

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH
Vẽ kỹ thuật
Nghề: Cắt gọt kim loại
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Vẽ kỹ thuật cơ khí ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu giảng dạy môn Vẽ kỹ thuật cơ khí tại trường Trung cấp nghề kỹ thuật công nghệ Hùng Vương. Giáo trình được biên soạn theo đúng nội dung qui định của chương trình môn học Vẽ kỹ thuật cơ khí trong chương trình khung đào tạo nghề Cắt gọt kim loại.

Trong quá trình biên soạn giáo trình, tác giả đã được sự hỗ trợ nhiệt tình của các đồng nghiệp. Chân thành cảm ơn các giáo viên và lãnh đạo khoa đã đóng góp ý kiến để hoàn thiện giáo trình.

Quận 5, ngày tháng năm 20...

Tham gia biên soạn

Chủ biên

Nguyễn Hữu Nhân

2
MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
Lời giới thiệu.....	1
Mục lục	2
Chương 1: Tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật	3
Chương 2: Vẽ hình học.....	16
Chương 3: Hình chiếu vuông góc	24
Chương 4: Biểu diễn vật thể.....	33
Chương 5: Hình chiếu trục đo	53
Chương 6: Vẽ quy ước các mối ghép cơ khí.....	61
Chương 7: Bánh răng – lò xo	77
Chương 8: Bản vẽ chi tiết – bản vẽ lắp	82

CHƯƠNG I: TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT

Mục tiêu:

- + Trình bày được những kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn bản vẽ
- + Lựa chọn, sử dụng thành thạo các dụng cụ, vật liệu vẽ.
- + Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

Nội dung:

I. Vật liệu - Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

1. Vật liệu vẽ.

- a) Giấy vẽ.
- b) Bút chì.
- c) Các vật liệu khác.

2. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

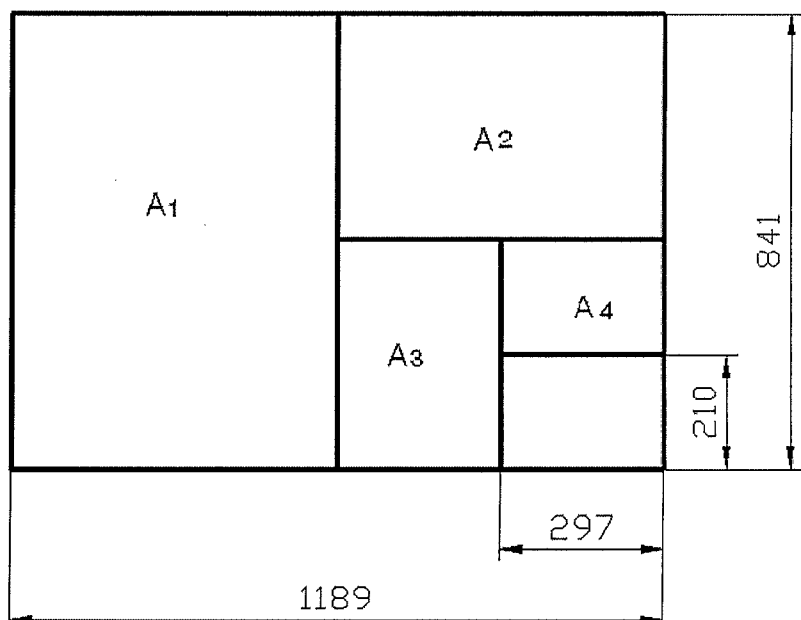
- a) Ván vẽ: Đặt dưới giấy vẽ.
- b) Thước chữ T: Cặp đầu chữ T dọc theo ván vẽ, thân thước nằm ngang làm chuẩn canh giấy vẽ
- c) Eke: Dùng kẻ những đường vuông góc
- d) Hộp compa: Kẻ đường tròn.
- e) Thước cong: kẻ những đường cong không tròn.

II. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ

1-Khổ giấy:




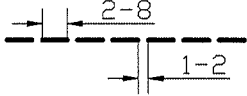
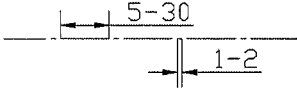
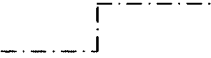

TCVN7285:2003 qui định khổ giấy của các bản vẽ. Khổ giấy được tính theo mép ngoài cùng của bản vẽ, khổ giấy bao gồm khổ giấy chính và khổ giấy phụ.

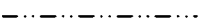
Khổ giấy chính có kích thước 1189x841(mm) với diện tích $\sim 1\text{m}^2$ và các khổ phụ chia từ khổ giấy này. Các khổ giấy có tỷ số các cạnh là 2



4-Các nét vẽ (Đường nét):

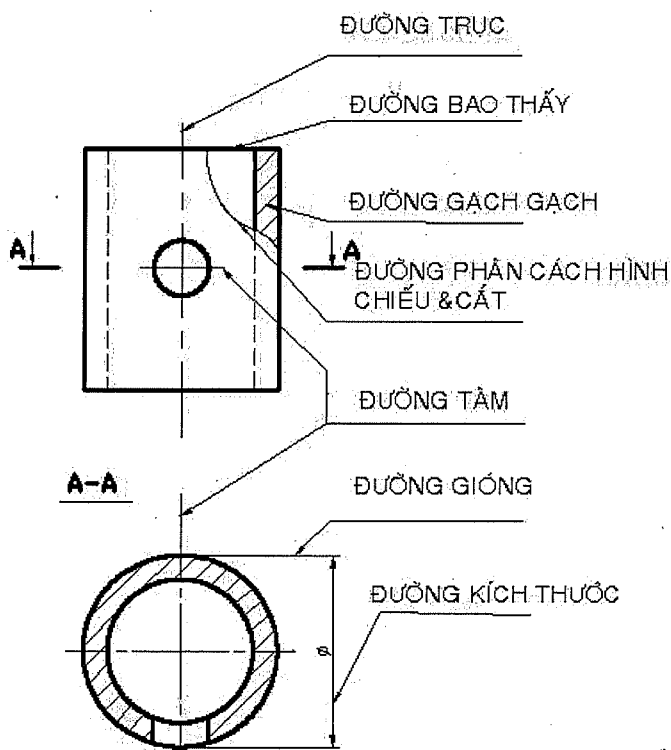
TCVN0008:2002 qui định các loại đường nét và ứng dụng của chúng.

	Tên gọi	Ứng dụng nét vẽ tổng quát
	Nét liền đậm (s)	- Cạnh thấy, đường bao thấy. - Đường ren thấy, đường kính ren thấy.
	Nét liền mảnh (s/3)	- Giao tuyến tưởng tượng. - Đường kích thước. - Đường dẫn, đường giống kích thước. - Thân mũi tên chỉ hướng nhìn. - Đường gạch gạch trên mặt cắt. - Đường bao mặt cắt chập. - Đường tâm ngắn. - Đường chân ren thấy.
	Nét lượn sóng, nét dích dắc (s/3).	- Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn.
	Nét đứt đậm (s/2)	- Đường bao khuất, cạnh khuất.
	Nét gạch chấm mảnh (s/3)	- Đường tâm.
		- Đường trục đối xứng. - Quĩ đạo. - Mặt chia của bánh răng.
	Nét cắt	- Vết của mặt phẳng cắt.
	Nét gạch chấm đậm	- Chỉ dẫn các đường hoặc mặt có cần có xử lý riêng.

	<p>Nét gạch hai chấm mảnh</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đường bao của chi tiết lân cận. - Các vị trí đầu, cuối và rung gian của chi tiết di động. - Đường trọng tâm. - Đường bao của chi tiết trước khi hình thành. - Bộ phận của chi tiết nằm ở phía trước mặt phẳng cắt.
---	-------------------------------	--

(1) Thích hợp khi sử dụng máy vẽ

(2) Chỉ được dùng một trong hai loại trên cùng một bản vẽ.



*Ghi chú:

- . Tỷ số chiều rộng nét đậm và nét mảnh lớn hơn hay bằng 2.
- . Chiều rộng nét vẽ cần chọn phù hợp kích thước, loại bản vẽ. Chiều rộng nét vẽ lấy theo dãy số: 0,25 – 0,35 – 0,5 – 0,7 – 1,4 – 2(mm).

. Chiều rộng nét vẽ phải giữ không thay đổi trên bản vẽ.

Trong mọi trường hợp tâm đường tròn được xác định bằng giao hai đường gạch dài của nét chấm gạch mảnh. Nếu $\Phi \leq 12\text{mm}$, cho phép vẽ đường tâm bằng nét liền mảnh.

- . Các nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét cơ bản chỗ nối tiếp vẽ hở. . Giao của các đường nét nên có dạng +, X, Y.

5. Chữ viết: TCVN7284:2003 qui định kiểu chữ, khổ chữ, số dấu.

-Khổ của chữ và chữ số qui định theo chiều cao h của chữ in hoa. Chiều cao chọn theo dãy số 20,14; 10; 7; 5; 3,5; 2,5. Không được viết chữ, chữ số nhỏ hơn 2,5. Cho phép dùng chữ số lớn hơn 14.

-Trong trường hợp đặc biệt thu nhỏ được chiều rộng chữ, chữ số.

-Cho phép vẽ chữ thẳng hoặc nghiêng 75° .

KÍCH THƯỚC QUI ĐỊNH	Tỷ lệ so với chiều cao h
Khoảng cách giữa các chữ và chữ số	$2/7h$
Khoảng cách giữa các tiếng	h
Khoảng cách giữa các dòng	$1,5h$

KÍCH THƯỚC QUI ĐỊNH	Tỷ lệ so với chiều cao h của chữ in hoa
1-Chiều cao các chữ con a, c, e, o, m, n, r, s, u, v, x, z	$5/7h$
2- Chiều cao các chữ con b, d, đ, f, g, h, j, k, l, p, q, y	$6/7h$
3-Chiều cao chữ T	$5/7h$
4-Chiều rộng chữ lớn và chữ số (Trừ các mục ở 5, 6, 7, 8, 9)	$5/7h$
5- Chiều rộng chữ số 1	$2/7h$
6- Chiều rộng chữ A, M	$6/7h$
7- Chiều rộng chữ W	h
8- Chiều rộng chữ J, L	$4/7h$
9- Chiều rộng chữ I, i	$1/7h$
10- Chiều rộng chữ con (Trừ các mục ở 9, 11, 12, 13) a, b, c, d, đ, e, g, h, k, o, p, q, s, u, v, x, y, z	$4/7h$
11- Chiều rộng chữ m, w	h
12- Chiều rộng chữ f, j, l, t	$2/7h$
13- Chiều rộng chữ r	$3/7h$
14- Chiều rộng nét chữ, chữ số	$1/7h$

Do thị giác không chính xác, nên khoảng cách các chữ không đều nhau hoàn toàn. Khoảng cách và hình dạng chữ số như sau:

LOẠI NÉT	KÍCH THƯỚC	THÍ DỤ
	$e=2/7h$	ME
K	$e=1/7h$	NOC, AN
	$e=0$	TA, TO, VO
//	$e=-1/7h$	VA

ABCDEFGHIJKLMN

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmn

abcdefghijklmn

opqrstuvwxyz

opqrstuvwxyz

1234567890

1234567890

I II III IV V

I II III IV V

VI VII VIII IX X

VI VII VIII IX X

6- Các quy định Ghi kích thước:

TCVN 5705:1993 qui định về ghi kích thước trên bản vẽ.

***Qui định chung:**

- Kích thước thể hiện độ lớn thật của vật, nó không phụ thuộc vào tỷ lệ bản vẽ.
- Số lượng kích thước phải đủ để chế tạo, không ghi một kích thước nhiều lần.
- Kích thước không trực tiếp dùng trong quá trình chế tạo theo bản vẽ, mà chỉ giúp cho việc sử dụng bản vẽ được thuận tiện gọi là kích thước tham khảo, được ghi trong ngoặc đơn.

-Kích thước độ dài trên bản vẽ lấy mm làm đơn vị, đơn vị khác mm ta phải ghi đơn vị.

-Không ghi kích thước dạng phân số trừ trường hợp kích thước dùng đơn vị hệ Anh.

-Kích thước góc trên bản vẽ lấy đơn vị là độ, phút, giây.

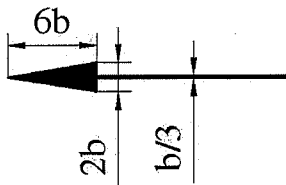
***Các yếu tố của kích thước**

a-Đường kích thước:

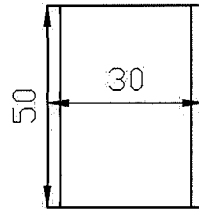
Đường kích thước xác định phần tử được ghi kích thước. Đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh, vẽ song song với đoạn thẳng cần cho kích thước hay vẽ bằng một cung tròn đồng tâm với cung góc cần cho kích thước. Hai đầu đường kích thước có mũi tên. Dạng mũi tên vẽ theo hình 1.

-Qui định:

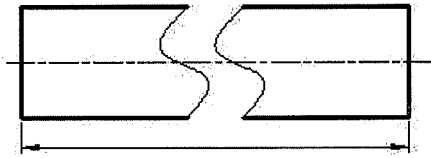
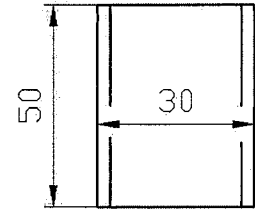
- . Không thay thế đường kích thước bằng bất cứ đường nào trên bản vẽ.
- . Không được cắt mũi tên đường kích thước (hình 2).
- . Đường kích thước phải vẽ suốt (hình 3).
- . Nếu khoảng ghi kích thước nhỏ, cho phép đưa mũi tên ra ngoài đường kích thước (h4).
- . Nếu có nhiều kích thước liên tiếp, cho phép thay mũi tên bằng . hay /
- . Nếu hình vẽ đối xứng, hình được vẽ không hoàn toàn hoặc trong trường hợp hình cắt kết hợp hình chiếu đường kích thước được vẽ quá một nửa (hình 5).



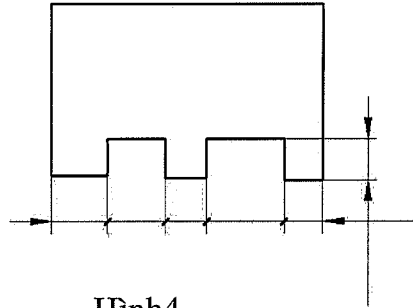
Hình 1'



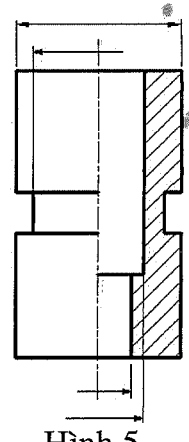
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5

b. -Đường gióng:

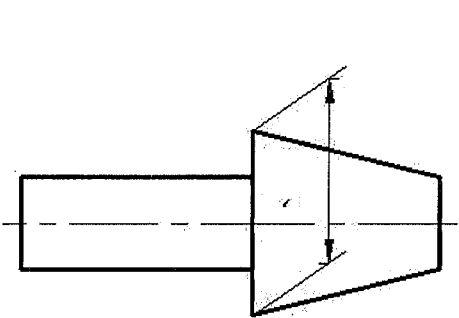
Đường gióng giới hạn phần tử được ghi kích thước. Đường gióng vẽ bằng nét liền mảnh, vượt qua đường kích thước $2 \div 5\text{mm}$.

-Qui định:

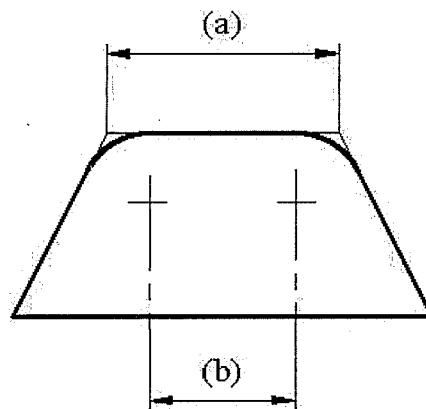
. Đường gióng của kích thước được vẽ vuông góc đường kích thước. Trong trường hợp đặc biệt cho phép vẽ nghiêng (hình 5).

. Ở chỗ có cung lượn, đường gióng được kẻ từ giao điểm các đường bao hoặc kẻ từ tâm cung lượn (hình 6).

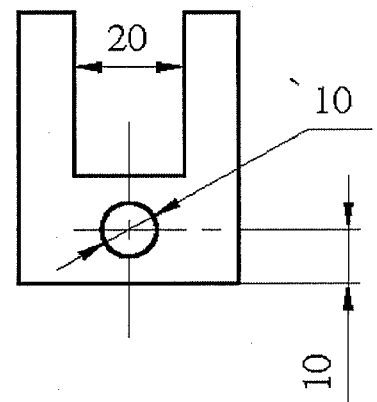
. Cho phép dùng đường trục, đường tâm, đường bao hoặc đường kích thước làm đường gióng (hình 7).



Hình 5



Hình 6 Ghi (a) hay (b)



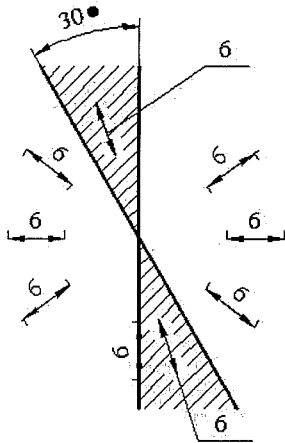
Hình 7

c-Con số kích thước:

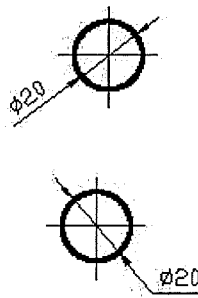
Con số kích thước phải viết rõ ràng, chính xác phía trên đường kích thước và nên viết ở giữa đường kích thước. Chiều cao con số kích thước không bé hơn 3,5mm.

-Qui định:

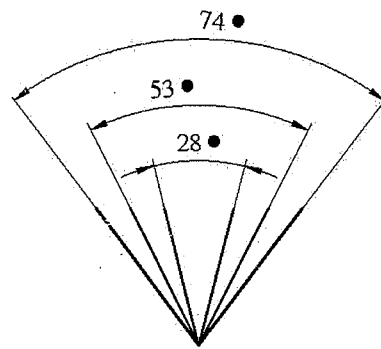
- Không cho phép cắt con số kích thước (hình 9).
- . Chiều con số kích thước ưu tiên hướng lên trên hay sang trái bản vẽ (hình 9).
- Kích thước bé, cho phép ghi con số kích thước trên phần kéo dài của đường kích thước hay trên giá ngang (hình 10).



Hình 9



Hình 10



Hình 11

Khi có nhiều kích thước song song hay đồng tâm, con số kích thước được ghi số lên (h11).

. Nếu khoảng ghi kích thước bé, cho phép ghi con số kích thước trên đường kéo dài hay trên giá ngang (hình 9).

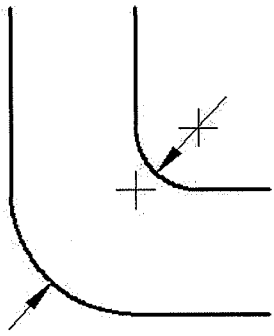
d-Dấu ký hiệu:

. Đường kính: Trước con số kích thước chỉ giá trị đường kính một cung tròn lớn hơn $\frac{1}{2}$ vòng tròn, ta thêm ký hiệu ϕ . Đường kính phải hướng qua tâm hay bao ngoài đường tròn (hình 11).

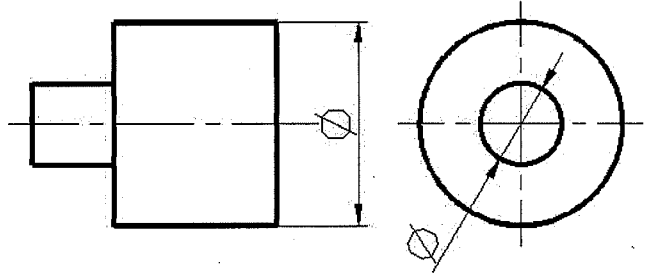
. Bán kính: Trước con số kích thước chỉ giá trị bán kính một cung tròn, ta thêm ký hiệu R. Đường kính phải hướng qua tâm (hình 12).

Nếu các cung tròn đồng tâm, đường kích thước của chúng không được nằm trên một đường thẳng (hình 13).

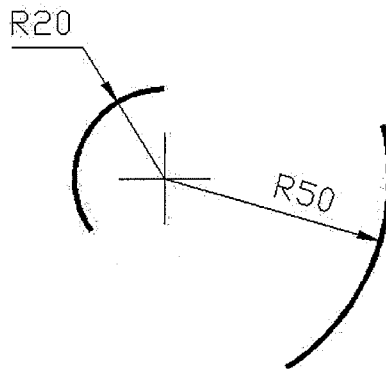
Đối với cung tròn của bán kính quá lớn, cho phép đặt tâm lại gần cung, đường kích thước được vẽ gấp khúc (hình 14).



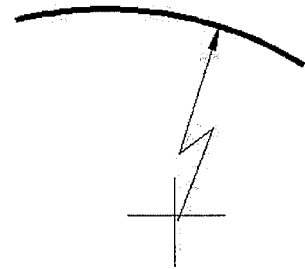
Hình 11



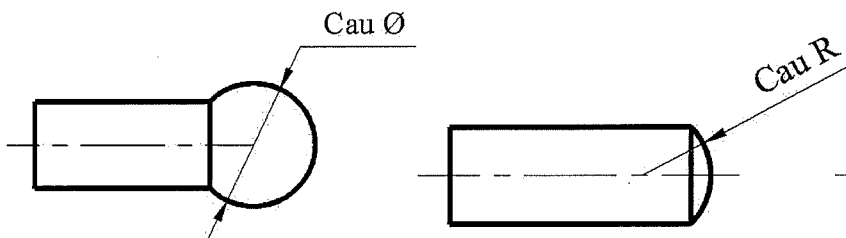
Hình 12



Hình 13



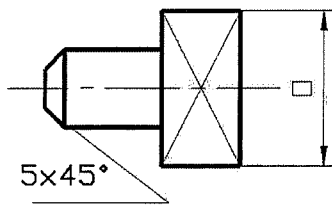
Hình 14



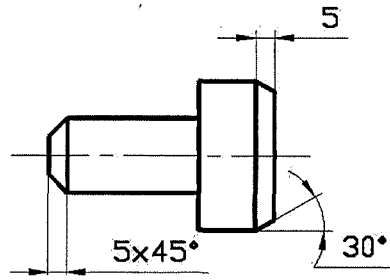
. Hình cầu: Trước con số chỉ đường kính hay bán kính một hình cầu ta thêm cầu ϕ hay cầu R.

. Hình vuông: Trước con số kích thước chỉ cạnh hình vuông ta thêm dấu hiệu \square . Để phân biệt phần mặt phẳng, ta dùng hai gạch chéo bằng nét liền mảnh (hình 15).

. Mép vát: Chiều cao mép vát và góc độ vát được ghi theo (hình 15) và (hình 16).



Hình 15

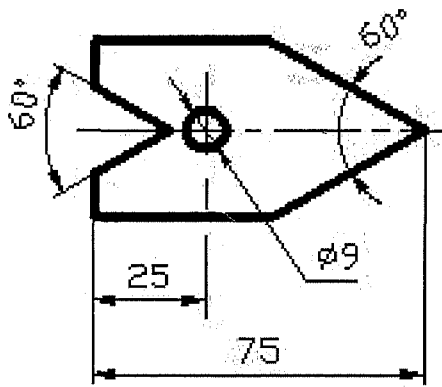


Hình 16

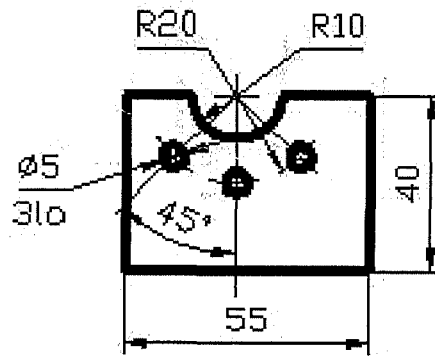
BÀI TẬP

1- Vẽ hình và ghi kích thước theo tỉ lệ

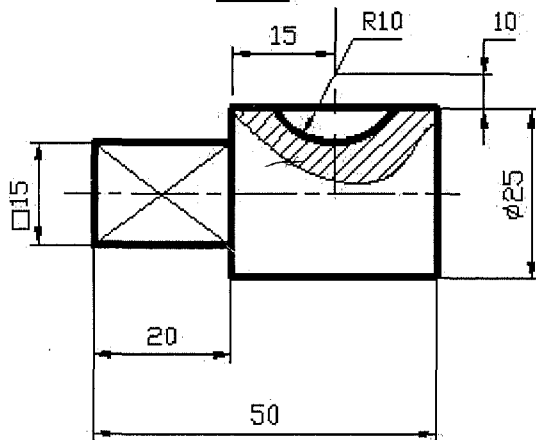
TL1:1



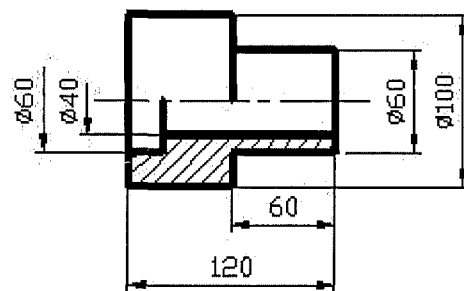
TL1:1



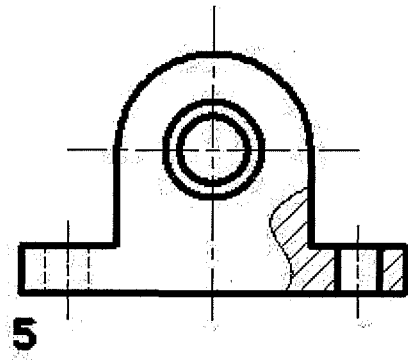
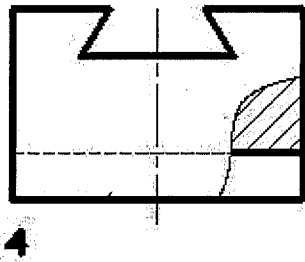
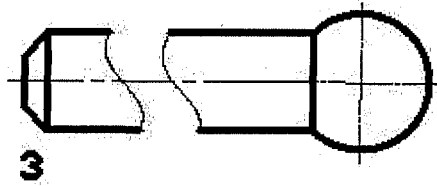
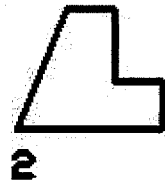
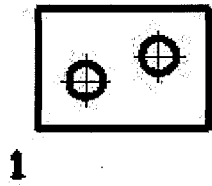
TL2:1



TL1:2



2-Vẽ và ghi kích thước theo tỉ lệ 1:1



CHƯƠNG II. VẼ HÌNH HỌC

Mục tiêu:

+ Giải thích được phương pháp vẽ đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn, vẽ một số đường cong điển hình.

+ Phân tích được các phương pháp dựng hình cơ bản, một số trường hợp vẽ nối tiếp và vẽ một số đường cong thông dụng..

+ Ứng dụng được vào vạch dấu khi học các mô-đun thực hành.

+ Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

Nội dung:

I. Vẽ hình học.

1-Chia đều một đoạn thẳng:

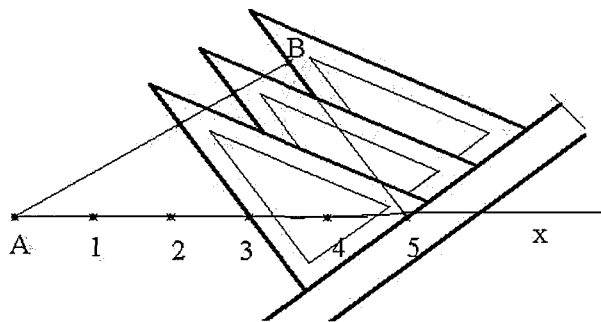
ví dụ : Chia đoạn AB thành 5 phần.

. Vẽ nửa đường Ax, trên Ax lấy 5 đoạn bằng nhau.

. Nối 5 và B.

. Từ 1, 2, 3, 4 vẽ đường // 5B.

Các đường này chia AB thành 5 phần bằng nhau.

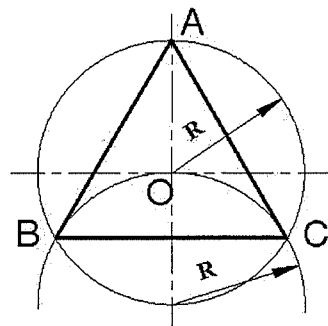


2-Chia đều đường tròn:

a)Chia đường tròn thành 3 phần bằng nhau:

Vẽ đường tròn (I,R), nó giao với (O,R) tại B, C.

A, B, C chia đều đường tròn.



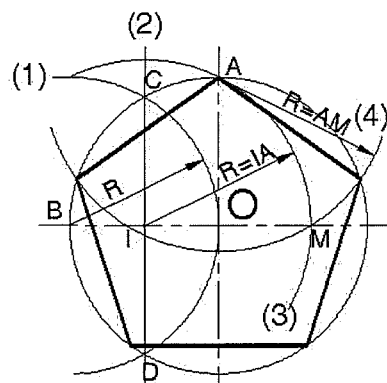
b)Chia đường tròn thành 5 phần bằng nhau:

Bước 1: Vẽ đường tròn (B,R) cắt (O,R) tại C,D.

Bước 2: Kẻ CD cắt BO tại I.

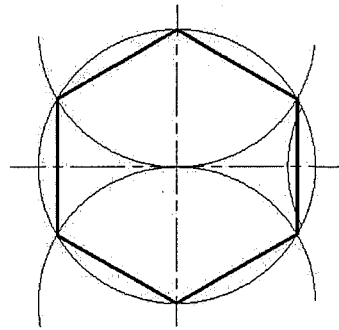
Bước 3: Vẽ đường tròn (I, IA) cắt BO tại M.

Bước 4: AM là cạnh của ngũ giác đều.

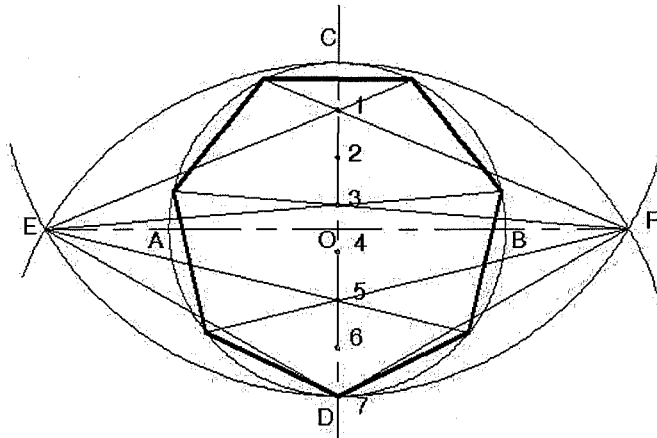


c) Chia đường tròn thành 6 phần bằng nhau:

Tương tự chia đường tròn thành 3 phần bằng nhau.



d) Chia đường tròn thành n phần: Ta có phương pháp vẽ gần đúng. Ví dụ: Chia đường tròn thành 7 phần bằng nhau.



Bước 1: Vẽ cung tròn (D,DC) cắt AB tại E, F.

Bước 2: Chia CD thành 7 phần bằng nhau.

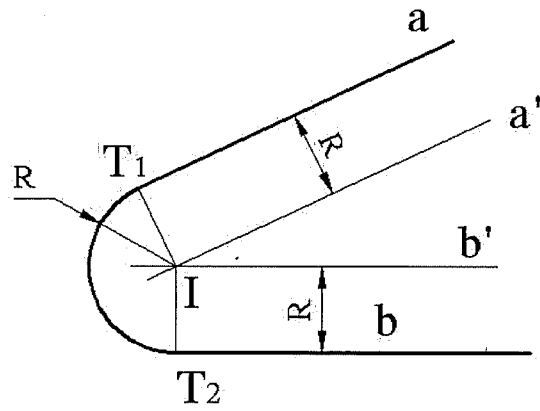
Bước 3: Nối E và F với các điểm chẵn (hoặc các điểm lẻ)

. Các đường thẳng này kéo dài cắt vòng tròn tại các điểm chia đường tròn thành 7 phần bằng nhau.

3. Vẽ nối tiếp hai đường

thẳng:

Ví dụ: Nối a, b bằng cung R.



Cách vẽ

Bước 1: Vẽ $a' // a$, $b' // b$.

Khoảng cách bằng R và a' , b' cắt nhau tại I

Bước 2: Vẽ IT_1 vuông góc a, IT_2 vuông góc b

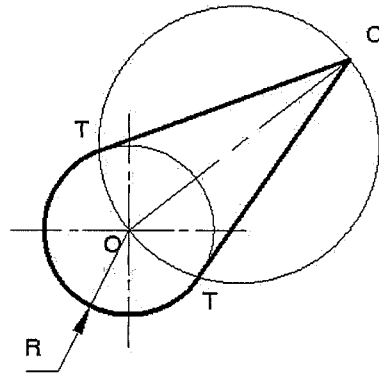
Bước 3: Vẽ cung T_1T_2 tâm I, bán kính R

4. Vẽ nối tiếp đường thẳng với một cung

tròn: ❖ Dựng đường tiếp tuyến với đường tròn.

Ví dụ: Từ một điểm C vẽ tiếp tuyến đường tròn (O, R) .

Áp dụng tính chất tam giác vuông nội tiếp nửa đường tròn.



Bước 1: Dựng đường tròn đường kính OC.

Đường tròn cắt (O, R) tại R.

Bước 2: CT là tiếp tuyến cần dựng.

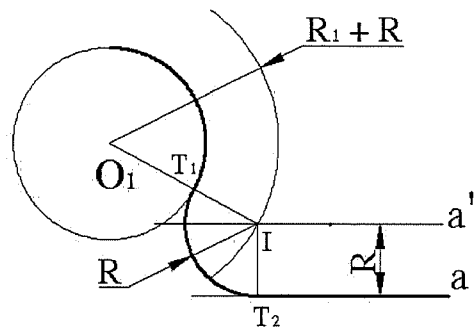
❖ Nối một vòng tròn và một đường thẳng bằng một cung: a) Tiếp xúc ngoài:

Bước 1: Vẽ vòng tròn $(O_1, R_1 + R)$ *Bước 2:* Vẽ $a' // a$ cách bằng R, a' cắt $(O_1, R_1 + R)$ tại I

Bước 3: Nối IO_1 nó cắt (O_1, R_1) tại T_1

Bước 4: Hạ IT_2 vuông góc a

Bước 5: T_1T_2 tâm I, bán kính R là cung cần dựng



Chú ý: Vẽ được cung T_1T_2 , khi đường thẳng a cách $O_1 \leq R_1 + 2R$

b)Tiếp xúc trong:

Bước 1: Vẽ vòng tròn $(O_1, R - R_1)$

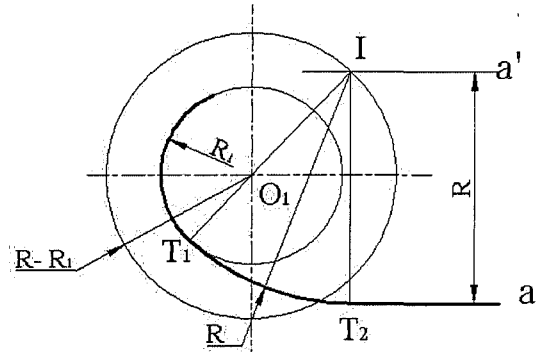
Bước 2: Vẽ $a' // a$ cách bằng R , a' cắt

$(O_1, R - R_1)$ tại I

Bước 3: Nối IO_1 nó cắt (O_1, R_1) tại T_1

Bước 4: Hạ IT_2 vuông góc a

Bước 5: T_1T_2 tâm I , bán kính R là cung cần dựng



Chú ý:

Vẽ được cung T_1T_2 , khi $2R \geq O_1$ đến $a + R_1$

5. Vẽ nối tiếp các cung tròn. ❖ Vẽ tiếp tuyến hai đường tròn:

a)Tiếp tuyến chung ngoài:

Ví dụ : Vẽ tiếp tuyến đường tròn

(O_1, R_1) và (O_2, R_2)

Bước 1: Vẽ vòng tròn $(O_1, R_1 - R_2)$

Bước 2: Vẽ tiếp tuyến O_2T cho vòng

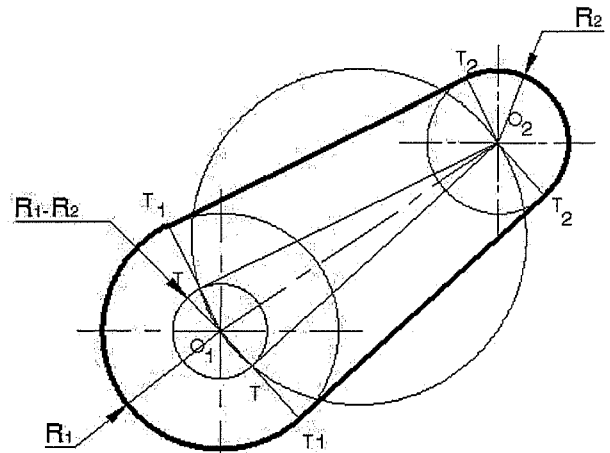
tròn $(O_1, R_1 - R_2)$

Bước 3: Nối O_1T , nó cắt (O_1, R_1) tại

T_2

Bước 4: Vẽ O_2T_2 vuông góc O_2T

Bước 5: Vẽ tiếp tuyến chung T_1T_2



b)Tiếp tuyến chung trong:

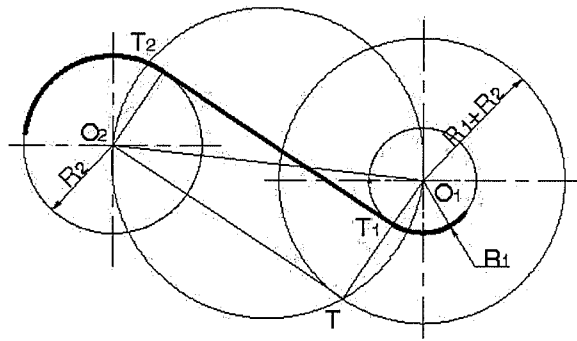
Bước 1: Vẽ vòng tròn $(O_1, R_1 + R_2)$

Bước 2: Vẽ tiếp tuyến O_2T cho vòng tròn $(O_1, R_1 + R_2)$

Bước 3: Nối O_1T , nó cắt (O_1, R_1) tại T_1

Bước 4: Vẽ O_2T_2 vuông góc O_2T

Bước 5: T_1T_2 là tiếp tuyến chung cần dựng



Chú ý:

$O_1O_2 > R_1 + R_2$: có hai tiếp tuyến chung trong

$O_1O_2 = R_1 + R_2$: có một tiếp tuyến chung trong

$O_1O_2 < R_1 + R_2$: không có tiếp tuyến chung trong

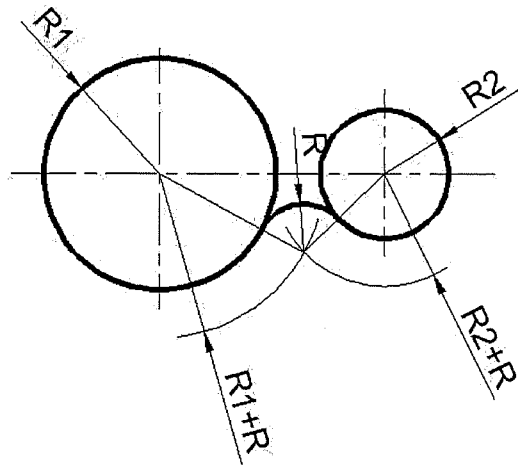
❖ -Nối hai vòng tròn bằng một cung:

a) Tiếp xúc ngoài:

Bước 1: Vẽ cung tròn $(O_1, R_1 + R)$ và $(O_2, R_2 + R)$ cắt nhau tại I

Bước 2: Nối IO_1, IO_2 chúng cắt (O_1, R_1) , (O_2, R_2) tại T_1, T_2

Bước 3: Vẽ T_1T_2 (tâm I, R)



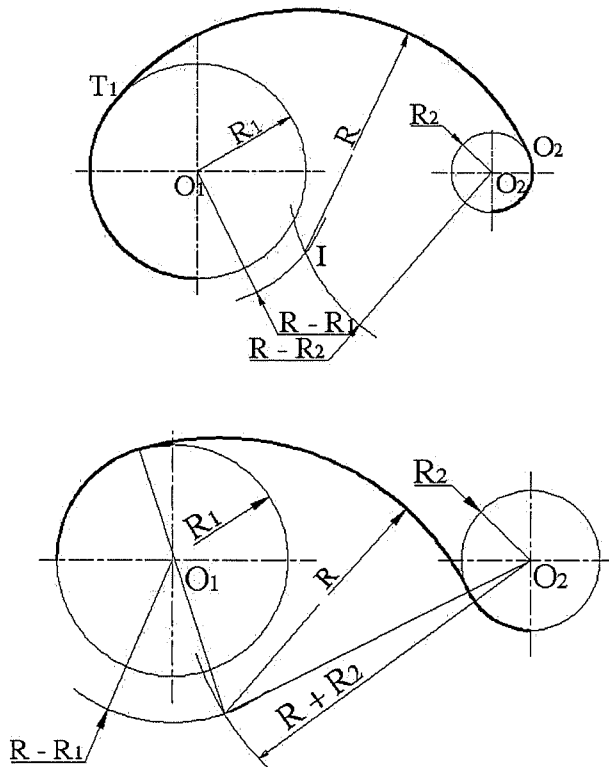
b) Tiếp xúc trong:

Bước 1: Vẽ cung tròn $(O_1, R - R_1)$ và $(O_2, R - R_2)$ cắt nhau tại I

Bước 2: Nối IO_1, IO_2 chúng cắt (O_1, R_1) , (O_2, R_2) tại T_1, T_2

Bước 3: Vẽ T_1T_2 (tâm I, R)

Chu ý: Cung T_1T_2 vẽ được khi $2R \geq AB$



c) Tiếp xúc trong và tiếp xúc

ngoài: *Bước 1:* Vẽ cung tròn

$(O_1, R-R_1)$ và

$(O_2, R+R_2)$ cắt nhau tại I

Bước 2: Nối IO_1, IO_2 chúng cắt $(O_1, R_1),$

(O_2, R_2) tại T_1, T_2

Bước 3: Vẽ T_1T_2 (tâm I, R)

Chú ý: Cung T_1T_2 vẽ được khi $2R \geq AB$

II. Vẽ elip:**1. Phương pháp bốn điểm**

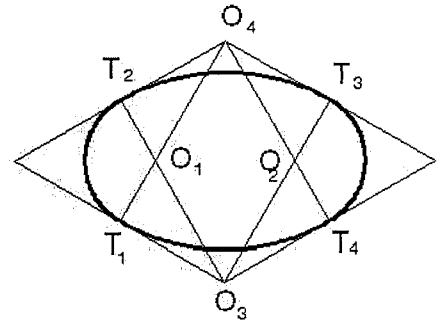
Hình trái xoan được dùng để vẽ một elip khi ta biết được cạnh hình thoi ngoại tiếp của elip (hình thoi này có góc nhọn bằng 60° .)

Bước 1: Vẽ hình thoi, góc đỉnh 120° (được vẽ bằng cách chia đường tròn thành ba phần)

Bước 2: Vẽ các đường cao trong hai tam giác đều của hình thoi

Bước 3: Vẽ cung tròn T_1T_2 tâm O_1, T_3T_4 tâm O_2

Bước 4: Vẽ cung T_2T_3 tâm O_3, T_4T_1 tâm O_4

**2. Phương pháp tám điểm.**

Vẽ elip theo hai trục AB, CD

Bước 1: Vẽ hai đường tròn đồng tâm, đường kính AB, CD

Bước 2: Chia đường tròn thành nhiều phần bằng nhau

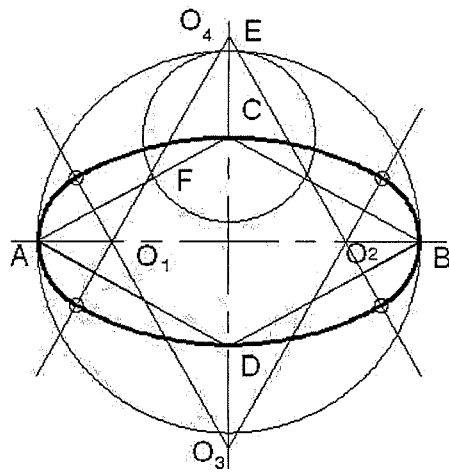
Bước 3: Từ giao điểm các đường thẳng và đường tròn vẽ các đường song song với các trục. Giao của chúng là các điểm trên elip

3. Phương pháp vẽ đường kính liên hợp. Vẽ theo hai trục AB và CD

Bước 1: Vẽ cung tròn bán kính OA tâm O, cung này cắt trục ngấn CD tại E

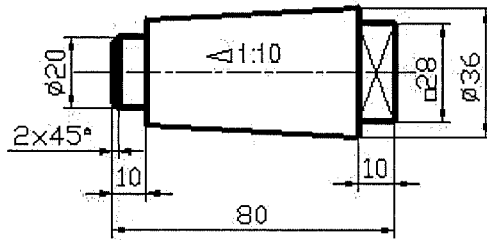
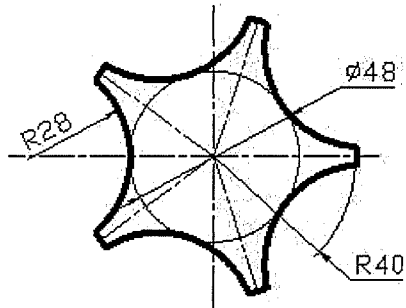
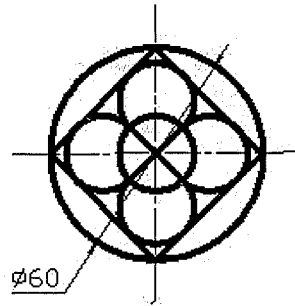
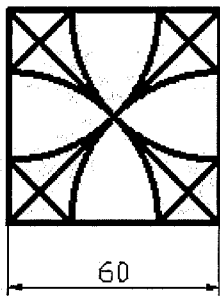
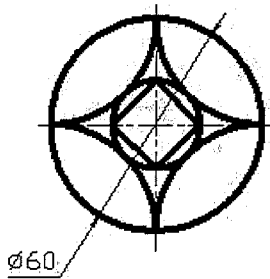
Bước 2: Vẽ cung tròn tâm C bán kính CE, cung này cắt đường thẳng AC tại F
Bước 3: Vẽ đường trung trực của đoạn AF, đường trung trực này cắt trục dài tại O₁ và trục ngắn tại điểm O₃

Hai điểm O₁ và O₃ là tâm hai cung tạo thành hình ovan

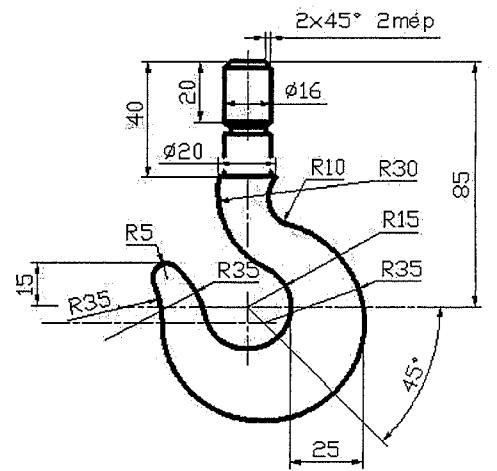
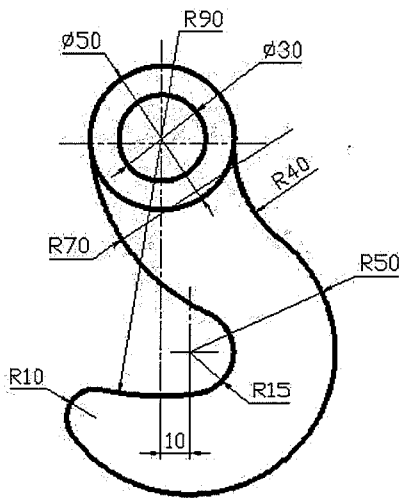
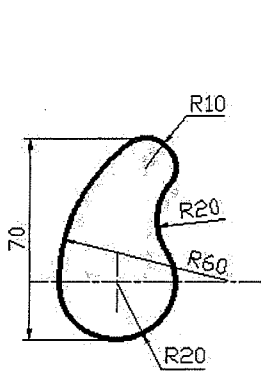
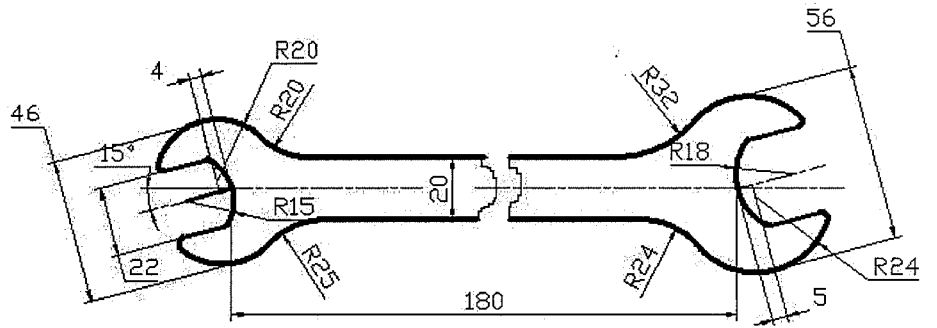
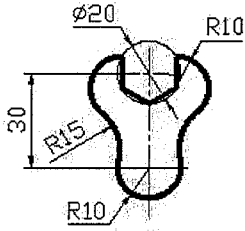
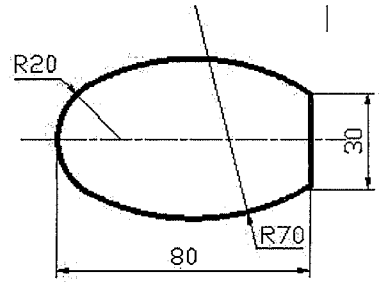
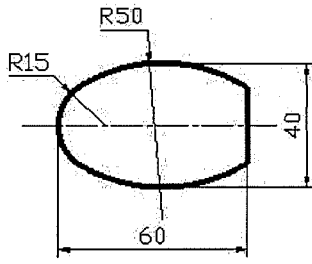
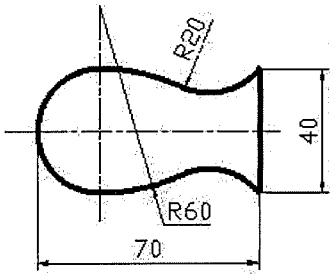


BÀI TẬP

1. Vẽ hình với tỉ lệ tùy chọn



2. Vẽ hình theo tỉ lệ tùy chọn



CHƯƠNG III.

HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

Mục tiêu:

+ Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.

+ Vẽ được hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.

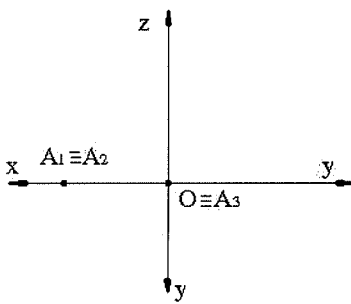
+ Vẽ được hình chiếu của các khối hình học cơ bản.

+ Vẽ được các hình chiếu của các khối hình đơn giản.

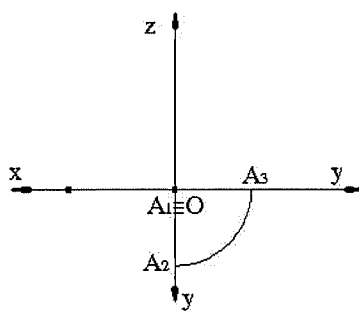
+ Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

Nội dung:**I/ Hình chiếu của điểm, đường thẳng và mặt****phẳng: 1-Hình chiếu vuông góc của một điểm:**

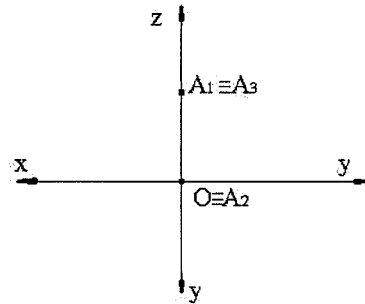
. *Điểm trên trục:*



A nằm trên Ox

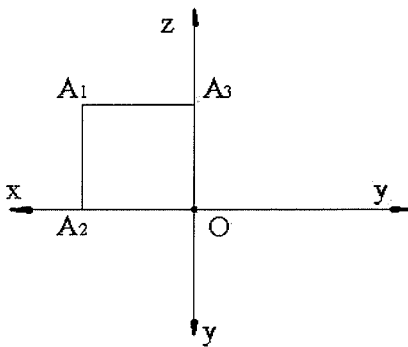
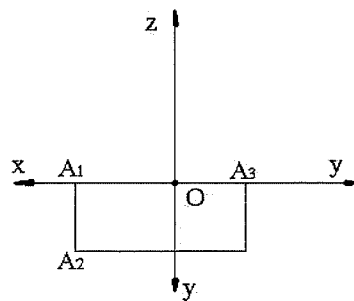
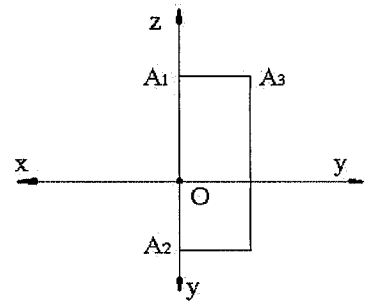


A nằm trên Oy



A nằm trên Oz

. *Điểm trên mặt phẳng hình chiếu:*

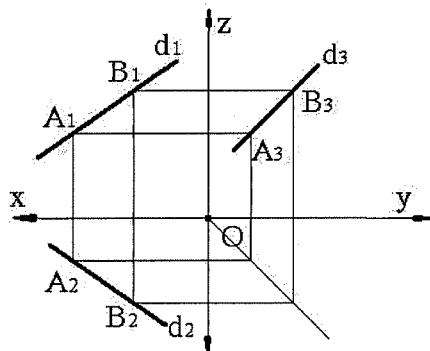
A nằm trên (P₁)A nằm trên (P₂)

A nằm

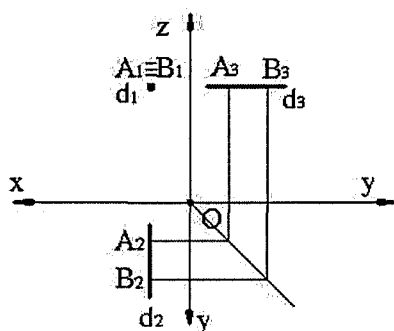
trên (P₃)

2-Hình chiếu vuông góc của đường thẳng:

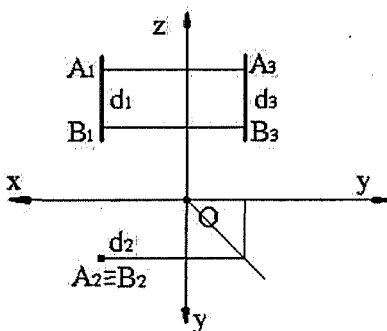
a) Đường thẳng được xác định bởi hai điểm. Hình chiếu của đường thẳng được xác định bởi hình chiếu của hai điểm.



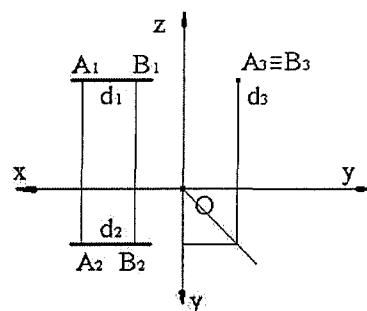
. Đường thẳng vuông góc mặt phẳng hình chiếu



d vuông góc (P₁)



d vuông góc (P₂)

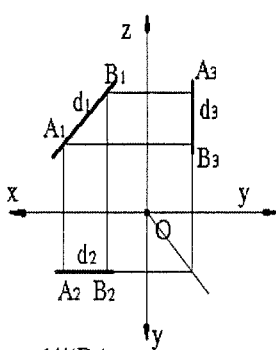


d vuông

b) Hình chiếu vuông góc của đường thẳng đặc biệt:

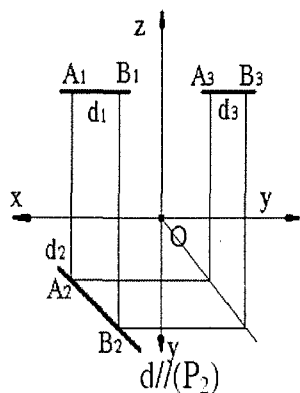
góc (P₃)

. Đường thẳng song song mặt phẳng hình chiếu:

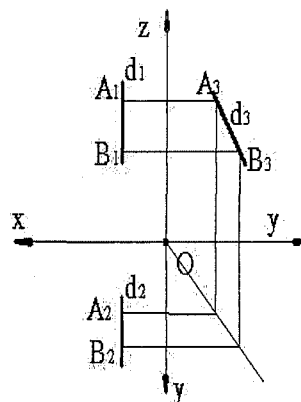


d// (P₁)

d// (P₃)



d// (P₂)

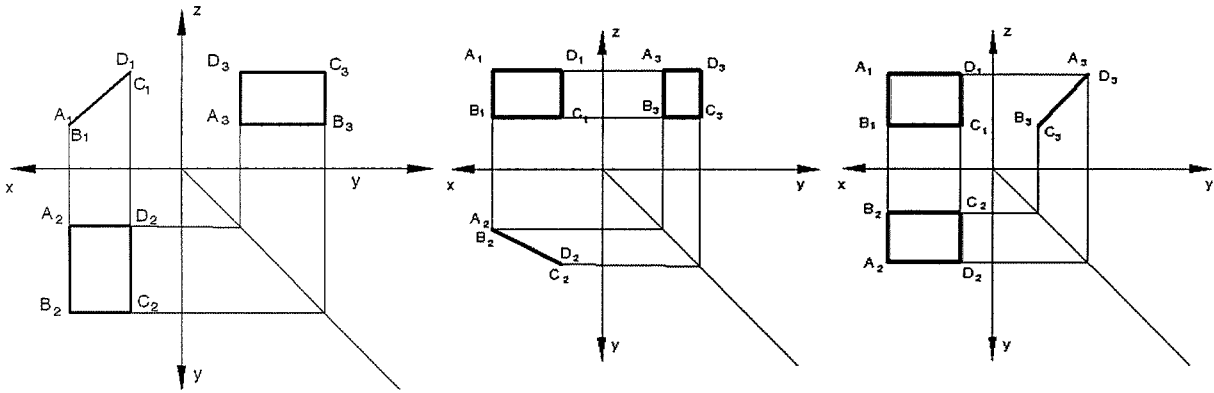


3-Hình chiếu vuông góc của mặt phẳng:

a) Mặt phẳng được xác định bởi ba điểm. Hình chiếu của mặt phẳng được xác định bởi hình chiếu của ba điểm.

b) Đồ thức của mặt phẳng đặc biệt:

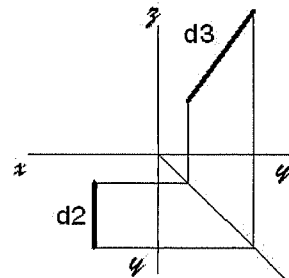
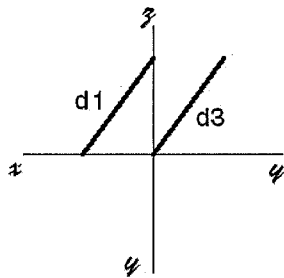
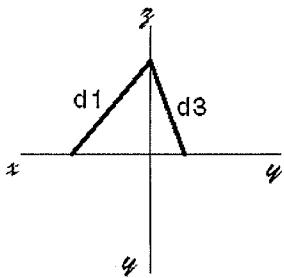
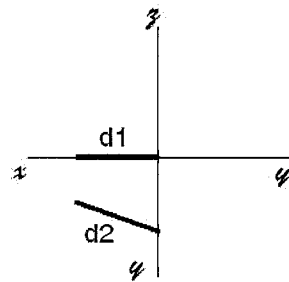
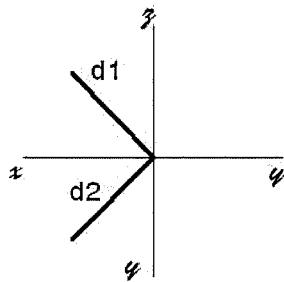
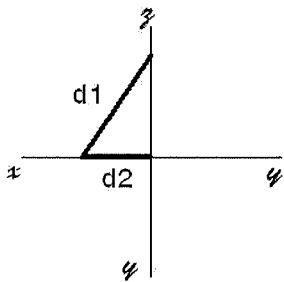
. Mặt phẳng vuông góc mặt phẳng hình chiếu:



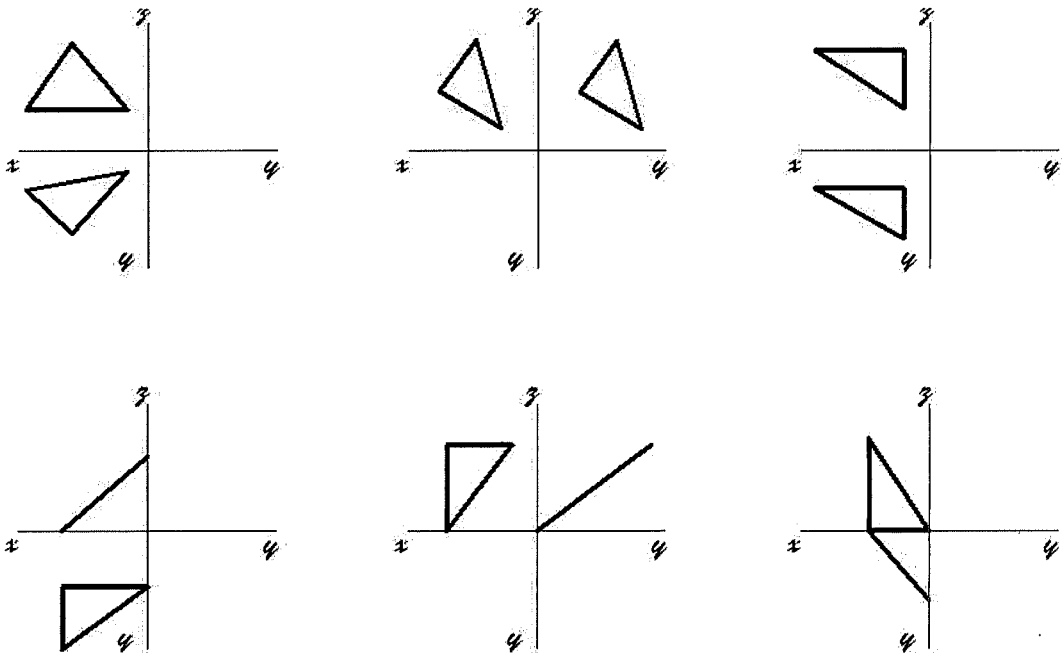
(ABCD) vuông góc (P₁) (ABCD) vuông góc (P₂) (ABCD) vuông góc (P₃)

BÀI TẬP

1-Tìm hình chiếu thứ ba.Xác định vị trí của đường thẳng trong không gian đối với ba mặt phẳng hình chiếu



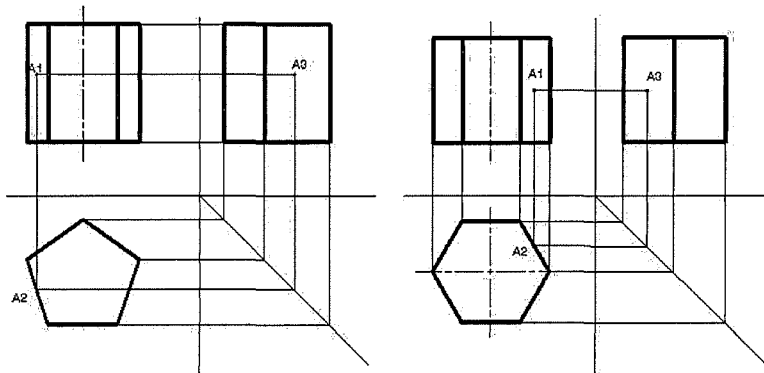
2-Tìm hình chiếu thứ ba.Xác định vị trí của hình phẳng trong không gian đối với ba mặt phẳng hình chiếu



II. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC

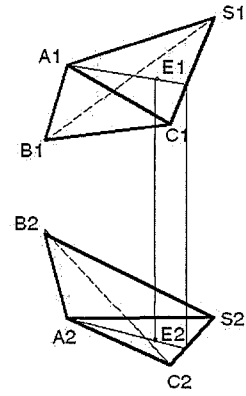
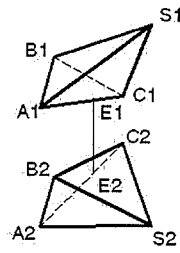
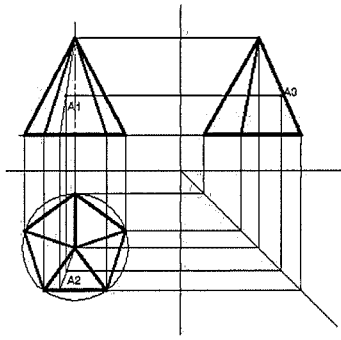
1. Khối lăng trụ :

Cho A_1 tìm A_2, A_3 : Xét A nằm trên mặt phẳng nào, A_2 sẽ nằm trên hình chiếu bằng mặt phẳng ấy.

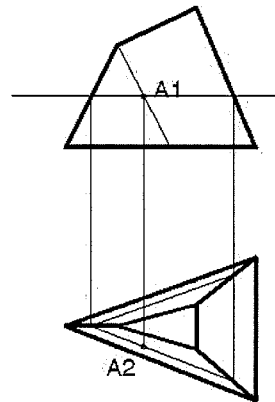
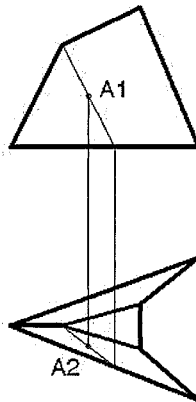
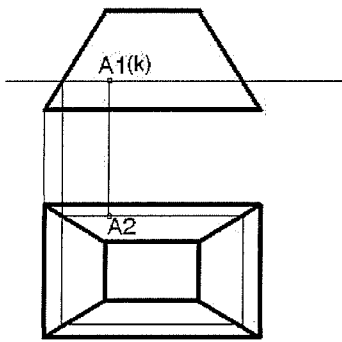


2. Hình chóp:

Cho A_1 tìm A_2 : Gắn A vào SM . A_2 sẽ nằm trên $S_2 M_2$. (Hoặc gắn vào một đường thẳng trên một mặt của hình chóp)



Đối với hình chóp cụt ,ta có thể dùng mặt phẳng trung gian, song song với đáy để tìm các hình chiếu

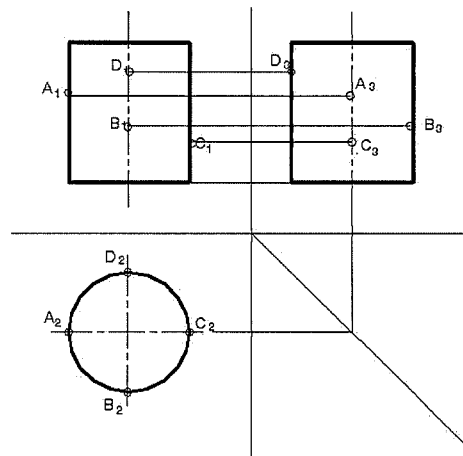


3. Hình trụ

Nhận xét:

. Điểm có hình chiếu bằng nằm trên cung $C_2 D_2 A_2$ sẽ có hình chiếu đứng khuất.

. Điểm có hình chiếu bằng nằm trên cung $B_2 C_2 D_2$ sẽ có hình chiếu cạnh khuất.



4. -Hình nón

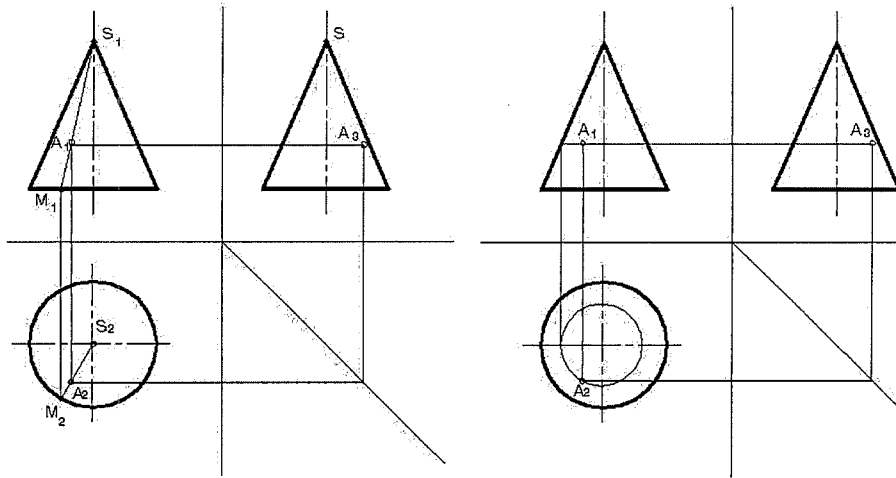
Xét hình chiếu của các điểm A trên mặt khối nón

*Tìm A_2, A_3 biết A_1 thấy

Cách 1 : Gắn A vào đường sinh SM. A_2 sẽ nằm trên S_2M_2 .

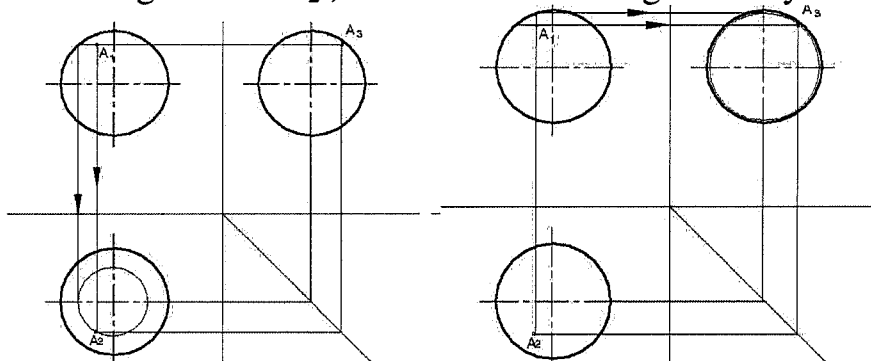
Cách 2 : Dùng mặt phẳng tưởng tượng song song với đáy, cắt hình nón tại

A. A_2 nằm trên đường tròn giao tuyến của mặt phẳng và mặt nón



5. Hình cầu:

Cho A_1 thấy, tìm A_2, A_3 : Qua A cắt hình cầu bằng mặt phẳng song song P_2 hoặc P_3 Ở hình chiếu bằng hoặc hình chiếu cạnh ta nhận được đường tròn đồng tâm O. A_2, A_3 nằm trên đường tròn này.

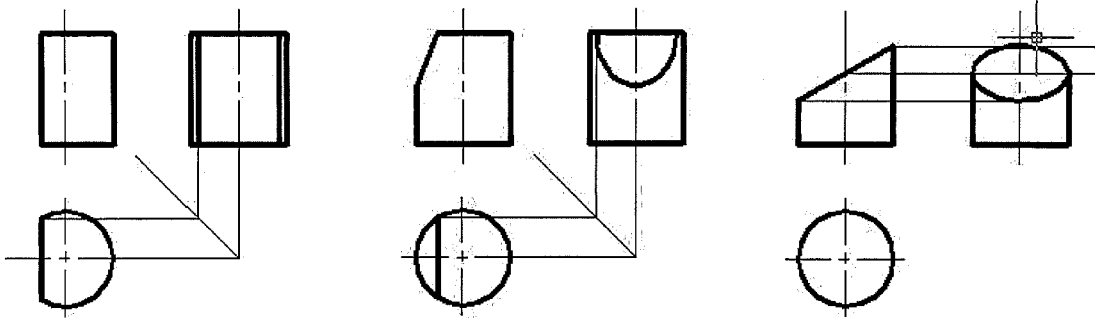


III. Giao tuyến của vật thể

1. Giao của mặt phẳng với khối hình học

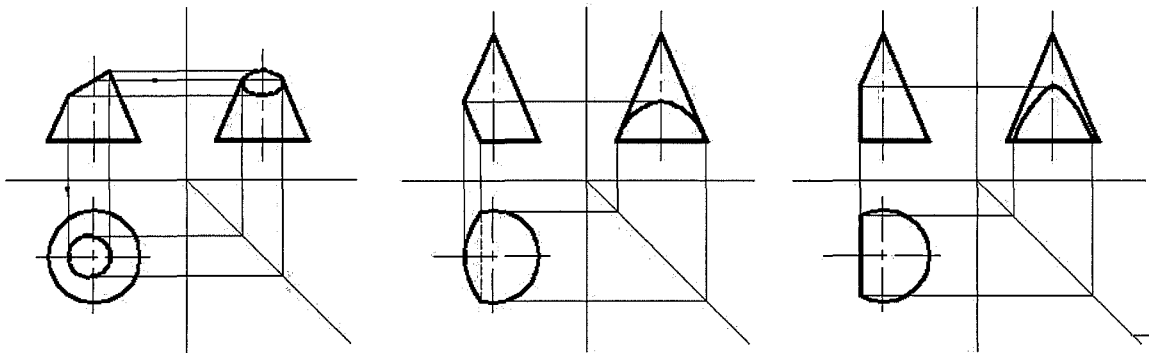
Ví dụ 1.1: Mặt phẳng giao với khối trụ

- Giao tuyến có dạng chữ nhật khi mặt phẳng cắt song song trục
- Giao tuyến có dạng elip khi mặt phẳng cắt cắt trục



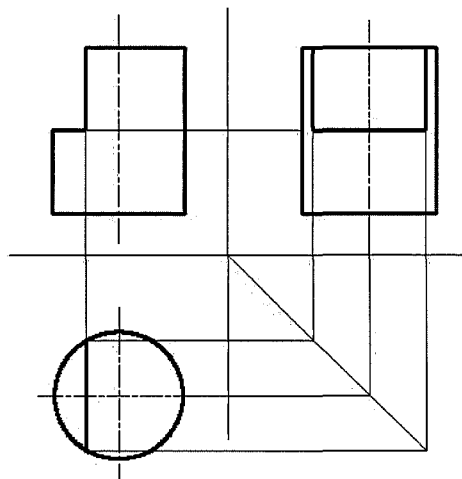
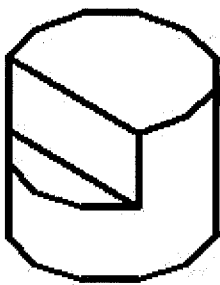
Ví dụ 1.2: Mặt phẳng giao với khối nón

- Giao tuyến có dạng elip khi mặt phẳng cắt cắt trục
- Giao tuyến có dạng parabol khi mặt phẳng cắt song một đường sinh
- Giao tuyến có dạng hyperbol khi mặt phẳng cắt song song hai đường sinh

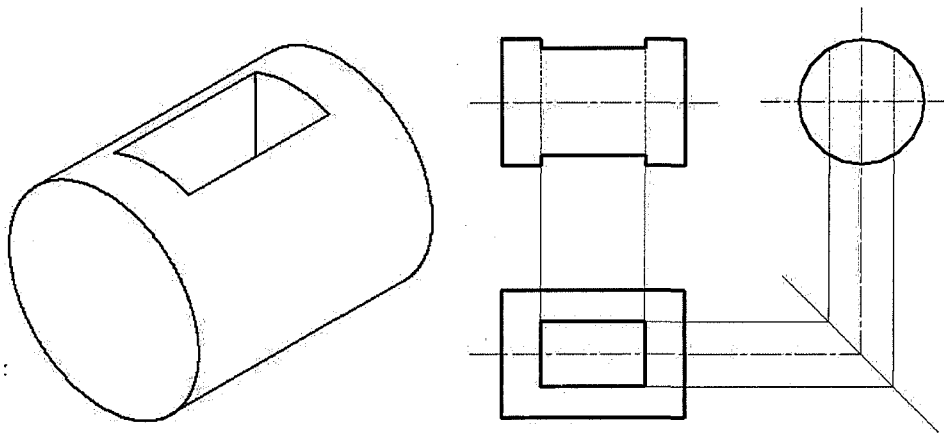


2. Giao của các khối hình học:

Ví dụ 2.1: Khối trụ bị vạt.

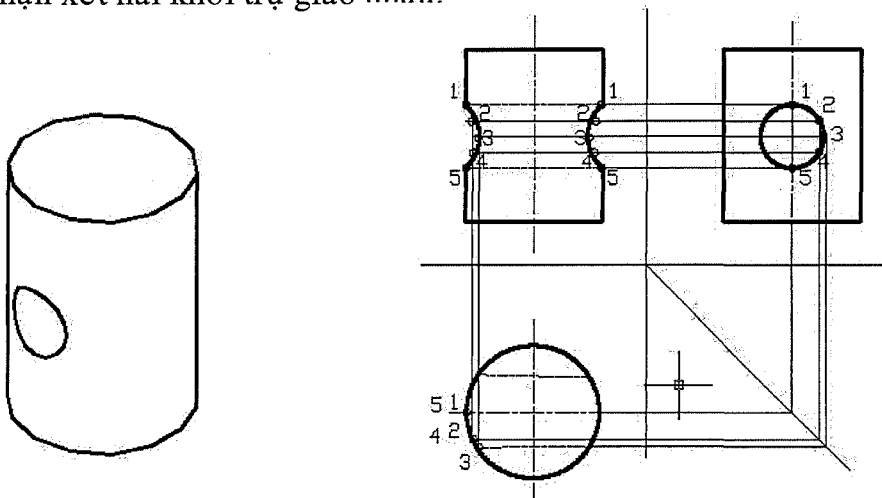


Ví dụ 2.2: Khối trụ khoét lỗ chữ nhật hay vật được tạo bởi khối trụ kết nối khối chữ nhật



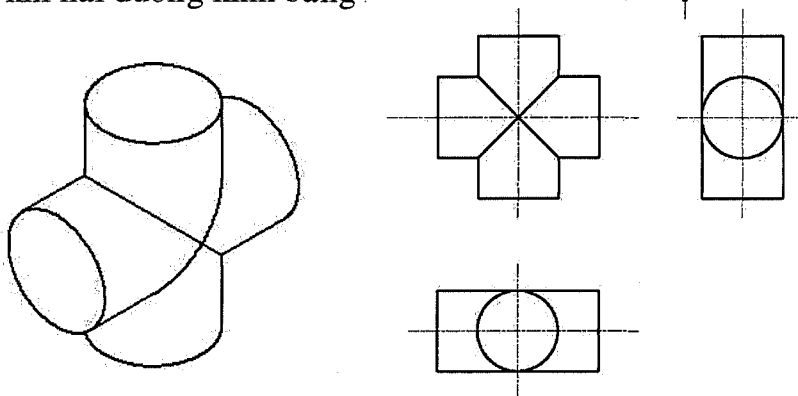
Ví dụ 2.3: Khối trụ khoét lỗ trụ hay vật được tạo bởi hai khối trụ kết nối vuông góc.

* Nhận xét hai khối trụ giao nhau:



Giao tuyến là một đường cong, vẽ hình chiếu của đường cong này ta sẽ nối các hình chiếu của điểm nằm trên đường cong.

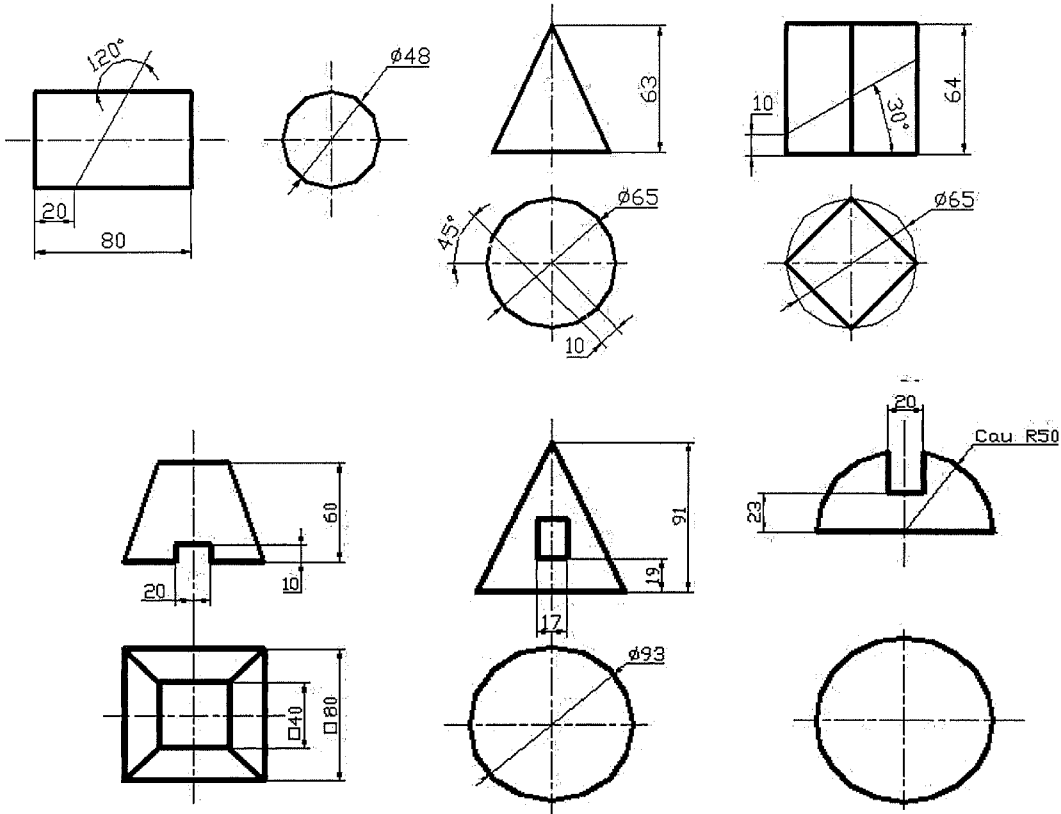
Đặc biệt khi hai đường kính bằng nhau, giao tuyến có dạng sau



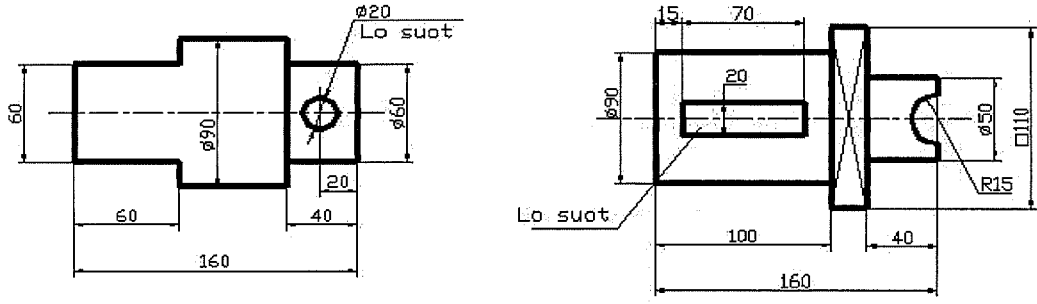
Dạng giao tuyến thẳng còn có ở những khối hình học cùng ngoại tiếp với một đường cong bậc hai.

BÀI TẬP

1- Vẽ giao tuyến của mặt phẳng và các khối hình học



2. Vẽ ba hình chiếu của vật thể



CHƯƠNG IV. BIỂU DIỄN VẬT THỂ

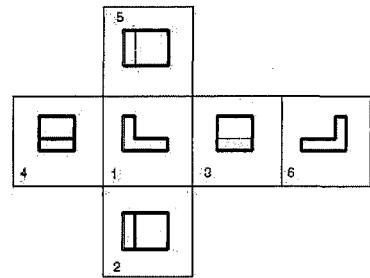
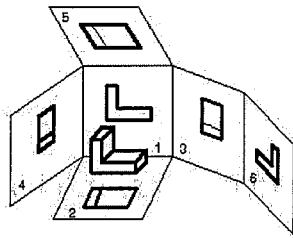
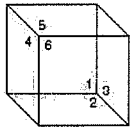
Để thể hiện hình dạng của vật thể, TCVN5-74 qui định các loại hình biểu diễn của vật thể gồm: hình chiếu, hình cắt, mặt cắt và hình trích. Các loại hình biểu diễn này được thực hiện theo phép chiếu vuông góc.

I/ Hình chiếu của vật thể.

1. Các loại hình chiếu:

Hình chiếu vuông góc là hình chiếu nhận được khi ta chiếu tia sáng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu qua vật. Vật được đặt trước mặt phẳng hình chiếu và đặt sao cho các mặt cần thể hiện của vật song song với mặt phẳng hình chiếu.

Ở hình chiếu vuông góc được phép không vẽ đường gióng, đường trục và các đường khuất nếu không cần thiết. ❖ -Hình chiếu cơ bản:



a) **Khái niệm:** Là hình chiếu vuông góc của vật trên sáu mặt phẳng của một hình hộp cơ bản.

Các mặt phẳng hình chiếu được trải ra cho trùng với mặt phẳng 1. Vị trí của chúng như sau:

Tên các hình chiếu cơ bản tương ứng với tên các mặt phẳng cơ bản:

1. Hình chiếu đứng (hình chiếu nhìn từ trước).
2. Hình chiếu bằng (hình chiếu nhìn từ trên).
3. Hình chiếu cạnh (hình chiếu nhìn từ trái).
4. Hình chiếu cạnh (hình chiếu nhìn từ phải).
5. Hình chiếu nhìn từ dưới.
6. Hình chiếu nhìn từ sau.

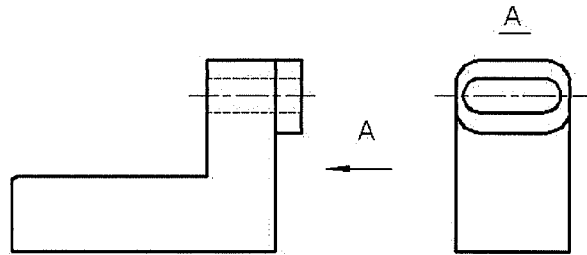
b) Qui định:

. Vị trí các hình chiếu phải đặt đúng vị trí được khai triển. Nếu khác vị trí phải có ký hiệu kèm theo.

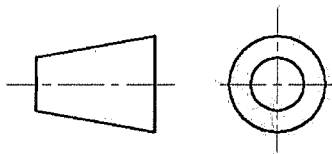
. Ký hiệu bao gồm tên hướng nhìn, hướng nhìn và tên hình chiếu tương ứng tên hướng nhìn. Chữ ký hiệu có khổ lớn hơn khổ con số kích thước và viết theo đường bằng bản vẽ. Giá của chữ ký hiệu vẽ bằng nét cơ bản.

. Tùy theo vật thể mà số lượng các hình chiếu được sử dụng

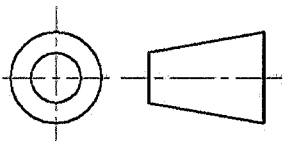
. Cho phép bỏ đường khuất nếu không cần thiết



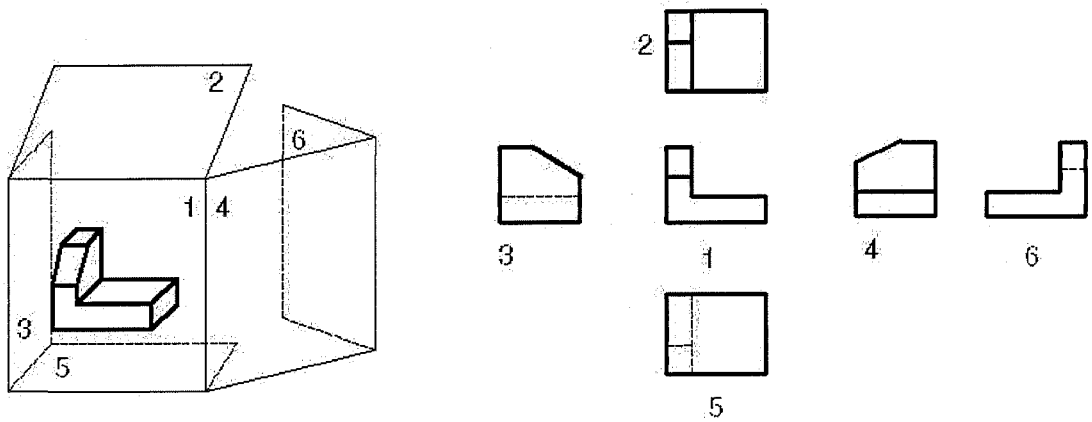
* Các hình chiếu trên được thực hiện theo góc chiếu thứ nhất, có ký hiệu chữ E và dấu hiệu



* Các nước châu Mỹ, Nhật theo góc chiếu thứ ba, có ký hiệu chữ A và dấu hiệu



^ Vị trí các hình chiếu theo góc chiếu thứ ba đặt như sau

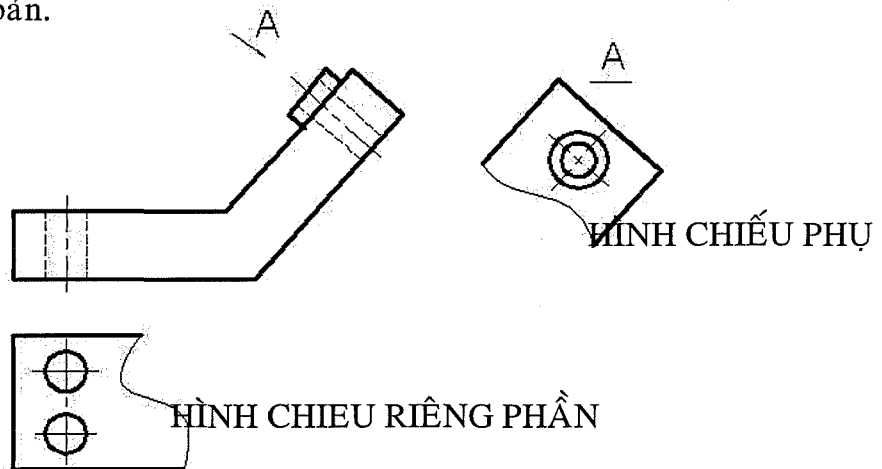


❖ **Hình chiếu riêng phần, hình chiếu phụ:**

a) **Định nghĩa:**

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu của một phần vật thể lên mặt phẳng cơ bản.

Hình chiếu phụ là hình chiếu của một phần vật thể lên mặt phẳng nghiêng so với mặt phẳng cơ bản.

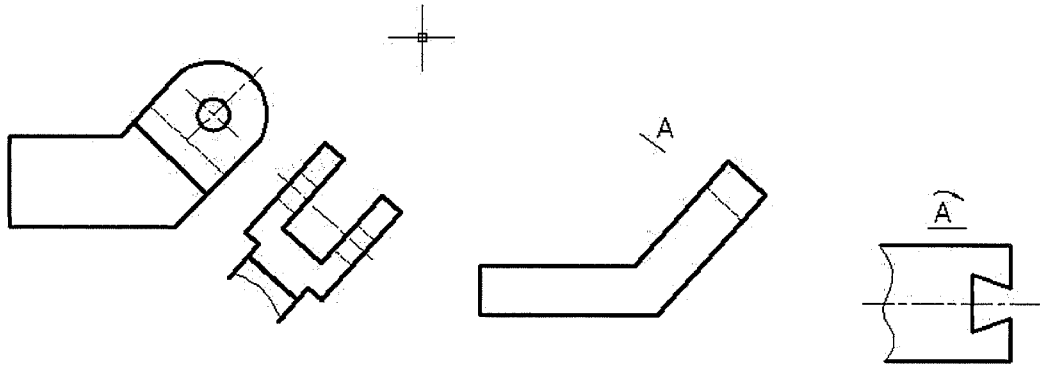


b) **Qui định:**

. Hình chiếu riêng phần và hình chiếu phụ nếu đặt đúng vị trí liên hệ với hình biểu diễn chính và đúng hướng nhìn thì không cần ký hiệu.

. Nếu không đúng các yêu cầu trên ta ký hiệu như hình chiếu cơ bản.

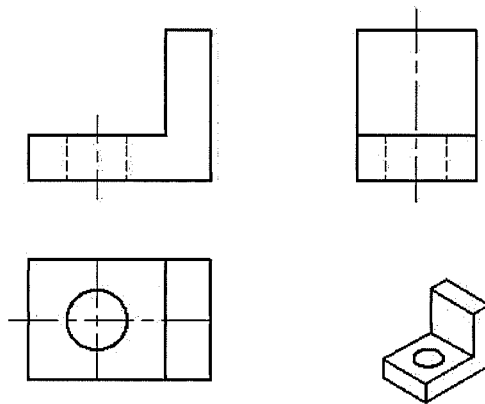
. Nếu hình chiếu phụ xoay về vị trí đường bằng bản vẽ ta thêm mũi tên cong trên tên hình chiếu phụ.



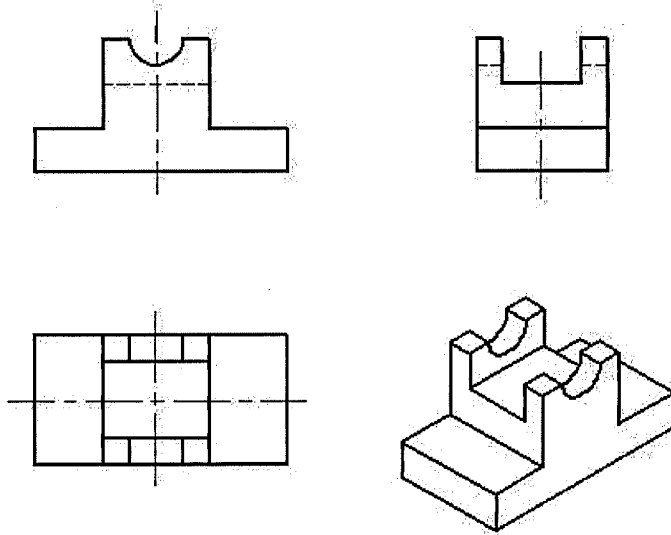
2. Cách vẽ hình chiếu của vật thể:

Để vẽ hình chiếu của một vật thể, ta cần phân tích chúng thành từng phần gồm các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối của chúng. Khi kết nối các khối cần chú ý giao tuyến của chúng.

Ví dụ 1: Vật được tạo bởi hai khối chữ nhật và lỗ trụ.

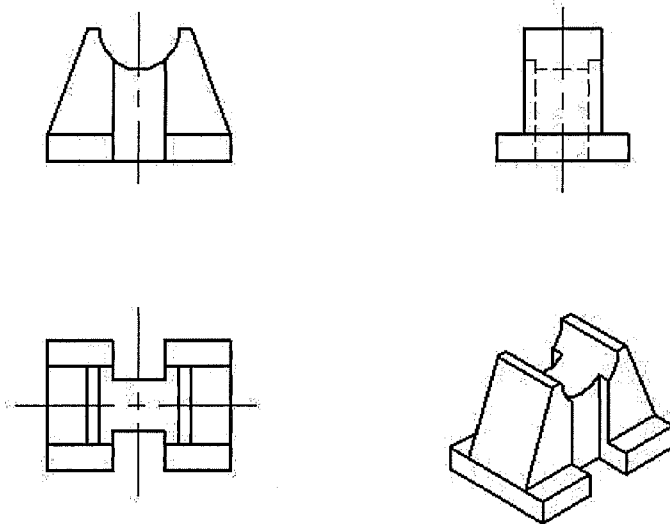


Ví dụ 2: Vật được tạo bởi khối chữ nhật khoét rãnh cong và lỗ chữ nhật.

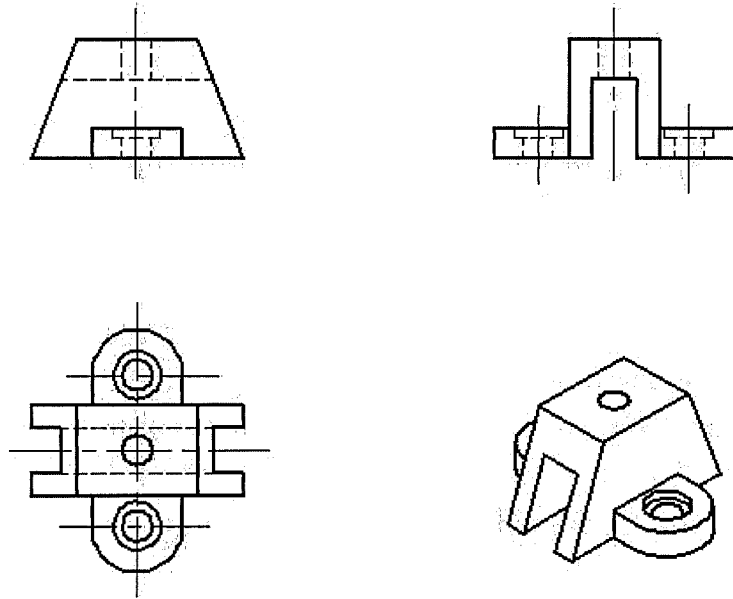
Ví dụ 3:

Phân tích : Vật thể được tạo bởi

Khối chữ T có rãnh suốt chữ nhật Từ trái sang phải và rãnh cong từ trước ra sau

**Ví dụ 4:**

Phân tích: Vật thể được tạo bởi khối hình thang có rãnh ngang phía trước và sau ,có rãnh cong từ trước ra sau và rãnh chữ nhật từ trên xuống. Chú ý giao tuyến của rãnh cong và rãnh chữ nhật



Ví dụ 5:

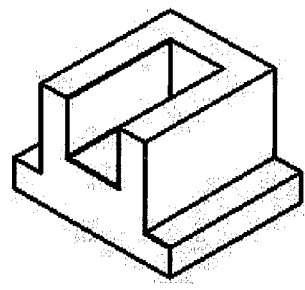
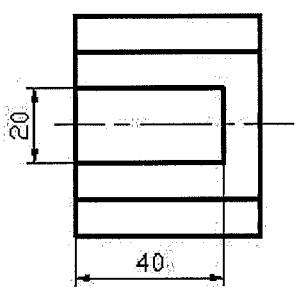
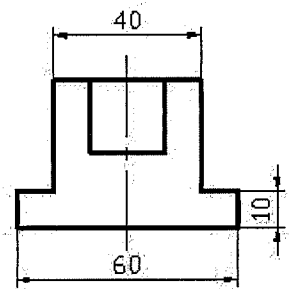
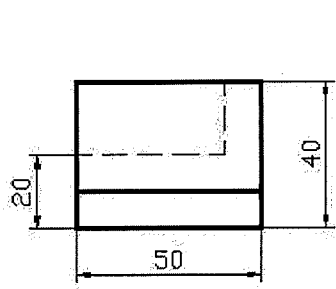
Chú ý: Giao tuyến khối hình thang và rãnh chữ nhật Cách vẽ hình chiếu của lỗ bậc

3. Cách ghi kích thước trên các hình chiếu của vật thể:

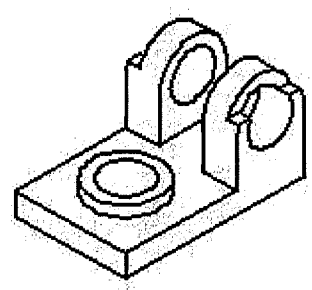
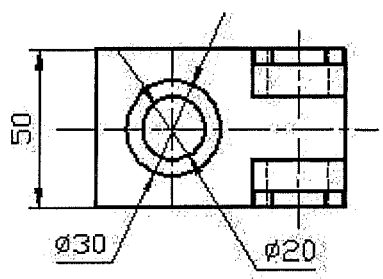
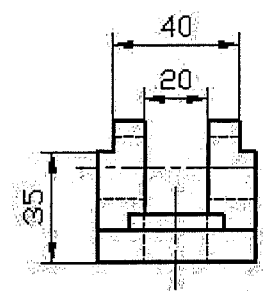
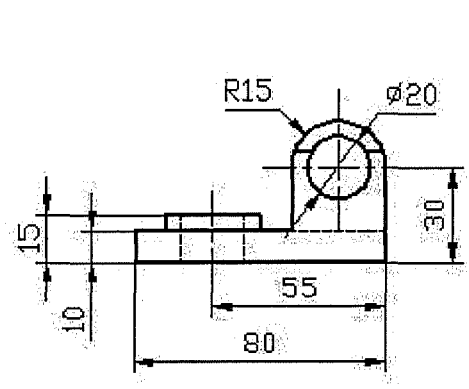
Khi ghi kích thước cần ghi đủ kích thước :

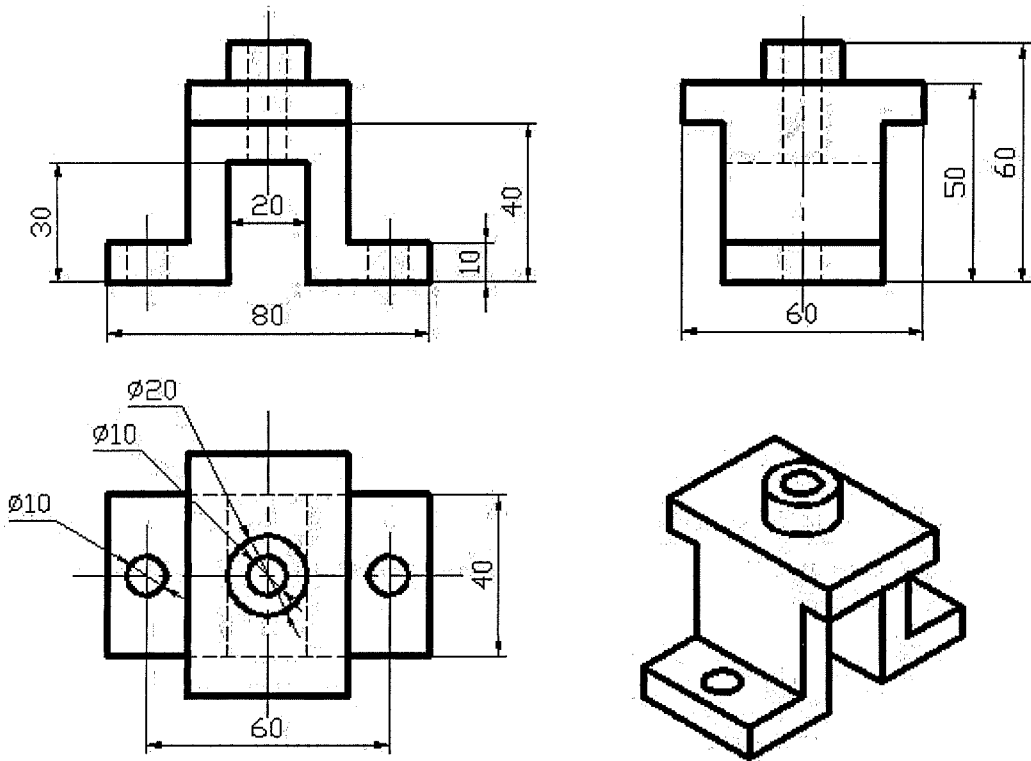
- . Kích thước định hình : Kích thước xác định hình dạng của các khối hình học
- . Kích thước định vị : Kích thước xác định vị trí tương đối của các khối hình học
- . Kích thước định khối : Kích thước lớn nhất theo 3 phương của vật thể

Cần chú ý không ghi nhiều lần cho một kích thước , các kích thước liên quan nên đặt gần nhau , phân bố các kích thước trên các hình



Ví dụ





II. MẶT CẮT - HÌNH CẮT

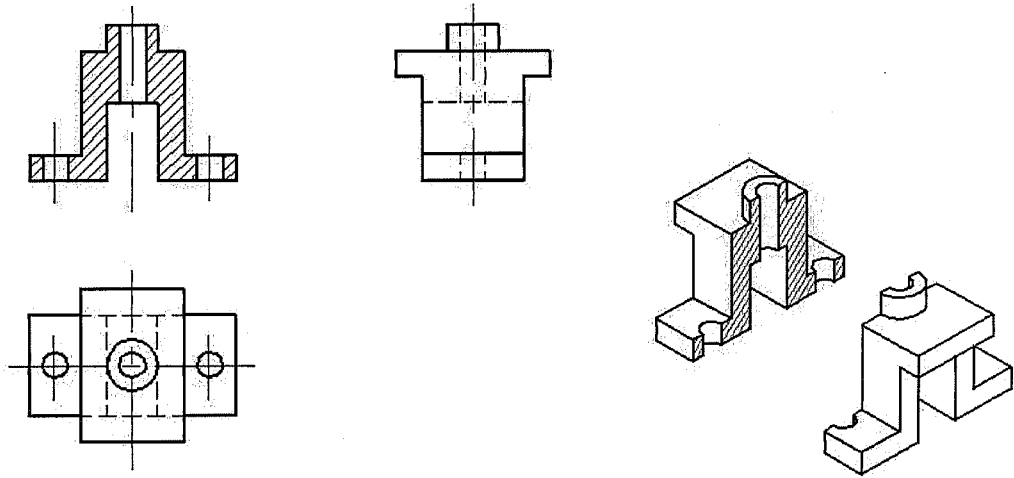
1 -Hình cắt:

a. Khái niệm: Hình cắt là hình chiếu của phần vật thể từ mặt phẳng cắt về sau lên mặt phẳng hình chiếu song song mặt phẳng cắt. Phần vật thể tiếp xúc mặt phẳng cắt được ký hiệu chỗ có vật liệu.

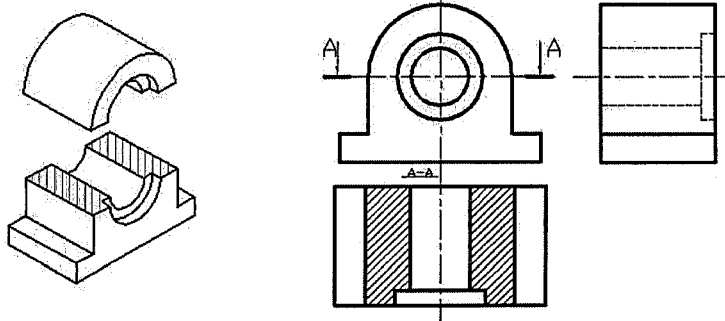
b. Phân loại:

*Hình cắt đơn giản: được tạo bởi một mặt phẳng cắt.

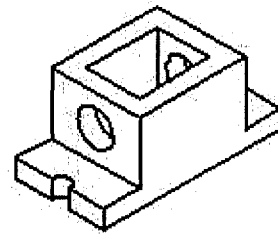
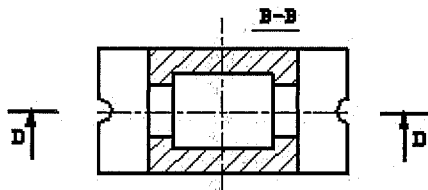
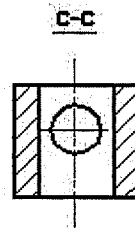
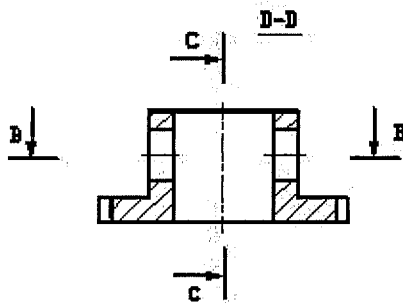
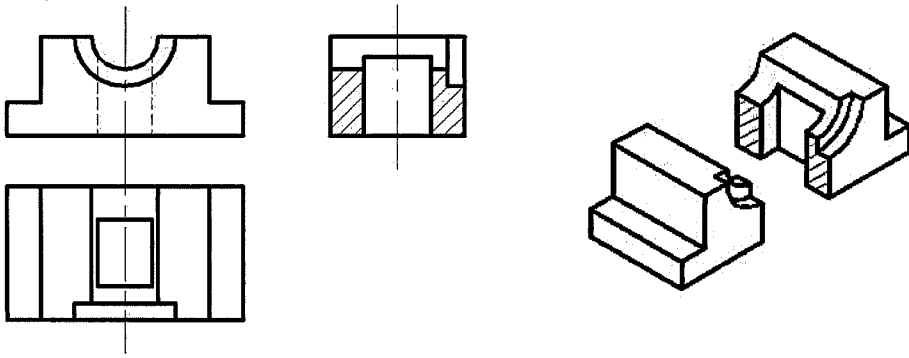
. Hình cắt đứng: Khi mặt phẳng cắt song song mặt phẳng hình chiếu đứng



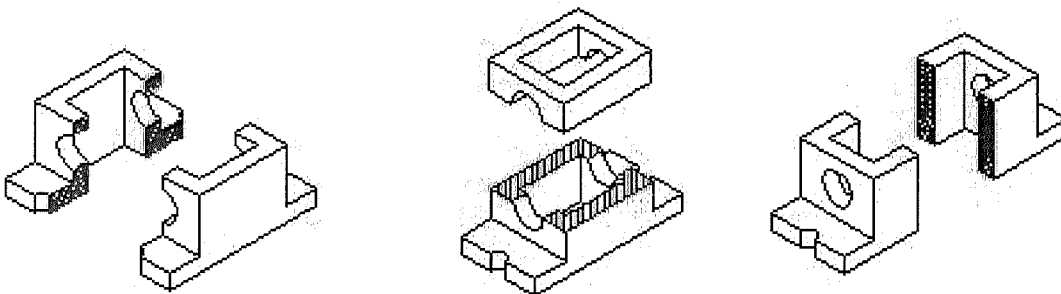
. Hình cắt bằng: Khi mặt phẳng cắt song song mặt phẳng hình chiếu bằng.



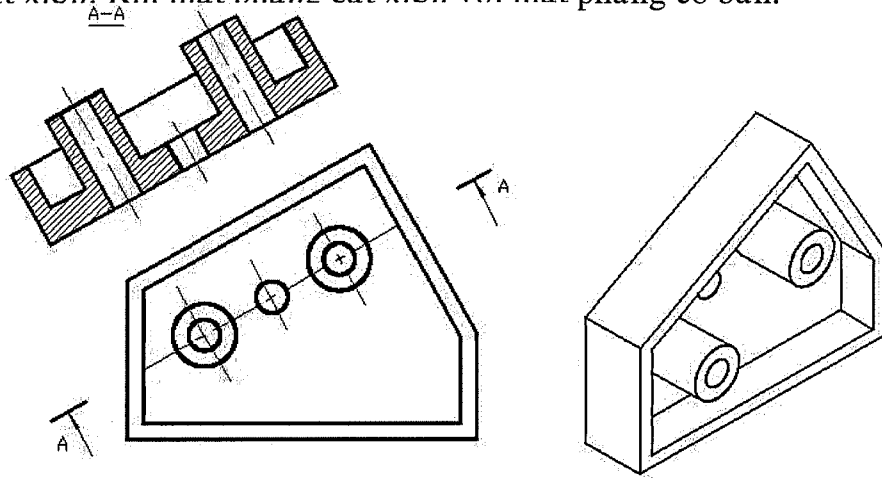
. Hình cắt cạnh: Khi mặt phẳng cắt song song mặt phẳng hình chiếu cạnh.



Ví dụ về các hình cắt

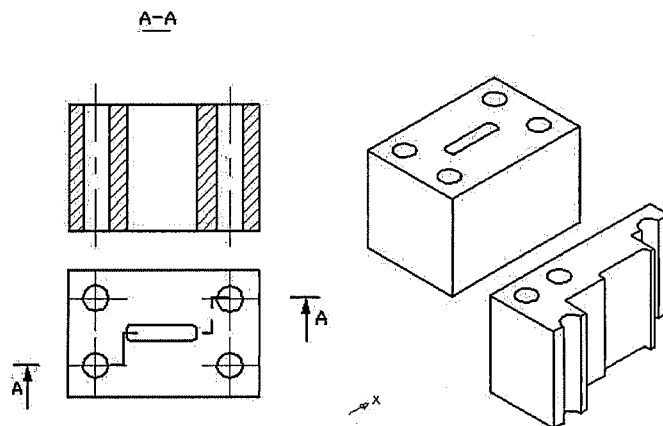


. Hình cắt xiên: Khi mặt phẳng cắt xiên với mặt phẳng cơ bản.

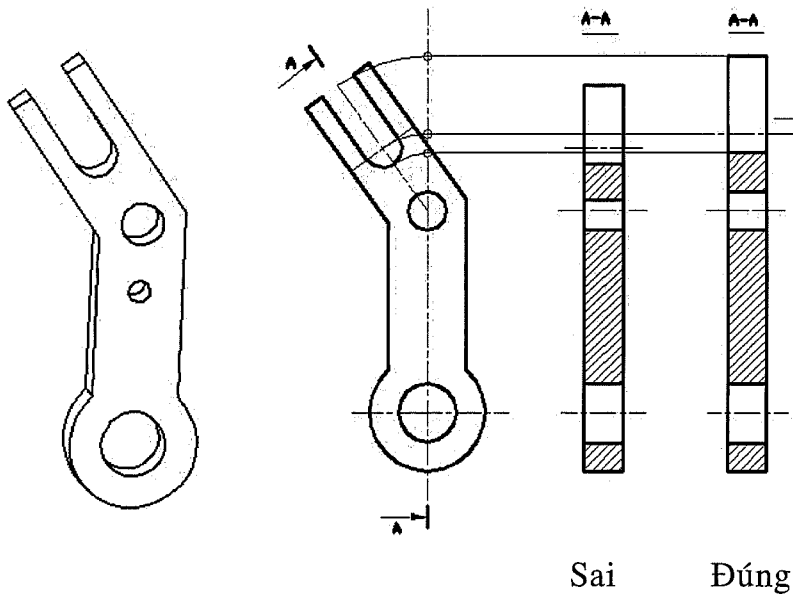


*Hình cắt phức tạp: được tạo bởi hơn hai mặt phẳng cắt.

. Hình cắt bậc: được tạo bởi các mặt phẳng cắt song song nhau. Qui ước trên hình cắt bậc không vẽ hình chiếu mặt phẳng cắt vuông góc.



. Hình cắt xoay: được tạo bởi các mặt phẳng cắt giao nhau. Qui ước khi vẽ ta xoay cho các mặt phẳng cắt trùng nhau và song song mặt phẳng hình chiếu.

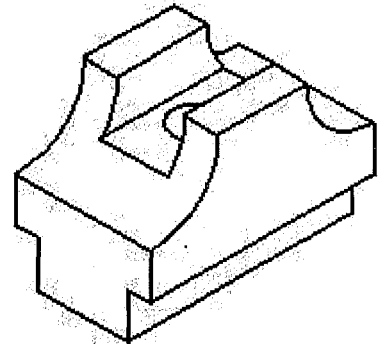
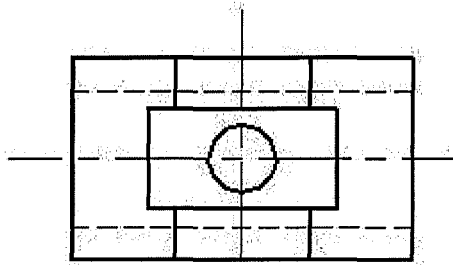
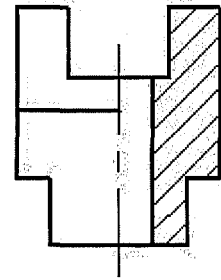
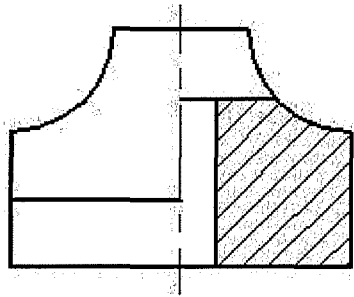
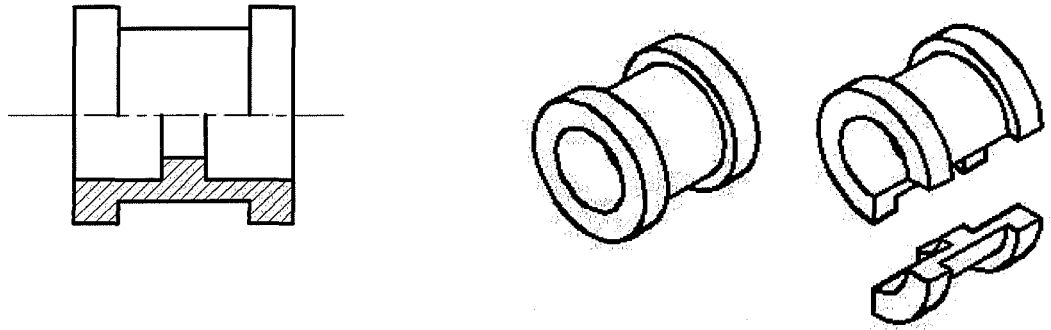


*Hình cắt kết hợp hình chiếu:

Dùng thể hiện hình dạng bên ngoài và bên trong vật thể, giảm số lượng hình biểu diễn.

Đường phân cách hình cắt và hình chiếu có thể là trục đối xứng của vật hoặc bằng nét lượn sóng.

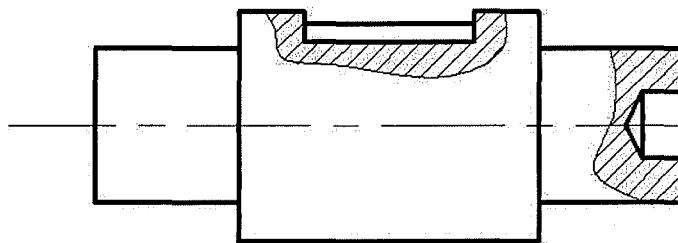
Hình cắt thường đặt bên phải trục hay phía dưới trục.



*Hình cắt riêng phần:

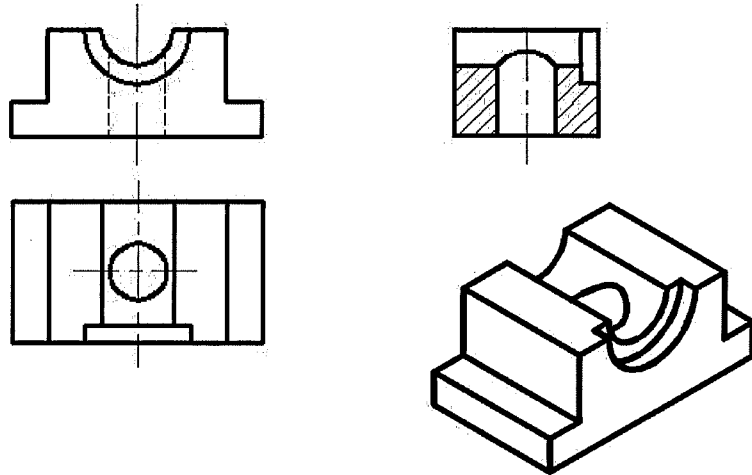
Thể hiện một phần nhỏ bên trong chi tiết ta dùng hình cắt riêng phần.

Hình cắt này đặt ngay tại hình chiếu tương ứng và phân chia bằng nét lượn sóng.



c. Qui định về hình cắt:

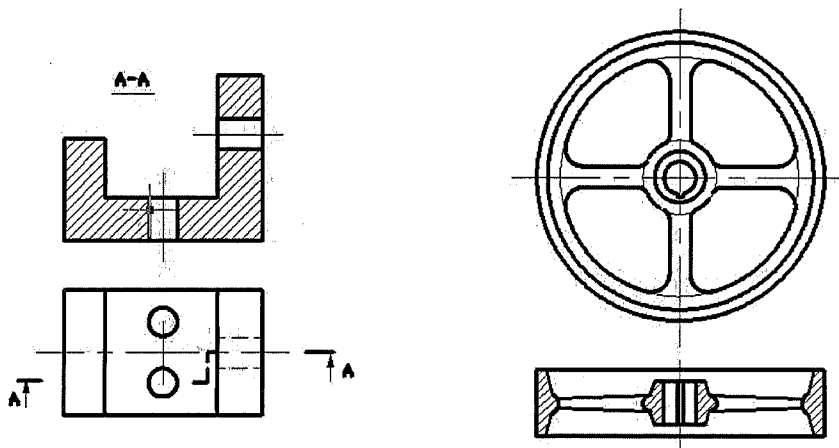
. Đối với hình cắt đơn giản, nếu mặt phẳng cắt đặt trùng mặt phẳng đối xứng và hình cắt đặt đúng vị trí và hướng chiếu thì không cần ký hiệu.



. Các phần tử như nan hoa của vô lăng, puli, bánh răng, ... ước không gạch trên mặt cắt, khi cắt dọc chiều dài của chúng. Nếu các phần tử này có lỗ nhỏ hoặc rãnh thì dùng hình cắt riêng phần để thể hiện.

. Các chi tiết đặc như vít, bulông, đinh tán, then, trục đặc, thanh truyền.... qui ước không cắt dọc. Viên bi không bị cắt.

. Đối với hình cắt bậc và hình cắt xoay luôn có ký hiệu kèm theo.



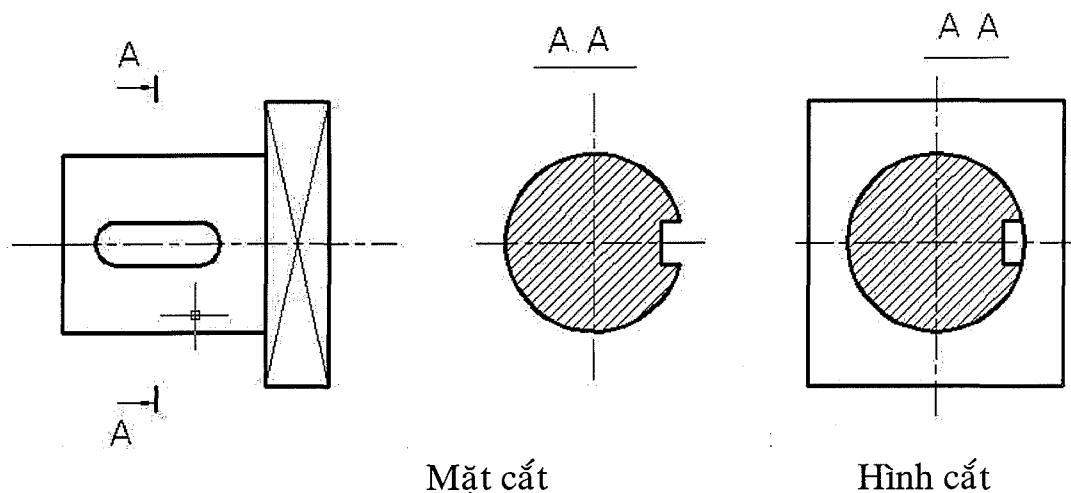
2 - Mặt cắt:

a. Khái niệm:

Mặt cắt là hình biểu diễn phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt, khi ta dùng mặt cắt tưởng tượng này cắt qua vật thể.

- ❖ **Cách tạo hình cắt, mặt cắt:** Dùng một mặt phẳng tưởng tượng cắt qua vật thể ở phần cần thể hiện như lỗ, rãnh bên trong. Lấy phần vật thể giữa người và mặt phẳng cắt, chiếu vuông góc

phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song mặt phẳng cắt, ta được hình biểu diễn gọi là hình cắt. Vẽ phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt ta được hình biểu diễn gọi là mặt cắt



❖ Ký hiệu vật liệu:

Tiêu chuẩn qui định để phân biệt phần nằm ở sau mặt phẳng cắt và phần tiếp xúc mặt phẳng cắt bằng ký hiệu vật liệu.

*TCVN7-74 qui định ký hiệu vật liệu theo bản sau:

KÝ HIỆU VẬT LIỆU TRÊN HÌNH CẮT, MẶT CẮT

Vật liệu	Mặt cắt	Vật liệu	Mặt cắt
1-Kim loại		4-Chất lỏng	
2-Phi kim loại		5-Kính và vật liệu trong suốt	
3-Gỗ cắt ngang		6- Bê tông	

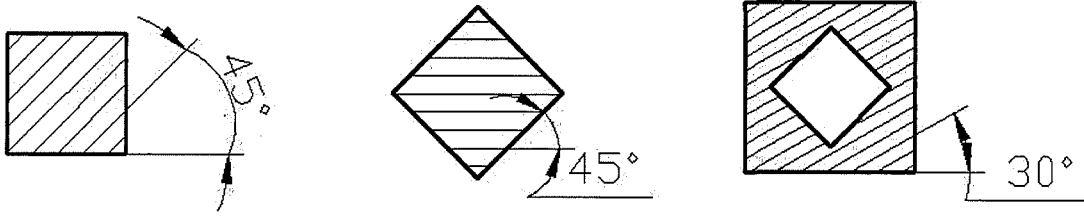
*Cách vẽ ký hiệu vật liệu:

. Các đường gạch gạch vẽ song song, khoảng cách từ 2 ÷ 10mm, nghiêng 45° so với đường bao, đường trục hay đường tâm. Nếu đường gạch gạch trùng phương với đường bao đường trục thì cho phép vẽ nghiêng 30° - 60° .

. Đường gạch gạch của cùng một chi tiết phải giống nhau trên mọi hình cắt, mặt cắt của chi tiết, chi tiết khác ký hiệu phải khác nhau.

. Những mặt cắt có bề rộng nhỏ hơn 2mm thì được tô đen (trừ chất lỏng và vật liệu trong suốt) giữa chúng, để phân biệt ta để khoảng hở trắng.

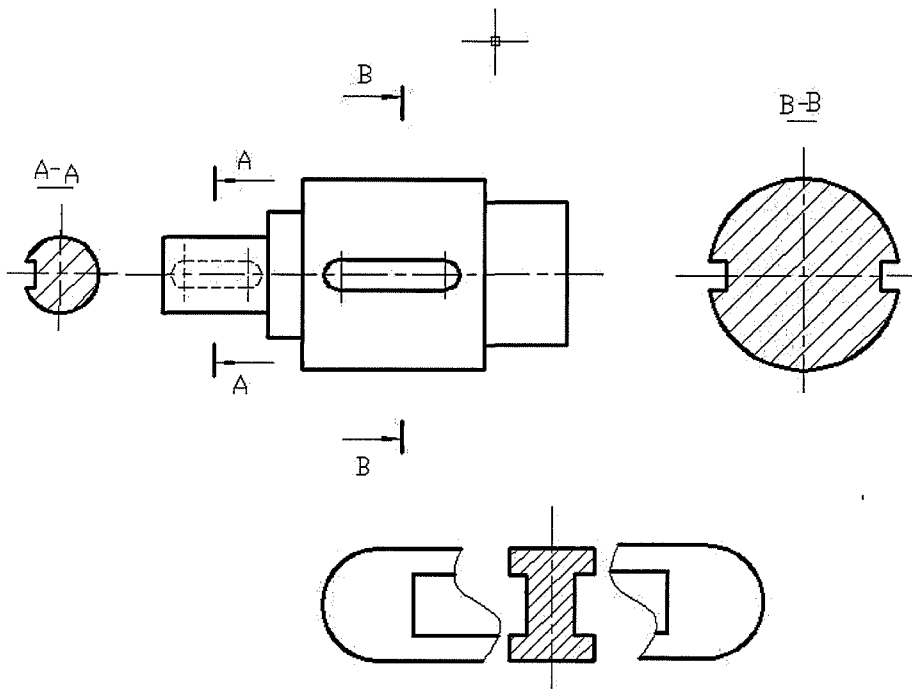
. Những mặt cắt lớn cho phép vẽ ký hiệu vật liệu ở đường biên.

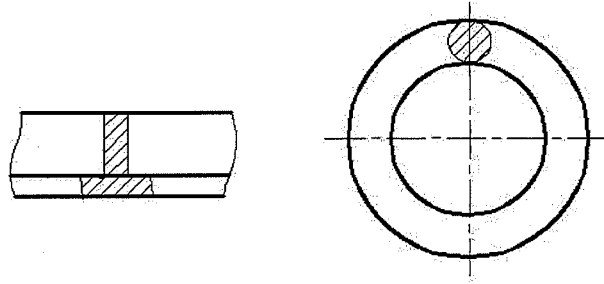


b. Phân loại:

*Mặt cắt rời: Là mặt cắt vẽ bên ngoài hình bị cắt. Đường bao mặt cắt rời vẽ bằng nét cơ bản. Mặt cắt rời có thể đặt ở giữa hai phần cắt lia của hình bị cắt hay đặt dọc theo đường kéo dài của mặt phẳng cắt hay đặt ở vị trí bất kỳ của bản vẽ

nhưng phải có ký hiệu kèm theo.



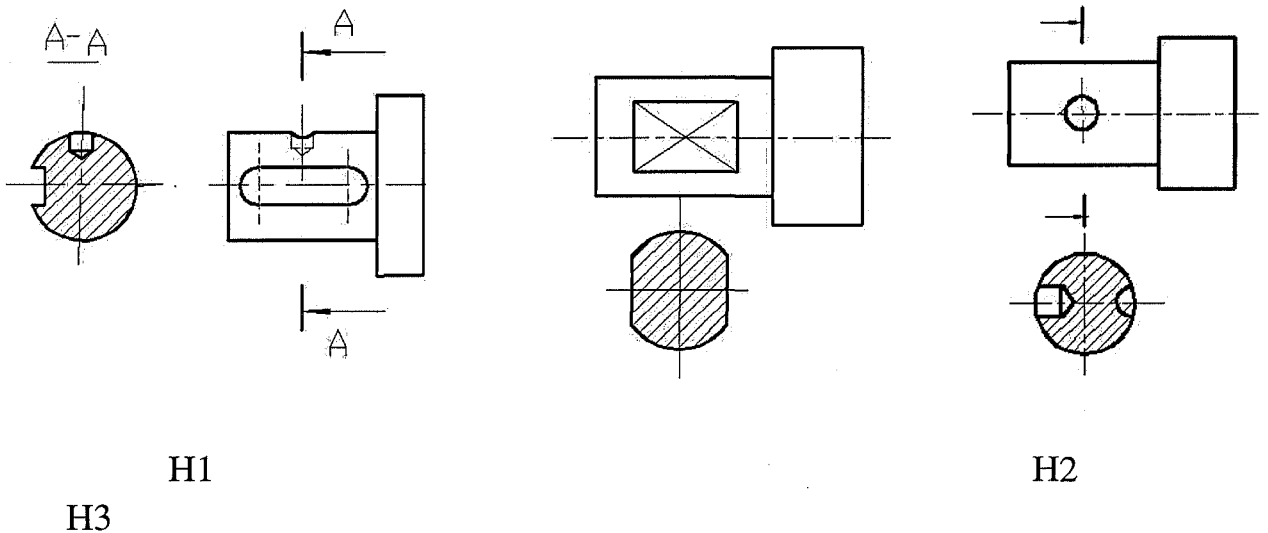


*Mặt cắt chập: Là mặt cắt vẽ chập với hình bị cắt. Đường bao mặt cắt chập vẽ bằng nét liền mảnh.

c. Qui định về mặt cắt:

. Ký hiệu về mặt cắt bao gồm vết mặt cắt, mũi tên chỉ hướng nhìn, tên hướng nhìn tương ứng tên mặt cắt (H1). Cho phép không cần ký hiệu nếu mặt cắt đối

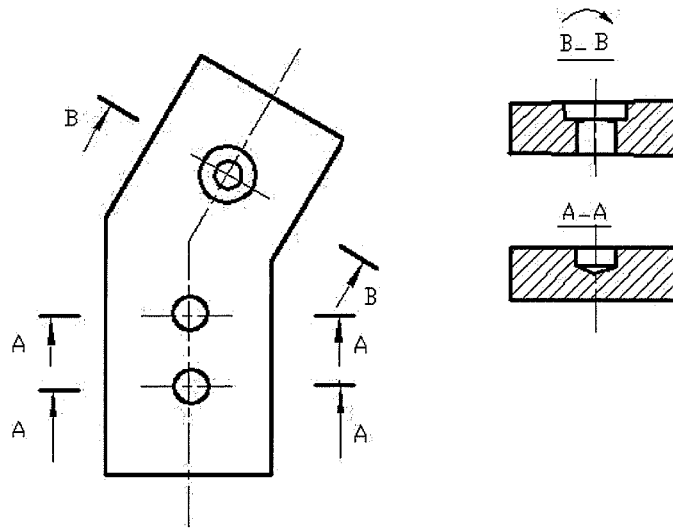
xúng và đặt tại vị trí cắt (H2). Nếu đúng vị trí nhưng không đối xứng, ký hiệu chỉ cần mũi tên chỉ hướng nhìn (H3).



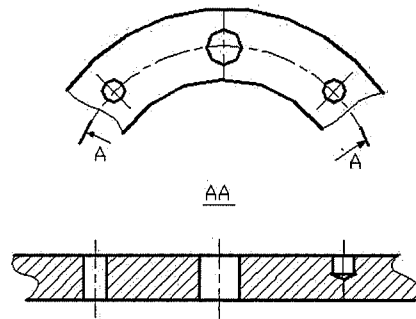
. Nếu mặt phẳng chứa trục của các lỗ tròn xoay hay phần lõm tròn xoay thì đường bao mặt cắt các lỗ, lõm vẽ đầy đủ (H2), (H3).

. Mặt cắt được đặt đúng theo hướng mũi tên, nếu mặt cắt được xoay một góc $<180^\circ$ ta thêm mũi tên cong (H4).

. Nếu vật có các mặt cắt giống nhau ta chỉ vẽ một mặt cắt tượng trưng



Cho phép dùng mặt cong để cắt, khi đó mặt cắt vẽ theo dạng hình đã trải và có ghi chú (H5).

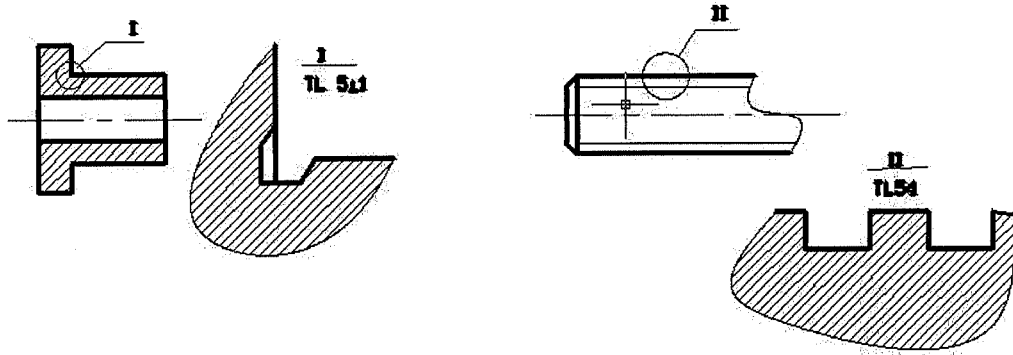


d. Ứng dụng: Mặt cắt được dùng để thay hình chiếu khi vật thể có kết cấu bên trong phức tạp, mà hình chiếu biểu diễn không rõ, nhiều đường khuất trùng, cắt nhau.

Do đó để thể hiện hình dạng bên trong hay một tiết diện của vật người ta dùng hình cắt, mặt cắt.

3- Hình trích:

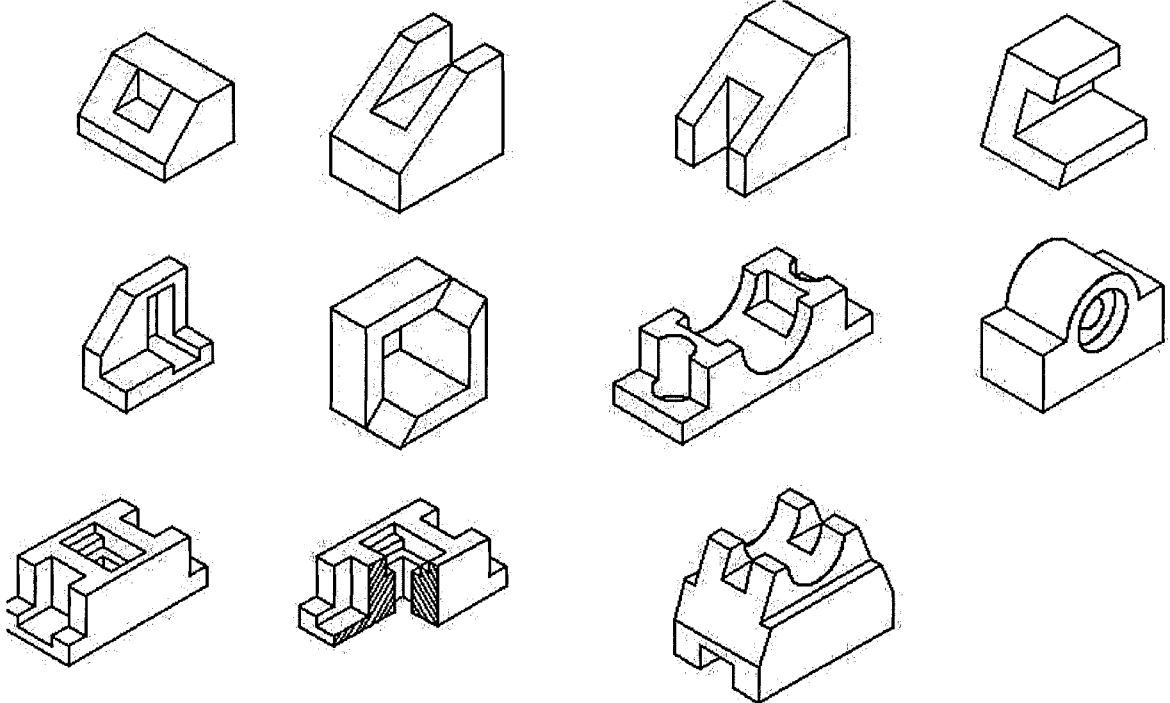
Hình trích là hình biểu diễn (thường được phóng to) trích ra từ một hình đã có trên bản vẽ.



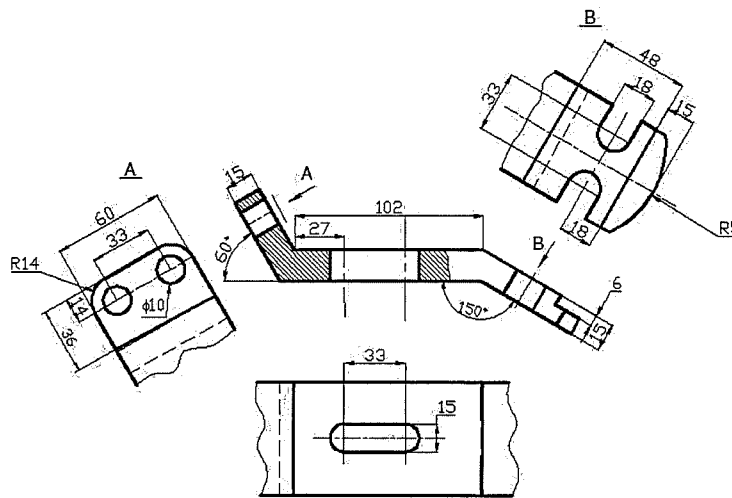
Trên hình trích có ghi ký hiệu bằng chữ số La mã và tỷ lệ phóng to, còn trên hình bị trích có vẽ đường tròn khoanh bằng nét liền mảnh có kèm chữ ký hiệu tương ứng.

BÀI TẬP

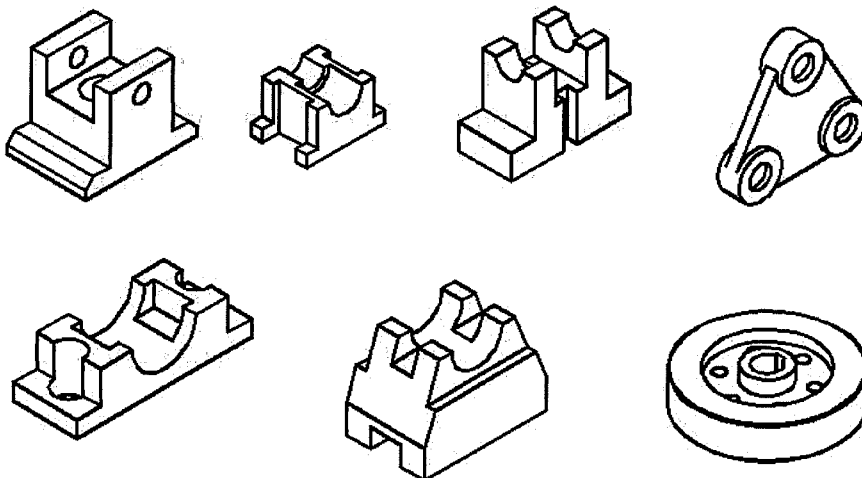
1. Vẽ ba hình chiếu từ hình chiếu trực đo



2-Vẽ các hình biểu diễn của chi tiết theo tỉ lệ 1:1



3-Vẽ hình biểu diễn hợp lý cho chi tiết



4-Vẽ hình cắt đứng, hình chiếu bằng, hình cắt kết hợp hình chiếu cạnh, hình chiếu trục đo (H1)

- Vẽ hình cắt đứng, hình chiếu bằng, hình cắt cạnh, hình chiếu trục đo (H2)

- Vẽ hình cắt đứng, hình chiếu bằng, hình cắt cạnh (H3)

- Vẽ hình cắt đứng bậc, hình chiếu bằng, hình cắt cạnh (H5)

- Vẽ hình cắt đứng, chiếu cạnh, chiếu riêng phần (H6)

- Vẽ hình cắt cạnh xoay, hình chiếu đứng (H7) (H8)

CHƯƠNG V: HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Mục tiêu:

+ Trình bày được khái niệm về hình chiếu trực đo và phương pháp vẽ hình chiếu trực đo của vật thể.

+ Dụng được hình chiếu trực đo vuông góc và hình chiếu trực đo đều xiên cân của vật thể.

+ Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

Nội dung

I/ Các loại hình chiếu trực đo:

1-Khái niệm về hình chiếu trực đo:

Hình chiếu trực đo được dùng để bổ sung với hình chiếu vuông góc ở những bài vẽ phức tạp.

Hình chiếu trực đo thể hiện được cả ba mặt nên dễ hình dung hơn hình chiếu vuông góc.

Hình chiếu trực đo được xây dựng trên cơ sở phép chiếu song song nên đảm bảo tính chất:

- . Hai đường thẳng song song có hình chiếu song song.
- . Tỷ số các đoạn thẳng trên đường thẳng được bảo đảm.

❖ Phân loại:

a) Theo hướng chiếu:

- . Hình chiếu trực đo vuông góc: hướng chiếu vuông góc mặt phẳng hình chiếu.
- . Hình chiếu trực đo xiên đứng: hướng chiếu xiên với mặt phẳng hình chiếu.

b) Theo hệ số biến dạng:

Hệ số biến dạng là tỷ số giữa kích thước trên hình chiếu và kích thước thật đo trên các trục tọa độ.

Hệ số biến dạng theo ba trục tọa độ ox , oy , oz là p , q , r .

Ta có:

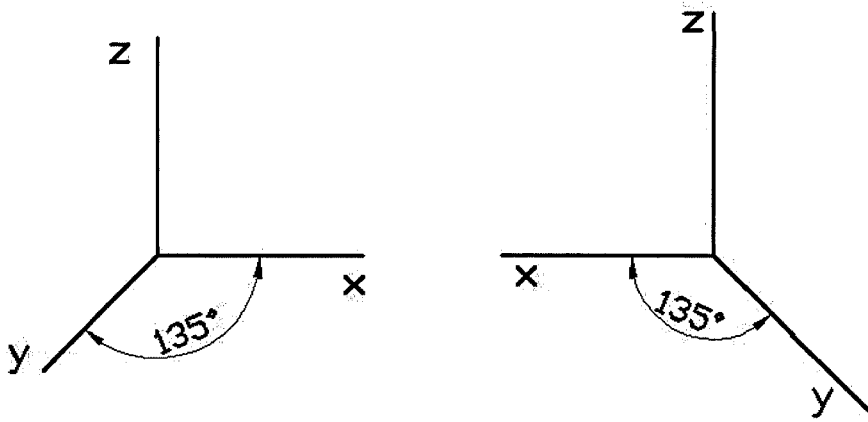
- . Hình chiếu trực đo vuông góc đều: $p=q=r$.
- . Hình chiếu trực đo xiên đứng cân: hai trong ba hệ số bằng nhau.
- . Hình chiếu trực đo lệch: $p \neq q \neq r$.

Hai loại hình chiếu trực đo thường dùng là vuông góc đều và xiên đứng cân.

2. Hình chiếu trục đo xiên cân:

a) Đặc điểm:

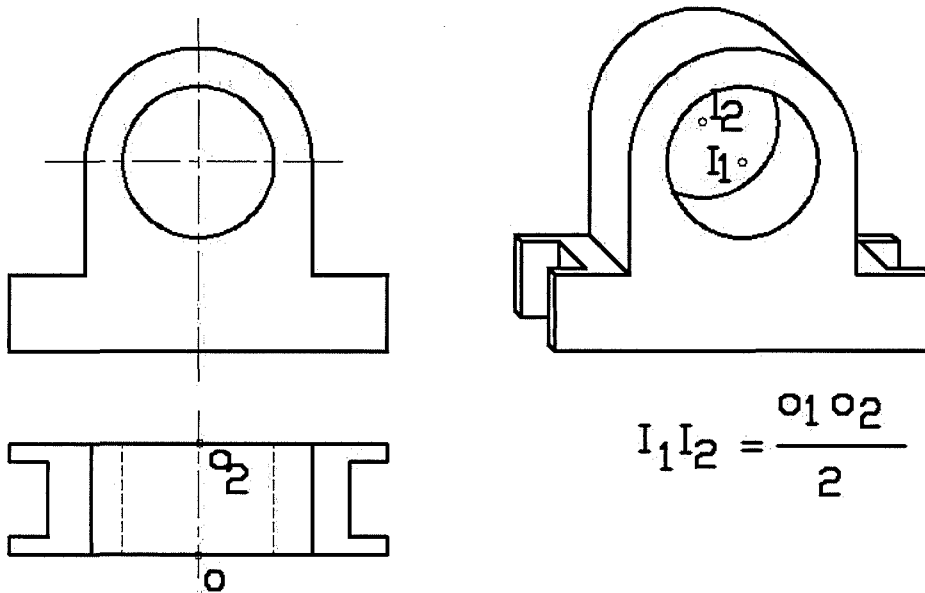
- . Hướng chiếu xiên với mặt phẳng hình chiếu.
- . Có hai tỷ số biến dạng kích thước theo các trục bằng nhau:
 $p(ox)=r(oz)=1$
 $q(oy)=0,5$
- . Góc của hệ trục



b) Vẽ hình chiếu trục đo xiên đứng cân:

Vì $p=q=1$ và $x'o'z'=90^\circ$ nên hình phẳng song song với mặt xoz sẽ không biến dạng trên mặt $x'o'z'$ của hình chiếu trục đo xiên đứng cân.

Ví dụ 1: Vẽ hình chiếu trục đo của vật có hình chiếu đứng và hình chiếu bằng



Bước 1: Lấy hình chiếu đứng làm mặt chuẩn trong mặt phẳng không biến dạng $x'o'z'$.

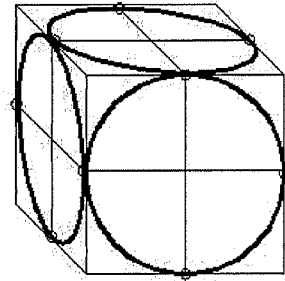
Bước 2: Từ các điểm trên mặt chuẩn vẽ các điểm ở mặt sau bằng cách tịnh tiến một đoạn $A'B' = AB \times 0,5$.

Ví dụ 2: Vẽ các đường tròn trên các mặt của hình chiếu trục đo xiên đứng cân

Bước 1: Vẽ hình chiếu trục đo của các mặt là hình vuông mà vòng tròn nội tiếp.

Bước 2: Vẽ vòng tròn không bị biến dạng ở mặt $x'o'z'$.

Bước 3: Vẽ các elip ở mặt ngang ($x'o'y'$) và mặt xiên ($y'o'z'$), elip này nghiêng $\approx 7^\circ$ và qua các điểm giữa của các cạnh.



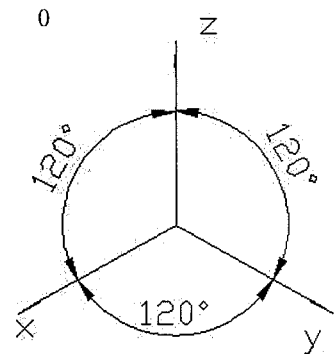
3. Hình chiếu trục đo vuông góc đều:

a) Đặc điểm:

- Hướng chiếu vuông góc mặt phẳng hình chiếu (muốn hình chiếu thấy cả ba mặt của vật, vật phải đặt nghiêng với mặt phẳng hình chiếu). - $p=q=r=0,82$

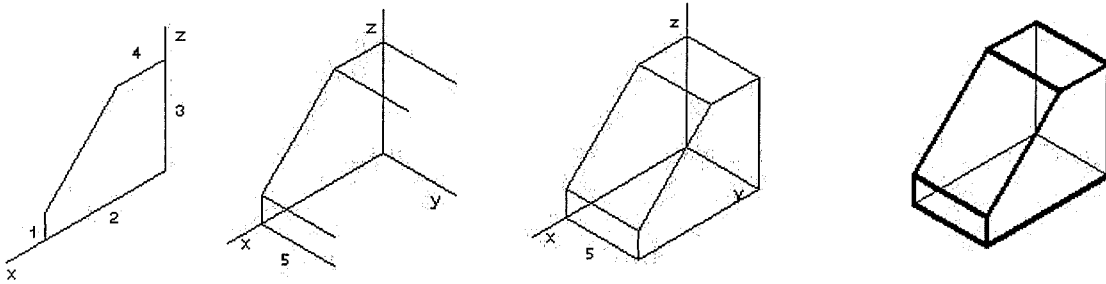
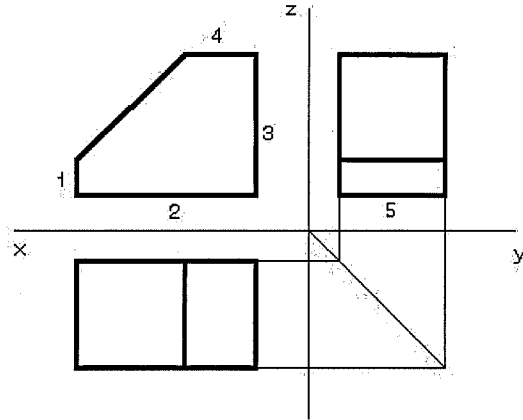
Để dễ vẽ tiêu chuẩn cho phép lấy bằng 1.

- Các góc tọa độ hợp nhau 120° .



b) Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều.

Ví dụ 1: Vẽ hình chiếu trục đo từ hình chiếu vuông góc.



Bước 1: Dựng trục hình chiếu. Dựng mặt chuẩn hình thang với các kích thước tương ứng ở hình chiếu vuông góc: 1, 2, 3, 4.

Bước 2: Phát triển từ các điểm trên hình thang chuẩn kích thước 5 để có mặt song song

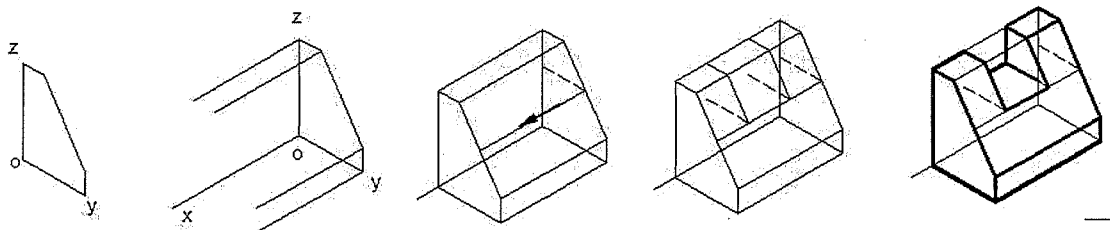
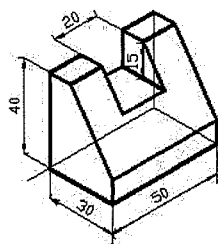
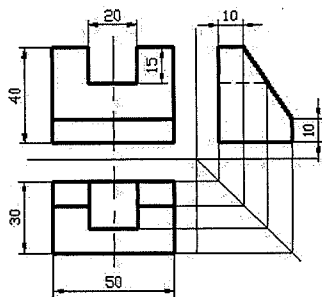
Bước 3 : Tô đậm các đường bao của vật

*Chú ý:

. Chỉ những kích thước song song trục tọa độ mới có hệ số biến dạng bằng 1.

. Kích thước đoạn thẳng xiên ở hình chiếu trục đo khác ở hình chiếu vuông góc.

Ví dụ 2



Bước 1, 2, : như ví dụ 1.

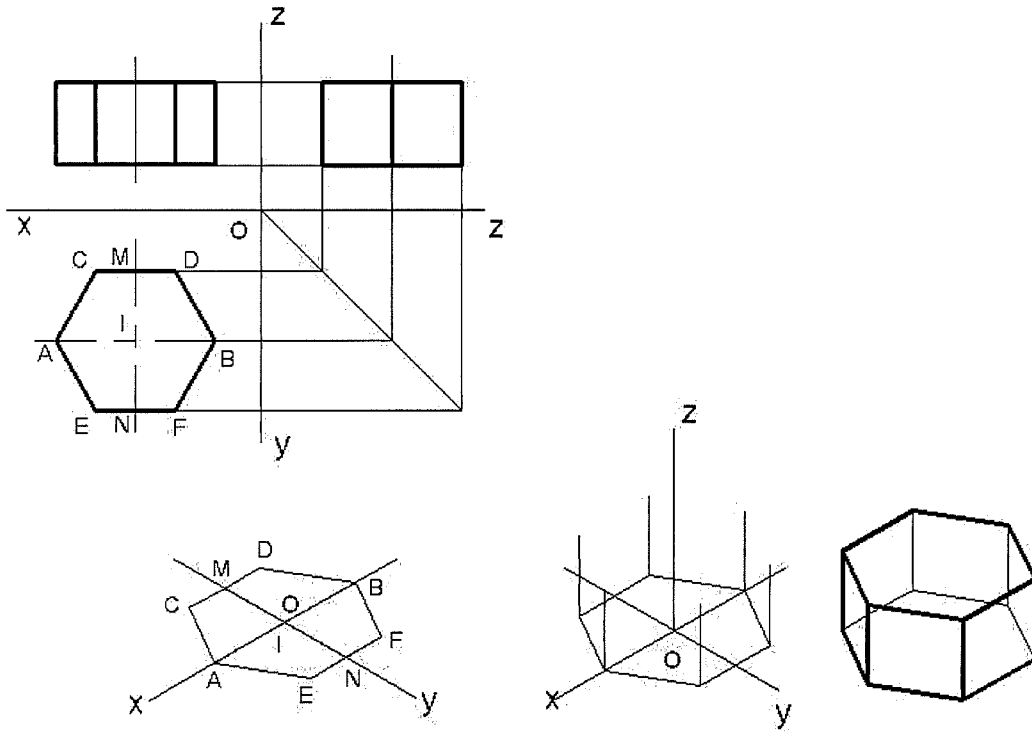
Bước 3: Dựng rãnh nhờ mặt chuẩn nằm trên mặt yoz với các kích thước tương ứng ở hình chiếu vuông góc (15)

Bước 4: Phát triển từ các điểm trên rãnh chuẩn theo hướng trục ox với kích thước trên hình chiếu đứng để vẽ mặt trước của rãnh.

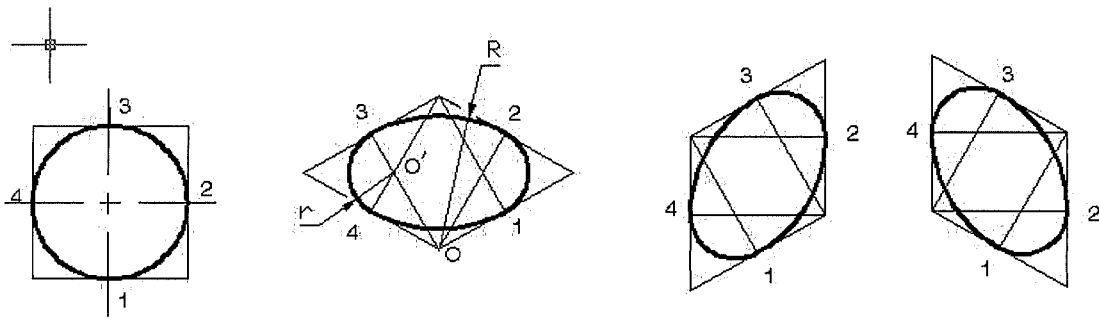
Ví dụ 3:

Bước 1: Dựng mặt chuẩn xoy . Chọn điểm chuẩn I để xác định các điểm M, N, C, D, E, F, A, B.

Bước 2: Phát triển theo trục z tạo nên vật



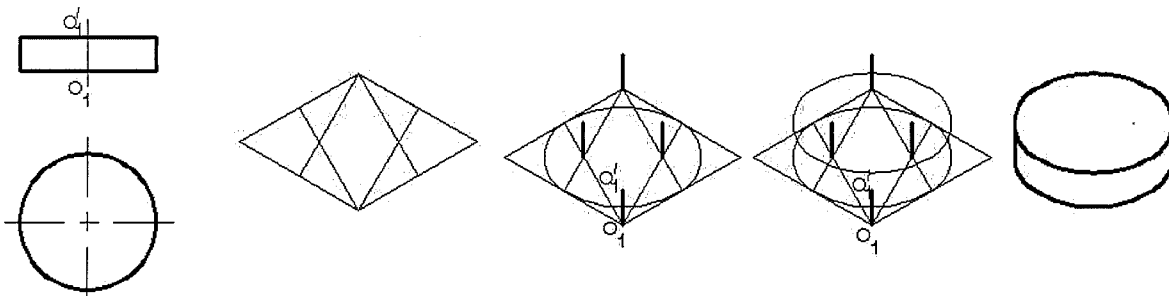
Ví dụ 4: Vẽ đường tròn trong hình chiếu trục đo.



Trong hình chiếu vuông góc

Trong hình chiếu trục đo

Áp dụng



Bước 1: Dựng một mặt chuẩn. Trên mặt chuẩn $x'o'y'$ này vẽ hình chiếu trục đo của hình vuông ngoại tiếp với đường tròn.

Bước 2: Vẽ hình chiếu trục đo của đường tròn là hình trái xoan.

Bước 3: Vẽ mặt còn lại bằng cách tịnh tiến các điểm trên mặt chuẩn một đoạn o_1o_1' bằng chiều dài đường sinh của trục tròn.

II/ Cách xây dựng hình chiếu trục đo:

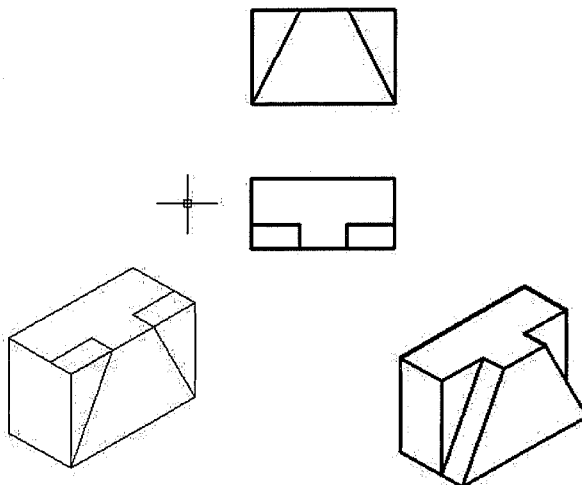
Tùy theo đặc điểm của vật thể ta chọn cách vẽ cho thích hợp. Thường ta vẽ một mặt chuẩn trước, sau đó dựa vào tính chất của phép chiếu song song như tính chất hai đường thẳng song song có hình chiếu song song và hệ số biến dạng để vẽ các mặt khác.

Các bước để vẽ hình chiếu trục đo:

- Chọn loại trục đo. Dùng êke vẽ các trục.
- Vẽ trước một mặt cơ sở, đặt nó trùng với mặt phẳng tọa độ.
- Từ các đỉnh của mặt đã vẽ, vẽ các đường song song với trục đo thứ ba.
- Căn cứ vào hệ số biến dạng, đặt các đoạn thẳng lên các đường song song này.
- Nối các điểm đã xác định bằng nét liền mảnh.
- Tô đậm lại hình.

*Chú ý:

- Đối với vật thể có dạng hình hộp, có thể vẽ hình hộp ngoại tiếp làm chuẩn.

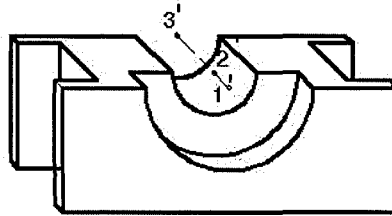
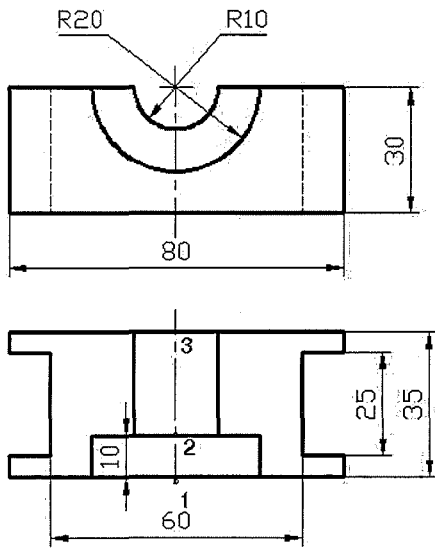


-Hình chiếu trục đo vuông góc đều có các elip vẽ bằng compa theo cách vẽ hình trái xoan. Hình chiếu trục đo vuông góc đều thể hiện rõ cả ba mặt vì tỷ số biến dạng bằng 1

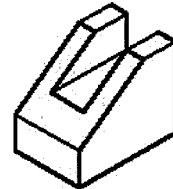
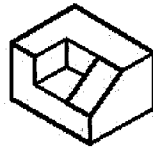
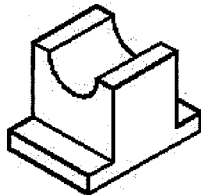
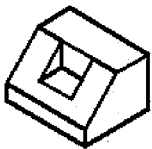
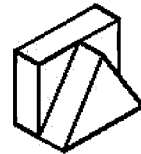
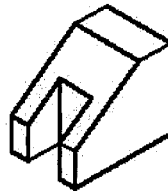
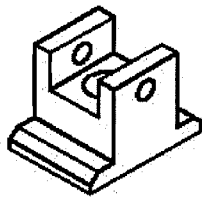
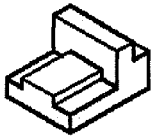
-Hình chiếu trục đo xiên đứng cân có mặt $x'o'z'$ không thay đổi so với mặt xoz của vật thể. Các mặt khác có elip vẽ bằng cách nối nhiều điểm.

BÀI TẬP

1-Vẽ ba hình chiếu và hình chiếu trục đo



2-Vẽ ba hình chiếu và hình chiếu trục đo



CHƯƠNG VI: VẼ QUY ƯỚC MỐI GHÉP CƠ KHÍ

I/ Mối ghép ren.

1. Ren:

Ren dùng để ghép các chi tiết như bu lông, đai ốc hay được dùng để truyền chuyển động như các trục vít me.

Ren thường được chế tạo bằng phương pháp: tiện ren, ta rô, lăn ren, cán ren.....

Ren hình thành trên đường xoắn ốc. Nếu ren trên mặt trụ hoặc mặt côn gọi là ren ngoài. Nếu ren trên lỗ trụ hoặc lỗ côn gọi là ren trong.

❖ Các yếu tố của ren:

a) Profil ren:

Là đường bao mặt cắt mà mặt phẳng cắt chứa trục ren. Profil ren có các dạng tam giác, thang, vuông, tròn.

b) Đường kính ren:

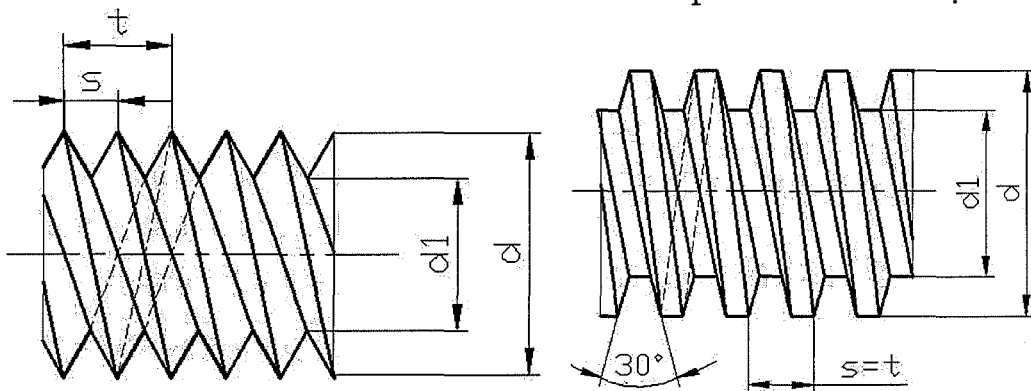
-Đường kính ngoài d : đường kính lớn nhất của mặt ren. Còn gọi là đường kính danh nghĩa.

-Đường kính trong d_1 : đường kính nhỏ nhất của mặt ren.

-Đường kính trung bình d_2 : đường kính mặt trụ tương đương chia đều bề rộng ren và bề rộng rãnh.

c) Số đầu mối n : số đường xoắn ốc giống nhau, cách đều nhau có trên chi tiết ren.

d) Bước ren S : khoảng cách hai đỉnh ren liên tiếp đo theo chiều trục.



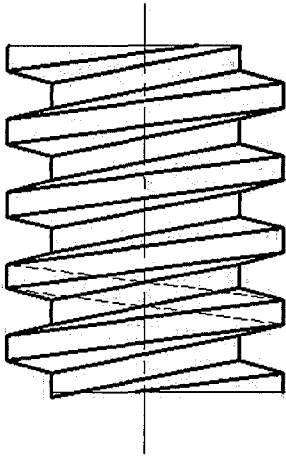
e) Bước xoắn t : khoảng cách hai đỉnh ren liên tiếp trên cùng một đường xoắn

ốc, đo theo chiều trục. Vậy $t=nS$.

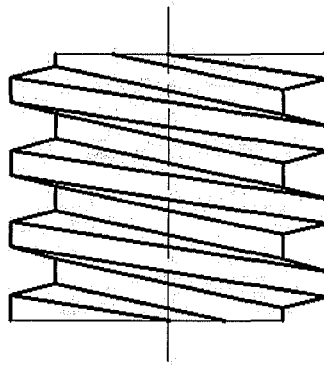
f) Hướng xoắn: ren có hai loại.

-Hướng phải: nếu đường bao chuyển động cùng chiều kim đồng hồ theo hướng xa người quan sát.

-Hướng trái: Nếu đường bao chuyển động ngược chiều kim đồng hồ theo hướng xa người quan sát.



Ren hướng phải



Ren hướng trái

❖ **Vẽ qui ước, ghi ký hiệu:**

a) Vẽ qui ước:

-Đỉnh ren vẽ bằng nét cơ bản, đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh (cách đỉnh gần bằng bước ren). Đường giới hạn ren vẽ bằng nét cơ bản.

-Trên hình chiếu vuông góc đáy ren của trục ren vẽ nét liền mảnh hở 1/4 vòng. Nếu không có ý nghĩa đặc biệt vòng tròn mép vát mặt mút ren cho phép không vẽ.

-Trên hình cắt vật liệu vẽ qua đáy ren.

-Đối với ren khuấy, các yếu tố khuấy vẽ bằng nét đứt.

-Đối với mối ghép ren ưu tiên vẽ ren trục.

b) Ký hiệu ren:

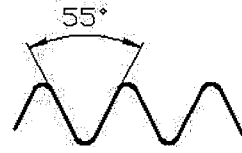
+Theo TCVN204-1993, ký hiệu ren gồm các yếu tố sau -Ký hiệu dạng ren: M, Tr, G, R, S, Sq...



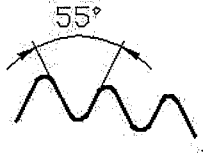
Ren hệ mét (M)



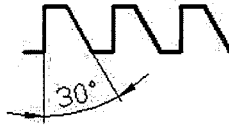
Ren hình thang (Tr)



Ren ống trụ (G)



Ren ống côn (R)



Ren tua (S)



Ren vuông (Sq)

-Đường kính danh nghĩa (d).

-Bước ren ghi trong ngoặc sau chữ P (nếu ren nhiều đầu mối).

-LH (nếu ren hướng trái).

Chú ý: Ren tam giác, một đầu mối, bước lớn không cần ghi bước.

Ví dụ:

. Tr20x4(P2)LH: Ren thang, $d=20\text{mm}$, $t=4\text{mm}$, $S=2\text{mm}$, 2 đầu mối (số đầu mối $=t/s$), hướng xoắn trái.

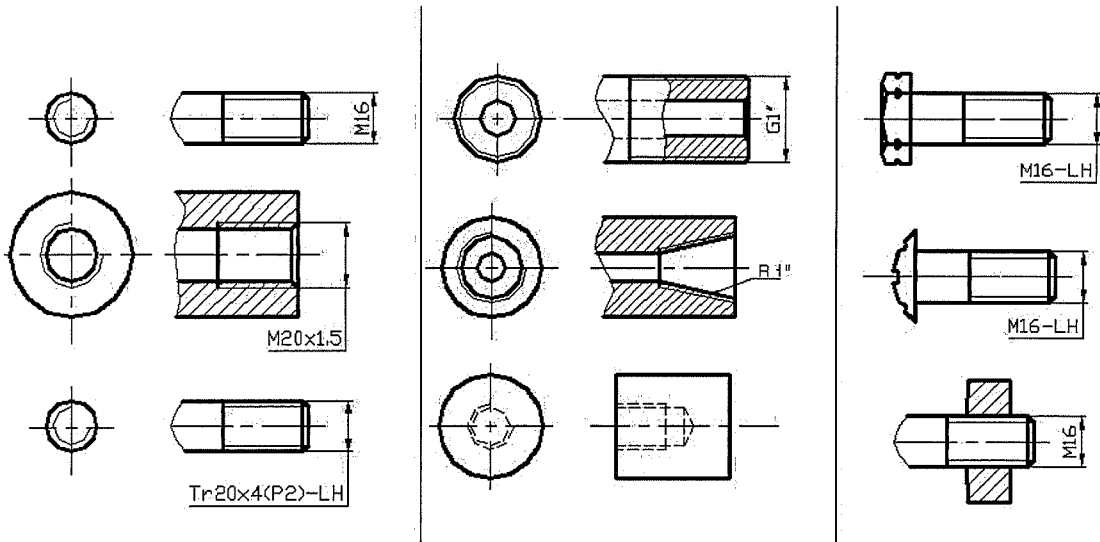
. M20x1,5: Ren côn hệ mét, ren tam giác, $d=20\text{mm}$, $S=1,5\text{mm}$, bước nhỏ, một đầu mối, hướng xoắn phải.

. M16: Ren tam giác, $d=16\text{mm}$, một đầu mối, bước lớn, hướng phải.

.G1": Ren ống trụ, $d=1"$ ($1"=25,4\text{mm}$)

.R1": Ren ống côn, $d=1"$

Chú ý: một số chi tiết ren trái được đánh dấu bằng cách cắt rãnh vòng quanh đầu, rãnh ở mặt mút ren hay rãnh song song đầu vít.



❖ Các chi tiết ghép có Ren

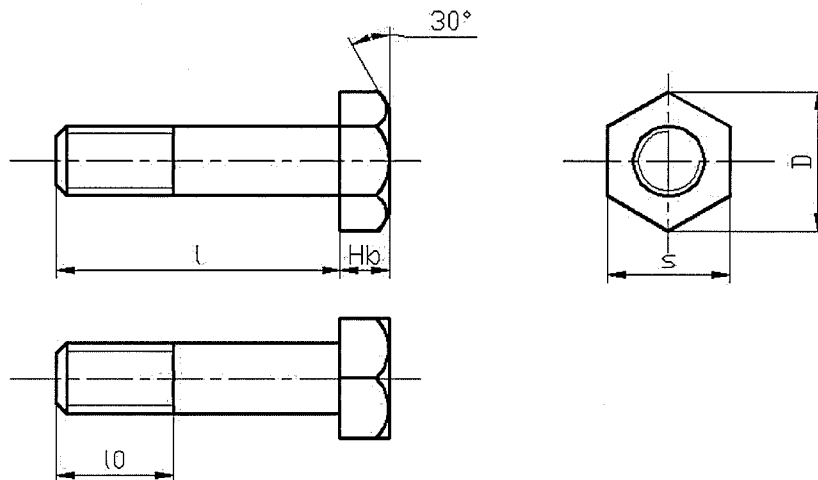
a) Bu lông:

Đầu có dạng lục giác đều hay hình vuông, thân có ren. Kích thước bu lông được qui định theo tiêu chuẩn.

Ký hiệu gồm: Tên – Ký hiệu ren – Chiều dài l – Số hiệu TCVN.

Ví dụ: Bu lông M10x80 TCVN1892-76.

Đối chiếu với TCVN95-63 ta có bu lông tinh sáu cạnh, $d=10$, $l=80$, $S=17$, $H=7$, $D=19,6$, $l_0=20$, $c=1,5$ (mm).



Căn cứ vào đó ta vẽ bu lông. Các cung ở đầu bu lông là cung hyperbol. Cho phép thay thế vẽ bằng cung tròn.

b)Đai ốc:

Có các dạng: 4 cạnh, 6 cạnh, xẻ rãnh, tròn.

Có ba loại: tinh, nửa tinh, thô.

Ký hiệu gồm: Tên – Ký hiệu ren – Số hiệu TCVN.

Ví dụ: Đai ốc M20 TCVN1905-76

Cách vẽ đai ốc giống như đầu bu lông. **c)Vít cấy (goujong):**

Khi chi tiết ghép dày quá không dùng được bu lông, ta dùng vít cấy.

Vít cấy hình trụ hai đầu có ren. Một đầu vặn vào lỗ ren, đầu kia vặn với đai ốc.

Kiểu A Kiểu B

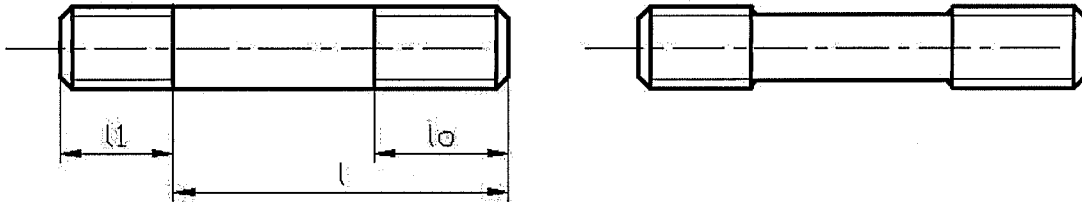
l_1 : chiều dài vặn ren cấy vào chi tiết

Loại 1: $l_1=d$, vặn vào thép hay đồng.

Loại 2: $l_1=1,25$, vặn vào gang.

Loại 3: $l_1= 2d$, vặn vào nhôm.

Ký hiệu vít cấy: Tên – Kiểu – Loại – Ký hiệu ren – Chiều dài l (không tính phần l_1) – Số hiệu TCVN.

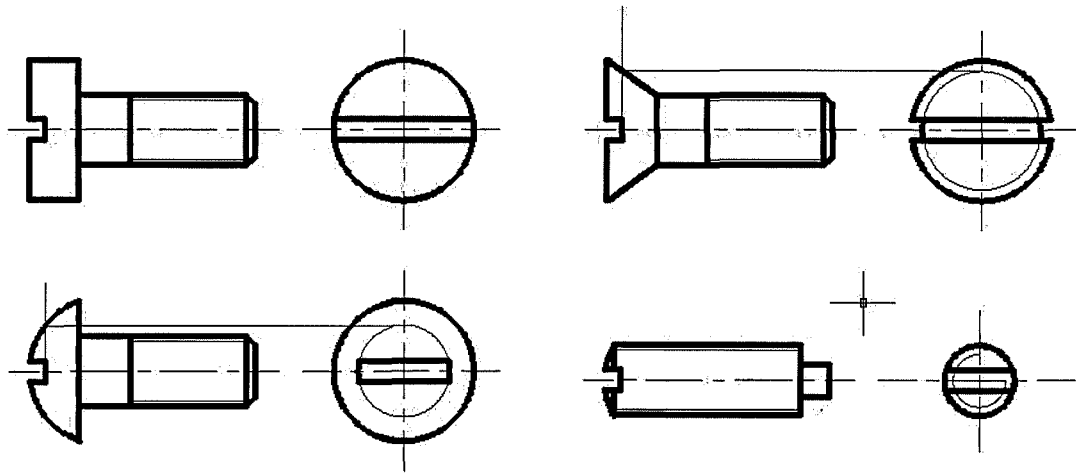


Ví dụ:

. Vít cấy A1 – M20x120 TCVN3608-81.

. Vít cấy B1,25 – M20x2,5x120 TCVN3608-81

d)Vít: Vít dùng cho kim loại có hai loại



-Vít lắp nối: dùng để ghép hai chi tiết.(h1,h2,h3)

-Vít định vị: dùng để cố định chi tiết này với chi tiết kia.(h4)

Ký hiệu vít: Tên – Ký hiệu ren – Chiều dài l – Số hiệu TCVN.

Ví dụ: Vít M12x30 TCVN 5286.

d. Ghép bằng Ren:

Mối ghép bulông – đai ốc

$$d_1 \approx 0,85d$$

$$d_2 \approx 1,1d$$

$$H_b \approx 0,7d$$

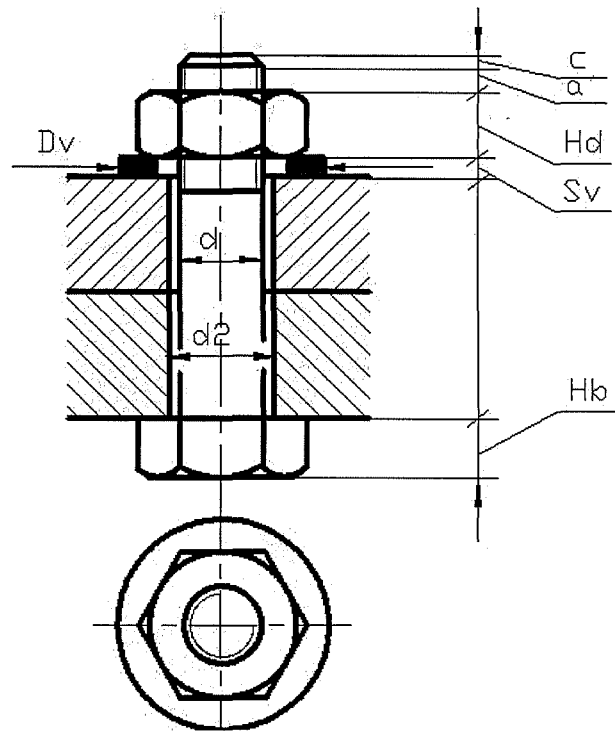
$$H_d \approx 0,8d$$

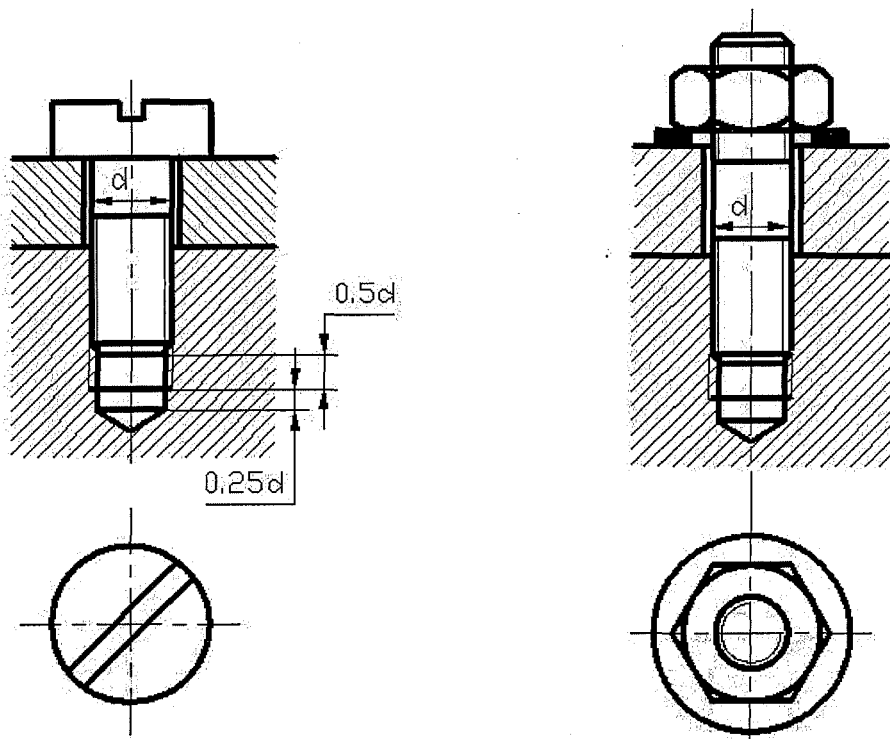
$$D_v \approx 2,2d \quad S_v \approx 0,15d \quad c \approx 0,15d$$

$$a \approx (0,15 \div 0,25)d$$

Mối ghép vít

Mối ghép vít cấy

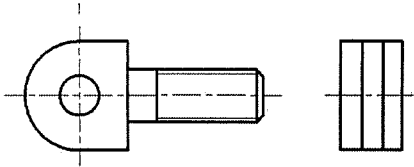
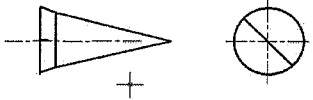

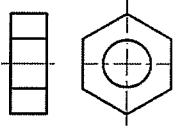
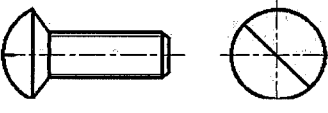
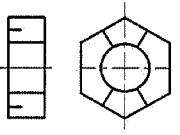
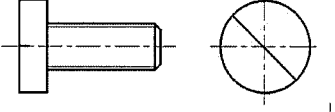
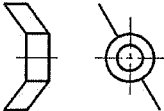
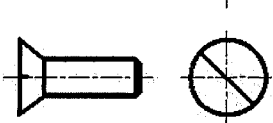
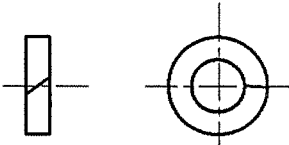
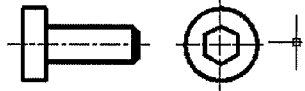
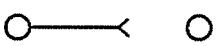




Tiêu chuẩn qui định các rãnh vít vẽ nghiêng 45° để dễ nhận biết.

Các chi tiết ren vẽ đơn giản theo bảng sau:

Tên gọi	Hình vẽ	Tên gọi	Hình vẽ
1-Bu lông (vít) đầu sáu cạnh		11-Vít có rãnh chữ thập	
2-Bu lông (vít) đầu vuông		12-Vít cấy	
3-Bu lông đầu có ngạnh		13-Vít gỗ đầu chỏm cầu	
4-Bu lông vòng		14-Vít gỗ đầu nửa chìm	

<p>5-Bu lông có tai</p> 	<p>15-Vít gỗ đầu chìm</p> 
<p>6-Vít chỏm cầu</p> 	<p>16Đai ốc sáu cạnh</p> 
<p>7-Vít đầu nửa chìm</p> 	<p>17-Đai ốc xẻ rãnh</p> 
<p>8-Vít đầu hình trụ</p> 	<p>18-Đai ốc tai hông</p> 
<p>9-Vít đầu chìm</p> 	<p>19-Vòng đệm lò xo</p> 
<p>10-Vít có lỗ sáu cạnh</p> 	<p>20-Chốt chẻ</p> 

II. Mối ghép bằng then, then hoa.

1.1- Mối ghép Then:

❖ Khái niệm:

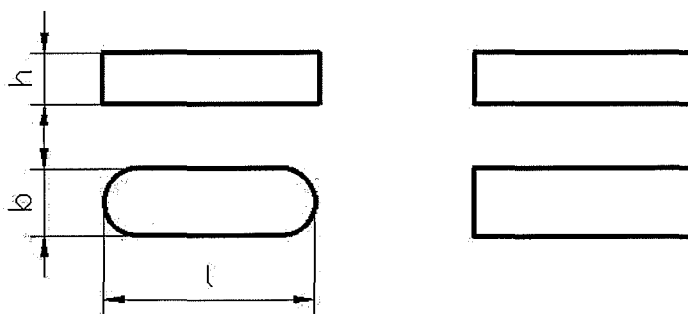
Then dùng để ghép các chi tiết lắp với trục. Then là chi tiết, chi tiết được tiêu chuẩn hóa. Kích thước của then, rãnh then trên trục và lỗ khi tra bảng phụ thuộc đường kính của trục.

Ký hiệu then gồm: tên, ba chiều kích thước ($b \times h \times l$) và số hiệu tiêu chuẩn. Có ba loại then:

a)Then bằng:

Dùng khi tải trung bình và trong mối ghép lắp trượt giữa trục và lỗ. Nếu lắp trượt, then được lắp cố định trên trục bằng vít. Then bằng khi lắp hai mặt bên là hai mặt tiếp xúc.

Then bằng có kiểu đầu tròn ký hiệu A và kiểu đầu vuông ký hiệu B.



Kiểu A

Kiểu B

Mối ghép then

Ký hiệu của then bằng có $b=18\text{mm}$, $h=11\text{mm}$, $l=100\text{mm}$.

-Kiểu đầu tròn: Then bằng A 18x11x100 TCVN150-64.

-Kiểu đầu vuông:

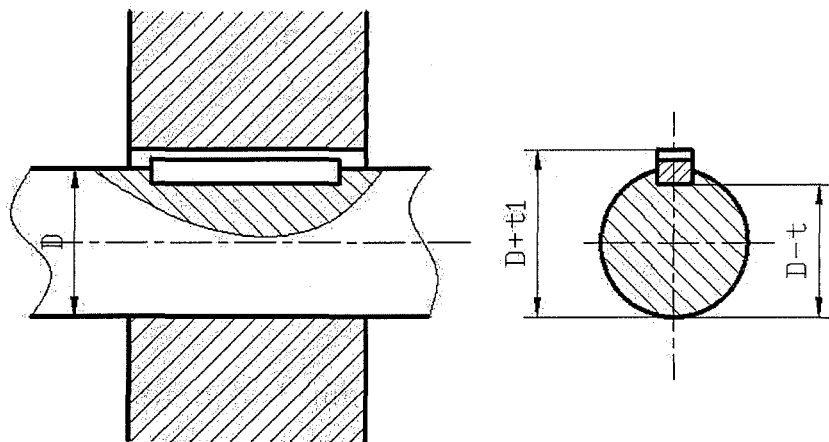
Then bằng B

18x11x100

TCVN150-64.

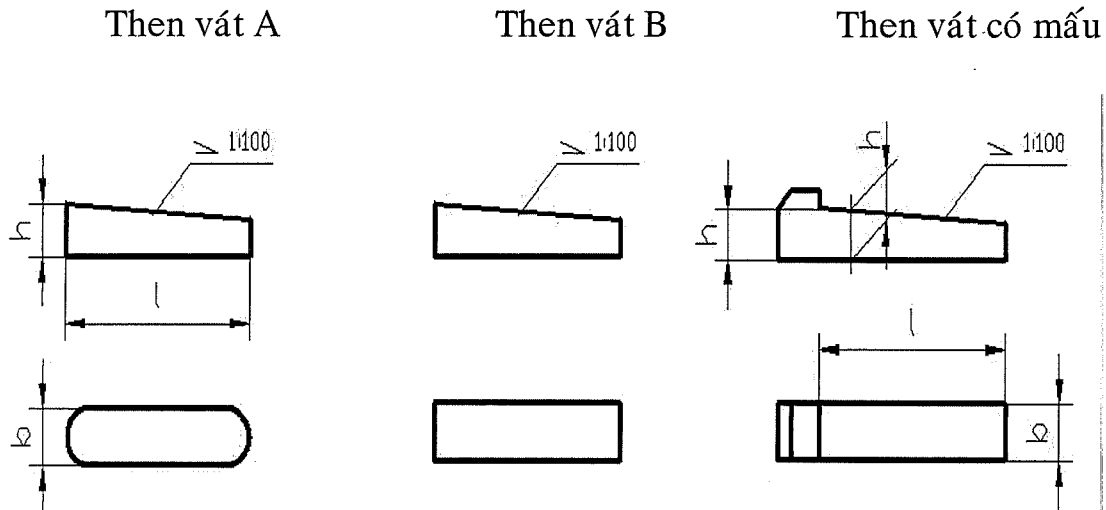
Mối ghép then

bằng



b)Then vát:

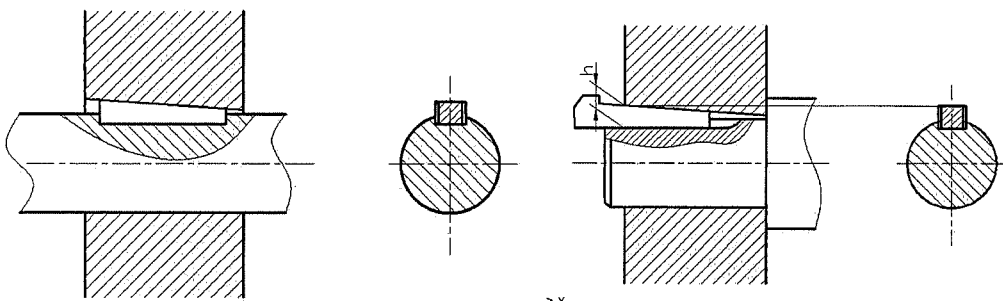
Dùng khi tải trọng lớn. Khi đóng then mặt trên và dưới là hai mặt tiếp xúc. Then vát có độ dốc 1:100. Then vát có ba kiểu:

**Ký hiệu:**

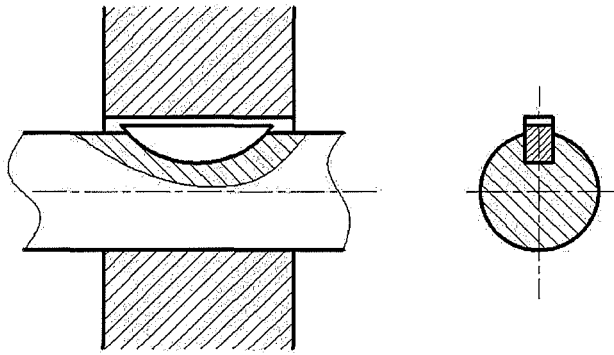
-Kiểu đầu tròn: Then vát A 18x11x100 TCVN145-64.

-Kiểu đầu vuông: Then vát B 18x11x100 TCVN145-64.

-Kiểu có mẫu: Then vát 18x11x100 TCVN145-64.

Mối ghép then**c)Then bán nguyệt:**

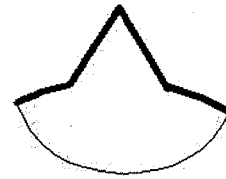
Dùng khi tải trọng nhỏ. Có ưu điểm là dễ lắp vì tự điều chỉnh vị trí. Khi lắp hai mặt bên là hai mặt tiếp xúc.



1.2- Mối ghép Then hoa:

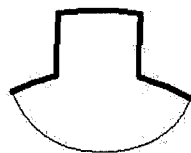
a) Khái niệm:

Mối ghép then hoa dùng để truyền lực lớn. Nếu dùng mối ghép nhiều then sẽ khó gia công và lắp ghép, để khắc phục người ta dùng mối ghép then hoa. Mối ghép then hoa được dùng nhiều trong các máy động lực, máy công cụ. Then hoa có ba dạng:



Kích thước của then hoa đã được tiêu chuẩn hóa. Đối với then hoa

- Then hoa thẳng: profil dạng chữ nhật.
- Then hoa thân khai: profil dạng thân khai.
- Then hoa tam giác: profil dạng tam giác.



thẳng, kích

thước then

hoa gồm (Z, d, D) – với Z là số răng, d là đường kính trong, D là đường kính ngoài. Ứng với (Z, d, D) có một bề rộng b của răng.

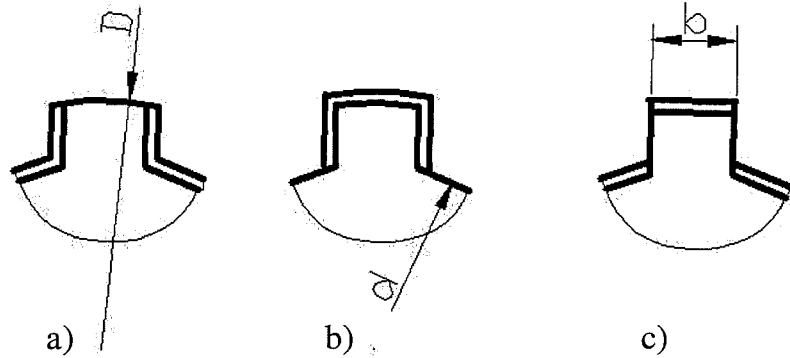
Để tâm của trục và lỗ then hoa trùng nhau, đối với then hoa thẳng người ta định tâm bằng ba cách sau:

. Định tâm theo đường kính ngoài D : D của trục và lỗ bằng nhau, không có khe hở (h.a).

. Định tâm theo đường kính trong d : d của trục và lỗ bằng nhau, không có khe hở (h.b).

. Định tâm theo bề rộng b : b của trục và lỗ bằng nhau, không có khe hở (hình

c).



b) Ký hiệu then hoa:

Ký hiệu bề mặt định tâm – Kích thước danh nghĩa ($ZxdxD$).

Ví dụ: D 6x23x26.

Định tâm theo đường kính ngoài D , $Z=6$, $d=23$, $D=26$ (mm).

c) **Vẽ qui ước then hoa:** theo CVN1803-76. -Đỉnh then hoa vẽ bằng nét cơ bản.

-Đáy then hoa vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình cắt dọc trục đáy then hoa vẽ bằng nét cơ bản. Không vẽ đường gạch gạch cho răng then hoa trên hình cắt dọc.

Trên hình cắt ngang đáy vẽ bằng nét liền mảnh.

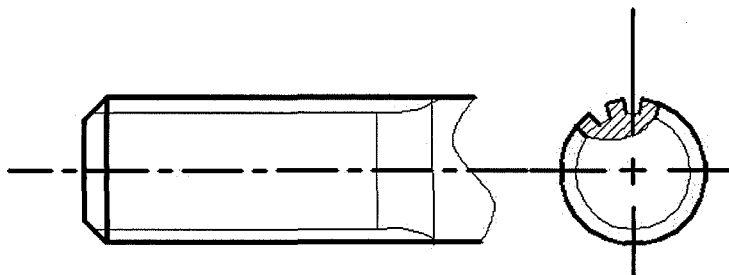
-Đường giới hạn phần răng đủ và răng cạn sẽ vẽ bằng nét liền mảnh.

-Đường tròn và đường sinh mặt chia then hoa thân khai và then hoa tam giác vẽ bằng nét chấm gạch mảnh.

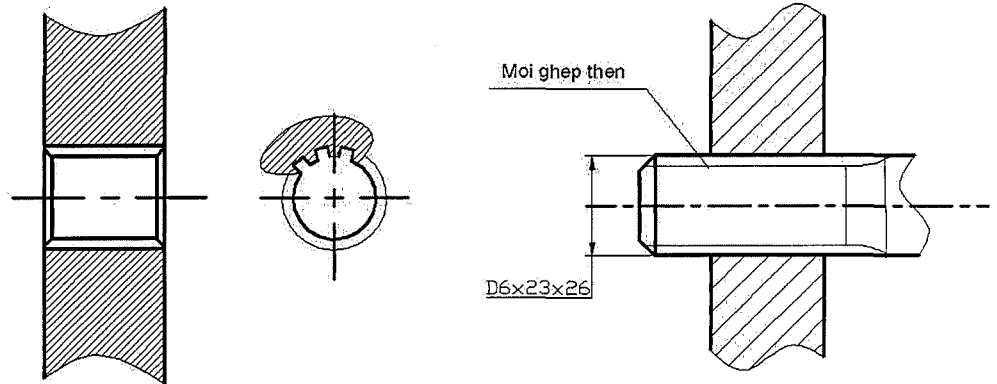
-Thường vẽ profil một vài răng trên hình chiếu hay trên hình cắt ngang trục.

-Đối với mối ghép, ưu tiên vẽ cho trục then hoa.

-Không vẽ khe hở định tâm.



Trục then hoa



Lỗ then hoa

Mối ghép then hoa

III. mối ghép đinh tán, hàn.**3.1. Ghép bằng Đinh tán:****a-Phân loại:**

Mối ghép đnh tán là mối ghép không tháo được, dùng nhiều trong mối ghép chịu tải va đập như cầu hay trong mối ghép nhẹ, chắc kín như vỏ máy bay.

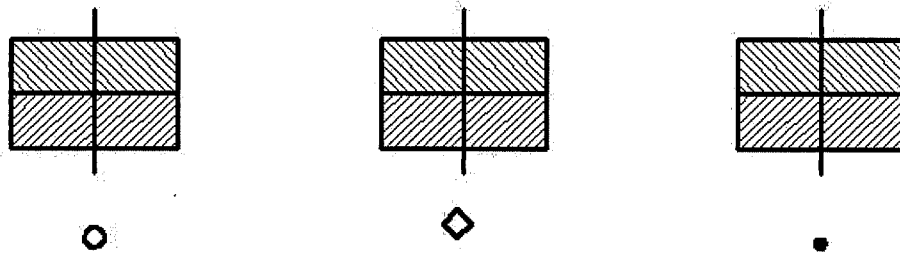
Hình dạng và vị trí của đầu đinh	chỏm cầu hai phía	CHÌM			NỬA CHÌM		
		Phía trên	Phía dưới	Hai phía	Phía trên	Phía dưới	Hai phía
Vẽ qui ước							

Có ba loại đầu đinh tán: mũ chỏm cầu, mũ nửa chìm và mũ chìm.

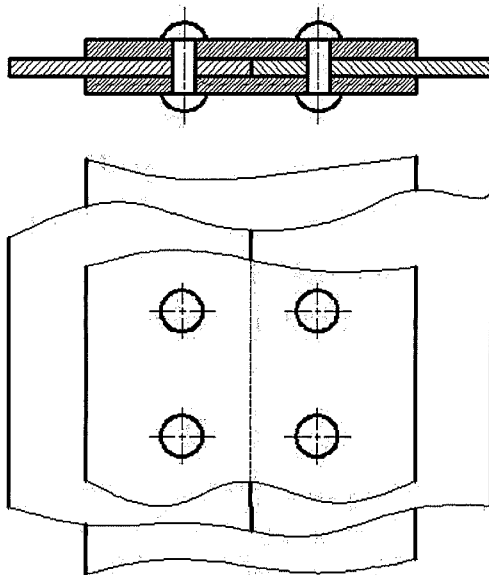
b-Vẽ qui ước đinh tán:

-Đầu đinh tán được vẽ theo bảng sau:

-Khi không cần thiết thể hiện đầy đủ, cho phép vẽ đơn giản đầu đinh tán, bu lông, đinh như sau:



Ví dụ: Mối ghép đinh tán.



3.2. Ghép bằng Hàn:

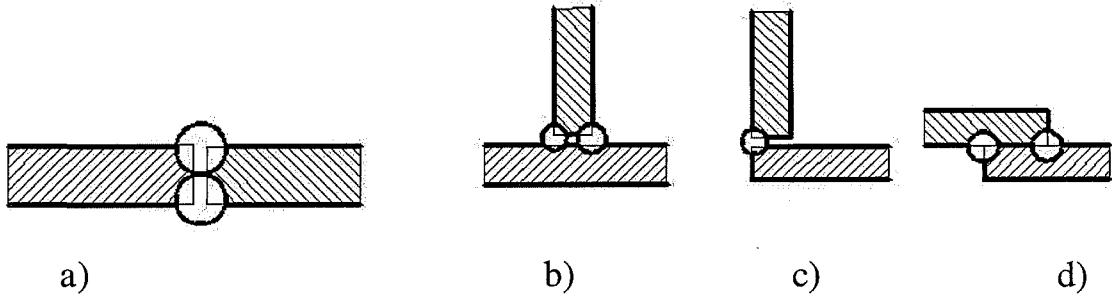
a-Phân loại:

Hàn là ghép các chi tiết bằng phương pháp làm nóng chảy cục bộ. Phần kim loại nóng chảy sau khi nguội tạo thành mối ghép hàn.

Hàn có ưu điểm ít tốn kim loại, ít tốn thời gian, trọng lượng nhẹ, công nghệ đơn giản..

Căn cứ vào vị trí chi tiết khi ghép, ta có các loại mối hàn:

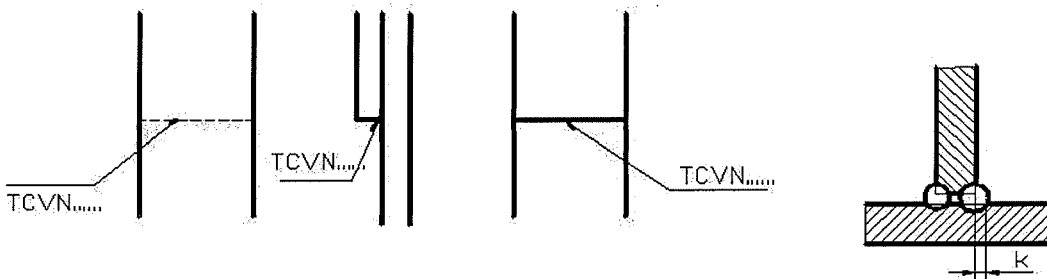
- Hàn đối đỉnh, ký hiệu Đ (hình a).
- Hàn chữ T, ký hiệu T (hình b).
- Hàn góc, ký hiệu G (hình c).
- Hàn chập, ký hiệu C (hình d).



b-Vẽ qui ước – Ghi ký hiệu:

❖ Vẽ qui ước:

- Mối hàn thấy vẽ nét cơ bản.
- Mối hàn khuất vẽ nét đứt.
- Trên mặt cắt mối hàn, đường bao mặt cắt vẽ nét cơ bản, không vẽ đường gạch gạch trên mặt cắt. Đường bao phần đầu chi tiết trong mặt cắt vẽ nét liền mảnh.



❖ Ký hiệu mối hàn:

- Số hiệu tiêu chuẩn của phương pháp hàn.
 - Chữ, số chỉ đặc điểm mối hàn.
 - Kích thước mặt cắt mối hàn.
 - Dấu hiệu phụ của mối hàn.
 - . Ký hiệu mối hàn thấy ghi trên giá ngang, khuất ghi dưới giá ngang.
 - . Đầu đường giống chỉ vào mối hàn có nửa mũi tên.
- Ví dụ 1: TCVN1091-75 C2-Δ6-100/200]
- 91-75: hàn hồ quang điện bằng tay.
 - +C: hàn chập, tra bảng C2 là hàn chập không vát đầu, hàn cả hai phía.
 - +Δ6: chiều cao mối hàn 6mm ($k=6\text{mm}$).

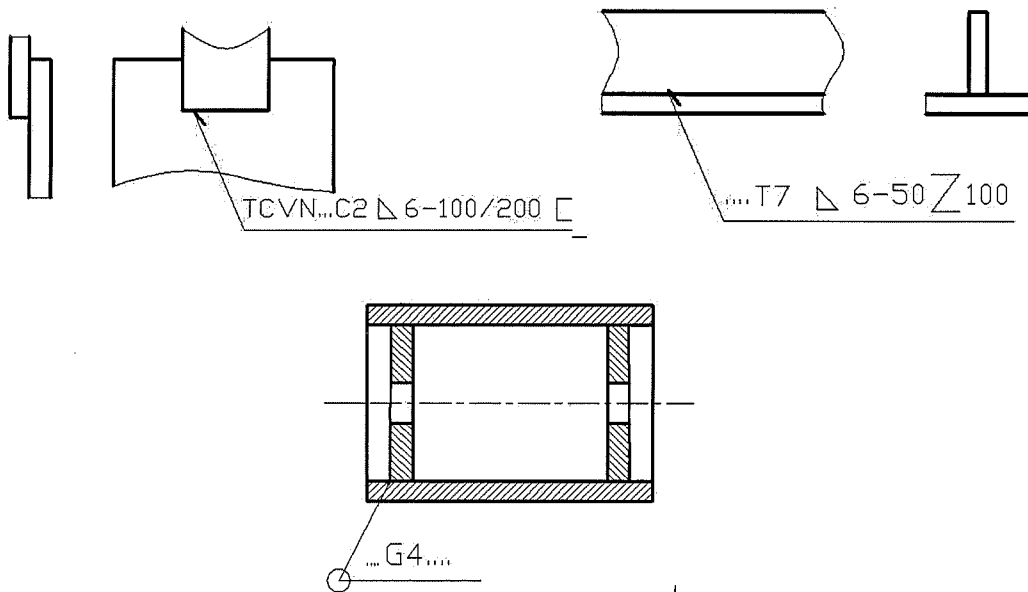
+/: hàn đứt quãng, 100/200: chiều dài mỗi quãng hàn $l=100\text{mm}$, khoảng cách mỗi quãng (bước mỗi hàn) $t=200\text{mm}$.

+]: hàn theo đường bao hở.

Ví dụ 2: TCVN1091-75 T7- $\Delta 6-50$ $\Gamma 100$.

+T7: hàn chữ T, hàn hai phía, chỉ vát một đầu.

+50 $\Gamma 100$: hàn so le đứt quãng, $l=50$, $t=100$ (mm).



BÀI TẬP

- 1-Vẽ mối ghép ren bu lông đai ốc, vít , vít cấy. Ghi ký hiệu ren.
- 2-So sánh vẽ qui ước ren, then hoa, bánh răng.
- 3-Vẽ bánh răng trụ có $m=2, z=42, B$ (dài răng)=22, lỗ lắp trục $d=30$.
- 4-Bổ sung nét vẽ, hình cắt, chiếu cạnh.

CHƯƠNG VII: BÁNH RĂNG - Lò xo

I. Vẽ quy ước bánh răng, trục vít – bánh vít

1.1. Vẽ quy ước Bánh răng:

Bánh răng là chi tiết truyền động nhờ sự ăn khớp lần lượt của các răng.

Để truyền động giữa hai trục song song ta dùng bánh răng trụ, hai trục vuông góc ta dùng bánh răng nón, hai trục chéo nhau dùng bánh vít-trục vít. Để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến ta dùng bánh răng-thanh răng.

❖ Bánh răng trụ:

a) Thông số của bánh răng trụ:

- Đường kính vòng đỉnh D_d .

- Đường kính vòng chân D_c .

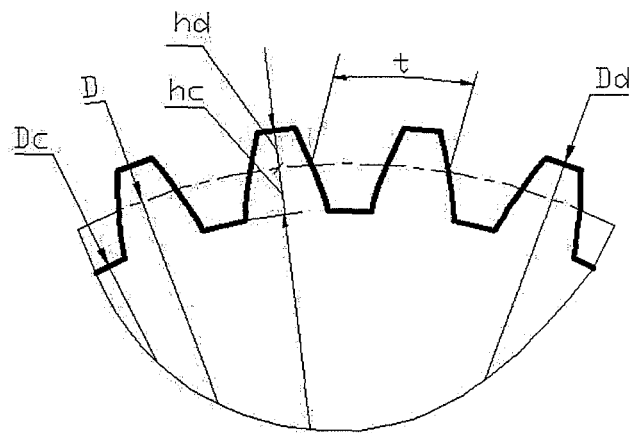
- Đường kính vòng chia D .

Vòng chia là vòng khi hai bánh răng ăn khớp chuẩn, thì hai vòng chia tiếp xúc nhau.

- Chiều cao đỉnh răng h_d .

- Chiều cao đáy răng h_c .

- Bước răng t .



Là khoảng cách hai mặt răng cùng phía của hai răng liên tiếp đo trên vòng chia.

Vậy: $t = \pi D / Z$ (Z là số răng của bánh răng) - Mô đun m .

Mô đun là thông số đặc trưng bề rộng của các răng.

$$m = t / \pi = \pi D / \pi Z = D / Z.$$

Tất cả các thông số trên được tính theo mô đun m . $t = m\pi$

$$h_c = 1,25m. \quad D = mZ$$

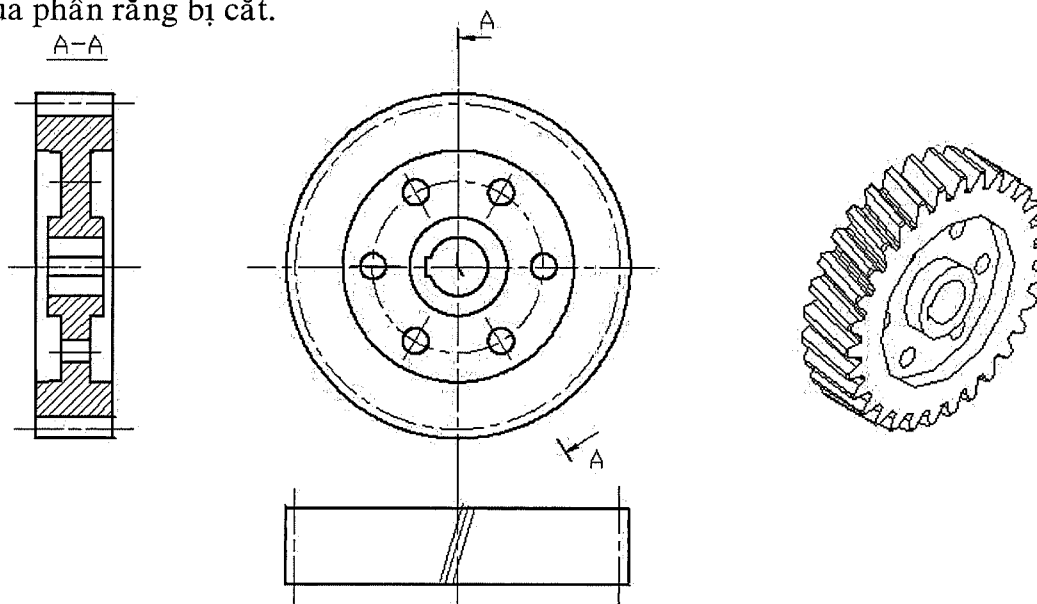
$$D_d = D + 2h_d = m(Z + 2). \quad h_d = 1m$$

$$D_c = D - 2h_c = m(Z - 2,5).$$

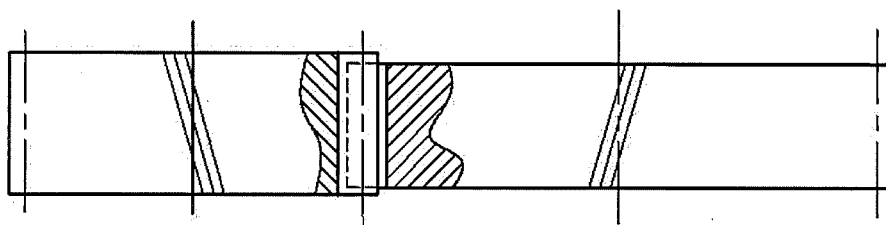
b) Vẽ qui ước bánh răng trụ:

-Trên hình chiếu: Đỉnh răng vẽ bằng nét cơ bản. Đường tròn và đường sinh chia vẽ bằng nét chấm gạch mảnh. Đáy răng không vẽ. Dùng ba sọc bằng nét liền mảnh để thể hiện dạng răng nghiêng hay răng chữ V.

-Trên hình cắt dọc trục: Đáy răng vẽ bằng nét cơ bản. Không vẽ đường gạch gạch qua phần răng bị cắt.



-Đối với bánh răng ăn khớp, qui ước xem bánh dẫn che khuất bánh bị dẫn.



❖ Bánh răng nón:

a) Thông số:

Răng trên mặt nón nên kích thước thay đổi theo chiều dài răng. Tiêu chuẩn qui định các thông số được tính cho mặt đáy lớn.

-Đường kính vòng chia D : $D=mZ$.

-Chiều cao răng: $h_d=m$, $h_c=1,25m$.

-Góc đỉnh côn của mặt côn chia (φ):

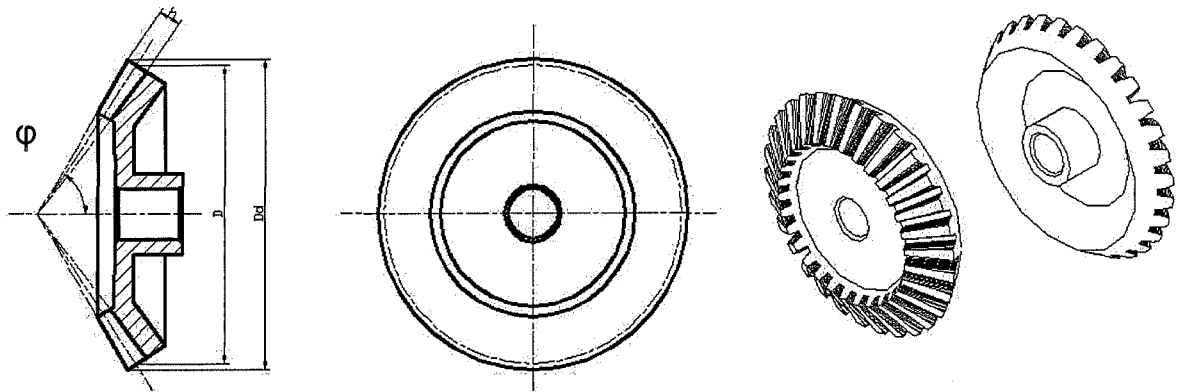
$$\operatorname{tg}\varphi_1=D_1/D_2=Z_1/Z_2.$$

$$D_d=D+2h_d\cos\varphi=m(Z+2\cos\varphi).$$

$$D_c=D-2h_c\cos\varphi=m(Z-2,5\cos\varphi).$$

b) Vẽ qui ước:

Giống như bánh răng trụ. Trên hình chiếu vuông góc trục chỉ vẽ vòng chia đáy lớn, vòng đỉnh đáy nhỏ và lớn.

**1.2-Bánh vít - trục vít:**

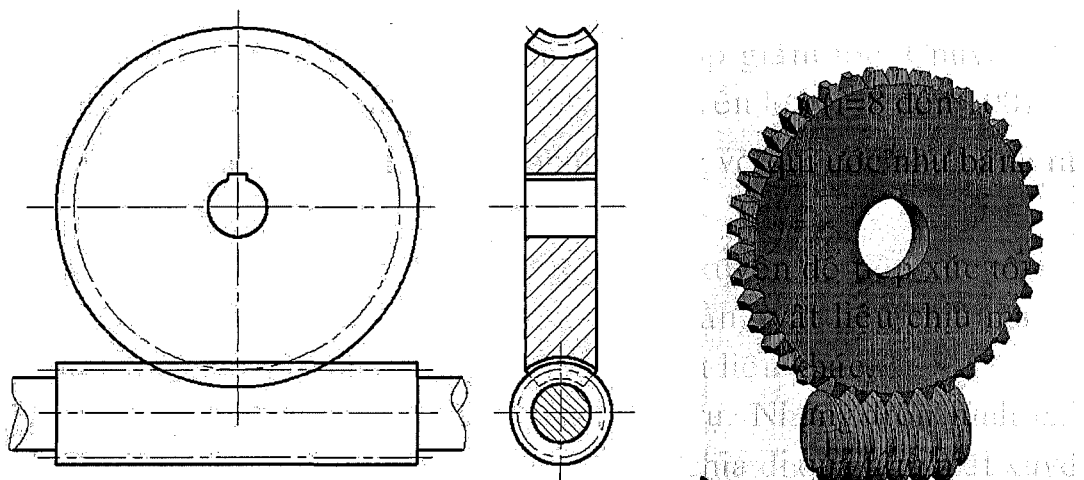
Dùng nhiều trong máy cắt kim loại, trong hộp giảm tốc. Chuyển động thường truyền từ trục vít sang bánh vít với tỷ số truyền lớn ($i=8$ đến 100).

+Trục vít: có cấu tạo như trục ren, nhưng được vẽ qui ước như bánh răng trụ.

+Bánh vít: răng bánh vít hình thành trên mặt xuyên để tiếp xúc tốt với trục vít. Đối với các bánh vít lớn, vành làm bằng vật liệu chịu ma sát, vành được ép chặt vào phần trong làm bằng vật liệu khác.

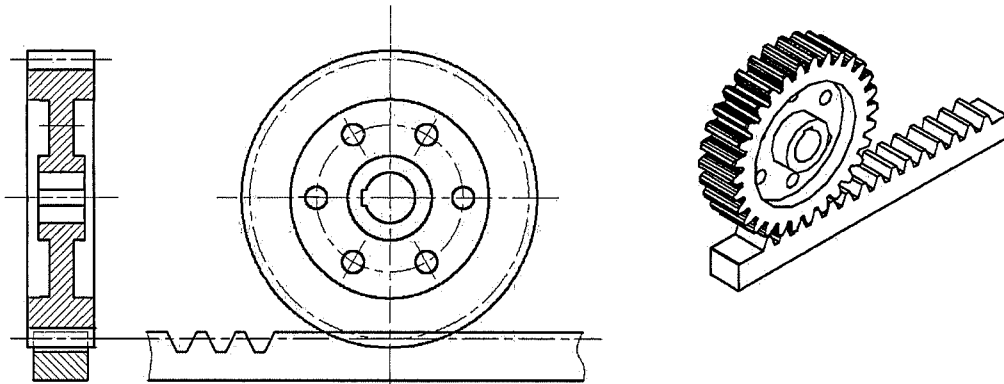
Vẽ qui ước bánh vít giống như bánh răng trụ. Nhưng trên hình chiếu vuông góc trục chỉ vẽ vòng đỉnh lớn nhất và vòng chia đi qua tâm mặt xuyên.

Đối với mối ghép, trục vít xem như che khuất bánh vít trên hình cắt.



1.3 - Bánh răng – thanh răng:

Nếu bánh răng trụ có đường kính vô cùng lớn thì nó thành thanh răng. Vẽ qui ước bánh răng–thanh răng giống như bánh răng trụ.



II. Vẽ qui ước Lò xo

Lò xo là chi tiết dự trữ năng lượng dùng trong các cơ cấu giảm xóc, ép chặt.....

2.1-Phân loại:

a) Lò xo xoắn ốc: lò xo hình thành trên đường xoắn ốc trụ hay nón. Căn cứ

vào khả năng làm việc ta có lò xo chịu nén, lò xo chịu kéo, lò xo chịu xoắn.

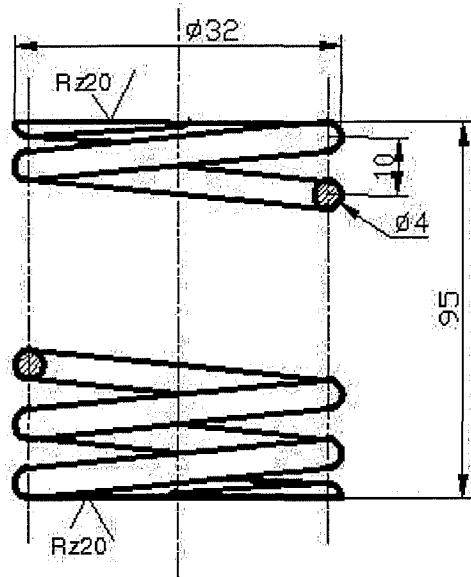
b) Lò xo xoắn phẳng: lò xo hình thành theo đường xoắn ốc phẳng.

c) Lò xo nhíp: gồm nhiều tấm kim loại ghép lại.

d) Lò xo đĩa: gồm nhiều đĩa kim loại ghép dùng trong cơ cấu giảm xóc chịu tải lớn.

2.2-Vẽ lò xo

Chỉ cần thể hiện một số vòng ở hai đầu. Lò xo chịu nén được vẽ như sau trên bản vẽ chế tạo



Số vòng làm việc	n	8
Số vòng toàn bộ	n1	8.5
Hướng xoắn		Phải
Đường kính cửa ống kiểm tra		
Chiều dài khai triển cửa lò xo		

CHƯƠNG VIII : BẢN VẼ CHI TIẾT - BẢN VẼ LẤP

I. BẢN VẼ CHI TIẾT

Bản vẽ chi tiết được dùng làm tài liệu chế tạo hay kiểm tra một chi tiết.

Một bản vẽ chi tiết bao gồm các nội dung sau:

1.Hình biểu diễn: thể hiện hình dạng, kết cấu.

2.Kích thước: thể hiện độ lớn.

3.Yêu cầu kỹ thuật: thể hiện độ chính xác trong gia công, chất lượng bề mặt (dung sai, độ nhám bề mặt..).

4.Khung tên: cho biết tên chi tiết, vật liệu chế tạo, các yếu tố để quản lý bản vẽ.

1. Cách đọc và lập bản vẽ chi tiết:

1.1 / Cách Đọc bản vẽ chi tiết:

Đọc bản vẽ chi tiết là yêu cầu cần thiết trước khi tiến hành chế tạo hay kiểm tra. Người đọc cần nắm vững các yếu tố của bản vẽ. Nên đọc theo trình tự sau:

-Đọc khung tên: Đọc để nắm được tên chi tiết, số ký hiệu của chi tiết. Từ đó hình dung sơ bộ công dụng của chi tiết trong bộ phận máy. Ngoài ra cần biết tỷ lệ bản vẽ, vật liệu chế tạo chi tiết, số lượng, khối lượng chi tiết.

-Đọc hình biểu diễn: Đọc để hiểu hình biểu diễn chính là hình nào, thể hiện kết cấu gì của vật. Hình biểu diễn còn lại bổ sung được gì cho hình biểu diễn chính. Sau đó tổng hợp lại hình dạng vật từ ngoài đến trong hay từ dưới lên trên, từ trái sang phải. Chú ý các kết cấu hay, hợp lý.

-Đọc kích thước vật và các yêu cầu kỹ thuật: Đọc kích thước để biết kích thước cần thiết của phôi, khả năng chiếm chỗ của chi tiết. Nắm được độ lớn của các yếu tố và vị trí của chúng được xác định bằng kích thước nào. Các bề mặt nào có yêu cầu về độ nhám, độ chính xác gia công...

Đọc bản vẽ là kỹ năng cần thiết của người thợ. Cần phải rèn luyện và tích lũy để phát triển khả năng này

Dưới đây ta sẽ đọc một vài bản vẽ chi tiết.

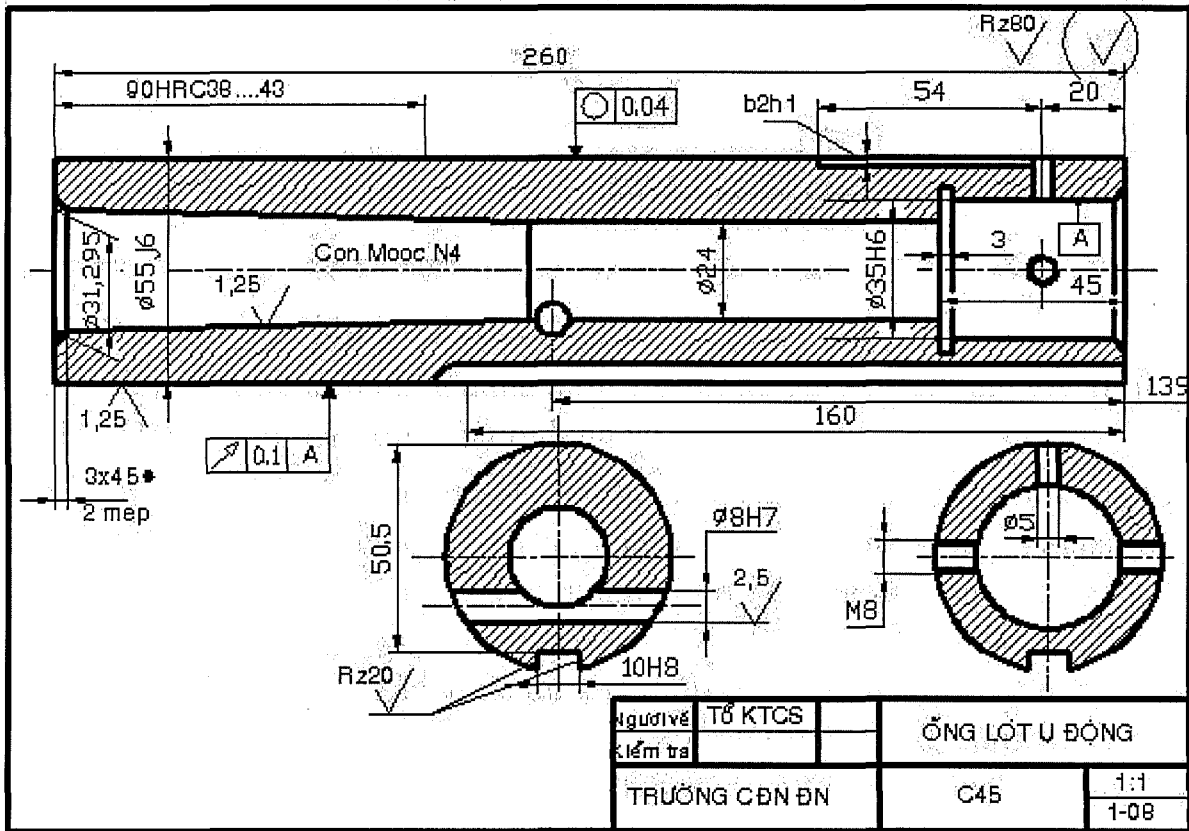
a-Đọc bản vẽ ỐNG LÓT U ĐÔNG:

-Chi tiết là ống lót u động máy tiện, dùng để đỡ mũi chong tâm. Ống lót làm bằng thép cacbon chất lượng tốt C45 có 0,45% cacbon. Bản vẽ có tỷ lệ 1:1 nên chi tiết có độ lớn bằng hình vẽ.

-Chi tiết được biểu diễn bằng một hình biểu diễn chính và hai hình biểu diễn phụ. Hình biểu diễn chính là một hình cắt đứng cắt dọc ống lót. Hình biểu diễn phụ là hai mặt cắt rời được đặt đúng vị trí bị cắt là lỗ chốt và lỗ ren. Tổng hợp các hình biểu diễn ta biết được chi tiết có bên ngoài dạng trụ tròn xoay, có rãnh chữ nhật (rãnh dầu) rộng 2mm, sâu 1mm, phía trên phía dưới có rãnh then. Bên trong có lỗ côn, lỗ trụ bậc. Ở lỗ trụ giữa có một lỗ chốt xuyên suốt. Lỗ trụ ở đầu phía phải có hai lỗ ren suốt phía trước và sau và một lỗ trụ suốt phía trên. Các lỗ ở hai đầu có vát mép.

-Chi tiết có kích thước lớn nhất là 260 và $\Phi 55$. Kích thước mặt trụ ngoài $\Phi 55$ là kích thước lắp ghép $\Phi 55js6$, lắp trung gian với lỗ, CCX6 có yêu cầu độ không tròn lớn nhất là 0,04mm lỗ côn được định dạng bằng số hiệu côn N4 và $\Phi 31,25$. Bề mặt lỗ tính từ mép ngoài vào 80mm được nhiệt luyện đạt độ cứng HRC từ 38 đến 43, kích thước rãnh then được xác định bằng bề rộng rãnh và kích thước mặt ngoài đến đáy rãnh. Bề rộng rãnh có kích thước lắp ghép 10H8 lắp theo hệ thống lỗ, CCX8. Lỗ chốt xác định bởi kích thước định hình là kích thước $\Phi 8$ và định vị là 12. Bề mặt lỗ là bề mặt lắp ghép có cho sai số cho phép trong gia công. Lỗ trụ $\Phi 35$ ở phía phải là có kích thước lắp ghép.

Bề mặt lỗ là bề mặt chuẩn, yêu cầu mặt trụ ngoài $\Phi 55$ có độ đảo hướng kính so với mặt chuẩn $\Phi 35$ là 0,1 hay độ không đồng trục giữa hai mặt trụ này cho phép không quá 0,05mm. Trên bản vẽ cũng thể hiện yêu cầu độ nhám bề mặt của các yếu tố, như mặt ngoài $\Phi 55$ có độ nhám Ra là 1,25 tương ứng cấp 7. Ta có thể tiện tinh hay mài tinh để đạt độ nhám này.

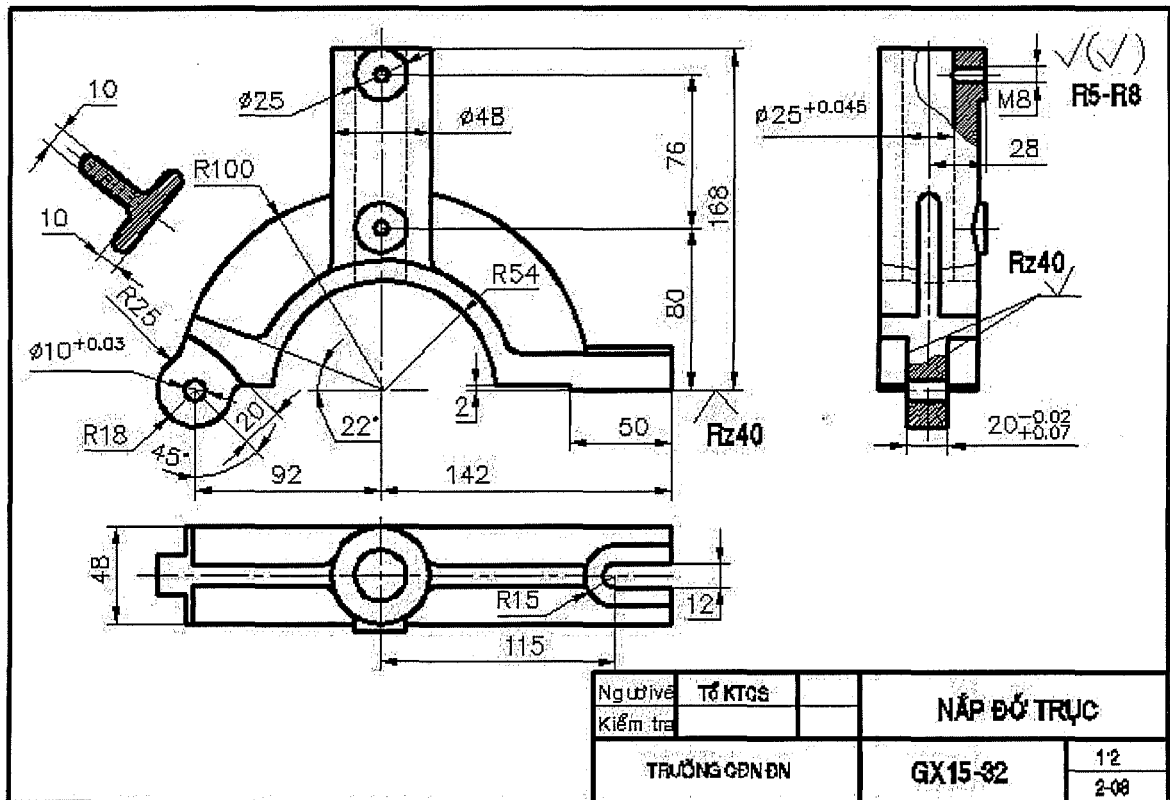


b-Đọc bản vẽ Nắp Đỡ Trục:

-Nắp đỡ trục làm bằng gang xám 24-40, dễ đúc, có cơ tính tốt. Bản vẽ tỷ lệ 1:2, nên vật thật lớn gấp đôi hình vẽ.

Chi tiết được thể hiện bằng một hình chiếu đứng nhìn từ trước, một hình chiếu bằng, một hình chiếu cạnh có hình cắt riêng phần và một mặt cắt rời.

Tổng hợp ta có nắp có dạng nửa hình trụ. Chiều dài mặt trụ là 48, chiều dày nắp là 10. Lồng nắp trụ có bán kính R54. Phía trái nắp có một tai dẹp, dày $20^{-0,02}_{0,07}$ là kích thước lắp ghép (ghép lồng với một ngàm). Phía phải nắp là bấu chữ U, có phay một rãnh tròn dài hở (rãnh hở nên dễ tháo bu lông ghép nắp với thân). Phía trên nắp là một ống trụ rỗng, phía trước ống là hai bấu tròn có gia công hai lỗ ren. Kích thước lồng ống đòi hỏi gia công chính xác dung sai là 0,045mm. Đỡ ống là hai gân cong dày 10mm. Các bề mặt tiếp xúc có yêu cầu độ nhám như bề mặt của tai yêu cầu Rz40, tức cấp độ nhám 4. Bề mặt không cho độ nhám thì theo độ nhám sau khi đúc.



1.2. Lập bản vẽ chi tiết

a. Tạo bản vẽ chi tiết

Bản vẽ phác là tài liệu đầu tiên để lập các bản vẽ khác của chi tiết. Bản vẽ phác được vẽ bằng tay, không cần dụng cụ vẽ. Kích thước không cần vẽ chính xác nhưng phải bảo đảm tỷ lệ giữa các kích thước. Bản vẽ phác thường được vẽ trên giấy có kẻ ô.

Để lập một bản vẽ phác ta theo trình tự sau:

-Bước 1: chọn khổ giấy, bố trí hình biểu diễn bằng đường trục, đường tâm, đường bao mờ.

-Bước 2: vẽ mờ.

Lần lượt vẽ từng phần của chi tiết, vẽ bên ngoài trước bên trong sau, đường bao lớn trước, bao chi tiết sau..

-Bước 3: tô đậm.

Trước khi tô đậm cần phải kiểm tra sau khi tô vẽ đường giống, đường kích thước.

-Bước 4: đo kích thước, ghi kích thước, độ nhám, viết khung tên.

Khi vẽ bản vẽ phác cần tuân theo qui định của tiêu chuẩn, phải thể hiện đầy đủ kết cấu hợp với qui ước biểu diễn và đối chiếu tiêu chuẩn để ghi kích thước đúng.

b. Các quy ước

❖ -Chọn hình biểu diễn hợp lý:

Việc chọn hình biểu diễn hợp lý giúp người đọc dễ hình dung chi tiết và bản vẽ không rườm rà.

Hình thể hiện nhiều nhất hình dạng chi tiết gọi là hình biểu diễn chính. Hình này được đặt ở vị trí hình nhìn từ trước. Nó có thể là hình chiếu đứng hoặc hình cắt đứng. Khi vẽ hình biểu diễn chính ta phải đặt vật theo yêu cầu.

a) Đặt vật ở vị trí làm việc, vị trí dễ nhận biết nhất.

Vi dụ: Ụ động máy tiện, được đặt ngang đầu hướng sang trái, khi vẽ hình biểu diễn chính.

b) Đặt chi tiết ở vị trí được gia công.

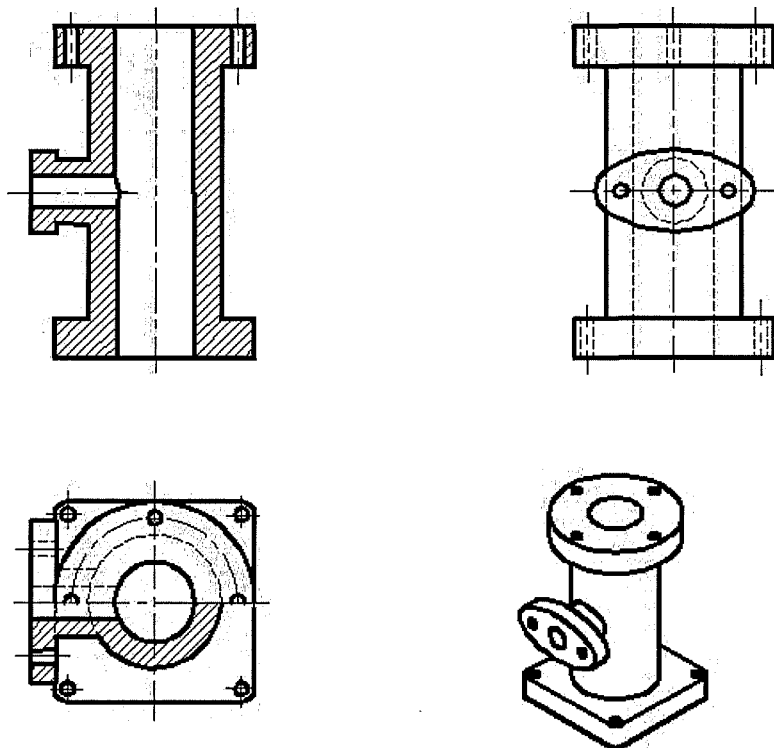
Ví dụ: Các trục nên đặt ngang khi vẽ.

c) Đặt vật ở vị trí tự nhiên.

Ví dụ: Đai ốc, ổ lăn... hình biểu diễn chính là hình song song với trục.

d) Chọn hình biểu diễn chính sao cho các hình khác được đơn giản.

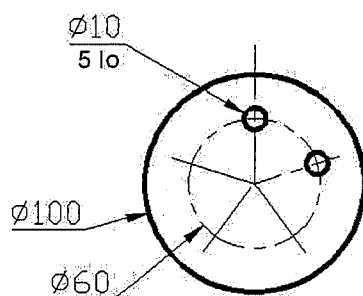
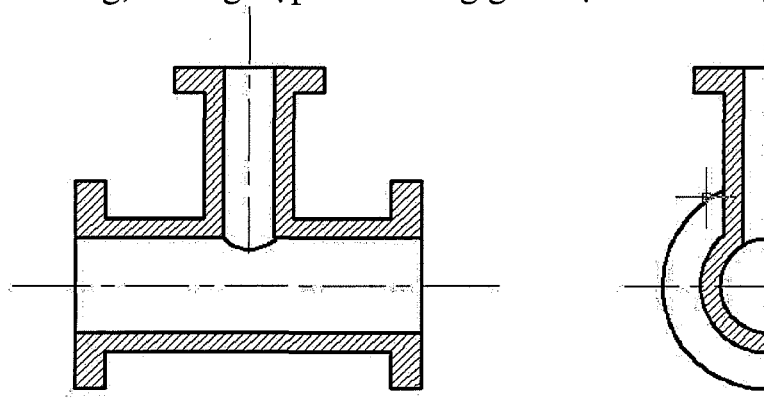
e) Đối với các hình biểu diễn phụ ta nên chọn loại hình và số lượng hình hợp lý.



Nhận xét: Ta có thể thay hình chiếu cạnh bằng hình chiếu riêng phần để thể hiện mặt bích có hình ovan

❖ -Qui ước vẽ đơn giản:

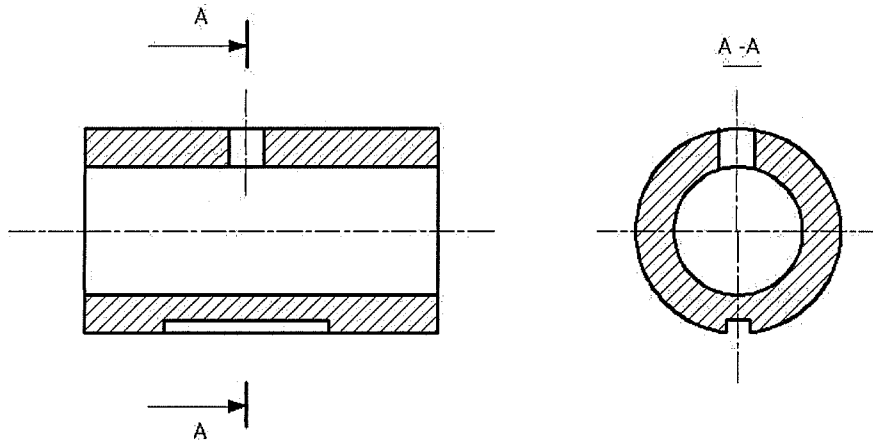
-Nếu hình chiếu, hình cắt và mặt cắt là hình đối xứng thì cho phép chỉ vẽ một nửa hoặc quá một nửa. Trường hợp đầu đường giới hạn là đường đối xứng, trường hợp sau đường giới hạn là nét lượn sóng.



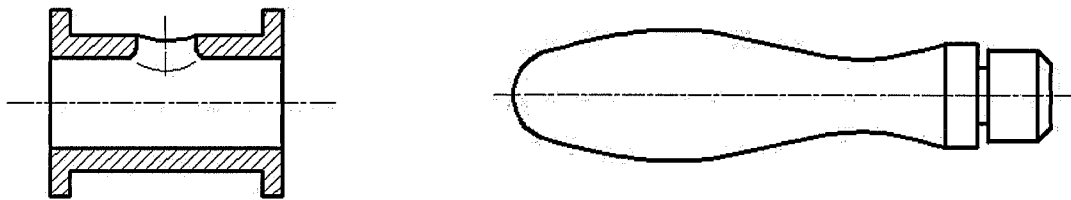
-Nếu có một số phần tử giống nhau phân bố đều thì chỉ biểu diễn một vài

phần tử. Các phần tử còn lại được vẽ đơn giản hay theo qui ước, cho phép ghi chú số lượng.

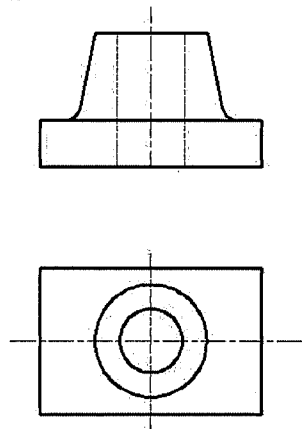
-Nếu không đòi hỏi vẽ chính xác, cho phép vẽ đơn giản các dạng giao tuyến, thay đường thẳng cho đường cong, cung tròn.



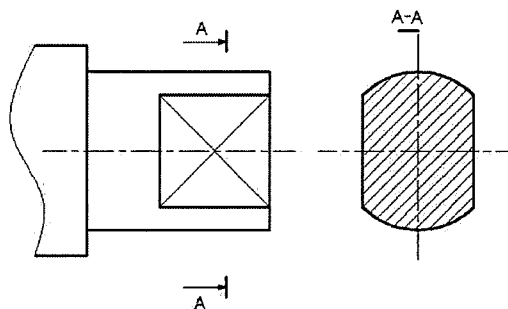
-Đường biểu diễn phần chuyển tiếp được vẽ bằng nét liền mảnh hở hai đầu hay không vẽ nếu không thể hiện rõ.



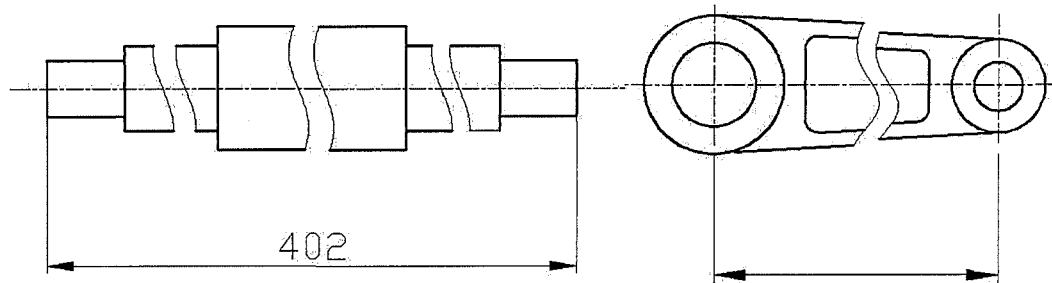
-Cho phép vẽ tăng thêm độ dốc, độ côn nếu chúng quá nhỏ. Trên các hình chiếu chỉ vẽ hình chiếu phần có kích thước nhỏ của độ dốc hay độ côn.



-Khi cần phân biệt mặt phẳng và mặt cong, phần mặt phẳng cho phép dùng hai gạch chéo bằng nét liền mảnh.



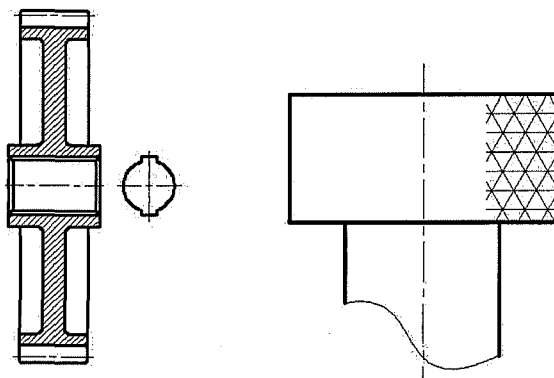
-Các phần tử dài có mặt cắt không đổi hay thay đổi đều đặn trên chiều dài cho phép vẽ cắt lìa, thu ngắn



-Để giảm bớt số lượng hình biểu diễn cho phép:

- . Biểu diễn phần vật thể trước mặt phẳng cắt bằng nét chấm gạch đậm.
- . Biểu diễn lỗ moay ơ, rãnh then bằng đường bao của chúng.

-Các kết cấu như lưới, khía nhám cho phép chỉ vẽ một phần.



❖ Cách ghi kích thước của chi tiết:

Các yếu tố của chi tiết được xác định bởi kích thước định hình (như kích thước đường kính, chiều dài, rộng...) và kích thước định vị (như khoảng cách tâm, khoảng cách các mặt...). Ngoài ra còn kích thước định khối để xác định các kích thước lớn nhất của chi tiết theo ba phương.

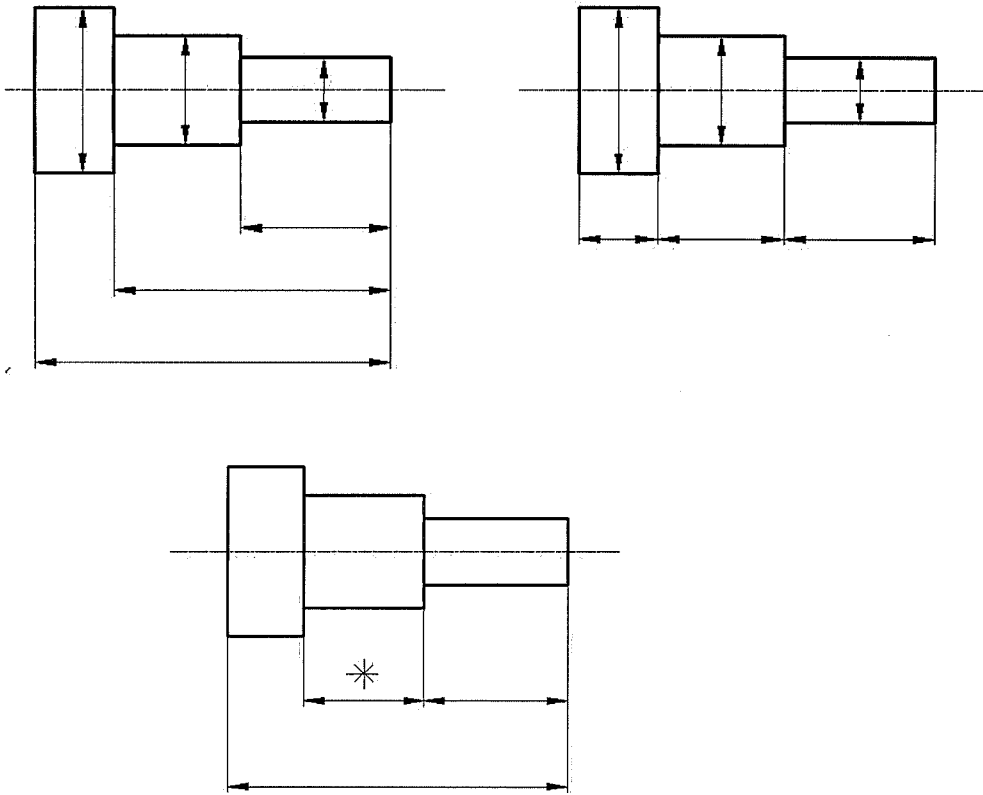
a-Nguyên tắc ghi kích thước:

Kích thước ghi trên bản vẽ không những phải đầy đủ mà còn phải hợp lý. Khi ghi kích thước cần chú ý các nguyên tắc sau:

-Kích thước ghi phải có chuẩn phù hợp chuẩn trong gia công. Chuẩn là yếu tố gốc để từ đó xác định các yếu tố khác. Chuẩn thường chọn là mặt tiếp xúc quan trọng hay yếu tố đối xứng.

Ví dụ: Một trục bậc. Kích thước theo hướng đứng là các đường kính vì chọn chuẩn là đường trục. Kích thước theo hướng ngang, chọn một đầu bên phải làm chuẩn nếu tiện theo lớp, nếu tiện theo đoạn chuẩn thay đổi.

Tiện theo lớp

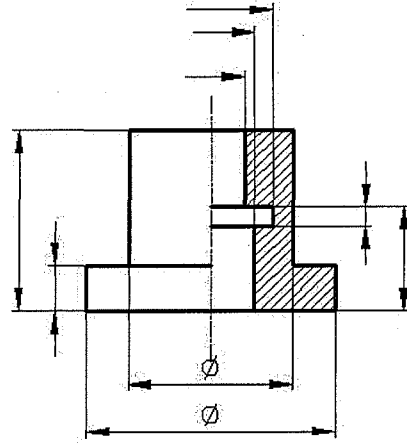
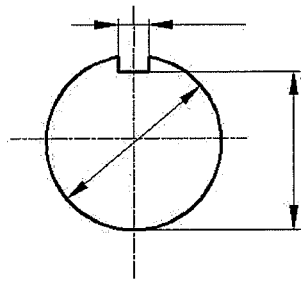


Tiện theo đoạn

-Kích thước quan trọng phải ghi trực tiếp trên bản vẽ.

Ví dụ: trục bậc sau có kích thước * là quan trọng trong lắp ghép thì phải ghi trực tiếp dù là tiện theo lớp.

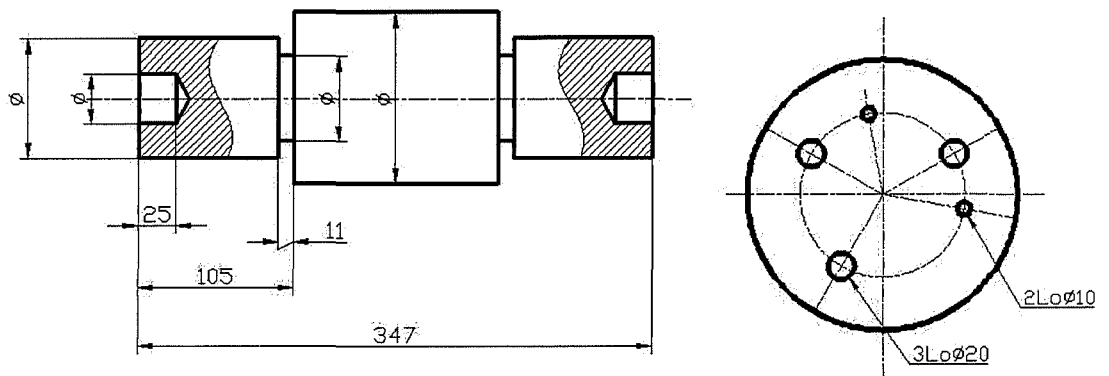
-Về phần trình bày, ta nên đặt kích thước bên ngoài một phía, bên trong một phía. Kích thước có liên quan nên đặt gần nhau. Các kích thước không nên tập trung ở một vài hình biểu diễn.



b-Quy định về ghi kích thước:

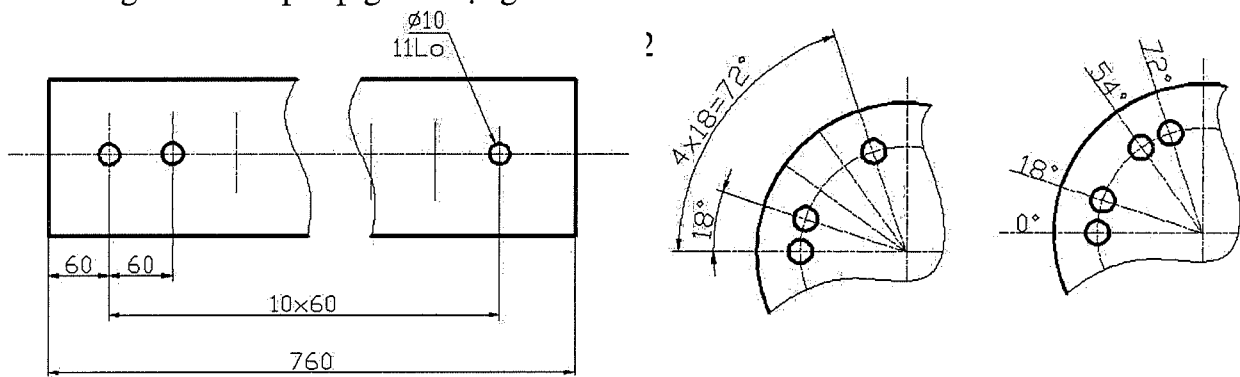
-Một số phần tử giống nhau chỉ ghi kích thước cho một phần tử và kèm theo số lượng.

-Khi chi tiết chỉ có hai phần tử đối xứng thì chỉ cần ghi cho một phần tử không cần ghi số lượng.



bằng chữ l.

Chỉ kích thước cho một số phần là giống như phần cơ cấu, kích thước khoảng cách cho phép ghi ở dạng tích số.



- Nếu có một loạt kích thước liên tiếp cho phép ghi theo dạng tọa độ
- Kích thước độ dày được ký hiệu bằng chữ S và kích thước chiều dài được ghi
- Một số lỗ cho phép ghi kích thước đơn giản như sau trên hình chiếu

Tren hình cắt	Tren hình chiếu	Tren hình cắt	Tren hình chiếu

2. Quy ước ghi Dung sai kích thước:

Dung sai là sai số cho phép của một kích thước. Nhờ có dung sai mà người ta không yêu cầu độ chính xác tuyệt đối. Các chi tiết có kích thước thỏa sai số cho phép thì có chức năng như nhau, có khả năng thay thế nhau. Tính chất đó gọi là tính lắp lẩn. Tính lắp lẩn là yêu cầu quan trọng của sản xuất hàng loạt, sản xuất các phụ tùng thay thế.

a) Các yếu tố về dung sai:

+Kích thước danh nghĩa: ký hiệu D cho lỗ, d cho trục.

Là kích thước gọi tên, hình thành khi tính toán.

+Kích thước giới hạn:

-Kích thước giới hạn trên (D_{max}, d_{max}): là kích thước lớn nhất cho phép nhận.

-Kích thước giới hạn dưới (D_{min}, d_{min}): là kích thước nhỏ nhất cho phép nhận.

+Sai lệch giới hạn: là sai lệch cho phép đối với kích thước.

-Sai lệch giới hạn trên (ES,es):

$$ES = D_{\max} - D \text{ (Đối với lỗ)}, \quad es = d_{\max} - d$$

(trục) -Sai lệch giới hạn dưới (EI,ei):

$$EI = D_{\min} - D \text{ (lỗ)}, \quad ei = d_{\min} - d \text{ (trục)}$$

-Sai lệch cơ bản(SLCB): Là sai lệch của kích thước giới hạn gần kích thước danh nghĩa nhất

+Dung sai: Là hiệu số của kích thước giới hạn lớn nhất và kích thước giới hạn nhỏ nhất.

Dung sai được ký hiệu theo tiêu chuẩn ISO là IT (lỗ), it (trục).

$$IT = D_{\max} - D_{\min} = D_{\max} - D + D - D_{\min} = ES - EI$$

$$\text{Vậy } IT = ES - EI, \quad it = es - ei$$

+Đường không: là đường thẳng biểu diễn vị trí của kích thước danh nghĩa. Nếu đường không nằm ngang, sai lệch giới hạn dương đặt phía trên đường không, sai lệch giới hạn âm đặt phía dưới đường không

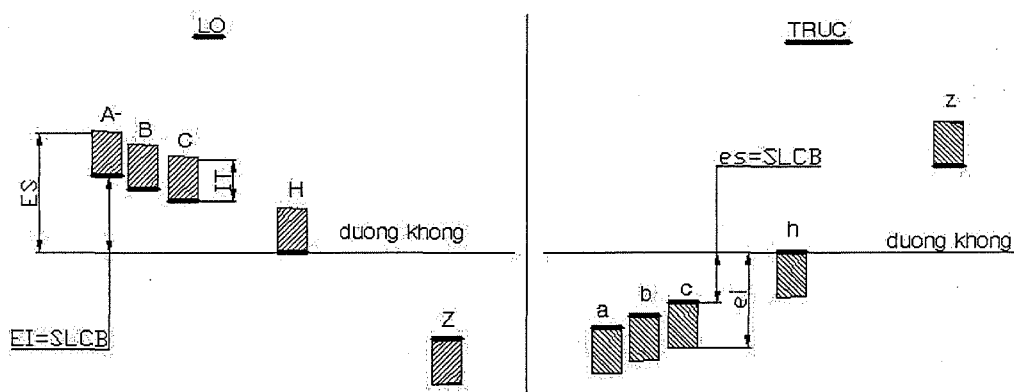
+Miền dung sai:

Được giới hạn bởi kích thước giới hạn trên và kích thước giới hạn dưới.

Vị trí của miền dung sai được xác định tùy theo kích thước danh nghĩa. Độ lớn của miền dung sai phụ thuộc giá trị sai số cho phép.

+Vị trí dung sai:

SƠ ĐỒ PHÂN BỐ MIỀN DUNG SAI



Để thuận tiện cho việc đo lường, tiêu chuẩn qui định có 28 vị trí dung sai. Các vị trí này được ký hiệu theo bảng chữ cái viết chữ in hoa đối với lỗ và chữ thường đối với trục. Chúng được phân bố như sau so với đường không.

+Cấp chính xác:

Tiêu chuẩn cũng qui định mỗi kích thước danh nghĩa chỉ có 19 giá trị sai số cho phép hay 19 mức độ chính xác. Các kích thước có cùng mức độ chính xác ta bảo chúng có cùng cấp độ chính xác. Cấp độ chính xác được ký hiệu 01, 0, 1, 2,....., 17. Cấp 01 chính xác nhất nên dung sai bé nhất.

CCX từ 01 đến 5 dùng cho dụng cụ đo kiểm.

CCX từ 6 đến 11 dùng cho kích thước lắp ghép.

CCX từ 12 đến 17 dùng cho kích thước tự do.

+Các kiểu lắp ghép:

Hai chi tiết có cùng kích thước danh nghĩa lắp với nhau tạo thành một mối ghép. Trong mối ghép chi tiết bao gọi là lỗ, chi tiết bị bao gọi là trục. Có ba kiểu lắp ghép:

-Lắp có độ hở: kích thước của lỗ hoàn toàn lớn hơn trục. Miền dung sai của lỗ trên miền dung sai của trục. Miền dung sai của lỗ có vị trí từ A đến H lắp với trục có vị trí chữ h(hay trục từ a đến h lắp với lỗ ở vị trí chữ H).

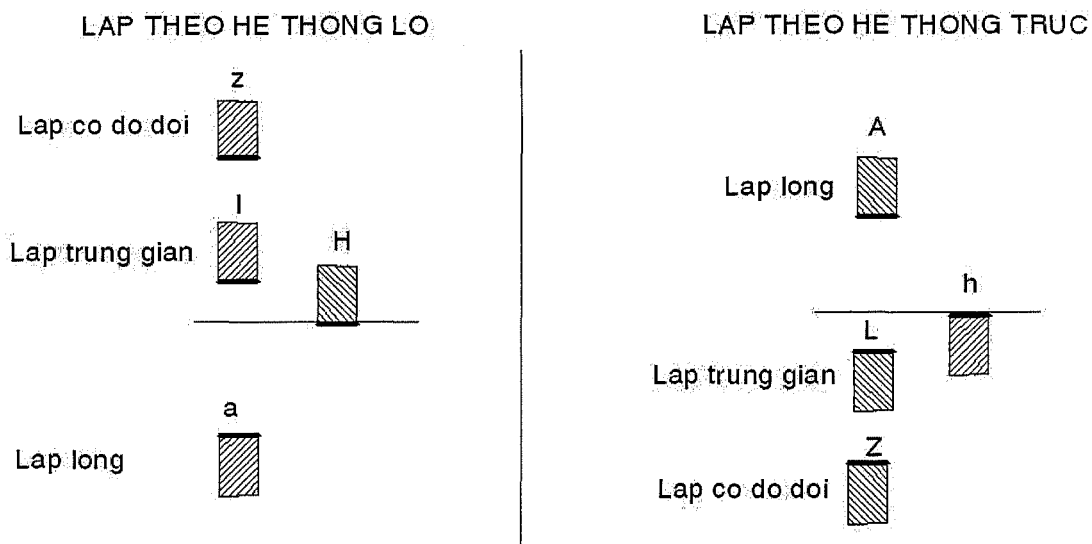
-Lắp có độ dôi: kích thước của trục hoàn toàn lớn hơn lỗ. Miền dung sai của trục trên miền dung sai của lỗ. Miền dung sai của lỗ có vị trí từ M đến Z_c lắp với trục có vị trí chữ h(hay trục từ m đến z_c lắp với lỗ có vị trí chữ H).

-Lắp trung gian: kích thước của lỗ lớn hơn hay nhỏ hơn kích thước của trục, lắp ghép có độ hở hay độ dôi. Miền dung sai của trục và của lỗ có phần trùng nhau. Miền dung sai của lỗ có vị trí từ J đến L (trục từ j đến l).

+Hệ thống lắp ghép:

-Hệ thống lỗ: Là hệ thống lắp ghép mà kiểu lắp có độ hở hay độ dôi.....là do thay đổi kích thước của trục. Kích thước của lỗ có vị trí dung sai luôn ở vị trí chữ H. Hệ thống này được sử dụng nhiều.

-Hệ thống trục: Là hệ thống lắp ghép mà kiểu lắp có độ hở hay độ dôi..... do thay đổi kích thước của lỗ. Kích thước của trục có vị trí dung sai luôn ở chữ h



b) Ký hiệu dung sai:

-Ký hiệu bằng số:

Ký hiệu gồm kích thước danh nghĩa và các sai lệch giới hạn. Sai lệch giới hạn ghi về hai phía và ghi khổ nhỏ hơn khổ kích thước danh nghĩa. Nếu hai giá trị sai lệch đối xứng nhau ta ghi ghép chung với khổ chữ số bằng khổ kích thước danh nghĩa. Nếu có một sai lệch bằng không cho phép không ghi.

Ví dụ: $\varnothing 20^{+0,20}_{-0,015}$; $\varnothing 20 \pm 0,02$; $\varnothing 40^{-0,2}$

Đối với mỗi ghép sai lệch giới hạn của lỗ và trục ghi dưới dạng một phân số.

Sai lệch của lỗ trên tử số, sai lệch của trục dưới mẫu số.

Ví dụ: Lỗ: $\varnothing 20^{+0,01}_{-0,02}$; Trục: $\varnothing 20_{-0,03}$

Mối ghép có ký hiệu: $\varnothing 20^{+0,01}_{-0,02} / ^{-0,02}_{-0,03}$

-Ký hiệu bằng chữ:

Bao gồm ký hiệu vị trí dung sai và cấp chính xác.

Ví dụ: $\varnothing 40H7$; $\varnothing 40p6$

H7

$\varnothing 40$ ---- hoặc $\varnothing 40H7/p6$ hoặc $\varnothing 40H7-p6$

p6

Để xác định miền dung sai, ta tra bảng ứng với kích thước danh nghĩa và vị trí dung sai (H,p...) ta biết được một giá trị sai lệch (sai lệch

cơ bản) và ứng với kích thước danh nghĩa và cấp chính xác ta biết giá trị dung sai.

Lỗ: $\Phi 40H7$

$\Phi 40$, vị trí H tra bảng EI=0

$\Phi 40$, cấp 7 tra bảng IT=0,025 ES=0,025

Trục: $\Phi 40p6$

$\Phi 40$, vị trí p tra bảng ei=0,026

$\Phi 40$, cấp 6 tra bảng it=0,016

$\Rightarrow es=ei+it=0,026+0,016=0,042$

H7	+0,250
Vậy $\Phi 40$ --- tra bảng là $\Phi 40$ -----	
p6	+0,026
	+0,016

3. Ghi sai lệch vị trí, nhám bề mặt và yêu cầu kỹ thuật

3.1. Ghi sai lệch vị trí

a) **Để đảm bảo tính lắp lẫn**, ngoài yêu cầu chính xác kích thước còn có độ chính xác về hình dạng và vị trí bề mặt của chi tiết.

- Sai lệch hình dạng là sai lệch bề mặt thực của chi tiết so với bề mặt hình học lý tưởng (bề mặt được xác định bởi kích thước danh nghĩa cho trên bản vẽ).

- Sai lệch vị trí là sai lệch của vị trí danh nghĩa so với chuẩn hay sai lệch của các vị trí danh nghĩa với nhau.

- Các sai lệch hình dạng và vị trí được ghi bằng dấu hiệu hay ghi bằng lời văn trong yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.

Các dấu hiệu của sai lệch hình dạng và vị trí:

Tên gọi	Dấu hiệu
1-Độ không thẳng	
2-Độ không phẳng	
3-Độ không tròn	
4-Độ không trụ	
5-Độ không song song	
6-Độ không vuông góc	
7-Độ không đối xứng	
8-Độ không đồng trục	
9-Độ không cắt nhau	
10-Độ đảo hướng kính	
11-Độ đảo mặt nút	

b) Các ký hiệu sai lệch:

-Ký hiệu sai lệch được ghi trong một khung gồm hai hay ba Ô.

Ô₁: dấu hiệu sai lệch.

Ô₂: giá trị sai lệch tính bằng mm.

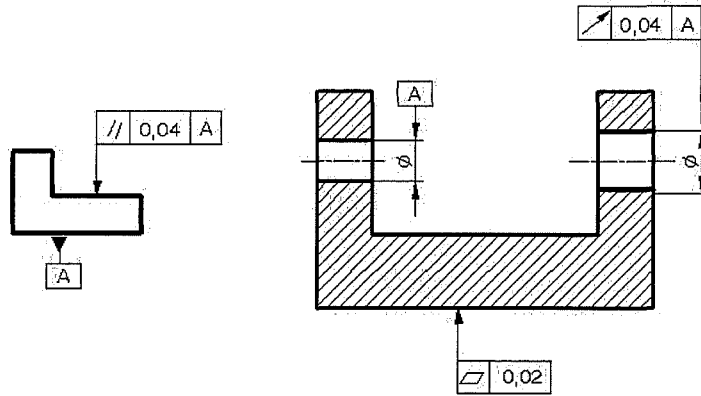
Ô₃: chuẩn so sánh nếu có.

-Khung được vẽ bằng nét liền mảnh, chiều rộng của khung lớn hơn con số kích thước trong bản vẽ. Khung được đặt ngang hay thẳng đứng. Không được cắt khung bằng bất kỳ đường nào của bản vẽ.

-Khung được nối với yếu tố liên quan bằng đường giống thẳng ngang đầu có mũi tên chỉ vào yếu tố liên quan. Đường giống này cho phép vẽ trùng với đường kích thước của bề mặt liên quan.

-Chuẩn so sánh nếu không chỉ trực tiếp cho phép dùng một tam giác tô đen để xác định và dùng chữ hoa trong một khung để gọi tên chuẩn.

-Trị số sai lệch là cho toàn bộ chiều dài. Nếu cần cho sai lệch của một khoảng thì độ dài của khoảng ghi sau giá trị sai lệch, cách một gạch chéo.



3.2–Ký hiệu Nhám bề mặt:

a) **Quan sát bề mặt chi tiết.** Sau khi gia công bằng cách phóng to bởi kính

hiển vi hay dụng cụ quang học ta sẽ thấy rõ những nhấp nhô do vết gia công.

Nhám bề mặt là tập hợp các nhấp nhô có bước nhỏ trên bề mặt chi tiết. Độ nhám bề mặt được đánh giá qua hai đại lượng.

. Ra: sai lệch trung bình số học.

Là sai lệch trung bình của các đỉnh và đáy nhấp nhô so với đường trung bình xét trên một chiều dài chuẩn. Đường trung bình là đường sao cho tổng diện tích phần lồi bằng tổng diện tích phần lõm.

. Rz: chiều cao nhấp nhô trung bình.

Là trị số trung bình từ năm đỉnh cao nhất đến năm đáy thấp nhất đo trên chiều dài chuẩn.

Căn cứ vào Ra và Rz tiêu chuẩn qui định có 14 cấp độ nhẵn.

Độ nhẵn bề mặt	Ra	Rz	Chiều dài chuẩn l (mm)
	Không lớn hơn (μm)		
Cấp 1	80	320	8
2	40	160	
3	20	80	
4	10	40	2,5
5	5	20	

6	2,5	10	0,8
7	1,25	6,3	
8	0,63	3,2	
9	0,32	1,6	0,25
10	0,16	0,8	
11	0,08	0,4	
12	0,04	0,2	
13	0,02	0,1	0,08
14	0,01	0,05	

Ưu tiên sử dụng các trị số trong các ô đậm.

Đặc điểm của các bề mặt và ứng dụng của chúng:

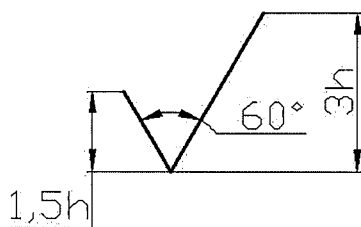
Độ nhẵn bề mặt	Đặc điểm bề mặt	Ứng dụng
Cấp 1 2 3	Nhìn thấy được vết dao gia công rõ.	Các bề mặt không tiếp xúc hay không quan trọng như chân máy, nắp....
4 5 6	Nhìn thấy được vết dao nhưng rất bé.	Các bề mặt tiếp xúc tĩnh hay tiếp xúc động như mặt trục vít, mặt mút bánh răng.....
7 8 9	Không thấy được vết dao.	Các bề mặt tiếp xúc vận tốc cao như mặt răng, mặt piston....
10 11 12 13 14	Mặt rất nhẵn	Bề mặt van, con lăn.... Bề mặt dụng cụ đo chính xác, mẫu đo.

Độ nhẵn bề mặt ứng với các phương pháp gia công.

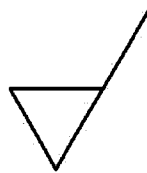
Phương pháp gia công	Cấp độ nhẵn
Tiện: -Tiện pha -Tiện thô -Tiện bán tinh -Tiện tinh	$1 \div 2$ $3 \div 4$ $4 \div 6$ $6 \div 9$
Bào: -Bào thô -Bào tinh -Bào mỏng	$3 \div 4$ $4 \div 6$ $7 \div 8$
Phay: -Phay thô -Phay bán tinh -Phay tinh -Khoan khoét	$3 \div 4$ $4 \div 6$ $6 \div 9$ $3 \div 5$
Mài: -Mài thô -Mài bán tinh -Mài tinh -Mài siêu tinh	$4 \div 6$ $6 \div 8$ $8 \div 13$ $10 \div 14$
Doa: -Doa thô -Doa tinh	$6 \div 8$ $8 \div 11$
Chuốt: -Chuốt thô -Chuốt tinh	$6 \div 9$ $8 \div 10$
Nghiền: -Nghiền thô -Nghiền bán tinh -Nghiền tinh	$6 \div 9$ $8 \div 10$ $10 \div 14$
Đánh bóng: -Bằng vải -Bằng bột	$12 \div 14$ $11 \div 13$

b) Cách ghi nhám bề mặt: TCVN5707-1993

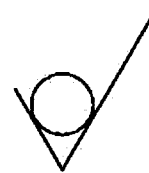
Nhám bề mặt chỉ được dùng một trong các ký hiệu.



hình a



hình b



hình c

-Chiều cao h bằng chiều cao chữ số kích thước dùng trên bản vẽ, dấu được vẽ bằng nét liền mảnh.

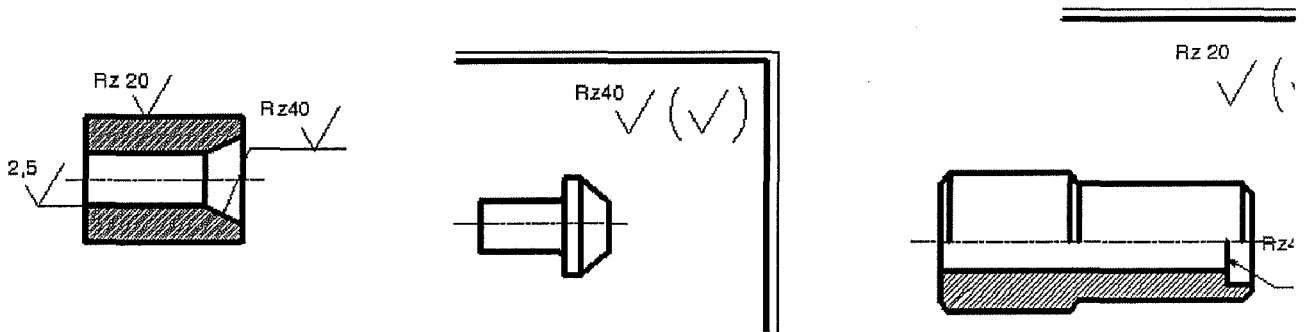
-Nếu người thiết kế không qui định phương pháp gia công thì dùng dấu ở hình a.

-Nếu bề mặt sản phẩm được gia công bằng cách cắt bỏ một lớp vật liệu thì dùng dấu ở hình b.

-Nếu bề mặt sản phẩm được gia công bằng cách không cắt bỏ vật liệu như đúc, ép, cán, dập, kéo thì dùng dấu ở hình c.

-Các yếu tố liên quan độ nhám nếu có được ghi như sau:

-Đối với R_a ta chỉ ghi giá trị (tính bằng μm) không ghi ký hiệu R_a .



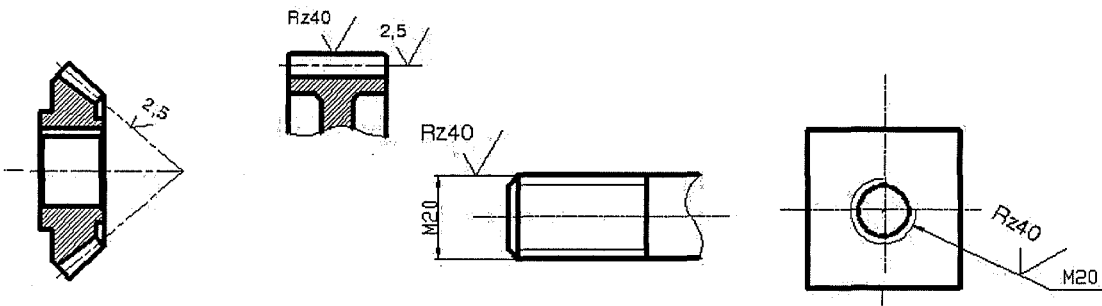
-Ký hiệu độ nhám bề mặt được ghi trên đường bao, đường gióng. Nếu thiếu chỗ cho phép ghi trên đường kích thước hoặc ghi trên giá ngang.

Nếu tất cả các bề mặt chi tiết có cùng độ nhám, ký hiệu độ nhám chung được ghi ở góc phải phía trên.

-Nếu phần lớn các bề mặt của chi tiết có cùng độ nhám, ký hiệu độ nhám chung được ghi phía trên bên phải bản vẽ cùng với dấu \surd trong ngoặc đơn, bề mặt không yêu cầu gia công chỉ ký hiệu \surd .

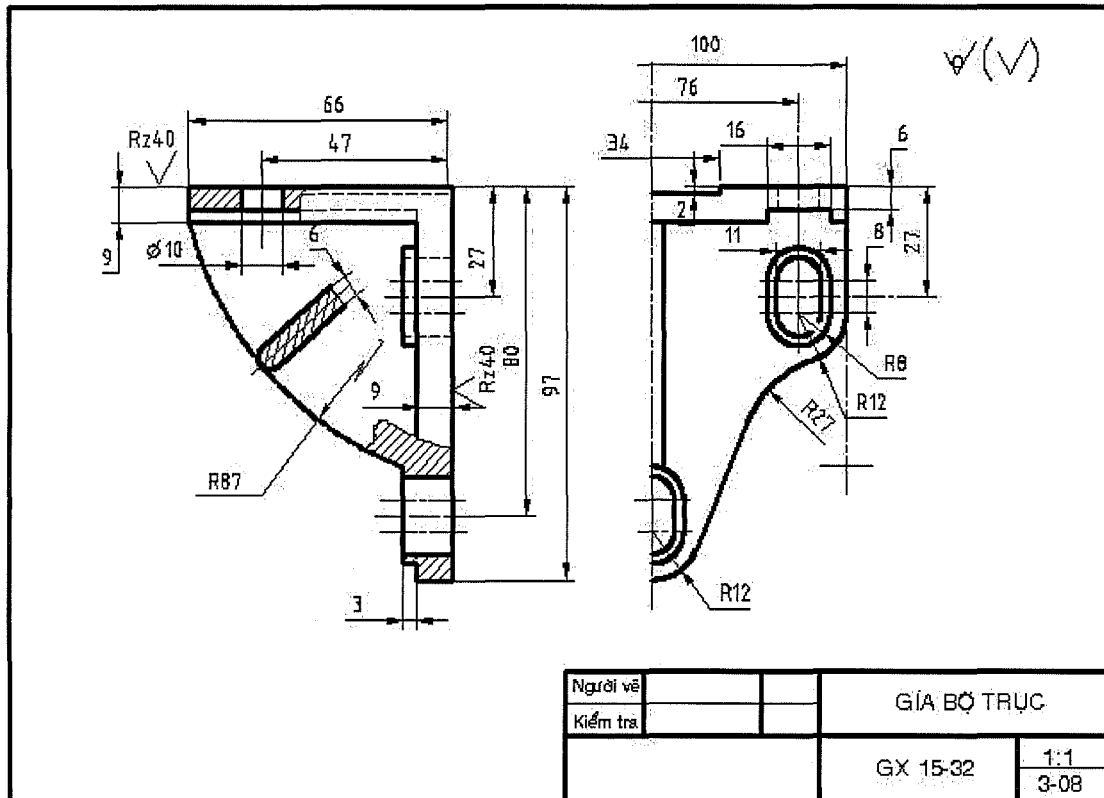
-Nếu các phần của một bề mặt có yêu cầu độ nhám khác nhau ta dùng nét liền mảnh phân cách chúng, đường phân cách không được vượt qua đường gạch gạch.

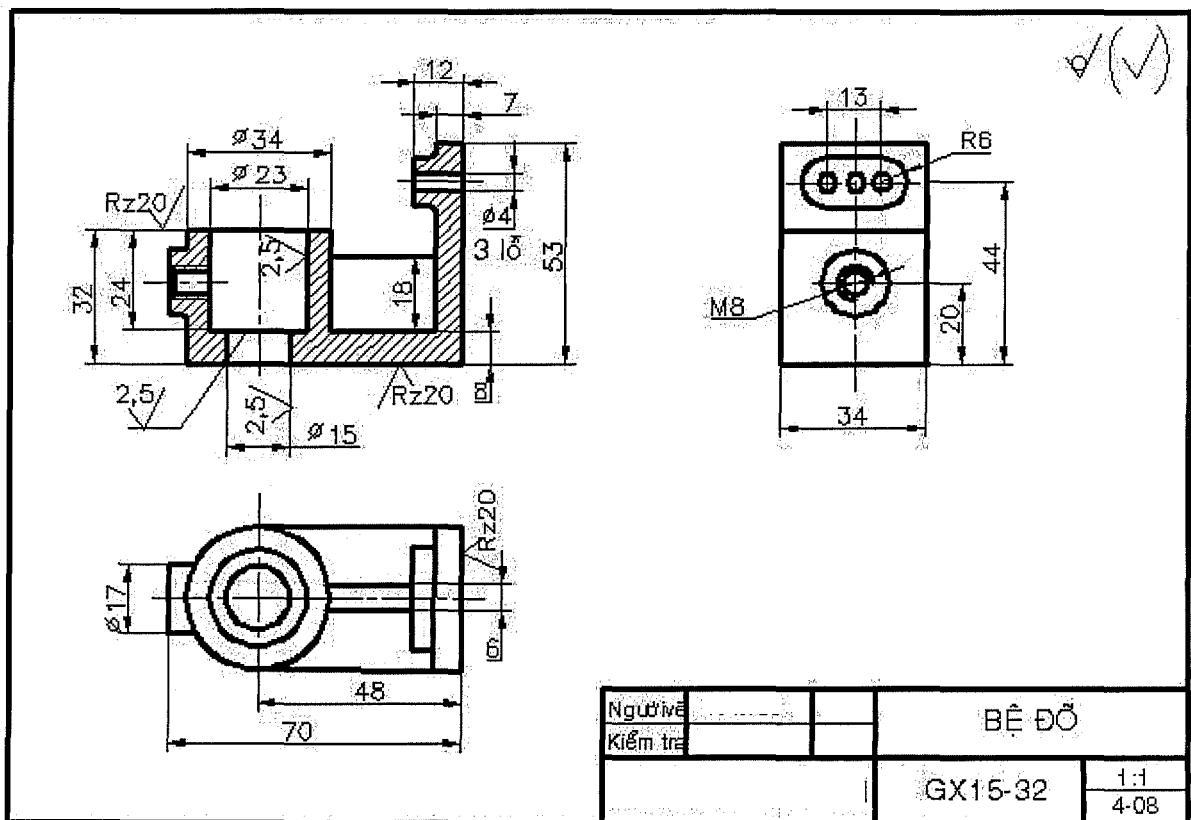
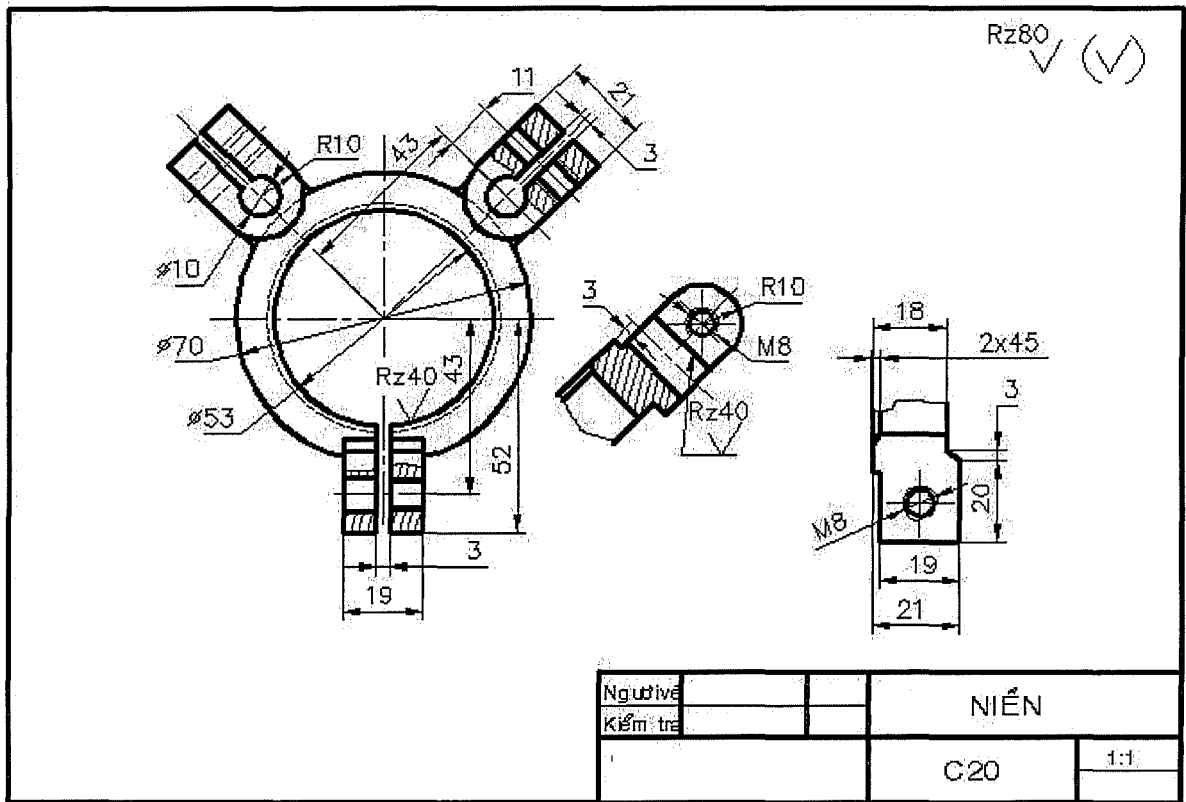
-Các bánh răng, then hoa... độ nhám bề mặt của mặt răng ghi trên đường chia. Các mặt ren độ nhám ghi trên đường gióng của đường kích thước hay trên đường kích thước.



BÀI TẬP

Đọc và vẽ các bản vẽ chi tiết. Vẽ mặt cắt





II. BẢN VẼ LẮP.

Bản vẽ lắp là bản vẽ chủ yếu nhằm thể hiện quan hệ lắp ráp, nguyên lý làm việc, hình dạng, kết cấu của nhóm máy hay một máy.

Có hai loại bản vẽ lắp là bản vẽ lắp thiết kế và bản vẽ lắp chế tạo. Nhìn chung bản vẽ lắp thiết kế yêu cầu thể hiện đầy đủ hình dạng, kết cấu nhiều hơn bản vẽ lắp chế tạo.

Dưới đây là bản vẽ lắp chế tạo và bản vẽ lắp thiết kế của một van.

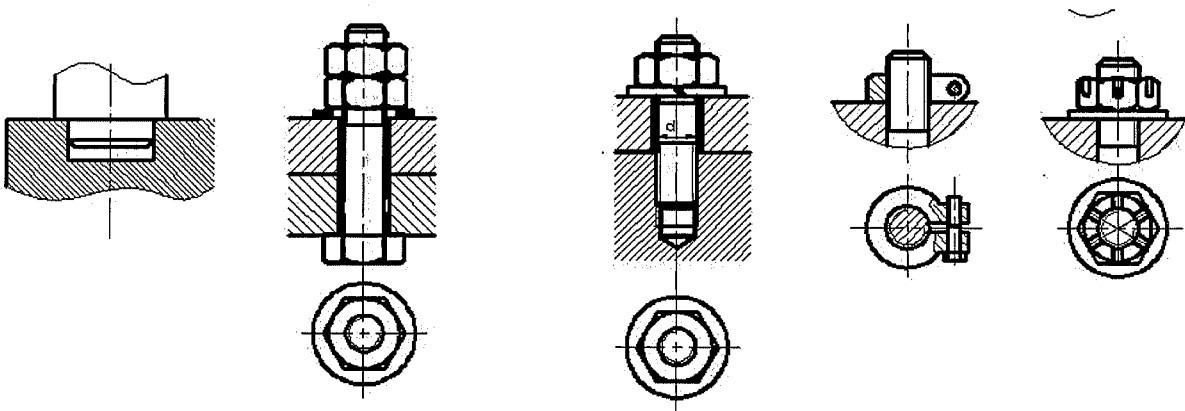
Nội dung một bản vẽ lắp gồm: hình biểu diễn, kích thước, yêu cầu kỹ thuật, bảng kê và khung tên.

1. Nội dung của bản vẽ lắp

a. Một số kết cấu thông dụng:

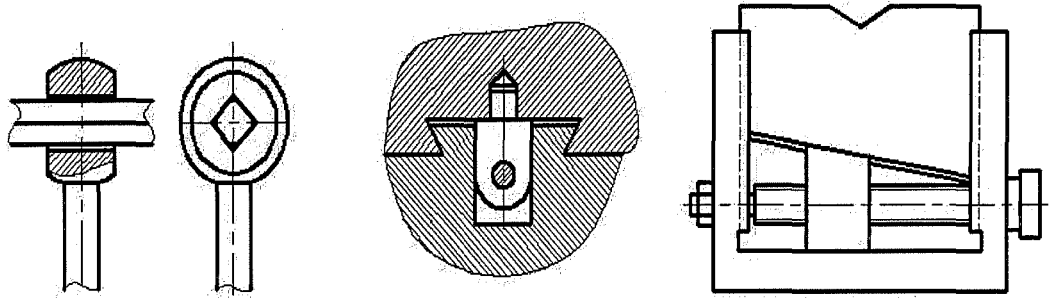
-Bề mặt tiếp xúc: cùng một chiều chỉ có một bề mặt tiếp xúc .

-Phòng lỏng ren: dùng hai đai ốc, dùng vòng đệm vênh, dùng vòng đệm có cánh và đai ốc có rãnh, dùng đai ốc có rãnh và vít siết, dùng dây xuyên qua lỗ ở đầu đai ốc, dùng chốt....

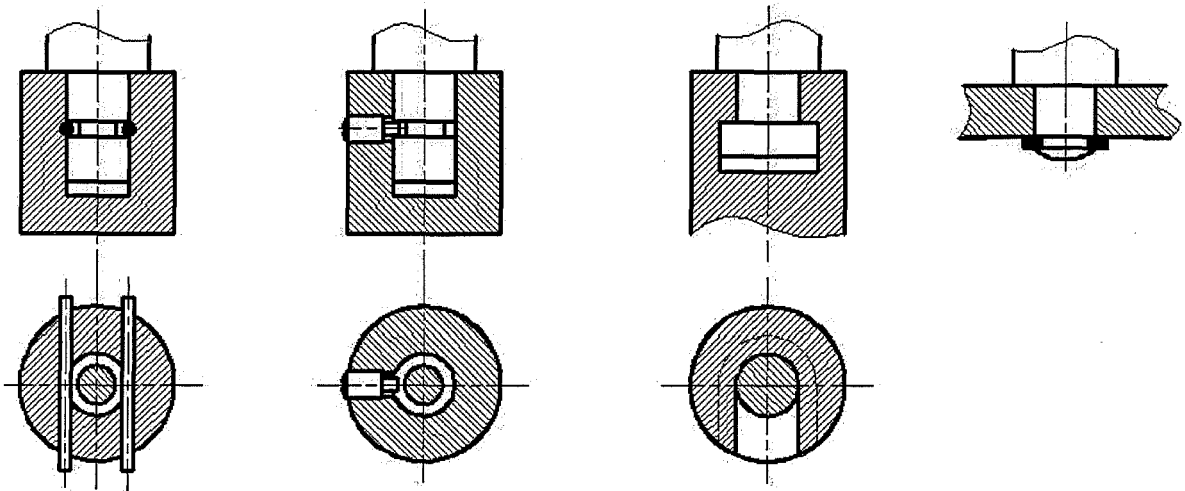


-Các dạng kết nối:

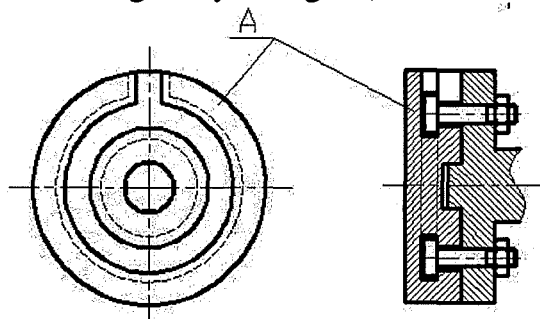
. Kết nối tịnh tiến: hai chi tiết có chuyển động tịnh tiến tương đối với nhau mà không quay tương đối, ta dùng trục vuông , gờ như then hoa, rãnh mang cá , rãnh chữ V



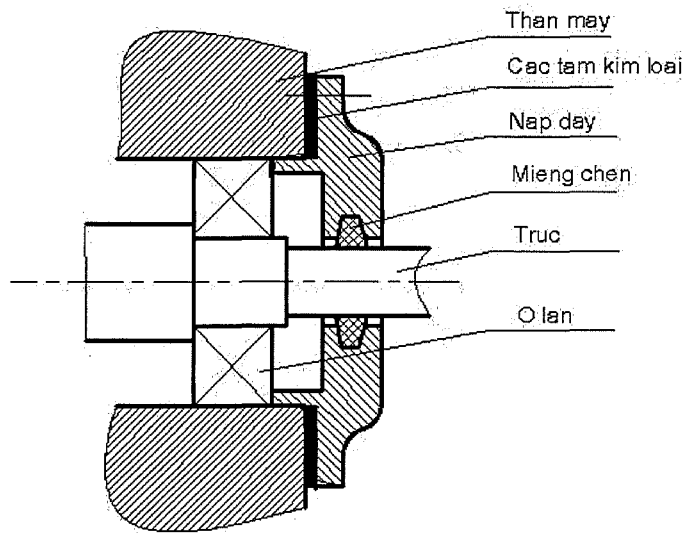
. Kết nối quay: Hai chi tiết có chuyển động quay tương đối với nhau mà không tịnh tiến tương đối



. Định tâm, định vị: Hai chi tiết A, B định tâm bằng mặt trụ và giữ chặt bằng bu lông đầu vuông xoay trong một rãnh tròn chữ T.



-Thiết bị bôi trơn: gồm bình dầu (H), vú mỡ (H). Các bộ phận này đã tiêu chuẩn hóa. Khi vẽ trên bản vẽ lắp, qui ước không cắt dọc các bộ phận này



-Chi tiết chèn: chi tiết chèn làm bằng nỉ, sợi bông, sợi amiăng, chúng đặt trong các rãnh hình thang. Mặt trong của chúng ép chặt vào trục, nhờ vậy không cho chất bẩn, bụi, hơi nước... ở ngoài vào và chất lỏng, khí trong máy thoát ra

b. Kích thước:

Kích thước ghi trên bản vẽ lắp không yêu cầu ghi toàn bộ kích thước các chi tiết mà chỉ cần ghi những kích thước thể hiện tính năng của bộ phận, kích thước cần cho việc lắp ráp đo lường. Thường trên bản vẽ lắp có các loại kích thước sau:

-Kích thước qui cách: thể hiện tính năng của máy. Ví dụ kích thước lồng ống của van, khoảng cặp của ê tô.

-Kích thước lắp ráp.

-Kích thước đặt máy.

-Kích thước định khối.

-Kích thước giới hạn: khoảng hoạt động của bộ phận lắp như kích thước giới hạn của van khi đóng, mở.

c-Quy ước biểu diễn trên bản vẽ lắp:

-Trên bản vẽ lắp cho phép không cần biểu diễn đầy đủ mép vát, cung lượn, khe hở, rãnh thoát dao.... Nếu không cần thiết. Trường hợp cần thiết cho phép vẽ tăng các khe hở của mối ghép (ví dụ, bề mặt không tiếp xúc của then...).

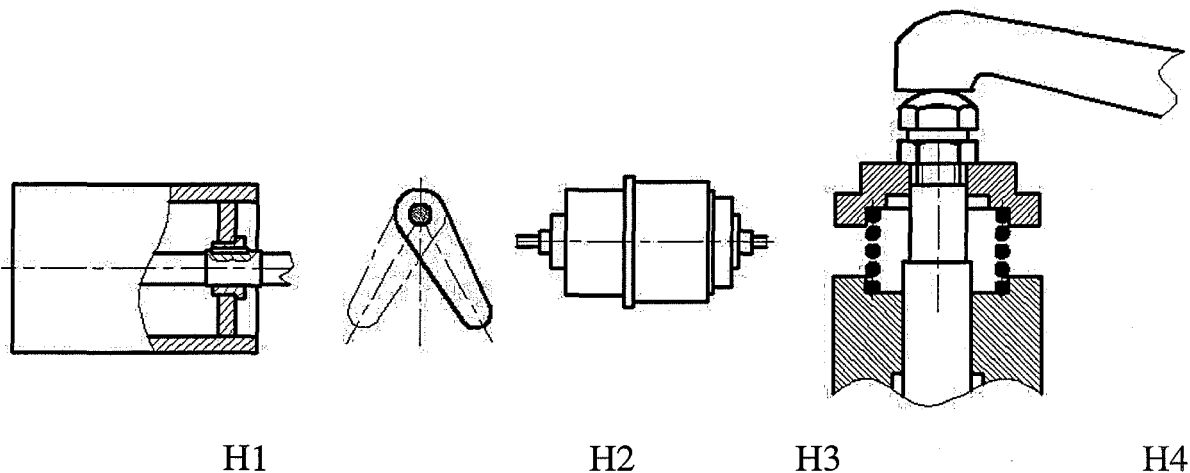
-Các chi tiết nắp đậy, vách ngăn.... cho phép không vẽ trên hình chiếu nào đó nếu trên hình này chúng che khuất các yếu tố cần thể hiện bên trong.

-Những chi tiết cùng vật liệu được hàn dán với nhau thì ký hiệu hình cắt, mặt cắt của chúng trên bản vẽ lắp giống nhau nhưng phải vẽ đường giới hạn của chúng (H1).

-Cho phép vẽ vị trí trung gian hay giới hạn của chi tiết chuyển động bằng nét chấm gạch mảnh (H2).

-Cho phép chỉ vẽ đường bao ngoài của các bộ phận thông dụng hay mua như ổ lăn, động cơ điện (H3).

Các chi tiết phía sau lò xo xem như bị lò xo che khuất từ tâm mặt cắt dây lò xo (H4).



2/ Cách đọc bản vẽ lắp:

Đọc bản vẽ lắp có nghĩa là nghiên cứu kỹ các nội dung của bản vẽ lắp để hiểu rõ được :

- Hình dạng, cách cấu tạo, nguyên lý làm việc và công dụng của vật lắp.
- Hình dạng từng chi tiết, quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết ▪ Cách tháo lắp và yêu cầu kỹ thuật của vật lắp

Đọc bản vẽ thường theo các trình tự sau :

a. Tìm hiểu chung

Đọc khung tên, phần thuyết minh và yêu cầu kỹ thuật (nếu có) để có khái niệm sơ bộ về nguyên lý làm việc và công dụng của vật lắp.

b. Phân tích hình biểu diễn

Nghiên cứu kỹ các hình biểu diễn trên bản vẽ lắp để :

- Hiểu rõ tên gọi từng hình biểu diễn
- Biết vị trí MPC nếu là hình cắt, mặt cắt
- Biết phương chiếu ở đâu nếu là hình chiếu phụ, hình chiếu riêng phần.
- Nắm được sự liên hệ giữa các hình biểu diễn.

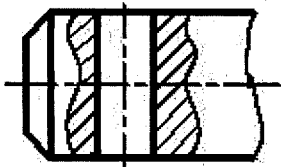
Trong bước này phải biết được tổng quát hình dạng, kết cấu của vật lắp.

c. Phân tích chi tiết

Phân tích lần lượt chi tiết. Thường bắt đầu từ chi tiết chủ yếu (như thân trục) đến các chi tiết phụ yếu (như : bulông, chốt, ...), có thể từ chi tiết lớn đến chi tiết nhỏ. Căn cứ theo số vị trí trong bảng kê rồi đối chiếu với con số vị trí trên hình vẽ để xác định vị trí của chi tiết, sau đó dựa vào đường gạch gạch (ký hiệu vật liệu) giống nhau trên mặt cắt để xác định phạm vi của từng chi tiết.

Các chi tiết lắp ghép với nhau, có chi tiết ở trong, chi tiết ở ngoài nên chúng che khuất lẫn nhau. Ta có thể phân tích bằng cách tháo dần từng chi tiết. Cần chú ý, khi tháo chi tiết 1 ra khỏi chi tiết 2 phải hiểu trên chi tiết 2 có phần rỗng tương ứng để chứa chi tiết 1.

Ví dụ : tháo chốt ra khỏi đầu trục thì còn lỗ chốt ở đầu trục. Khi tháo vít ra khỏi chi tiết nào đó thì có lỗ ren ở chi tiết đó.



Bước phân tích này yêu cầu người đọc bản vẽ biết kết cấu, hình dạng, công dụng của chi tiết, từ đó mới có thể suy ra phương pháp lắp nối và mối quan hệ lắp ghép giữa các chi tiết.

d. Tổng hợp

Sau khi đã phân tích các bước trên, cần tổng hợp lại để hiểu toàn bộ vật lắp, bước cuối cùng này yêu cầu phải tự trả lời được các vấn đề.

- Mỗi hình biểu diễn thể hiện phần nào của vật lắp
- Các chi tiết ghép với nhau như thế nào? Dùng loại mối ghép gì?
- Cách tháo lắp vật đó ra sao?

e. Vẽ tách chi tiết

Sau khi đã hiểu bản vẽ, người đọc cần có khả năng vẽ tách chi tiết, nghĩa là lập bản vẽ chi tiết cho từng CTM của vật lắp để có thể gia công, chế tạo chi tiết đó.

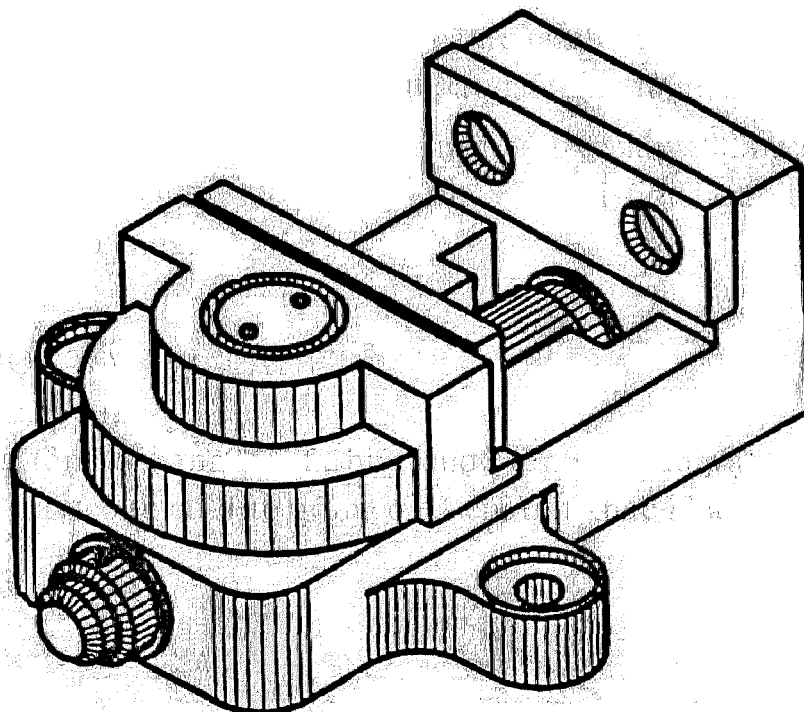
Ngoài những điều đã biết về cách lập một bản vẽ chi tiết đã học, việc vẽ tách chi tiết từ bản vẽ lắp cần chú ý đến một số điểm sau :

- Phải hình dung đầy đủ hình dạng của từng chi tiết. Tốt nhất là vẽ phác hình chiếu trục đo của nó.
- Chọn các hình biểu diễn thích hợp để có thể diễn tả bên ngoài lẫn bên trong của chi tiết. Không nên sao chép máy móc các hình biểu diễn của chi tiết đã có sẵn trong bản vẽ lắp.
- Phải thể hiện đầy đủ các kết cấu của chi tiết mà trong bản vẽ lắp không thể hiện rõ như : mép vát, rãnh thoát dao, góc lượn, ...
- Kích thước được đo trực tiếp trên bản vẽ lắp (thông qua tỷ lệ bản vẽ). Kích thước lắp ghép, kích thước của các chi tiết tiêu chuẩn phải đối chiếu với bảng tiêu chuẩn.

VÍ DỤ : ĐỌC BẢN VẼ LẮP ÊTÔ

a. Tìm hiểu chung

Đọc khung tên và bảng kê, ta biết được tên gọi của vật lắp là “ÊTÔ” dùng trên máy công cụ. Êtô gồm có 11 chi tiết khác nhau.



b. Phân tích hình biểu diễn

Bản vẽ ê tô gồm 3 hình chiếu cơ bản, một hình chiếu riêng phần của chi tiết số 2, một mặt cắt của đầu trục 8 và một hình trích I.

Trên hình cắt đứng trục 8 và vít 3 quy định không bị cắt. Hình cắt đứng thể hiện hình dạng bên trong và kết cấu của ê tô. Qua hình biểu diễn này, ta có thể sơ bộ biết được vị trí tương đối, quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết, từ đó biết được nguyên lý làm việc của ê tô.

Phân tích sự liên quan giữa các CT 8 với các chi tiết ta sẽ thấy rõ kết cấu của ê tô. Hai đầu của trục 8 lắp với hai lỗ của thân 1. Phần ren ở giữa của trục 8 ăn khớp với ốc dẫn 9. Khi trục 8 quay, ốc 9 sẽ chuyển động tịnh tiến làm cho má động 4 chuyển động theo. Ốc dẫn 9 được lắp cố định với má động 4 bằng vít 3. Như thế, hai má của ê tô sẽ kẹp chặt hoặc nhả CT tiết gia công ra tùy theo chuyển động quay tròn thuận chiều hay ngược chiều kim đồng hồ của trục 8.

Hình chiếu cạnh là hình chiếu kết hợp với hình cắt, vị trí MPC cắt B – B được ghi trên hình chiếu đứng, mặt phẳng cắt đi qua trục của vít 3.

Hình chiếu bằng thể hiện hình dạng mặt trên của ê tô, hình dạng của má động, má tĩnh. Hình cắt riêng phần ở hình chiếu bằng thể hiện mối ghép đinh vít.

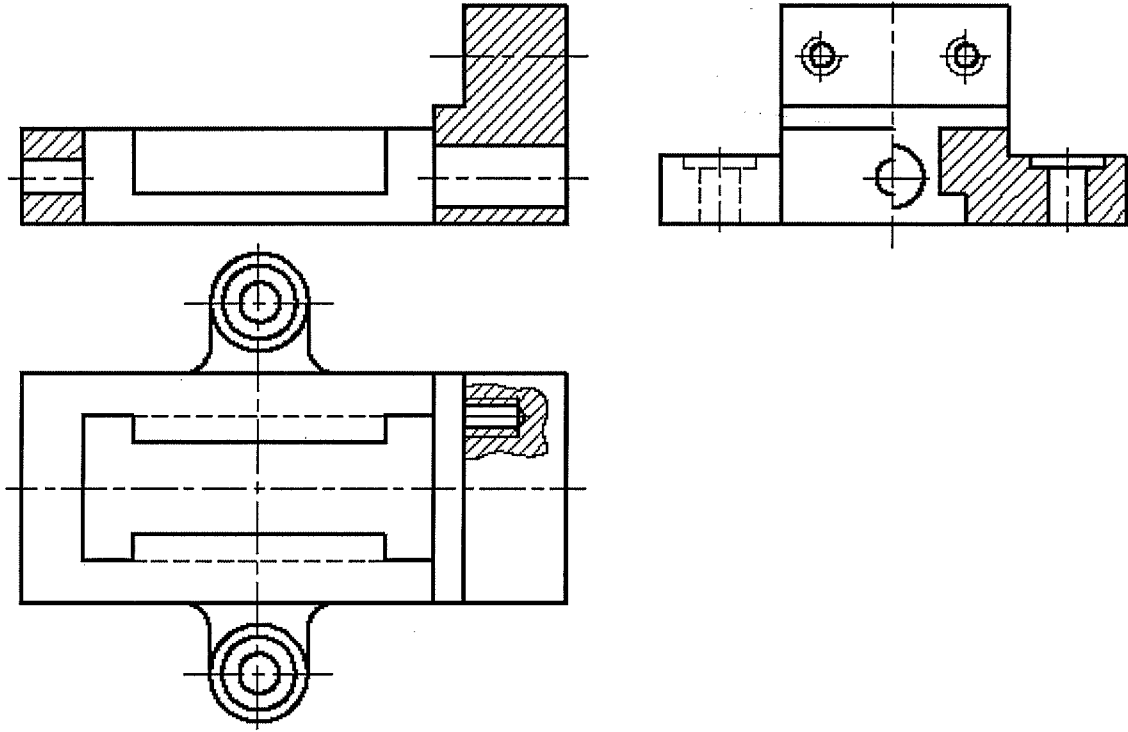
Hình chiếu riêng phần theo hướng A là hình chiếu cạnh của tấm kẹp 2. Bên cạnh hình chiếu đứng có mặt cắt rời thể hiện hình dạng đầu trục 8 là khối hình hộp vuông của trục 8, đầu trục này sẽ lắp với lỗ tay quay để vận trục 8 làm dịch chuyển má tĩnh.

Hình trích 1 với tỷ lệ 2 : 1 thể hiện hình dạng và kích thước ren hình vuông của trục 8, ren này ăn khớp với ren của vít dẫn 9.

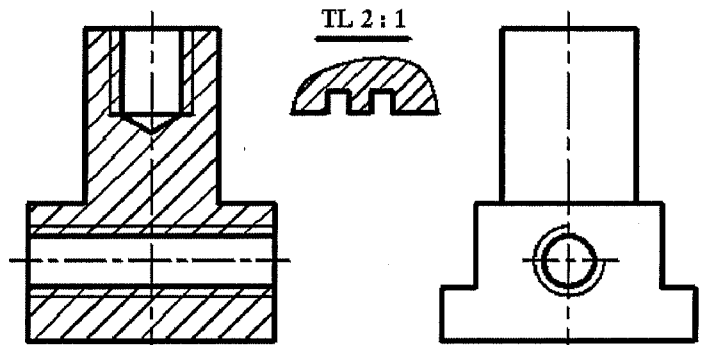
c. Phân tích hình dạng từng chi tiết

Thân 1 : Thân 1 liền với má tĩnh là chi tiết chủ yếu của Ê tô, dựa theo ký hiệu vật liệu giống nhau trên mặt cắt, ta xác định phạm vi của Thân 1 trên các hình biểu diễn. Hai đầu thân 1 đều có lỗ lắp với hai đầu trục 8, phần giữa thân là khoang rỗng.

Ốc dẫn 9 chuyển động trong khoang rỗng đó. Hình dạng bên ngoài và kích thước của Thân 1 thể hiện rõ ở hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh.



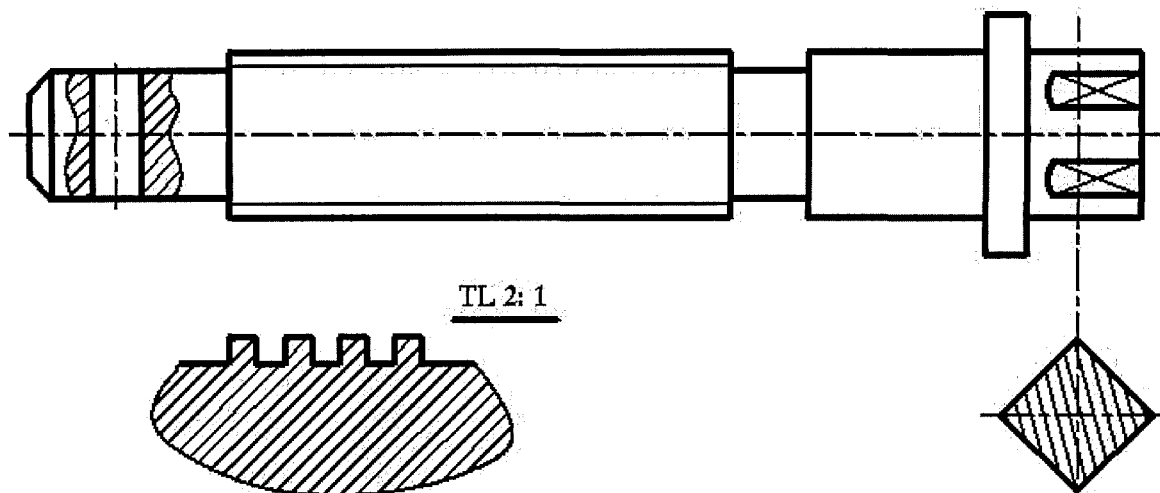
Má động 4 : dựa vào hình cắt đứng, hình chiếu từ trên và hình chiếu từ trái, ta thấy hình dạng của má động



Ốc dẫn 9 : Căn cứ vào hình cắt đứng và hình cắt cạnh B – B, ta thấy hình dạng của ốc dẫn

Trục ren :

Học sinh tự nghiên cứu bản vẽ lắp để suy ra hình dạng của các chi tiết còn lại.



d. Trình tự lắp ÊTÔ

Trước hết, lắp hai má kẹp vào má động 4 và má tĩnh của thân 1 bằng 4 vít 10, rồi đặt má động lên thân. Luồn đai ốc dẫn 9 qua khoang rỗng của thân để lắp với má động 4 bằng cách dùng ốc vít 3 lắp với đai ốc dẫn 9. lồng vòng đệm 11 vào đầu trục 8 rồi lắp trục vào thân (lắp từ phải sang). Vặn trục 8 để phần ren ăn khớp với ren ăn khớp với ren của đai ốc dẫn 9. Đầu trái của trục luồn qua lỗ bên trái của thân. Sau đó lắp vòng đệm 5, vòng chặn 7, chốt 6 ở đầu trục bên trái. (Tháo rời ÊTÔ thì làm ngược lại)

Bài tập:
 Đọc bản vẽ lắp sau:

7	22.136.07	Chốt	1	Thép 40
6	22.136.06	Guốc	1	Thép 50
5	22.136.05	Vít cấy M10	1	Thép
4	22.136.04	Đai ốc	1	Thép A12

3	22.136.03	Gối trục	1	Thép 50	
2	22.136.02	Chốt	1	Thép 40	
1	22.136.01	Thanh kẹp	1	Thép 40	
VT	Ký hiệu	Tên gọi	Slg	Vật liệu	Ghi chú

Người vẽ			BỘ KẸP		
Kiểm tra					
Trưởng Lớp					1:1

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Hữu Quế - Vẽ kỹ thuật cơ khí, tập 1 – NXB Giáo dục, 2002
2. Trần Hữu Quế - Vẽ kỹ thuật cơ khí, tập 1 – NXB Giáo dục, 2002
3. Trần Hữu Quế - Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí – NXB Giáo dục, 2004
4. I.X.VUSNEPÔNXXKI – Vẽ kỹ thuật – NXB Mir, 1986
5. Dương Thọ - Hình học, họa hình – ĐH Bách khoa Đà Nẵng, 2004
6. Phạm Thị Hoa – Giáo trình vẽ kỹ thuật (dùng trong các trường THCN), NXB Hà Nội, 2005