



**GIÁO TRÌNH
VẼ VÀ THIẾT KẾ CƠ KHÍ
TRÊN MÁY TÍNH
NGHỀ CẮT GỌT KIM LOẠI
Trình độ trung cấp nghề**

*(Ban hành theo Quyết định số: /QĐ-CDN ngày tháng năm 2012
của Hiệu trưởng trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)
(Font chữ Times New Roman, in thường, cỡ chữ 14, Italic)*

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Vẽ và thiết kế cơ khí trên máy tính được biên soạn nhằm cung cấp cho học sinh hệ Trung cấp nghề cắt gọt kim loại những kiến thức như sau:

- + Vẽ, thiết kế, xử lý và trình bày bản vẽ 2D, 3D(cơ bản) chuyên ngành Cơ khí: bản vẽ nguyên lý, bản vẽ lắp, bản vẽ kết cấu, bản vẽ chi tiết (bản vẽ chế tạo).
- + In được bản vẽ.
- + Xuất bản vẽ cho phần mềm CAD/CAM.

Giáo trình gồm 11 bài cung cấp những kiến thức về Vẽ và thiết kế trên máy tính sử dụng AutoCAD trong lĩnh vực cắt gọt kim loại

Trong quá trình biên soạn, tác giả xin chân thành cảm ơn quý Thầy cô đã góp ý nhiệt tình để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn nữa

Quận 5, ngày tháng năm 20...

Tham gia biên soạn

Nguyễn Hùng Vỹ

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1. Lời giới thiệu	2
2. Bài 1: Vẽ và thiết kế bản vẽ hình chiếu vuông góc	4
3. Bài 2: Vẽ, thiết kế và xử lý bản vẽ chế tạo cho máy phay CNC	13
4. Bài 3: Vẽ, thiết kế và xử lý bản vẽ chế tạo cho máy tiện CNC	21
5. Bài 4: In và xuất bản vẽ	29
6. Bài 5: Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ nguyên lý chuyên ngành cơ khí	32
7. Bài 6: Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ lắp chuyên ngành cơ khí	40
8. Bài 7: Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ chi tiết chuyên ngành cơ khí	48
9. Bài 8: Vẽ và thiết kế mô hình 3D – Mô hình 01	56
10. Bài 9: Vẽ và thiết kế mô hình 3D – Mô hình 02	56
11. Bài 10: Vẽ và thiết kế mô hình 3D – Mô hình 03	56
12. Bài 11: Lắp ráp chi tiết và mô hình 3D	61
13. Tài liệu tham khảo	66

BÀI 1: VẼ VÀ THIẾT KẾ BẢN VẼ HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

Giới thiệu:

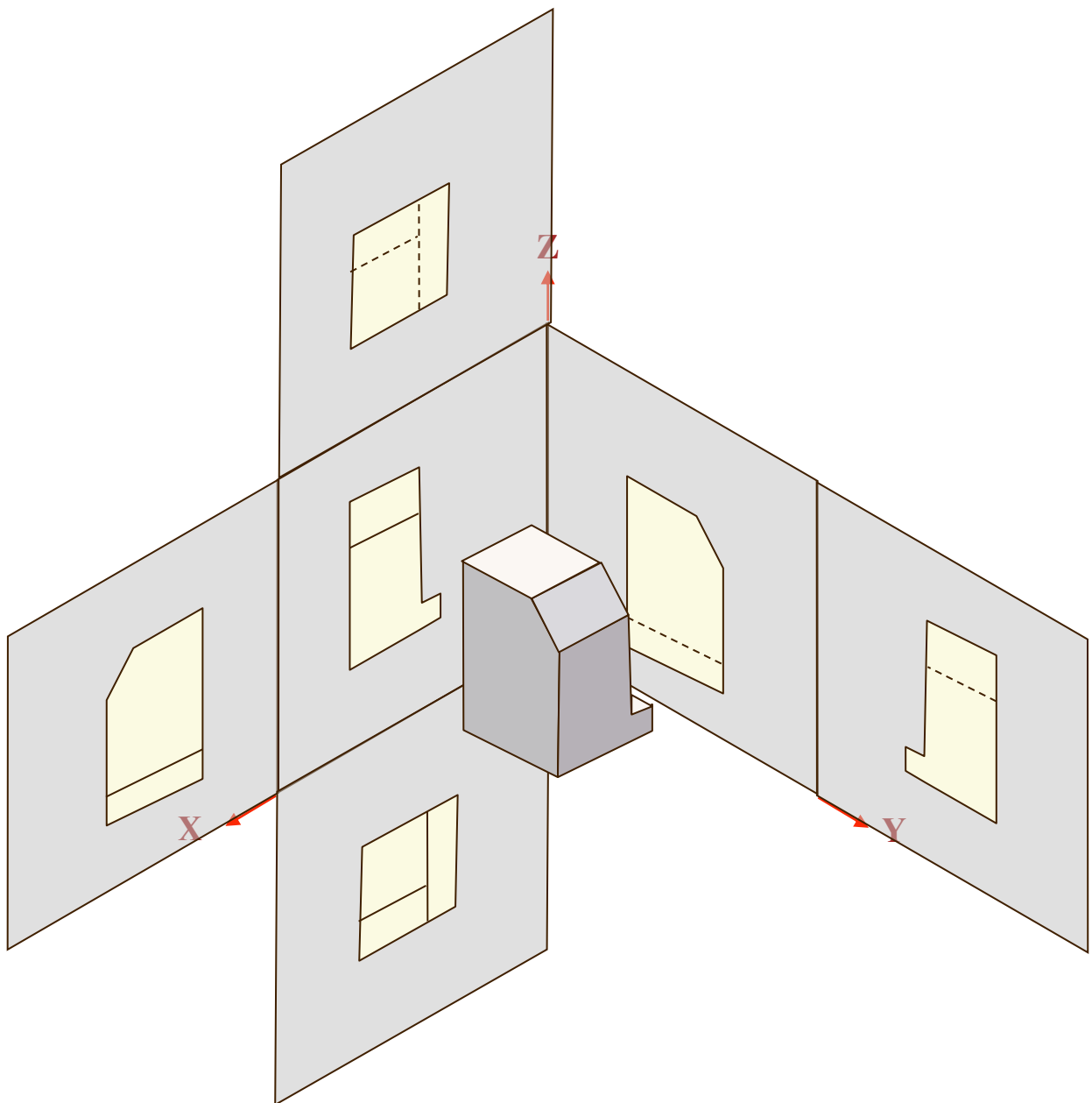
Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm AutoCAD để vẽ và thiết kế bản vẽ hình chiếu vuông góc trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của hình chiếu vuông góc.
- + Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ hình chiếu vuông góc.

Nội dung chính:

1. Ý nghĩa của hình chiếu vuông góc



Hình chiếu vuông góc được sử dụng để biểu diễn vật thể dưới dạng 2 chiều

2. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	<i>Cài đặt chế độ truy bắt điểm:</i> Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm 1/4. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	<i>Tăng độ phân giải cho phần mềm:</i> Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer và vẽ khung tên

3. Các lệnh vẽ và thiết kế.

3.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách
- + Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh
- + Command: nhập lệnh ↵
- + Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

3.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.
- + Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

3.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn HCN 210x297 → ↵

3.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵
- + Chọn đối tượng có sẵn.
- + Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

3.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

- + Chọn đối tượng.
- + Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

3.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

3.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

3.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

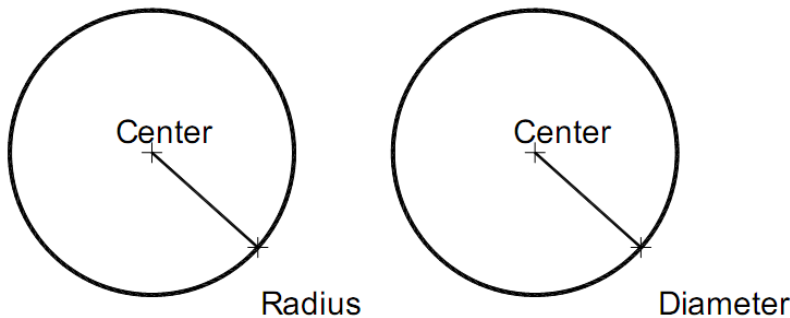
3.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Copy
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy
- + Chọn điểm cần Copy đến → ↵

3.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Move
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move
- + Chọn điểm cần Move đến

3.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



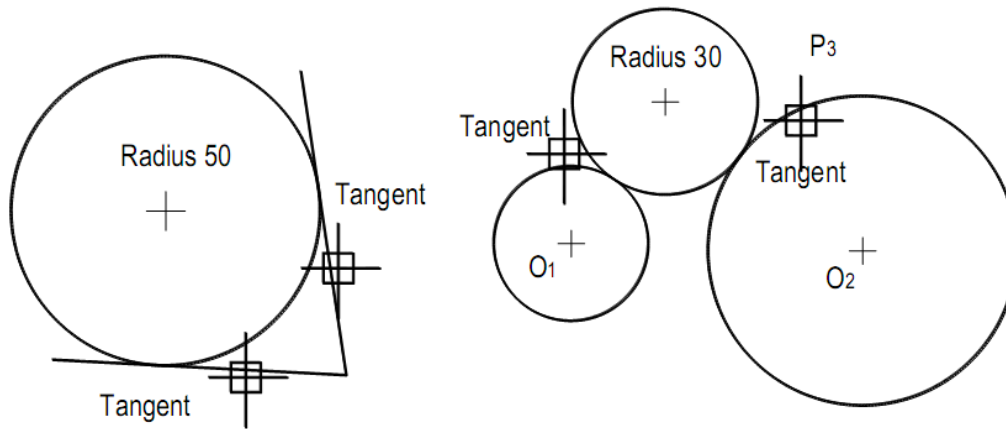
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

3.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

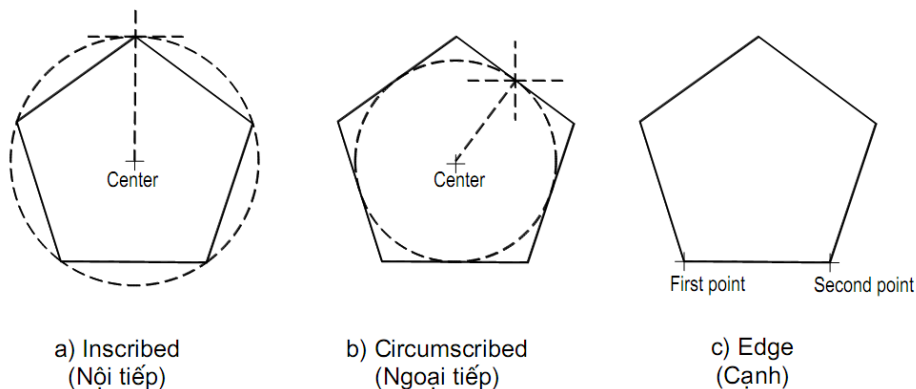


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín(C: Close)

3.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

3.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác
- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

3.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

3.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

3.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

3.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

3.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close
- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:

Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

3.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31

+ Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

3.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

3.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

3.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↴ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

3.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↴ (góc tính so với trục X dương)

3.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

3.26 Liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

3.27 Chỉnh sửa kích thước

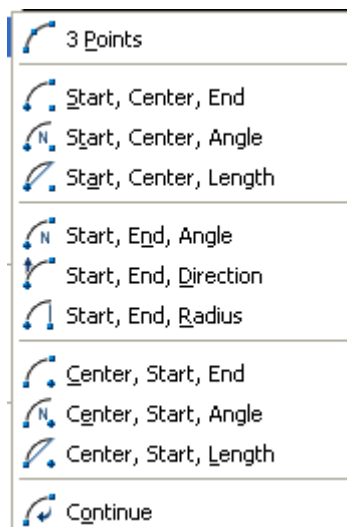
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

3.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

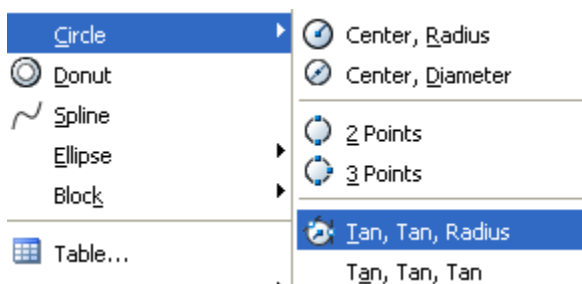
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

3.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



4. Vẽ và thiết kế bản vẽ hình chiếu vuông góc.

4.1 Bài tập ứng dụng 01

4.2 Bài tập ứng dụng 02

BÀI 2: VẼ, THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ BẢN VẼ CHẾ TẠO CHO MÁY PHAY CNC

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ, thiết kế và xử lý bản vẽ chế tạo cho máy phay CNC trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

+ Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ chế tạo cho máy phay CNC.

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	<i>Cài đặt chế độ truy bắt điểm:</i> Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa.		

	+ Quadrant: Điểm $\frac{1}{4}$. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer và vẽ khung tên

2. Các lệnh vẽ, thiết kế và xử lý.

2.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

2.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

2.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

2.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

+ Chọn đối tượng có sẵn.

+ Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

2.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

+ Chọn đối tượng.

+ Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

2.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

+ Chọn biểu tượng lệnh.

+ Chọn đối tượng giới hạn.

+ Bấm phải chuột để kết thúc chọn.

+ Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

2.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

2.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

+ Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

2.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn đối tượng cần Copy

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy

+ Chọn điểm cần Copy đến → ↵

2.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

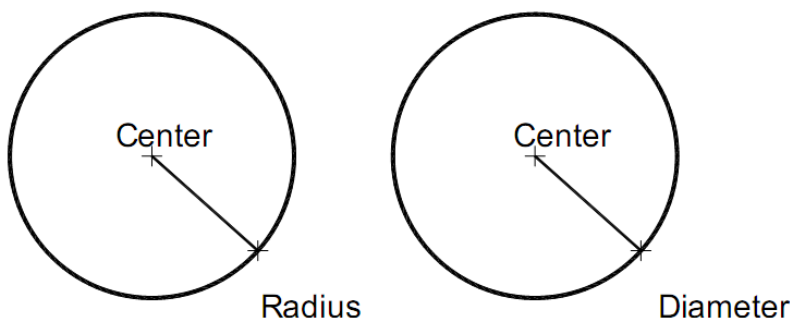
+ Chọn đối tượng cần Move

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move

+ Chọn điểm cần Move đến

2.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



a. Biết tâm và bán kính:

+ Chọn biểu tượng lệnh

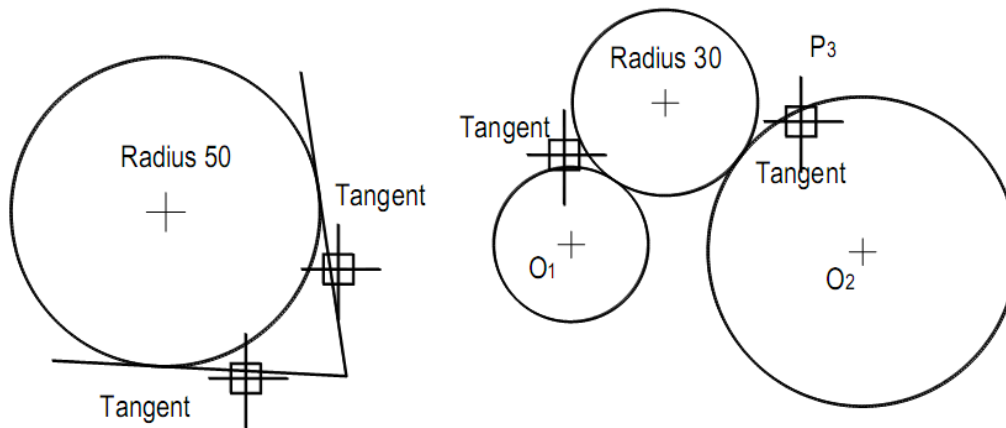
+ Chọn tâm

+ Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

2.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

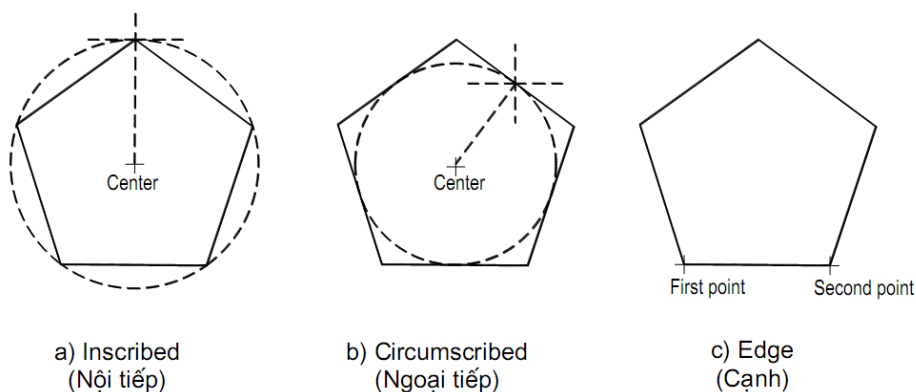


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

2.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

2.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác

- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

2.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

2.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + CHọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

2.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + CHọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

2.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

2.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close
- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → CHọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

2.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

2.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

2.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

2.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↴ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↴ (góc tính so với trục X dương)

2.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

2.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

2.27 Chỉnh sửa kích thước

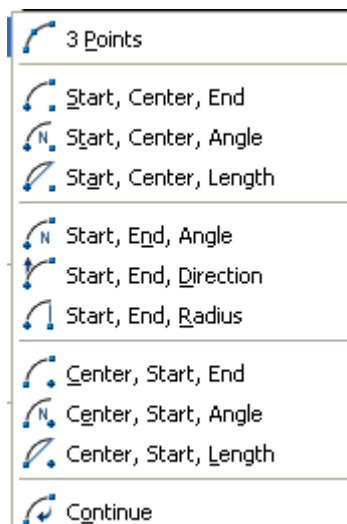
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

2.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

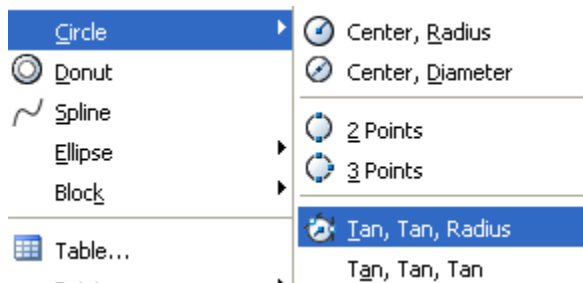
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

2.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



3. Ứng dụng vẽ và thiết kế bản vẽ chế tạo trên máy phay CNC.

3.1 Bài tập ứng dụng 01

3.2 Bài tập ứng dụng 02

BÀI 3: VẼ, THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ BẢN VẼ CHẾ TẠO CHO MÁY TIỆN CNC

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ, thiết kế và xử lý bản vẽ chế tạo cho máy tiện CNC trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

+ Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ chế tạo cho máy tiện CNC.

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	<i>Cài đặt chế độ truy bắt điểm:</i> Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa.		

	+ Quadrant: Điểm $\frac{1}{4}$. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer và vẽ khung tên

2. Các lệnh vẽ, thiết kế và xử lý.

2.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

2.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

2.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

2.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

+ Chọn đối tượng có sẵn.

+ Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

2.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

+ Chọn đối tượng.

+ Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

2.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

+ Chọn biểu tượng lệnh.

+ Chọn đối tượng giới hạn.

+ Bấm phải chuột để kết thúc chọn.

+ Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

2.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

2.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

+ Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

2.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn đối tượng cần Copy

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy

+ Chọn điểm cần Copy đến → ↵

2.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

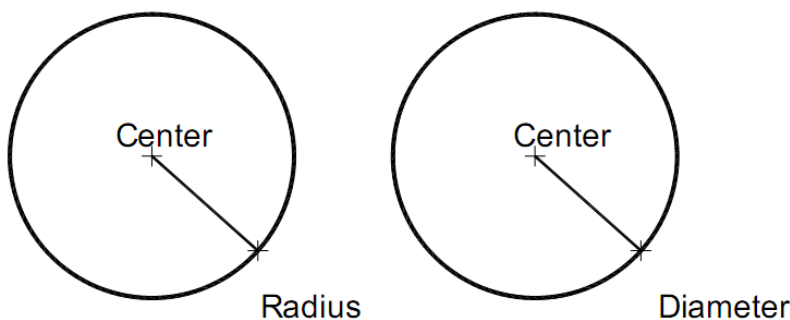
+ Chọn đối tượng cần Move

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move

+ Chọn điểm cần Move đến

2.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



a. Biết tâm và bán kính:

+ Chọn biểu tượng lệnh

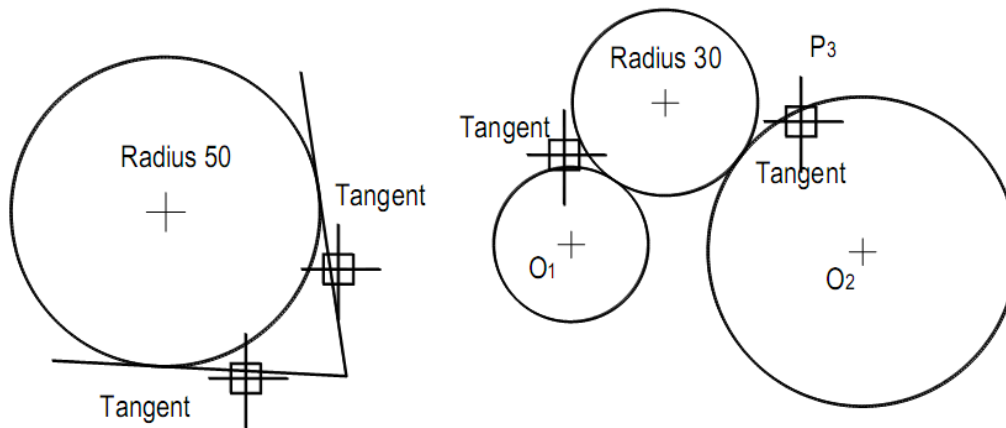
+ Chọn tâm

+ Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

2.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

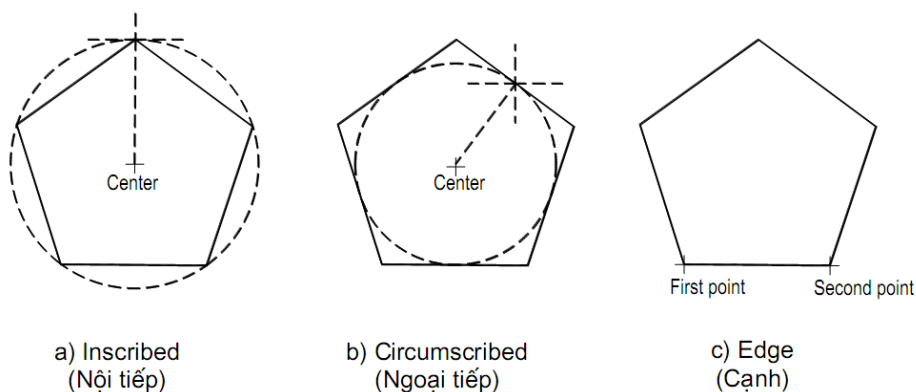


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

2.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

2.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác

- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

2.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

2.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + CHọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

2.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + CHọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

2.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

2.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close
- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → CHọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

2.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

2.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

2.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

2.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↱ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↱ (góc tính so với trục X dương)

2.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

2.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

2.27 Chỉnh sửa kích thước

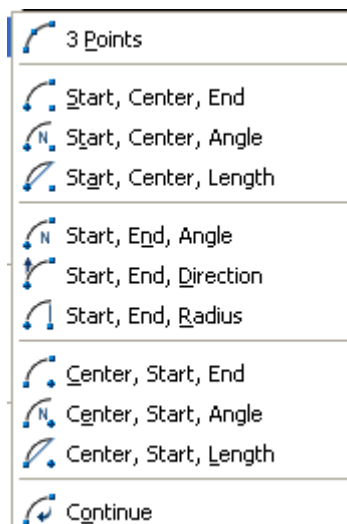
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

2.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

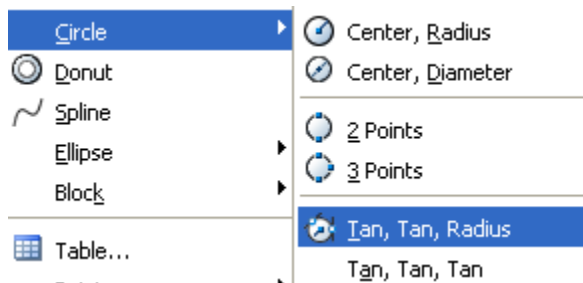
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

2.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



3. Ứng dụng vẽ và thiết kế bản vẽ chế tạo trên máy tiện CNC.

3.1 Bài tập ứng dụng 01

3.2 Bài tập ứng dụng 02

BÀI 4: IN VÀ XUẤT BẢN VẼ

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về các lệnh in và xuất bản vẽ của AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của việc in và xuất bản vẽ.
- + Ứng dụng được các lệnh để in và xuất bản vẽ đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung chính:

1. Ý nghĩa của việc in và xuất bản vẽ.

- In và xuất bản vẽ nhằm:

- + Đánh giá chất lượng bản vẽ
- + Thi công bản vẽ
- + Lưu hồ sơ bản vẽ
- + Chuyển đổi dữ liệu cho các phần mềm khác, đặc biệt là các phần mềm CAD/CAM – CNC, ...

2. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện.		

	+ Orbit : Xoay đối tượng. + Visual styles : Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling : Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing : Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View : Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint : Điểm giữa. + Quadrant : Điểm $\frac{1}{4}$. + Perpendicular : Vuông góc. + Nearest : Điểm gần nhất. → OK .		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Mở bản vẽ

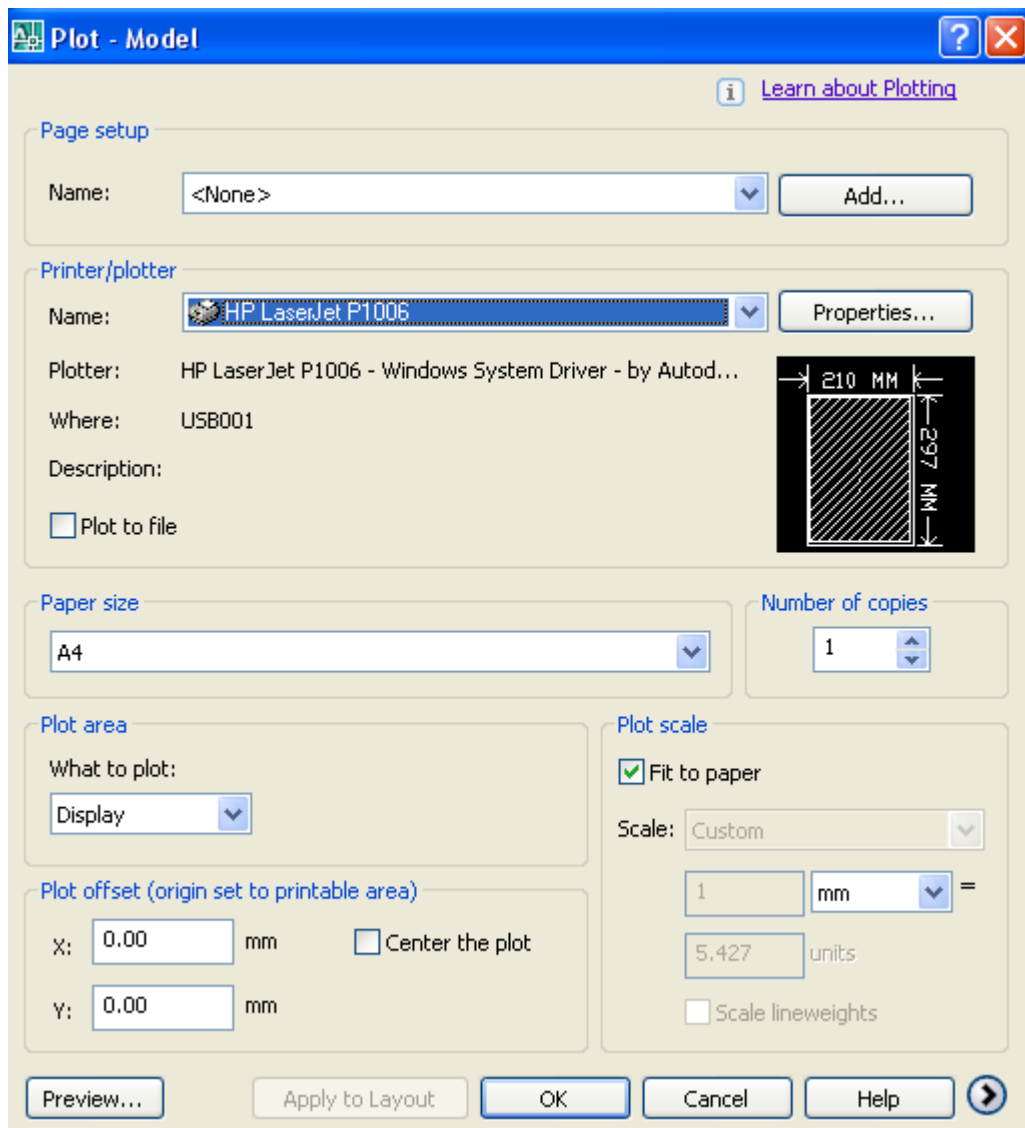
3. Lệnh in bản vẽ và ứng dụng.

- Lệnh Plot

- Có thể chuyển tất cả màu Layer sang White nếu in trắng/đen

- Hoặc giữ nguyên màu của Layer để in

File → Plot



- Tại **Printer/plotter**: chọn tên máy in
 - Tại **Paper size**: chọn khổ giấy cần in
 - Tại **Plot area**: từ Display chọn Window: chọn vùng cần in bằng cách chọn 2 điểm qua cửa sổ chọn
 - Chọn **Center the plot**: nếu muốn in bản vẽ tại tâm khổ giấy
 - Có thể chọn tỷ lệ in tại **Scale**
 - Chọn **Preview** để xem trước trang in
- **Ok**

4. Lệnh xuất bản vẽ và ứng dụng.

- Lệnh Save as
- Lệnh Export

BÀI 5: VẼ, THIẾT KẾ VÀ TRÌNH BÀY BẢN VẼ NGUYÊN LÝ CHUYÊN NGÀNH CƠ KHÍ

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ nguyên lý chuyên ngành cơ khí với AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của bản vẽ nguyên lý.
- + Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ nguyên lý chuyên ngành cơ khí.
- + In được bản vẽ.

Nội dung chính:

1. Ý nghĩa của bản vẽ nguyên lý và những quy ước.

Bản vẽ nguyên lý được sử dụng nhằm mục đích:

- Mô tả nguyên lý hoạt động của thiết bị cơ khí
- Tạo bản so sánh để chọn phương án tối ưu khi thiết kế, chế tạo máy
- Những quy ước trong bản vẽ nguyên lý tương tự như trong môn vẽ kỹ thuật, ví dụ:

quy ước vẽ các bộ truyền, các chi tiết máy, ...

2. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước.		

	+ Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer

- Vẽ khung tên

3. Các lệnh vẽ, thiết kế và xử lý.

3.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

3.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

3.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

3.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

+ Chọn đối tượng có sẵn.

+ Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

3.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

+ Chọn đối tượng.

+ Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

3.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

+ Chọn biểu tượng lệnh.

+ Chọn đối tượng giới hạn.

+ Bấm phải chuột để kết thúc chọn.

+ Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

3.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

3.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

+ Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

3.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn đối tượng cần Copy

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy

+ Chọn điểm cần Copy đến → ↵

3.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

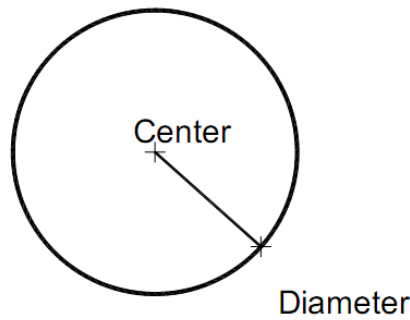
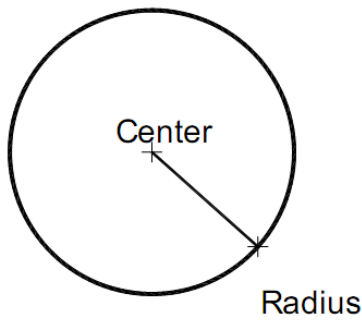
+ Chọn đối tượng cần Move

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move

+ Chọn điểm cần Move đến

3.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



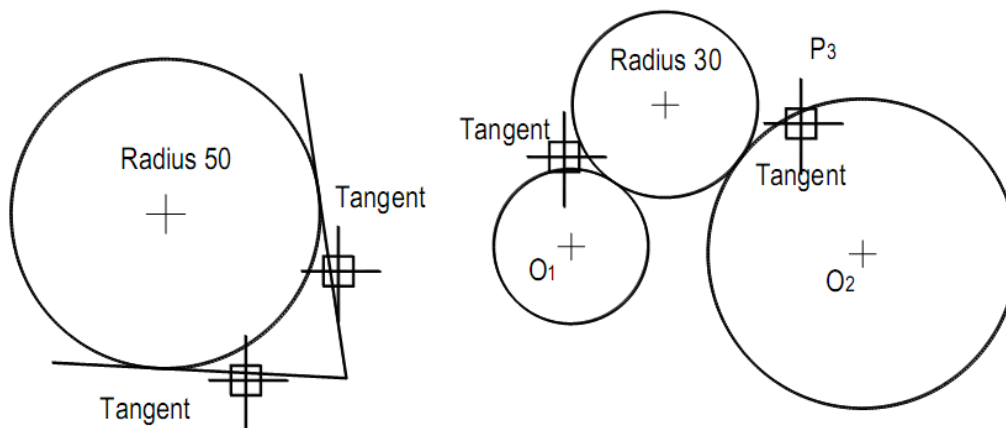
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

3.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

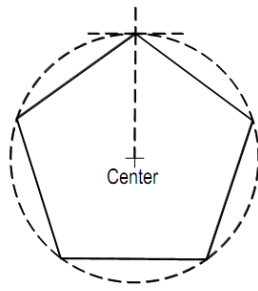


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

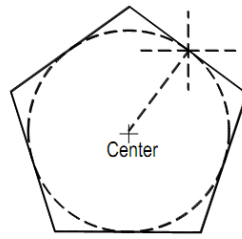
3.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

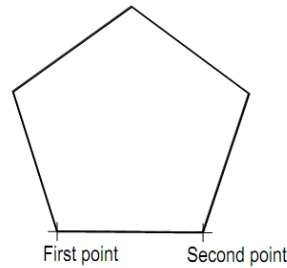
3.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



a) Inscribed
(Nội tiếp)



b) Circumscribed
(Ngoại tiếp)



c) Edge
(Cạnh)

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác
- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

3.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

3.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

3.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

3.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

3.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close

- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

3.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

3.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

3.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

3.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

3.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

3.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

3.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

3.27 Chỉnh sửa kích thước

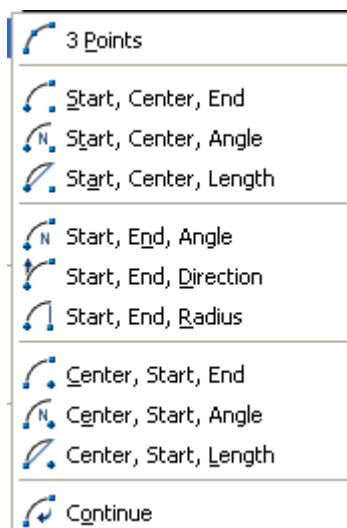
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

3.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

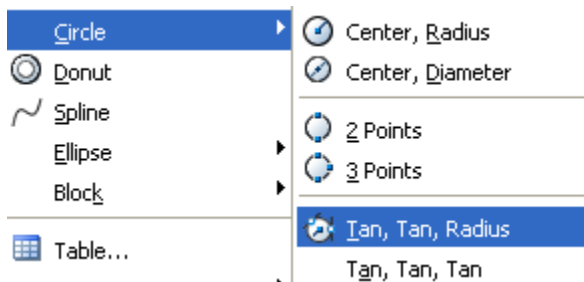
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

3.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



4. Ứng dụng vẽ và thiết kế bản vẽ nguyên lý chuyên ngành cơ khí.

4.1 Bài tập ứng dụng 1

4.2 Bài tập ứng dụng 2

5. In bản vẽ và đánh giá.

- In bản vẽ

- Đánh giá

+ Đường nét

+ Kích thước

+ Tiêu chuẩn trình bày

+ Chuyên ngành cơ khí

BÀI 6: VẼ, THIẾT KẾ VÀ TRÌNH BÀY BẢN VẼ LẮP CHUYÊN NGÀNH CƠ KHÍ

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ lắp chuyên ngành cơ khí với AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của bản vẽ lắp.
- + Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ lắp chuyên ngành cơ khí.
- + In được bản vẽ.

Nội dung chính:

1. Ý nghĩa của bản vẽ lắp và những quy ước.

Bản vẽ lắp được sử dụng nhằm mục đích:

- Mô tả quá trình lắp ráp của thiết bị cơ khí
- Tạo bản so sánh để chọn phương án tối ưu khi thiết kế, chế tạo máy
- Những quy ước trong bản vẽ lắp tương tự như trong môn vẽ kỹ thuật, ví dụ: quy ước then, bánh răng, ...

2. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước.		

	+ Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer

- Vẽ khung tên

3. Các lệnh vẽ, thiết kế và xử lý.

3.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

3.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

3.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

3.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

+ Chọn đối tượng có sẵn.

+ Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

3.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

+ Chọn đối tượng.

+ Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

3.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

+ Chọn biểu tượng lệnh.

+ Chọn đối tượng giới hạn.

+ Bấm phải chuột để kết thúc chọn.

+ Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

3.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

3.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

+ Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

3.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn đối tượng cần Copy

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy

+ Chọn điểm cần Copy đến → ↵

3.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

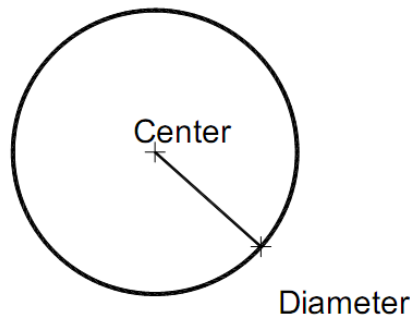
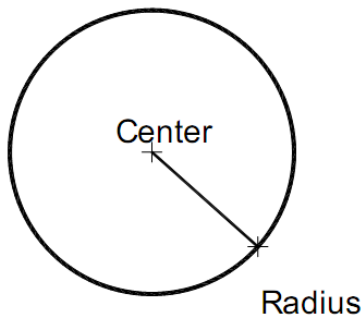
+ Chọn đối tượng cần Move

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move

+ Chọn điểm cần Move đến

3.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



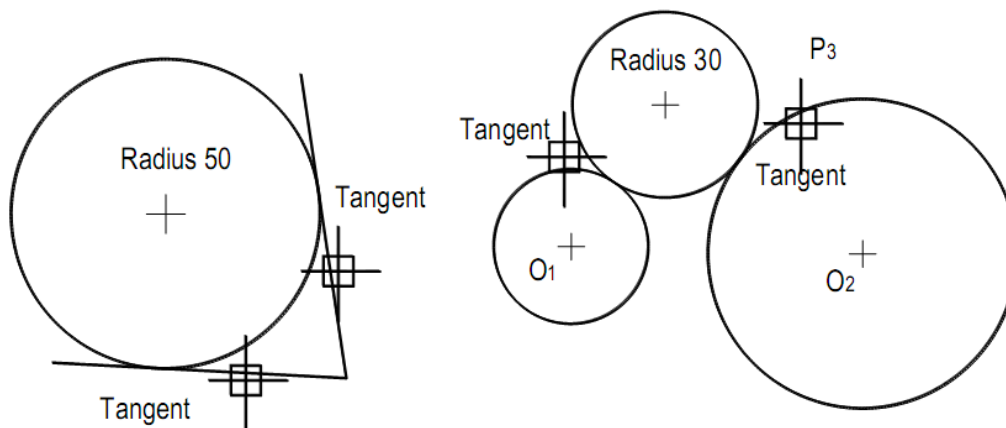
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

3.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

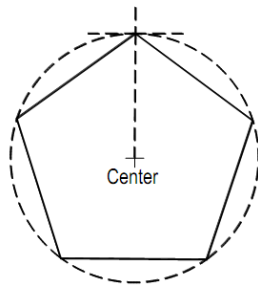


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

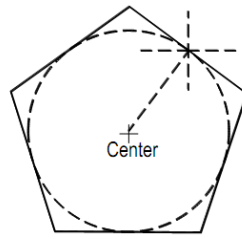
3.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

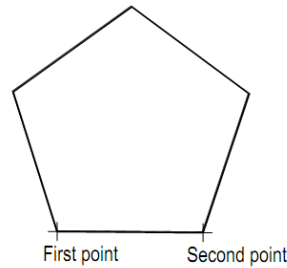
3.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



a) Inscribed
(Nội tiếp)



b) Circumscribed
(Ngoại tiếp)



c) Edge
(Cạnh)

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác
- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

3.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

3.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

3.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

3.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

3.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close

- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

3.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

3.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

3.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

3.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

3.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

3.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

3.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

3.27 Chỉnh sửa kích thước

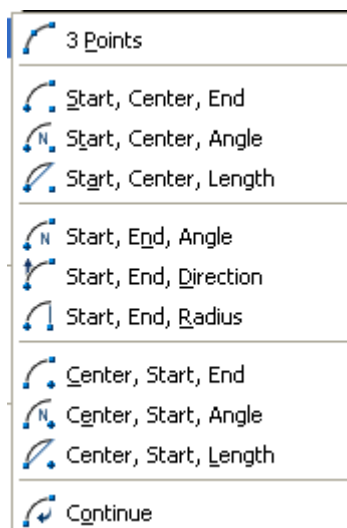
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

3.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

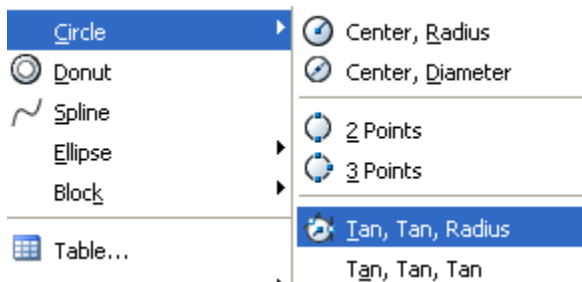
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

3.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



4. Ứng dụng vẽ và thiết kế bản vẽ lắp chuyên ngành cơ khí.

4.1 Bài tập ứng dụng 1

4.2 Bài tập ứng dụng 2

5. In bản vẽ và đánh giá.

- In bản vẽ

- Đánh giá

+ Đường nét

+ Kích thước

+ Tiêu chuẩn trình bày

+ Chuyên ngành cơ khí

BÀI 7: VẼ, THIẾT KẾ VÀ TRÌNH BÀY BẢN VẼ CHI TIẾT CHUYÊN NGÀNH CƠ KHÍ

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ, thiết kế và trình bày bản vẽ chi tiết chuyên ngành cơ khí với AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của bản vẽ chi tiết.
- + Ứng dụng được các lệnh để vẽ được bản vẽ chi tiết chuyên ngành cơ khí.
- + In được bản vẽ.

Nội dung chính:

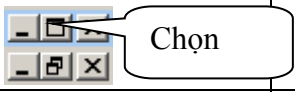
1. Ý nghĩa của bản vẽ chi tiết và những quy ước.

Bản vẽ chi tiết được sử dụng nhằm mục đích:

- Dùng trong gia công chế tạo, thi công
- Tạo bản so sánh để chọn phương án tối ưu khi thiết kế, chế tạo máy
- Những quy ước trong bản vẽ chi tiết tương tự như trong môn vẽ kỹ thuật, ví dụ:

quy định về kích thước, dung sai, ...

2. Thiết lập môi trường làm việc.

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước.		

	+ Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm hình 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

- Tạo bảng Layer

- Vẽ khung tên

3. Các lệnh vẽ, thiết kế và xử lý.

3.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

3.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

3.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

3.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

+ Chọn đối tượng có sẵn.

+ Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

3.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

+ Chọn đối tượng.

+ Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

3.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

+ Chọn biểu tượng lệnh.

+ Chọn đối tượng giới hạn.

+ Bấm phải chuột để kết thúc chọn.

+ Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

3.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

3.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

+ Tại dòng Command: gõ ED ↵

+ Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

3.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn đối tượng cần Copy

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy

+ Chọn điểm cần Copy đến → ↵

3.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

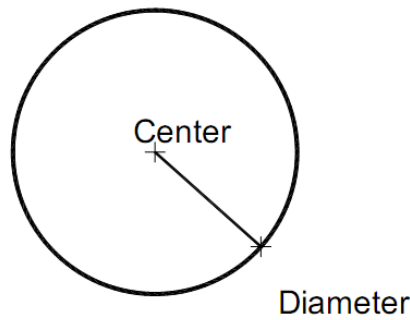
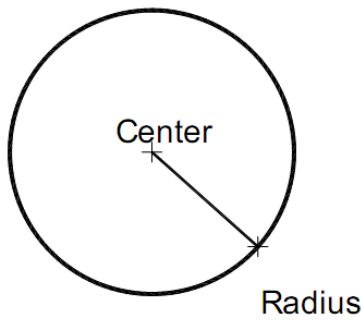
+ Chọn đối tượng cần Move

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move

+ Chọn điểm cần Move đến

3.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



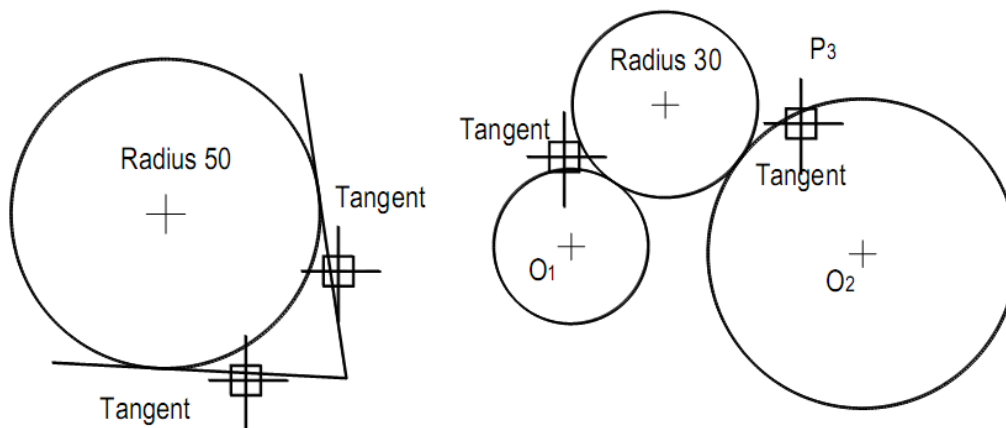
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

3.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

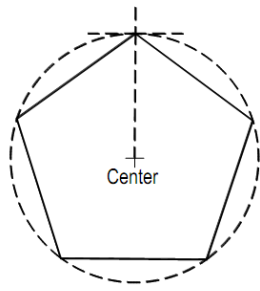


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

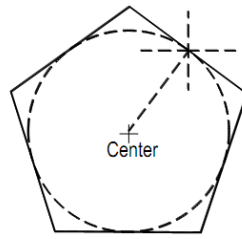
3.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

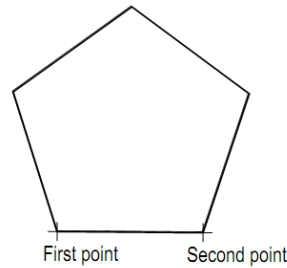
3.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



a) Inscribed
(Nội tiếp)



b) Circumscribed
(Ngoại tiếp)



c) Edge
(Cạnh)

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập số cạnh ↵

+ Chọn tâm đa giác

+ Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.

+ Nhập bán kính đường tròn ↵.

3.15 Vẽ cung tròn:

+ Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

3.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

+ Chọn biểu tượng

+ Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách

+ Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵

+ Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵

+ Chọn hai đối tượng cần vát.

3.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

+ Chọn biểu tượng

+ Nhập R ↵, R; Radius: bán kính

+ Nhập giá trị của R ↵

+ Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

3.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

3.19 Ghi kích thước:

+ Cho Layer “ kích thước “ hiện hành

+ Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close

- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

3.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

3.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

3.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

3.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

3.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

3.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

3.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

3.27 Chỉnh sửa kích thước

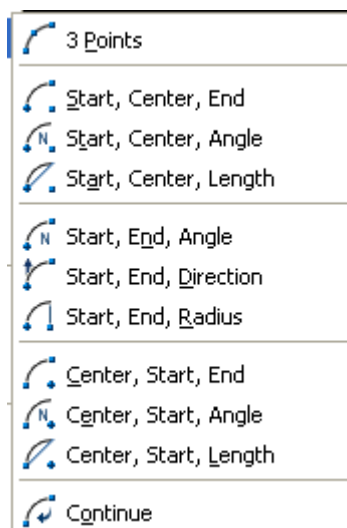
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

3.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

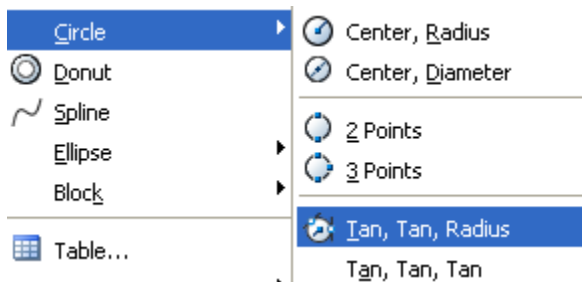
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

3.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



4. Ứng dụng vẽ và thiết kế bản vẽ chi tiết chuyên ngành cơ khí.

4.1 Bài tập ứng dụng 1

4.2 Bài tập ứng dụng 2

5. In bản vẽ và đánh giá.

- In bản vẽ

- Đánh giá

+ Đường nét

+ Kích thước

+ Tiêu chuẩn trình bày

+ Chuyên ngành cơ khí

BÀI 8, 9, 10: VẼ VÀ THIẾT KẾ MÔ HÌNH 3D

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về Vẽ và thiết kế mô hình 3D của AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Giải thích được ý nghĩa của chi tiết và mô hình 3D.
- + Ứng dụng được các lệnh để vẽ được chi tiết và mô hình 3D.
- + In được bản vẽ.

Nội dung chính:

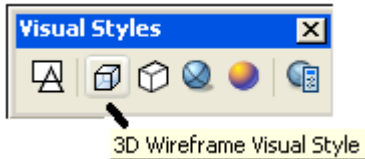
1. Ý nghĩa của chi tiết và mô hình 3D.

Bản vẽ chi tiết và mô hình 3D được sử dụng nhằm mục đích:

- + Mô tả kết cấu của chi tiết máy, thiết bị ở dạng 3 chiều
- + Tạo bản so sánh, lựa chọn tối ưu phương án thiết kế
- + Hỗ trợ trong quá trình thiết kế, chế tạo, lắp ráp, sản xuất, ...

2. Thiết lập môi trường làm việc.

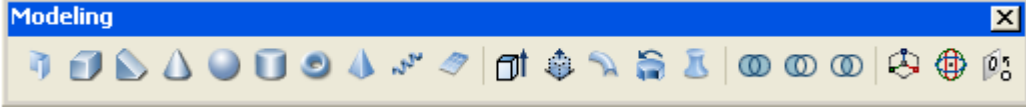
Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng.		

	+ Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm 1/4. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		
7	Đọc bản vẽ, phân tích các hình chiếu vuông góc.		
8	Tạo Layer để quản lý đối tượng(VD: khối 1, khối 2, ..., kích thước, mặt cắt, ...)		
9	Chọn chế độ hiển thị hệ trục 3D trên thanh công cụ Visual Styles:  + Thay đổi màu nền của giao diện: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → Display → Colors ... → Tại Color → chọn Black → Apply & Close → OK.		

- Lưu kết quả

3. Các lệnh vẽ và thiết kế 3D.

STT	Các bước
1	Chọn mặt phẳng hình chiếu vuông góc 2D hợp lý(Dựa vào hình chiếu 2D cơ bản nhất có thể thiết kế 3D gần nhất) trên thanh công cụ View: 
2	Thiết kế hình chiếu vuông góc 2D theo đúng Layer.
3	Xử lý biên dạng 2D: (Liên kết kín, không dư chi tiết) với lệnh Pedit: <u>Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit</u> + Command: gõ Pedit ↵ + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết + Enter + Nhập j ↵

	+ Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết + ↵ 2 lần để kết thúc.
4	Chọn mặt phẳng hình chiếu trục đo phù hợp trên thanh View và sử dụng các lệnh thiết kế - xử lý 3D để tạo đối tượng.
5	Có thể thực hiện lệnh tại dòng Command hoặc chọn biểu tượng trên thanh công cụ: 
6	1. Tạo khối Polysolid: khối có tiết diện là Line và Arc kết hợp.
7	2. Tạo khối Box: dạng hình hộp.
8	3. Tạo khối hình nêm Wedge.
9	4. Tạo khối hình nón Cone.
10	5. Tạo khối hình cầu Sphere.
11	6. Tạo khối hình trụ Cylinder.
12	7. Tạo khối hình xoắn Torus(có tiết diện là đường gờ tròn quanh chân cột).
13	8. Tạo khối hình chóp Pyramid.
14	9. Tạo đường xoắn ốc Helix.
15	10. Tạo lưới Planar Surface.
16	Có thể thực hiện lệnh tại dòng Command hoặc chọn biểu tượng trên thanh công cụ: 
17	1. Tạo khối với lệnh Extrude: đùn một biên dạng. + Chọn lệnh. + Chọn đối tượng cần đùn. + Bấm phải chuột. + Nhập chiều cao đùn ↵ (Có thể chọn những chức năng còn lại và chú ý dấu của chiều cao đùn)
18	2. Tạo thêm khối bằng cách kéo dài: Presspull.
19	3. Tạo khối bằng cách quét một tiết diện theo một đường dẫn Sweep. (Chú ý: Tiết diện và đường dẫn phải đảm bảo điều kiện là có thể tạo đối tượng 3D được) + Chọn lệnh. + Chọn tiết diện. + Bấm phải chuột. + Chọn đường dẫn.
20	4. Tạo khối bằng cách xoay một biên dạng quanh một trục Revolve. + Chọn lệnh. + Chọn biên dạng. + Bấm phải chuột. + Chọn 2 điểm làm trục xoay. + Nhập góc xoay ↵

21	5. Tạo khối bằng cách đùn qua nhiều tiết diện Loft.
22	Có thể thực hiện lệnh tại dòng Command hoặc chọn biểu tượng trên thanh công cụ: 
23	1. Cộng hai khối Union.
24	2. Trừ(cắt) khối Subtract.
25	3. Giao hai khối Intersect.
26	4. Move: Di chuyển 3D
27	5. Mirror: Đối xứng 3D
28	6. Rotate: Xoay 3D
29	7. Array: Tạo dãy 3D
30	8. Slice: Chia đối tượng 3D thành 2 phần
31	+ Lệnh cài đặt góc tọa độ để vẽ, ghi kích thước, mặt cắt, ... - Command: Nhập UCS ↵ - Nhập N ↵ (New) - Nhập 3P ↵ (Point) - Chọn điểm làm gốc. - Chọn điểm xác định trục X. - Chọn điểm xác định trục Y.

32	Các lệnh ghi và hiệu chỉnh kích thước
33	Các lệnh ghi và hiệu chỉnh mặt cắt
34	Các lệnh ghi và hiệu chỉnh các yêu cầu kỹ thuật.

4. Ứng dụng các lệnh để thiết kế một số chi tiết 3D.

4.1 Ứng dụng thiết kế mô hình 01

4.2 Ứng dụng thiết kế mô hình 02

4.3 Ứng dụng thiết kế mô hình 03

5. Trình bày, in bản vẽ và đánh giá.

- In bản vẽ

- Đánh giá

- + Đường nét
- + Kích thước
- + Tiêu chuẩn trình bày
- + Chuyên ngành cơ khí

BÀI 11: LẮP RÁP CHI TIẾT VÀ MÔ HÌNH 3D

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về lắp ráp chi tiết và mô hình 3D của AutoCAD trong nghề cắt gọt kim loại

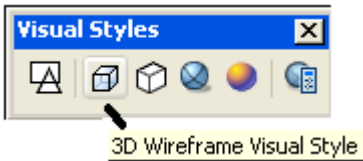
Mục tiêu:

- + Ứng dụng được các lệnh để lắp được chi tiết và mô hình 3D.
- + In được bản vẽ.

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	AUTOCAD		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 10CKC) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	<i>Tạo thanh công cụ:</i> Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	<i>Cài đặt chế độ truy bắt điểm:</i> Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn		

	THÊM vào các ô: + Midpoint : Điểm giữa. + Quadrant : Điểm $\frac{1}{4}$. + Perpendicular : Vuông góc. + Nearest : Điểm gần nhất. → OK .		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		
7	Đọc bản vẽ, phân tích các hình chiếu vuông góc.		
8	Tạo Layer để quản lý đối tượng(VD: khối 1, khối 2, ..., kích thước, mặt cắt, ...)		
9	Chọn chế độ hiển thị hệ trục 3D trên thanh công cụ Visual Styles:  + Thay đổi màu nền của giao diện: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → Display → Colors ... → Tại Color → chọn Black → Apply & Close → OK.		

- Lưu kết quả

2. Các lệnh lắp ráp

2.1 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Copy
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy
- + Chọn điểm cần Copy đến → ↵

2.2 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Move
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move
- + Chọn điểm cần Move đến

2.3 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.4 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

2.5 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

2.6 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

2.7 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “ kích thước “ hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close
- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc

- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

2.8 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

2.9 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

2.10 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

2.11 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.12 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

2.13 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

2.14 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

2.15 Chỉnh sửa kích thước

- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

3. Ứng dụng các lệnh để lắp ráp chi tiết và mô hình 3D

3.1 Ứng dụng lắp ráp mô hình 01

3.2 Ứng dụng lắp ráp mô hình 02

4. Trình bày, in bản vẽ và đánh giá

- In bản vẽ

- Đánh giá

- + Đường nét
- + Kích thước
- + Tiêu chuẩn trình bày
- + Chuyên ngành cơ khí

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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