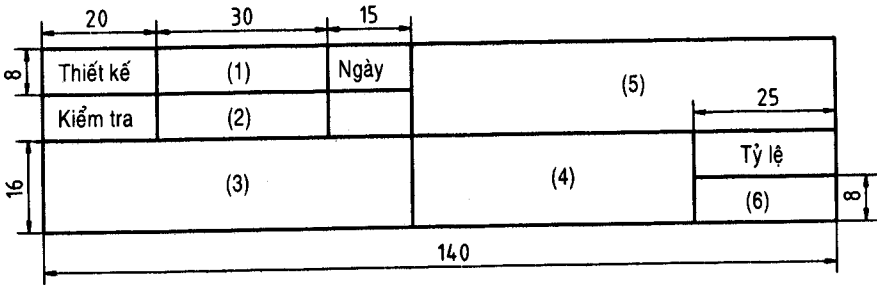
Mỗi bản vẽ có khung bản vẽ và khung tên riêng. Nội dung và kích thước của bản vẽ dùng trong sản xuất được quy định theo tiêu chuẩn TCVN 3821-83.

10	30	50	10	10	35	10	25																				
6																											
10	TT	Ký hiệu	Tên gọi		S.lượng	K.lượng	Vật liệu	Tờ	Ghi chú																		
60	(1)					(6)																					
	<table border="1"> <tr> <td>Chức năng</td> <td>Họ và tên</td> <td>Chữ ký</td> <td>Ngày</td> </tr> <tr> <td>Thiết kế</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kiểm tra</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Duyệt</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Chức năng	Họ và tên	Chữ ký	Ngày	Thiết kế				Kiểm tra				Duyệt								(5)		
					Chức năng	Họ và tên	Chữ ký	Ngày																			
					Thiết kế																						
					Kiểm tra																						
					Duyệt																						
	<table border="1"> <tr> <td>Số lượng</td> <td>Khối lượng</td> <td>Tỷ lệ</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </table>			Số lượng	Khối lượng	Tỷ lệ	30	30	30																		
	Số lượng	Khối lượng	Tỷ lệ																								
	30	30	30																								
Tờ: Số tờ:																											
(4)																											
15	20	15	10	60	60																						

- | | |
|---|------------------------|
| (1) Tên đầu đề thiết kế | (4) Ghi tờ, lớp, khoa. |
| (2) Tên bộ phận máy | (5) Kí hiệu bản vẽ |
| (3) Để trống (đối với bản vẽ chung) hoặc ghi vật liệu (với bản vẽ chế tạo). | (6) Tên đồ án môn học |

Hình 7.10. Khung tên sử dụng trong sản xuất

- Khung vẽ kẻ bằng nét liền đậm, cách mép khổ giấy 5mm. Nếu đóng bản vẽ thành tập thì cạnh trái khung bản vẽ cách mép khổ giấy 25mm.
- Khung tên được bố trí ở góc phải phía dưới bản vẽ.
- Với bản vẽ dùng trong sản xuất thì kích thước và nội dung của các ô trong khung tên cho trên hình 8.5.
- Với bản vẽ dùng trong học tập thì kích thước và nội dung của các ô trong khung tên cho trên hình 8.6.



- (1) Tên người thiết kế
- (2) Tên người kiểm tra
- (3) Trường, Khoa, Lớp
- (4) Tên bản vẽ
- (5) Vật liệu chế tạo
- (6) Tỷ lệ bản vẽ

Hình 7.11. Khung tên sử dụng trong học tập

7.4.2. Tỷ lệ

Tỷ lệ là tỉ số giữa kích thước đo được trên hình vẽ với kích thước tương ứng đo được trên vật thể thực.

Các hình vẽ biểu thị trên bản vẽ phải vẽ theo một tỉ lệ nhất định được quy định trong TCVN3-74. Các tỉ lệ này cho trong bảng 8.1

Bảng 8.1

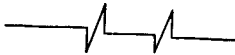
Tỉ lệ thu nhỏ	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100;...
Tỉ lệ nguyên hình	1:1
Tỉ lệ phóng to	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;...

Chú ý: Trị số kích thước ghi trên hình vẽ không phụ thuộc vào tỉ lệ của hình vẽ.

7.4.3. Đường nét

Để biểu diễn vật thể một cách rõ ràng, đúng bản vẽ kỹ thuật người ta dùng các loại đường nét khác nhau được quy định trong TCVN 8:1993 (bảng 8.2)

Bảng 8.2

Nét vẽ - Tên gọi	Bề rộng (mm)	Áp dụng tổng quát
Nét cơ bản (Nét liền đậm) 	$b = 0,6-1,5$	- Cạnh thấy, đường bao thấy - Đường ren thấy, đường đỉnh răng thấy
Nét liền mảnh 	$b/3 - b/4$	- Đường kích thước - Đường dẫn, đường giống kích thước - Đường vật liệu - Đường bao mặt cắt chập - Đường chân ren thấy
Nét lượn sóng 	$b/3$	Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm giới hạn
Nét dích dắc 	$b/3$	Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu
Nét đứt đậm 	$b/2$	Đường bao khuất, cạnh khuất
Nét đứt mảnh 	$b/3 - b/4$	Đường bao khuất, cạnh khuất (chú ý chỉ dùng một loại trên cùng một bản vẽ)
Nét gạch chấm mảnh 	$b/3 - b/4$	- Đường tâm - Đường trục đối xứng - Đường quỹ đạo
Nét gạch hai chấm mảnh 	$b/3 - b/4$	- Đường bao của chi tiết lân cận - Các vị trí đầu, cuối và trung gian của chi tiết di động - Đường bao của chi tiết trước khi hình thành

PHẦN THỰC HÀNH

Chú ý quan trọng trước khi thực hiện một bản vẽ:

1. Mở bản vẽ mới theo hệ met, xem mục 1.3.1.
2. Kiểm tra đã lựa chọn Noun/verb selection chưa (Command:OP↵
Trang Selection)
3. Đặt trước một svô truy bắt điểm: END, MID, CEN, QUA, INT, TAN, PER... chú ý Object Snap ON/OFF (F3), xem mục 1.8
4. Xác định tỉ lệ bản vẽ và tạo giới hạn vẽ, lệnh Mvsetup
5. Ghi và kiểm tra kích thước. Tùy theo tỉ lệ bản vẽ chọn User overall scale hợp lý (Command:D↵ chọn Modify, Trang FIT)

1. CÁC BÀI THỰC HÀNH CÓ HƯỚNG DẪN CỤ THỂ

Bài thực hành 1:

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.1:

1. Vẽ tam giác bằng lệnh Line:

Command:L ↵

-----: Chọn một điểm, P1

-----:@80,0↵ (P2)

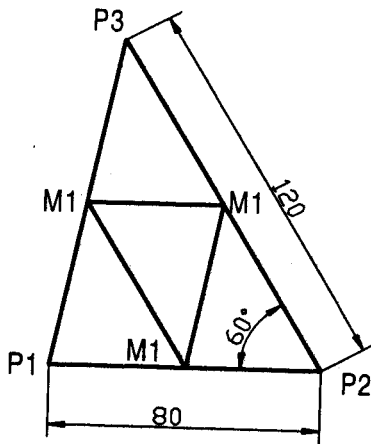
-----:@120<120↵ (P3)

-----:C↵

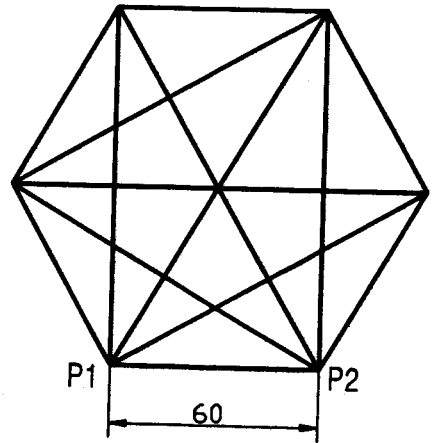
2. Sử dụng lệnh Line và truy bắt điểm MID để vẽ các đoạn thẳng phía trong.

Command:L

-----: MID↵ (bắt các điểm M1, M2, M3)



Hình BTH 1.1



Hình BTH 1.2

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.2:

1. Vẽ lục giác bằng lệnh:

Command: POL ↵

-----:6 ↵

-----:E ↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:@60,0 ↵ (P2)

2. Sử dụng lệnh Line và truy bắt điểm END hoặc INT để vẽ các đoạn thẳng phía trong.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.3:

1. Vẽ hình chữ nhật bằng lệnh REC

Command: REC ↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:@160,120 ↵ (P2)

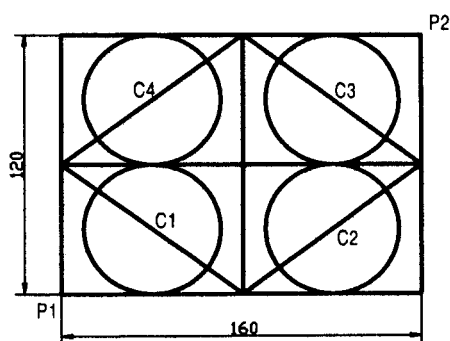
2. Sử dụng lệnh Line và truy bắt điểm MID để vẽ các đoạn thẳng phía trong.

3. Vẽ đường tròn tâm C1, C2, C3, C4 bán kính 30

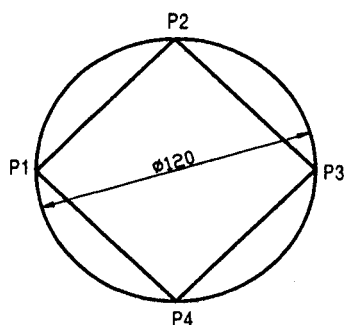
Command: C ↵

-----:Chọn tâm

-----:30 ↵



Hình BTH 1.3



Hình BTH 1.4

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.4:

1. Vẽ hình tròn đường kính 120

Command:C↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:D↵

-----:120↵

2. Sử dụng lệnh line và truy bắt điểm QUA để vẽ hình vuông phía trong

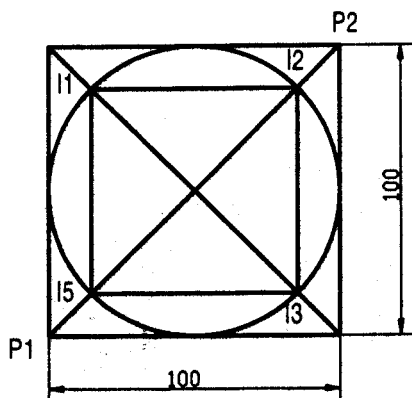
Command:L↵

-----:QUA↵

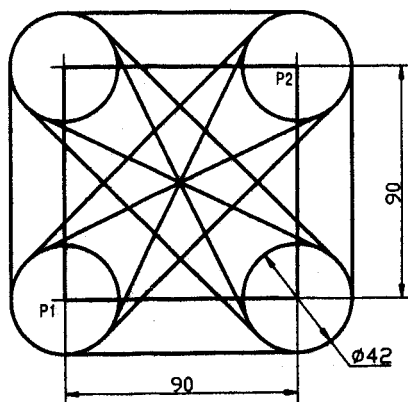
-----:Chọn các P1, P2, P3, P4

-----:↵

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.5:



Hình BTH 1.5



Hình BTH 1.6

1. Vẽ hình vuông ngoài:

Command: REC ↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:@100,100 ↵

2. Vẽ hình tròn tiếp xúc, tiếp xúc, tiếp xúc:

Draw \ Circle \ Tan, Tan, Tan

-----:Chỉ lần lượt 3 cạnh hình vuông

3. Sử dụng lệnh Line vẽ các đoạn thẳng còn lại, sử dụng truy bắt điểm END hoặc INT.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.6:

1. Vẽ hình vuông cạnh 90:

Command: REC ↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:@90,90 ↵

2. Vẽ hình tròn tâm là các đỉnh của hình vuông

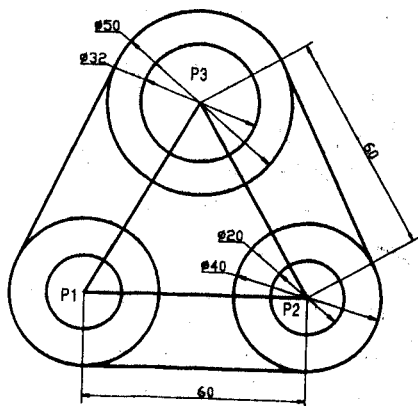
Command: C ↵

-----:Chỉ các đỉnh hình vuông

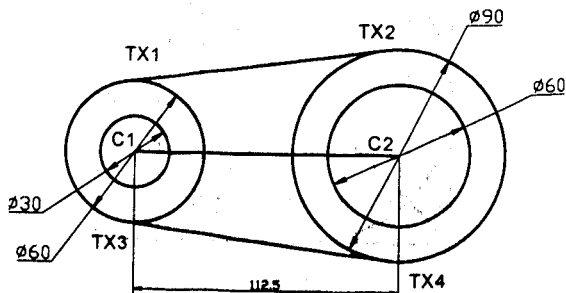
-----:21 ↵

3. Sử dụng lệnh LINE vẽ các đoạn thẳng còn lại, sử dụng duy nhất truy bắt điểm TAN.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.7:



Hình BTH 1.7



Hình BTH 1.8

1. Vẽ tam giác đều cạnh 60

Command:POL↵

-----:3↵

-----:E↵

-----:Chọn một điểm, P1

-----:@60,0↵ (P2)

2. Vẽ các đường tròn qua 3 đỉnh của tam giác đều

Command:C↵

-----:Chỉ các đỉnh hình vuông

-----:25↵ (16↵, 10↵, 20↵)

3. Vẽ các đoạn thẳng còn lại sử dụng duy nhất truy bắt điểm TAN để vẽ các đoạn thẳng tiếp tuyến.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.8:

1. Vẽ đoạn thẳng dài 112.5

Command:L↵

-----:Chọn một điểm, C1

-----:@112.5,0↵

-----:↵

2. Vẽ các đường tròn tâm C1, C2

Command:C↵

-----:Chỉ các điểm C1, C2

-----:30↵ (15↵, 45↵, 30↵)

3. Vẽ hai đoạn thẳng còn lại sử dụng duy nhất truy bắt điểm TAN

Command:L↵

-----:TAN↵ (Chỉ các điểm TX1, TX2).

-----:TAN↵ (Chỉ các điểm TX3, TX4).

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.9:

1. Vẽ đường tròn tâm C bán kính 48

Command:C↵

-----:Chỉ điểm bất kỳ (C)

-----:48↵

2. Vẽ các lục giác nội tiếp

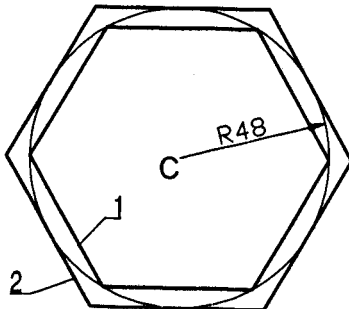
Command:POL┘

-----:6┘

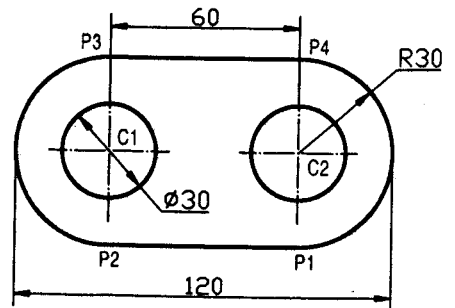
-----:CEN┘ bắt điểm tâm đường tròn

-----:I┘

-----:48┘



Hình BTH 1.9



Hình BTH 1.10

3. Vẽ các lục giác ngoại tiếp

Command:POL┘

-----:6┘

-----:CEN┘ bắt điểm tâm đường tròn

-----:C┘

-----:48┘

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.10:

1. Vẽ đường thẳng và cung tròn bên ngoài

Command:PL┘

-----:Chọn một điểm (P1)

-----:@-60,0┘ (P2)

-----:A┘

-----:@0,60┘ (P3)

-----:L┘

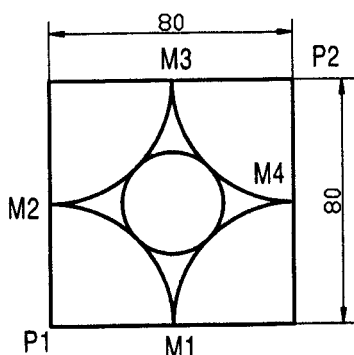
-----:@60,0┘ (P4)

-----:A┘

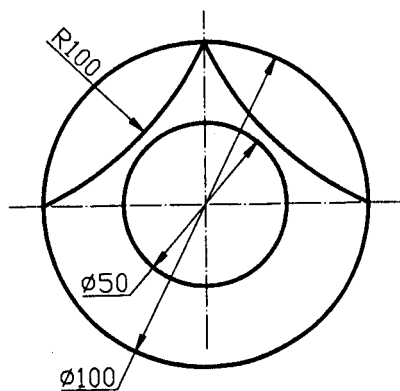
-----:@0,-60┘ (P1)

2. Vẽ hai đường tròn đường kính 20

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.11:



Hình BTH 1.11



Hình BTH 1.12

1. Vẽ hình vuông cạnh 90:

Command: REC.↓

-----:Chọn một điểm, P1

-----: @80,80.↓ (P2)

2. Vẽ cung tròn điểm đầu, điểm cuối, bán kính

Draw\ Arc\ Start,End,Radius

-----:Chọn một điểm, M1

-----:Chọn một điểm, M2

-----:40.↓

Vẽ các cung khác tương tự, chú ý điểm đầu điểm cuối theo chiều ngược kim đồng hồ.

3. Vẽ đường tròn tiếp xúc, tiếp xúc, tiếp xúc

Draw\ Circle\ Tan, Tan, Tan

-----:Chỉ một cung tròn

-----:Chỉ một cung tròn khác

-----:Chỉ một cung tròn khác

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.12:

1. Vẽ đường tròn đường kính 50 và đường tròn đường kính 100:

Command:C.↓

-----:Chọn một điểm.

-----:25.↓

Command:C.↓

-----:Chọn tâm đường tròn $\phi 40$

-----:50.↓

2. Vẽ các cung tròn

Draw\ Arc\ Start,End,Radius

-----:Chọn điểm Q2

-----:Chọn điểm Q1

-----:50.↓

Draw\ Arc\ Start,End,Radius

-----:Chọn điểm Q3

-----:Chọn điểm Q2

-----:50.↓

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.13:

1. Vẽ đường thẳng và cung tròn bên ngoài

Command: PL.↓

-----:Chọn một điểm (P1)

-----:@-100,0.↓ (P2)

-----:@0,-50.↓ (P3)

-----:A.↓

-----:A.↓

-----:-90.↓

-----:@50,-50.↓ (P4)

-----:L.↓

-----:@50,0.↓ (P5)

-----:A.↓

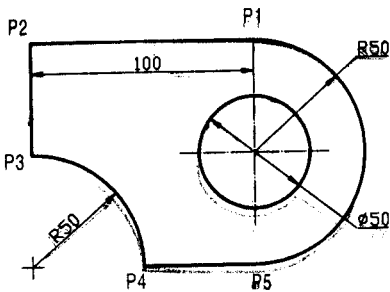
-----:@0,100.↓ (P1)

2. Vẽ hai đường tròn đường kính 50

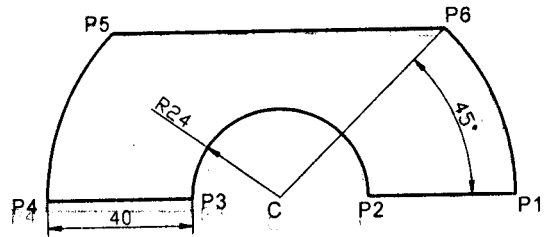
Command: C.↓

-----:Chọn điểm tâm cung R50

-----:25.↓



Hình BTH 1.13



Hình BTH 1.14

Hướng dẫn vẽ hình BTH 1.14:

1. Vẽ đường thẳng và cung tròn P1-P5

Command: PL┘

-----:Chọn một điểm (P1)

-----:@-40,0┘ (P2)

-----:A┘

-----:A┘

-----:180┘

-----:@-48,0┘ (P3)

-----:L┘

-----:@-40,0┘(P4)

-----:A┘

-----:A┘

-----:45┘

-----:CE┘

-----:CEN (bắt điểm tâm)

-----:Chỉ điểm C (P5)

2. Vẽ cung từ P1 đến P6

Draw\ Arc\ Start, Center, Angle

-----:Chỉ điểm P1

-----:Chỉ điểm C

-----:45┘

3. Nối P5 và P6 bằng đoạn thẳng

Bài thực hành 2

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.1:

1. Vẽ đối tượng 1, là hình chữ nhật 162 x 97 sau đó vát mép với góc vát 60°

Command: REC (Vẽ hình chữ nhật)

-----:Chọn một điểm

-----: @162,97

Command: CHA (Vát mép hình chữ nhật)

-----:A

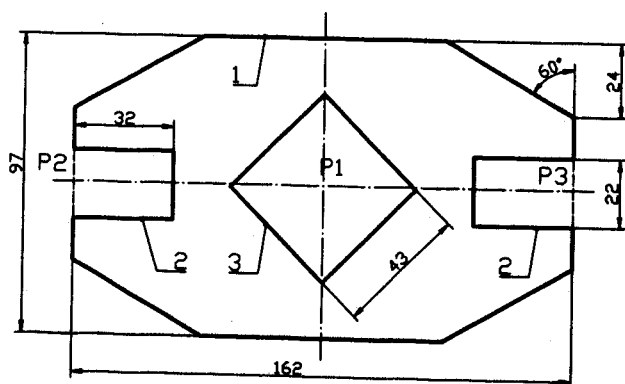
-----:24

-----:60

-----:Chỉ cạnh nằm ngang

-----:Chỉ cạnh thẳng đứng của một góc

Vát mép các góc khác tương tự. Enter để gọi lại lệnh và chỉ cần chỉ hai cạnh của một góc.



Hình BTH 2.1

2. Vẽ đối tượng 2, là hình chữ nhật ở một vị trí bất kỳ sau đó di chuyển vào đúng vị trí và cắt.

Command: REC (Vẽ hình chữ nhật)

-----:Chọn một điểm

-----: @32,22

3. Vẽ đối tượng 3, là đa giác 4 cạnh xoay một góc 45° ở một vị trí bất kỳ sau đó di chuyển vào đúng vị trí

Command: POL ↵

-----:4 ↵

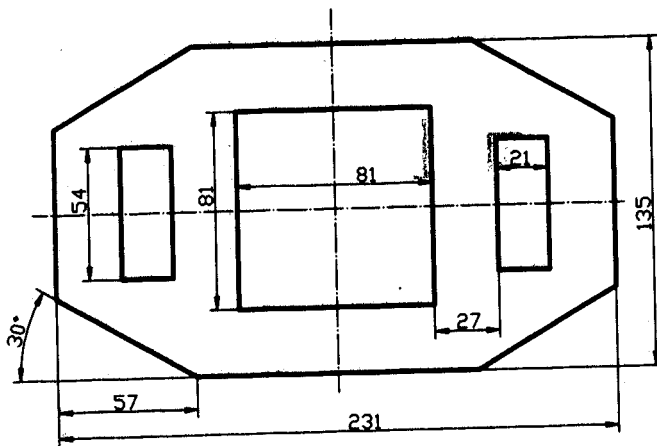
-----:E ↵

-----:Chỉ một điểm bất kỳ

-----:@43<45 ↵

4. Di chuyển các đối tượng về đúng vị trí, chú ý sử dụng truy bắt điểm kết hợp vẽ thêm các đường đối xứng làm cơ sở

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.2: Cách vẽ tương tự hình BTH 2.1.



Hình BTH 2.2

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.3:

1. Vẽ đường tròn 1 và 2 ở một vị trí bất kỳ, COPY hai đối tượng này ra 4 vị trí.

Command: C ↵

-----:Chọn một điểm bất kỳ

-----:30 ↵ (đường tròn 1)

Command: C ↵

-----:Chọn tâm đường tròn 1

-----:15 ↵

Command: CP ↵

-----:Chọn đối tượng 1 và 2

-----:Chọn một điểm bất kỳ

-----:@150,0 ↵

-----:@0,-150↵

-----:@150,-150↵

2. Vẽ các đoạn thẳng biên 4

Command: L↵

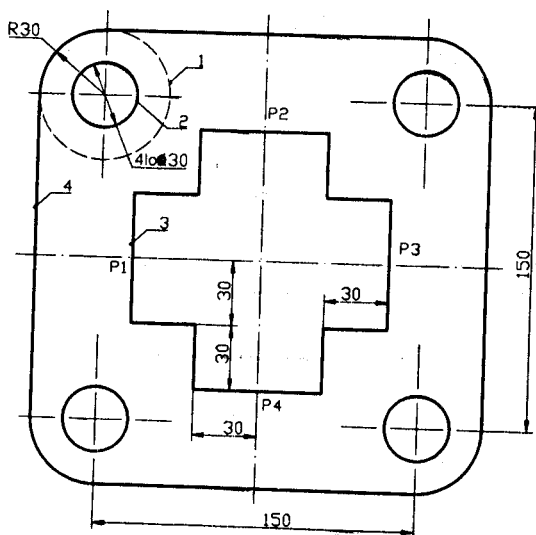
-----:Chọn bắt điểm QUA để vẽ 4 đoạn này

3. Cắt các phần thừa của đối tượng 1

Command: TR↵

-----:↵

-----:Chỉ lần lược 4 phần cần cắt



Hình BTH 2.3

4. Vẽ 1/4 đối tượng 3 tại một vị trí bất kỳ, lấy đối xứng 2 lần để được đối tượng 3

Command: L↵

-----:Chỉ điểm bất kỳ

-----:@0,-30↵

-----:@30,0↵

-----:@0,-30↵

-----:@30,0↵

Command: MI↵

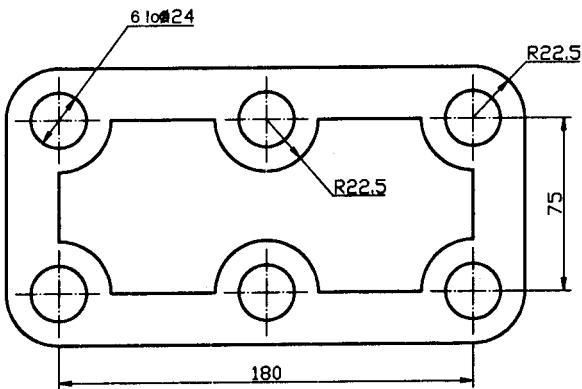
-----:Chọn 1/4 đối tượng 3

-----:↵

```
-----:Chỉ điểm P1.↵
-----:@30,0.↵
-----:↵
Command: MI.↵
-----:Chọn 1/2 đối tượng 3
-----:↵
-----:Chỉ điểm P4.↵
-----:@0,30.↵
-----:↵
```

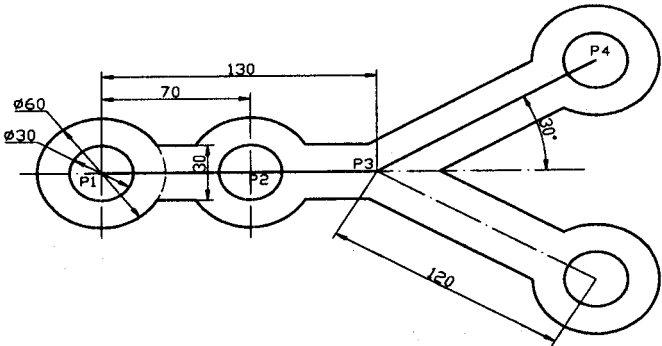
5. Di chuyển các đối tượng về đúng vị trí, chú ý sử dụng truy bắt điểm kết hợp vẽ thêm các đường đối xứng làm cơ sở.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.4: Cách vẽ tương tự hình BTH 2.3.



Hình BTH 2.4

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.5:



Hình BTH 2.5

1. Vẽ đoạn thẳng từ P1 đến P2, P3, P40

Command:L↵

-----:Chọn một điểm (P1)

-----:@130,0↵ (P3)

-----:@120<30↵(P4)

2. Vẽ hai đường tròn $\phi 60$ và $\phi 30$ tâm P1 và COPY đến các điểm P2 và P4

Command:C↵

-----:Chỉ điểm P1

-----:30↵

Command:C↵

-----:Chỉ điểm P1

-----:15↵

Command:CP↵

-----:Chỉ điểm P1 (sử dụng truy bắt điểm P1)

-----:@70,0↵ (copy đến P2)

-----:Truy bắt điểm P4 (copy đến P4)

-----:↵

3. Lấy các đối tượng song song với P1P3 và P3P4

Command:O↵

-----:15↵

-----:Chọn đoạn thẳng P1P3

-----:Chỉ phía trên của P1P3

-----:Chọn đoạn thẳng P1P3

-----:Chỉ phía dưới của P1P3

-----:Chọn đoạn thẳng P3P4

-----:Chỉ phía trên của P3P4

-----:Chọn đoạn thẳng P3P4

-----:Chỉ phía dưới của P3P4

4. Lấy đối xứng các đối tượng từ P3 đến P4 xuống phía dưới

Command:MI↵

-----:đối tượng từ P3 đến P4

-----:↵

-----:Chọn điểm P1

-----:Chọn điểm P3

-----:↵

5. Cắt các đối tượng thừa

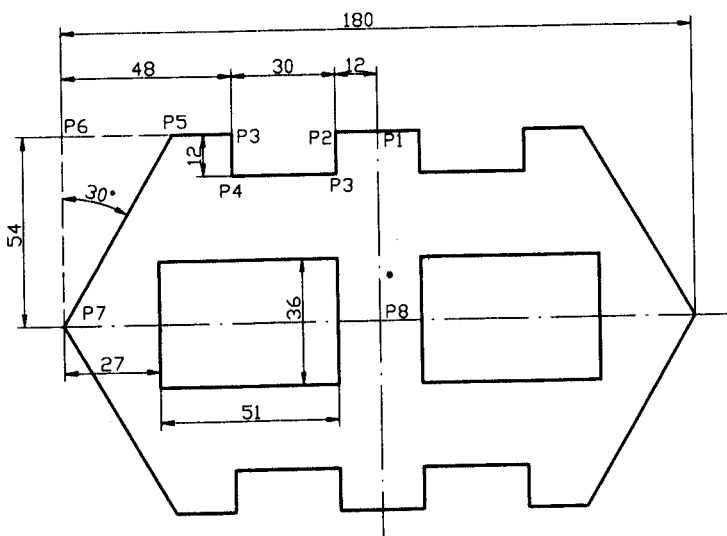
Command:TR↵

-----:↵

-----:Chọn các đối tượng cần cắt

-----:↵

Hướng dẫn vẽ hình BTH 2.6:



Hình BTH 2.6

1. Vẽ các đoạn thẳng từ P1 đến P7

Command:L↵

-----:Chọn một điểm (P1)

-----:@-12,0↵ (P2)

-----:@0,-12↵ (P3)

-----:@-30,0↵ (P4)

-----:@0,12↵ (P5)

-----:@-48,0↵ (P6)

-----:@0,-54↵ (P7)

-----:↵

2. Vát mép góc cạnh 54 góc 30^0 tại đỉnh góc P6

Command:CHA┐

-----:A┐

-----:54┐

-----:30┐

-----:Chỉ cạnh P6P7

-----:Chỉ cạnh P5P6

3. Lấy hai lần đối xứng phần vừa vẽ

Command:MI┐

-----: Chọn các phần đã vẽ

-----:┐

-----:Chỉ điểm P7

-----:Chỉ điểm P8

-----:┐

Command:MI┐

-----: Chọn các phần đã vẽ

-----:┐

-----:Chỉ điểm P1

-----:Chỉ điểm P8

-----:┐

4. Vẽ hình chữ nhật 51×36 ở vị trí bất kỳ

Command:REC┐

-----:Chỉ một điểm bất kỳ

-----:@51,36┐

5. Di chuyển vào đúng vị trí

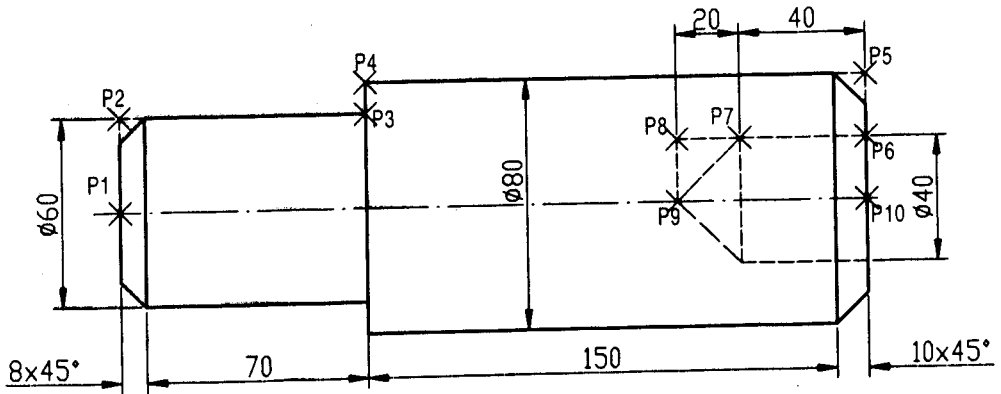
Bài thực hành 3

1. Dùng lệnh style để tạo kiểu chữ với với tên là khung tên và Font chữ là VNI-Helve.

2. Sử dụng lệnh Layer để tạo các lớp vẽ theo yêu cầu sau:

- *Dbao*: màu đỏ, Continuous
- *Dtam*: màu xanh, ACAD_ISO04W100

- *Dkhuat*: màu lam, ACAD_ISO02W100
- *Dkthuoc*: màu vàng, Continuous



Hình BTH 3.1

Hướng dẫn vẽ hình BTH 3.1:

1. Vẽ đường bao ngoài của chi tiết.

Command: L ↵

.....:Chọn một điểm bất kỳ P1

.....:@0,30 ↵ (điểm P2)

.....:@78,0 ↵ (điểm P3)

.....:@0,10 ↵ (điểm P4)

.....:@160,0 ↵ (điểm P5)

.....:@0,-20 ↵ (điểm P6)

.....:@0,-20 ↵ (điểm P10)

.....↵

Command: L ↵

.....:Chọn P6

.....:@-60,0 ↵ (điểm P8)

.....:@0,-20 ↵ (điểm P9)

.....↵

2. Vát mép bằng lệnh CHAMFER

Command: CHA ↵

.....:D ↵

.....:8 ↵

.....:8

.....:Chọn P1P2

.....:Chọn P2P3

Tương tự cho các vị trí còn lại.

3. Sử dụng lệnh Mirror lấy đối xứng nửa trục phía trên qua đường tâm trục.

Command: MIJ

.....:Chọn phần trục đã vẽ được

.....

.....:click chọn P1

.....:click chọn P10

.....[Yes/No] <N>:N↓

4. Quản lý các lớp của bản vẽ

Chọn lại lớp hiện hành là Dtam

Vẽ đường thẳng bất kỳ (ví dụ là AB)

Sử dụng lệnh: MATCHPROP (MA)

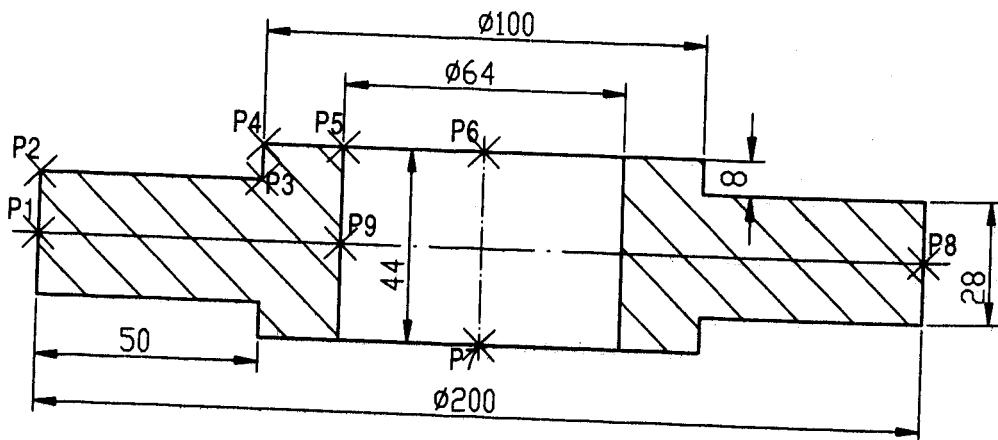
Command: MA,↓

.....<chọn đối tượng nguồn, đường thẳng AB>

.....< chọn đối tượng cần thay đổi, đường thẳng P1P10>

Thực hiện tương tự đối với các lớp khác của bản vẽ.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 3.2:



Hình BTH 3.2

1. Vẽ đường bao ngoài của chi tiết

Command:L↵

.....:Chọn một điểm bất kỳ P1

.....:@0,14↵ (điểm P2)

.....:@50,0↵ (điểm P3)

.....:@0,8 ↵(điểm P4)

.....:@18,0↵ (điểm P5)

.....:@32,0↵ (điểm P6)

.....:↵

Command:L↵ (vẽ đường tâm qua P1P8)

.....:Chọn P1

.....:@220,0↵

.....:↵

Command:L↵ (Vẽ đường tâm qua P6P7)

.....:Chọn P6

.....:@0,50↵

.....:↵

Command:L↵

.....:Chọn P5

.....:@0,-22↵ (vẽ P5P9)

.....:↵

Command:M↵

.....: Chọn các đường đã vẽ

.....:↵

.....: chọn P6

.....: chọn điểm bất kỳ trên đường tâm qua P6P7

.....:[Yes/No] <N>:N↵

Thực hiện tương tự để lấy đối xứng phần còn lại của chi tiết.

2. Vẽ mặt cắt

Command:H↵

.....: Thay đổi góc nghiêng và tỉ lệ của mặt cắt (tham khảo mục 2.11)

.....:Chọn vùng được vẽ mặt cắt

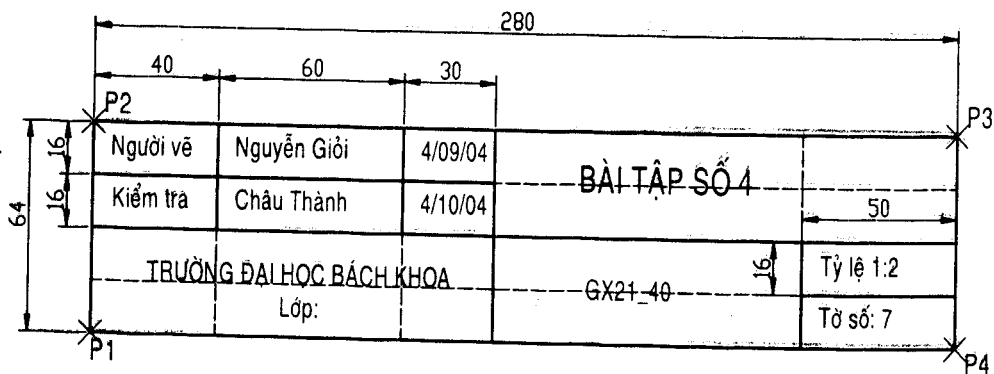
.....:J

.....:J

3. Quản lý các lớp vẽ theo đúng tiêu chuẩn.

Thực hiện tương tự như hướng dẫn hình 3.1.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 3.3:



Hình BTH 3.3

1. Vẽ hình chữ nhật bên ngoài.

Command: REC.J

.....:Chọn điểm bất kỳ P1

.....:@140,32.J (điểm P3)

Command:X.J

.....:Chọn hình chữ nhật vừa vẽ

.....:J (phân rã hình chữ nhật)

2. Tạo hàng trong khung tên bằng lệnh OFFSET

Command:O.J

.....:8.J

.....:Chọn đường thẳng P2P3.

.....:Chọn một điểm phía dưới đường thẳng P2P3.

.....:Tiếp tục chọn đường thẳng vừa sao chép được và thực hiện tương tự để tạo ra các hàng trong khung tên.

3. Tạo cột trong khung tên bằng lệnh Copy.

Command: CO ↵
.....: Chọn P1P2
.....↵
.....: Chọn P1
.....: @20,0 ↵
.....: @50,0 ↵
.....: @65,0 ↵
.....: @115,0 ↵
.....↵

4. Xóa các đoạn thẳng nét đứt như trong hình 3.3 bằng lệnh TRIM

Command: TR ↵
.....↵ <Chọn tất cả, làm dao>
.....: <Chọn các đoạn thẳng nét đứt như trong hình 3.3 để Trim>

5. Sử dụng lệnh Mtext hoặc Dtext để tạo văn bản trong khung tên.

(Chú ý: tạo kiểu chữ trước khi thực hiện chèn văn bản)

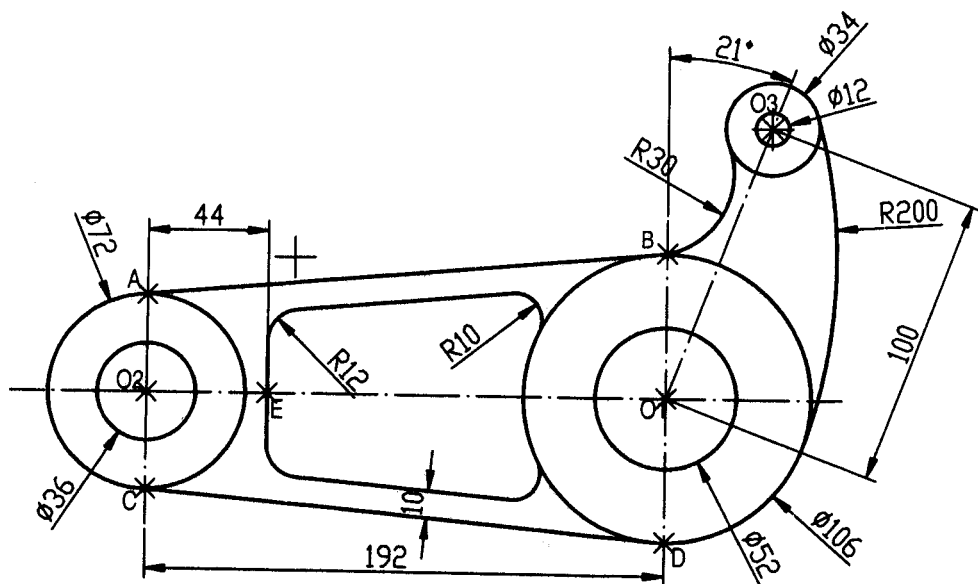
Command: DT ↵
.....: Chọn điểm bất kỳ trên màn hình
.....: 3.5 ↵
.....: 0 ↵
.....: 1 ↵

Command: CO ↵
.....: Chọn số 1
.....↵
.....: M ↵
.....: Chọn điểm bất kỳ
.....: Chọn các điểm tiếp theo nằm trong khung tên (copy số 1 đến các vị trí này)

Command: ED ↵

.....: lần lượt chọn các đối tượng cần thay đổi nội dung trong khung tên. ↵

Bài thực hành 4



Hình BTH 4.1

Hướng dẫn vẽ hình BTH 4.1

1. Vẽ các đoạn thẳng O1O2, O2O3 bằng lệnh Line

Command: L↵

.....: <O2 chọn bất kỳ>

.....: @44,0↵ (điểm E)

.....: @148,0↵ (điểm O1)

.....: @100<69↵ (điểm O3)

.....:↵

2. Vẽ các đường tròn tâm O1, O2, O3.

Command: C↵

.....: Chọn tâm O1

.....: D↵

.....: 52↵

Thực hiện tương tự đối với các đường tròn có tâm O2, O3.

3. Vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đường tròn tâm O1, O3.

Command:C↵

.....:TTR↵

.....:Chọn đường tròn (O1, $\phi 102$)

.....:Chọn đường tròn (O3, $\phi 34$)

.....:30↵

Command:C↵

.....:TTR↵

.....:Chọn đường tròn (O1, $\phi 102$)

.....:Chọn đường tròn (O3, $\phi 34$)

.....:200↵ <chú ý cách chọn điểm tiếp xúc trên đường tròn>

4. Vẽ đoạn thẳng AB, CD tiếp xúc với hai đường tròn tâm O1, O2 bằng lệnh Line và sử dụng thanh công cụ OBJECT SNAP

Command:L↵

.....:TAN↵

.....:Chọn đường tròn (O2, $\phi 36$)

.....:TAN↵

.....:Chọn đường tròn (O1, $\phi 106$)

.....↵

Thực hiện tương tự cho đoạn CD

5. Sử dụng lệnh Line, Offset, Fillet để vẽ các nét còn lại.

Command:O↵

.....:10↵

.....:Chọn đoạn AB

.....:Chọn một điểm bất kỳ phía dưới đoạn AB.

.....↵

Tương tự đối với đoạn CD.

Command:L↵

.....:Chọn điểm E

.....:@0,30↵

.....↵

Command: F ↵

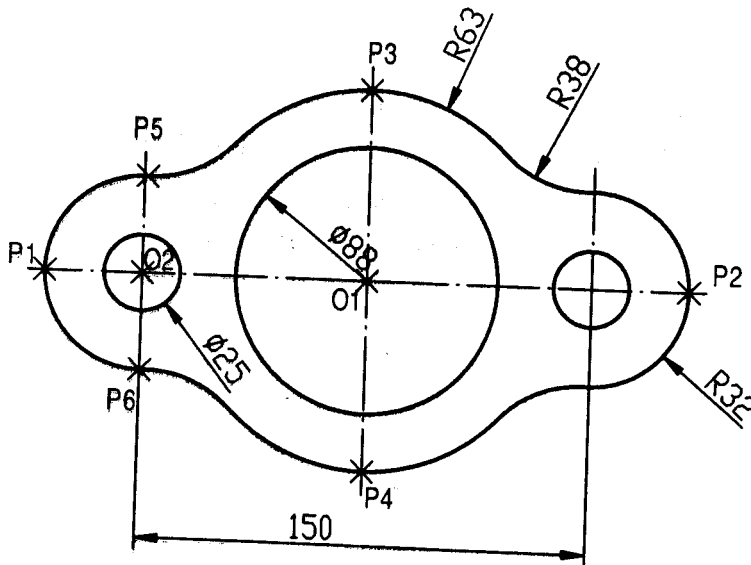
.....: R ↵

.....: 12 ↵

.....: Chọn hai đối tượng cần bo tròn như hình vẽ.

Tương tự cho phần còn lại và quản lý lớp vẽ theo tiêu chuẩn.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 4.2



Hình BTH 4.2

1. Vẽ đoạn thẳng dài 150

Command: L ↵

.....: Chọn điểm bất kỳ, điểm P1

.....: @150,0 (có thể chọn điểm P2 tùy ý sao cho P1P2 có phương ngang)

2. Vẽ các đường tròn

Command: C ↵

.....: Chọn tâm O1

.....: 44 ↵

Command: C ↵

.....: Chọn tâm O1

.....:63↵

Command: C↵

.....:Truy bắt điểm O1 và chọn tâm O2 sao cho $O_1O_2 = 75$

.....:D↵

.....:25↵

Command: C↵

.....:Chọn tâm O2

.....:32↵

3. Vẽ đoạn thẳng P5P6 qua đường tròn tâm O2

4. Lấy đối xứng phần vừa vẽ

Command: MI↵

.....:Chọn các đường tròn tâm O2

.....:↵

.....:Chọn P3

.....:Chọn P4

.....:N↵

5. Vẽ các cung tròn tiếp xúc bằng cách vẽ đường tròn sau đó cắt ra.

Command: C↵

.....: TTR↵

.....:Chọn đường tròn (O2, 32)

.....:Chọn đường tròn (O1, 63)

.....: 38↵

Thực hiện tương tự cho các vị trí còn lại trên hình vẽ

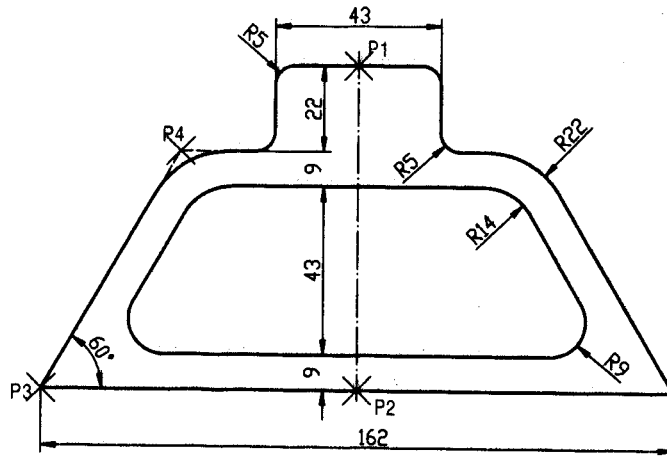
Command: TR↵

.....:↵

.....:Chọn các đoạn cần trim để được như hình BTH 4.2.

Sau khi vẽ xong phải quản lý lại lớp trong bản vẽ (chọn lại dạng đường cho đúng với tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật).

Hướng dẫn vẽ hình BTH 4.3:



Hình BTH 4.3

Sử dụng lệnh Line để vẽ đường tâm và đường bao ngoài.

Command:L

.....:Chọn điểm bất kỳ P1

.....:@0,-83

.....:@-81,0 (điểm P3)

.....:@100<60

.....:

Command:L

.....:Chọn điểm P1

.....:@0,-21.5

.....:@0,-22

.....:

2. Sử dụng lệnh Copy để copy đoạn P₂P₃ ra nhiều vị trí song song.

Command:CO

.....:Chọn đoạn P₂P₃

.....:

.....:Chọn điểm P2

.....:@0,9

.....:@0,52

.....:@0,61

.....:↵
 3. Sao chép đoạn P3P4 vào phía trong một khoảng 9mm bằng lệnh Offset

Command:O↵

.....:9↵

.....:Chọn P3P4

.....:Chọn điểm bất kỳ phía bên phải đoạn P3P4

.....:↵

4. Sử dụng lệnh Fillet để bo tròn các góc như hình vẽ.

Command:F↵

.....:R↵

.....:9↵

.....:Chọn cạnh thứ nhất của góc cần bo

.....:Chọn cạnh thứ hai của góc cần bo

Tương tự cho các vị trí còn lại.

5: Lấy đối xứng

Command:MI↵

.....:Chọn tất cả phần đã vẽ

.....:↵

.....:Chọn P1

.....:Chọn P2

.....:N↵

Chỉnh sửa và quản lý lớp vẽ theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 4.4

1. Sử dụng lệnh Poly Line vẽ đường bao ngoài của chi tiết.

Command:PL↵

.....:Chọn điểm bất kỳ P1

.....:A↵

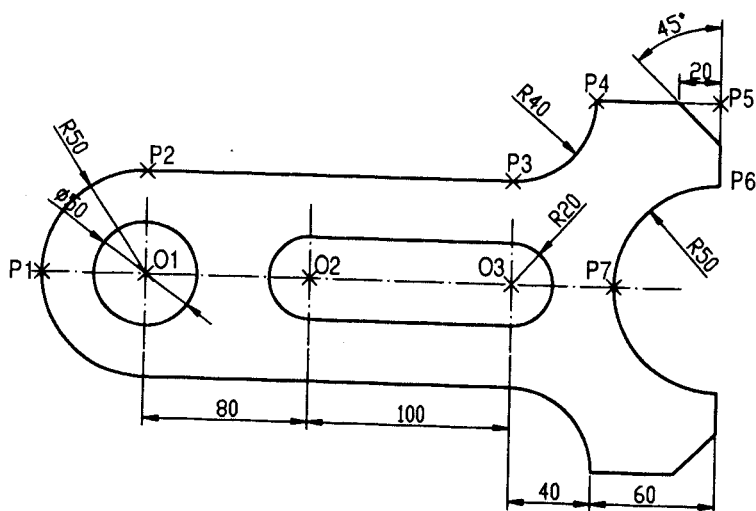
.....:A↵

.....:-90↵

```

.....:@50,50 (điểm P2)
.....:L
.....:@180,0 (điểm P3)
.....:A
.....:R
.....:40
.....:@40,40 (điểm P4)
.....:L
.....:@60,0 (điểm P5)
.....:@0,-40 (điểm P6)
.....:A
.....:R
.....:50
.....:@-50,-50 (điểm P7)
.....:

```



Hình BTH 4.4

2. Phá vỡ đường bao vừa vẽ (do vẽ bằng Poly Line)

Command:X (lệnh EXPLODE)

.....:Chọn phần hình vừa vẽ

.....:

3. Vát mép cạnh P4P5 và P5P6

Command:CHA┐

.....:D┐

.....:20┐

.....:20┐

.....:Chọn đoạn thẳng cần vát thứ nhất

.....:Chọn đoạn thẳng cần vát thứ hai

4. Vẽ đường tâm bằng lệnh Line

Command:L┐

.....:Chọn điểm P1

.....:Chọn điểm P7

5. Dùng lệnh MIRROR lấy đối xứng phần đã vẽ qua P1P7

Command:MI┐

.....:Chọn tất cả phần đã vẽ

.....:┐

.....:Chọn P1

.....:Chọn P2

.....:N┐

6. Sử dụng các cách truy bắt điểm để xác định các điểm O1, O2, O3 và thực hiện các lệnh vẽ như sau:

Command:C┐

.....:Chọn O1

.....:25┐ <vẽ đường tròn (O1, $\phi 50$)>

Command:C┐

.....:Chọn O2

.....:20┐ <vẽ đường tròn (O2, $\phi 40$)>

Command:C┐

.....:Chọn O3

.....:20┐ <vẽ đường tròn (O3, $\phi 40$)>

7. Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn (O2, $\phi 40$) và (O3, $\phi 40$)

Command:L┐

.....:TAN↵

.....:Chọn đường tròn (O2, $\phi 40$)

.....:TAN↵

.....:Chọn đường tròn (O3, $\phi 40$)

.....↵

Tương tự với đoạn thẳng còn lại.

8. Dùng lệnh TRIM để bỏ các cung tròn

Command:TR↵

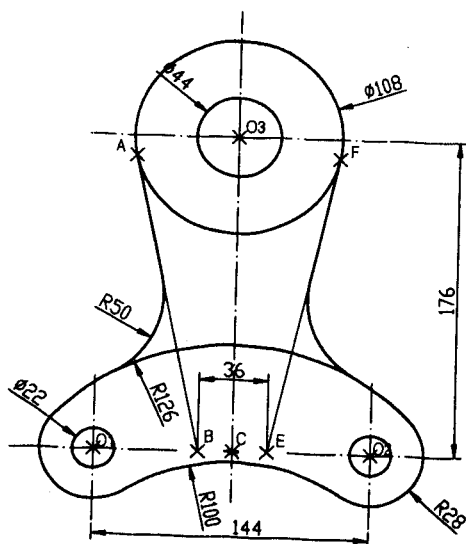
.....↵

.....:Chọn lần lượt cung tròn cần TRIM

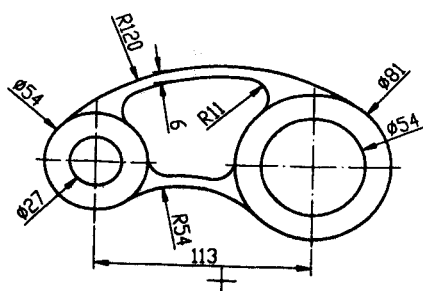
Chỉnh sửa và quản lý lớp vẽ theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

Hướng dẫn vẽ hình 4.5

- 1: Vẽ các đường tâm O1O2, O3C bằng lệnh Line và truy bắt điểm.
2. Vẽ các đường tròn có (O1, $\phi 22$), (O1, $\phi 56$), (O2, $\phi 22$), (O2, $\phi 56$), (O3, $\phi 44$), (O3, $\phi 108$).
3. Vẽ đường tròn tiếp xúc với (O1, $\phi 56$), (O2, $\phi 56$) và có bán kính R=126 và R=100.



Hình BTH 4.5



Hình BTH 4.6

4. Vẽ đoạn thẳng AB, EF.

Command: L ↵

.....: TAN ↵

.....: Chọn gần điểm A

.....: (xác định điểm B từ điểm C)

.....: 18 ↵

5. Dùng lệnh FILLET để bo tròn giữa đoạn AB và đường tròn có bán kính $R = 126$, tương tự cho phần còn lại.

6. Cắt các phần dư và quản lý lớp vẽ theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

Hướng dẫn vẽ hình BTH 4.6

Tương tự hình BTH 4.5, chú ý sử dụng thêm lệnh OFFSET.

Bài thực hành 5

Hướng dẫn vẽ hình BTH 5.1: Để vẽ hai hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của chi tiết trên thực hiện tương tự như các bài trên.

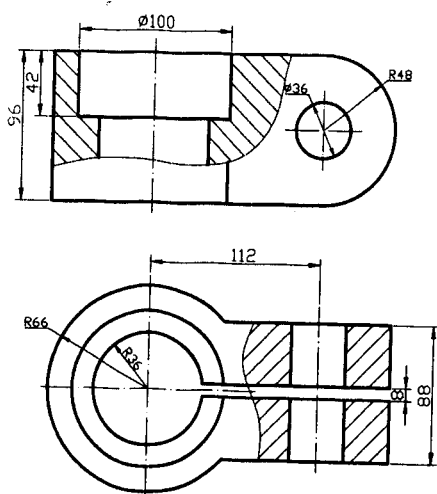
- *Poly Line*: Vẽ đường bao ngoài của chi tiết (hình chiếu đứng)
- *Line*: Vẽ các đoạn thẳng bên trong.
- *Circle*: Vẽ các đường tròn
- *Trim*: Xén các phần thừa
- *Spline*: Vẽ các đường lượn song.
- *Hatch*: Tô mặt cắt.....
- *Chú ý*: Dùng cách vẽ “giống” để vẽ các hình chiếu.

Hướng dẫn vẽ hình 5.2

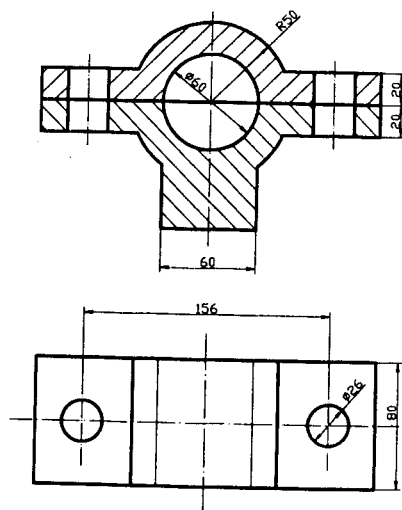
Dùng lệnh Line và Circle để vẽ hình chiếu bằng trước.

Dùng lệnh Circle đường tròn trên hình chiếu đứng.

- *Line*: Vẽ phần còn lại
- *Trim*: Xén phần thừa
- *Hatch*: Tô mặt cắt.....
- *Chú ý*: Dùng cách vẽ “giống” để vẽ các hình chiếu.

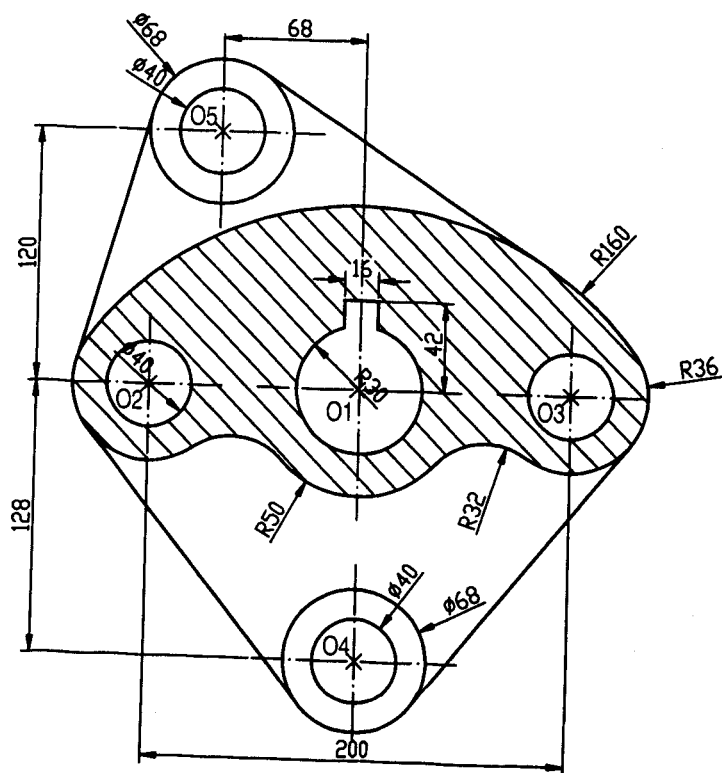


Hình BTH 5.1



Hình BTH 5.2

Hướng dẫn vẽ hình BTH 5.3



Hình BTH 5.3

1. Circle – Vẽ các đường tròn tâm O1, O2, O3, O4, O5.

Chú ý: Với đường tròn tâm O5 có sử dụng thêm phương pháp truy bắt điểm FROM.

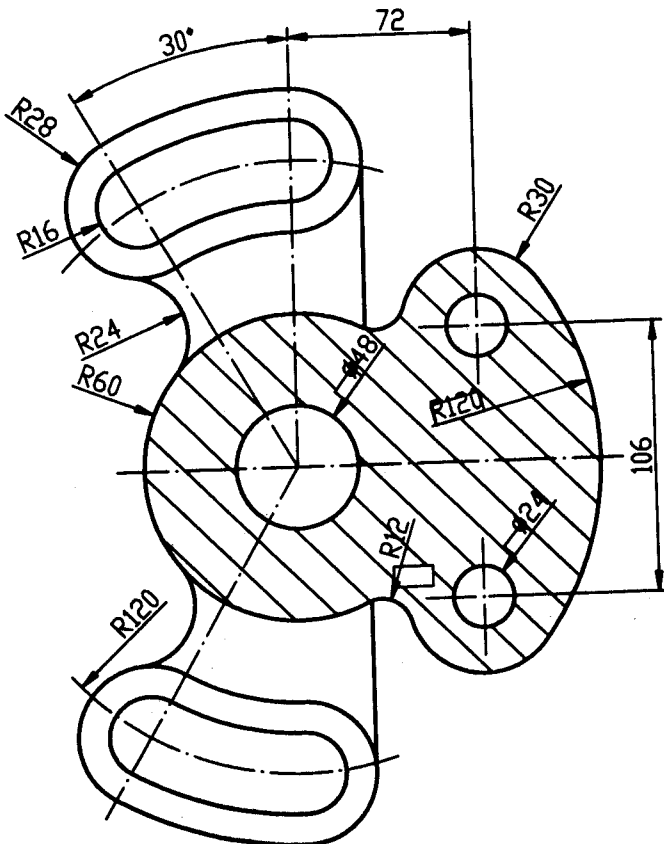
2. Vẽ đường tròn tiếp xúc với đường tròn O1, O2, O3 và có bán kính 160.

3. Vẽ các đường thẳng tiếp xúc đường tròn.

Chú ý: Sử dụng phương pháp truy bắt điểm TAN

4. Cắt bỏ các phần dư bằng lệnh TRIM.

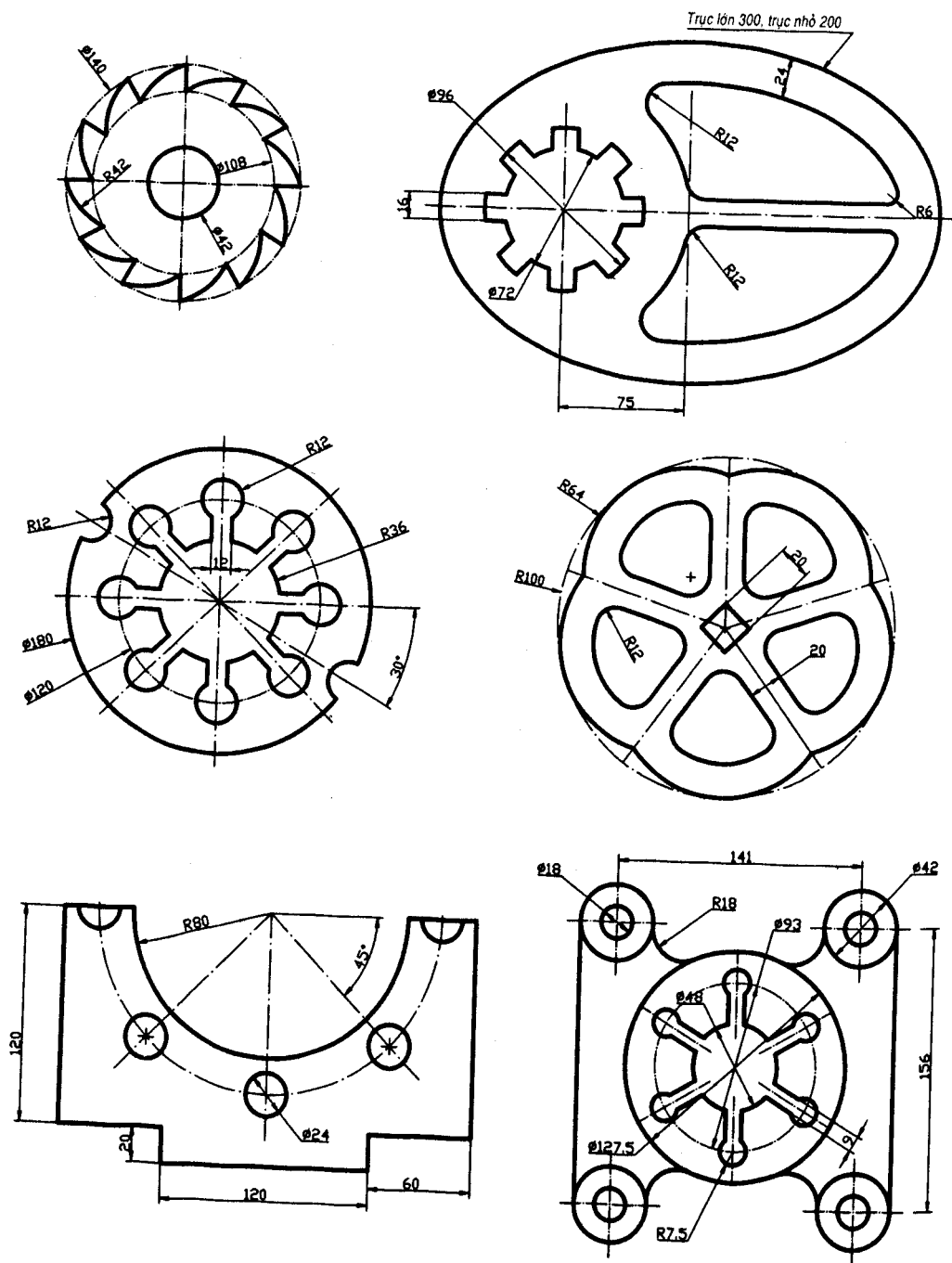
Hướng dẫn vẽ hình BTH 5.4: Phương pháp tương tự như hình BTH 5.3.



Hình BTH 5.4

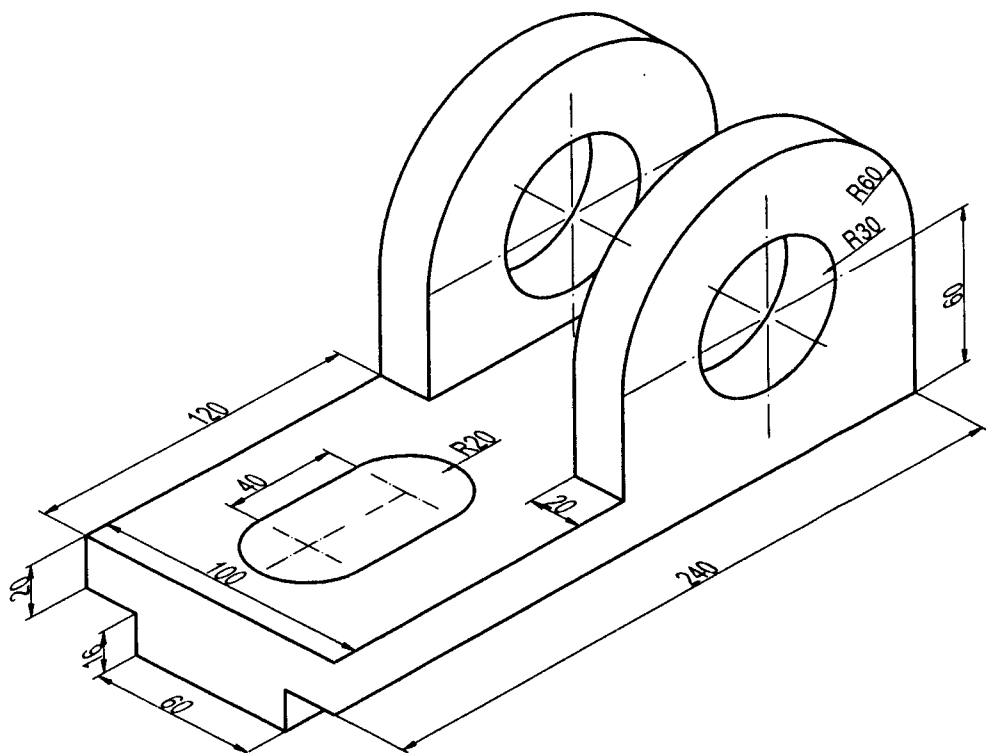
Bài thực hành 6

Xem các ví dụ trong mục 3.12.2 để vẽ các hình sau:



Bài thực hành 7

Hướng dẫn vẽ hình chiếu trục đo.



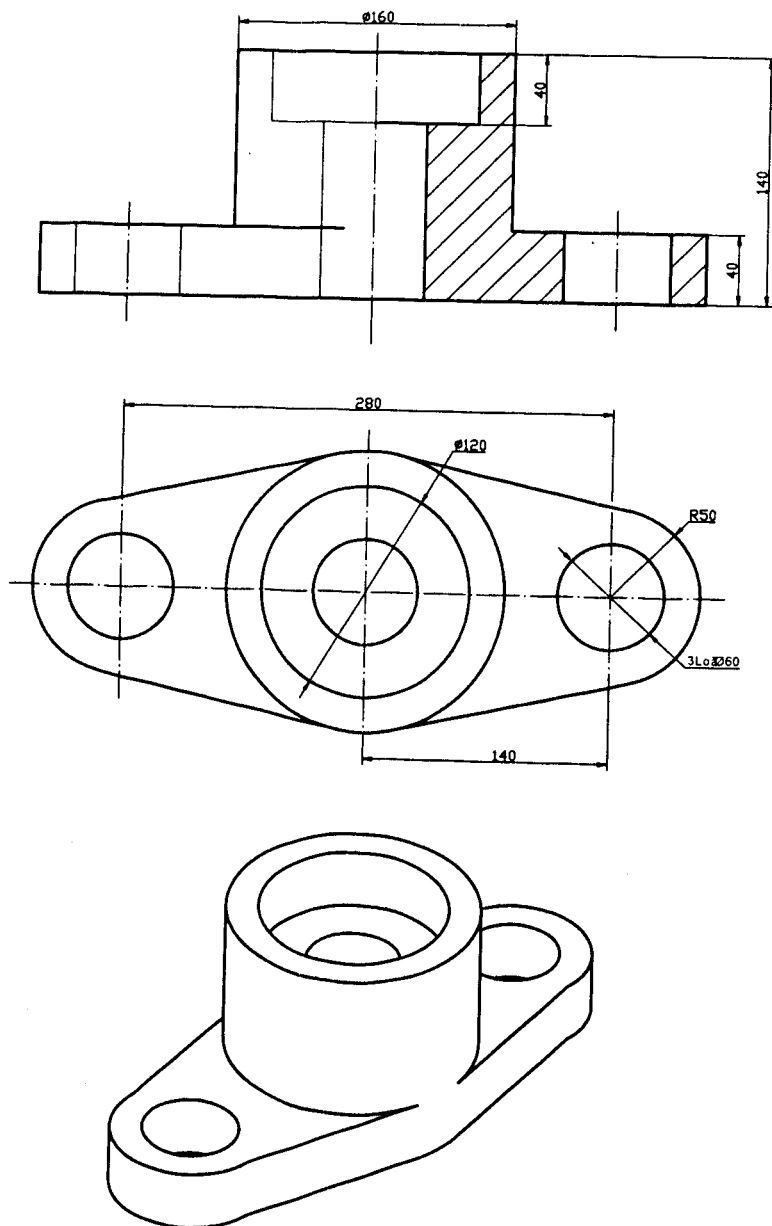
Hình BTH 7.1

Bước 1: Mở hộp thoại Drafting Settings chọn Tab Snap and Grid. Trong hộp thoại này ở khung Snap Type & Style ta chọn nút Isometric Snap, sau đó nhấn OK.

Bước 2: Dùng lệnh Line hoặc Pline để vẽ hình chiếu trục đo của các đoạn thẳng thuộc các mặt phẳng tọa độ trục đo khác nhau. Sử dụng Ctrl + E chuyển trục của hai sợi tóc sang các mặt phẳng trục đo Isoplane Left, Isoplane Top, Isoplane Right để vẽ.

Bước 3: Dùng lệnh Ellipse với lựa chọn Isocircle, xác định tâm và nhập bán kính của đường tròn để vẽ hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trong các mặt phẳng tọa độ tương ứng.

Bước 4: Dùng lệnh Trim để xén các phần thừa của các cung Ellipse.



Hình BTH 7.2

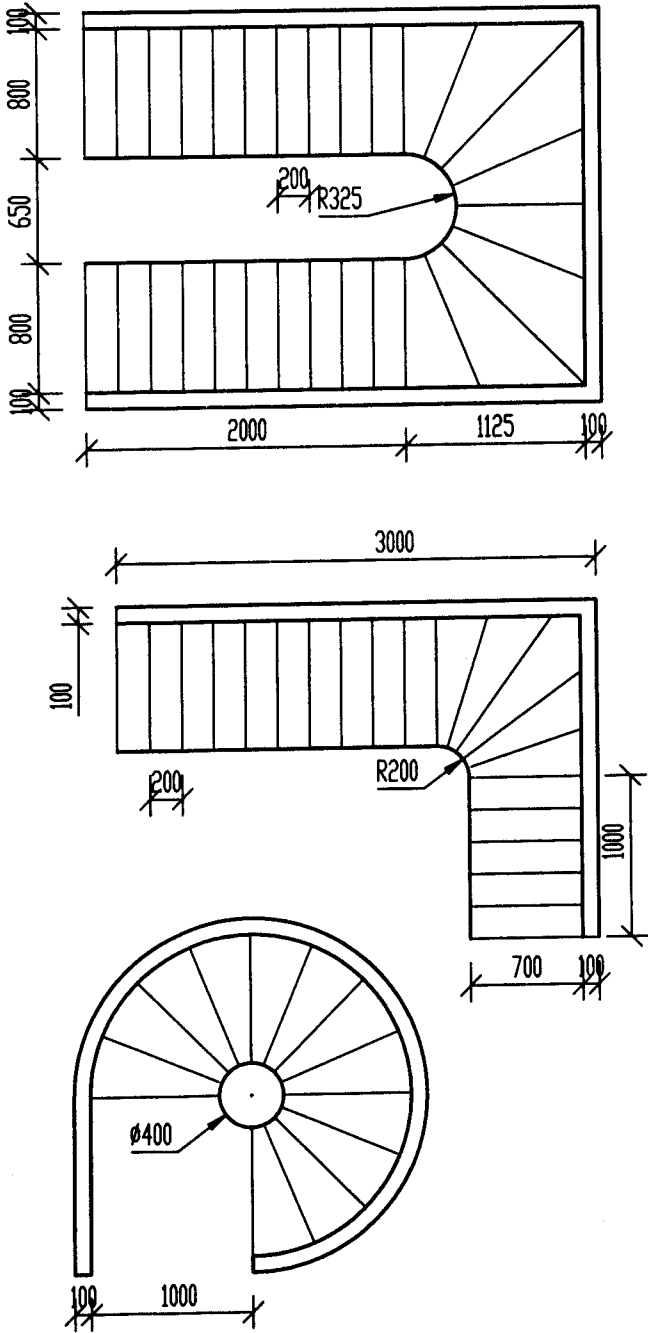
Bước 5: Copy mặt trước để tạo mặt sau.

Bước 6: Dùng lệnh Trim để xén các phần thừa.

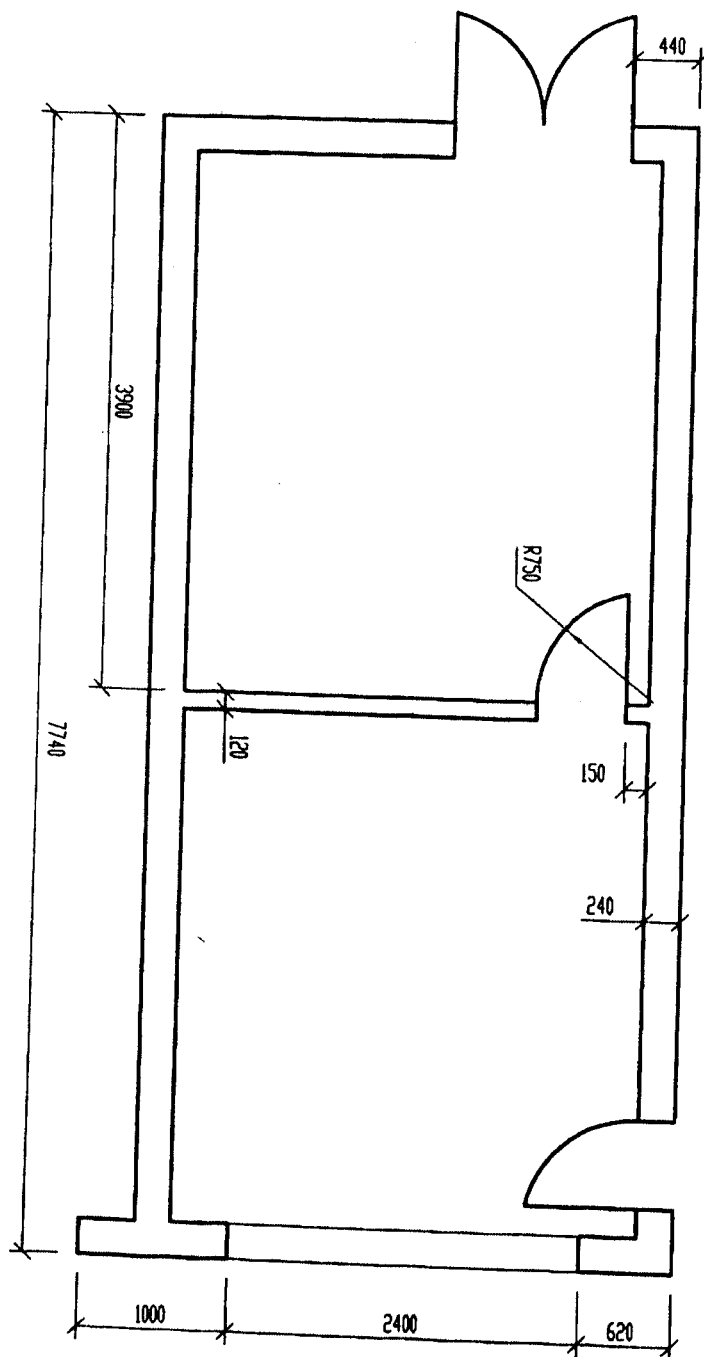
Bước 7: Ghi kích thước, xem cách ghi kích thước mục 5.1.8.

2. BÀI THỰC HÀNH CHUYÊN NGÀNH XÂY DỰNG, KIẾN TRÚC

Bài thực hành 8

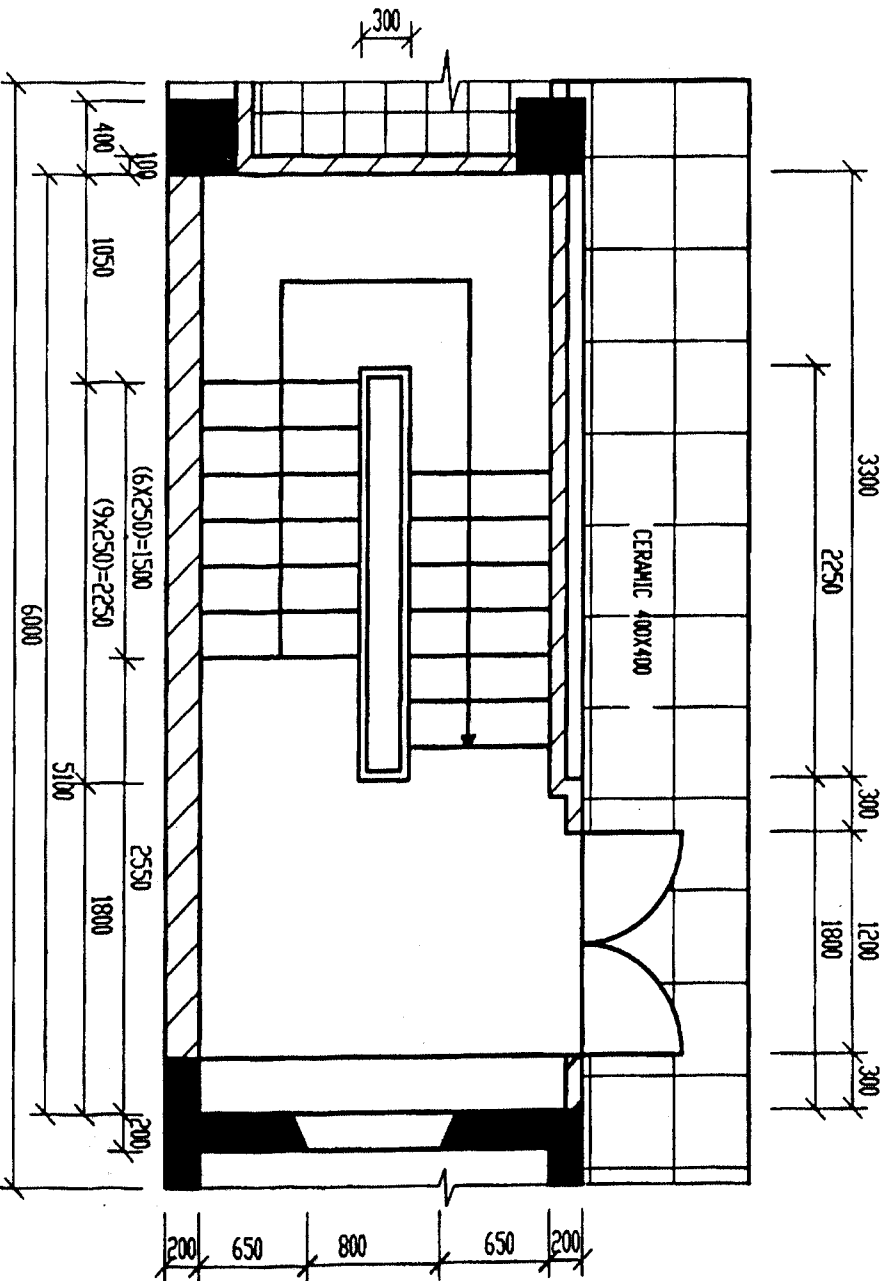


Bài thực hành 9



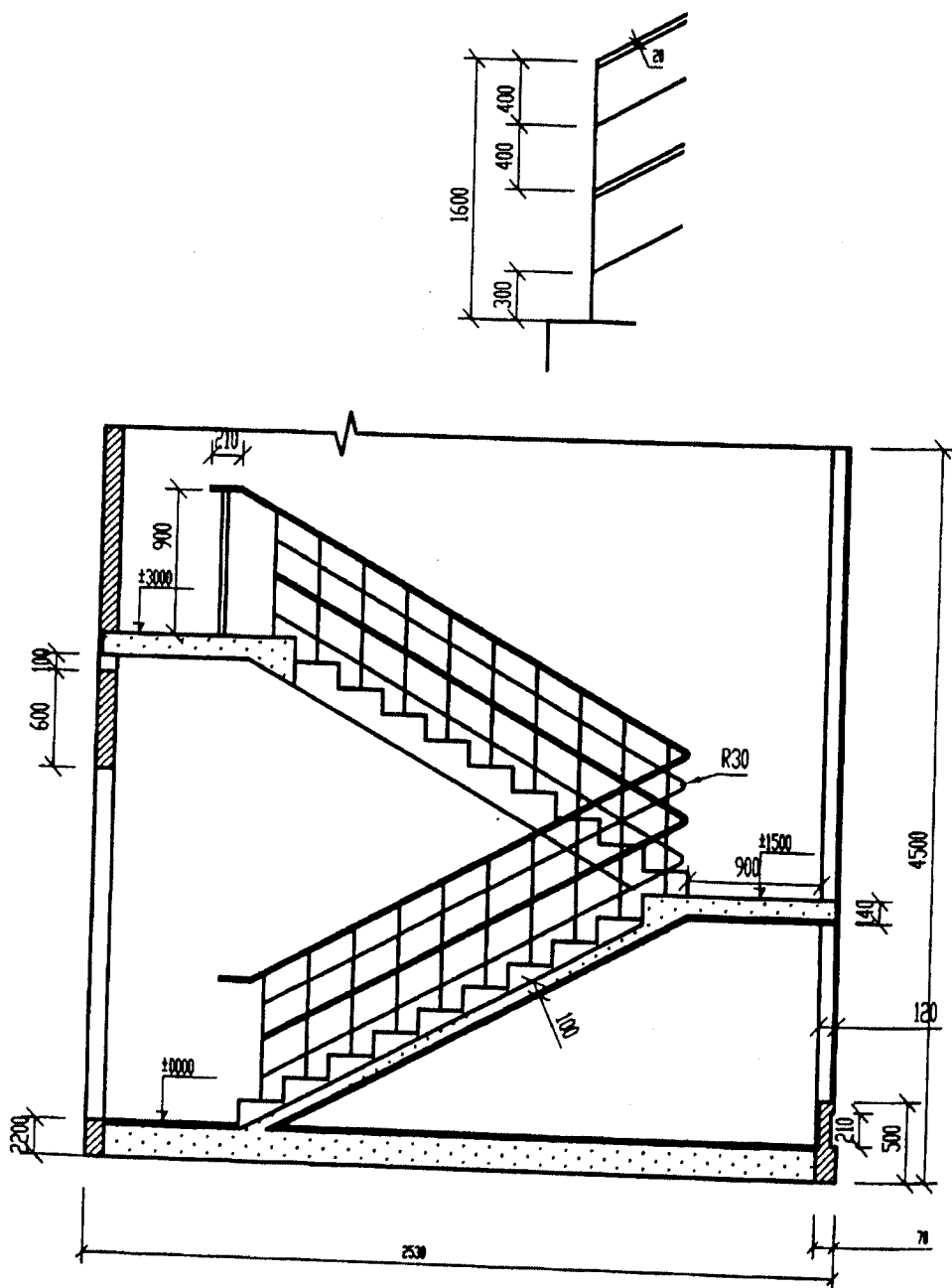
Bài thực hành 10

Bản vẽ mặt chiếu bằng cầu thang



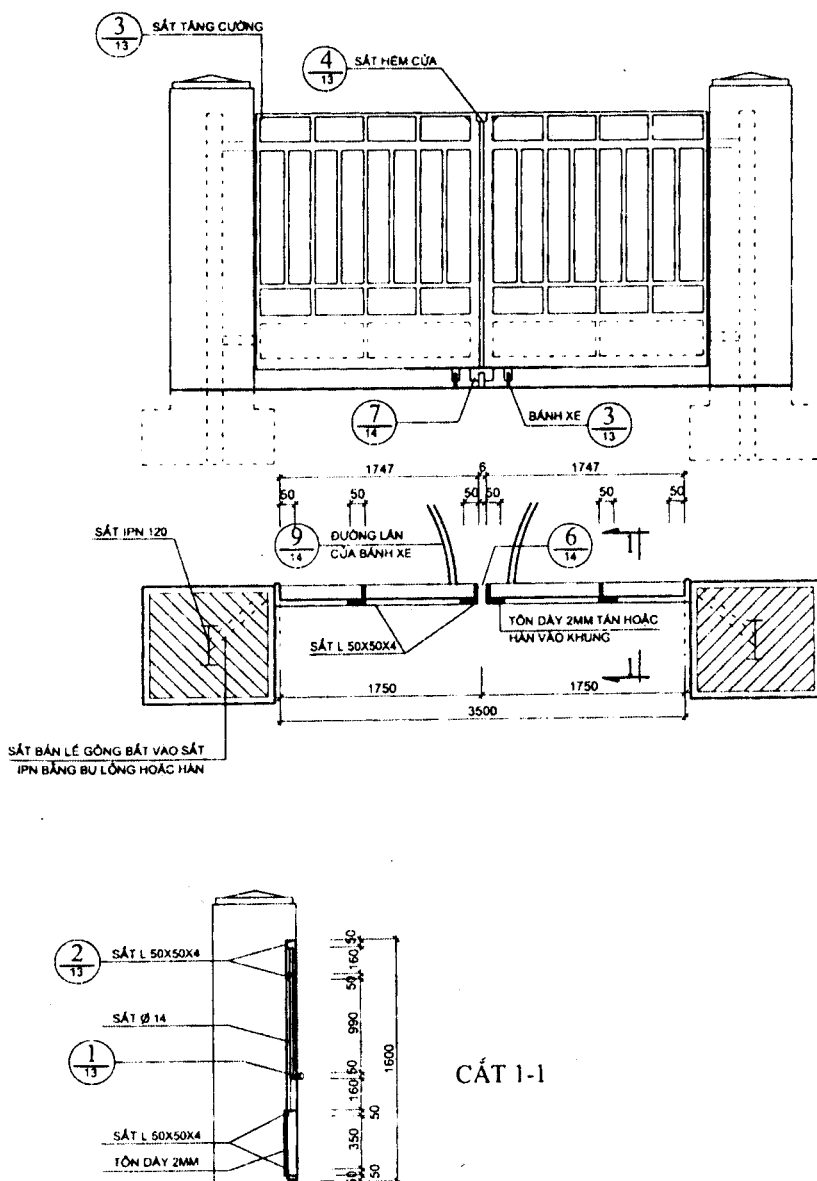
Bài thực hành 11

Bản vẽ mặt cắt đứng cầu thang

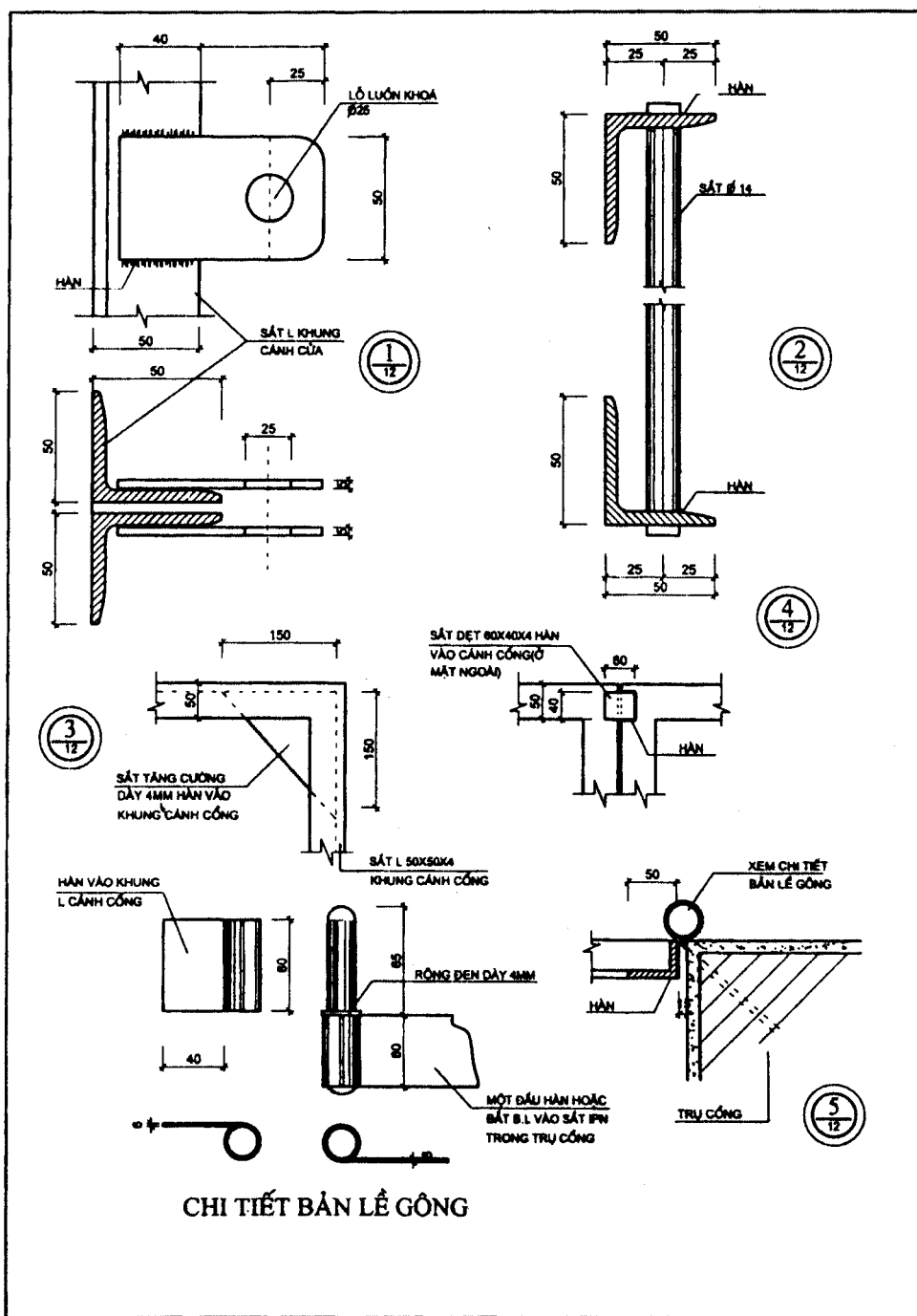


Bài thực hành 12

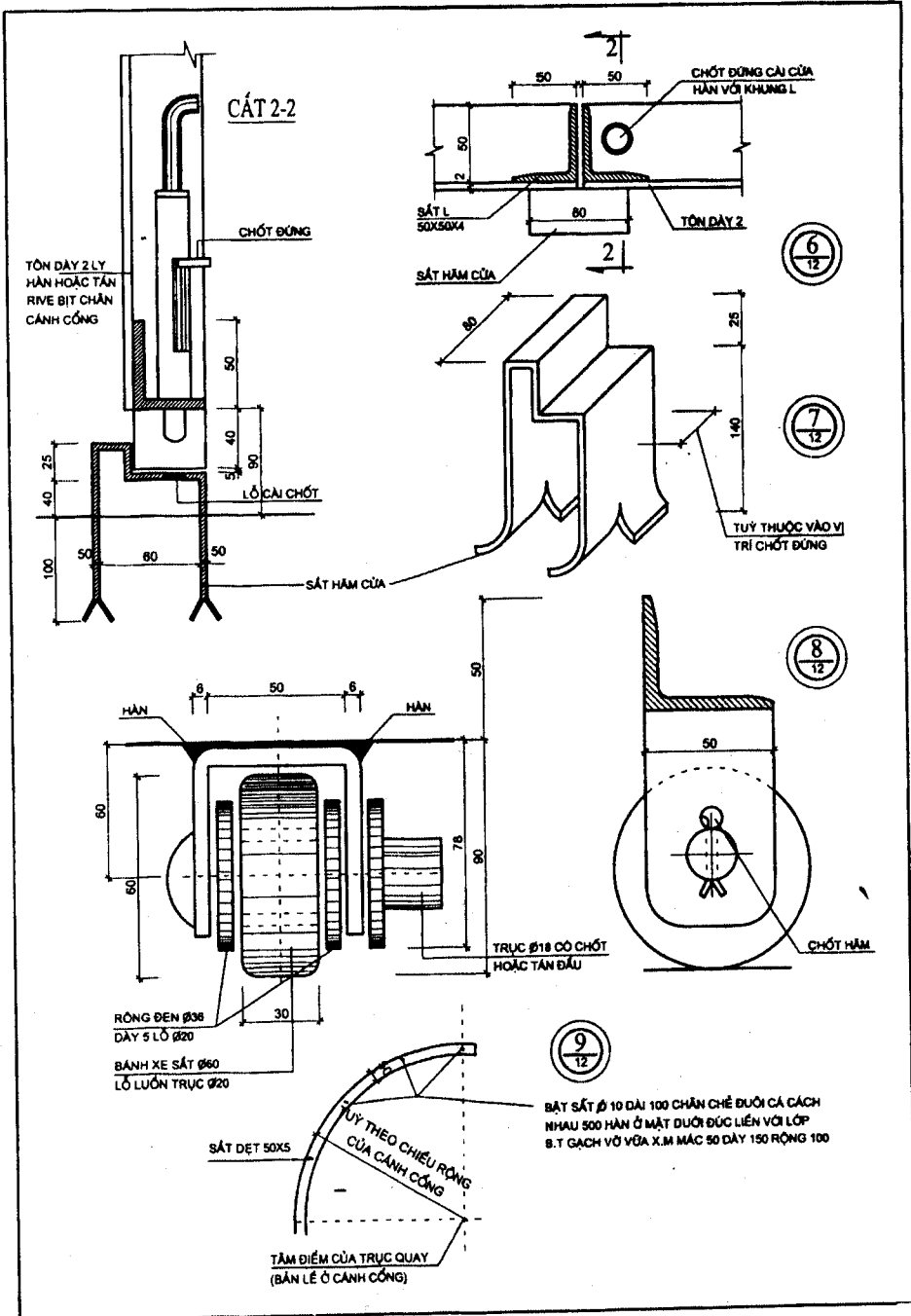
Bản vẽ tổng thể công suất



Bản vẽ kết cấu cổng sắt 1

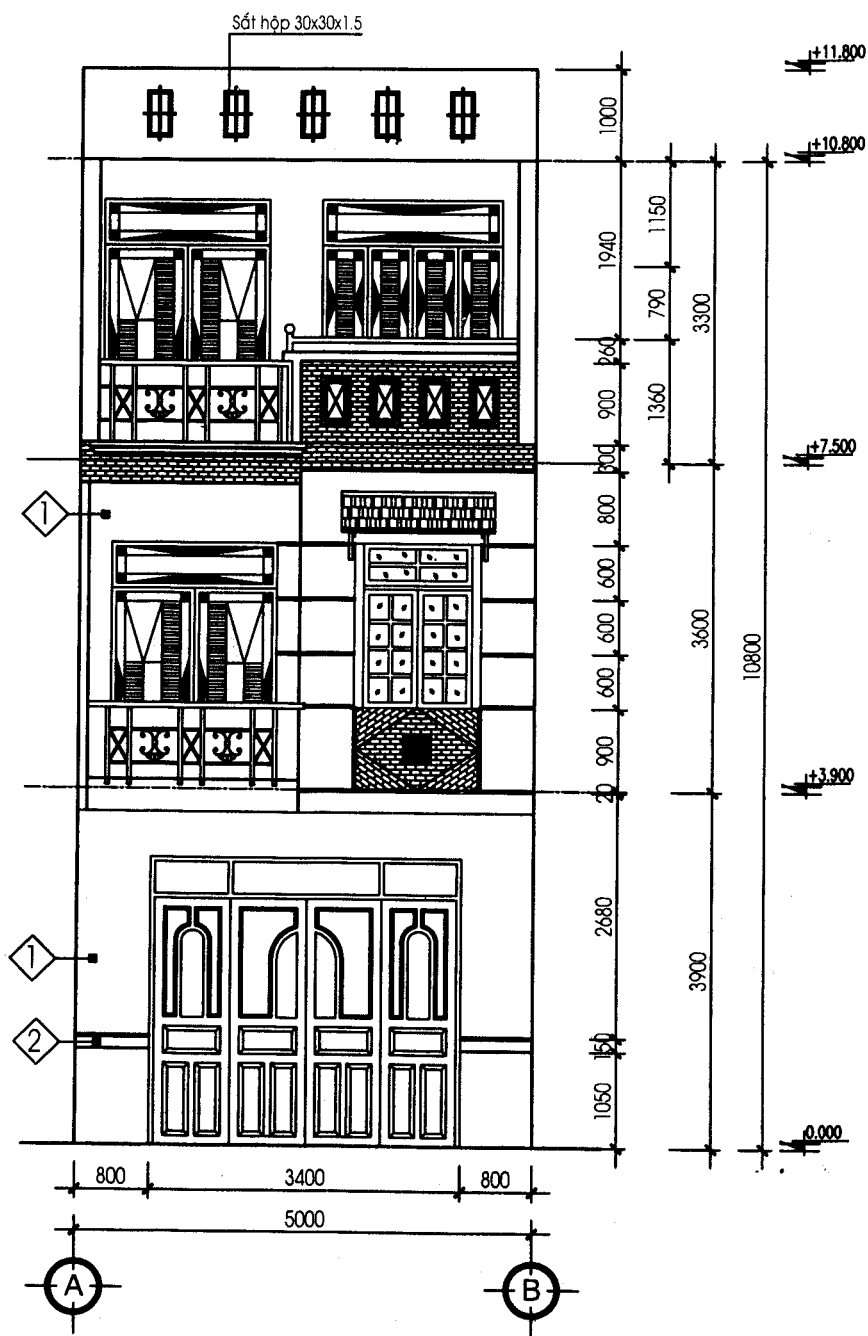


Bản vẽ kết cấu công sắt 2

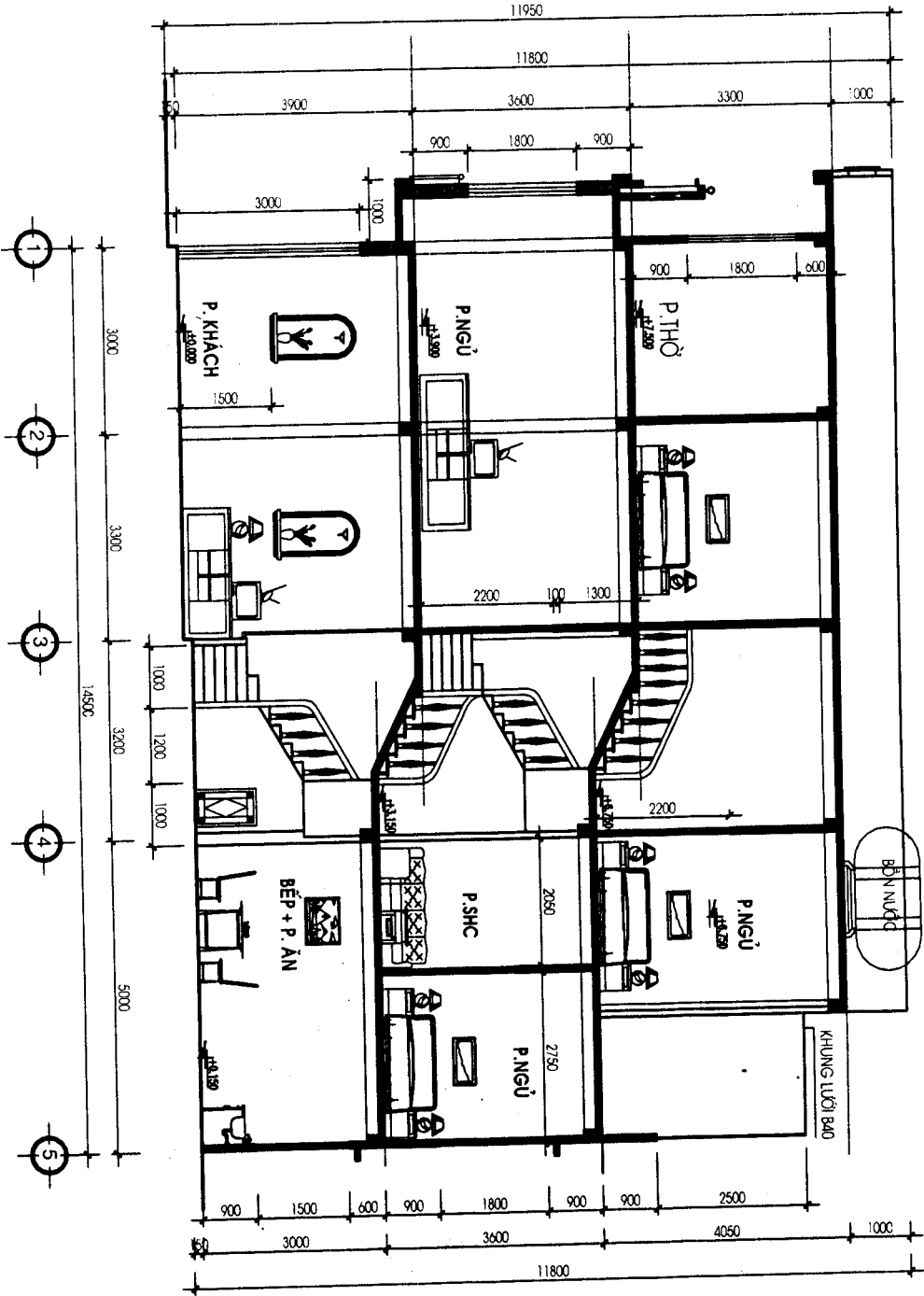


Bài thực hành 13

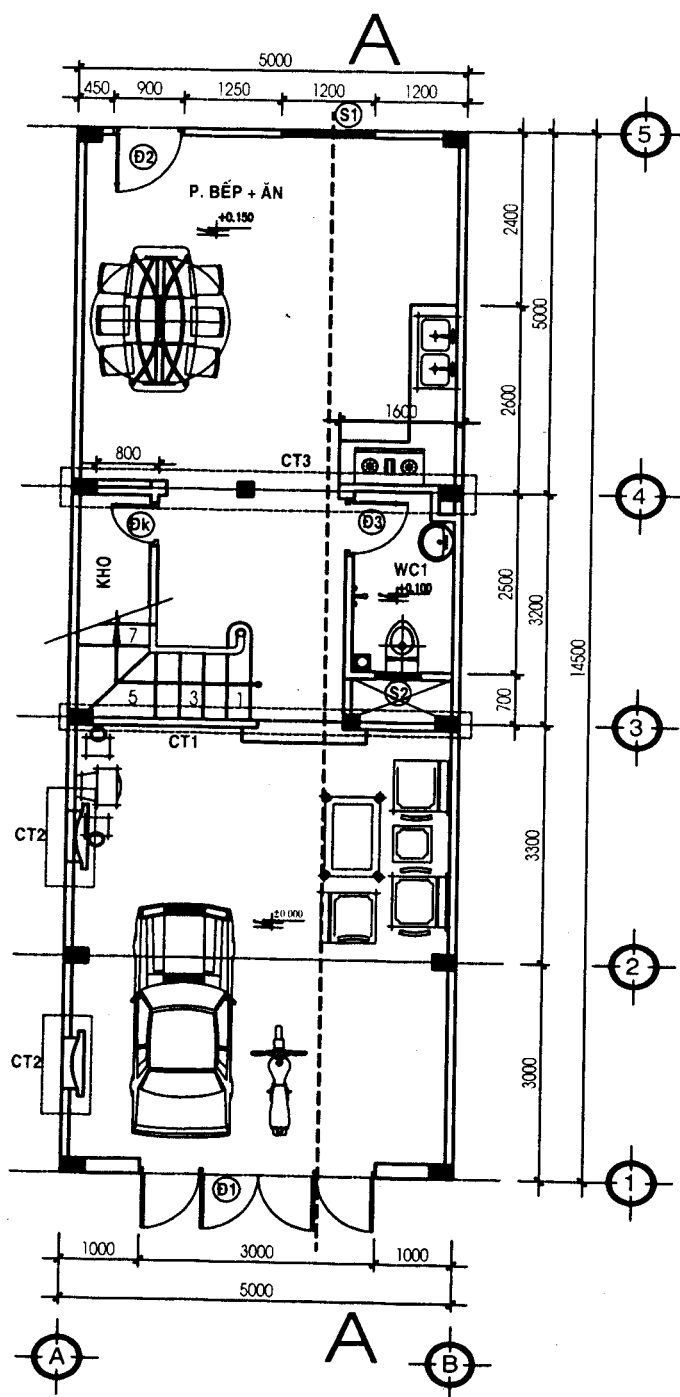
Bản vẽ mặt trước nhà 2 tầng



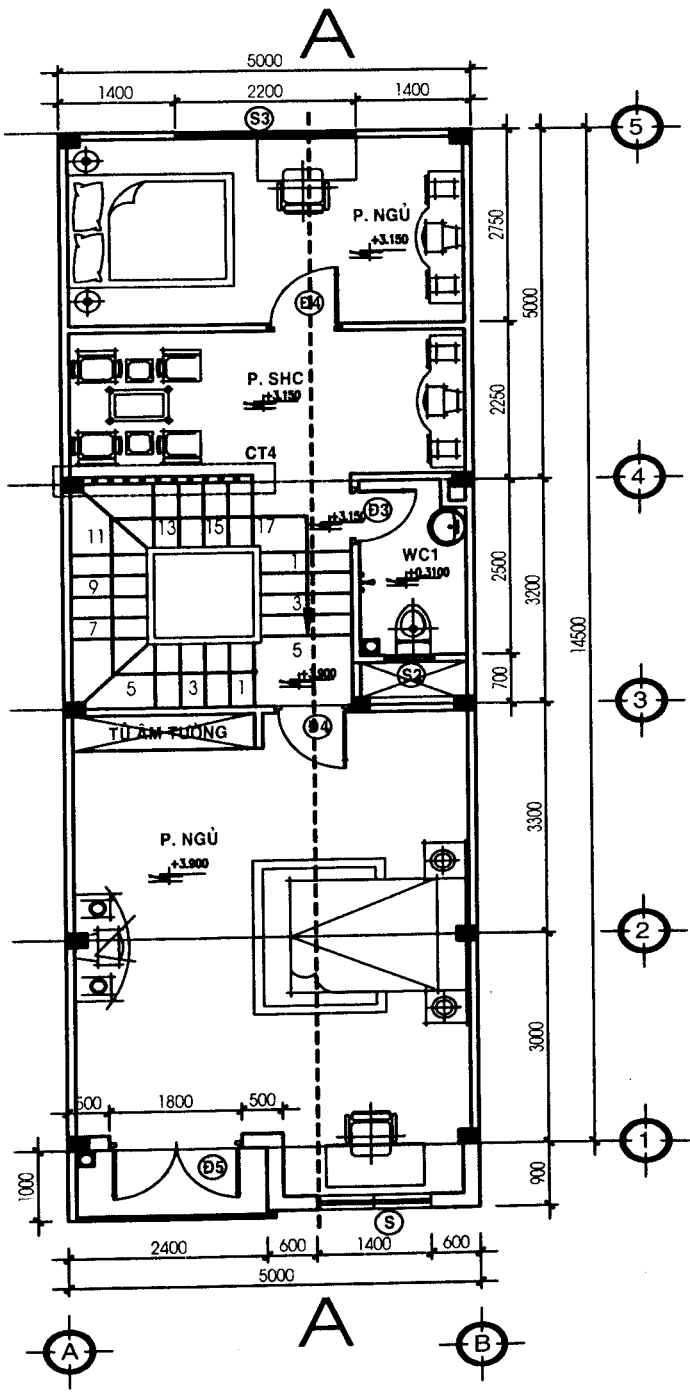
Bản vẽ mặt bên nhà 2 tầng



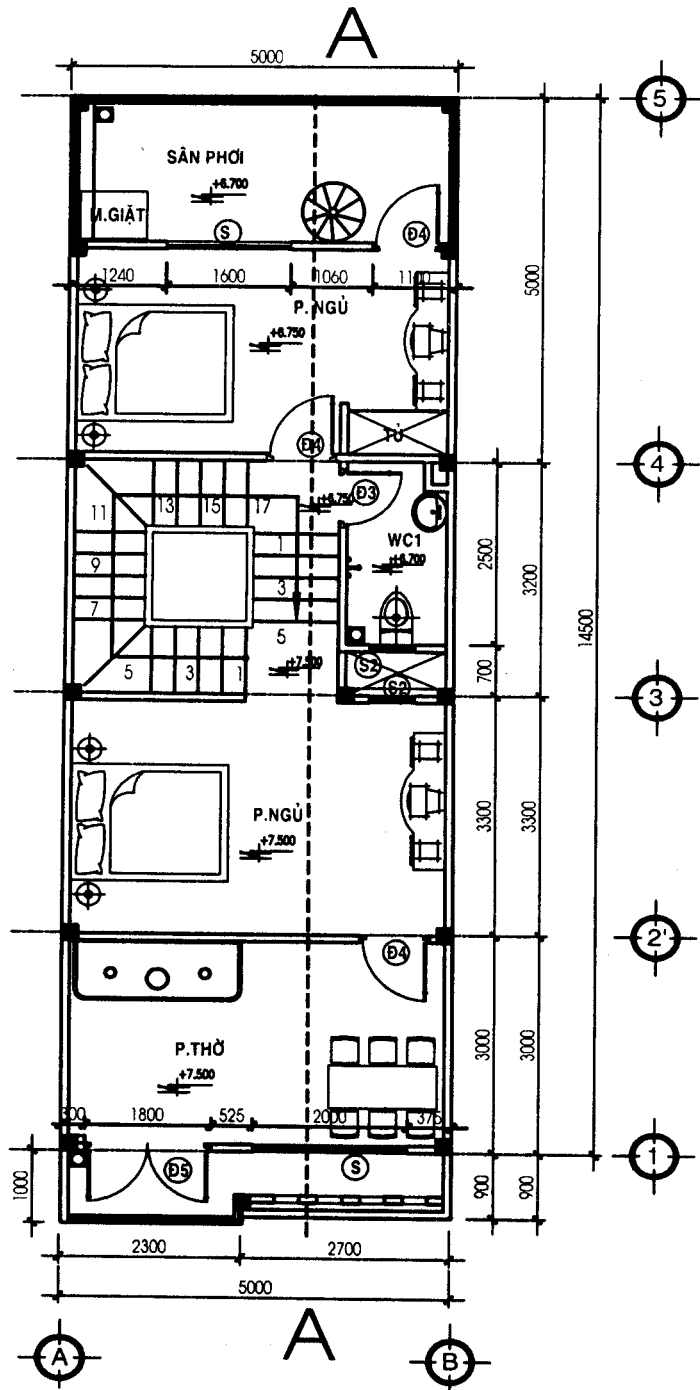
Mặt bằng tầng trệt



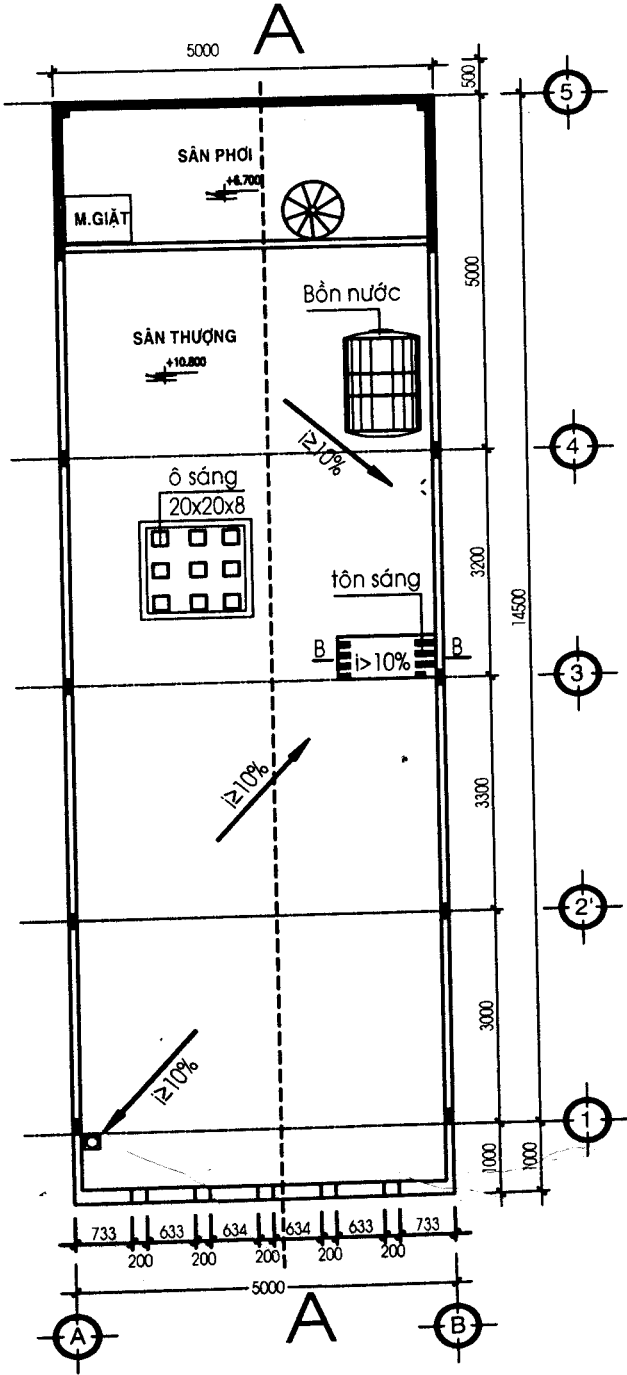
Mặt bằng tầng 1



Mặt bằng tầng 2



Mặt bằng sân thượng



BẢNG CÁC PHÍM TẮT TRONG AUTOCAD

Phím tắt	Lệnh
3A	3DARRAY
3AL	3DALIGN
3DMIRROR	MIRROR3D
3DNavigate	3DWALK
3DO	3DORBIT
3DW	3DWALK
3F	3DFACE
3M	3DMOVE
3P	3DPOLY
3R	3DROTATE
A	ARC
AA	AREA
AAD	DBCONNECT
AC	BACTION
ADC	ADCENTER
AEX	DBCONNECT
AL	ALIGN
ALI	DBCONNECT
AP	APPLOAD
AR	ARRAY
-AR	-ARRAY
ARO	DBCONNECT
ASE	DBCONNECT

Phím tắt	Lệnh
ASQ	DBCONNECT
ATE	ATTEDIT
-ATE	-ATTEDIT
ATI	ATTIPEDIT
ATT	ATTDEF
-ATT	-ATTDEF
ATTE	-ATTEDIT
AV	DSVIEWER
B	BLOCK
BC	BCLOSE
BE	BEDIT
BH	HATCH
BO	BOUNDARY
-BO	-BOUNDARY
BR	BREAK
BS	BSAVE
BVS	BVSTATE
C	CIRCLE
CAM	CAMERA
CH	PROPERTIES
-CH	CHANGE
CHA	CHAMFER
CLI	COMMANDLINE

Phím tắt	Lệnh
CO	COPY
COL	COLOR
COLOUR	COLOR
CP	COPY
CP	COPY
CT	CTABLESTYLE
CYL	CYLINDER
D	DIMSTYLE
DAL	DIMALIGNED
DAN	DIMANGULAR
DAR	DIMARC
DBA	DIMBASELINE
DBC	DBCONNECT
DC	ADCENTER
DCE	DIMCENTER
DCENTER	ADCENTER
DCO	DIMCONTINUE
DDI	DIMDIAMETER
DED	DIMEDIT
DI	DIST
DIMALI	DIMALIGNED
DIMANG	DIMANGULAR
DIMBASE	DIMBASELINE
DIMCONT	DIMCONTINUE

Phím tắt	Lệnh
DIMDIA	DIMDIAMETER
DIMED	DIMEDIT
DIMLIN	DIMLINEAR
DIMORD	DIMORDINATE
DIMOVER	DIMOVERRIDE
DIMRAD	DIMRADIUS
DIMSTY	DIMSTYLE
DIMTED	DIMTEDIT
DIV	DIVIDE
DJL	DIMJOGLINE
DJO	DIMJOGGED
DL	DATALINK
DLI	DIMLINEAR
DO	DONUT
DOV	DIMOVERRIDE
DR	DRAWORDER
DRA	DIMRADIUS
DS	DSETTINGS
DST	DIMSTYLE
DT	TEXT
DV	DVIEW
E	ERASE
ED	DEEDIT
EL	ELLIPSE

Phím tắt	Lệnh
EX	EXTEND
EXIT	QUIT
EXP	EXPORT
EXT	EXTRUDE
F	FILLET
FI	FILTER
FREEPOINT	POINTLIGHT
ICL	IMAGECLIP
IM	IMAGE
-IM	-IMAGE
IMP	IMPORT
IN	INTERSECT
INF	INTERFERE
IO	INSERTOBJ
J	JOIN
JOG	DIMJOGGED
L	LINE
LA	LAYER
-LA	-LAYER
LAS	LAYERSTATE
LE	QLEADER
LEAD	LEADER
LEN	LENGTHEN
LI	LIST

Phím tắt	Lệnh
LINEWEIGHT	LWEIGHT
LMAN	LAYERSTATE
LO	-LAYOUT
LS	LIST
LT	LINETYPE
-LT	-LINETYPE
LTS	LTSCALE
LTYPE	LINETYPE
-LTYPE	-LINETYPE
LW	LWEIGHT
M	MOVE
MA	MATCHPROP
MAT	MATERIALS
ME	MEASURE
MI	MIRROR
ML	MLINE
MLD	MLEADER
MLE	MLEADEREDIT
MO	PROPERTIES
MS	MSPACE
MSM	MARKUP
MT	MTEXT
MV	MVIEW
O	OFFSET

Phím tắt	Lệnh
OP	OPTIONS
ORBIT	3DORBIT
OS	OSNAP
-OS	-OSNAP
P	PAN
-P	-PAN
PA	PASTESPEC
PARAM	BPARAMETER
PE	PEDIT
PL	PLINE
PO	POINT
POL	POLYGON
PR	PROPERTIES
PRE	PREVIEW
PRINT	PLOT
PROPS	PROPERTIES
PS	PSPACE
PSOLID	POLYSOLID
PU	PURGE
-PU	-PURGE
PYR	PYRAMID
QC	QUICKCALC
QCUI	QUICKCUI
R	REDRAW

Phím tắt	Lệnh
RA	REDRAWALL
RC	RENDERCROP
RE	REGEN
REA	REGENALL
REC	RECTANG
REG	REGION
REN	RENAME
-REN	-RENAME
REV	REVOLVE
RO	ROTATE
RPR	RPREF
RR	RENDER
RW	RENDERWIN
S	STRETCH
SC	SCALE
SCR	SCRIPT
SE	DSETTINGS
SEC	SECTION
SET	SETVAR
SHA	SHADEMODE
SL	SLICE
SN	SNAP
SO	SOLID
SP	SPELL

Phím tắt	Lệnh
SPE	SPLINEDIT
SPL	SPLINE
SPLANE	SECTIONPLANE
SSM	SHEETSET
ST	STYLE
STA	STANDARDS
SU	SUBTRACT
T	MTEXT
-T	-MTEXT
TA	TABLET
TB	TABLE
TH	THICKNESS
TI	TILEMODE
TM	TILEMODE
TO	TOOLBAR
TOL	TOLERANCE
TOR	TORUS
TP	TOOLPALETTES
TR	TRIM
TS	TABLESTYLE
UC	UCSMAN
UN	UNITS
-UN	-UNITS
UNI	UNION

Phím tắt	Lệnh
V	VIEW
-V	-VIEW
VP	DDVPOINT
-VP	VPOINT
VS	VSCURRENT
W	WBLOCK
-W	-WBLOCK
WE	WEDGE
X	EXPLODE
XA	XATTACH
XB	XBIND
-XB	-XBIND
XC	XCLIP
XL	XLINE
XR	XREF
-XR	-XREF
Z	ZOOM

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. **ThS. Nguyễn Lê Châu Thành, KS Nguyễn Minh Tiến, Phạm Minh Mẫn, Bùi Hệ Thống**, *Giáo trình Lý thuyết và thực hành Vẽ trên máy tính AutoCAD 2008-2004-2000*, Nhà xuất bản Thông tin và Truyền thông, Hà Nội 2010.
- [2]. **Nguyễn Lê Châu Thành, Trần Lực Sĩ**, *Lý thuyết thực hành Vẽ thiết kế trên máy tính*, Nhà xuất bản Đà Nẵng, 2008.
- [3]. **Nguyễn Văn Tuấn. Trần Hữu Quế**, *Vẽ kỹ thuật*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2006.
- [4]. **Trần Hữu Quế, Nguyễn Văn Tuấn**, *Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí*, Nhà xuất bản Giáo dục, 2006.
- [5]. **Bộ Xây dựng, Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Việt Nam**, *Cấu tạo kiến trúc*, Nhà xuất bản Xây dựng, 2002.
- [6]. **Nguyễn Hữu Lộc**, *Sử dụng AutoCAD 2008 - Tập 1*, Nhà xuất bản Tổng hợp TP. HCM, 2007.
- [7] Một số tài liệu trên Internet.

MỤC LỤC

<i>Lời Nhà xuất bản</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
Chương 1: CÁC VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ AUTOCAD	7
1.1. Giới thiệu sơ lược	7
1.2. Cài đặt AutoCAD	8
1.3. Khởi động và thoát khỏi AutoCAD	9
1.4. Cấu trúc màn hình đồ hoạ AutoCAD 2011	11
1.5. Thanh công cụ và các phím tắt chọn lệnh	13
1.6. Lưu và mở các bản vẽ.....	15
1.7. Thiết lập môi trường vẽ	16
1.8. Truy bắt điểm đối tượng	20
1.9. Quan hệ hình học	25
1.10. Hệ toạ độ.....	28
1.11. Các chế độ làm việc ở thanh trạng thái.....	29
1.12. Độ mịn của đường tròn và cung tròn.....	30
1.13. Làm sạch bản vẽ	30
Chương 2: CÁC LỆNH VẼ VÀ HIỆU CHỈNH CƠ BẢN	31
2.1. Định giới hạn bản vẽ.....	31
2.2. Vẽ điểm.....	34
2.3. Vẽ đoạn thẳng (LINE)	35
2.4. Vẽ đường tròn (CIRCLE).....	46
2.5. Vẽ cung tròn (ARC)	51
2.6. Vẽ elíp (ELLIPSE)	55
2.7. Vẽ hình chữ nhật (RECTANGLE)	56
2.8. Vẽ đa giác đều (POLYGON).....	58
2.9. Vẽ và hiệu chỉnh đường tường (MLINE).....	59

2.10. Vẽ đường cong tự do (SPLINE)	65
2.11. Vẽ đường thẳng và cung tròn kết hợp (PLINE)	67
2.12. Vẽ, hiệu chỉnh mặt cắt và tô màu (HATCH)	69
2.13. Gọi lệnh từ đối tượng có sẵn	73

Chương 3: CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH..... 75

3.1. Các phương pháp vẽ và chọn đối tượng	75
3.2. Cắt và kéo dài đối tượng (TRIM VÀ EXTEND)	76
3.3. Xén một phần đối tượng (BREAK)	79
3.4. Vẽ nối tiếp hai đối tượng bởi cung tròn (FILLET)	80
3.5. Vát mép các cạnh (CHAMFER)	83
3.6. Tạo các đối tượng song song (OFFSET)	86
3.7. Di chuyển đối tượng (MOVE)	89
3.8. Copy đối tượng (COPY)	91
3.9. Lấy đối xứng (MIRROR)	93
3.10. Quay hình xung quanh một điểm (ROTATE)	94
3.11. Thay đổi tỉ lệ (SCALE)	95
3.12. Lệnh tạo mảng (ARRAY)	95
3.13. Chia đối tượng thành các đoạn bằng nhau (DIVIDE)	98
3.14. Chia đối tượng thành các đoạn có chiều dài bằng nhau (MEASURE)	99
3.15. Thay đổi chiều dài đối tượng (LENGTHEN)	100
3.16. Dời và kéo các đối tượng (STRETCH)	101
3.17. Dời quay và biến đổi tỉ lệ đối tượng (ALIGN)	102
3.18. Phá vỡ các đối tượng (EXPLODE)	104
3.19. Lệnh change	105
3.20. Hiệu chỉnh đối tượng bằng Properties Window	106
3.21. Xóa và phục hồi đối tượng bị xóa (ERASE VÀ OOPS)	107
3.22. Huỷ bỏ lệnh vừa thực hiện (UNDO)	108
3.23. Phục hồi đối tượng vừa huỷ bỏ (REDO)	108

3.24. Thay đổi thuộc tính theo một đối tượng khác.....	108
Chương 4: QUAN SÁT VÀ QUẢN LÝ ĐỐI TƯỢNG	109
4.1. Quan sát bản vẽ (ZOOM).....	109
4.2. Quản lý các đối tượng trong bản vẽ (LAYER).....	112
Chương 5: GHI KÍCH THƯỚC VÀ CHỮ TRONG BẢN VẼ	121
5.1. Kích thước	121
5.2. Chữ trong bản vẽ	138
Chương 6: NHÓM ĐỐI TƯỢNG VÀ IN BẢN VẼ.....	145
6.1. Tạo và chèn khối (BLOCK)	145
6.2. Các Block AutoCAD Design Center	151
6.3. In bản vẽ	155
Chương 7: PHẦN ĐỌC THÊM	159
7.1. Hình chiếu trục đo xiên cân.....	159
7.2. Hình chiếu trục đo vuông góc đều.....	160
7.3. Phần mềm Better WMF	162
7.4. Một số chú ý trong vẽ kỹ thuật	164
PHẦN THỰC HÀNH.....	167
Chú ý quan trọng trước khi thực hiện một bản vẽ	167
1. Các bài thực hành có hướng dẫn cụ thể.....	167
2. Bài thực hành chuyên ngành xây dựng, kiến trúc	203
3. Bài thực hành chuyên ngành cơ khí	216
Phụ lục: Bảng các phím tắt trong AutoCAD	217
Tài liệu tham khảo	223

Giáo trình
LÝ THUYẾT VÀ THỰC HÀNH
Vẽ trên máy tính
AUTOCAD 2011

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN THỊ THU HÀ

Biên tập : NGÔ MỸ HẠNH
NGUYỄN TIẾN SỸ

Trình bày sách: THANH HƯƠNG

Sửa bản in : NGUYỄN THỌ VIỆT

Thiết kế bìa : TRẦN HỒNG MINH

NHÀ XUẤT BẢN THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Trụ sở chính:

Số 18 Nguyễn Du, Hai Bà Trưng, Hà Nội

Điện thoại: 04.35772143; 35772145 Fax: 04.35772194

Email: nxb.tttt@mic.gov.vn

Website: www.nxbthongtintruyenthong.vn

Chi nhánh thành phố Hồ Chí Minh:

Số 8A đường D2, phường 25, Q. Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 08.35127750

Fax: 08.35127751

Email: cnsng.nxbtttt@mic.gov.vn

Chi nhánh thành phố Đà Nẵng:

42 Trần Quốc Toản, TP. Đà Nẵng

Điện thoại: 0511.3897467

Fax: 0511.3843359

Email: cndn.nxbtttt@mic.gov.vn

In 900 bản, khổ 17×24 cm tại Công ty TNHH SX và TM Thái Việt
Số đăng kí kế hoạch xuất bản 498-2011/CXB/2-136/TTTT
Số quyết định xuất bản: 149/QĐ-NXB TTTT ngày 01/7/2011
In xong nộp lưu chiểu tháng 7 năm 2011