

**UBND TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT**

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: VẼ KỸ THUẬT

NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

Lâm Đồng, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Nội dung của giáo trình Vẽ kỹ thuật đã được xây dựng trên cơ sở kế thừa những nội dung được giảng dạy ở các trường dạy nghề, kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Giáo trình được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, bổ sung nhiều kiến thức mới, đề cập những nội dung cơ bản, cốt yếu để tùy theo tính chất của các ngành nghề đào tạo mà nhà trường tự điều chỉnh cho thích hợp và không trái với quy định của chương trình khung đào tạo nghề.

Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm:

Chương 1: **Những kiến thức cơ bản về lập bản vẽ kỹ thuật**

Chương 2: **Vẽ hình học**

Chương 3: **Các phép chiếu và hình chiếu cơ bản**

Chương 4: **Biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật**

Chương 5: **Bản vẽ kỹ thuật**

Xin trân trọng cảm ơn Khoa Cơ khí Động lực, Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt cũng như sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Đà Lạt, ngày 20 tháng 05 năm 2017

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Thanh Quang

MỤC LỤC

Chương 1: Những kiến thức cơ bản về lập bản vẽ kỹ thuật.....	7
1- Vật liệu và dụng cụ vẽ kỹ thuật.....	7
1.1- Vật liệu vẽ.....	7
1.2- Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.....	7
1.3- Trình tự lập bản vẽ.	10
2- Các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ.	11
2.1- Khổ giấy.	11
2.2- Khung vẽ và khung tên.....	12
2.3- Tỷ lệ.....	13
2.4- Đường nét.	14
2.5- Chữ viết trong bản vẽ.	15
2.6- Ghi kích thước.	16
3- Dụng hình cơ bản.	19
3.1-Dụng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc và chia đều đoạn thẳng.....	19
3.2- Vẽ góc, độ dốc và độ côn.	23
Chương 2: Vẽ hình học	26
1- Chia đều đường tròn, dụng đa giác đều.	26
1.1- Chia đường tròn ra ba phần và 6 phần bằng nhau.....	26
1.2- Chia đường tròn ra bốn phần và tám phần bằng nhau.	26
1.3- Chia đều đường tròn thành 5 phần và làm 10 phần bằng nhau.....	27
1.4- Chia đều đường tròn thành 7, 9, 11, 13... phần bằng nhau.	28
2- Vẽ nối tiếp.	28
2.1- Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng.....	29
2.2- Vẽ cung tròn nối tiếp với một đường thẳng và một cung tròn khác.	29
3- Vẽ một số đường cong hình học.....	32
3.1- Đường elip.....	32
3.2- Đường ô van.	33
Chương 3: Các phép chiếu và hình chiếu cơ bản	35
1- Hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng.....	35
1.1- Khái niệm về các phép chiếu.....	35

1.2- Phương pháp các hình chiếu vuông góc.....	37
1.3- Hình chiếu của điểm, đường thẳng và mặt phẳng.....	38
2- Hình chiếu của các khối hình học đơn giản.....	43
2.1- Hình chiếu của các khối đa diện.....	43
2.2- Hình chiếu của các khối tròn.....	46
2.3- Hình chiếu cơ bản.....	50
3- Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học.....	51
3.1- Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện.....	51
3.2- Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ.....	52
3.3- Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu.....	54
4- Giao tuyến của các khối hình học.....	55
4.1- Giao tuyến của hai khối đa diện.....	55
4.2- Giao tuyến của hai khối tròn.....	57

Chương 4: Biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật..... 59

1- Hình chiếu trục đo.....	59
1.1- Khái niệm về hình chiếu trục đo.....	59
1.2- Phương pháp hình chiếu trục đo.....	59
1.3- Cách dựng hình chiếu trục đo.....	61
2- Hình chiếu của vật thể.....	64
2.1- Hình chiếu cơ bản.....	64
2.2- Cách vẽ hình chiếu vật thể.....	68
2.3- Cách ghi kích thước của vật thể.....	71
2.4- Đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể.....	72
3- Hình cắt và mặt cắt.....	76
3.1- Khái niệm về hình cắt và mặt cắt.....	76
3.2- Hình cắt.....	77
3.3- Mặt cắt.....	80
3.4- Hình trích.....	84
4- Bản vẽ chi tiết.....	84
4.1- Nội dung của bản vẽ chi tiết.....	84
4.2- Hình biểu diễn của chi tiết.....	85
4.3- Kích thước của chi tiết.....	88
4.4- Cách đọc bản vẽ chi tiết.....	91

4.5- Dung sai kích thước.....	92
4.6- Ký hiệu nhám bề mặt.....	97
Chương 5: Bản vẽ kỹ thuật.....	100
1- Vẽ quy ước các mối ghép cơ khí.....	100
1.1- Mối ghép ren.....	100
1.2- Mối ghép bằng then, then hoa, chốt.	114
1.3- Mối ghép bằng đinh tán.....	119
1.4- Mối ghép hàn.....	121
2- Bản vẽ lắp.	127
2.1- Nội dung bản vẽ lắp.....	127
2.2- Các quy ước biểu diễn trên bản vẽ lắp.	128
2.3- Cách đọc bản vẽ lắp.....	130
3- Sơ đồ của một số hệ thống truyền động.	131
3.1- Sơ đồ hệ thống truyền động cơ khí.	131
3.2- Sơ đồ hệ thống truyền động khí nén, thủy lực.	133
Ngân hàng đề kiểm tra kết thúc môn học	135
Đáp án ngân hàng đề kiểm tra kết thúc môn học	145
Tài liệu tham khảo	165

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học: VẼ KỸ THUẬT

Mã môn học: MH 11

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 12 giờ; Kiểm tra: 03 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

1. Vị trí: Môn học được bố trí giảng dạy song song với các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 12, MĐ 13, MĐ 14.

2. Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Về kiến thức:

+ Trình bày đầy đủ các tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật cơ khí, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu và vẽ quy ước;

+ Giải thích đúng các ký hiệu tiêu chuẩn và phương pháp trình bày bản vẽ kỹ thuật cơ khí;

2. Về kỹ năng:

+ Lập được các bản vẽ phác và bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp đúng TCVN;

+ Đọc được các bản vẽ lắp, bản vẽ sơ đồ động của các cơ cấu hệ thống trong ô tô;

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về vẽ kỹ thuật;

+ Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác;

+ Có khả năng tự nghiên cứu, tự học, tham khảo tài liệu liên quan đến môn học để vận dụng vào hoạt động học tập;

+ Vận dụng được các kiến thức tự nghiên cứu, học tập và kiến thức, kỹ năng đã được học để hoàn thiện các kỹ năng liên quan đến môn học một cách khoa học, đúng quy định.

Chương 1: Những kiến thức cơ bản về lập bản vẽ kỹ thuật

Mục tiêu:

- Hoàn chỉnh bản vẽ một chi tiết máy đơn giản với đầy đủ nội dung theo yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam: Kẻ khung bản vẽ, kẻ khung tên, ghi nội dung khung tên, biểu diễn các đường nét, ghi kích thước,... khi được cung cấp bản vẽ phác của chi tiết;
- Dụng các đường thẳng song song, vuông góc với nhau; chia đều một đoạn thẳng bằng thước và êke; bằng thước và compa;
- Vẽ độ dốc và độ côn;
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

Nội dung:

1. Vật liệu và dụng cụ vẽ kỹ thuật.

1.1. Vật liệu vẽ.

a. Giấy vẽ:

Trong vẽ kỹ thuật thường sử dụng các loại giấy vẽ sau đây:

- Giấy vẽ tinh: là loại giấy hơi dày có một mặt nhẵn và một mặt ráp. Khi vẽ bằng bút chì hay bút mực đều dùng mặt nhẵn.
- Giấy bóng mờ: thường dùng để can các bản vẽ.
- Giấy kẻ ô ly: thường dùng để vẽ các bản vẽ phác.

b. Bút chì:

Thường sử dụng các loại bút chì đen có ký hiệu như sau:

- Loại cứng ký hiệu là **H**: có các ký hiệu từ 1H, 2H, 3H,... đến 9H. Loại này thường dùng để vẽ những đường có yêu cầu độ sắc nét cao.
- Loại có độ cứng trung bình ký hiệu là HB: loại này thường sử dụng, do độ cứng vừa phải và tạo được độ đậm cần thiết cho nét vẽ.
- Loại mềm ký hiệu là **B**: có các ký hiệu từ 1B, 2B, 3B,... đến 9B. Loại này thường dùng để vẽ những đường nét có yêu cầu độ đậm cao. Khi sử dụng cần lưu ý để tránh bụi chì làm bẩn bản vẽ.

c. Các vật liệu khác:

Gồm có tẩy dùng để tẩy chì hay tẩy mực, có thể dùng dao sắc (dao cạo) để cạo vết bẩn trên bản vẽ, giấy nhám dùng để mài nhọn bút chì, băng dính, đinh ghim dùng để ghim tờ giấy vẽ, khăn lau.

1.2. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

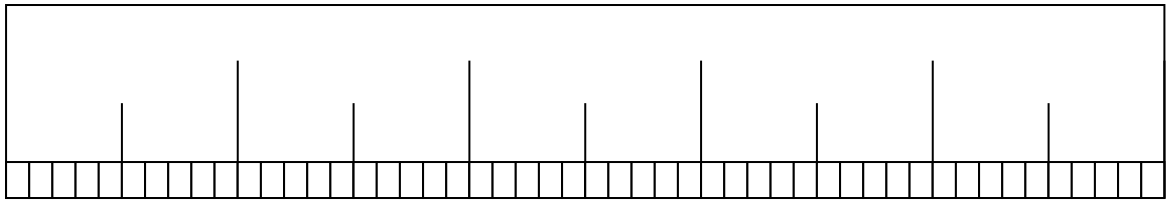
a. Bàn vẽ (Ván vẽ):

Làm bằng gỗ mềm, mặt ván phẳng và nhẵn. Cạnh trái dùng để trượt thước T nên được bào thật nhẵn. Tùy khổ bản vẽ mà dùng các loại ván vẽ có kích thước khác nhau.

b. Các loại thước:

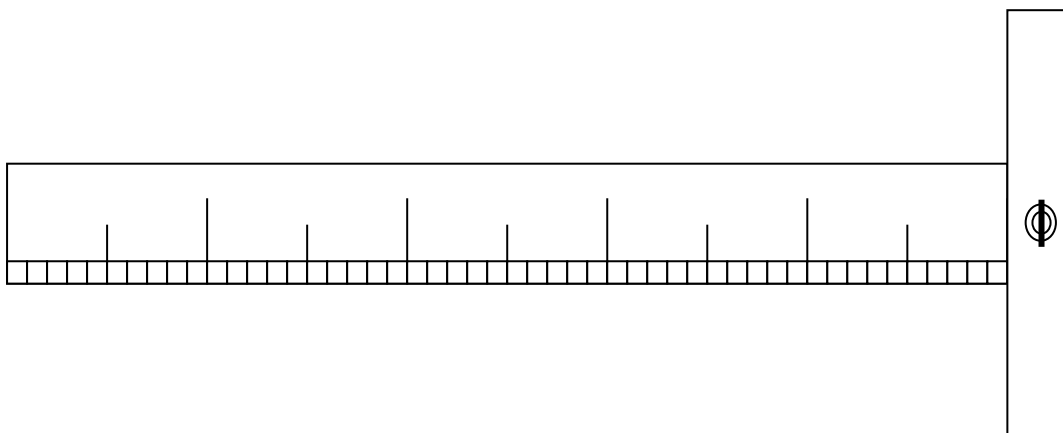
Trong vẽ kỹ thuật thường sử dụng các loại thước vẽ sau:

- **Thước đẹp:** Dài (300÷500) mm, dùng để kẻ những đoạn thẳng (hình 1.1).



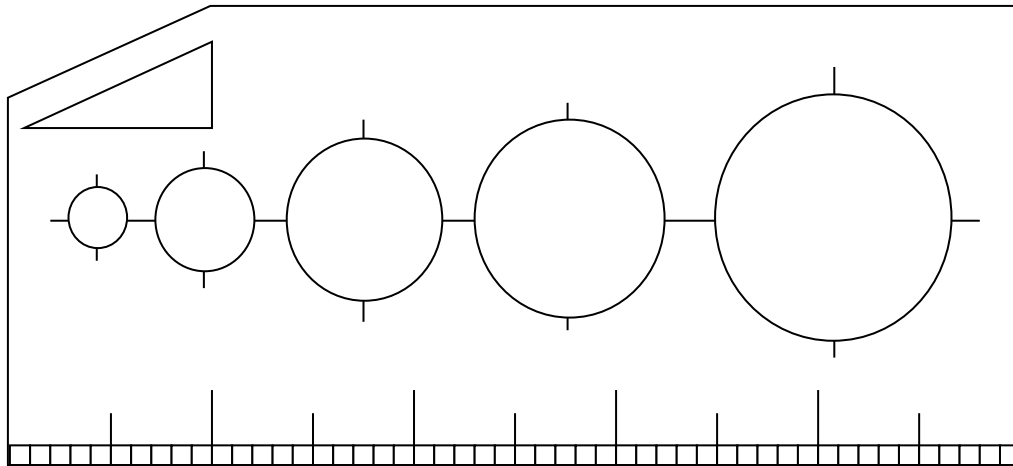
Hình 1.1: Thước đẹp

□ **Thước chữ T:** gồm thân ngang dài và đầu T có định hay xoay được trên thân ngang. Thước dùng để kẻ các đường thẳng song song nằm ngang hay nghiêng, xác định các điểm thẳng hàng, hay khoảng cách nhất định nào đó theo đường chuẩn có trước bằng cách trượt đầu T dọc theo cạnh trái ván vẽ. (hình 1.2).



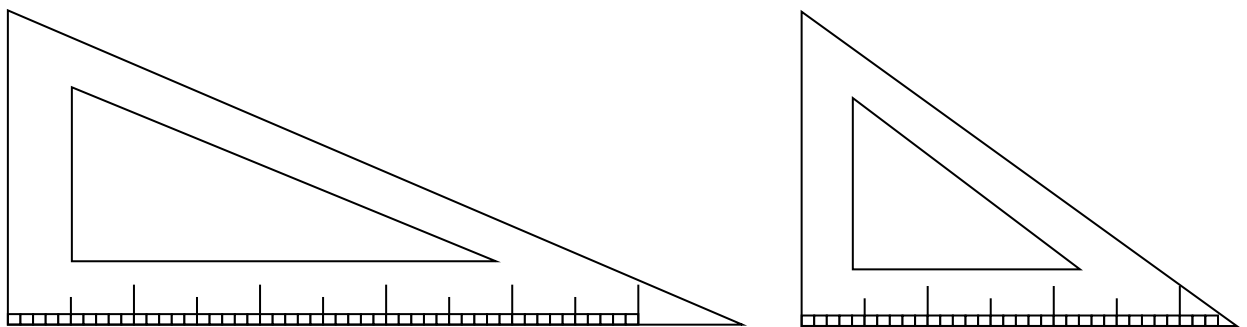
Hình 1.2: Thước chữ T

□ **Thước rập tròn:** Dùng vẽ nhanh các đường tròn, cung tròn khi không quan tâm lắm về kích thước của đường tròn, cung tròn đó (hình 1.3).



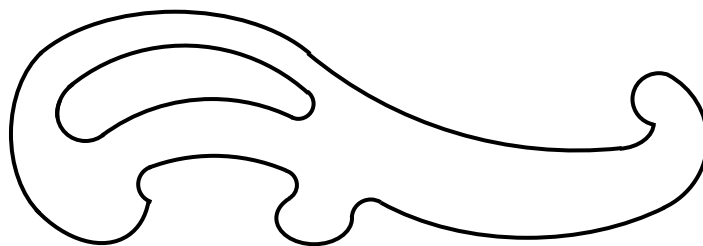
Hình 1.3: Thước rập tròn

□ **Ê ke:** trong vẽ kỹ thuật sử dụng một bộ gồm có hai chiếc, một chiếc có hình tam giác vuông cân và chiếc còn lại có hình tam giác vuông và có hai góc là 30^0 và góc kia là 60^0 . Ê ke dùng để đo độ và còn dùng phối hợp với thước T hay thước dẹt để kẻ các đường thẳng đứng hay xiên. (hình 1.4).



Hình 1.4: Ê ke

□ **Thước cong:** dùng để vẽ các đường cong không phải là cung tròn. Khi vẽ phải xác định ít nhất 3 điểm thuộc đường cong, sau đó chọn 1 cung trên thước cong sao cho cung này đi qua 3 điểm đó.



Hình 1.5: Thước cong

c. **Hộp com pa:**

Hộp com pa vẽ kỹ thuật thường dùng có các dụng cụ: Com pa vẽ đường tròn, com pa đo, bút kẻ mực, các đầu nối com pa.

□ **Com pa vẽ đường tròn:**

Dùng để vẽ các đường tròn có đường kính lớn hơn 12 mm. Nếu vẽ các đường tròn có đường kính lớn hơn nữa thì ta chấp thêm đầu nối. Khi vẽ cần chú ý các điểm sau:

- Đầu kim và đầu chì (hay đầu mực) đặt vuông góc với mặt bàn vẽ.
- Khi vẽ các đường tròn đồng tâm nên dùng kim có ngấn ở đầu hay dùng cái đinh tâm để tránh kim không ấn sâu xuống ván vẽ hoặc làm cho lỗ tâm trên bản vẽ to ra làm cho nét vẽ mất chính xác. Khi sử dụng ngón tay trở và ngón tay cái cầm núm com pa, quay một cách đều đặn và liên tục theo một chiều nhất định.

□ **Com pa đo:**

Com pa đo dùng để đo độ dài đoạn thẳng từ thước kẻ li đặt lên bản vẽ. Hai đầu kim của com pa đặt đúng vào hai đầu mút của đoạn thẳng hoặc hai vạch ở trên thước kẻ li, sau đó đưa lên bản vẽ bằng cách ấn nhẹ hai đầu kim xuống mặt giấy vẽ.

□ **Bút kẻ mực:**

Bút kẻ mực là bút dùng để kẻ mực các bản vẽ hay các bản can bằng mực đen. Khi dùng bút mực cần chú ý mấy điểm sau:

- Không trực tiếp nhúng đầu bút vào mực, mà phải dùng bút sắt hoặc bút lông lấy mực, tra vào khe giữa hai mép của bút kẻ mực. Cần giữ cho độ cao của mực có trong bút khoảng từ $(6 \div 8)$ mm để đảm bảo cho nét vẽ đều.
- Trước khi vẽ, cần điều chỉnh ốc ở đầu bút để nét vẽ có bề rộng theo ý muốn.
- Khi vẽ giữ cho hai mép của đầu bút đều tiếp xúc với mặt giấy để nét vẽ đều đặn; cán bút hơi nghiêng về hướng di chuyển của bút.
- Sau khi vẽ xong, lau chùi đầu bút sạch sẽ bằng vải mềm và vặn nới ốc ra để hai mép bút tách rời nhau. Ngày nay thường dùng bút mực kim có các cỡ nét khác nhau thay cho bút kẻ mực.

1.3. Trình tự lập bản vẽ.

Muốn lập một bản vẽ bằng bút chì hay mực cần vẽ theo một trình tự nhất định có sắp đặt trước.

Trước khi vẽ phải chuẩn bị đầy đủ các vật liệu, dụng cụ vẽ và những dụng cụ cần thiết. Khi vẽ thường chia thành hai bước lớn: bước vẽ mờ và bước vẽ đậm.

- Dùng loại bút chì cứng H, 2H để vẽ mờ, nét vẽ phải đủ rõ và chính xác, sau đó mới tô đậm.

- Dùng loại bút chì mềm B, 2B tô đậm các nét cơ bản và bút chì có kí hiệu B hoặc HB tô các nét đứt và viết chữ. Chì dùng để vẽ các đường tròn nên dùng bút chì dùng để vẽ các đường thẳng. Cần giữ cho bút chì luôn luôn nhọn bằng cách chuốt hay mài trên giấy nhám. Không nên tô đi tô lại từng đoạn của nét vẽ. Khi tô đậm các nét vẽ nên tô các nét khó vẽ trước, tô các nét đậm trước, các nét mảnh sau, kẻ các đường nét trước, ghi con số, ghi các ký hiệu và viết chữ sau.

a. Vạch các đường trục và đường tâm bằng nét chấm gạch mảnh.

b. Tô đậm các nét cơ bản theo thứ tự sau:

- Đường cong lớn đến đường cong bé.

- Đường bằng từ trên xuống dưới.

- Đường thẳng từ trái sang phải.

- Đường xiên góc từ trên xuống dưới và từ trái sang phải.

c. Tô các nét đứt theo thứ tự như trên.

d. Vạch đường giống, đường ghi kích thước, đường gạch gạch của mặt cắt,...

e. Vẽ các mũi tên, ghi các con số kích thước, viết các ký hiệu và ghi các con số kích thước, viết các ký hiệu và ghi chú bằng chữ.

f. Tô khung vẽ và khung tên.

g. Kiểm tra và hiệu chỉnh.

2. Các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ.

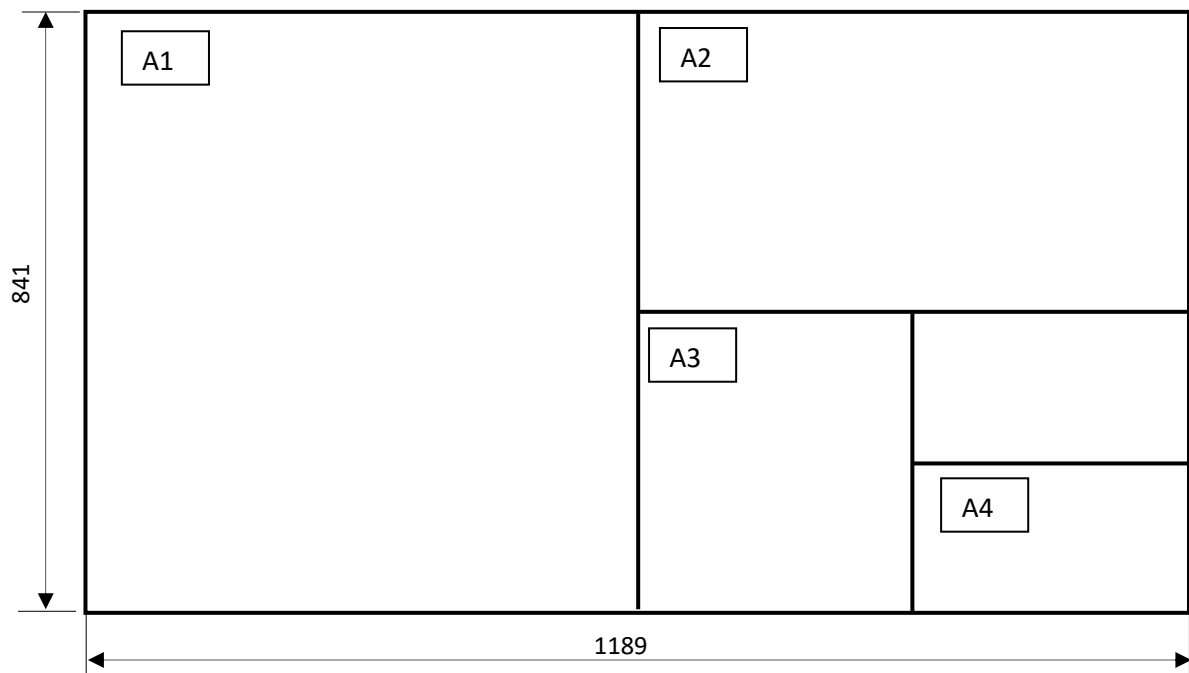
2.1. Khổ giấy.

Khổ giấy được xác định bằng kích thước mép ngoài của bản vẽ, được phân ra các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ.

Bảng 1.1: Kí hiệu và kích thước các khổ giấy chính

Kí hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
Kích thước các cạnh khổ (mm)	1189 x 841	584 x 841	594 x 420	297 x 420	297 x 210
Kí hiệu theo TCVN 193-66	A0	A1	A2	A3	A4

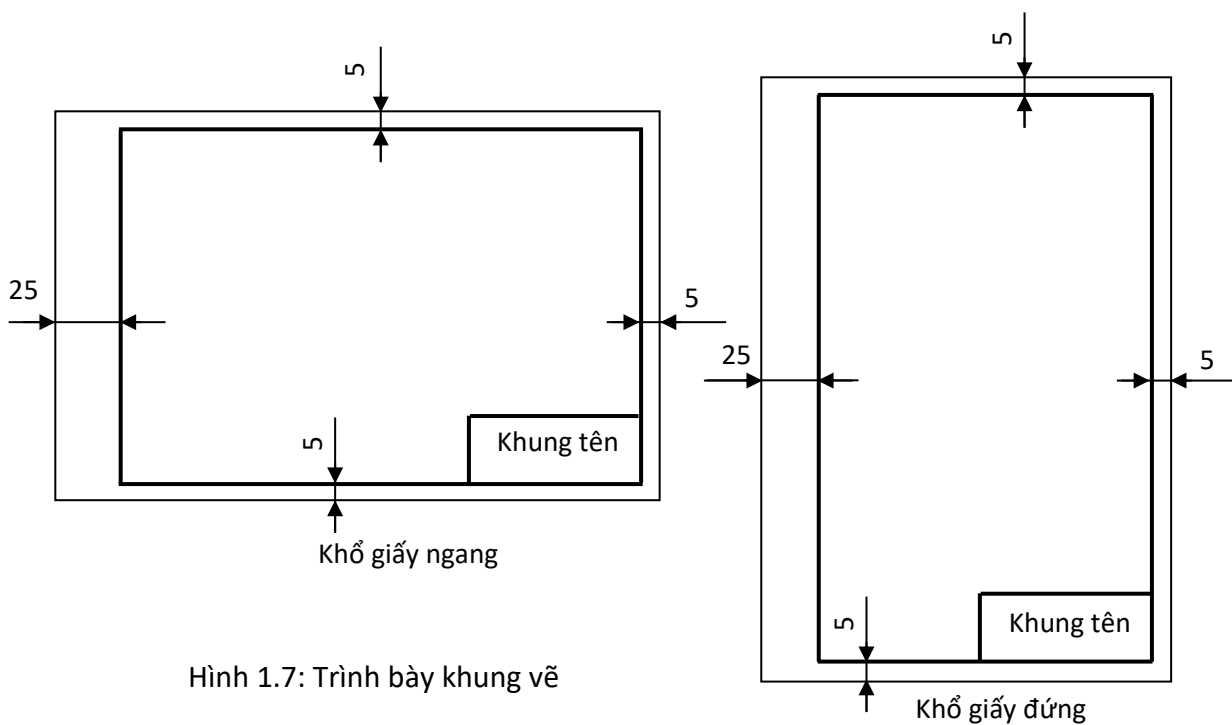
Từ khổ giấy A0 có thể chia ra các khổ giấy A1, A2..A4. như (hình 1.6).



Hình 1.6: quan hệ các khổ giấy

- Từ khổ giấy A0 chia đôi ta có hai tờ giấy A1.
- Từ khổ giấy A1 chia đôi ta có hai tờ giấy A2.
- Từ khổ giấy A2 chia đôi ta có hai tờ giấy A3.
- Từ khổ giấy A3 chia đôi ta có hai tờ giấy A4.

2.2.Khung vẽ và khung tên.



Hình 1.7: Trình bày khung vẽ

Mỗi bản vẽ phải có khung vẽ và khung tên riêng. Nội dung của khung vẽ và khung tên của bản vẽ dùng trong sản xuất được qui định trong tiêu chuẩn TCVN 3821- 83.

□ **Khung vẽ:**

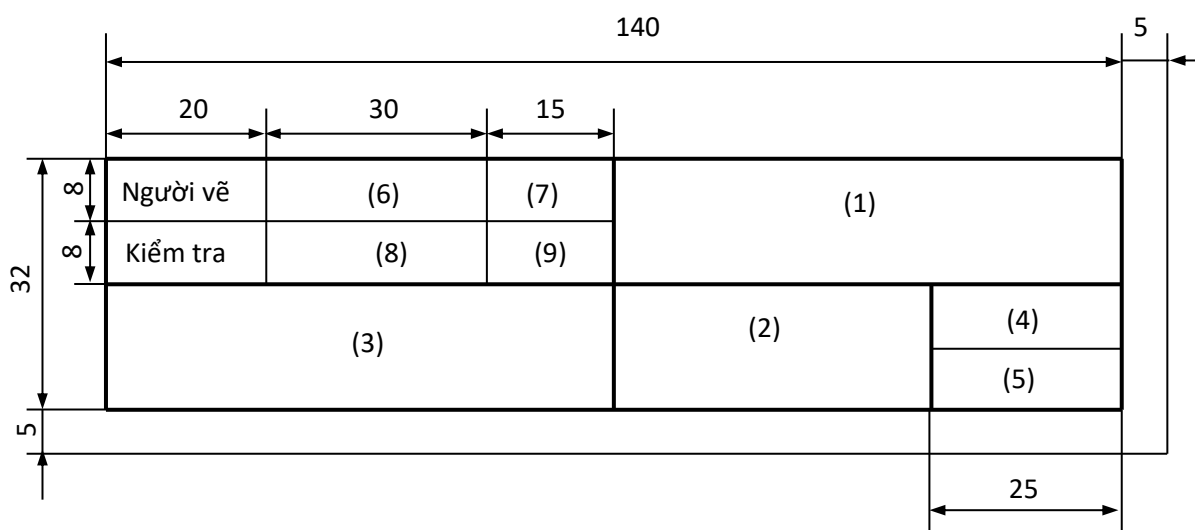
Kẻ bằng nét cơ bản, cách cạnh khổ giấy 5mm. Nếu bản vẽ đóng thành tập thì cạnh trái khung vẽ cách cạnh trái khổ giấy 25mm.

□ **Khung tên:**

Phải bố trí ở góc phải và phía dưới bản vẽ.

Trên khổ giấy A4, khung tên được đặt theo cạnh ngắn.

Trên các khổ giấy khác khung tên có thể đặt theo cạnh dài hay ngắn của khổ giấy (hình 1.8)



Hình 1.8: Nội dung và kích thước khung tên

- (1): Đầu đề bài tập hay tên gọi chi tiết, (2): Vật liệu của chi tiết.
 (3): Tên trường, lớp. (4): Tỉ lệ bản vẽ.
 (5): Kí hiệu bài tập bản vẽ (số bản vẽ). (6): Họ và tên người vẽ.
 (7): Ngày lập bản vẽ. (8): Chữ ký của người kiểm tra
 (9): Ngày kiểm tra bản vẽ.

2.3. Tỷ lệ.

Trong các bản vẽ kỹ thuật tùy theo độ lớn và mức độ phức tạp của vật thể mà hình vẽ của vật thể được phóng to hay thu nhỏ theo một tỷ lệ nhất định.

a. Định nghĩa:

Tỷ lệ là tỉ số giữa kích thước vật thể trên hình biểu diễn với vật thể bên ngoài. Riêng con số ghi kích thước là con số thật.

b. Cách chọn tỷ lệ vẽ:

- Tỷ lệ thu nhỏ: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:100.
- Tỷ lệ nguyên: 1:1
- Tỷ lệ phóng to: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 25:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Trong bản vẽ chỉ chọn một tỷ lệ vẽ. Trong một số trường hợp cần thiết cho phép dùng tỷ lệ mở rộng bằng cách lấy một tỷ lệ quy định trên nhân với 10 mũ nguyên.


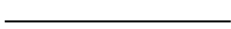

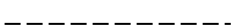
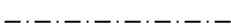

Ký hiệu của tỷ lệ dùng trên bản vẽ được ghi trong khung tên của bản vẽ đó.

2.4. Đường nét.

Để biểu diễn vật thể trên các bản vẽ kỹ thuật ta dùng các loại nét vẽ có hình dạng và kích thước khác nhau. Tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật TCVN 8 - 2002 quy định các loại nét vẽ và ứng dụng của chúng theo bảng sau:

a. Các loại đường nét:

- + **Nét cơ bản:** dùng để vẽ đường bao thấy, đường bao mặt cắt rời.
- + **Nét liền mảnh:** dùng để vẽ đường kích thước, đường gióng, đường bao mặt cắt chập, đường gạch gạch.
- + **Nét lượn sóng:** dùng để vẽ đường cắt lìa, đường ngăn cách giữa hình cắt và hình chiếu.
- + **Nét đứt:** dùng để vẽ đường bao khuất.
- + **Nét chấm gạch mảnh:** dùng để vẽ đường trục, đường tâm.
- + **Nét cắt:** dùng để vẽ vết mặt phẳng cắt

- Nét cơ bản (liền đậm)		$b = (0,6 \div 1,5)\text{mm}$
- Nét liền mảnh:		$b' = 1/3 b$
- Nét lượn sóng:		$b' = 1/3 b$
- Nét đứt:		$b' = 1/2 b$
- Nét chấm gạch mảnh:		$b' = 1/3 b$
- Nét cắt:		$b' = 1,5 b$

b. Quy tắc vẽ các đường nét:

Khi hai hay nhiều nét vẽ khác loại trùng nhau thì theo thứ tự ưu tiên sau:

Nét liền đậm, nét đứt, nét gạch chấm mảnh, nét gạch hai chấm mảnh, nét liền mảnh.

Qui định:

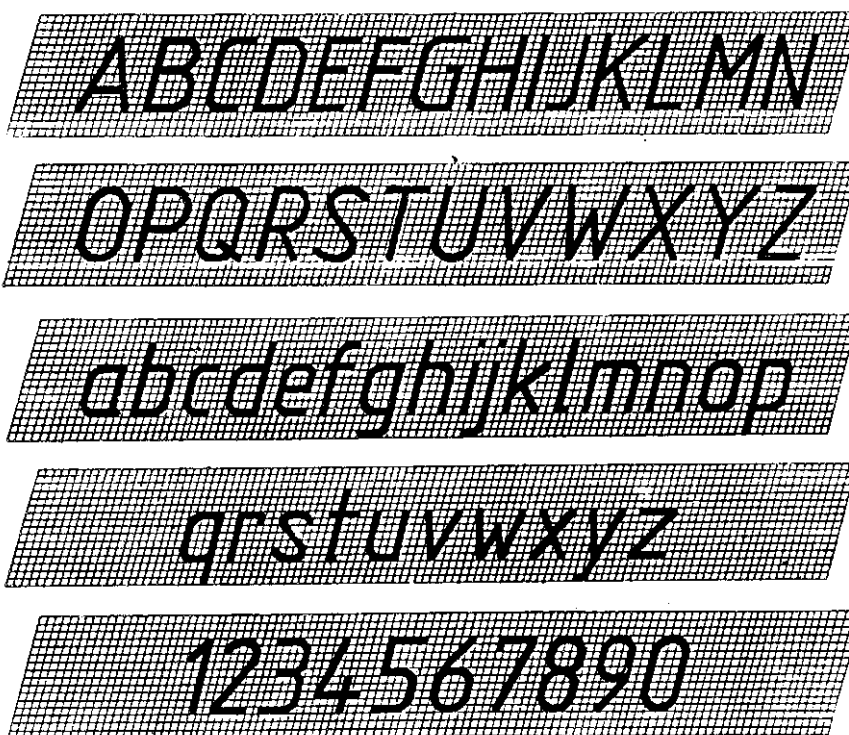
- Tùy khổ bản vẽ mà chọn bề rộng nét cơ bản, sau đó căn cứ vào nét này để xác định các nét khác trong bản vẽ.

- Tâm vòng tròn được xác định bằng 2 đoạn của nét liền mảnh. Với vòng tròn có đường kính nhỏ thì đường tâm vẽ bằng nét liền mảnh.

- Nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét cơ bản thì chỗ nối tiếp vẽ hở. Các trường hợp khác, các đường cắt nhau phải vẽ chạm vào nhau.

2.5. Chữ viết trong bản vẽ.

Trên bản vẽ kỹ thuật ngoài hình vẽ ra, còn có những con số kích thước, những ký hiệu bằng chữ, những ghi chú bằng lời văn khác,... Chữ và chữ số đó phải được viết rõ ràng, thống nhất dễ đọc và không gây ra nhầm lẫn.



Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 7284 - 2: 2003 (ISO 3098 - 2 - 2000) thay thế TCVN6 - 85. Quy định bảng chữ cái La tinh gồm chữ, số, và dấu dùng trên các bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật. Chữ viết:

- Có thể viết đứng hoặc viết nghiêng 75°
- Chiều cao khổ chữ $h = 14; 10; 7; 3,5; 2,5(\text{mm})$

- Chiều cao:

Chữ hoa = h

Chữ thường có nét số (h, g, t...) = h

Chữ thường không có nét số (a, e, m, n...) = $\frac{5}{7}h$

- Chiều rộng:

Chữ hoa và số = $\frac{5}{7}h$, ngoại trừ A, M = $\frac{6}{7}h$, số 1 = $\frac{2}{7}h$, w = $\frac{8}{7}h$,

L = $\frac{4}{7}h$, I = $\frac{1}{7}h$

Chữ thường = $\frac{4}{7}h$, ngoại trừ w, m = h; f, j, l, t = $\frac{2}{7}h$, r = $\frac{3}{7}h$

- Bề dày nét chữ và số: $\frac{1}{7}h$

2.6. Ghi kích thước.

Kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn. Ghi kích thước trên bản vẽ kỹ thuật là vấn đề rất quan trọng khi lập bản vẽ. Kích thước phải được ghi thống nhất, rõ ràng theo các quy định của tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5705; 1993. Tiêu chuẩn này tương đương với tiêu chuẩn quốc tế ISO 129; 1985.

a. Nguyên tắc chung:

Cơ sở để xác định độ lớn và vị trí tương đối giữa các phần tử được biểu diễn là các kích thước; các kích thước không phụ thuộc vào tỷ lệ hình biểu diễn. Con số ghi kích thước trên bản vẽ là con số thật. Đơn vị dùng là milimét trên bản vẽ không ghi kí hiệu đơn vị. Nếu dùng đơn vị khác thì phải ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc ghi trong phần ghi chú của bản vẽ.

Dùng độ, phút, giây làm đơn vị đo góc và sai lệch giới hạn của nó.

b. Các thành phần kích thước:

□ Đường gióng:

Là đường giới hạn phần tử được ghi kích thước và được vẽ bằng nét liền mảnh, kẻ quá đường kích thước $(3 \div 5)mm$. Đường gióng của kích thước độ dài vẽ vuông góc với đường kích thước. Trường hợp đặc biệt cho phép vẽ xiên góc. Và chỗ cung lượn đường gióng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao nối tiếp với cung lượn. Cho phép dùng đường bao, đường trục, làm đường gióng kích thước.

□ Đường kích thước:

Đường kích thước xác định phần tử ghi kích thước. Đường kích thước của phần tử là đoạn thẳng kẻ song song với đoạn thẳng đó. Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm, đường kích thước của góc là cung tròn có

tâm ở đỉnh góc đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh và không được dùng bất kỳ đường nào của hình vẽ để thay thế đường ghi kích thước. Giới hạn 2 đầu đường ghi kích thước bằng 2 mũi tên, độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào độ rộng của đường ghi kích thước.

- Trường hợp nếu đường kích thước ngắn quá thì kéo dài ra và mũi tên vẽ ngoài hai đường giống.

- Nếu đường kích thước nối tiếp nhau và quá ngắn thì thay mũi tên bằng nét chấm hay gạch xiên.

- Trường hợp hình vẽ đối xứng chỉ vẽ một phần thì đường kích thước được kẻ quá trục đối xứng và chỉ có một mũi tên ở một đầu.

- Trường hợp hình vẽ cắt lìa, đường kích thước vẫn kẻ suốt và ghi toàn bộ số đo chiều dài.

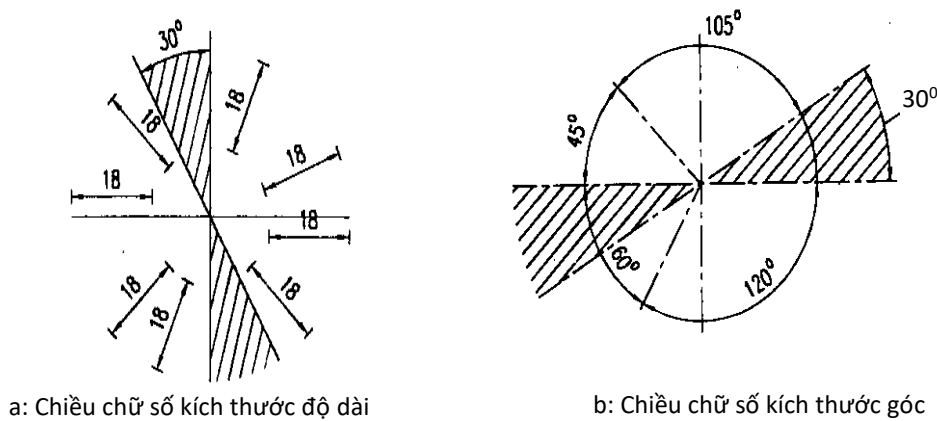
- Khi đường bao hay đường giống vẽ ngang mũi tên thì phải ngắt đoạn. Các đường kích thước cách phần tử cần ghi kích thước một khoảng từ (5 -10)mm.

□ **Chữ số kích thước:**

Chữ số kích thước chỉ số đo kích thước, đơn vị là milimét, chữ số kích thước phải được viết rõ ràng, chính xác ở trên đường kích thước con số phải viết $\geq 3,5\text{mm}$, ghi ở giữa và trên đường kích thước. Các đường vẽ ngang qua con số đều phải ngắt đoạn. Nếu không đủ chỗ ghi con số thì kéo dài đường kích thước hay viết trên giá ngang.

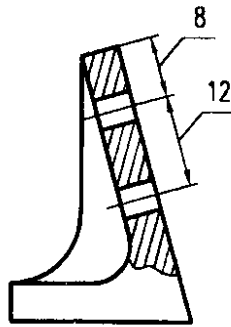
□ **Chiều chữ số kích thước:**

- Chiều chữ số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ. Cách ghi như hình vẽ sau:



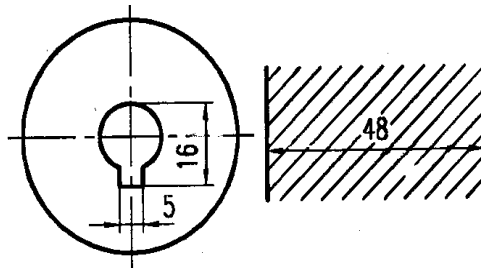
Hình 1.9: Chiều chữ số kích

Nếu đường kích thước có độ nghiêng quá lớn thì chữ số kích thước được ghi trên giá ngang. (hình 1.10).



Hình 1.10: Chiều chữ số kích thước

- Chiều chữ số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó.
- Không cho phép bất kỳ đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn.



Hình 1.11: Nét vẽ không cắt chữ số kích thước

- Đối với kích thước bé, không đủ chỗ để ghi chữ số kích thước, thì chữ số được viết trên phần kéo dài của đường kích thước hay viết trên giá ngang.
- Khi có nhiều đường kích thước song song với nhau hay đồng tâm thì chữ số kích thước viết so le.

□ **Các ký hiệu:**

- **Đường kính:** trong mọi trường hợp trước chữ số kích thước của đường kính ghi ký hiệu ϕ . Chiều cao của ký hiệu bằng chiều cao chữ số kích thước. Đường kích thước của đường kính kẻ qua tâm của đường tròn.

- **Bán kính:** trong mọi trường hợp trước chữ số kích thước của bán kính ghi ký hiệu R (chữ hoa), đường kích thước của bán kính kẻ qua tâm của cung tròn. Đối với những cung tròn của bán kính quá lớn thì cho phép đặt tâm ở gần cung

tròn, khi đó đường kích thước được kẻ gấp khúc. Trường hợp các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi chữ số kích thước hay không đủ chỗ vẽ mũi tên thì chữ số hay mũi tên được ghi hay vẽ ở ngoài.

- **Đối với hình cầu:** trước chữ số kích thước của đường kính hay bán kính của hình cầu ghi chữ “cầu” và dấu ϕ hay R.

- **Hình vuông:** trước chữ số kích thước cạnh của hình vuông ghi dấu \square ? (ví dụ: $\square 16$, có nghĩa là hình vuông có cạnh là 16). Để phân biệt phần mặt phẳng với mặt cong, thường dùng nét liền mảnh gạch chéo phần mặt phẳng.

- **Độ dài cung tròn:** phía trên chữ số kích thước độ dài cung tròn có ghi dấu cung tròn ví dụ cung AB. Đường kích thước là đường tròn đồng tâm, đường giống kẻ song song với đường phân giác của góc chắn cung đó.

□ **Cách ghi kích thước:**

- Kích thước đoạn thẳng.
- Kích thước cung tròn, đường tròn.
- Kích thước góc.
- Kích thước hình cầu - hình vuông.

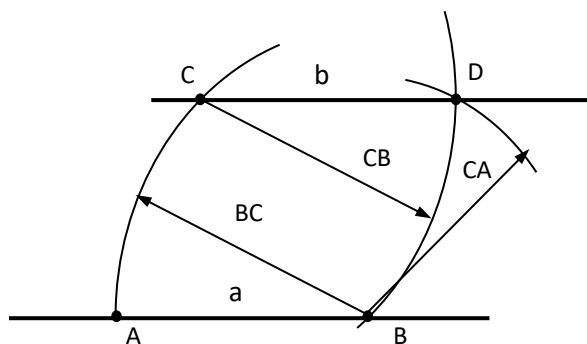
3. Dựng hình cơ bản.

3.1. Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc và chia đều đoạn thẳng.

a. Dựng đường thẳng song song:

Cho một đường thẳng a và một điểm C ở ngoài đường thẳng a. Hãy vạch qua C đường thẳng b song song với đường thẳng a.

□ **Cách dựng bằng thước và compa:**



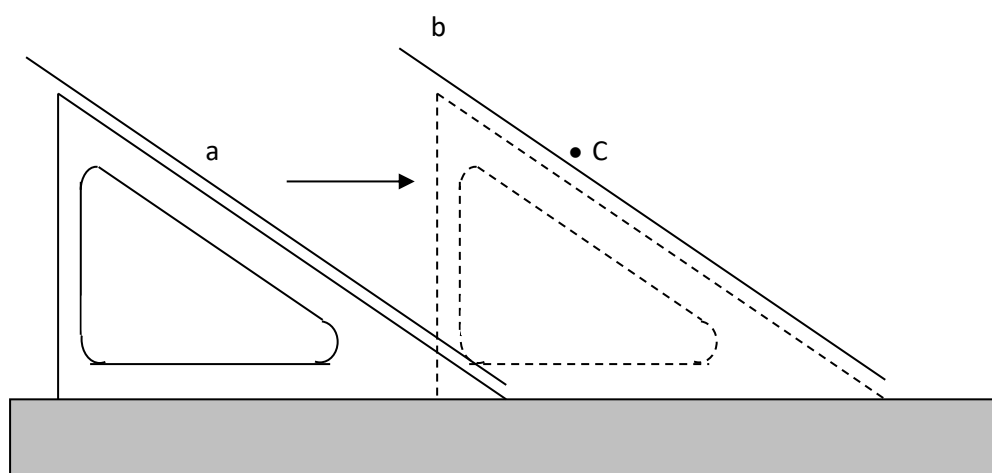
Hình 1.12: Dựng đường thẳng song song bằng compa

- Trên đường thẳng a lấy một điểm B tùy ý làm tâm, vẽ cung tròn bán kính bằng đoạn BC, cung tròn cắt đường thẳng a tại điểm A.
- Vẽ cung tròn tâm C, bán kính CB và cung tròn tâm B, bán kính CA, hai cung tròn này cắt nhau tại D.
- Nối CD, đó là đường thẳng b song song với đường thẳng a.

□ **Cách vẽ bằng thước và êke:**

Áp dụng tính chất các góc đồng vị bằng nhau của các đường thẳng song song bằng cách dùng êke trượt trên thước hoặc hai êke trượt lên nhau, để dựng các đường thẳng song song.

Cách dựng như sau:



Hình 1.13: Dựng đường thẳng song song bằng thước và êke

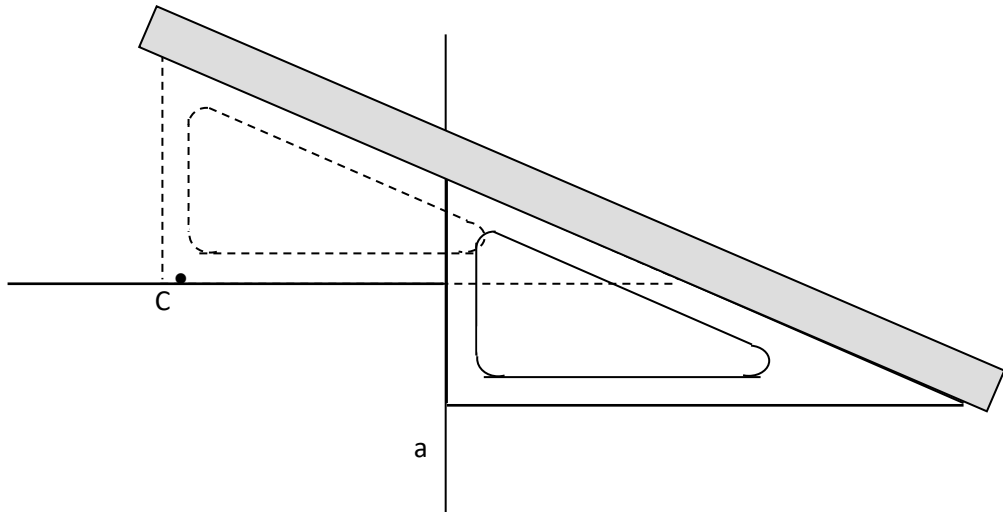
Đặt một cạnh của êke trùng với đường thẳng a đã cho và áp sát cạnh của thước vào một cạnh khác của êke. Sau đó trượt êke dọc theo mép thước đến vị trí cạnh của êke đi qua điểm C. Kẻ đường thẳng theo cạnh êke đi qua điểm C ta được đường thẳng b song song với đường thẳng a.

b. Dựng đường thẳng vuông góc:

Cho một đường thẳng a và một điểm C không thuộc đường thẳng a. Hãy vạch một đường thẳng đi qua điểm C và vuông góc với đường thẳng a.

□ **Cách dựng bằng thước và êke:**

- Đặt một cạnh góc vuông của êke trùng với đường thẳng a đã cho và áp sát thước vào cạnh huyền êke.
- Trượt êke đến vị trí sao cho cạnh kia của góc vuông đi qua điểm C. Vạch qua C đường thẳng theo cạnh góc vuông đó của êke.



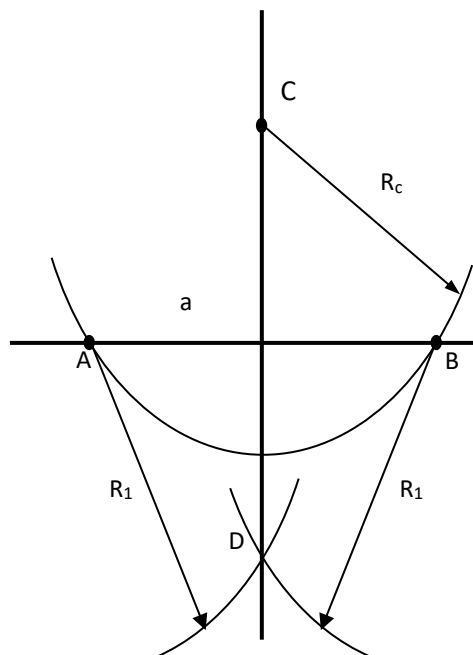
Hình 1.14: Dựng đường thẳng vuông góc bằng thước và êke

□ **Cách dựng bằng thước và compa:**

Ta có cách dựng như sau:

- Lấy điểm C làm tâm vẽ cung tròn có bán kính R_c lớn hơn khoảng cách từ điểm C đến đường thẳng a, cung tròn này cắt đường thẳng a tại hai điểm A và B.

Lần lượt lấy A và B làm tâm vẽ các cung tròn có bán kính lớn hơn $\frac{AB}{2}$. Hai cung này cắt nhau tại điểm D, nối C và D, ta được đường thẳng CD là đường thẳng vuông góc với đường thẳng a mà ta cần dựng.

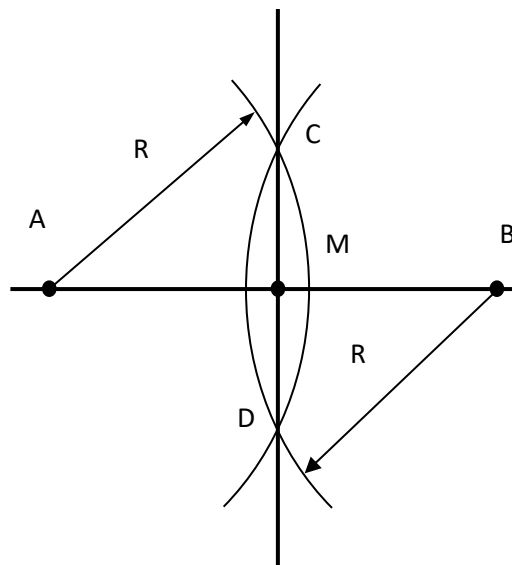


Hình 1.15: Dựng đường thẳng vuông góc bằng compa

c. Chia đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau:

□ Chia đoạn thẳng thành 2 phần bằng nhau:

Để chia đôi đoạn thẳng AB, ta lấy 2 điểm A, B làm tâm, vẽ 2 cung tròn có bán kính R lớn hơn $\frac{AB}{2}$. Hai cung này cắt nhau tại C và D. Nối C với D, cắt đoạn thẳng AB tại M ta được AM = MB. Ta cũng có thể dùng thước và êke để chia đoạn thẳng thành hai phần bằng nhau bằng cách: dùng êke dựng một tam giác cân có cạnh đáy là đoạn AB. Sau đó dựng đường cao của tam giác này.



Hình 1.16: Chia đôi một đoạn thẳng bằng compa

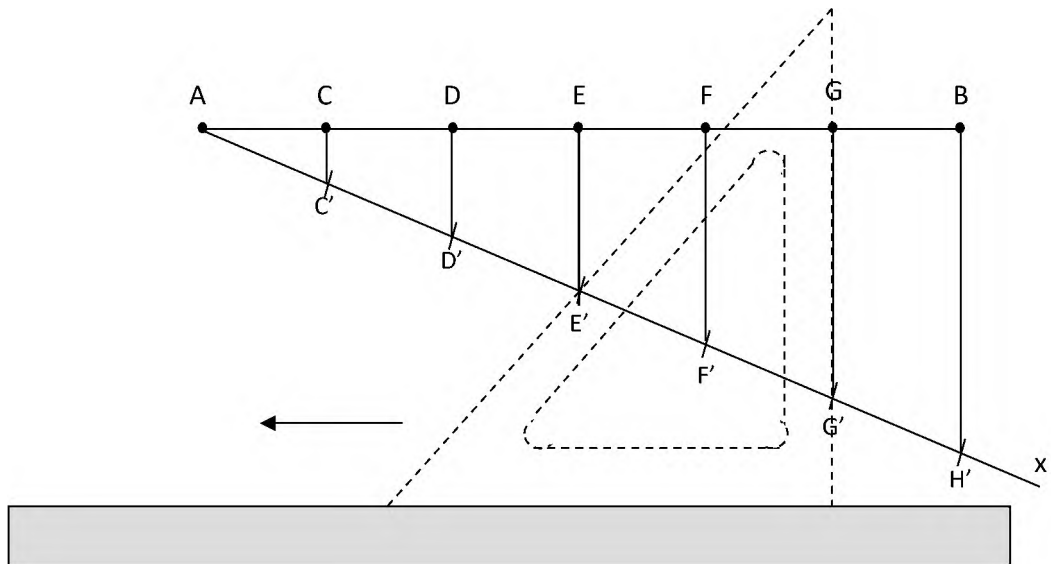
□ Chia đoạn thẳng ra làm nhiều phần bằng nhau:

Để chia đoạn thẳng AB làm 6 đoạn thẳng bằng nhau, từ đầu A ta vẽ nửa đoạn thẳng Ax tùy ý, trên nửa đoạn thẳng Ax đó ta dùng compa bắt đầu từ A đo sáu đoạn thẳng bằng nhau liên tiếp:

$AC' = C'D' = D'E' = E'F' = F'G' = G'H'$. Nối điểm cuối H với B, sau đó dùng thước và êke trượt lên nhau để kẻ các đường thẳng song song với đường HB lần lượt đi qua các điểm:

G', F', E', D', C' chúng cắt AB tại các điểm G, F, E, D, C. Theo tính chất của các đường thẳng song song và cách đều, đoạn thẳng AB cũng được chia đều thành sáu phần bằng nhau:

$$AC = CD = DE = EF = FG = GB.$$



Hình 1.17: Chia một đoạn thẳng ra nhiều phần bằng

3.2. Vẽ góc, độ dốc và độ côn.

a. Vẽ góc:

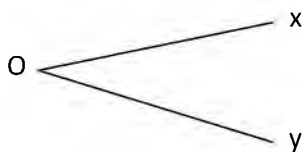
Góc là hình gồm hai tia chung gốc.

Gốc chung của hai tia là đỉnh của góc.

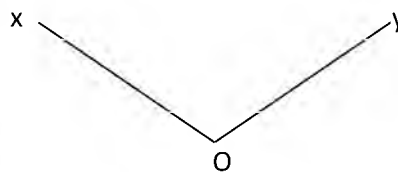
Hai tia là hai cạnh của góc.

Từ điểm gốc O ta vẽ hai tia Ox, Oy như (hình 2.7) điểm O là đỉnh, hai tia Ox, Oy là hai cạnh của góc xOy. Ta viết góc xOy hoặc góc yOx hoặc góc O và ký hiệu là:

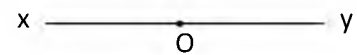
\widehat{xOy} , \widehat{yOx} , \widehat{O} .



a) Góc nhọn



b) Tù



c) Góc bẹt

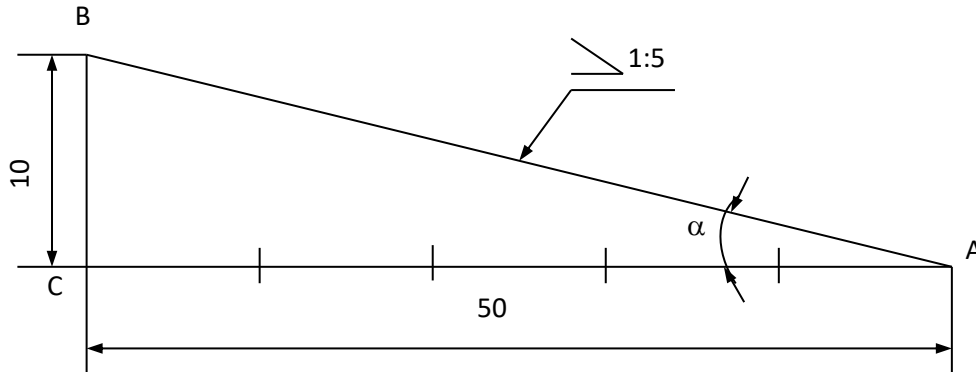
Hình 1.18: Các loại góc hình

b. Vẽ độ dốc:

Độ dốc giữa đường thẳng AB đối với đường thẳng AC là tang của góc \widehat{BAC} hợp bởi AB và AC:

$$i = \frac{BC}{AC} = \operatorname{tg} \alpha$$

Vẽ độ dốc là vẽ góc theo tang của góc đó:



Hình 1.19: Cách vẽ độ dốc

Ví dụ: Vẽ độ dốc 1:5 của đường thẳng đi qua điểm B đã cho đối với đường thẳng AC đã cho. Cách vẽ như sau:

- Từ điểm B ta hạ đường vuông góc xuống đường CA. C là chân đường vuông góc đó. Dùng compa đo đoạn BC và kẻ từ điểm C năm đoạn thẳng có độ dài mỗi đoạn bằng đoạn BC, ta được điểm mút A. Nối AB ta có đường thẳng AB là đường có độ dốc đối với đường thẳng AC bằng 1:5.

c. Vẽ độ côn:

Độ côn là tỉ số giữa hiệu hai mặt cắt vuông góc của hình nón tròn xoay với khoảng cách giữa hai mặt cắt đó:

$$k = \frac{D-d}{l} = 2\operatorname{tg} \alpha$$

Trong đó:

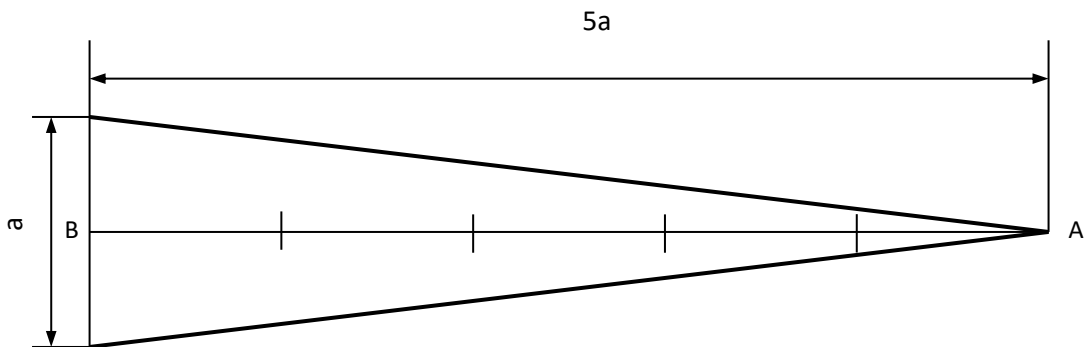
- k là độ côn.
- D là đường kính đáy lớn của hình nón.
- d là đường kính đáy nhỏ của hình nón.
- l là khoảng cách giữa hai đáy của hình nón cụt.

Ví dụ:

Vẽ hình côn, đỉnh a, trục AB có độ côn $k = 1:5$.

Ta thực hiện như sau:

Vẽ qua A hai đường thẳng về hai phía của trục AB có độ dốc $i = k/2 = 1:10$.
 Cách vẽ như hình: (hình 1.20).

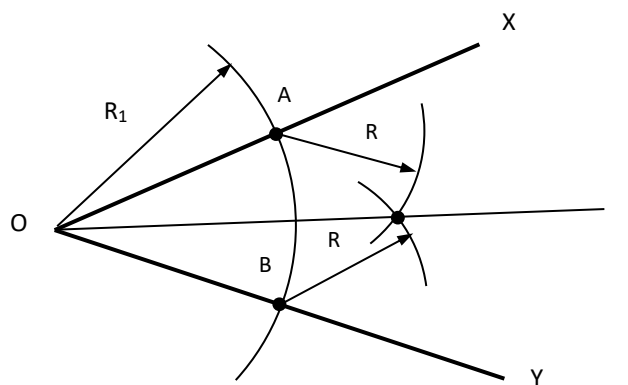


Hình 1.20: Cách vẽ độ côn

d. Chia một góc thành 2 phần bằng nhau:

Chia đôi góc XOY bằng cách:

- Lấy O làm tâm, vẽ cung tròn cắt OX và OY tại A và B.
- Lấy A và B làm tâm, vẽ 2 cung tròn bán kính $R > AB/2$ cắt nhau tại I.
- Đường thẳng OI chia góc XOY làm 2 phần bằng nhau.



Hình 1.21: Chia đôi một góc

Chương 2: **Vẽ hình học**

Mục tiêu:

- Chia đường tròn thành 3 và 6; 4 và 8; 5 và 10; 7 và 9 phần bằng nhau; Dụng đa giác đều nội tiếp bằng thước và êke;
- Vẽ được cung tròn nối tiếp với đường thẳng, cung tròn nối tiếp với cung tròn bằng thước và compa đảm bảo tiếp xúc và nét vẽ đồng đều; Vẽ được đường elip theo 2 trục vuông góc; Vẽ được đường ôvan theo trục vuông góc;
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

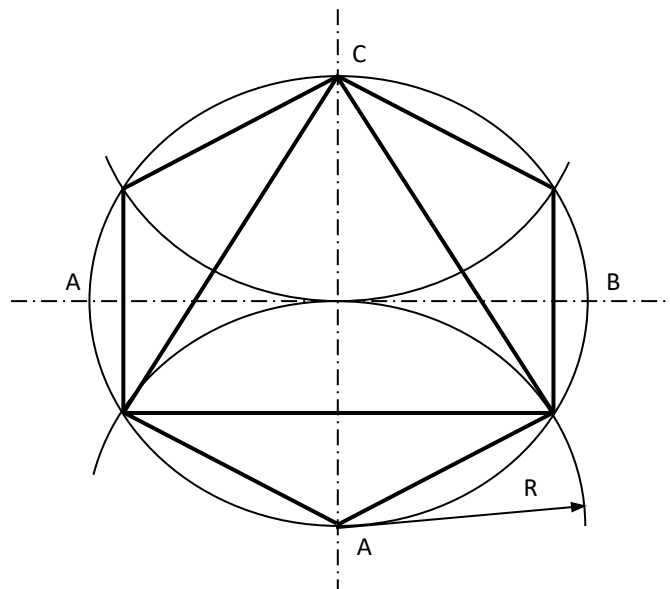
Nội dung:

1. Chia đều đường tròn, dựng đa giác đều.

Khi vẽ đường tròn, trước hết phải xác định tâm đường tròn bằng cách kẻ hai đường tâm vuông góc, giao điểm của hai đường tâm vuông góc là tâm đường tròn.

1.1. Chia đường tròn ra ba phần và 6 phần bằng nhau.

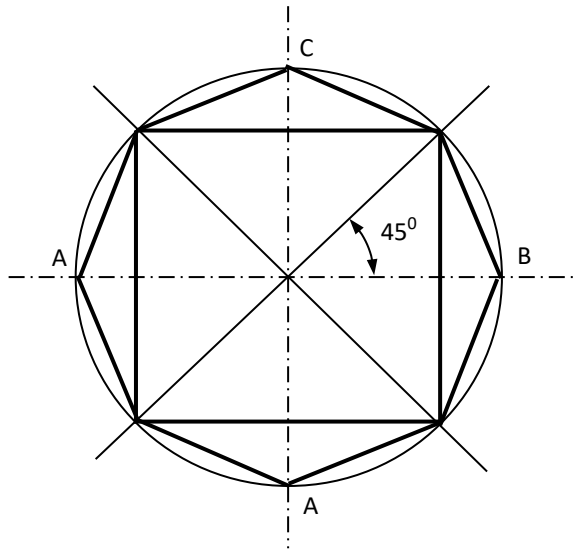
Bán kính đường tròn bằng độ dài cạnh lục giác đều nội tiếp vòng tròn đó, do đó suy ra cách chia đường tròn thành 3 và 6 phần bằng nhau, bằng thước và compa.



Hình 2.1: Lục giác đều và tam giác nội tiếp

1.2. Chia đường tròn ra bốn phần và tám phần bằng nhau.

e. Hai đường tâm vuông góc chia đường tròn thành 4 phần bằng nhau. Để chia đường tròn ra 8 phần bằng nhau, ta chia đôi 4 góc vuông đó bằng cách vẽ các đường phân giác của các góc vuông đó như hình vẽ trên.

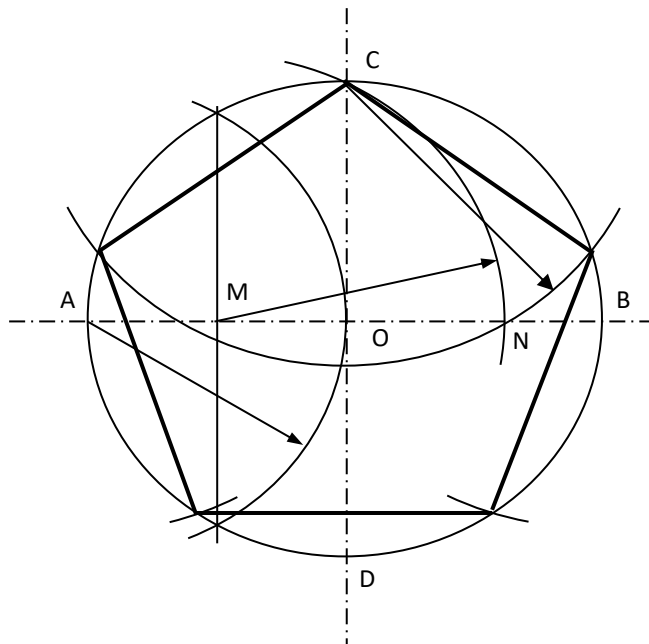


Hình 2.2: Hình bát giác đều và hình vuông nội tiếp

1.3. Chia đều đường tròn thành 5 phần và làm 10 phần bằng nhau.

Cách chia đường tròn thành 5 phần và làm 10 phần bằng nhau như sau:

- Trước hết vạch hai đường tâm vuông góc $AB \perp CD$. Gọi M là trung điểm của bán kính OA. Vẽ cung tròn tâm M, bán kính MC, cung tròn này cắt bán kính OB tại điểm N, được CN là độ dài hình 5 cạnh đều và ON là độ dài hình 10 cạnh đều nội tiếp trong đường tròn đó. Ta có:

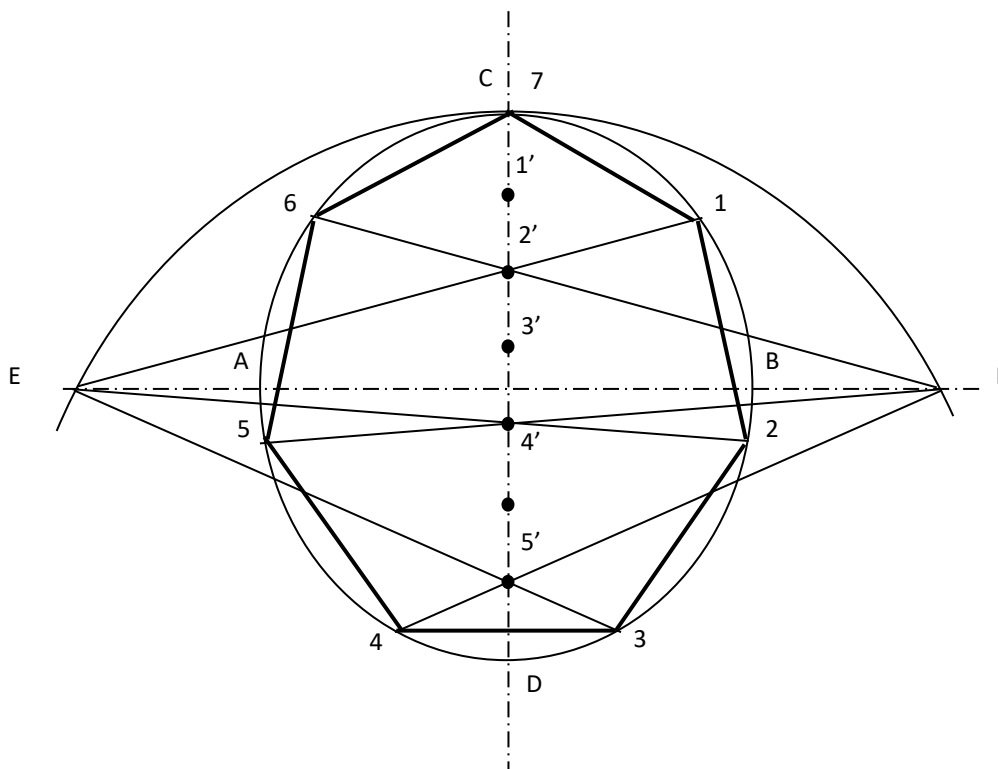


Hình 2.3: Ngũ giác đều nội tiếp

1.4. Chia đều đường tròn thành 7, 9, 11, 13...phần bằng nhau.

Để chia đường tròn thành 7, 9, 11, 13,...phần bằng nhau, cách vẽ như sau:

- Vẽ hai đường tâm vuông góc: $AB \perp CD$.
- Vẽ cung tròn tâm D, bán kính CD, cung này cắt AB kéo dài tại hai điểm E và F.
- Chia đường kính CD thành 7 phần bằng nhau bằng các điểm chia $1', 2', 3', 4', 5', 6'$.
- Nối hai điểm E và F với các điểm chia chẵn $2', 4', 6'$ hoặc các điểm chia lẻ $1', 3', 5', 7'$, đó là các đỉnh của hình bảy cạnh đều nội tiếp đường tròn cần tìm.



Hình 2.4: Cách chia đường tròn ra nhiều phần bằng nhau

2. Vẽ nối tiếp.

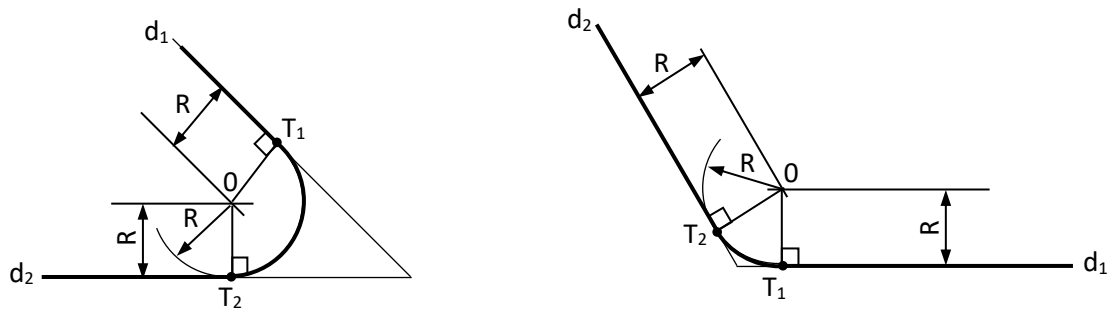
Các đường nét trên bản vẽ được nối tiếp nhau một cách liên tục và đều đặn. Thực chất của sự nối tiếp đó là sự tiếp xúc giữa hai đường.

Trên bản vẽ thường gặp nhất là một cung tròn nối tiếp với hai đường (đường thẳng hoặc đường tròn) đã cho, cung tròn đó gọi là cung nối tiếp. Khi vẽ cung nối tiếp, cần phải dựa vào định lý về tiếp xúc giữa các đường để xác định vị trí tâm cung nối tiếp, các tiếp điểm (tiếp tuyến) và bán kính cung nối tiếp.

Dưới đây là một số trường hợp vẽ nối tiếp.

2.1. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng.

Cho hai đường thẳng d_1 và d_2 cắt nhau. Hãy vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp với hai đường thẳng đó. Áp dụng tính chất tiếp xúc của đường tròn với đường thẳng để xác định vị trí tâm cung nối tiếp và tiếp điểm. Cách vẽ như sau:



Hình 2.5: Cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng

- Từ phía trong góc của hai đường thẳng đã cho, kẻ hai đường thẳng song song với d_1 và d_2 và cách chúng một khoảng bằng bán kính R . Hai đường thẳng vừa kẻ cắt nhau tại một điểm O , đó là tâm nối tiếp.

- Từ tâm O hạ đường vuông góc xuống d_1 và d_2 ta được hai điểm T_1 và T_2 đó là hai tiếp tuyến của đường thẳng với đường tròn.

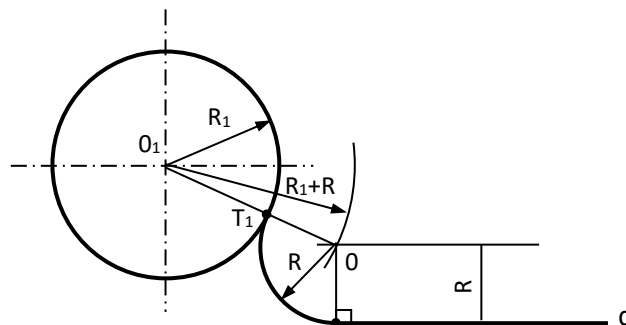
- Cung nối tiếp chính là cung tròn T_1T_2 tâm O bán kính R .

2.2. Vẽ cung tròn nối tiếp với một đường thẳng và một cung tròn khác.

Cho cung tròn tâm O_1 , bán kính R_1 và đường thẳng d .

Có hai trường hợp: cung nối tiếp, tiếp xúc ngoài và tiếp xúc trong với cung tròn tâm O_1 .

□ Trường hợp tiếp xúc ngoài:



Hình 2.6: Cung tròn tiếp xúc ngoài

Áp dụng tính chất tiếp xúc của đường tròn với đường thẳng và đường tròn với đường tròn để xác định vị trí tâm cung nối tiếp và các tiếp điểm. Cách vẽ như sau:

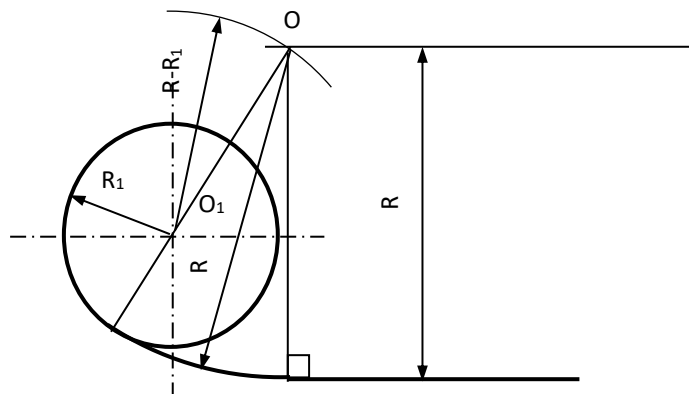
- Vẽ đường thẳng song song với đường thẳng d đã cho và cách d một khoảng bằng bán kính R .

- Lấy O_1 làm tâm vẽ cung tròn phụ có bán kính bằng tổng hai bán kính $R+R_1$. Giao điểm O của đường song song với d và cung tròn phụ là tâm cung nối tiếp.

- Nối đường liền tâm OO_1 , đường này cắt cung O_1 tại T_1 và hạ đường vuông góc từ O đến đường thẳng d ta được điểm T_1 và T_2 là hai tiếp điểm. Cung T_1T_2 tâm O bán kính R là cung nối tiếp.

□ **Tiếp xúc trong:**

Tương tự cách vẽ tiếp xúc ngoài, nhưng thay $R+R_1$ bằng $R- R_1$ (R là bán kính cung tròn phụ tâm O)



Hình 2.7: Cung tròn tiếp xúc trong

□ **Vẽ cung tròn nối tiếp với 2 cung tròn khác:**

Cho hai cung tròn tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 . Hãy vẽ một cung tròn bán kính R nối tiếp với hai cung tròn tâm O_1 và O_2 .

áp dụng các tính chất tiếp xúc giữa hai đường tròn để xác định tâm cung nối tiếp và các tiếp tuyến. Có ba trường hợp:

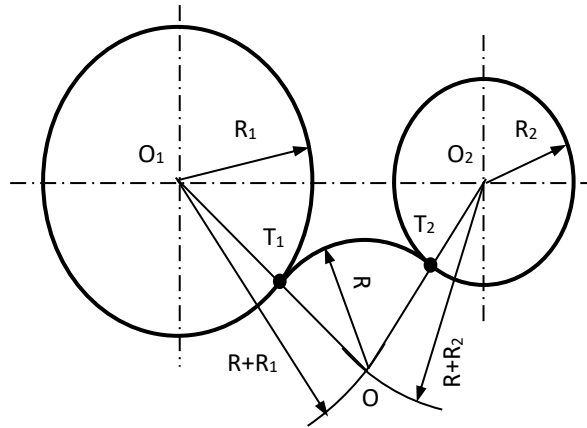
+ **Trường hợp tiếp xúc ngoài:**

Yêu cầu:

Vẽ một cung tròn bán kính R nối tiếp với 2 cung tròn tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 .

Cách vẽ:

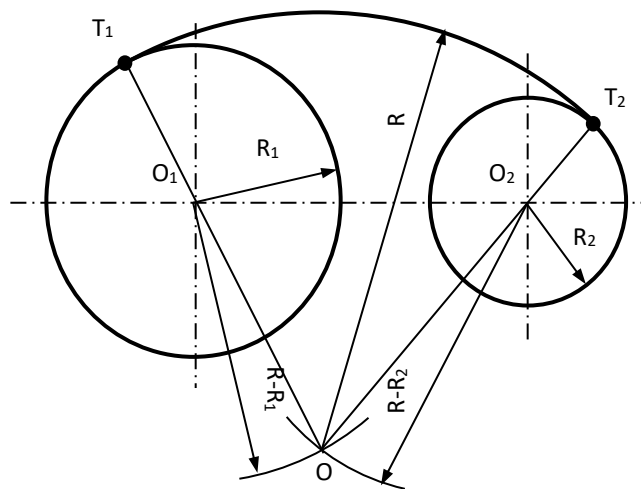
Từ O_1 và O_2 vẽ 2 cung bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$. Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta có T_1 và T_2 là 2 tiếp điểm (tiếp tuyến). Cung nối tiếp, tiếp xúc ngoài với hai đường tròn đã cho. Cách vẽ như sau:



Hình 2.8: Tiếp xúc ngoài

+ Tiếp xúc trong:

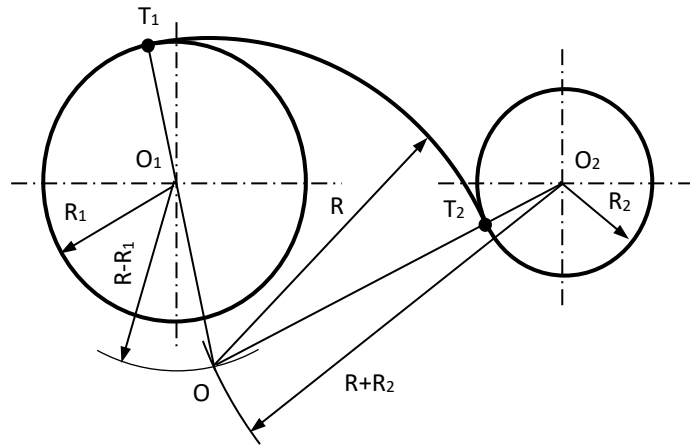
Tương tự cách vẽ tiếp xúc ngoài, nhưng thay các cung tròn bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$ bằng các cung tròn bán kính bằng $R - R_1$ và $R - R_2$ (R_1 và R_2 là bán kính 2 cung tròn tâm O_1 và O_2). Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta có T_1 và T_2 là 2 tiếp điểm (tiếp tuyến). Cung nối tiếp, tiếp xúc trong với hai đường tròn đã cho. Cách vẽ như sau:



Hình 2.9: Tiếp xúc trong

+ Vừa tiếp xúc ngoài vừa tiếp xúc trong:

Cách vẽ tương tự, nhưng có một cung phụ bán kính bằng $R + R_1$ và một cung bán kính bằng $R - R_2$



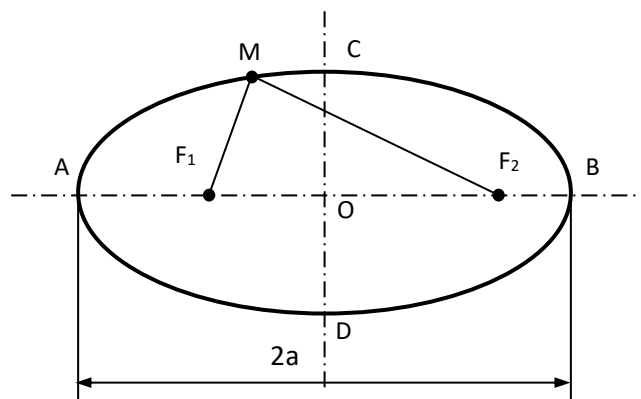
Hình 2.10: Tiếp xúc trong

3. Vẽ một số đường cong hình học.

Trong kỹ thuật thường dùng một số đường cong không tròn như các đường bậc hai, đường sin, đường thân khai của đường tròn, đường xoắn ốc Acsimét,...

Các đường cong đó là những đường cong có quy luật, có thể được biểu diễn bằng một phương trình toán học. Các đường cong này được vẽ bằng thước cong. Dưới đây trình bày cách vẽ đường elíp, ôvan.

3.1. Đường elíp.



Hình 2.11: Đường elíp

Đường elíp là quỹ tích của những điểm có tổng khoảng cách đến hai điểm cố định F_1 và F_2 bằng một số lớn hơn khoảng cách F_1F_2 (Hình 2.21).

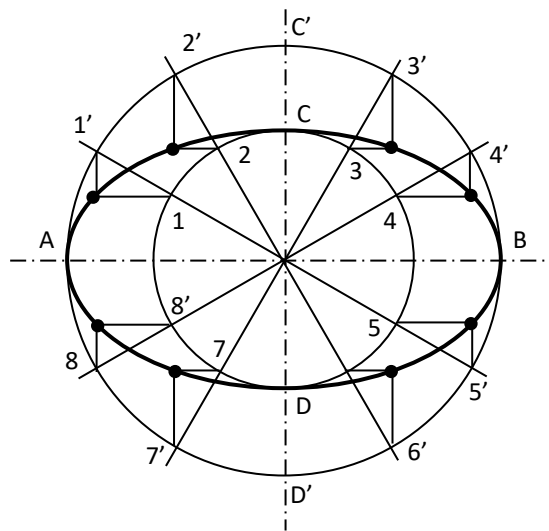
$$MF_1 + MF_2 = 2a$$

Đường $AB = 2a$ gọi là trục dài của elíp, đường CD vuông góc với AB gọi là trục ngắn của elíp. Hai điểm F_1 và F_2 gọi là tiêu điểm. Giao điểm O của AB và CD gọi là tâm elíp.

Cách vẽ đường elíp theo hai trục AB và CD :

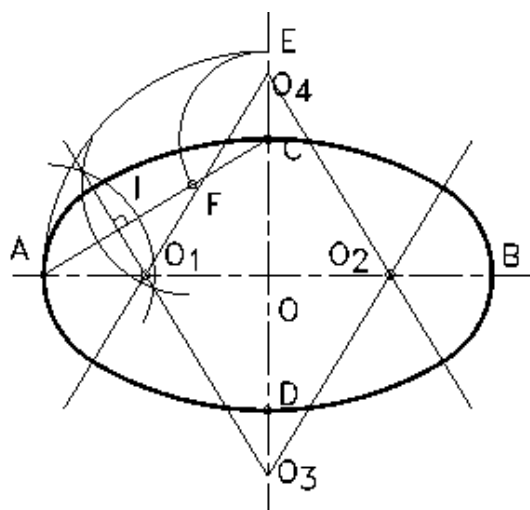
- Trước hết vẽ hai đường tròn tâm O , đường kính bằng AB và CD . Từ giao điểm của các đường kính của đường tròn lớn, kẻ đường thẳng song song với trục ngắn CD và từ giao điểm của đường kính đó với đường tròn nhỏ kẻ đường thẳng song song với trục dài AB . Giao điểm của hai đường vừa kẻ xác định điểm nằm trên elíp. Để cho dễ vẽ, ta kẻ các đường kính qua những điểm chia đều đường tròn.

- Nối các giao điểm đã tìm bằng thước cong, ta sẽ được đường elíp.



Hình 2.12: Cách vẽ hình elíp

3.2. Đường ô van.



Hình 2.13: Cách vẽ hình ô van

Trong trường hợp không đòi hỏi vẽ chính xác đường elip có thể thay đường elip bằng đường ôvan. Ôvan là đường cong khép kín tạo bởi 4 cung trong nối tiếp có dạng gần giống đường elip. Cách vẽ đường ôvan theo hai trục AB và CD:

- Vẽ cung tròn bán kính OA, tâm O, cung này cắt trục ngắn CD tại E.
- Vẽ cung tròn tâm C bán kính CE, cung này cắt đường thẳng AC tại F.
- Vẽ đường trung trực của đoạn thẳng AF, đường trung trực này cắt trục dài tại điểm O_1 và trục ngắn tại điểm O_3 . Hai điểm O_1 và O_3 là tâm của hai cung tạo thành hình ôvan.

- Lấy các điểm đối xứng với O_1 và O_3 qua tâm O, ta có các điểm O_2 và O_4 là tâm hai cung còn lại của đường ôvan.

Chương 3: Các phép chiếu và hình chiếu cơ bản

Mục tiêu:

- Vẽ hình chiếu của điểm, đường, mặt phẳng trên các mặt phẳng hình chiếu theo Tiêu chuẩn Việt Nam. Tìm hình chiếu thứ 3 của điểm, đường thẳng, mặt phẳng khi biết 2 hình chiếu của chúng bằng các dụng cụ vẽ thông dụng: thước thẳng, thước cong, êkê, compa;
- Vẽ được hình chiếu của các khối hình học đơn giản trên các mặt phẳng hình chiếu theo Tiêu chuẩn Việt Nam, tìm hình chiếu thứ 3 của các khối hình học khi biết 2 hình chiếu của chúng bằng các dụng cụ vẽ thông dụng: thước thẳng, thước cong, êkê, compa,...
- Đọc hiểu và vẽ được các dạng giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học thông thường;
- Đọc hiểu và vẽ được giao tuyến của khối đa diện với khối tròn thuộc các chi tiết máy trong phạm vi nghề sửa chữa ô tô;
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

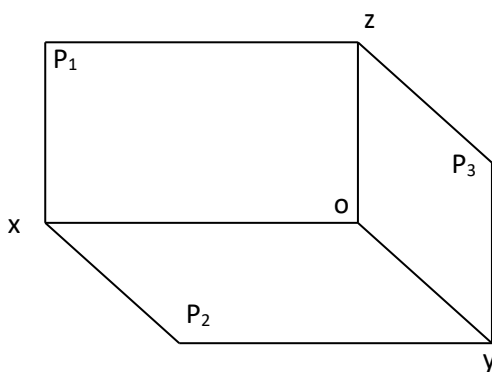
Nội dung:

1. Hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng.

1.1. Khái niệm về các phép chiếu.

- Nếu tất cả tia chiếu đều đi qua 1 điểm cố định gọi là tâm chiếu thì ta có phép chiếu xuyên tâm (*vd*: hình chiếu qua ngọn nến).

- Nếu các tia chiếu song song với phương cố định gọi là phương chiếu thì ta có phép chiếu song song. Nếu phương chiếu vuông góc với mặt phẳng chiếu thì ta có phép chiếu vuông góc. Trong Vẽ kỹ thuật thường dùng phép chiếu song song và vuông góc.



Hình 3.1: Các mặt phẳng chiếu

Phép chiếu vuông góc thực chất là phép chiếu song song nhưng phương chiếu vuông góc với mặt phẳng chiếu P.

Ta có ba mặt phẳng chiếu vuông góc với nhau và tạo thành ba trục chiếu, giao điểm của 3 trục chiếu là điểm gốc O.

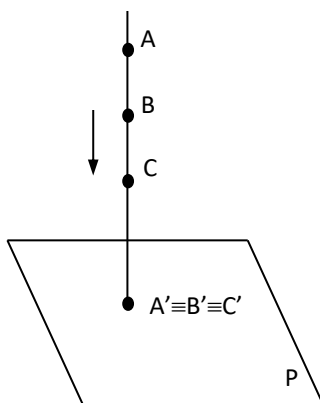
Ta gọi:

- **P_1 là mặt phẳng chiếu đứng:** hình chiếu tương ứng là hình chiếu đứng (hình chiếu từ trước).

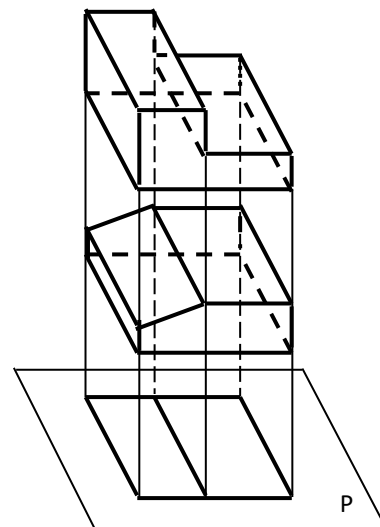
- **P_2 là mặt phẳng chiếu bằng:** hình chiếu tương ứng là hình chiếu bằng (hình chiếu từ trên).

- **P_3 là mặt phẳng chiếu cạnh:** hình chiếu tương ứng là hình chiếu cạnh (hình chiếu từ trái).

Chúng ta biết rằng một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu A' duy nhất trên một mặt phẳng hình chiếu. Nhưng ngược lại điểm A' không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A' còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB như hình vẽ (hình 3.2).



Hình 3.2: Hình chiếu các điểm nằm trên cùng một tia chiếu

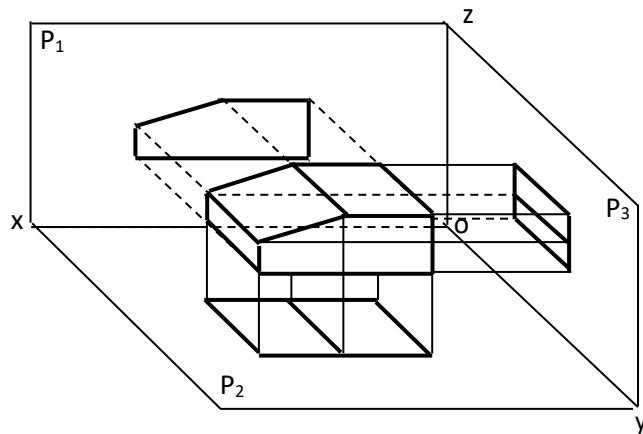


Hình 3.3: Hình chiếu giống nhau của hai vật thể khác nhau

Ta có thể xem một vật thể là tập hợp của nhiều điểm. Vì vậy một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu chưa đủ để xác định hình dạng và kích thước của vật thể đó, nghĩa là căn cứ vào một hình chiếu, chưa thể hình dung hay xây dựng lại vật thể đó trong không gian. Ví dụ ở hình 3.3 ta thấy hai vật thể có hình dạng khác nhau, song hình chiếu của chúng trên một mặt phẳng hình chiếu lại giống nhau.

Để diễn tả một cách chính xác hình dạng và kích thước của vật thể, trên các bản vẽ kỹ thuật, người ta dùng phép chiếu vuông góc để chiếu vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu, sau đó gập các mặt phẳng hình chiếu cho trùng với một mặt phẳng (mặt phẳng bản vẽ), sẽ được các hình chiếu vuông góc của một vật thể (Hình 3.4).

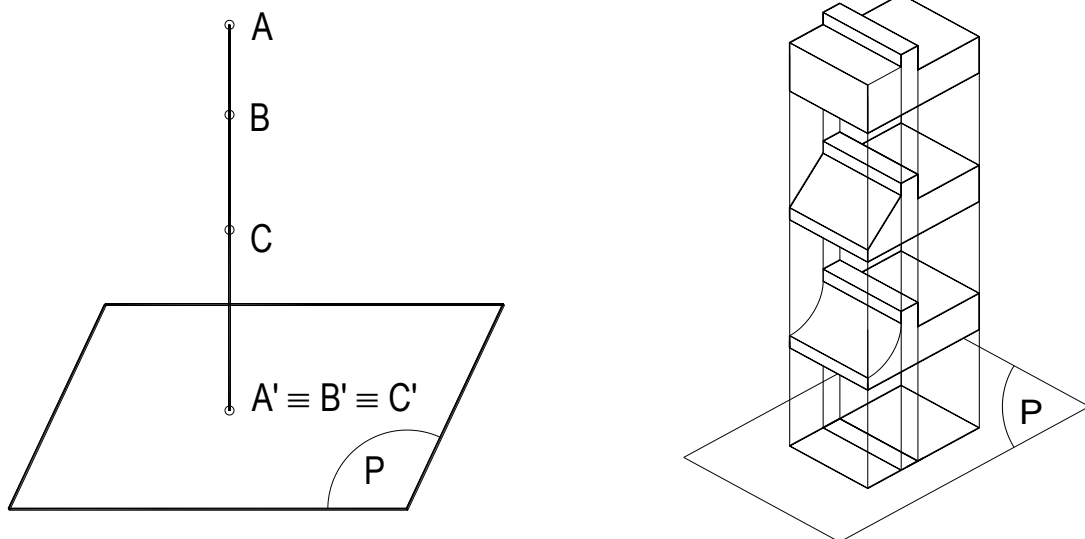
Đó là phương pháp các hình chiếu vuông góc. Phương pháp này do nhà toán học Pháp Gaspard Monge (1746 - 1818) nêu ra, nên gọi là phương pháp Monge.



Hình 3.4: Hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng chiếu khác nhau

1.2. Phương pháp các hình chiếu vuông góc.

- Như ta đã biết khi phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu thì phép chiếu song song được gọi là phép chiếu vuông góc.
- Trong bản vẽ kỹ thuật phải thể hiện đầy đủ hình dạng của vật thể.



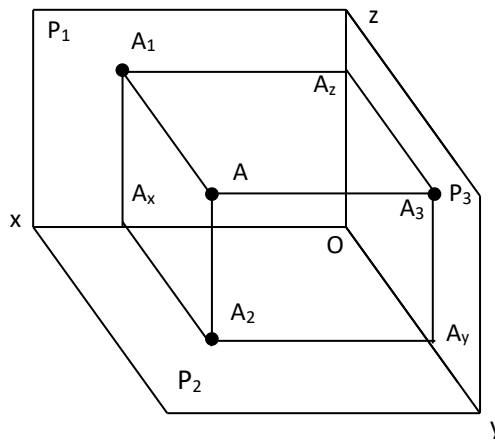
Hình 3.5

1.3. Hình chiếu của điểm, đường thẳng và mặt phẳng.

a. Hình chiếu của một điểm trên ba mặt phẳng hình chiếu:

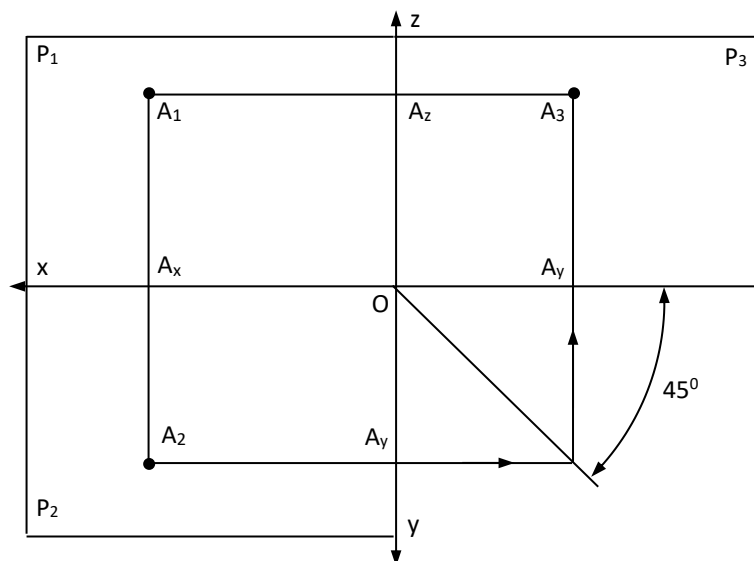
- Ví dụ: Hình chiếu của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu.

Lấy ba mặt phẳng vuông góc từng đôi một làm ba mặt phẳng hình chiếu: P_1 là mặt phẳng hình chiếu đứng, P_2 là mặt phẳng hình chiếu bằng và P_3 gọi là mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 3.6). Giao tuyến của từng cặp mặt phẳng hình chiếu gọi là trục chiếu. Có ba trục chiếu (Ox , Oy và Oz). Giao điểm O của ba trục chiếu gọi là điểm gốc.



Hình 3.6 : Hình chiếu của một điểm

Chiếu vuông góc điểm A lên ba mặt phẳng hình chiếu, sẽ có A_1 trên P_1 ; A_2 trên P_2 và A_3 trên P_3 . A_3 gọi là hình chiếu cạnh của điểm A.



Hình 3.7: Đồ thức của một điểm

Để vẽ ba hình chiếu của điểm A trên cùng một mặt phẳng, người ta giữ P_1 (mặt phẳng bản vẽ) cố định, cho P_2 và P_3 quay một góc 90° quanh hai trục Ox và Oy). (Hình 3.7), để P_2 và P_3 trùng với P_1 .

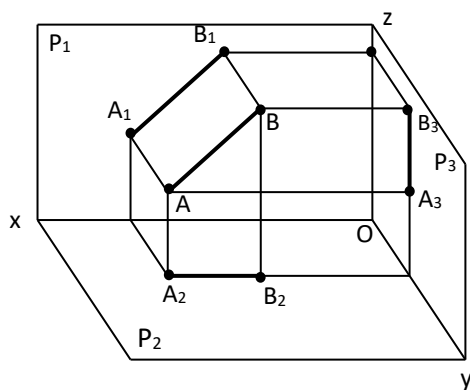
Ba điểm A_1, A_2 và A_3 là ba hình chiếu của một điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu (Hình 3.7). Đó là đồ thức của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu. Đồ thức có các tính chất sau:

Ba điểm của hình chiếu điểm A sau khi trải ra mặt phẳng chiếu (P_2) và (P_3) trùng với mặt phẳng chiếu (P_1).

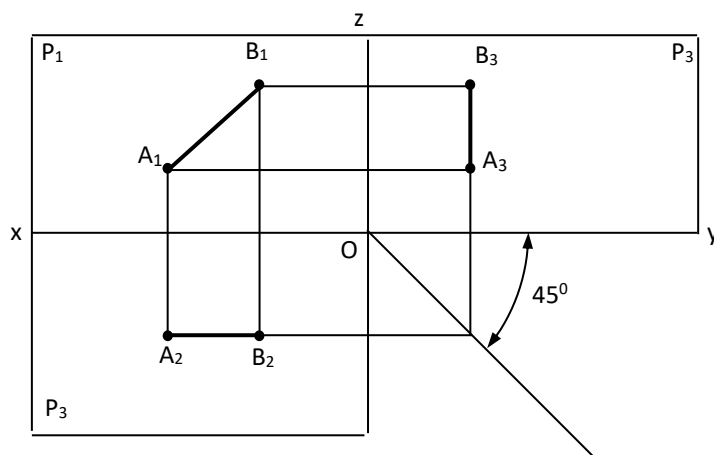
- Đường thẳng A_1A_2 vuông góc với trục Ox ($A_1A_2 \perp Ox$).
- Đường thẳng A_1A_3 vuông góc với trục Oz ($A_1A_3 \perp Oz$).
- Khoảng cách từ A_2 đến trục Ox bằng khoảng cách từ A_3 đến trục Oz và bằng khoảng cách từ điểm A đến P_1 ($A_2A_x = A_3A_z$).

Chú thích. Dựa vào ba tính chất trên, nên bao giờ cũng vẽ được hình chiếu thứ ba của một điểm, khi biết hai hình chiếu kia của điểm đó.

b. Hình chiếu của một đường thẳng: Một đường thẳng được xác định bởi hai điểm, do đó muốn biểu diễn một đường thẳng, chỉ cần biểu diễn hai điểm bất kì của đường thẳng đó (Hình 3.8 và Hình 3.9).



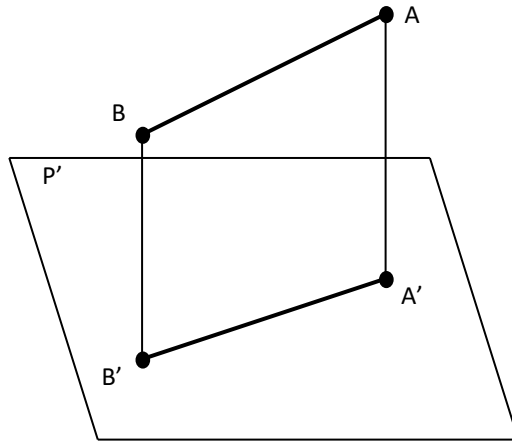
Hình 3.8: Hình chiếu của đường thẳng



Hình 3.9: Đồ thức của đường thẳng AB

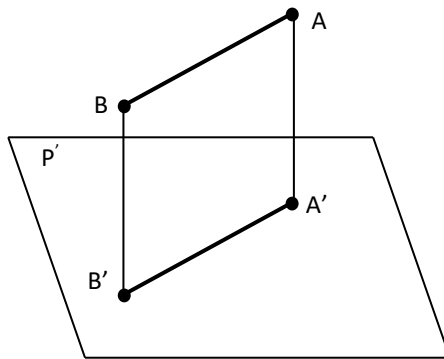
Các vị trí của đường thẳng: Vị trí của đường thẳng đối với mặt phẳng hình chiếu có ba trường hợp:

- Đường thẳng nghiêng với mặt hình chiếu. Hình chiếu của đoạn thẳng AB nghiêng với mặt phẳng hình chiếu P' là $A'B'$ sẽ ngắn hơn AB ($A'B' < AB$), (Hình 3.10).



Hình 3.10: Đường thẳng nghiêng với mặt phẳng hình chiếu

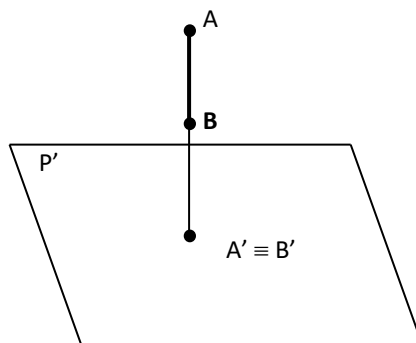
- Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu. Hình chiếu của đoạn thẳng AB song song với mặt phẳng hình chiếu P' là A'B' bằng AB như (hình 3.11).



Hình 3.11: Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu

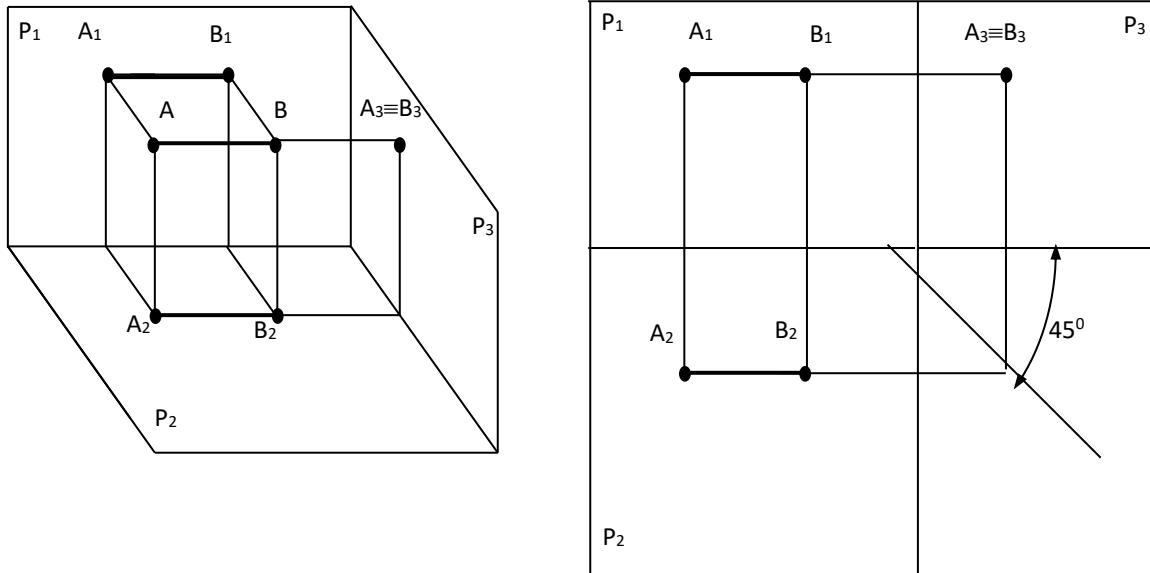
- Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu:

Hình chiếu của đoạn thẳng AB vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P' là một điểm $A' \equiv B'$ như hình vẽ. Hình 3.12.



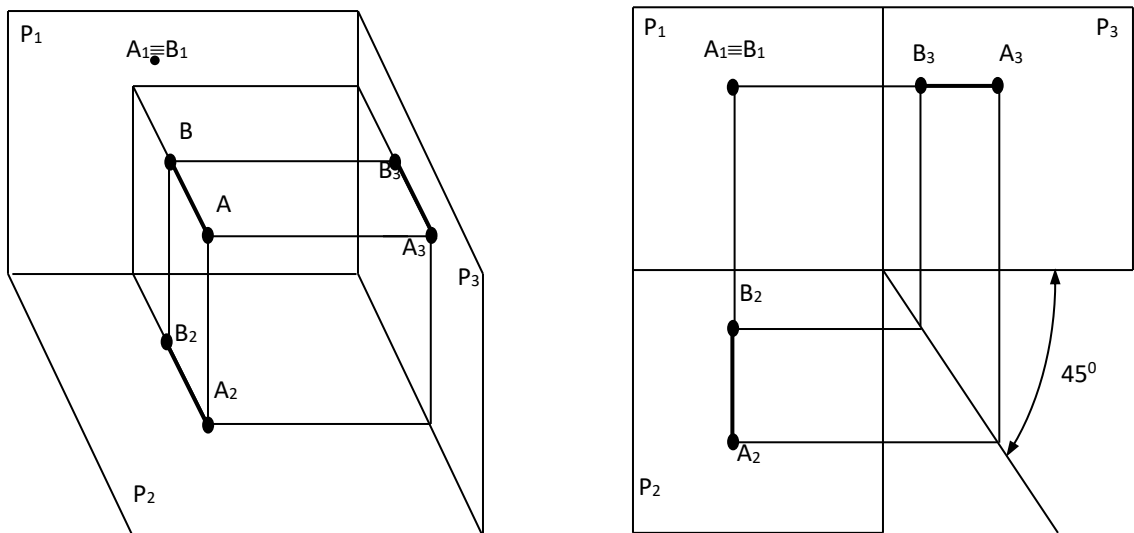
Hình 3.12 : Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu

- Hình chiếu của đường thẳng:
- + Hình chiếu của đường thẳng song song với mặt phẳng (P_1) và vuông góc với mặt phẳng chiếu P_3 .



Hình 3.13: Hình chiếu của đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu P_1 và vuông góc với mặt phẳng chiếu P_3

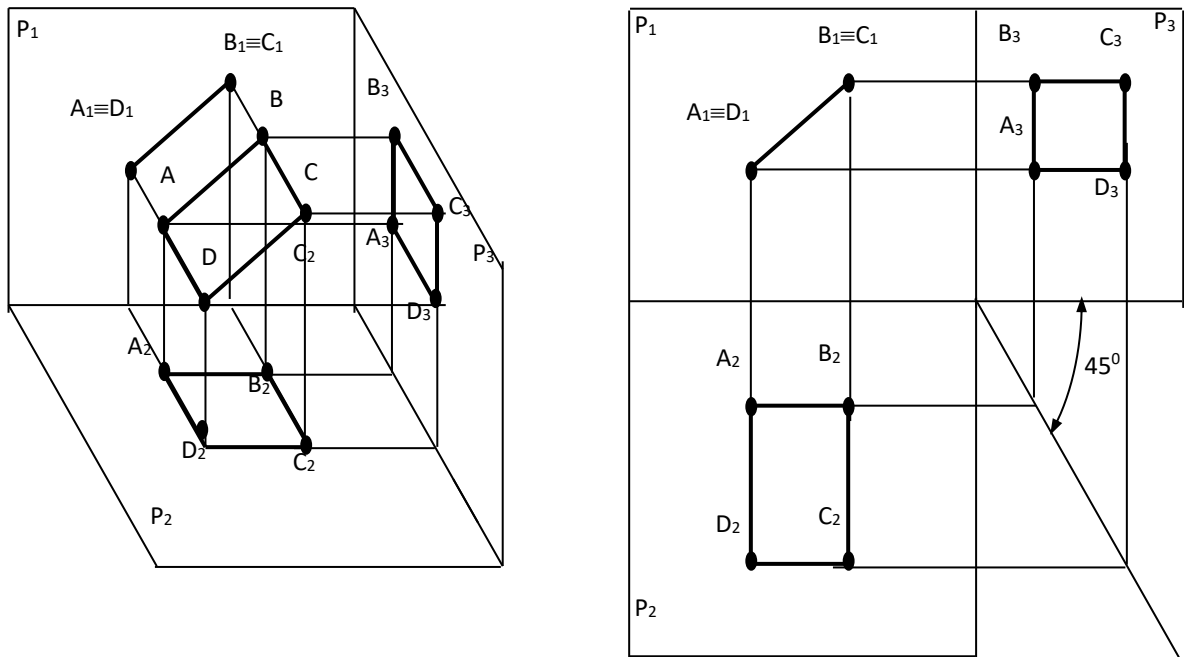
- + Hình chiếu của đường thẳng \perp mặt phẳng chiếu (P_1)



Hình 3.14: Hình chiếu và đồ thức của đường thẳng vuông góc mặt phẳng chiếu (P_1)

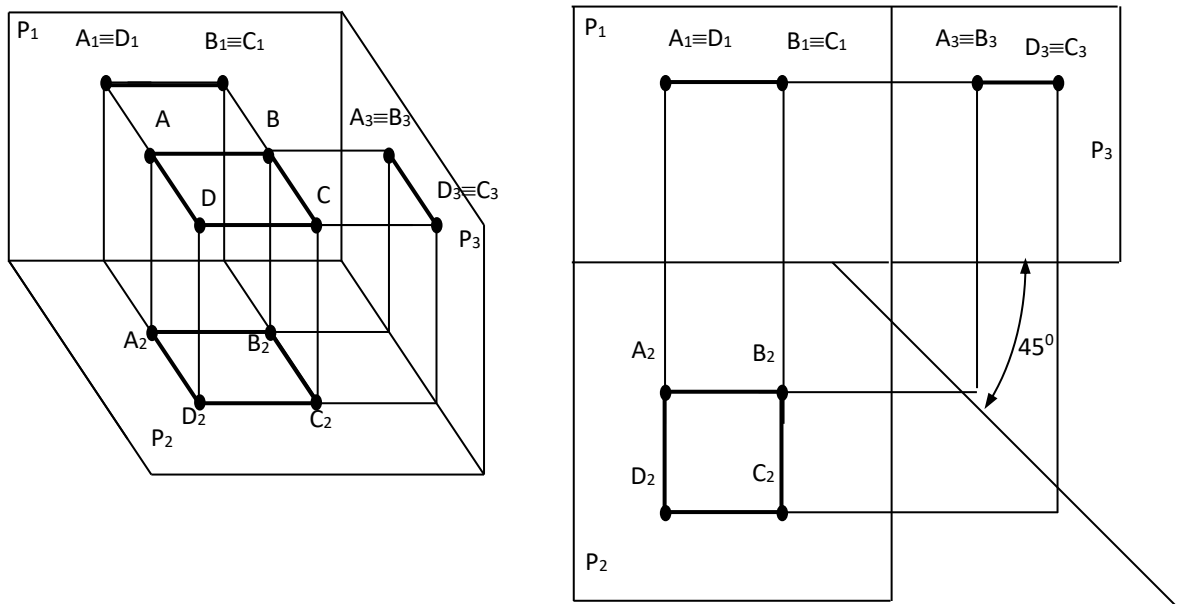
c. Hình chiếu của mặt phẳng:

+ Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (P_1):



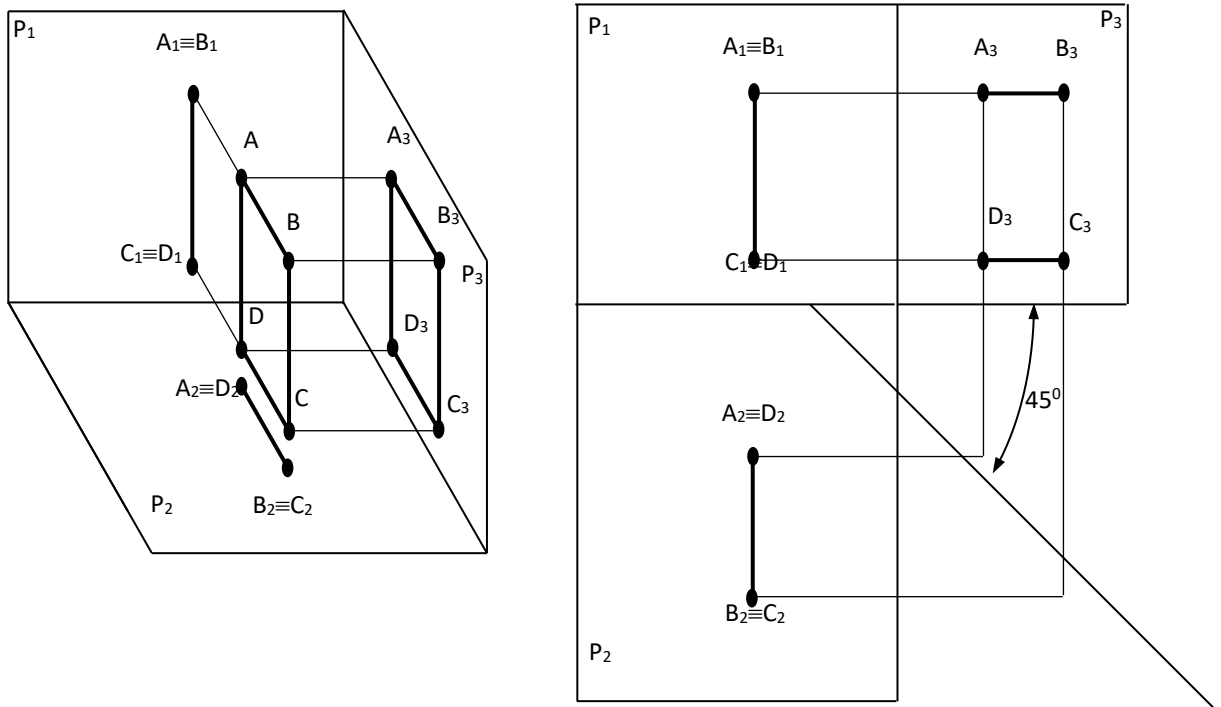
Hình 3.15: Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (P_1)

+ Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu (P_2):



Hình 3.16: Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu P_2

+ Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu (P_3):

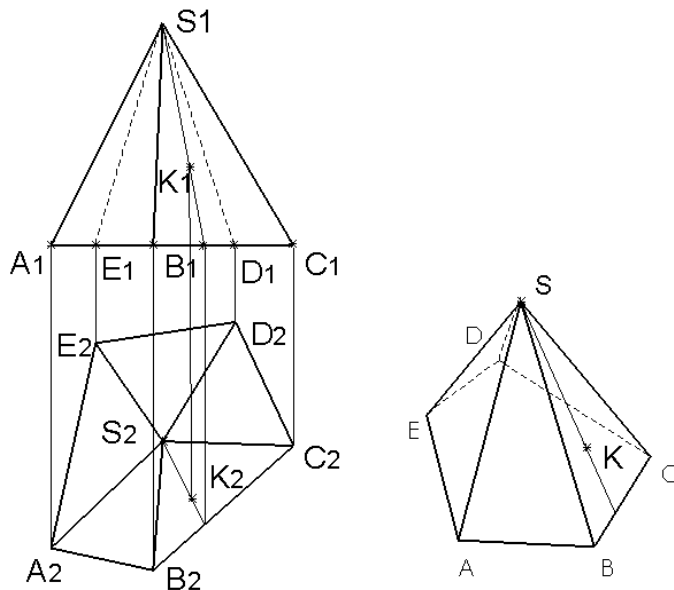


Hình 3.17: Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu P_3

2. Hình chiếu của các khối hình học đơn giản.

Các khối hình học cơ bản ta thường gặp đó là khối đa diện như khối lập phương, khối hình chóp, khối hình chóp cụt, khối hình lăng trụ, khối hình trụ, khối hình nón, khối hình hộp, .v.v...

2.1. Hình chiếu của các khối đa diện.



Hình 3.18

Khối đa diện được giới hạn bằng các đa giác phẳng. Các đa giác phẳng đó gọi là các mặt đa diện. Các đỉnh và các cạnh của đa giác gọi là các đỉnh và các cạnh của khối đa diện.

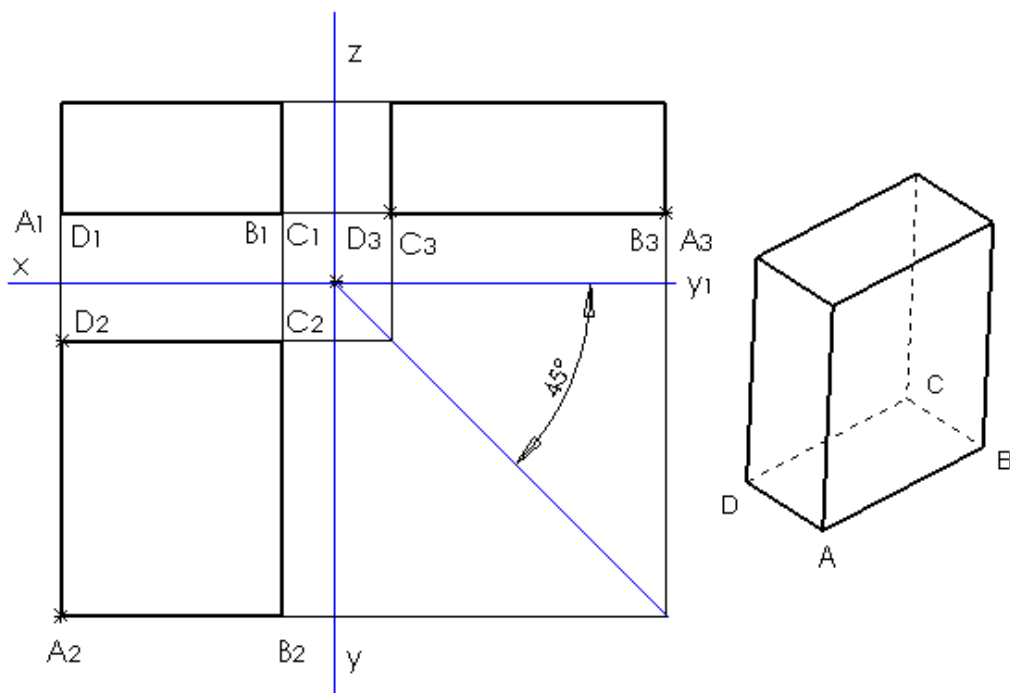
Muốn vẽ hình chiếu của khối đa diện phải vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh và các mặt của đa diện. Khi chiếu lên một mặt phẳng hình chiếu nào đó, nếu cạnh không bị các mặt của vật thể che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét liền đậm, ngược lại bị che khuất, thì cạnh đó được vẽ bằng nét đứt (Hình 3.18).

2.1.1. Hình lăng trụ:

a. Hình lăng trụ chữ nhật:

Để đơn giản ta xét 3 mặt hình hộp song song với 3 mặt phẳng hình chiếu bằng P_1, P_2, P_3 . ta xác định hình chiếu của hình hộp như Hình 3.19.

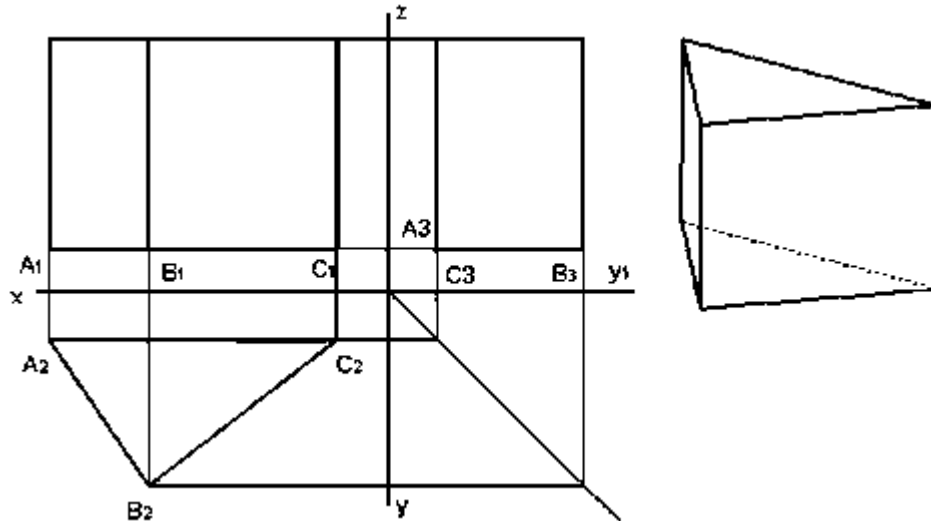
Để xác định điểm K trên một mặt của hình hộp, ta vẽ qua K đường thẳng nằm trên mặt của hình hộp.



Hình 3.19. hình chiếu của hình hộp

b. Hình lăng trụ tam giác:

Các vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên hình lăng trụ tam giác tương tự như lăng trụ hình chữ nhật. Hình 3.20 là hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều.

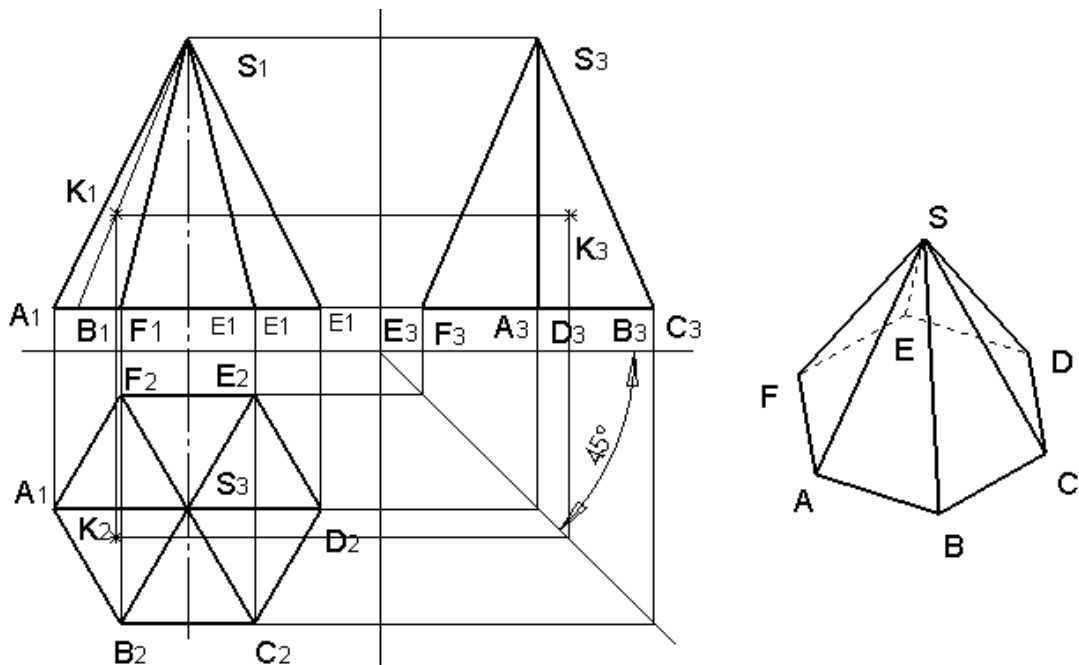


Hình 3.20

2.1.2. Hình chóp và hình chóp cắt:

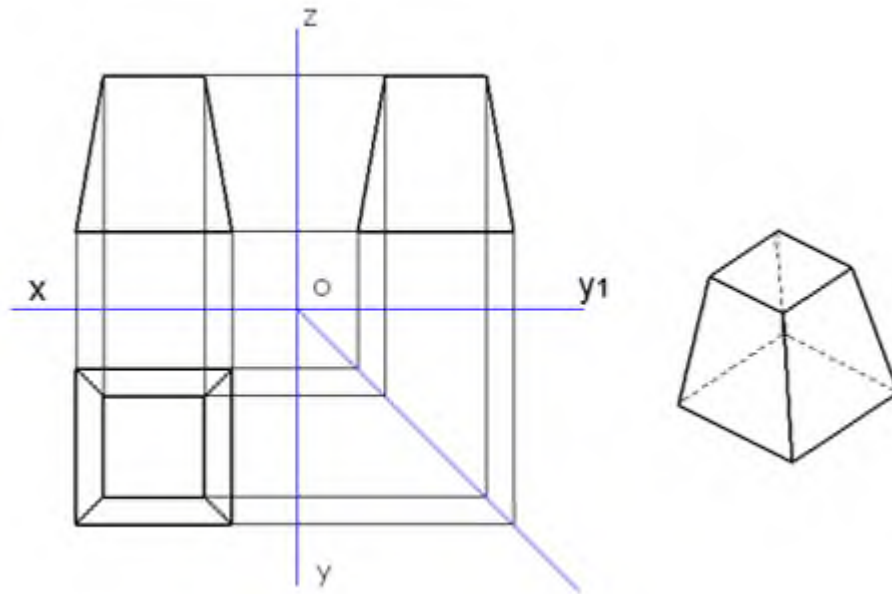
a. Hình chiếu hình chóp:

- Để đơn giản ta xét trường hợp mặt đáy hình chóp song song với mặt phẳng chiếu bằng P_2 và đường thẳng AD song song với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 , hình 3.21. Hình chiếu bằng là lục giác đều, hình chiếu bằng của đỉnh hình chóp S trùng với tâm hình lục giác đều. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai tam giác cân.



Hình 3.21 hình chiếu của hình chóp

Muốn xác định điểm K nằm trên mặt của hình chóp, ta kẻ qua đỉnh S và điểm K đường thẳng SK nằm trên mặt bên của hình chóp. Hình 3.21

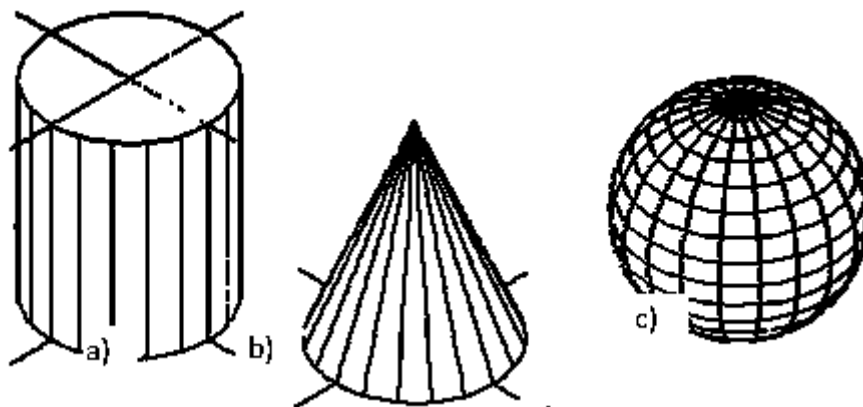


Hình 3.22 hình chiếu của hình chóp cụt.

b. Hình chiếu hình chóp cụt:

Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt hình chóp cụt, tương tự như hình chóp. Hình 3.22 là hình chiếu của hình chóp cụt đều có đáy là một hình vuông đặt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng và các cạnh của hình vuông đặt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng và mặt phẳng hình chiếu cạnh.

2.2. Hình chiếu của các khối tròn.



Hình 3.23 hình các khối tròn

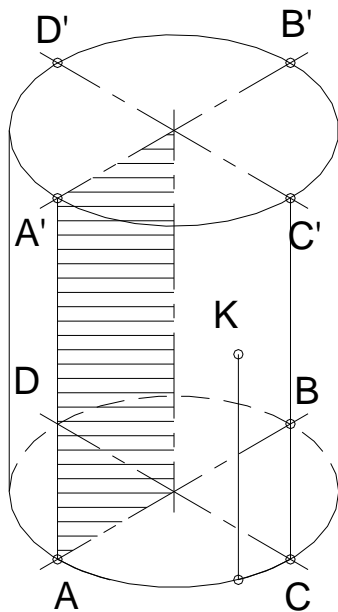
- Khối tròn là khối hình học giới hạn bởi mặt tròn xoay và mặt phẳng.
- Mặt tròn xoay là mặt tạo bởi một đường thẳng bất kỳ quay chung quanh một đường thẳng cố định. đường bất kỳ đó gọi là *đường sinh* của mặt tròn xoay. đường thẳng cố định gọi là *trục quay*. Mỗi điểm của đường sinh khi quay sẽ

tạo thành một đường tròn có tâm nằm trên trục quay và có bán kính bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay (Hình 3.23).

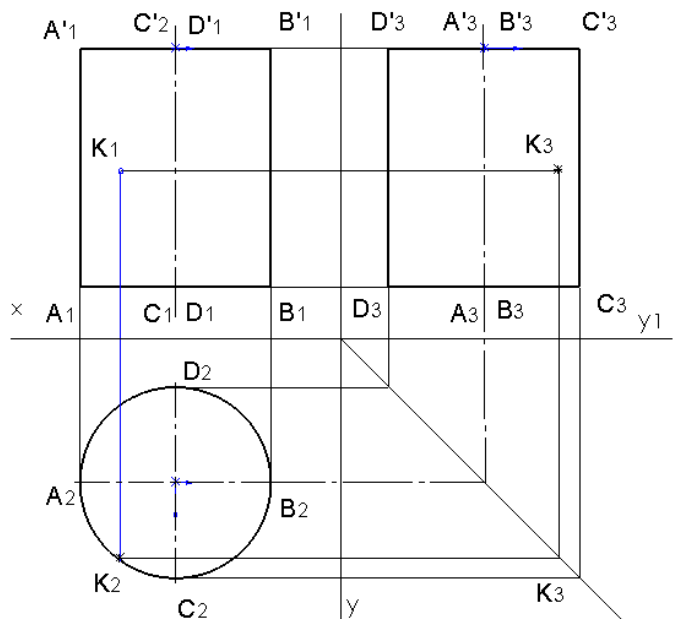
- Nếu đường sinh là đường thẳng song song với trục quay, sẽ tạo thành mặt trụ tròn xoay (Hình 3.23 a).
- Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay, sẽ tạo thành mặt nón tròn xoay (Hình 3.23 b).
- Nếu đường sinh là một nửa đường tròn, quay quanh trục quay là đường kính của nửa đường tròn đó sẽ tạo mặt cầu (Hình 3.23 c).

2.2.1. Hình trụ:

- Hình trụ cũng được xem như khối tròn do một hình chữ nhật quay chung quanh một cạnh của nó tạo thành. Cạnh song song trục quay tạo thành mặt bên hình trụ, hai cạnh kia tạo thành hai mặt đáy Hình 3.24.



Hình 3.24 Hình trụ



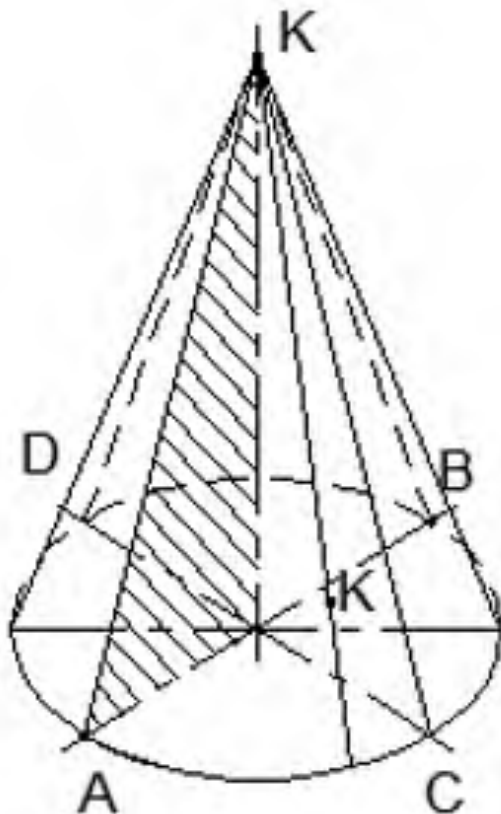
Hình 3.25 Hình chiếu hình trụ

- Khi vẽ hình chiếu, để đơn giản nên chọn mặt đáy hình trụ song song với mặt phẳng hình chiếu P_2 . Hình chiếu bằng là một hình tròn có đường kính là đường kính của đáy hình trụ. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai hình chữ nhật bằng nhau. Hai cạnh song song với trục x có độ dài bằng đường kính đáy. Hai cạnh kia có độ dài bằng chiều cao hình trụ. ở hình chiếu đứng, đường sinh AA' và BB' có hình chiếu là A_1A_1' và B_1B_1' . ở hình chiếu cạnh, đường sinh CC' và DD' có hình chiếu là C_3C_3' và D_3D_3' .

- Để xác định vị trí một điểm trên mặt trụ, hãy vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ. (Hình 3.25).

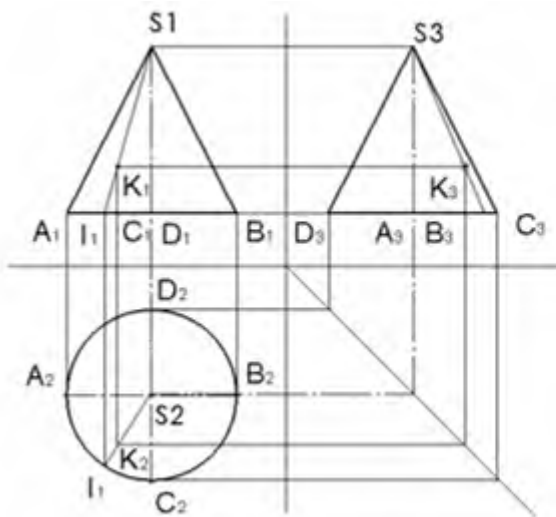
2.2.2 Hình nón:

- Hình nón cũng được xem như khối tròn do một hình tam giác vuông quay quanh một cạnh góc vuông của nó tạo thành, cạnh góc vuông kia sẽ tạo thành mặt đáy. Cạnh huyền của tam giác vuông tạo thành mặt bên của hình nón.
- (Hình 3.26).

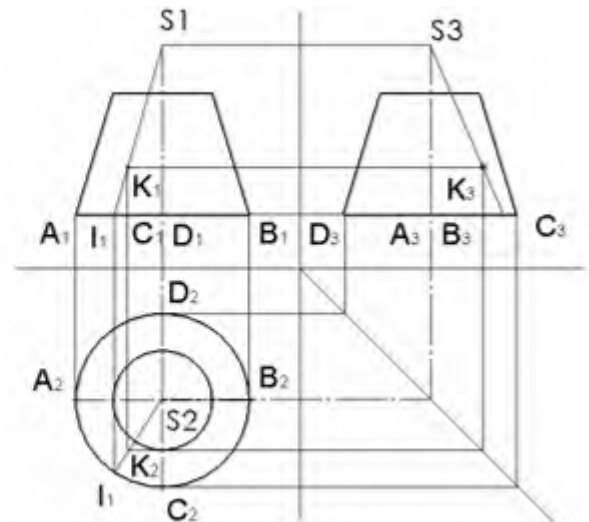


Hình 3.26. Hình nón

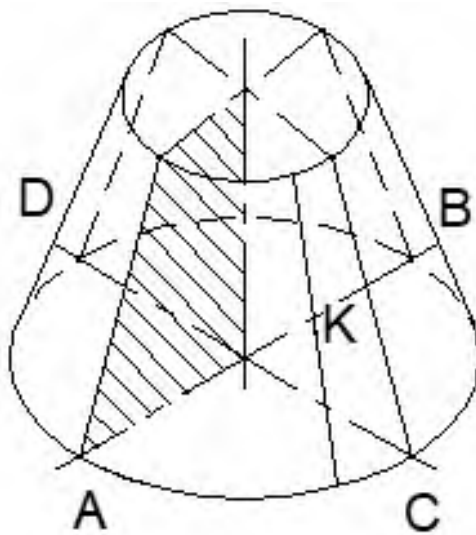
- Nếu đáy của hình nón song song với mặt phẳng P_2 , hình chiếu bằng sẽ là hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy. Đỉnh hình nón trùng với tâm hình tròn. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh của hình nón là hai hình tam giác cân bằng nhau. Cạnh đáy có độ dài bằng đường kính đáy của hình nón. Đường cao tam giác bằng đường cao hình nón, hai cạnh bên của tam giác là hai đường sinh hai bên của mặt nón.
- Muốn xác định một điểm trên mặt nón, ta vẽ qua điểm đó đường sinh hay một đường tròn của mặt nón (Hình 3.27)
- Hình nón cụt tương tự hình nón Hình 3.28.



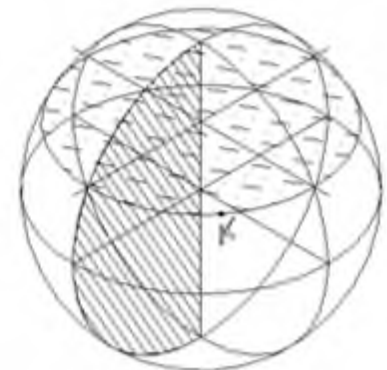
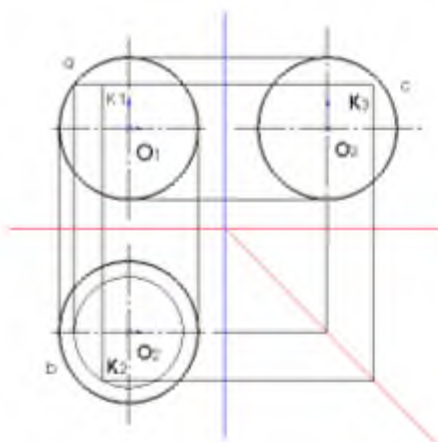
Hình 3.27. Hình chiếu của hình nón



Hình 3.28. Hình chiếu của hình nón cắt



Hình nón cắt



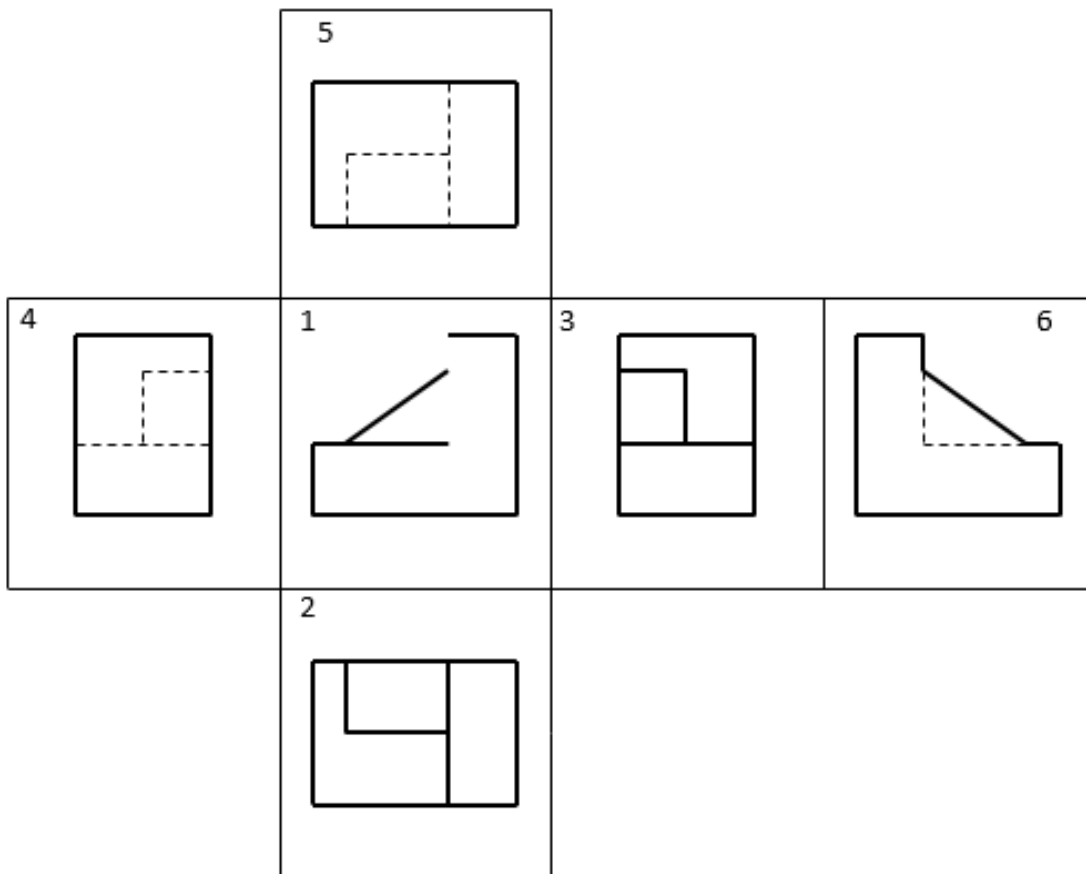
Hình 3.29

2.2.3 Hình Cầu:

Hình cầu là khối hình học do nửa hình tròn quay quanh một trục cố định. Hình chiếu của hình cầu là hình tròn có đường kính bằng đường kính hình cầu. Hình chiếu của hình cầu trên ba mặt phẳng hình chiếu là ba hình tròn. (Hình 3.29)

2.3. Hình chiếu cơ bản.

Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN – 74) qui định sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt phẳng hình chiếu tương ứng. Sau khi chiếu vật thể lên các mặt của hình hộp, các mặt đó được trải ra cho trùng với mặt phẳng bản vẽ như hình 3.30.



Hình 3.30: Các hình chiếu cơ bản

Sáu hình chiếu cơ bản nhận được trên sáu mặt phẳng chiếu cơ bản có tên gọi:

1. Hình chiếu từ trước (hình chiếu đứng).
2. Hình chiếu từ trên (hình chiếu bằng).
3. Hình chiếu từ trái (hình chiếu cạnh).

4. Hình chiếu từ phải.
5. Hình chiếu từ dưới.
6. Hình chiếu từ sau.

* Vị trí qui định:

3. Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học.

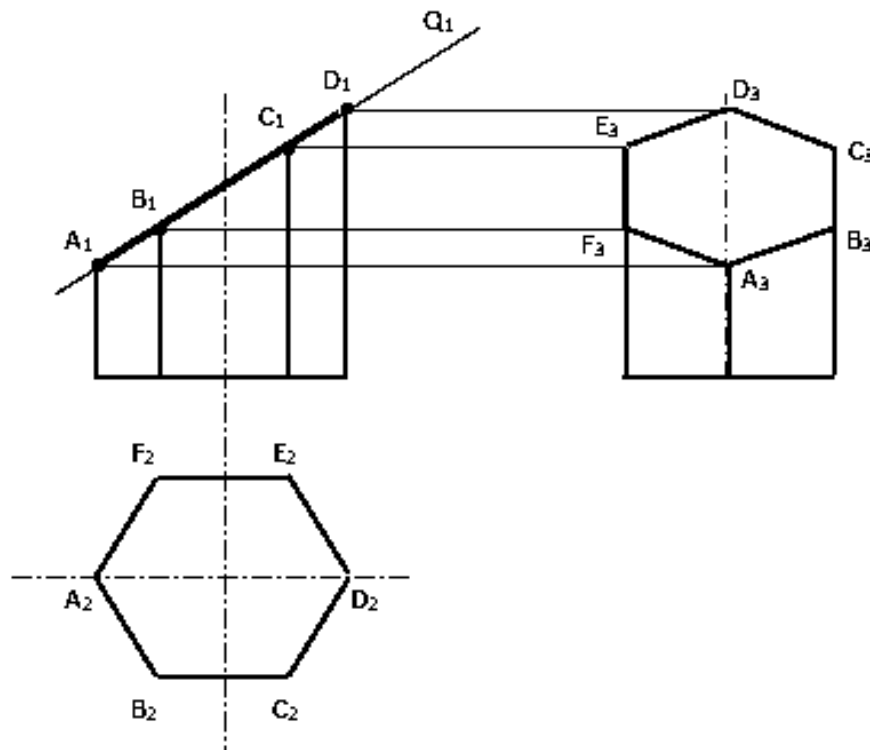
Mặt phẳng cắt khối hình học tạo thành mặt cắt, đường bao mặt cắt đó gọi là giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học. Vẽ phần bị cắt của vật thể, thực chất là vẽ giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học của vật thể đó.

3.1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện.

Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác phẳng, nên giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là một hình đa giác.

Ví dụ, trong hình 3.31, mặt phẳng Q_1 vuông góc với P_1 cắt hình lăng trụ lục giác đều tạo thành giao tuyến là một đa giác.

Để vẽ giao tuyến đó, phải vận dụng tính chất của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu là chiếu thành đường thẳng.



Hình 3.31: Giao tuyến của mặt phẳng với đa diện

Ví dụ, mặt phẳng $Q \perp P_1$, nên hình chiếu đứng của giao tuyến trùng với hình chiếu đứng của mặt phẳng Q , đó là đoạn thẳng A_1D_1 .

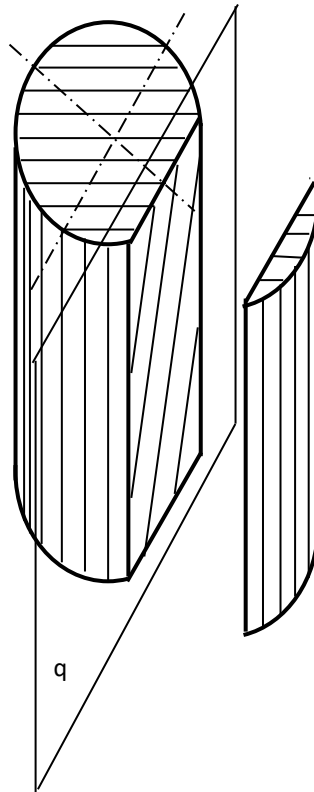
Các mặt bên của lăng trụ vuông góc với P_2 , nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của các mặt bên, chính là hình lục giác $A_2B_2C_2D_2E_2F_2$.

Để vẽ hình chiếu cạnh của giao tuyến, ta vẽ hình chiếu cạnh của từng điểm giao tuyến (Hình 3.31).

3.2. Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ.

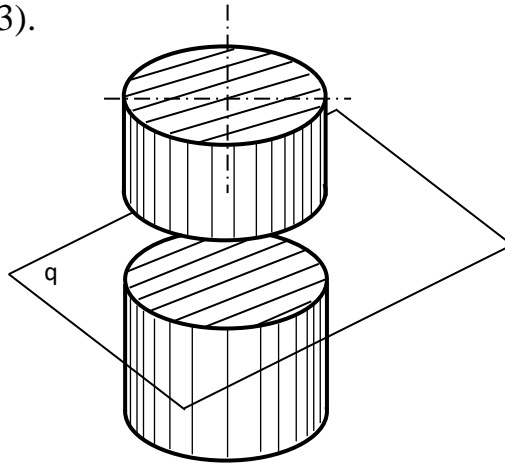
Tùy theo vị trí của mặt phẳng đối với trục của hình trụ, mà có các dạng giao tuyến sau:

Nếu mặt phẳng q song song với trục của hình trụ thì giao tuyến là một hình chữ nhật (Hình 3.32).



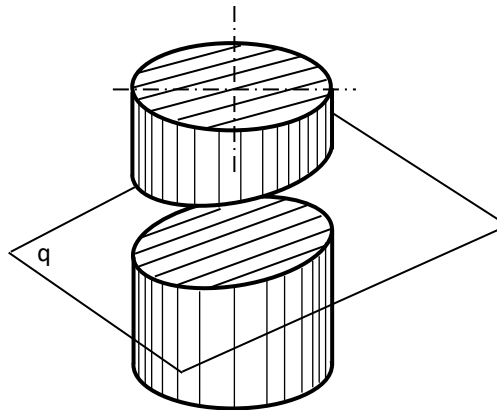
Hình 3.32: Giao tuyến của mặt phẳng song song với trục hình trụ

- Nếu mặt phẳng q vuông góc với trục của hình trụ, thì giao tuyến là một đường tròn (Hình 3.33).

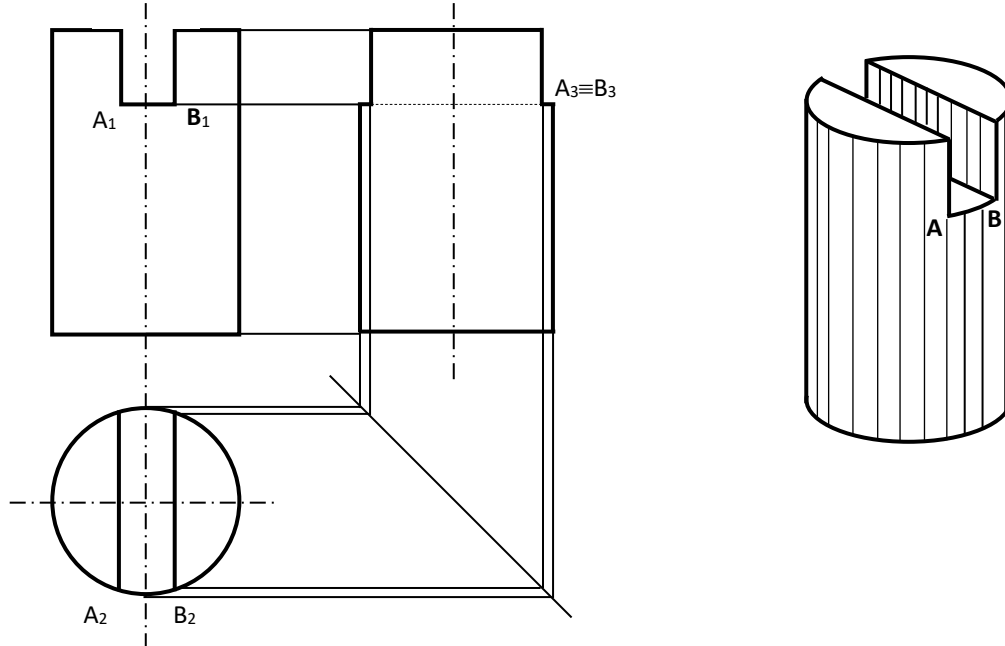


Hình 3.33: Giao tuyến của mặt phẳng vuông góc với trục hình trụ

- Nếu mặt phẳng q nghiêng với trục của hình trụ, thì giao tuyến là một đường elip (Hình 3.34).



Hình 3.34: Giao tuyến của mặt phẳng nghiêng vuông góc với trục hình trụ



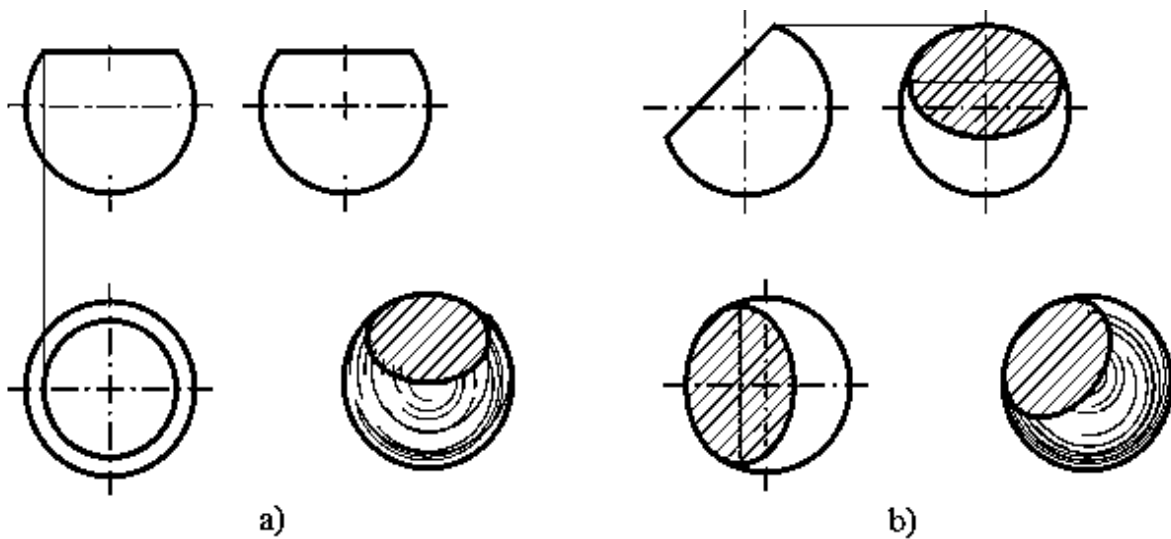
Hình 3.35: Hình chiếu rãnh đầu trụ

Ví dụ, đầu trục xẻ rãnh là giao tuyến của hai mặt phẳng song song với trục và một mặt phẳng vuông góc với trục hình trụ tạo thành.

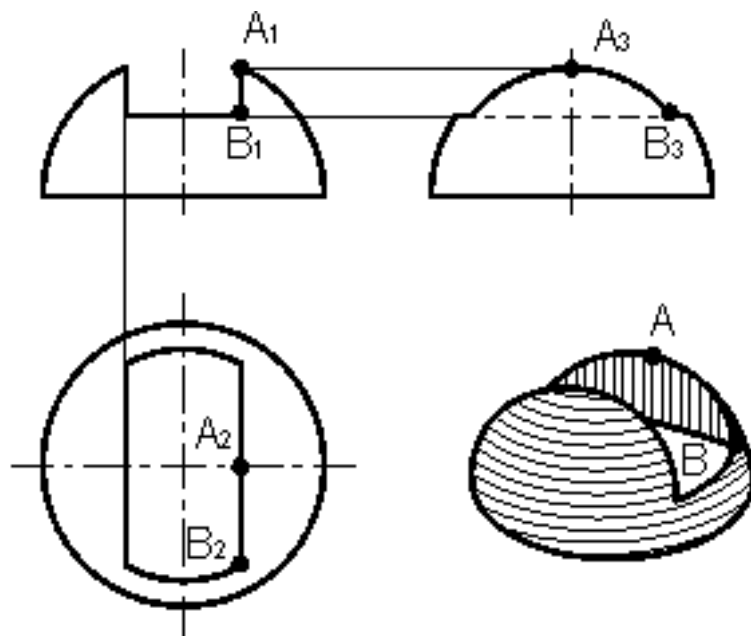
3.3. Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu.

Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu là một đường tròn. Tùy theo vị trí của mặt phẳng cắt so với các mặt phẳng hình chiếu mà ta có các hình chiếu giao tuyến khác nhau:

- Là đường tròn, nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu (hình 3.36a).
- Là đường elip, nếu mặt phẳng cắt nghiêng với mặt phẳng hình chiếu (hình 3.36b).



Hình 3.36 Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu



Hình 3.37. Hình chiếu của rãnh trên chỏm cầu

Ví dụ đầu đỉnh vít chỏm cầu xẻ rãnh (hình 3.37). Phần xẻ rãnh là do giao tuyến của hai mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh và một mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu bằng tạo thành.

Khi vẽ hình chiếu của giao tuyến, ta vẽ hình chiếu đứng trước. Đường kính của cung tròn ở hình chiếu bằng bằng đường kính của đường tròn giao tuyến của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu bằng cắt chỏm cầu. Đường kính của cung tròn ở hình chiếu cạnh bằng đường kính đường tròn giao tuyến do mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh cắt chỏm cầu.

4. Giao tuyến của các khối hình học.

Các khối hình học tạo thành vật thể có thể có những vị trí tương đối khác nhau. Nếu hai khối hình học cắt nhau nghĩa là các mặt của hai khối hình học có những điểm chung, tập hợp tất cả những điểm chung đó là giao tuyến các mặt của hai khối hình học, thường gọi là giao tuyến của vật thể.

Trong thực tế thường gặp các giao tuyến có dạng khác nhau trên vật thể hay của chi tiết máy.

Ta xét cách vẽ các giao tuyến của vật thể trong một số trường hợp đặc biệt thường gặp:

Những trường hợp đặc biệt là những trường hợp mặt của một hay hai vật thể là lăng trụ hay hình trụ, vuông góc với một hay hai mặt phẳng hình chiếu.

Do đó hình chiếu của mặt vật thể trên mặt phẳng hình chiếu đó biến thành một đường. Đường này cũng là hình chiếu của giao tuyến của hai vật thể trên mặt phẳng hình chiếu đó.

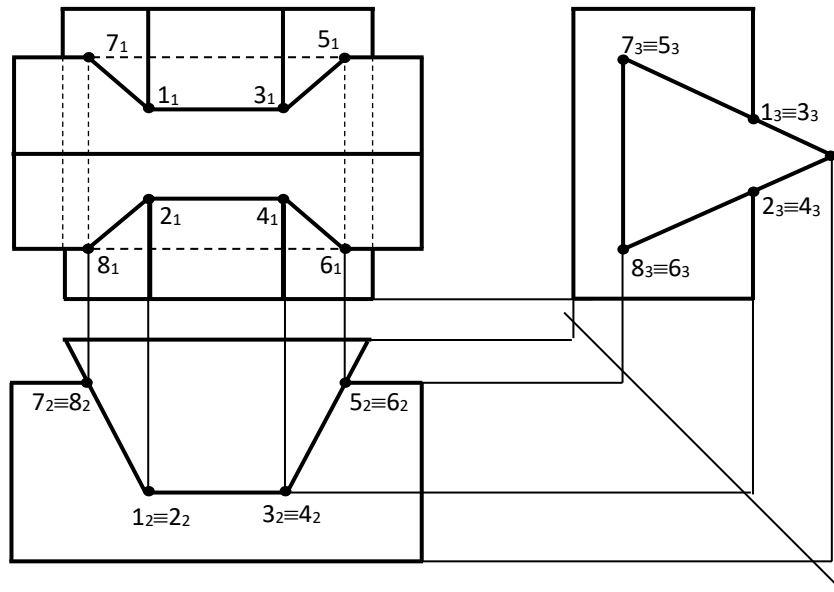
4.1. Giao tuyến của hai khối đa diện.

Khối đa diện được giới hạn bởi các đa giác, nên giao tuyến của hai khối đa diện là đường gãy khúc khép kín. Để vẽ giao tuyến, phải tìm các đỉnh của đường gãy khúc bằng cách dùng mặt cắt phụ trợ hay dùng tính chất các mặt của khối đa diện chiếu thành đoạn thẳng.

Ví dụ: Vẽ giao tuyến của hình lăng trụ đáy hình thang và hình lăng trụ đáy tam giác (Hình 3.38).

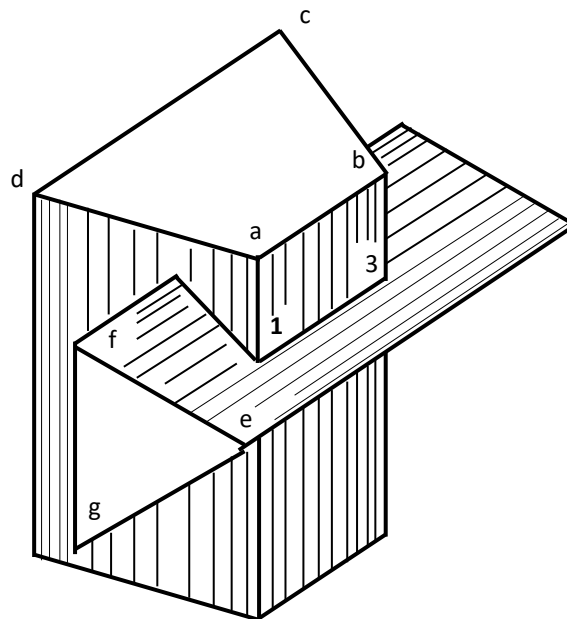
Hình lăng trụ đáy hình thang có các mặt bên vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của các mặt bên đó.

Hình lăng trụ đáy hình tam giác có các mặt bên vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của các mặt bên đó.



Hình 3.38: Hình chiếu giao tuyến của hai khối đa giác

Cạnh a và b của lăng trụ đáy hình thang giao nhau với hai mặt bên ef và eg của lăng trụ tam giác tại các điểm 1, 2 và 3, 4. Cạnh f và g của lăng trụ tam giác giao nhau với hai mặt bên ad và bc tại các điểm 5, 6 và 7, 8. Hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của các giao điểm đó đã biết, nên bằng cách tìm hình chiếu thứ ba của điểm (kẻ các đường giống từ các điểm đã biết từ hai hình chiếu bằng và cạnh), sẽ vẽ được hình chiếu đứng của điểm đó. Cứ hai điểm cùng nằm trên chung của hai mặt bên của hai hình lăng trụ thì nối lại ta sẽ được giao tuyến là đường gãy khúc khép kín 1- 3 – 5 – 6 – 4 – 2 – 8 – 7 – 1.



Hình 3.39: Giao nhau của hai khối đa diện

4.2. Giao tuyến của hai khối tròn.

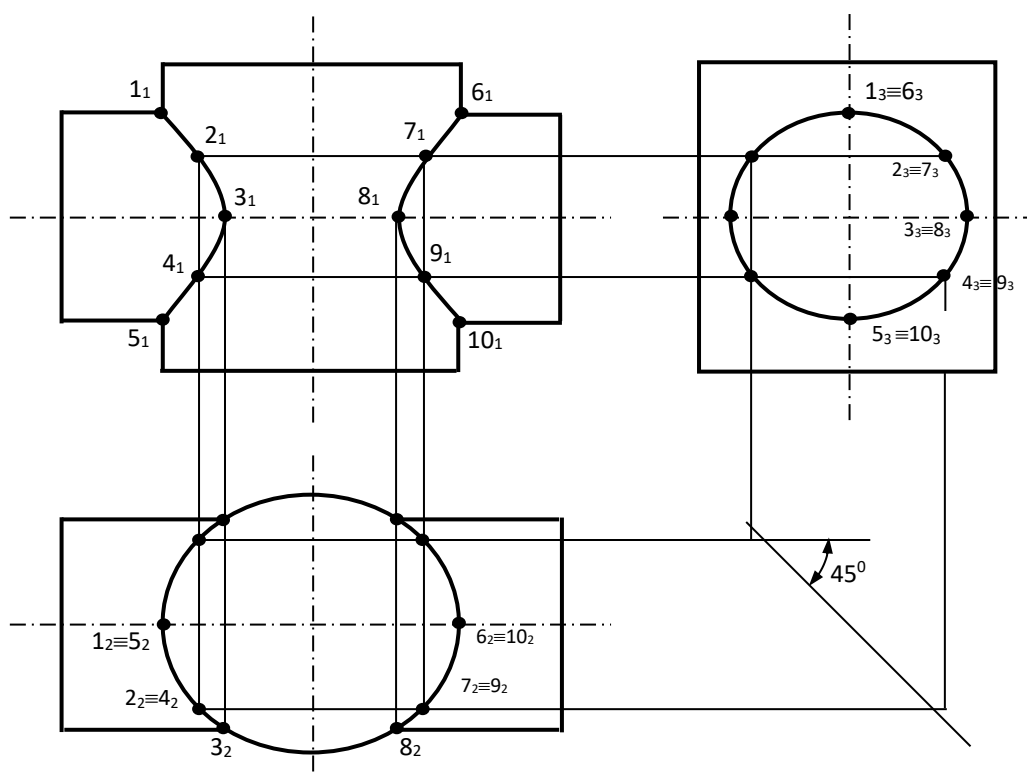
Hai khối tròn có hai mặt tròn xoay, nên giao tuyến của hai mặt tròn xoay là đường cong không gian. Để vẽ giao tuyến phải tìm một số điểm của giao tuyến, rồi nối lại tạo thành giao tuyến của hai khối tròn. Dùng tính chất của các mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu hay dùng mặt cắt để tìm điểm của giao tuyến.

4.2.1. Giao tuyến của hai hình trụ:

Hai hình trụ có đường kính đáy khác nhau (Hình 3.40).

Mặt trụ bé vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của mặt trụ. Mặt trụ lớn vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của mặt trụ lớn.

Bằng cách vẽ hình chiếu thứ ba của điểm, sẽ tìm được hình chiếu đứng các điểm của giao tuyến. Khi vẽ, trước hết vẽ các điểm 1, 3, 5 sau đó vẽ các điểm bất kỳ của giao tuyến 2, 4.

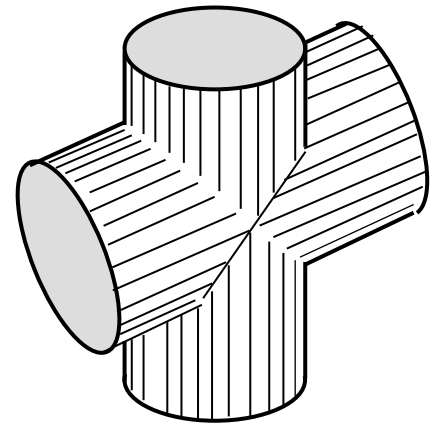
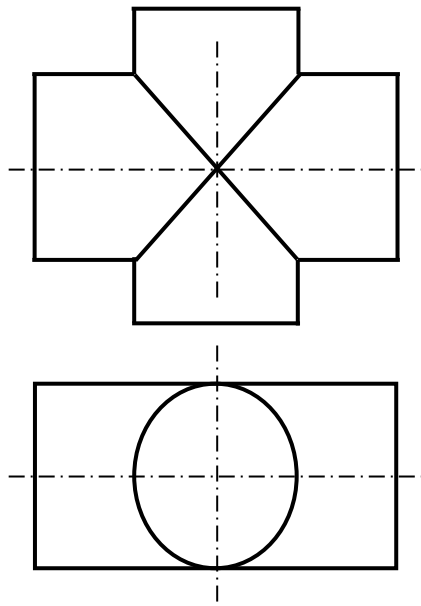


Hình 3.40: Giao tuyến của hai hình trụ

4.2.2. Một số trường hợp đặc biệt:

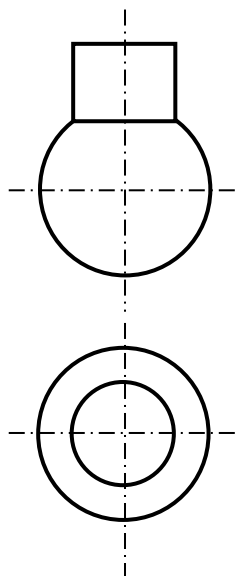
- Trường hợp hai hình trụ có đường kính bằng nhau, đồng thời hai trục của chúng cắt nhau, thì giao tuyến của hai mặt trụ đó là hai đường elíp. Nếu hai trục

của hai hình trụ đó song song với mặt phẳng hình chiếu thì hình chiếu của giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là hai đoạn thẳng như hình vẽ, Hình 3.41.

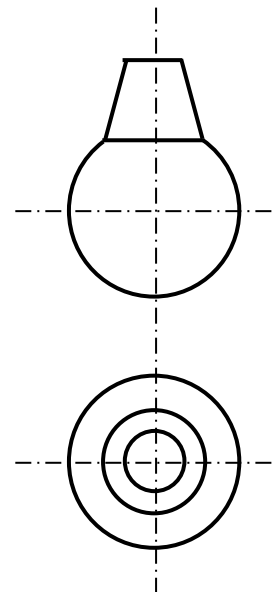


Hình 3.41: Giao tuyến hai hình trụ có đường kính bằng nhau

- Giao tuyến của hai khối tròn xoay có cùng trục quay là một đường tròn. Nếu trục đó song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là một đoạn thẳng. Hình vẽ dưới đây là giao tuyến của hình trụ với hình cầu (Hình 3.42) và giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu (Hình 3.43).



Hình 3.42: Giao tuyến của hình trụ với hình cầu



Hình 3.43: Giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu

Chương 4: **Biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật**

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm và phương pháp dựng hình chiếu trục đo;
- Dựng hình chiếu trục đo của vật thể có dạng hình hộp, mặt đối xứng;
- Vẽ được bản vẽ phác hình chiếu trục đo theo tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật Việt Nam;
- Lập hình chiếu vuông góc của vật thể, bố trí các hình chiếu, chọn tỷ lệ phù hợp;
- Tìm hình chiếu thứ 3 khi biết 2 hình chiếu của vật thể;
- Xác định vị trí mặt cắt hợp lý, biểu diễn các loại mặt cắt, hình cắt trên bản vẽ theo Tiêu chuẩn Việt Nam;
- Đọc và vẽ các bản vẽ chi tiết từ vật thật bằng các dụng cụ vẽ cầm tay thông dụng;
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

Nội dung:

1. Hình chiếu trục đo.

1.1. Khái niệm về hình chiếu trục đo.

Hình chiếu vuông góc thể hiện chính xác hình dạng và kích thước của vật thể, nhưng mỗi hình chiếu vuông góc thường chỉ thể hiện được 2 chiều của vật thể, làm người đọc bản vẽ khó hình dung hình dạng vật thể đó. Vì vậy người ta dùng hình chiếu trục đo để thể hiện đồng thời trên một hình biểu diễn cả ba chiều của vật thể, nên hình biểu diễn có tính lập thể nên gọi là hình ba chiều. Thường trên bản vẽ của những vật thể phức tạp, bên cạnh các hình chiếu vuông góc, thường vẽ thêm hình chiếu trục đo của vật thể để người đọc bản vẽ dễ hình dung hơn.

1.2. Phương pháp hình chiếu trục đo.

Trong không gian lấy mặt phẳng (P') làm mặt phẳng chiếu và phương chiếu L không song song với (P'). Gắn vào vật thể hệ tọa độ vuông góc theo 3 chiều dài, rộng, cao và đặt vật thể sao cho phương chiếu L không song song với 1 trong 3 trục tọa độ đó. Chiếu vật thể cùng hệ tọa độ vuông góc lên mặt phẳng (P') theo phương chiếu L , ta được hình chiếu song song của vật thể cùng hệ tọa độ vuông góc.

Hình biểu diễn đó gọi là *hình chiếu trục đo* của vật thể.

Hình chiếu của 3 trục tọa độ gọi là các *trục đo*.

a. Hệ số biến dạng theo trục đo:

Hình chiếu của ba trục tọa độ là $O'X'$, $O'Y'$, $O'Z'$, gọi là các trục đo. Tỷ số giữa độ dài hình chiếu của một đoạn thẳng nằm trên trục tọa độ với độ dài đoạn thẳng đó gọi là hệ số biến dạng theo trục đo.

Gọi:

$$\frac{O'A'}{OA} = p \text{ là hệ số biến dạng theo trục đo } O'X'.$$

$$\frac{O'B'}{OB} = q \text{ là hệ số biến dạng theo trục đo } O'Y'.$$

$$\frac{O'C'}{OC} = r \text{ là hệ số biến dạng theo trục đo } O'Z'.$$

b. Phân loại hình chiếu trục đo:

Căn cứ vào phương chiếu L , chia ra:

- Hình chiếu trục đo vuông góc: nếu phương chiếu L vuông góc với mặt phẳng chiếu (P').

- Hình chiếu trục đo xiên: nếu phương chiếu L không vuông góc với mặt phẳng chiếu (P').

Căn cứ vào hệ số biến dạng, chia ra:

- Hình chiếu trục đo đều: nếu ba hệ số biến dạng bằng nhau ($p = q = r$).

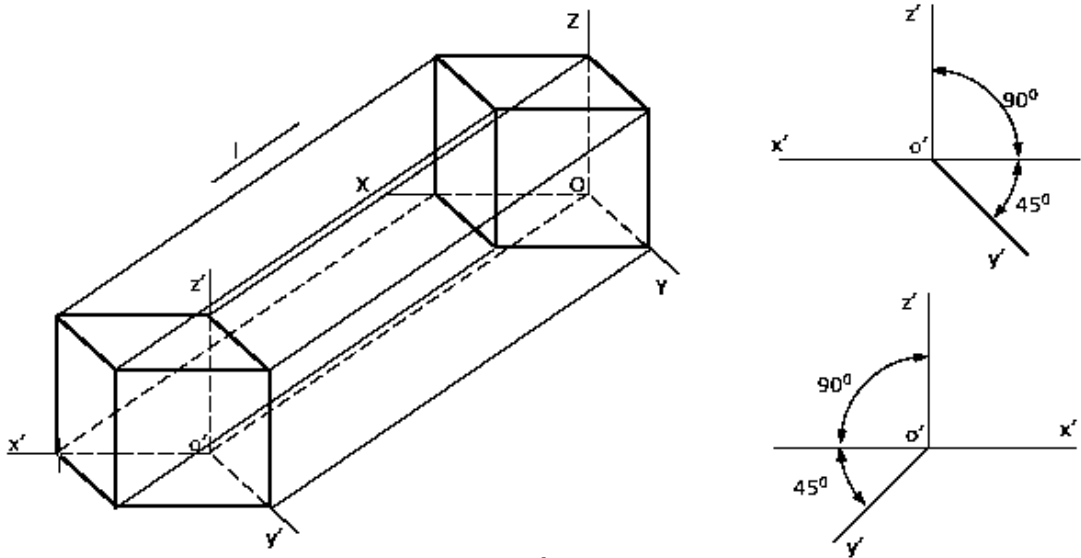
- Hình chiếu trục đo cân: nếu hai trong ba hệ số biến dạng bằng nhau ($p = q \neq r$), ($p = r \neq q$) hoặc ($p \neq q = r$).

- Hình chiếu trục đo lệch: nếu ba hệ số biến dạng không bằng nhau ($p \neq q \neq r$).

Trong Vẽ kỹ thuật thường dùng loại hình chiếu trục đo xiên cân ($p = r \neq q$) và L không vuông góc với mặt phẳng chiếu P' và hình chiếu trục đo vuông góc đều ($p = r = q$ và L vuông góc với mặt phẳng chiếu P').

Hình chiếu trục đo xiên cân:

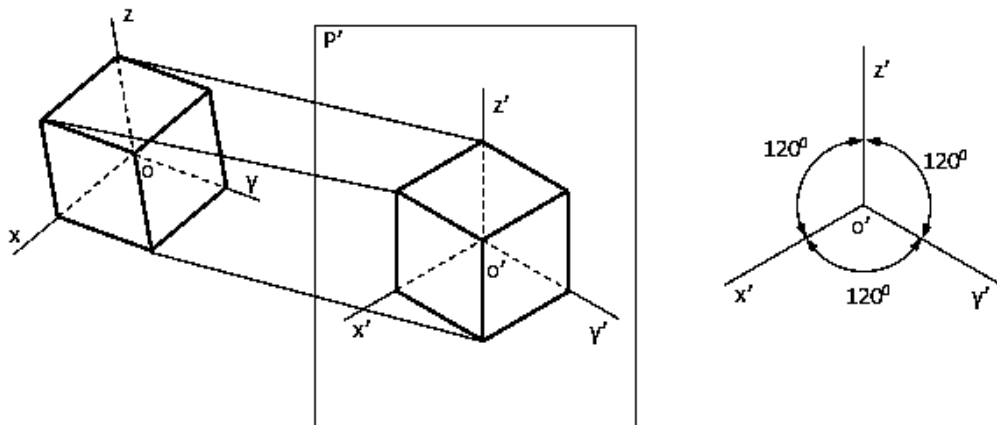
Hình chiếu trục đo xiên cân là loại hình chiếu trục đo xiên có mặt phẳng tọa độ XOY song song mặt phẳng hình chiếu P' và hai trong ba hệ số biến dạng bằng nhau ($p = r \neq q$). Góc giữa các trục đo $x'o'y'$ bằng góc $y'o'z'$ và bằng 135° , góc $x'o'z' = 90^\circ$ và các hệ số biến dạng ($p = r = 1, q = 0,5$). Như vậy trục $O'Y'$ làm với đường nằm ngang một góc 45° (Hình 4.1).



Hình 4.1: Hình chiếu trục đo xiên góc cân

Hình chiếu trục đo xiên cân thường dùng để thể hiện những chi tiết có chiều dài lớn.

Hình chiếu trục đo vuông góc đều:



Hình 4.2: Hình chiếu trục đo vuông góc đều

Loại hình chiếu trục đo vuông góc đều có vị trí các trục đo với các góc $x'o'y'$ bằng góc $y'o'z'$, bằng góc $x'o'z'$ và bằng 120^0 , các hệ số biến dạng theo của trục $o'x'$, $o'y'$ và $o'z'$ là: $p = q = r = 0,82$.

Để đơn giản cho việc vẽ người ta thường dùng hệ số biến dạng quy ước $p = q = r = 1$. Với hệ số biến dạng quy ước này, hình chiếu trục đo được xem như phóng to lên $1:0,82 = 1,22$ lần so với thực tế.

1.3. Cách dựng hình chiếu trục đo.

a. Chọn loại hình chiếu trục đo:

Để biểu diễn một vật thể, có thể dùng một trong các loại hình chiếu trục đo đã quy định trong TCVN 11 – 74. Song tùy theo đặc điểm hình dạng và cấu tạo của từng vật thể và tùy theo mục đích thể hiện mà chọn loại hình chiếu thích hợp.

b. Dựng hình chiếu trục đo:

Phương pháp tọa độ là phương pháp cơ bản dùng để dựng hình chiếu trục đo của vật thể.

Muốn dựng hình chiếu trục đo của một vật thể, cần phải biết được cách dựng hình chiếu trục đo của một điểm. Cách dựng hình chiếu trục đo của một điểm như sau:

Trước hết vẽ vị trí các trục đo và xác định tọa độ vuông góc của điểm.

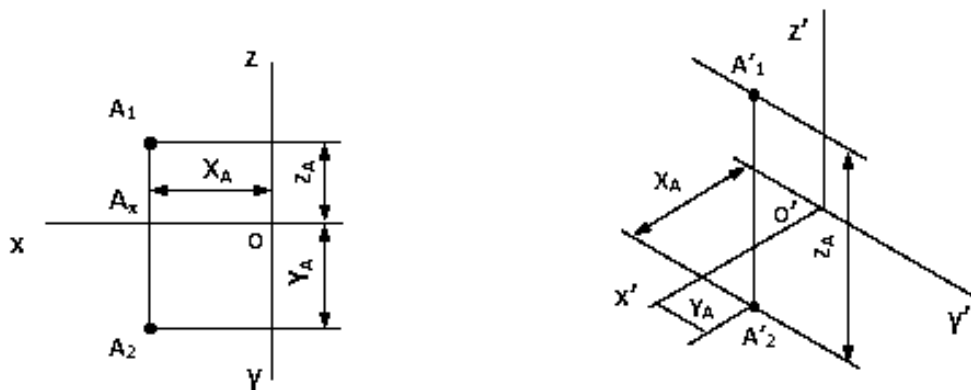
Ví dụ: điểm A (X_A, Y_A, Z_A), sau đó căn cứ vào hệ số biến dạng của loại trục đo đã chọn mà xác định tọa độ trục đo của điểm đó bằng cách nhân tọa độ vuông góc với hệ số biến dạng tương ứng:

$$X'_A = p \times X_A;$$

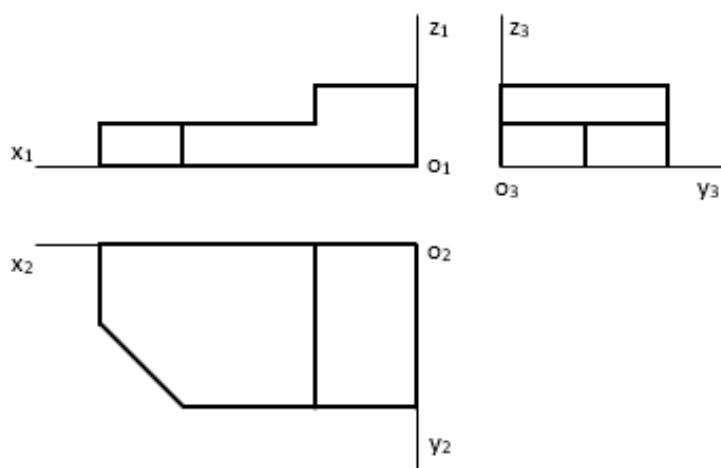
$$Y'_A = q \times Y_A;$$

$$Z'_A = r \times Z_A.$$

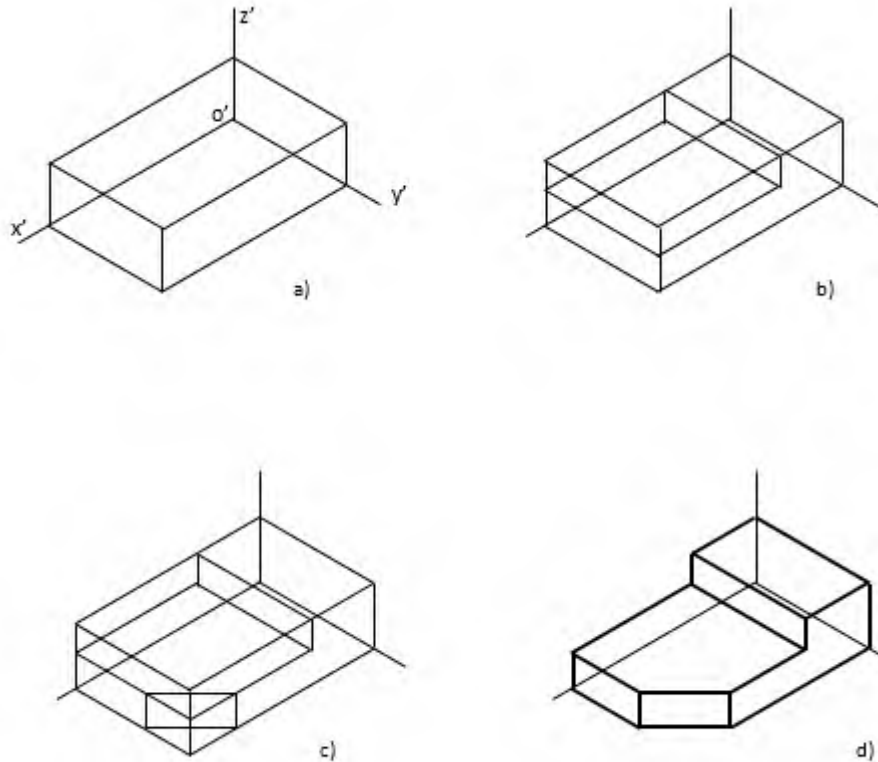
Lần lượt đặt các tọa độ trục đo của điểm đó lên các trục đo sẽ xác định được điểm A' là hình chiếu trục đo của điểm A.



Hình 4.3: Hình chiếu trục đo một điểm



Hình 4.4: Hình chiếu của vật thể



Hình 4.5: Cách dựng hình chiếu trực đo của vật thể hình 4.4

Khi vẽ hình chiếu trực đo của vật thể ta căn cứ vào đặc điểm cấu tạo và hình dáng của vật thể để chọn cách dựng hình chiếu trực đo sao cho đơn giản nhất.

□ Đối với vật thể có dạng hình hộp: nên chọn hình hộp ngoại tiếp cho vật thể và chọn ba mặt của hình hộp làm ba mặt phẳng tọa độ.

□ Đối với vật thể có mặt phẳng đối xứng ta chọn mặt phẳng đối xứng đó làm mặt phẳng tọa độ. có hình hộp

Hình chiếu của vật thể là hình biểu diễn các phần thấy của vật thể đối với người quan sát. Các phần khuất thể hiện bằng nét đứt để giảm số lượng hình biểu diễn.

Vật thể để chiếu được đặt sao cho các bề mặt của nó song song với mặt phẳng chiếu, nhằm phản ánh được hình dạng thật của các bề mặt đó, các hình chiếu phải giữ đúng vị trí sau khi trải các mặt phẳng chiếu trùng với mặt phẳng bản vẽ.

Mục tiêu:

- Trình bày được các loại hình biểu diễn vật thể và quy ước vẽ;
- Biểu diễn được vật thể ;
- Vẽ được biểu diễn của vật thể một cách hợp lý, đọc được bản vẽ, phát hiện được sai sót trên bản vẽ đơn giản;

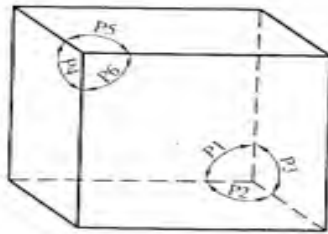
2. Hình chiếu của vật thể.

2.1. Hình chiếu cơ bản.

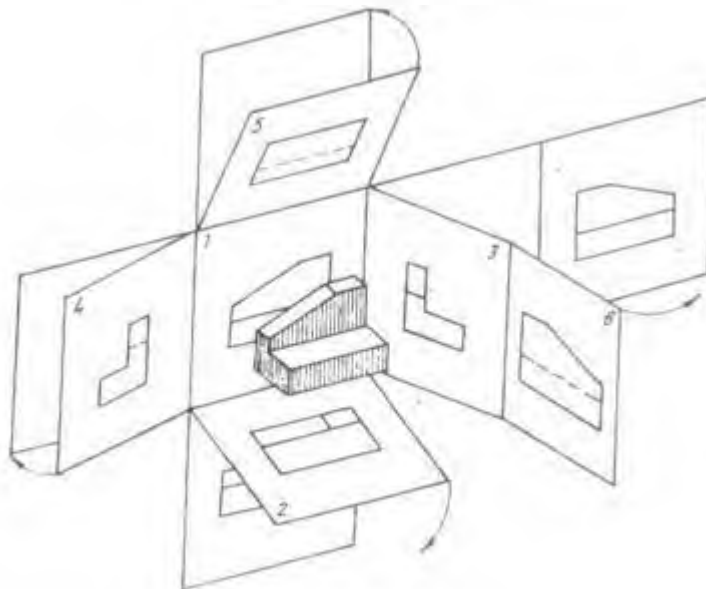
a. Mặt phẳng chiếu cơ bản:

TCVN 8 - 2002 qui định lấy 6 mặt phẳng của hình hộp là 6 mặt phẳng chiếu cơ bản (Hình 4.6).

- + P1 là mặt phẳng chiếu đứng.
- + P2 là mặt phẳng chiếu bằng.
- + P3 là mặt phẳng chiếu cạnh.
- + P4 là mặt phẳng chiếu từ phải.
- + P5 là mặt phẳng chiếu từ dưới.
- + P6 là mặt phẳng chiếu từ sau.



Hình 4.6

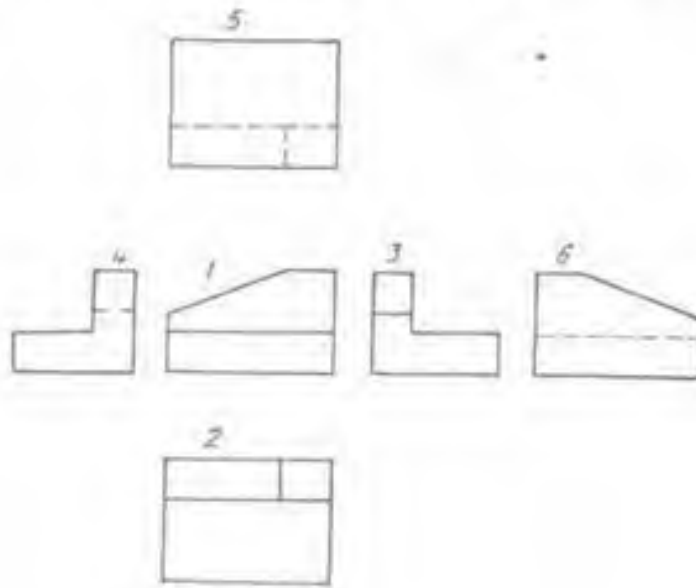


Hình 4.7

b. Hình chiếu cơ bản:

- Hình chiếu của vật thể lên các mặt phẳng chiếu cơ bản gọi là *hình chiếu cơ bản* (Hình 4.7).
- Các hình chiếu cơ bản được sắp xếp và có tên gọi theo các hướng chiếu khác nhau (hình 4.8).

- 1 - Hình chiếu đứng. 2 - Hình chiếu bằng. 3 - Hình chiếu cạnh.
 4 - Hình chiếu từ phải. 5 - Hình chiếu từ dưới. 6 - Hình chiếu từ sau.



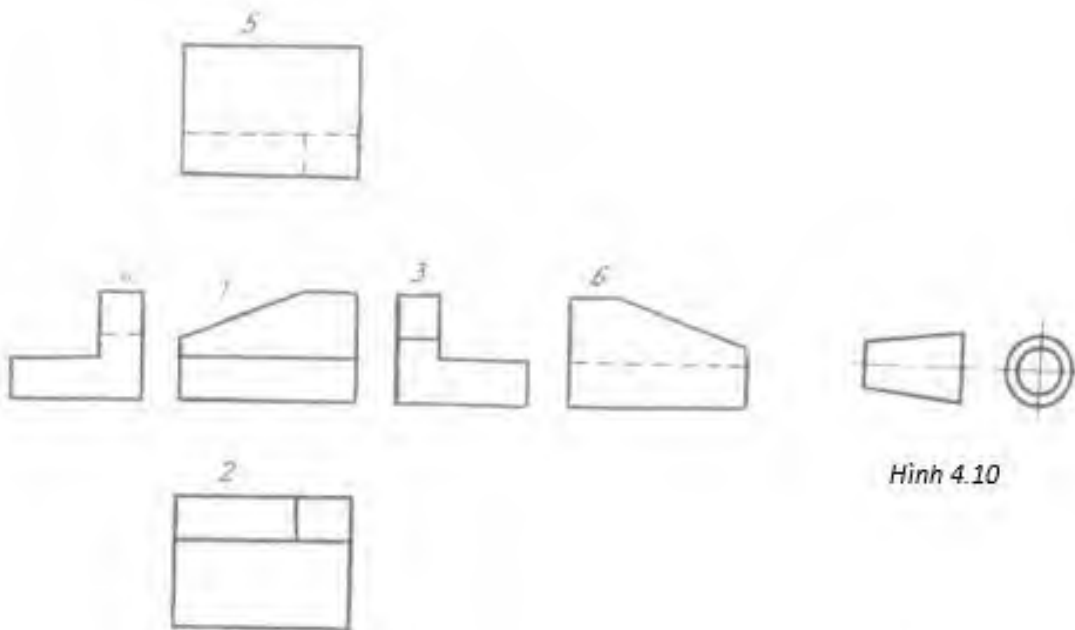
Hình 4.8

c. Các phương pháp chiếu vật thể theo tiêu chuẩn quốc tế:

Tiêu chuẩn quốc tế ISO.128 - 30: 2002: có thể dùng một trong hai phương pháp chiếu thẳng góc có giá trị tương đương sau đây:

- Phương pháp chiếu góc thứ nhất gọi là phương pháp E.
- Phương pháp chiếu góc thứ ba gọi là phương pháp A.

+ Phương pháp chiếu góc thứ nhất. (E)



Hình 4.10

Hình 4.9

Trong phương pháp chiếu góc thứ nhất. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt chiếu. (Hình 4.9). Căn cứ vào hình chiếu từ trước (1), các hình chiếu khác được bố trí như sau:

Hình chiếu từ trên (2), đặt ở dưới. Hình chiếu từ dưới (5), đặt ở trên. Hình chiếu từ trái (3), đặt ở bên phải. Hình chiếu từ phải (4), đặt ở bên trái.

Hình chiếu từ sau (6), đặt ở bên trái hay bên phải sao cho thuận tiện.

Kí hiệu phân biệt của phương pháp này như hình 4.10.

+ Phương pháp chiếu góc thứ 3. (A)

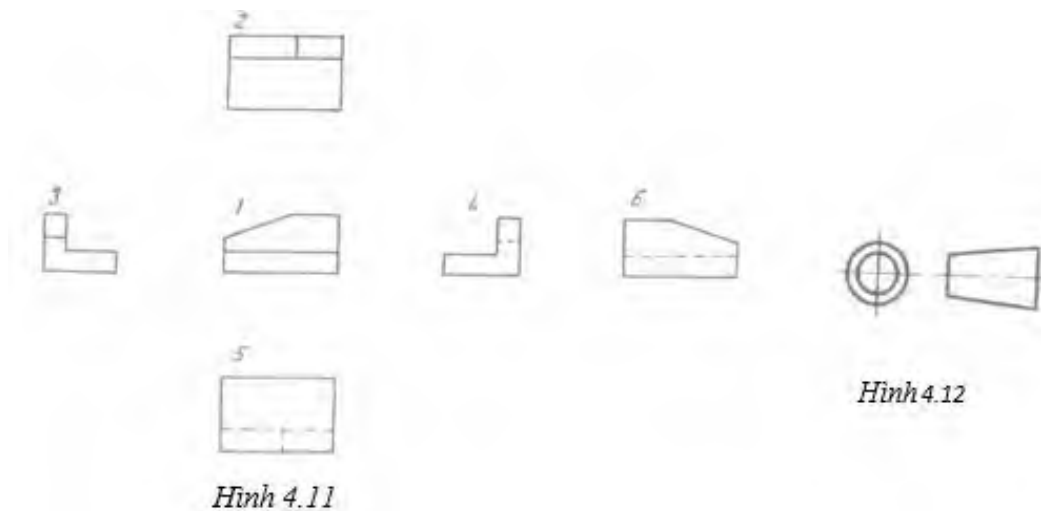
Căn cứ vào hình chiếu từ trước (1), các hình chiếu khác được bố trí như sau:

Hình chiếu từ trên (2), đặt ở phía trên.

Hình chiếu từ dưới (5), đặt ở dưới. Hình chiếu từ trái (3), đặt ở bên trái.

Hình chiếu từ phải (4), đặt ở bên phải.

Hình chiếu từ sau (6), đặt ở bên phải hay bên trái sao cho thuận tiện (Hình 4.11).

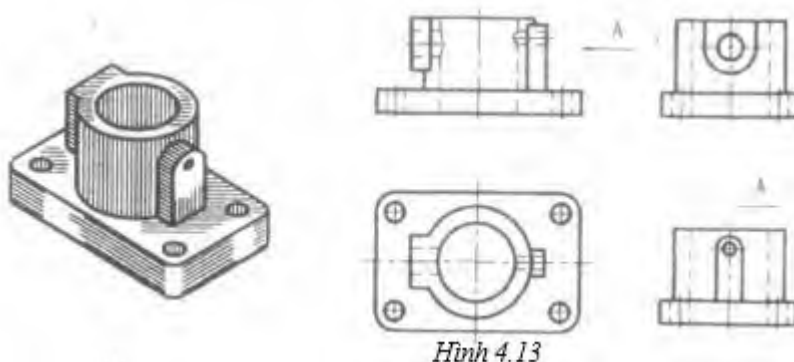


Hình 4.12

Hình 4.11

Kí hiệu phân biệt của phương pháp này như (hình 4.12).

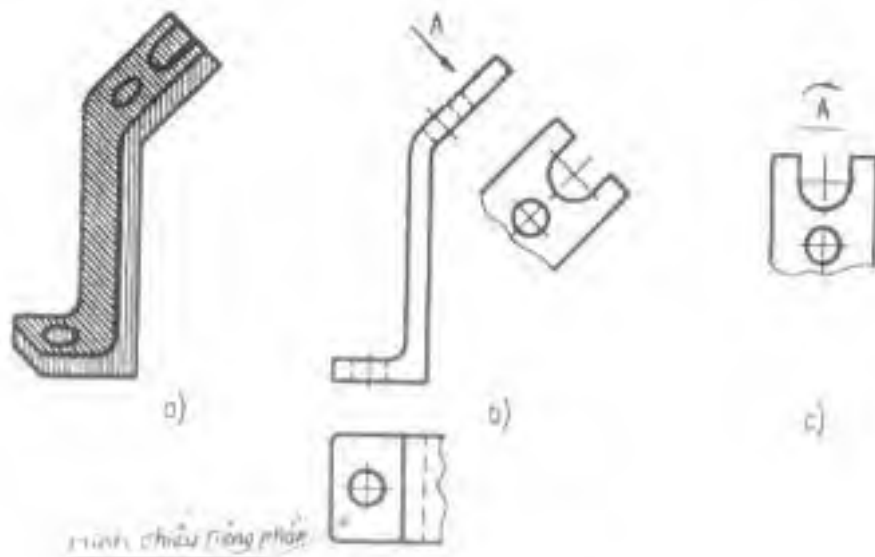
Nếu các hình chiếu cơ bản không đặt đúng vị trí như đã qui định, thì chúng phải được ký hiệu bằng chữ hoa như các hình A, B, C ở (Hình 4.13) và có mũi tên chỉ hướng.



Hình 4.13

d. Hình chiếu phụ:

Hình chiếu phụ là hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng chiếu không song song với mặt phẳng chiếu cơ bản (Hình 4.14).

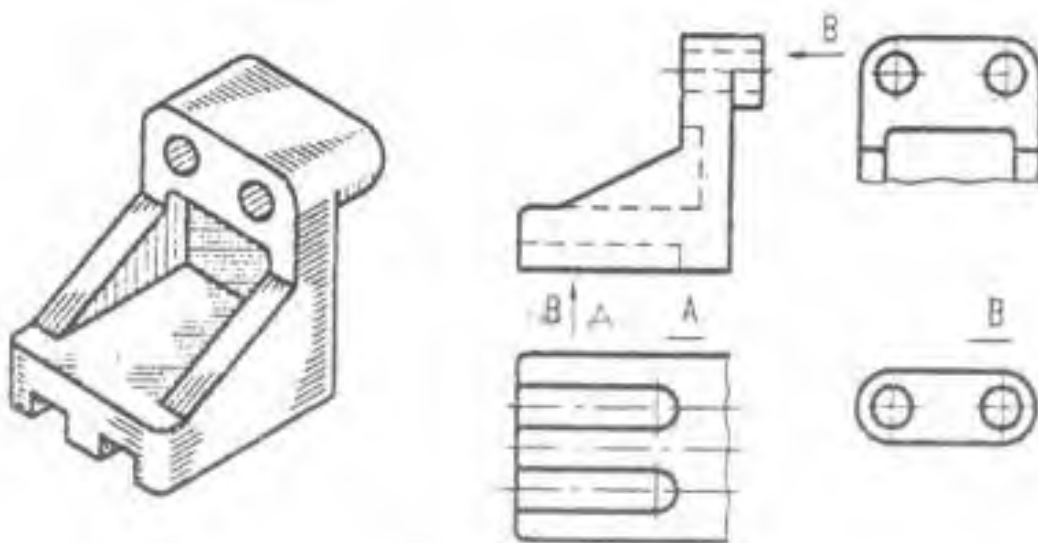


Hình 4.14

Hình chiếu phụ được giới hạn bằng nét lượn sóng, khi không có quan hệ trực tiếp với hình chiếu cơ bản thì hình chiếu phụ được ký hiệu bằng chữ in hoa tương ứng với chữ hoa đặt cạnh mũi tên chỉ hướng chiếu (Hình 4.14b).

Có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận tiện, khi đó trên hình chiếu phụ phải ghi ký hiệu bằng chữ kèm theo mũi tên cong (Hình 4.14c).

e. Hình chiếu riêng phần:



Hình 4.15

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng chiếu cơ bản (Hình 4.15). Hình chiếu riêng phần được đặt giới hạn bằng nét lượn sóng hoặc không vẽ đường giới hạn nếu phần vật thể có ranh giới rõ rệt và được ký hiệu bằng chữ hoa với mũi tên chỉ hướng chiếu như trường hợp hình chiếu phụ.

2.2. Cách vẽ hình chiếu vật thể.

Trình tự vẽ hình chiếu của vật thể :

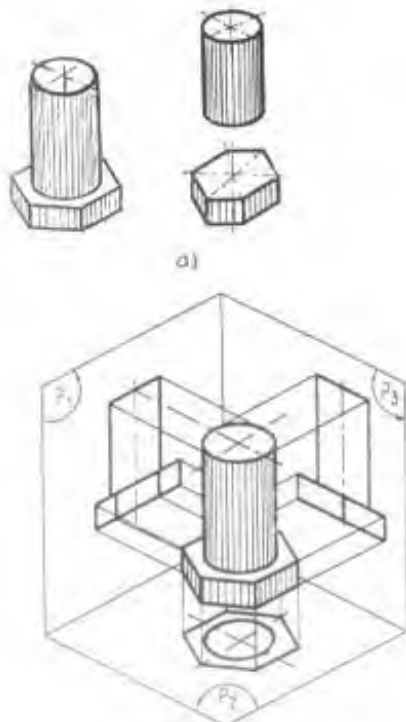
+ **Phân tích hình dạng của vật thể** : Theo hình dạng và kết cấu của vật thể ta chia vật thể ra nhiều phần có hình dạng các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối giữa chúng.

+ **Vẽ hình chiếu của từng phần từng khối hình học cơ bản đó** : Khi vẽ cần vận dụng tính chất hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng để vẽ cho đúng, nhất là giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học và giao tuyến của hai khối hình học.

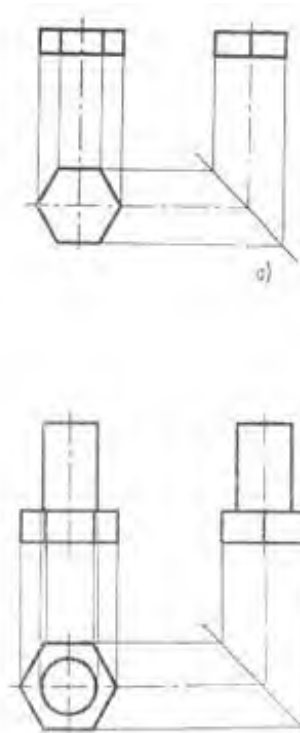
+ **Ví dụ áp dụng** :

Ví dụ 1 : Bán thành phẩm của bu lông:

a, **Phân tích hình dạng**: Phần đầu là hình lăng trụ lục giác đều. Phần thân là hình trụ. Hai mặt đáy kết hợp với nhau trục của chúng trùng nhau. Hình chiếu của bu lông như hình 4.16.



Hình 4.16



Hình 4.17

b, Để vẽ hình của bu lông ta làm như sau:

- Đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng chiếu bằng và một mặt bên của hình lăng trụ song song với mặt phẳng chiếu đứng.

- Lần lượt chiếu từng khối hình học (Khối lăng trụ chiếu trước, khối trụ chiếu sau). Khi chiếu dùng đường xiên 45^0 làm đường phụ trợ để vẽ hình chiếu thứ ba như.(Hình 4.17).

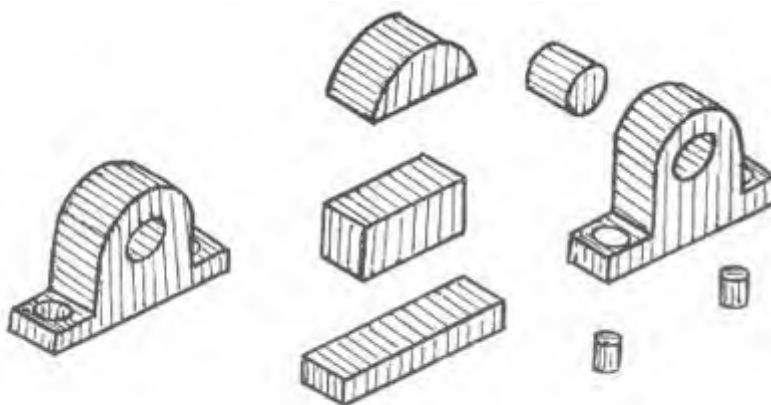
Ví dụ 2: Ổ đỡ

* Phân tích hình dạng:

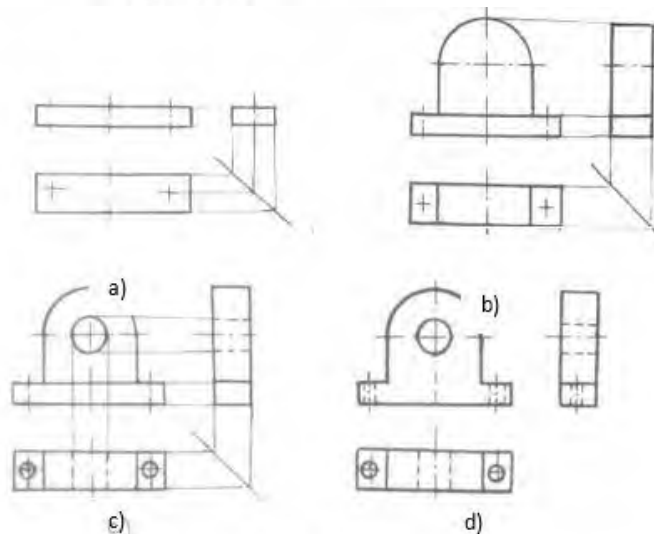
- Ổ đỡ gồm ba phần: Phần dưới và phần giữa là hình hộp chữ nhật, phần trên là nửa hình trụ. Phần ở dưới có hai lỗ trụ nhỏ, phần ở giữa và phần ở trên có chung lỗ hình trụ nằm ngang hình 4.18.

* Để vẽ hình chiếu của ổ đỡ ta làm như sau:

Đặt các mặt của ổ đỡ song song với các mặt phẳng chiếu và lần lượt chiếu. Chiếu phần dưới trước, sau đó chiếu đến phần giữa và sau đó chiếu đến phần trên như hình 4.19a,b,c.

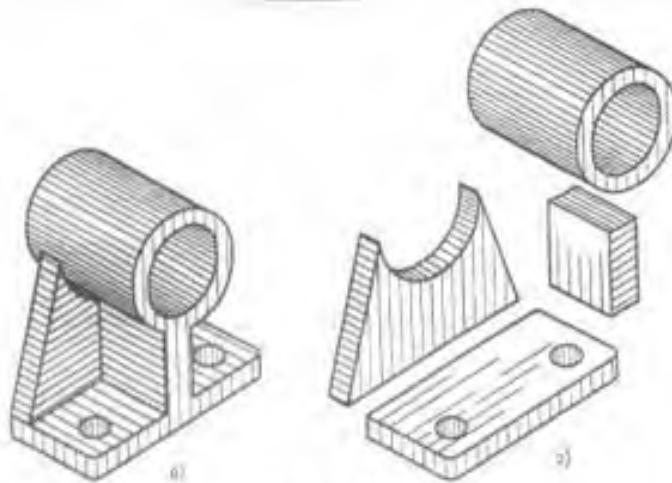


Hình 4.18



Hình 4.19

Ví dụ 3: Vẽ ổ đỡ trục (Hình 4.20)



Hình 4.20

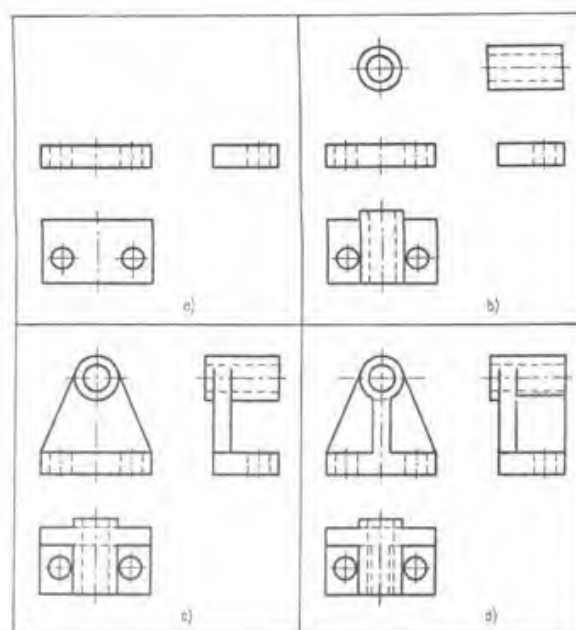
a - Phân tích hình dạng của ổ đỡ: Ta chia ổ đỡ làm ba phần, phần ổ là hình ống trụ, phần đế là hình hộp chữ nhật có hai lỗ trụ, phần găng đỡ có găng ngang là hình lăng trụ đáy hình thang cân đặt nằm ngang trên đế và đỡ phần hình trụ và phần găng dọc là hình lăng trụ đáy hình chữ nhật đặt dọc theo trục của phần ổ.

b - Cách vẽ hình chiếu của ổ đỡ trục: (Hình 4.21).

- Đặt đế của ổ đỡ song song với mặt phẳng chiếu bằng, găng ngang song song với mặt phẳng chiếu đứng.

- Ta lần lượt vẽ hình chiếu của đế, ổ, găng đỡ như đã phân tích trên (Hình 4.21).

- Trước hết vẽ mờ sau đó xác định giao tuyến của các khối rồi mới tô đậm.

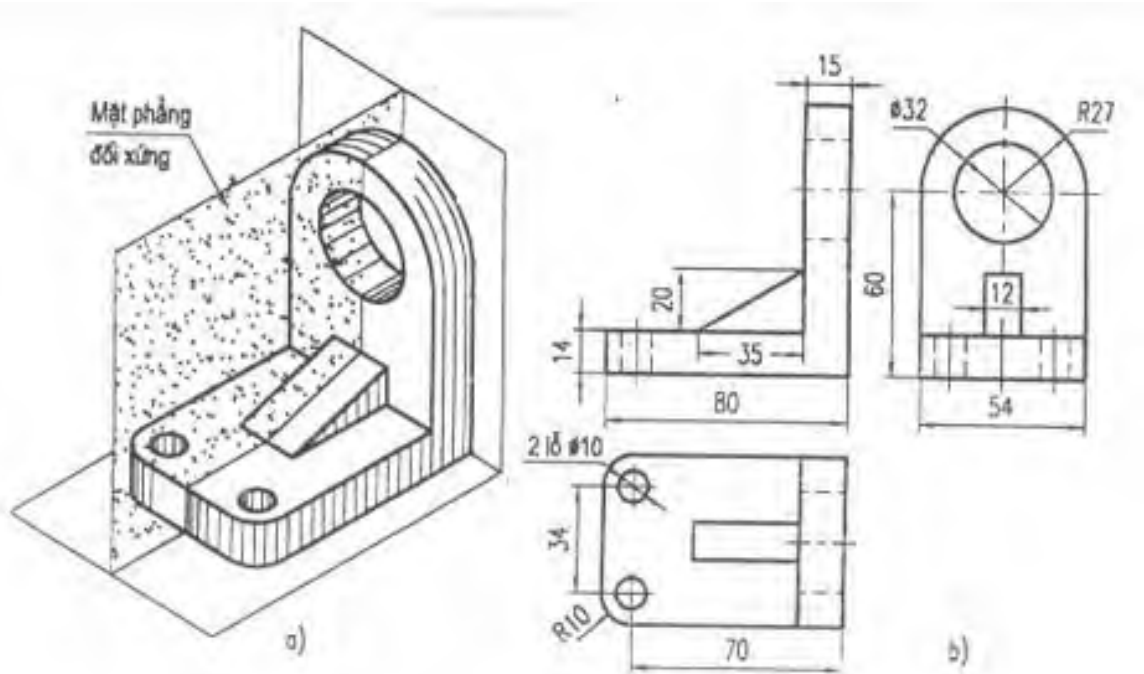


Hình 4.21

2.3. Cách ghi kích thước của vật thể.

Kích thước biểu thị độ lớn của vật thể và các kết cấu của vật thể. Để ghi một cách hoàn chỉnh các kích thước của vật thể ta cũng dựa vào phương pháp phân tích hình dạng.

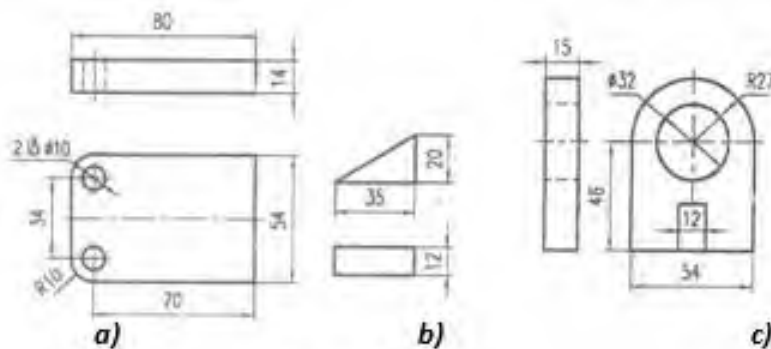
Ví dụ: Ghi kích thước của giá đỡ (Hình 4.22).



Hình 4.22

Căn cứ theo kết cấu chia giá đỡ ra ba phần (Hình 4.22):

- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp chữ nhật, đầu bên trái có góc lượn và hai lỗ hình trụ (Hình 4.23a).
- Phần sườn ở trên đế dạng hình lăng trụ tam giác vuông (Hình 4.23b).
- Phần thành đứng ở bên phải gồm nửa hình trụ ở trên với hình hộp ở dưới, giữa có lỗ hình trụ (Hình 4.23c).



Hình 4.23

a. Kích thước định hình:

Là kích thước xác định các khối hình học của các phần tạo thành vật thể.

- Phần đế: Hình hộp có các kích thước 80, 54, 14, góc lượn R10, đường kính lỗ $\varnothing 10$ (Hình 4.23a).
- Phần sườn khối lăng trụ đáy tam giác có các kích thước 35, 20, 12(Hình 4.23b).
- Phần thành đứng gồm: hình hộp có các kích thước 54, 46, 15, hình trụ bán kính R27 và lỗ hình trụ $\varnothing 32$ (Hình 4.23c).

b. Kích thước định vị:

Là kích thước xác định tương đối của các khối hình học tạo thành vật thể. Để xác định các kích thước định vị, nghĩa là xác định vị trí của khối hình học trong không gian ba chiều, mỗi chiều ta phải chọn một đường hay một mặt của vật thể làm chuẩn. Thường chọn mặt đáy, mặt phẳng đối xứng của vật thể, trục hình học của khối hình học cơ bản làm chuẩn.

- Để xác định hai lỗ trên đế có các kích thước 70, 34.
- Để xác định lỗ trên thành đứng với đáy của đế có kích thước 60.
- Phần sườn đặt trên đế theo trục đối xứng và sát mặt thành đứng nên không cần có các kích thước định vị.
- Phần thành đứng đặt trên đế theo trục đối xứng và sát mặt phải phần đế nên không cần có các kích thước định vị.

c. Kích thước khuôn khổ:

Là kích thước xác định ba chiều chung cho toàn bộ vật thể. Ví dụ : kích thước 80 (chiều dài), 54 (chiều rộng) và 87 (chiều cao). Kích thước 87 lấy từ hai kích thước 60 và 27.

Như vậy mỗi một kích thước đóng vai trò của một hay hai loại kích thước khác nhau.

Kích thước định vị của những vật thể tròn xoay hay những vật thể có mặt phẳng đối xứng được xác định đến trục quay hay đến mặt phẳng đối xứng.

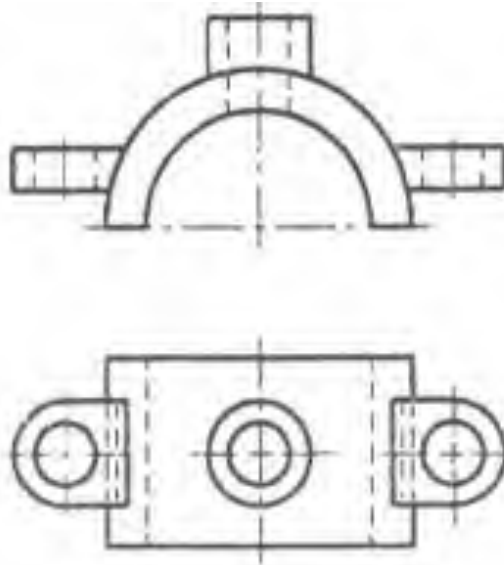
2.4. Đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể.

Khi đọc bản vẽ, phải đối chiếu giữa các hình chiếu của vật thể, phân tích hình dạng bằng cách chia ra các phần. Vận dụng các tính chất hình chiếu của các yếu tố hình học cơ bản : điểm, đường, mặt để hình dung từng bộ phận của vật thể đi đến hình dung toàn bộ vật thể. Vì vậy khi đọc bản vẽ phải biết cách phân tích hình dạng vật thể.

* Ví dụ 1: Đọc bản vẽ nắp ổ trục (Hình 4.24).

a. Đọc hình chiếu:

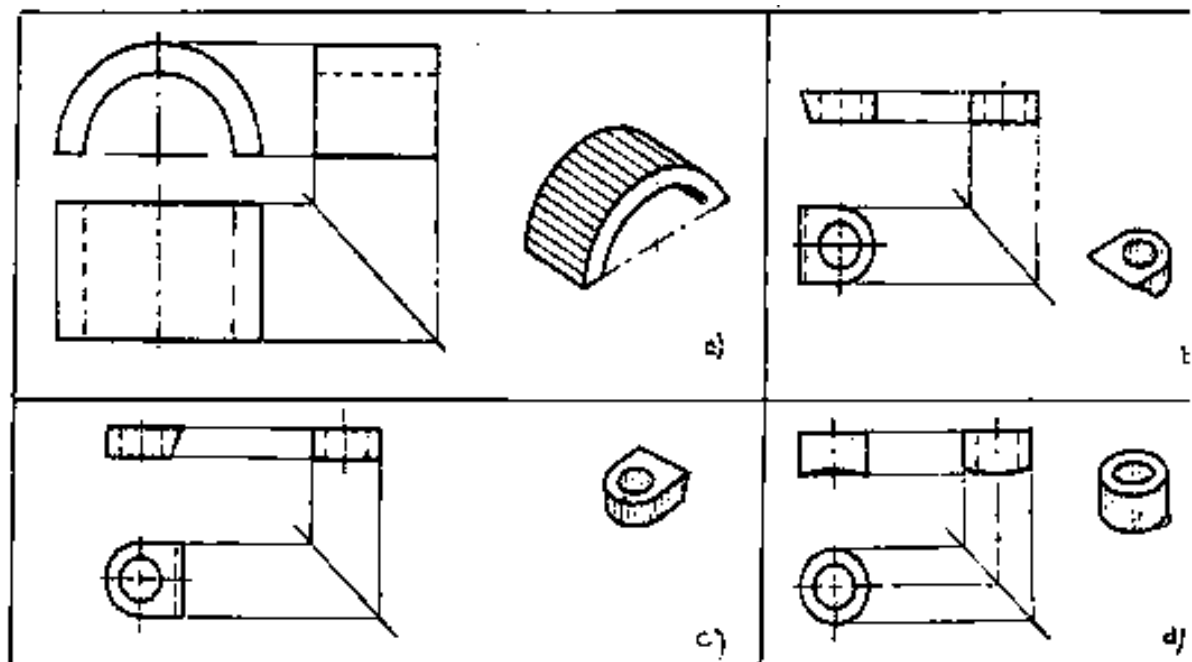
Hình chiếu đứng là hình chiếu chủ yếu, sau đó đọc các hình chiếu khác. Cần xác định rõ các phương chiếu của các hình chiếu và sự liên hệ giữa các hình chiếu đó và chia vật thể ra từng phần. Từ hai hình chiếu ta có thể chia nắp ổ trục ra bốn phần: phần giữa, phần bên trái, phần bên phải và phần trên.



Hình 4.24

b. Phân tích từng phần: (Hình 4.25).

- Phần giữa của nắp ổ trục có hình chiếu đứng là một nửa hình vành khuyên, hình chiếu bằng là hình chữ nhật. Đối với hình chiếu của khối hình học cơ bản ta biết đó là hình chiếu của nửa ống trụ (Hình 4.25a).

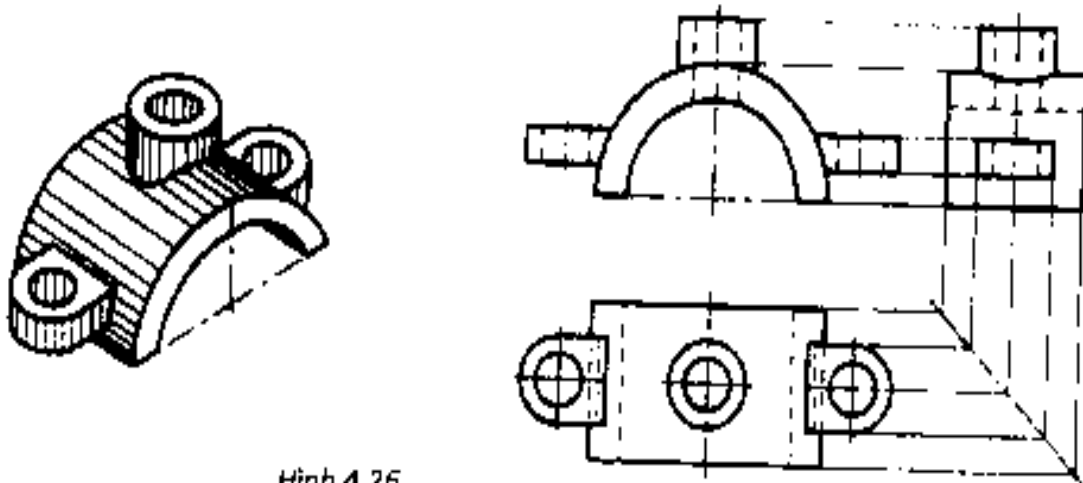


Hình 4.25

- Phần bên phải và phần bên trái có dạng hình hộp chữ nhật phía đầu vê tròn, ở giữa lỗ hình trụ, nên hình chiếu đứng thể hiện bằng các nét đứt (Hình 4.25b,c).

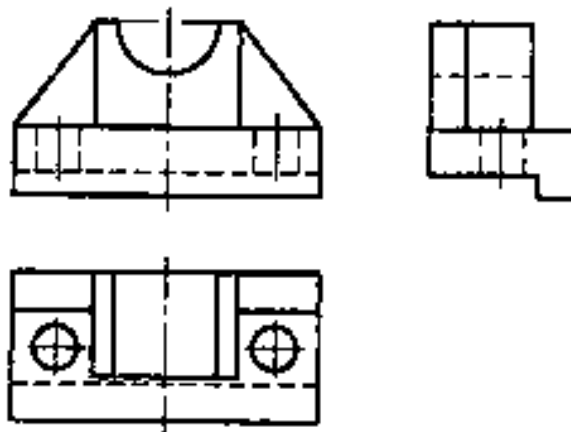
- Phần trên có hình chiếu đứng là hình chữ nhật, hình chiếu bằng là đường tròn, đó là hình chiếu của ống trụ. Các nét khuất ở hình chiếu đứng thể hiện lòng ống. Hai cạnh đáy của hai hình chữ nhật ở hình chiếu đứng là đường cong thể hiện giao tuyến của ống trụ đó với hình trụ phần giữa (Hình 4.25d).

Tổng hợp lại ta hình dung được toàn bộ hình dạng của nắp ổ trục như: Căn cứ theo hai hình chiếu vuông góc đã cho để vẽ hình chiếu thứ ba của vật thể là một phương pháp kiểm tra bản vẽ. Để vẽ hình chiếu thứ ba trước hết phải đọc bản vẽ và hình dung được hình dạng của vật thể. Sau đó căn cứ vào sự phân tích hình dạng ta lần lượt vẽ hình chiếu thứ ba của từng phần. (Hình 4.26).

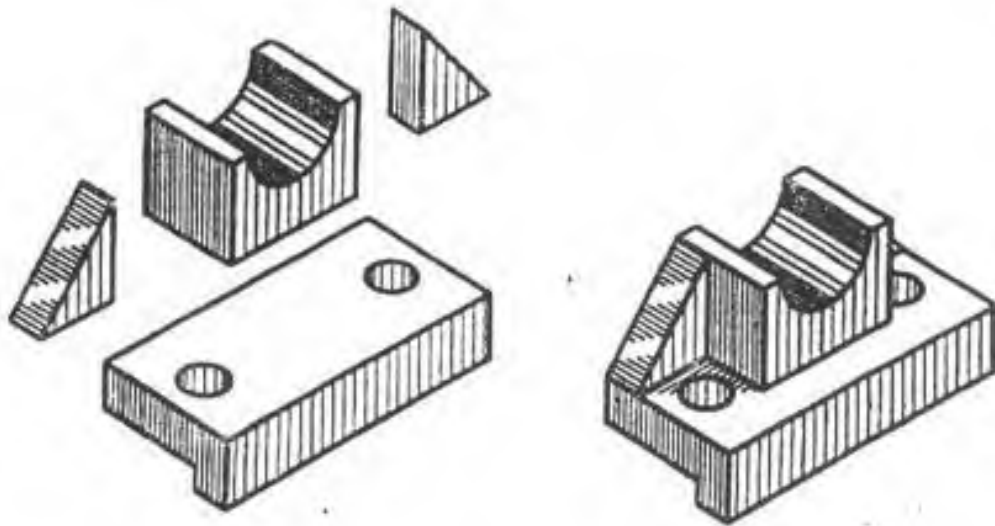


Hình 4.26

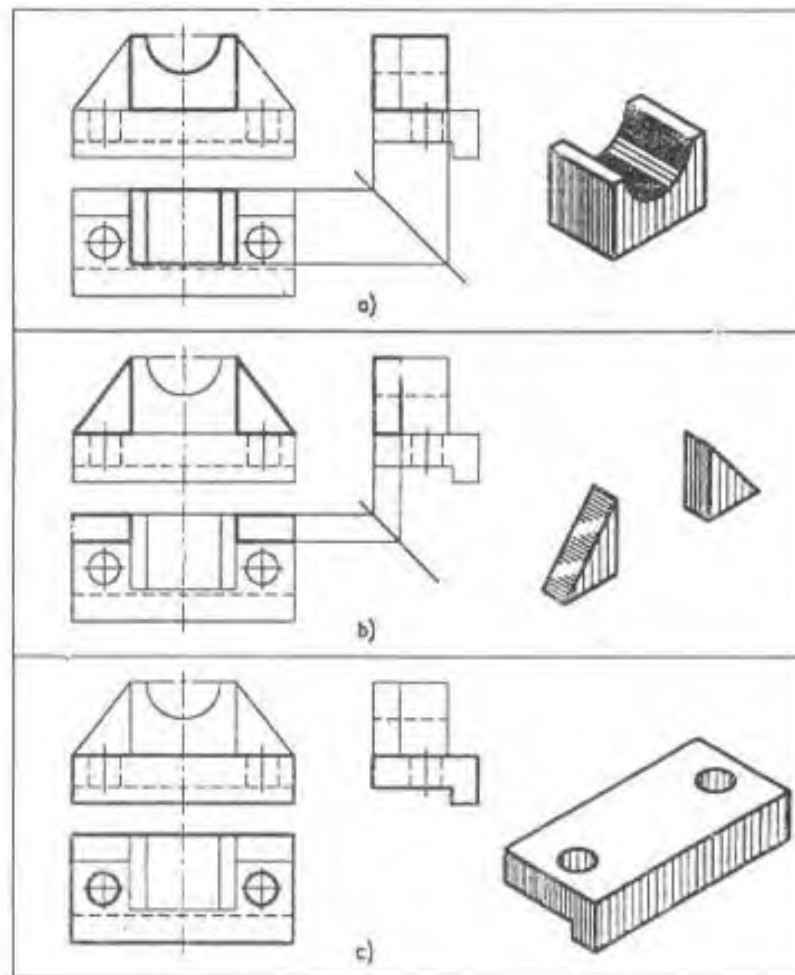
* **Ví dụ 2:** Đọc bản vẽ của Gối đỡ (Hình 4.27).



Hình 4.27



Hình 4.29



Hình 4.28

Căn cứ theo ba hình chiếu, chia vật thể thành ba phần.

- Phần ở trên dạng hình hộp giữa, có rãnh nửa hình trụ. (hình 4.28a) Phần sườn ở hai bên, dạng khối lăng trụ đáy tam giác (hình 4.28b).
- Phần đế ở dưới, dạng hình hộp có lỗ hình trụ ở hai bên và có gờ hình hộp ở phía

trước (hình 4.28c).

Kết quả là hình dung ra ổ đỡ như hình chiếu trục đo (Hình 4.29).

3. Hình cắt và mặt cắt.

3.1. Khái niệm về hình cắt và mặt cắt.

Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu dùng nét khuất để thể hiện thì hình vẽ sẽ không được rõ ràng khó hình dung đối với người đọc bản vẽ. Vì vậy trong bản vẽ kỹ thuật, thường dùng loại hình biểu diễn khác gọi là hình cắt và mặt cắt.

Nội dung của phương pháp hình cắt và mặt cắt là:

Để biểu diễn hình dạng bên trong của vật thể, ta giả sử rằng dùng một mặt phẳng tưởng tượng cắt qua phần cấu tạo bên trong như lỗ, rãnh, v.v... của vật thể bị cắt làm hai phần. Sau khi lấy đi phần vật thể nằm giữa người quan sát và mặt phẳng cắt, rồi chiếu vuông góc phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt, sẽ được một hình biểu diễn, gọi là hình cắt. Nếu chỉ vẽ các đường bao của vật thể nằm trên mặt phẳng cắt mà không vẽ các đường bao của vật thể ở phía sau mặt phẳng cắt thì hình biểu diễn đó gọi là mặt cắt.






TCVN 8 – 40: 2003 quy định các quy tắc về biểu diễn hình cắt và mặt cắt dùng cho tất cả các bản vẽ kỹ thuật nói chung và TCVN 8 – 44: 2003. Quy định các quy tắc về biểu diễn hình cắt và mặt cắt dùng cho bản vẽ cơ khí nói riêng. TCVN 8 – 40: 2003 và TCVN 8 – 44: 2003 được chuyển đổi từ ISO 128 - 40: 2001 và ISO 128 - 44: 2001.

Vậy hình cắt là hình biểu diễn các đường bao vật thể nằm trên và nằm sau mặt phẳng cắt.

□ *Chú ý:* mặt phẳng cắt chỉ là mặt phẳng tưởng tượng. Việc cắt đó chỉ có tác dụng đối với một hình cắt hoặc một mặt cắt nào đó, còn các hình biểu diễn khác không bị ảnh hưởng gì đối với mặt cắt đó.

□ Để phân biệt phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt và phần vật thể nằm ở phía sau mặt phẳng cắt, tiêu chuẩn quy định vẽ mặt cắt bằng ký hiệu vật liệu trên mặt cắt theo: TCVN 7:1993.

Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt:

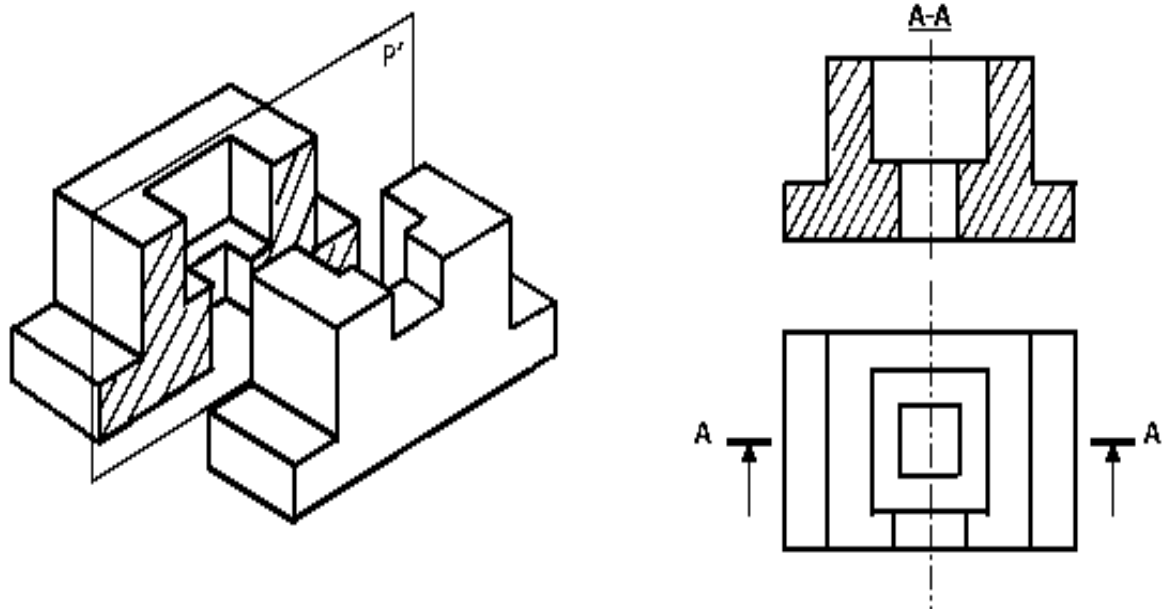
Tên vật liệu	Kí hiệu vật liệu trên mặt cắt
1. Kim loại	
2. Phi kim loại	
3. Kính – vật liệu trong v.v	
4. Gỗ	
5. Chất lỏng	

3.2. Hình cắt.

+ Phân loại hình cắt:

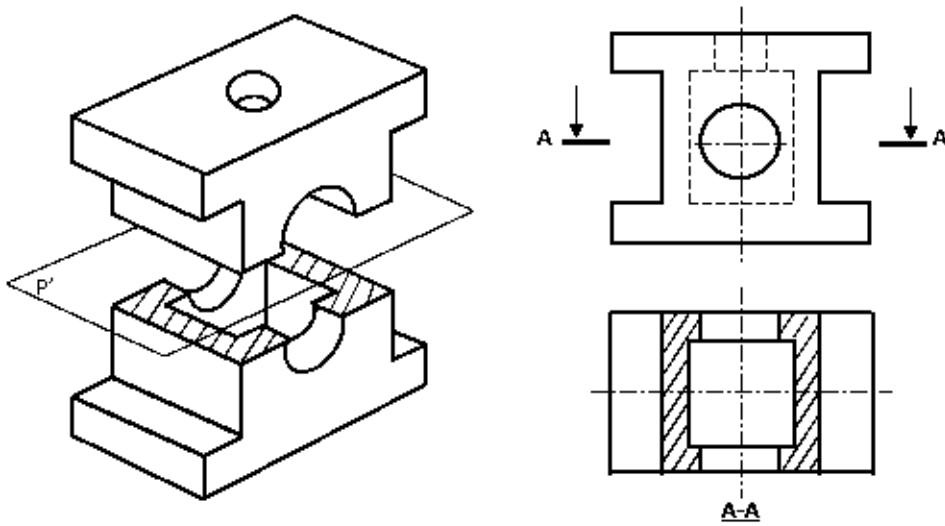
□ Chia theo vị trí mặt phẳng cắt đối với mặt phẳng hình chiếu cơ bản:

- **Hình cắt đứng:** nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu đứng (Hình 4.29).



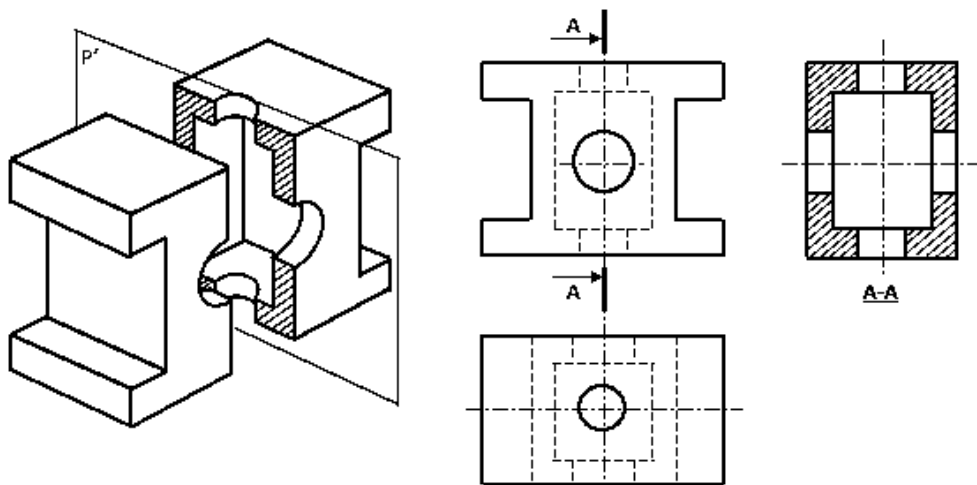
Hình 4.29: Hình cắt đứng

- **Hình cắt bằng:** nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu bằng (Hình 4.30).



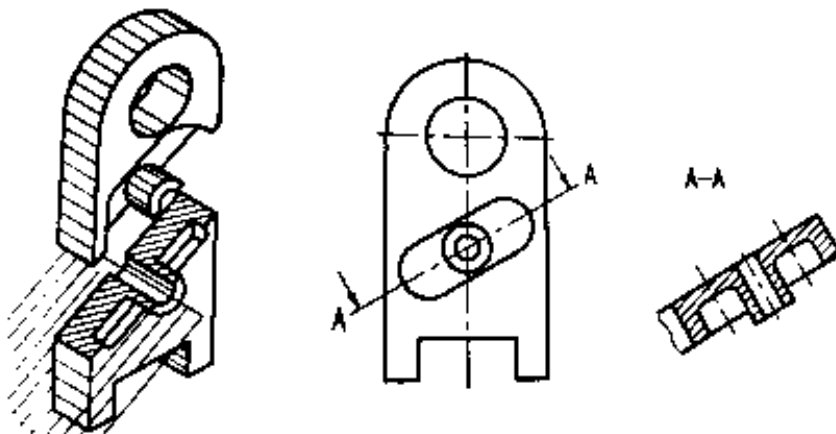
Hình 4.30: Hình cắt bằng

- **Hình cắt cạnh**, nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 4.31).



Hình 4.31: Hình cắt cạnh

- **Hình cắt nghiêng**: nếu mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản (Hình 4.32).

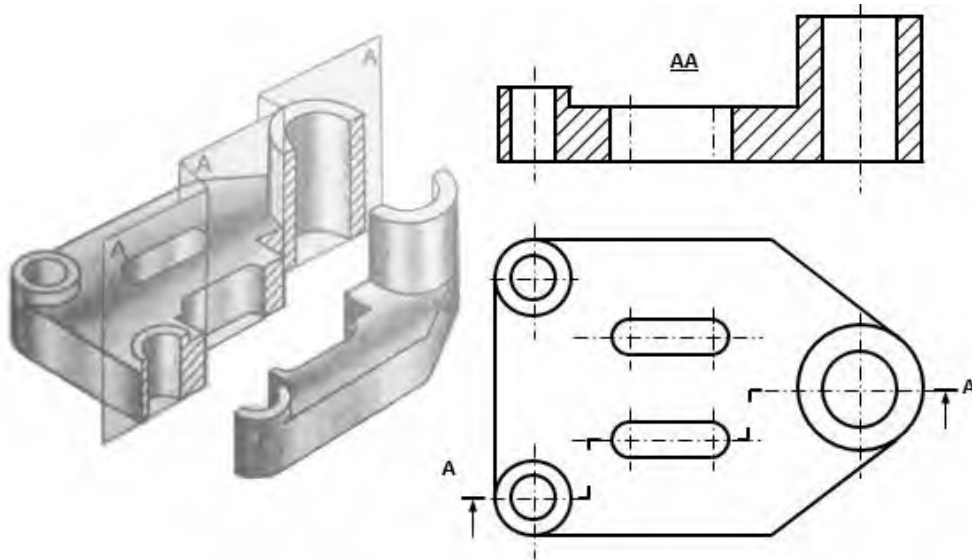


Hình 4.32: Hình cắt nghiêng

Các hình cắt đứng, bằng, cạnh có thể đặt ngay ở vị trí hình chiếu tương ứng.

□ **Chia theo số lượng mặt phẳng cắt:**

- Hình cắt sử dụng một mặt phẳng cắt, thường gọi là hình cắt đơn giản.
- Hình cắt sử dụng hai hoặc ba mặt phẳng cắt song song với nhau (Hình 4.33) thường gọi là hình cắt bậc.



Hình 4.33: mặt cắt bậc

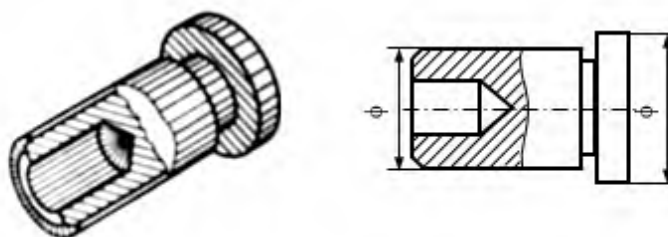
Khi vẽ, các hình cắt của các mặt phẳng cắt song song đó được thể hiện trên cùng một hình cắt chung, giữa các mặt phẳng cắt không vẽ đường phân cách.

- Hình cắt sử dụng các mặt phẳng cắt giao nhau, thường gọi là hình cắt xoay.

Khi vẽ, hai mặt cắt giao nhau đó được thể hiện trên cùng một hình cắt chung, giữa hai mặt phẳng cắt không vẽ đường phân cách. Mặt cắt nghiêng được xoay về song song với mặt phẳng hình chiếu để vẽ thành hình cắt.

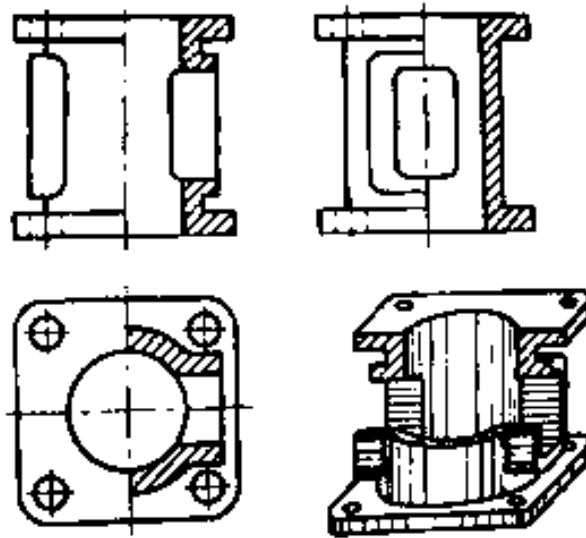
□ **Chia theo phần vật thể bị cắt:**

- Để thể hiện cấu tạo bên trong của một phần nhỏ của vật thể, cho phép vẽ hình cắt của phần đó. Hình cắt cục bộ có thể đặt ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu cơ bản, đường cắt cục bộ được vẽ bằng nét zích dắc hoặc bằng nét lượn sóng. Hình cắt đó gọi là hình cắt riêng phần (Hình 4.34).



Hình 4.34: Hình cắt riêng phần

- Để giảm bớt số lượng hình vẽ, cho phép ghép phần hình chiếu với phần hình cắt hoặc các phần hình cắt với nhau thành một hình biểu diễn theo cùng một phương chiếu (Hình 4.35).

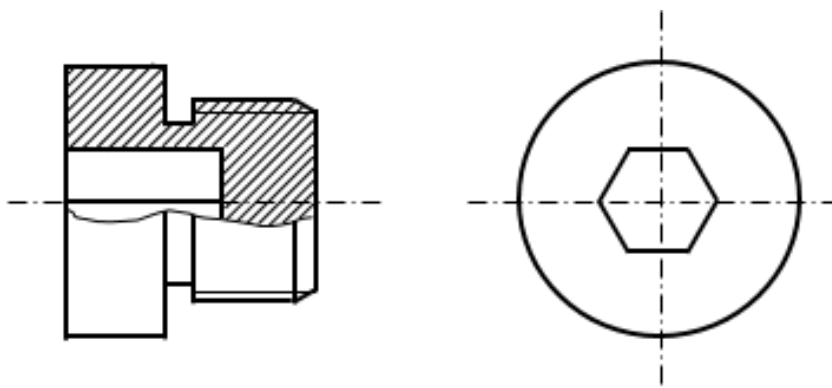


Hình 4.35: Hình cắt bán phần

Một nửa hình chiếu ghép với một nửa hình cắt, gọi là hình cắt bán phần.

Quy định lấy trục đối xứng của hình (đường chấm gạch mảnh) làm đường phân cách giữa phần hình chiếu và hình cắt.

- Trong trường hợp ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt ở trên, nếu có nét cơ bản trùng với trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách. Nét này được vẽ lệch sang phần hình chiếu hay phần hình cắt tùy theo nét cơ bản ở sau mặt phẳng cắt hay ở trước mặt phẳng cắt (Hình 4.36).



Hình 4.36: Phần hình cắt lớn hơn phần hình chiếu

3.3. Mặt cắt.

Mặt cắt là hình biểu diễn các đường bao vật thể nhận được trên mặt phẳng cắt khi tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt qua vật thể. Mặt phẳng cắt được

chọn sao cho nó vuông góc với chiều dài của phần vật thể bị cắt (mặt cắt vuông góc).

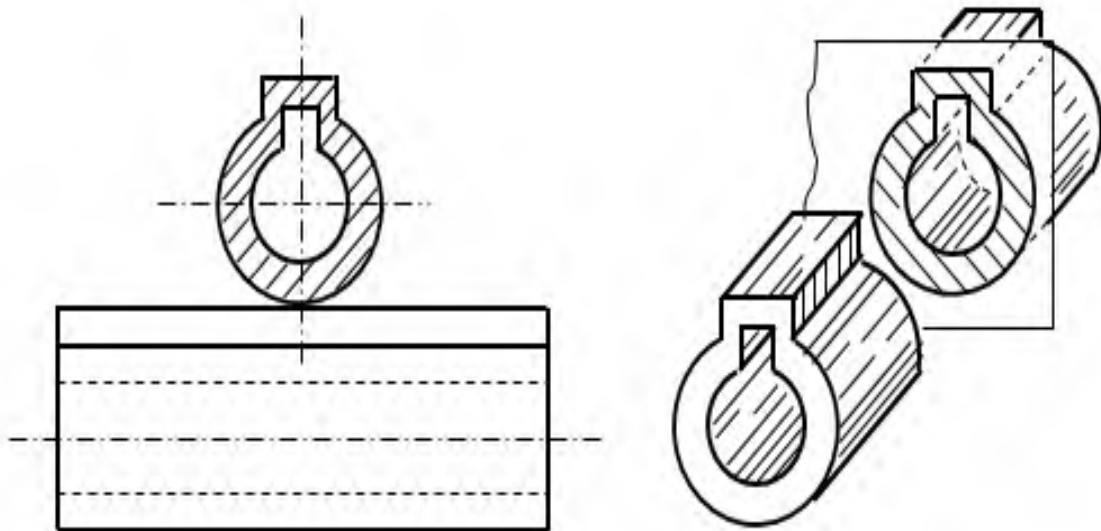
Mặt cắt dùng để thể hiện hình dạng và cấu tạo phần tử bị cắt mà trên các hình chiếu khó thể hiện.

a. Phân loại mặt cắt:

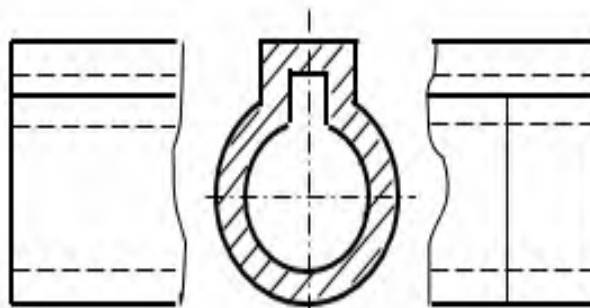
Mặt cắt được chia ra:

- **Mặt cắt rời:** là mặt cắt đặt ngoài hình chiếu tương ứng, đường bao vẽ bằng nét cơ bản. Có thể đặt mặt cắt rời ở giữa phần cắt lìa của một hình chiếu nào đó.

Đường bao của mặt cắt rời và mặt cắt thuộc hình cắt vẽ bằng nét liền đậm. Mặt cắt rời thường đặt dọc theo đường kéo dài của nét cắt và đặt gần hình biểu diễn tương ứng. Nhưng cũng cho phép đặt ở vị trí bất kỳ trong bản vẽ.

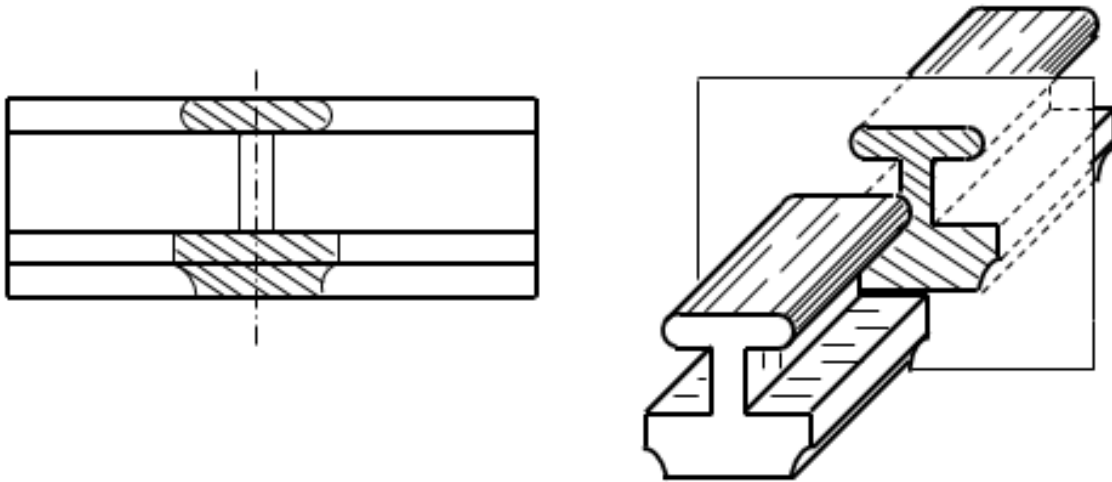


Hình 4.37: Mặt cắt rời



Hình 4.38: Mặt cắt rời đặt ở giữa hình chiếu

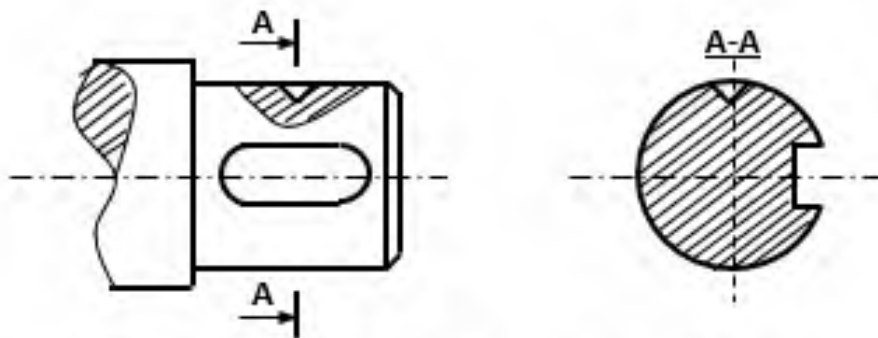
- **Mặt cắt chập:** là mặt cắt đặt ngay trên hình biểu diễn tương ứng. Đường bao của mặt cắt chập vẽ bằng nét liền mảnh. Các đường bao tại nơi đặt mặt cắt của hình biểu diễn vẫn vẽ đầy đủ.



Hình 4.39: Mặt cắt chập

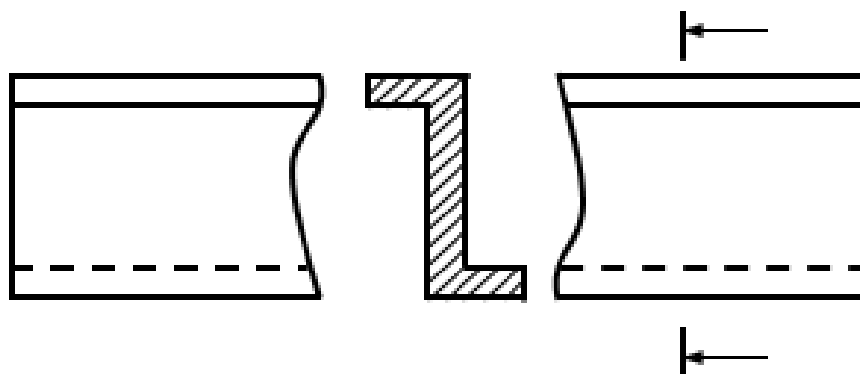
b. Kí hiệu và các qui định về mặt cắt:

- Cách ghi chú thích trên mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt, cần có các nét cắt xác định vị trí mặt phẳng cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ ký hiệu mặt cắt (Hình 4.40).



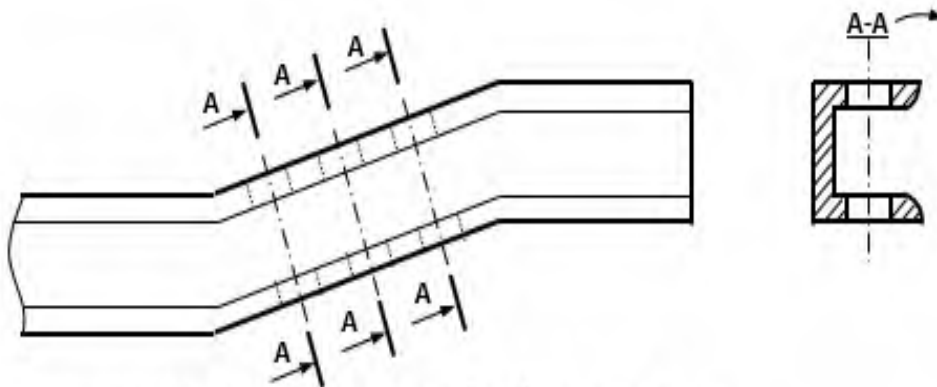
Hình 4.40: Kí hiệu mặt cắt

- Trường hợp mặt cắt chập hay mặt cắt rời không có trục đối xứng trùng với vết mặt phẳng cắt hay đường kéo dài của mặt phẳng cắt thì chỉ cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu mà không cần ghi ký hiệu bằng chữ (Hình 4.41).



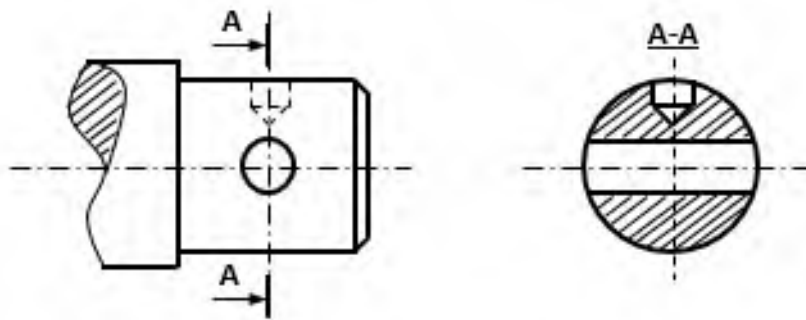
Hình 4.41: Trường hợp không ghi chữ kí hiệu

- Mặt cắt được đặt đúng theo hướng mũi tên, cho phép đặt mặt cắt ở vị trí bất kỳ trên bản vẽ. Nếu mặt cắt đã được xoay, thì trên chữ ký hiệu có mũi tên cong cũng giống như hình cắt đã được xoay (Hình 4.42).



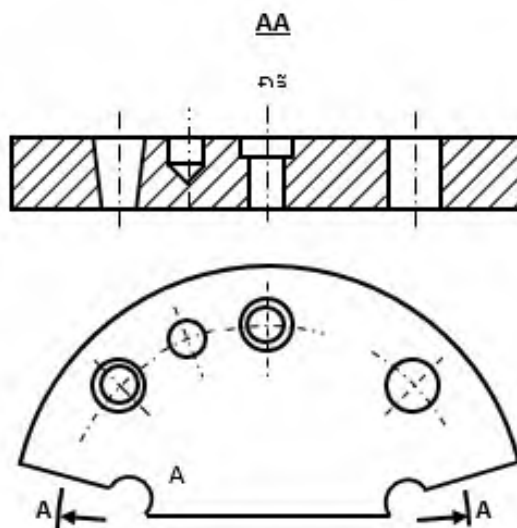
Hình 4.42: Kí hiệu các mặt cắt giống nhau đã xoay

- Nếu mặt phẳng cắt đi qua trục của đường bao xoay hoặc phần lồi tròn xoay, thì đường bao của lỗ hoặc phần lồi đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt (Hình 4.43).



Hình 4.43 : Mặt cắt có lỗ tròn

- Trong trường hợp đặc biệt, cho phép dùng mặt trụ để cắt. Khi đó mặt cắt được trải phẳng (Hình 4.44).



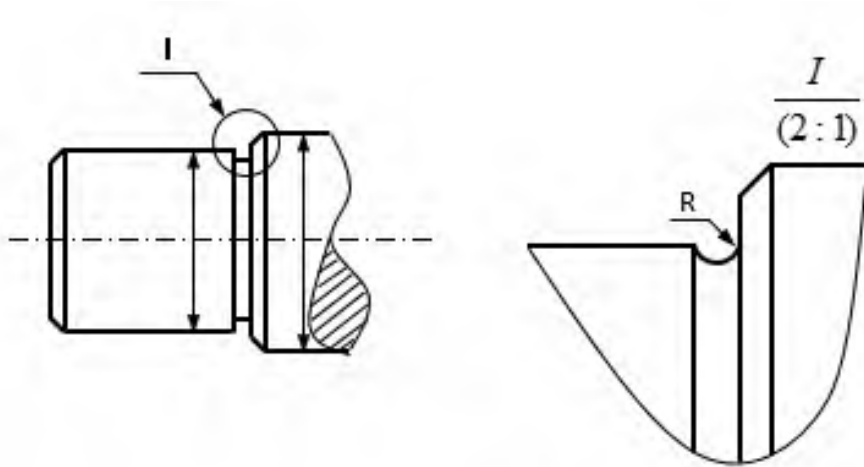
Hình 4.44: Mặt cắt đã trải

3.4. Hình trích.

Hình trích là hình biểu diễn chi tiết (thường được phóng to) trích ra từ một hình biểu diễn đã có.

Hình trích thể hiện rõ ràng và tỉ mỉ thêm về đường nét, hình dạng, kích thước của bộ phận được biểu diễn (Hình 4.45).

Để chỉ dẫn phần được trích ra từ hình biểu diễn đã có, được quy định dùng đường tròn hay đường ôvan nét liền mảnh khoanh phần được trích, kèm theo số thứ tự bằng chữ số La Mã. Trên hình trích có ghi số thứ tự tương ứng và tỷ lệ phóng to, như: $\frac{I}{(2:1)}$.



Hình 4.45: Hình trích

4. Bản vẽ chi tiết.

4.1. Nội dung của bản vẽ chi tiết.

Bản vẽ chi tiết còn được gọi là bản vẽ chế tạo chi tiết, là tài liệu kỹ thuật quan trọng dùng để tổ chức sản xuất. Bản vẽ chi tiết có các nội dung sau:

- Các hình biểu diễn gồm: hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình vẽ qui ước,... diễn tả chính xác, đầy đủ và rõ ràng hình dạng và cấu tạo các bộ phận của chi tiết máy. Các kích thước thể hiện chính xác, hoàn chỉnh, hợp lý độ lớn các bộ phận của chi tiết máy cần thiết cho việc chế tạo và kiểm tra.
- Các yêu cầu kỹ thuật gồm các ký hiệu về độ nhám bề mặt, dung sai kích thước, dung sai hình học, các yếu tố về nhiệt luyện, các chỉ dẫn về gia công, kiểm tra, điều chỉnh,...
- Khung tên gồm các nội dung liên quan đến việc quản lý bản vẽ, quản lý sản phẩm như tên gọi chi tiết, vật liệu, số lượng, ký hiệu bản vẽ, tên họ, chữ ký, ngày thực hiện của những người có trách nhiệm đối với bản vẽ. Hình 4.46 là bản vẽ của chi tiết thân ổ đỡ.

4.2. Hình biểu diễn của chi tiết.

Gồm các loại hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích,...quy định trong TCVN 8: 2002.

Căn cứ theo đặc điểm về hình dạng kết cấu, phương pháp gia công, vị trí của chi tiết ở trong máy, người thiết kế chọn các loại hình biểu diễn thích hợp để diễn tả chính xác, đầy đủ và rõ ràng hình dạng và cấu tạo của chi tiết.

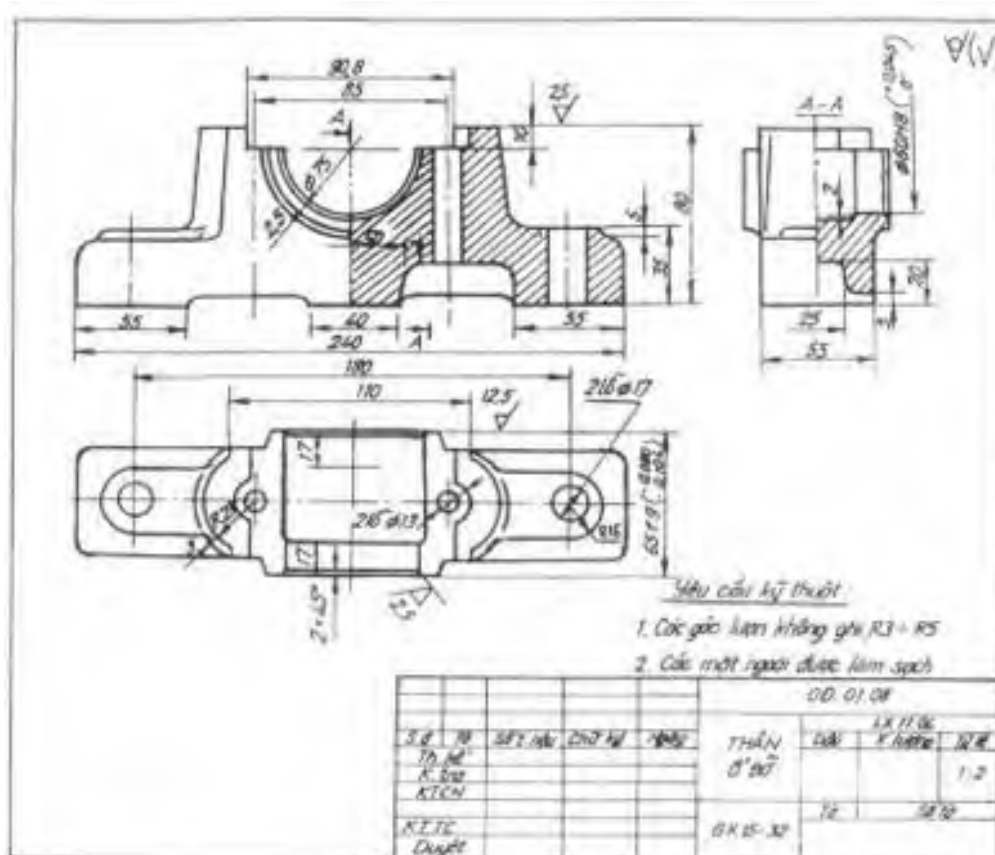
a. Hình biểu diễn chính:

Trong bản vẽ chi tiết, hình chiếu đứng hay hình cắt đứng là hình biểu diễn chính của chi tiết. Hình biểu diễn chính diễn tả được các đặc điểm về hình dạng và kích thước của chi tiết, đồng thời thể hiện được vị trí làm việc hay vị trí gia công của chi tiết.

Thí dụ hình cắt đứng của bản vẽ chi tiết thân ổ đỡ (Hình 4.46) là hình biểu diễn chính của bản vẽ, nó đáp ứng được các yêu cầu của hình biểu diễn chính.

b. Các hình biểu diễn khác:

Để diễn tả hình dạng và kết cấu của một chi tiết phải dùng một số hình biểu diễn nhất định. Số lượng hình biểu diễn phụ thuộc vào mức độ phức tạp của hình dạng và kết cấu của chi tiết.

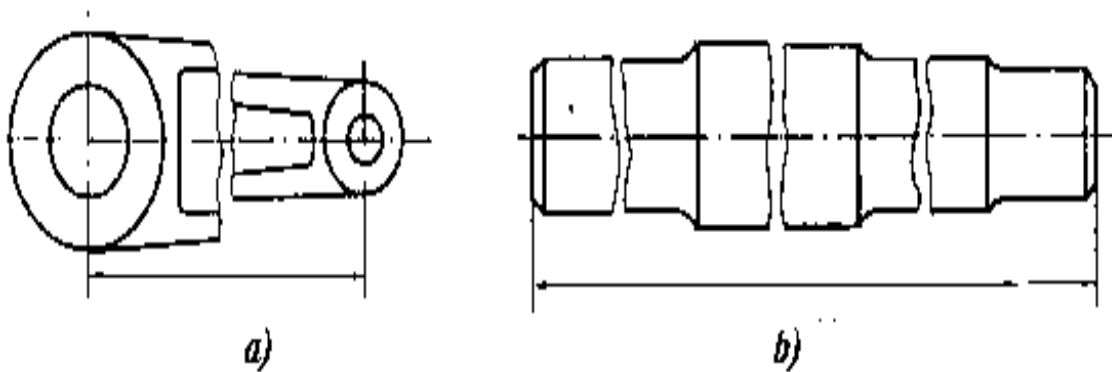


Hình 4.46

Thí dụ, bản vẽ chi tiết thân ổ đỡ (Hình 4.46) gồm ba hình biểu diễn. Hình chiếu đứng là hình cắt kết hợp hình chiếu, nửa hình chiếu diễn tả mặt trước của thân, nửa hình cắt diễn tả rãnh ở giữa, hai lỗ và đáy thân. Hình chiếu bằng diễn tả hình dạng thân nhìn từ trên xuống, để hình chữ nhật, rãnh ở giữa là nửa hình trụ và bốn lỗ hình trụ. Hình chiếu cạnh là hình cắt kết hợp hình chiếu, nửa hình chiếu diễn tả thân nhìn từ trái sang, nửa hình cắt diễn tả rãnh ở giữa và đáy thân.

c. Một số qui ước vẽ đơn giản:

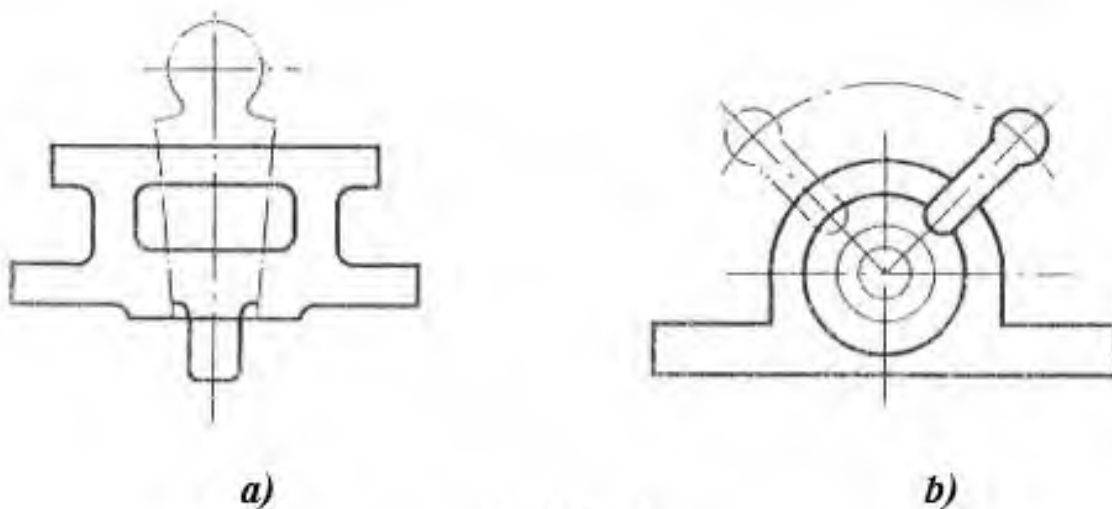
TCVN 8 - 34. 2002 (ISO 128 - 34: 2001) qui định: Đối với vật thể dài, cho phép chỉ biểu diễn phần đầu và phần cuối, giới hạn của phần này được vẽ bằng nét lượn sóng hoặc zích zắc (Hình 4.47a b).



Hình 4.47

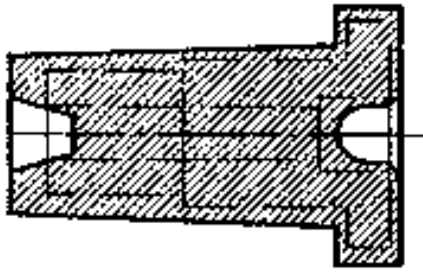
Các chi tiết lân cận các đối tượng đã được biểu diễn, được vẽ bằng nét gạch hai chấm mảnh, không che khuất chi tiết chính. Trên hình cắt không gạch mặt cắt cho các chi tiết lân cận. (Hình 4.48a).

Trong các bản vẽ có thể biểu diễn vị trí của các chi tiết chuyển động bằng nét gạch hai chấm mảnh. (Hình 4.48b).

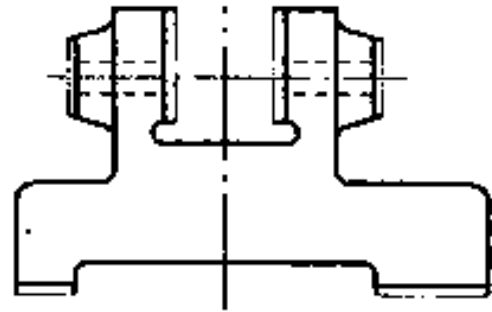


Hình 4.48

Cho phép vẽ hình dạng của chi tiết bên trong phôi bằng nét gạch hai chấm mảnh (hình 4.49).

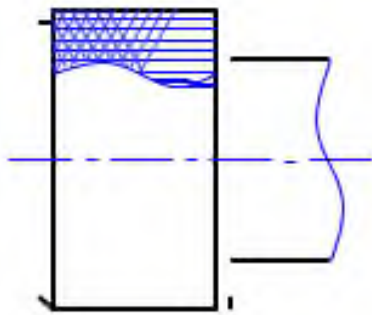


Hình 4.49

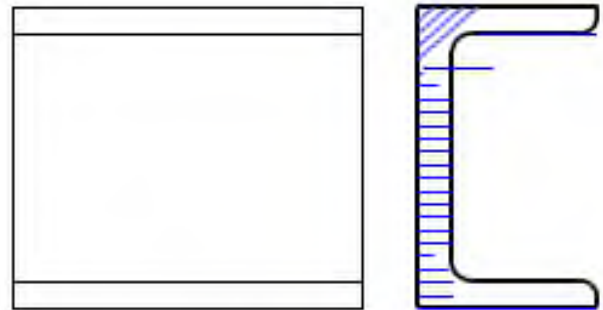


Hình 4.50

Cho phép vẽ đường bao ban đầu của chi tiết trước khi tạo hình bằng nét gạch hai chấm mảnh. (Hình 4.50). Cho phép biểu diễn một phần cấu trúc của khía nhám (hình 4.51).



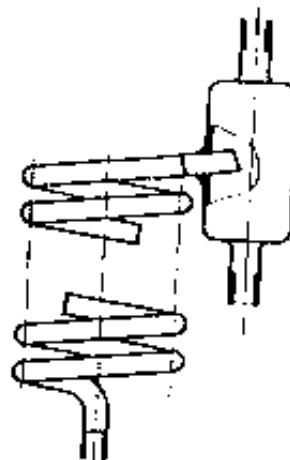
Hình 4.51



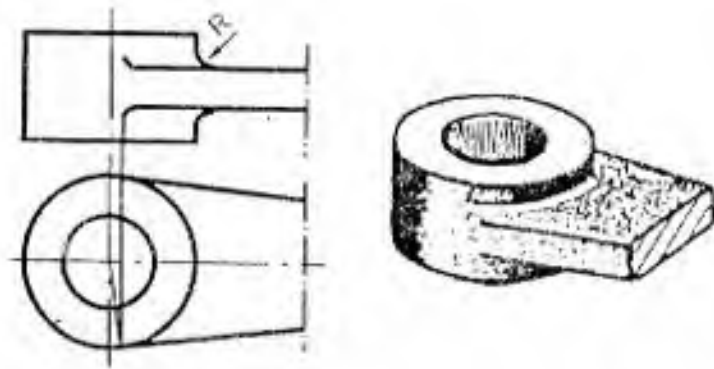
Hình 4.52

Chỗ hơi nghiêng hoặc lượn cong, nếu khó thể hiện thì cho phép không biểu diễn chúng. (Hình 4.52).

Tất cả các vật thể được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, được biểu diễn như vật liệu không trong suốt (Hình 4.53); Mặt phẳng tiếp xúc với mặt trụ cho phép vẽ như (Hình 4.54).



Hình 4.53



Hình 4.54

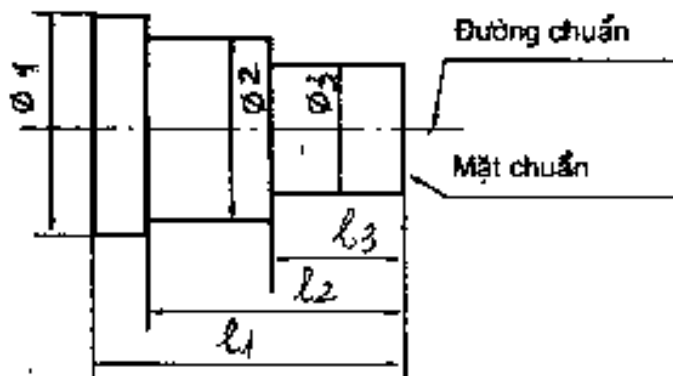
4.3. Kích thước của chi tiết.

a. Chuẩn kích thước:

Chuẩn kích thước là góc xuất phát của kích thước. Trong thực tế chuẩn là tập hợp các yếu tố hình học (điểm, đường, mặt) của chi tiết từ đó xác định các yếu tố hình học khác của chi tiết.

Chuẩn được chia làm ba loại:

Mặt chuẩn: Thường lấy mặt gia công chủ yếu, mặt tiếp xúc quan trọng hoặc mặt đối xứng của vật thể làm mặt chuẩn (hình 4.55).



Hình 4.55

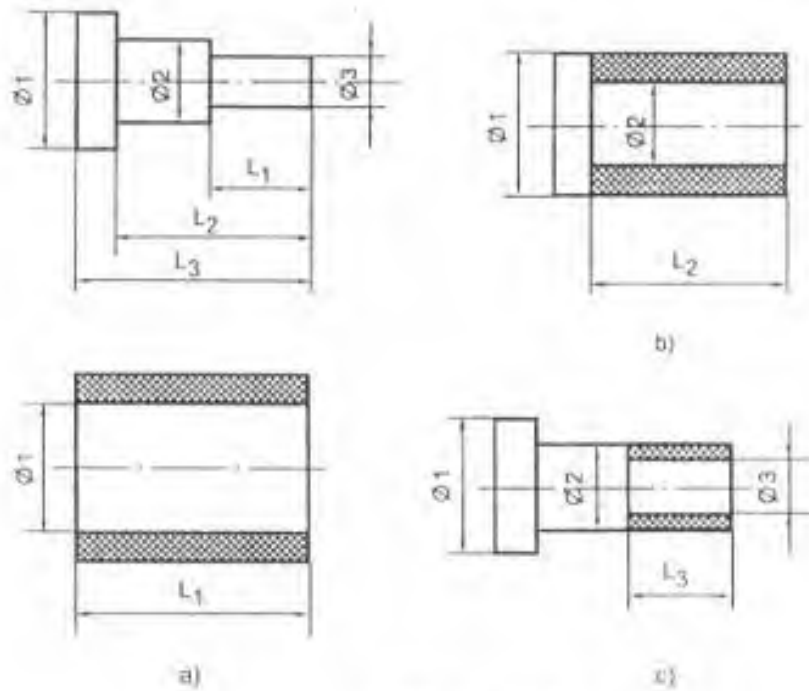
Ví dụ: Mặt đầu của trục là mặt gia công đầu tiên của trục làm mặt chuẩn để ghi các kích thước chiều dài của các bậc hình trụ. Để xác định khoảng cách trục của lỗ và mặt đế của ổ đỡ lấy mặt đáy để làm chuẩn.

Đường chuẩn: Thường lấy trục quay của hình tròn xoay làm đường chuẩn để xác định đường kính của hình tròn xoay, hoặc làm đường chuẩn để xác định vị trí của các hình tròn xoay với nhau. Ví dụ trên, trục của trụ tròn xoay làm đường chuẩn xác định ba đường kính của các bậc hình trụ.

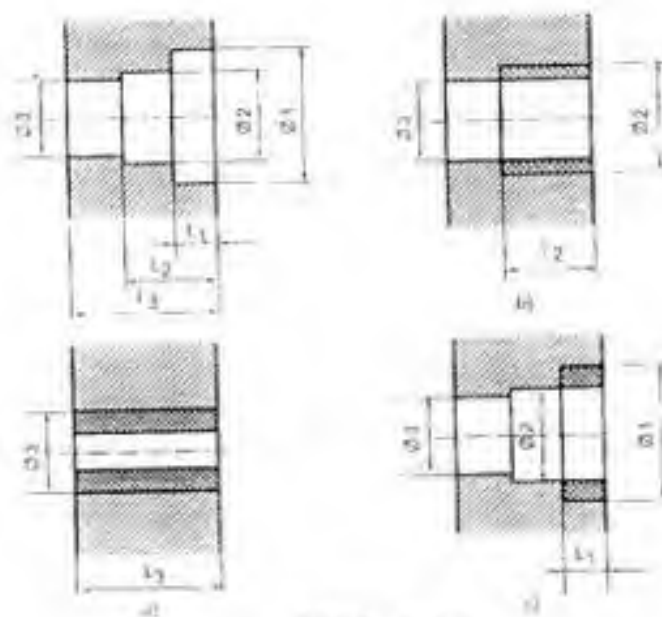
Điểm chuẩn: Thường lấy làm chuẩn để xác định khoảng cách từ tâm đến các điểm khác theo toạ độ cực. Ví dụ trên, Tâm của trục cam làm điểm chuẩn để xác định các kích thước bán kính đến các điểm trên mặt trục cam.

Sau đây là vài ví dụ về cách chọn chuẩn theo yêu cầu công nghệ.

Ví dụ 1: Kích thước các chiều dài L_1 , L_2 , L_3 của trục bậc có chuẩn là mặt mút $\Phi 3$. Khi gia công trước tiên tiện $\Phi 1$. Sau đó đến $\Phi 2$ và cuối cùng gia công $\Phi 3$ (Hình 4.56)



Hình 4.56



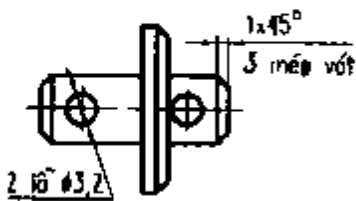
Hình 4.57

Ví dụ 2: Lích thước chiều dài l₁, l₂, l₃ của lỗ bậc . xuất phát từ mặt mút lớn Φ1. Khi gia công trước tiên gia công lỗ Φ 3 , chiều dài l₃. Sau đó gia công Φ 2, chiều dài l₂ và cuối cùng gia công Φ 1, chiều dài l₁.

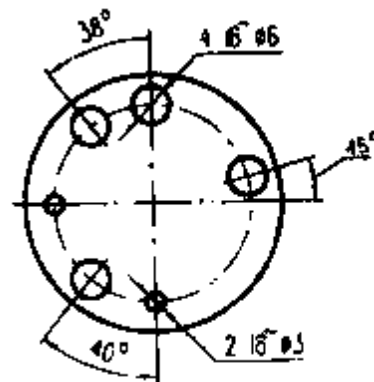
Kích thước chiều dài các phần mặt ngoài và mặt trong của ống cũng được ghi theo yêu cầu công nghệ. Các kích thước chiều dài mặt ngoài lấy mặt mút đầu bé làm chuẩn. Các kích thước chiều dài mặt trong lấy mặt mút đầu lớn làm chuẩn (hình 4.57).

b. Cách ghi kích thước:

- Kích thước của mép vát 45⁰ được ghi như (Hình 4.58). Kích thước của mép vát khác 45⁰ thì ghi theo nguyên tắc chung về kích thước.
- Khi ghi kích thước của một loạt phần tử giống nhau thì chỉ ghi kích thước một phần tử kèm theo số lượng phần tử đó (Hình 4.59).

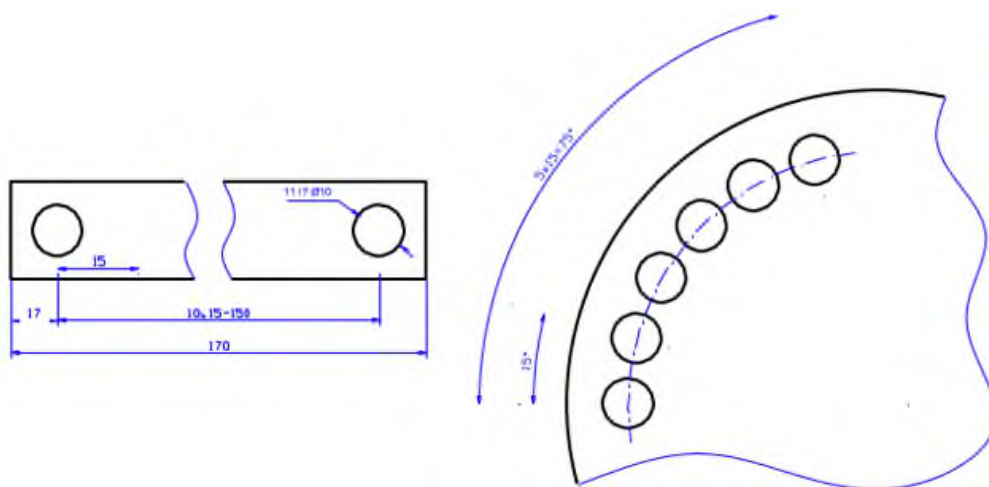


Hình 4.58



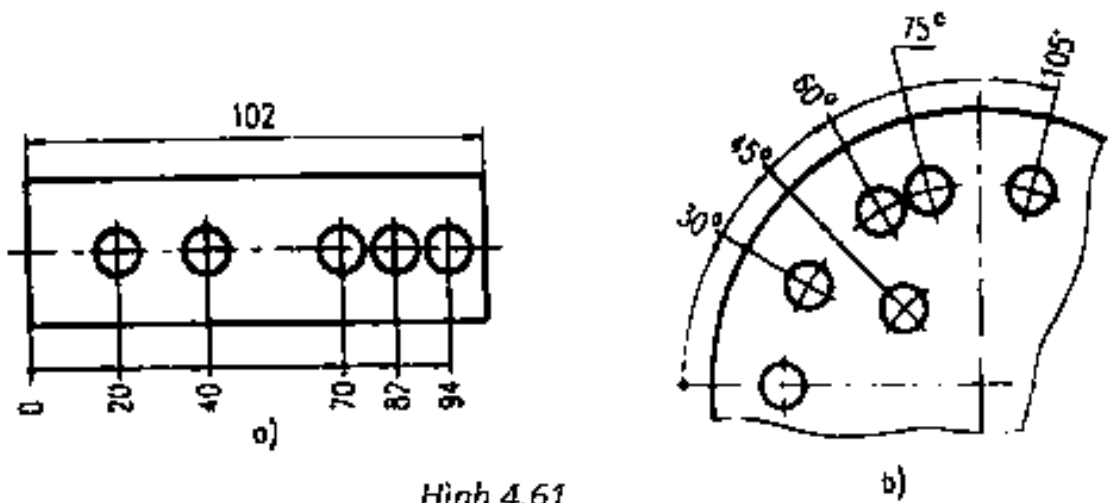
Hình 4.59

- Khi ghi kích thước xác định khoảng cách của một số phần tử giống nhau và phân bố đều trên chi tiết thì ghi dưới dạng một tích (Hình 4.60).



Hình 4.60

- Nếu có một loạt kích thước liên tiếp nhau thì có thể ghi từ một chuẩn “ không “ “ 0 ” như (Hình 4.61).



Hình 4.61

4.4. Cách đọc bản vẽ chi tiết.

a. Yêu cầu:

Đọc bản vẽ kỹ thuật là một yêu cầu quan trọng đối với nhân viên kỹ thuật, nó đòi hỏi người đọc phải hiểu một cách chính xác và đầy đủ các nội dung của bản vẽ:

- Hiểu rõ tên gọi và công dụng của chi tiết, vật liệu và tính chất của vật liệu chế tạo chi tiết, số lượng và khối lượng chi tiết,....
- Từ các hình biểu diễn phải hình dung được hình dạng và cấu tạo của chi tiết.
- Hiểu rõ ý nghĩa của các kích thước và cách đo, các ký hiệu độ nhám bề mặt và phương pháp gia công, các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đảm bảo các yêu cầu đó,...

b. Trình tự đọc bản vẽ chi tiết:

* Bước 1 : Đọc khung tên.

- Hiểu rõ tên gọi chi tiết và công dụng của chi tiết.
- Vật liệu chế tạo chi tiết là gì ? Và tính chất của vật liệu chế tạo chi tiết.
- Số lượng và khối lượng chi tiết.
- Tỷ lệ bản vẽ dùng loại nào?

* Bước 2 : Đọc hình biểu diễn.

- Bản vẽ chi tiết dùng những loại hình biểu diễn nào?
- Ý nghĩa của các hình biểu diễn như thế nào từ đó hình dung ra hình dạng, kết cấu của chi tiết.

* Bước 3 : Đọc kích thước và các yêu cầu kỹ thuật.

Đọc kích thước phải nắm vững các kích thước sau:

- Kích thước khuôn khổ của chi tiết?
- Kích thước định hình định vị của chi tiết?
- Kích thước nào là kích thước lắp ghép? Sai lệch giới hạn cho phép là bao nhiêu?

- Đọc độ nhám của các bề mặt.

- Giải thích ý nghĩa của ký hiệu sai lệch về hình dạng và vị trí bề mặt và những yêu cầu kỹ thuật khác.

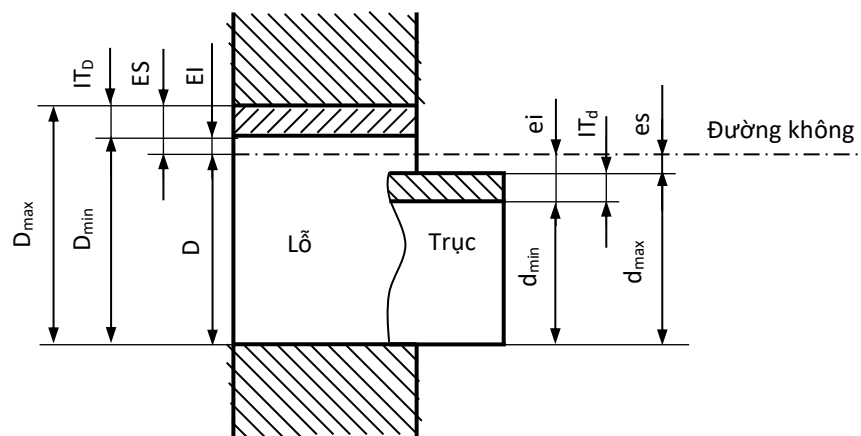
*** Bước 4 : Phát hiện những sai sót của bản vẽ đề nghị sửa chữa và bổ sung.**

4.5. Dung sai kích thước.

4.5.1. Dung sai:

Cơ sở để xác định độ lớn của chi tiết là các số đo kích thước. Cơ sở xác định độ chính xác của chi tiết khi chế tạo là các dung sai của kích thước. Chúng được thể hiện trên bản vẽ chi tiết, người công nhân căn cứ theo đó để chế tạo và kiểm tra.

a) Khái niệm về dung sai:



Hình 4.62: Dung sai trục và lỗ

Trong thực tế sản xuất, do nhiều nguyên nhân khác nhau như độ chính xác của máy công cụ, trình độ của công nhân, kỹ thuật đo lường, .v..v. đưa đến kích thước của chi tiết được chế tạo không đạt đến mức độ chính xác tuyệt đối. Vì vậy, căn cứ theo chức năng của chi tiết và trên cơ sở đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, người ta quy định phạm vi sai số cho phép nhất định đối với các chi tiết. Phạm vi sai số cho phép đo gọi là *dung sai*.

Khi thiết kế, kích thước của chi tiết được xác định theo tính toán dùng để xác định các kích thước giới hạn và tính sai lệch, gọi là *kích thước danh nghĩa*. Ký hiệu kích thước danh nghĩa của lỗ là D , của trục là d (Hình 4.62).

b) Cách ghi sai lệch giới hạn kích thước:

TCVN 5706: 1993 Quy tắc ghi sai lệch giới hạn kích thước quy định cách ghi dung sai kích thước dài và kích thước góc trên bản vẽ kỹ thuật. Tiêu chuẩn này phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế ISO 406: 1987 Cách ghi dung sai kích thước dài và kích thước góc.

- Sai lệch ghi kèm theo kích thước danh nghĩa có đơn vị đo là milimét.
- Sai lệch trên ghi ở phía trên kích thước danh nghĩa, Sai lệch dưới ghi ở phía dưới kích thước danh nghĩa với khổ chữ bằng hoặc bé hơn khổ chữ kích thước danh nghĩa. Ví dụ: $55^{+0,2}_{-0,1}$
- Nếu trị số sai lệch trên và sai lệch dưới đối xứng nhau thì ghi cùng một khổ chữ với kích thước danh nghĩa. Ví dụ: $40 \pm 0,2$
- Nếu trị số sai lệch trên hoặc sai lệch dưới bằng không thì ghi số 0. Ví dụ: $50^0_{-0,2}; \phi 70^0_0$
- Cho phép không ghi trị số sai lệch bằng 0. Ví dụ: $50_{-0,2}; \phi 70^{+0,2}$

4.5.2. Cấp chính xác:

Khoảng kích thước	Cấp chính xác						
	5	6	7	8	9	10	11
Đến 3	4	6	10	14	25	40	60
Trên 3 đến 6	5	8	12	18	30	48	75
Trên 6 ÷ 10	6	9	15	22	36	58	90
Trên 10 ÷ 18	8	11	18	27	43	70	110
Trên 18 ÷ 30	9	13	21	33	52	84	130
Trên 30 ÷ 50	11	16	25	39	62	100	160
Trên 50 ÷ 80	13	19	30	46	74	120	190
Trên 80 ÷ 120	15	22	35	54	87	140	220
Trên 120 ÷ 180	18	25	40	63	100	160	250
Trên 180 ÷ 250	20	29	46	72	115	185	290

Trên 250 ÷ 315	23	32	52	81	130	210	320
Trên 315 ÷ 400	25	36	57	89	140	230	360
Trên 400 ÷ 500	27	40	63	97	155	250	400

Dung sai đặc trưng cho mức độ chính xác của kích thước, cùng một kích thước danh nghĩa, nếu trị số dung sai càng bé thì độ chính xác càng cao.

Cấp chính xác là tập hợp các dung sai tương ứng với một mức chính xác như nhau đối với tất cả các kích thước danh nghĩa.

TCVN 2244 – 91 quy định 20 cấp chính xác theo thứ tự độ chính xác giảm dần: 01; 1; 2; 3; 4; ...18. Các cấp chính xác từ 01 đến 5 dùng cho calíp, dụng cụ đo, các cấp chính xác từ 6 đến 11 dùng cho kích thước lắp của các mối ghép, các cấp chính xác từ 12 đến 18 dùng cho kích thước tự do. Dung sai có trị số phụ thuộc vào kích thước danh nghĩa và được kí hiệu bởi các chữ số của cấp chính xác.

Dung sai có trị số phụ thuộc vào kích thước danh nghĩa và được kí hiệu bởi các chữ số của cấp chính xác.

Ví dụ: IT01; IT0; IT1... IT18.

Dưới đây là trị số dung sai tính bằng micrômét (μm) cho các kích thước từ 3 đến 500mm và từ cấp chính xác từ 5 đến 11 (bảng trị số dung sai).

4.5.3. Lắp ghép:

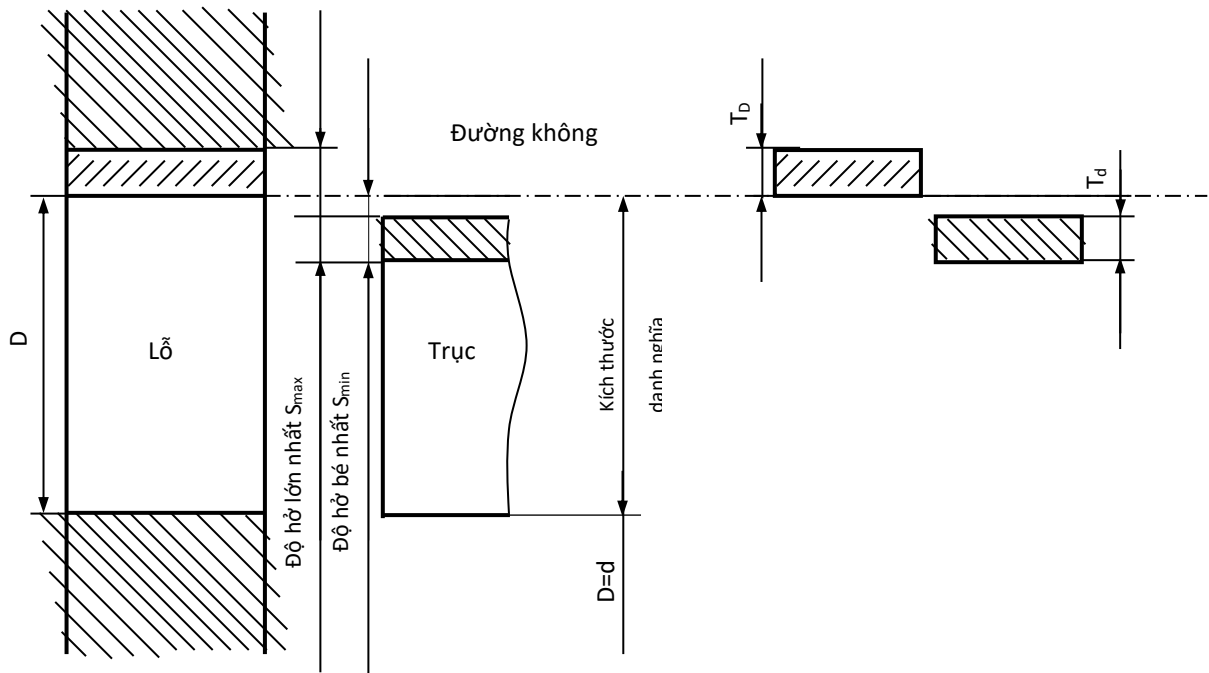
Hai chi tiết lắp với nhau tạo thành một mối ghép như trục lắp với lỗ, bu lông lắp với đai ốc... Trong một mối ghép, chi tiết ngoài có mặt bao, chi tiết ở trong có mặt bị bao. Mặt bao có tên chung gọi là lỗ, mặt bị bao có tên chung gọi là trục. Lỗ và trục có chung một kích thước danh nghĩa, gọi là kích thước danh nghĩa của mối ghép. Hiệu giữa kích thước thực của lỗ và trục thể hiện đặc tính lắp ghép. Nếu kích thước thực của lỗ lớn hơn kích thước thực của trục thì giữa trục và lỗ có độ hở, kí hiệu độ hở là S. Nếu kích thước thực của trục lớn hơn kích thước thực của lỗ thì giữa trục và lỗ có độ dôi, kí hiệu độ dôi là N.

Lắp ghép được xác định bởi trị số độ hở hoặc độ dôi.

Tuỳ theo sự phân bố của miền dung sai của lỗ và trục TCVN 2244 - 91 chia ra 3 nhóm lắp ghép.

a) Lắp ghép có độ hở:

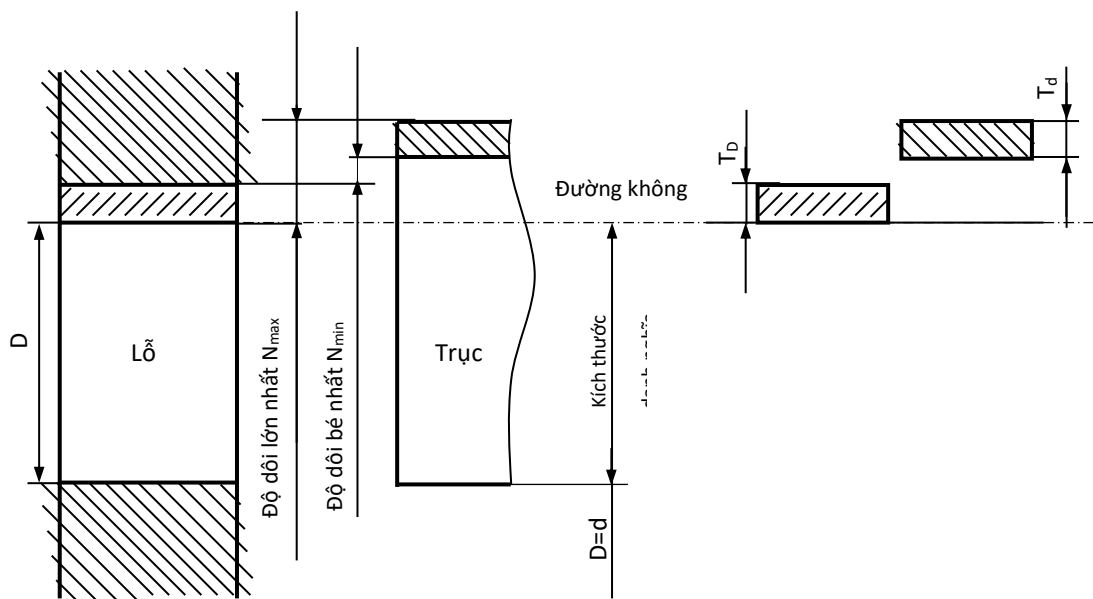
Miền dung sai của lỗ bố trí trên miền dung sai của trục.



Hình 4.63: Lắp ghép có độ hở

b) Lắp ghép có độ dôi:

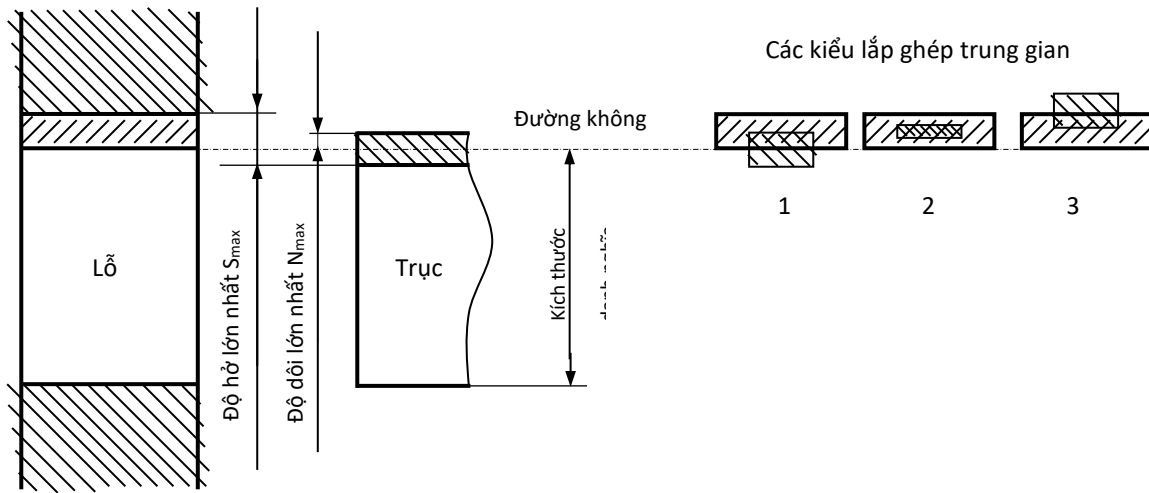
Miền dung sai của lỗ bố trí dưới miền dung sai của trục.



Hình 4.64: Lắp ghép có độ dôi

c) Lắp ghép trung gian:

Loại lắp ghép có thể có độ hở hoặc độ dôi, miền dung sai của lỗ và trục có thể giao nhau từng phần hoặc toàn phần.

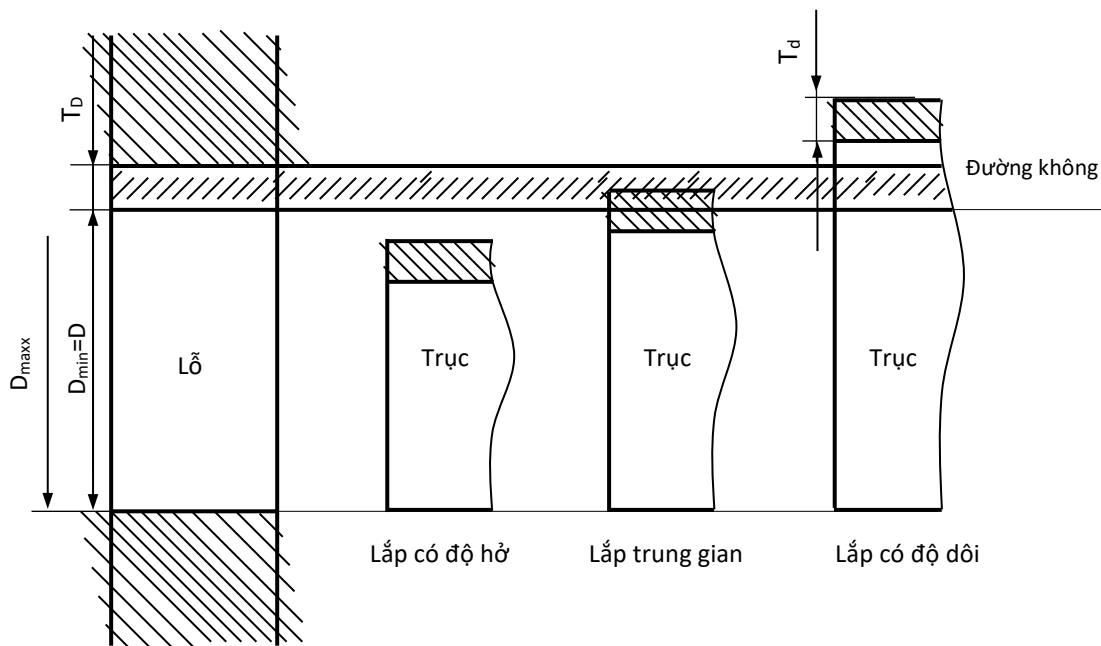


Hình 4.65: Lắp ghép trung gian

Các kiểu lắp ghép được thực hiện một trong hai hệ thống.

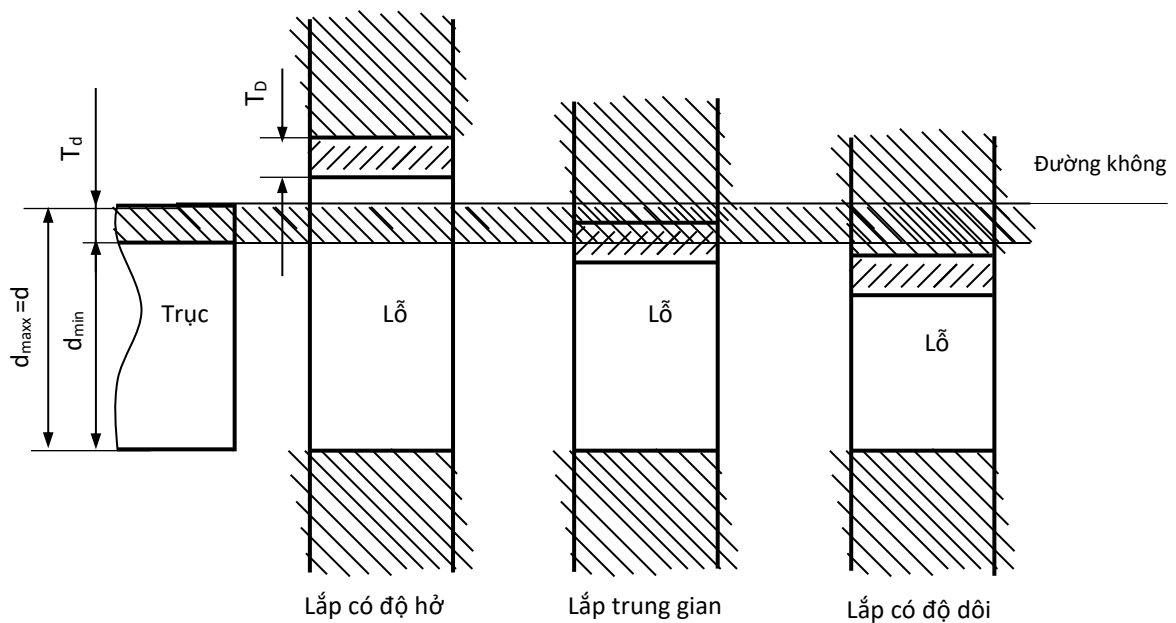
□ Lắp ghép trong hệ thống lỗ:

Lắp ghép trong đó độ hở và độ dôi khác nhau có được bằng cách ghép các trục có miền dung sai khác nhau với lỗ cơ bản.



Hình 4.66: Lắp ghép trong hệ thống lỗ

- **Lắp ghép trong hệ thống trục:** lắp ghép trong đó hở và độ dôi khác nhau có được bằng cách ghép các lỗ có miền dung sai khác nhau với trục cơ bản.



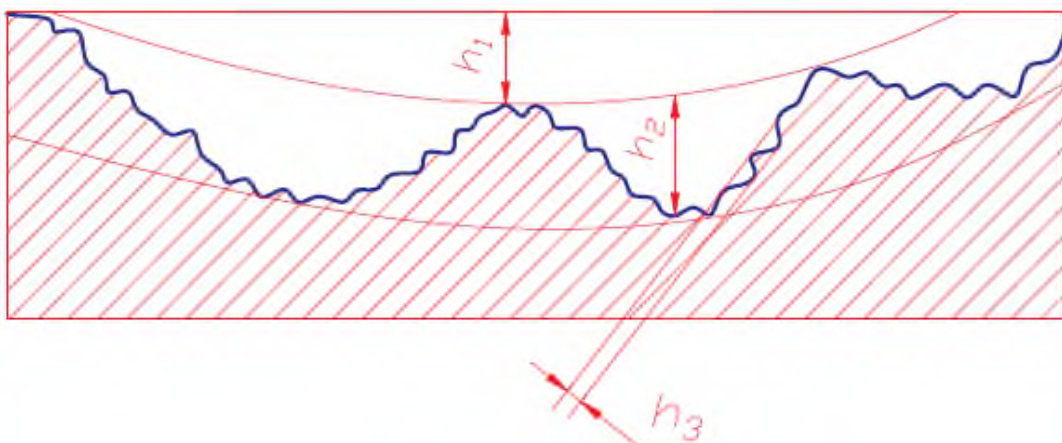
Hình 4.67: Lắp ghép trong hệ thống trục

4.6. Ký hiệu nhám bề mặt.

a. Bản chất của nhám bề mặt.

Do ảnh hưởng của quá trình biến dạng dẻo bề mặt kim loại, độ ăn mòn dao khi gia công thì bề mặt suất hiện nhấp nhô không bằng phẳng 1 cách lý tưởng. Gọi là độ nhám.

- H1 : Sai lệch hình dạng ($h > 1000$).
- H2: Thuộc về sóng bề mặt ($50 < h < 1000$).
- H3: Thuộc về nhám bề mặt ($h < 50$).
- Nhám bề mặt ảnh hưởng tới chất lượng của chi tiết máy



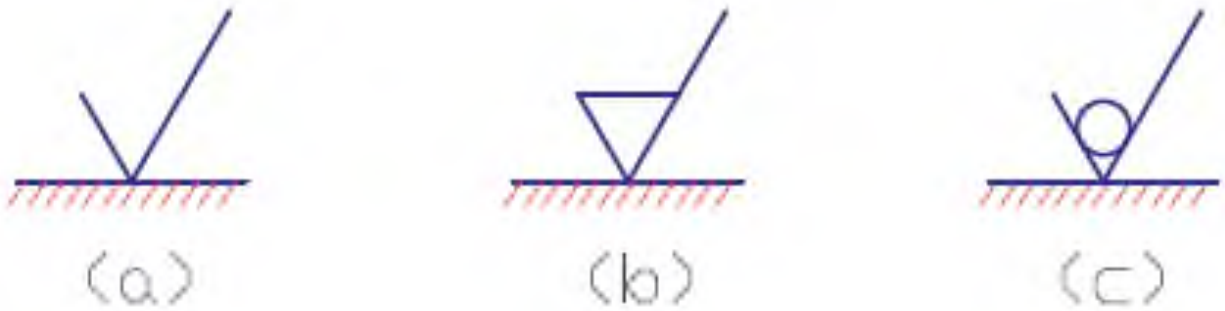
b. Chỉ tiêu đánh giá bề mặt.

TCVN 25 14-95 để đánh giá nhám bề mặt người ta sử dụng các thông số sau:

- Sai lệch trung bình số học của profin Ra(đơn vị μm)- độ nhám trung bình
 - Chiều cao nhấp nhô theo 10 điểm Rz (đơn vị là μm)- Độ nhám cao.
- Cấp nhám là 14 cấp, cao nhất là 1 thấp nhất là 14.

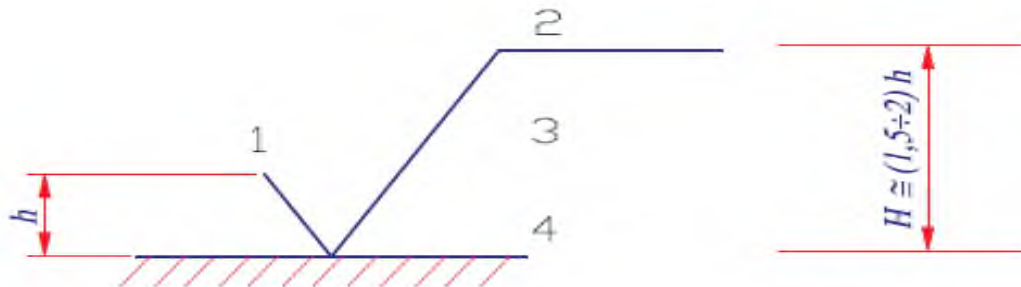
c. Ký hiệu thông số nhám bề mặt.

Các ký hiệu thường dùng:



- a. Ký hiệu không chỉ rõ phương pháp gia công.
- b. Ký hiệu phương pháp gia công bằng cắt gọt.
- c. Ký hiệu phương pháp gia công không phoi.

Cách ghi ký hiệu:



Vị trí 1: Ghi thông số Ra,Rz nếu ghi Ra thì không cần ghi ký hiệu.

Vị trí 2: Nguyên công gia công lần cuối.

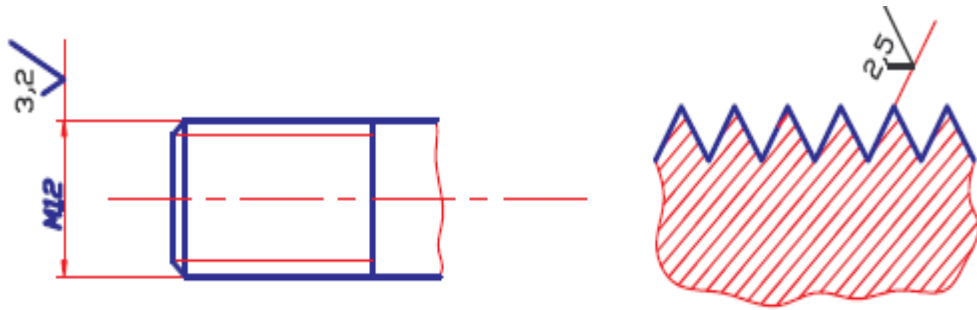


Vị trí 3: Ghi chiều dài chuẩn khác với quy định ghi trong TCVN 2514-95.

Vị trí 4: Hướng nhấp nhô bề mặt.

Cách ghi:

- Nếu tất cả có cùng độ nhám thì ghi lên phía góc phải của bản vẽ.
- Nếu đa số cùng độ nhám thì ghi lên góc phải có dấu ngoặc đơn, còn lại ký hiệu trực tiếp lên bề mặt.
- Nếu trên mặt yêu cầu độ nhám khác nhau thì phải có đường chia nét liền giữa hai khu vực.
- Độ nhám bề mặt răng then hoa ghi trên mặt chia khi hình vẽ không có bề mặt chính diện.
- Ký hiệu độ nhám bề mặt của ren được ký hiệu ngay trên bề mặt làm việc của ren.



Chương 5: Bản vẽ kỹ thuật

Mục tiêu:

- Đọc hiểu, phân biệt được các loại ren tiêu chuẩn và vẽ quy ước ren theo Tiêu chuẩn Việt Nam;
- Đọc hiểu và biểu diễn được các mối ghép có ren trong phạm vi nghề sửa chữa ô tô;
- Đọc hiểu và biểu diễn được các chi tiết có các loại bánh răng, lò xo liên quan nghề sửa chữa ô tô;
- Trình bày được đặc điểm và cấu tạo các loại mối ghép thông dụng;
- Đọc và vẽ được cấu tạo của các mối ghép quy ước;
- Đọc các bản vẽ lắp của cơ cấu, bộ phận máy công cụ trong các tài liệu kỹ thuật;
- Vẽ tách các chi tiết từ bản vẽ lắp bằng các dụng cụ vẽ thông dụng;
- Đọc chính xác sơ đồ của các hệ thống truyền động, phân tích nguyên lý truyền động, quá trình hoạt động của các hệ thống truyền động cơ khí, khí nén và thủy lực;
- Vẽ được sơ đồ truyền động của các bộ phận truyền động đơn giản;
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

Nội dung:

1. Vẽ quy ước các mối ghép cơ khí.

1.1. Mối ghép ren.

1.1.1. Sự hình thành ren:

Ren hình thành bằng chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh quay đều quanh một trục sẽ tạo thành một quỹ đạo là *đường xoắn ốc* (Hình 5.1).

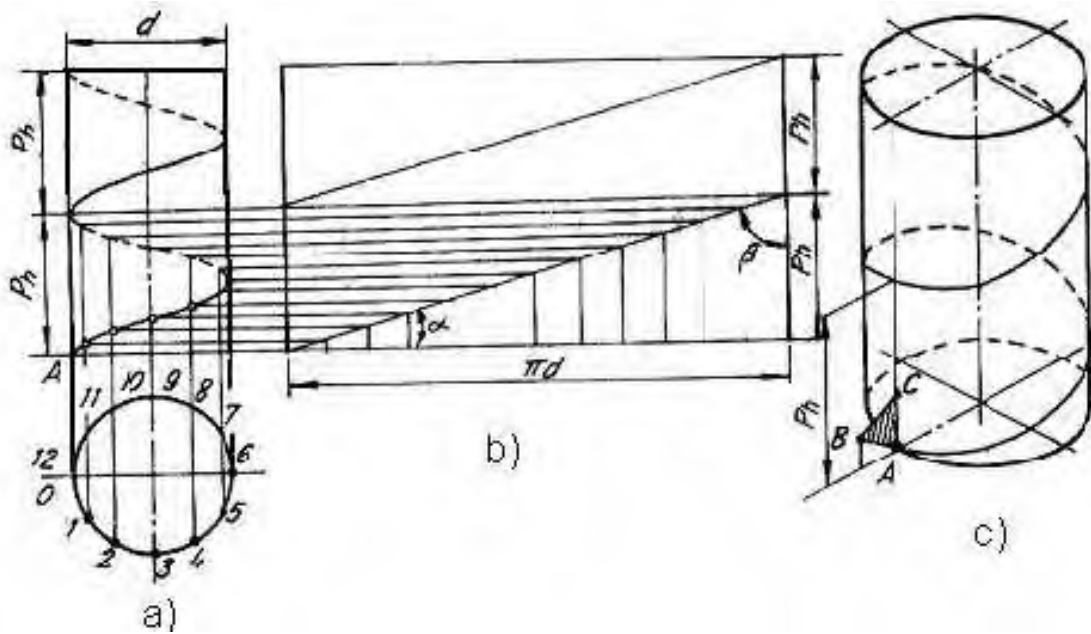
Nếu đường sinh là một đường thẳng song song với trục quay, sẽ có đường xoắn ốc trụ. Nếu đường sinh là đường cắt trục quay, sẽ có đường xoắn ốc nón.

Khoảng cách di chuyển của điểm chuyển động trên đường sinh khi đường sinh đó quay được một vòng gọi là bước xoắn (Ph).

Hình 5.1a là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của đường xoắn ốc (Hình chiếu đứng của đường xoắn ốc là đường hình sin).

Hình 5.1b là hình khai triển, đường xoắn ốc được khai triển thành đường thẳng là cạnh huyền của tam giác vuông.

Góc xoắn α có: $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{Ph}/\Pi d$.



Hình 5.1

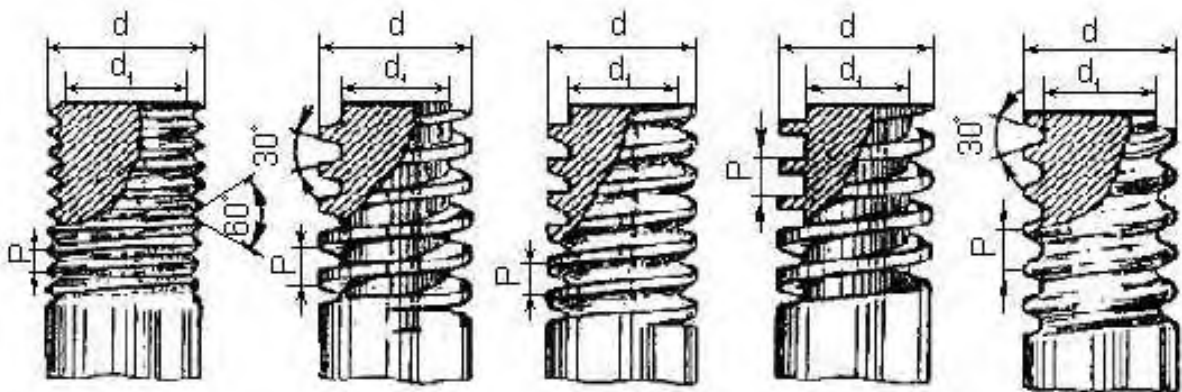
Hình 5.1c có tam giác ABC là hình phẳng. Nếu một hình phẳng chuyển động xoắn ốc sẽ tạo thành ren.

1.1.2. Các yếu tố của ren:

Ren hình thành trên bề mặt của trục gọi là ren ngoài, ren hình thành trong lỗ gọi là ren trong.

Ren ngoài và ren trong ăn khớp được với nhau nếu các yếu tố như profin ren, đường kính ren, bước ren, hướng xoắn của chúng giống nhau.

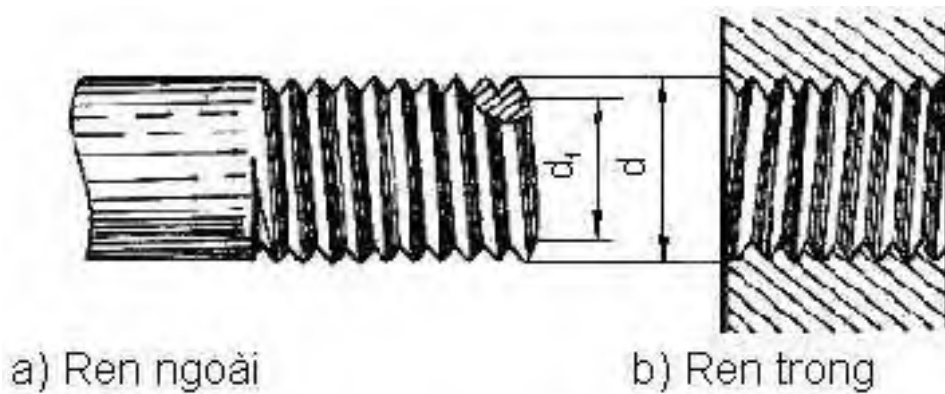
a - Profin ren: là hình phẳng (mặt cắt ren) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren, có các loại ren hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn (Hình 5.2).



Hình 5.2

b - Đường kính ren: (Hình 5.3)

Đường kính d và đường kính trong d_1 ($d > d_1$). Đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren.



Hình 5.3

c - Số đầu mối: Nếu có nhiều hình phẳng giống nhau chuyển động theo nhiều đường xoắn ốc cách đều nhau thì tạo thành ren có nhiều đầu mối, mỗi đường xoắn ốc là một đầu mối. Số đầu mối ký hiệu là n.

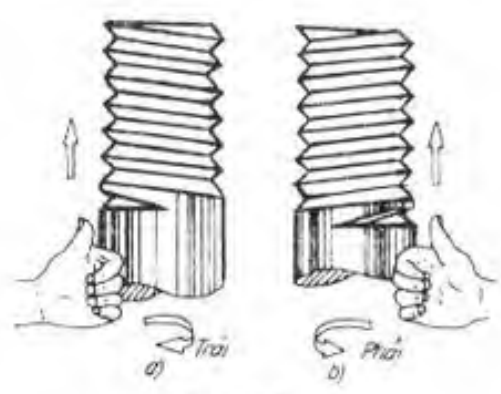
d - Bước ren: là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kề nhau. Ký hiệu là P (Hình 5.4). Nếu ren có đường kính xoắn ốc (đầu mối) thì bước ren P bằng bước xoắn Ph chia cho số đầu mối n: $P_h = P.n$



Hình 5.4

e- Hướng xoắn:

Khi vặn ren theo chiều kim đồng hồ mà ren tiến về phía trước thì ren có hướng xoắn phải, và ngược lại ren có hướng xoắn trái (Hình 6.5). Thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mối.



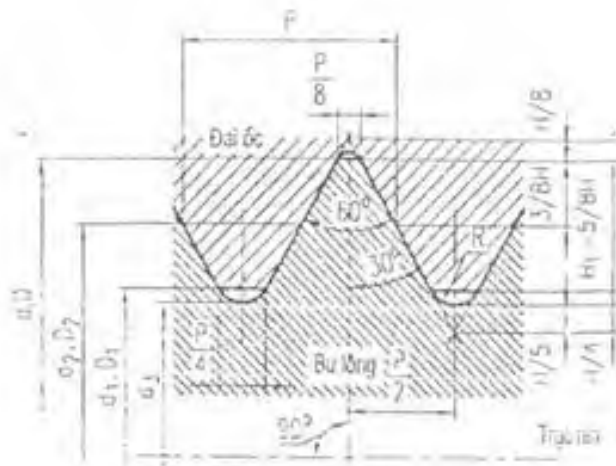
Hình 5.5

1.1.3. Các loại ren tiêu chuẩn thường dùng:

a. Ren hệ mét:

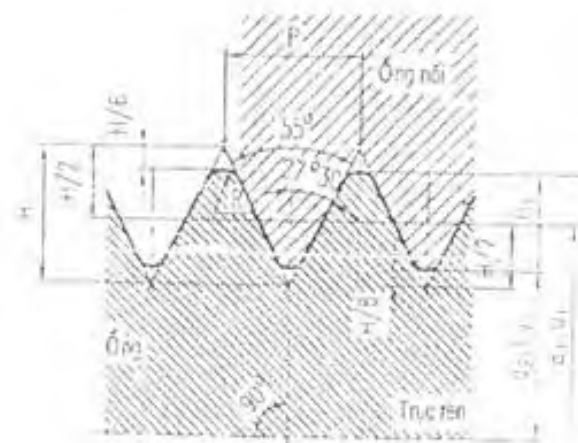
Dùng trong mối ghép thông thường, prôfin ren là một hình tam giác đều (Hình 5.6).

Ký hiệu ren hệ mét là M. Ren hệ mét chia làm ren bước lớn và ren bước nhỏ, hai loại này có đường kính như nhau nhưng bước ren khác nhau. Đường kính và bước ren qui định trong TCVN 2247 - 77. Kích thước cơ bản của ren bước lớn qui định trong TCVN 2248 – 77. Ngoài ra còn có ren côn hệ mét MC . TCVN 2253 – 77.



Hình 5.6

b. Ren ống:



Hình 5.7

Dùng trong mối ghép ống. Prôfin ren là một tam giác có góc ở đỉnh bằng 55, kích thước đo bằng đơn vị insơ (Hình 5.7).(1 insơ = 25,4 mm).

Có hai loại ren ống: ren ống trụ và ren ống côn.

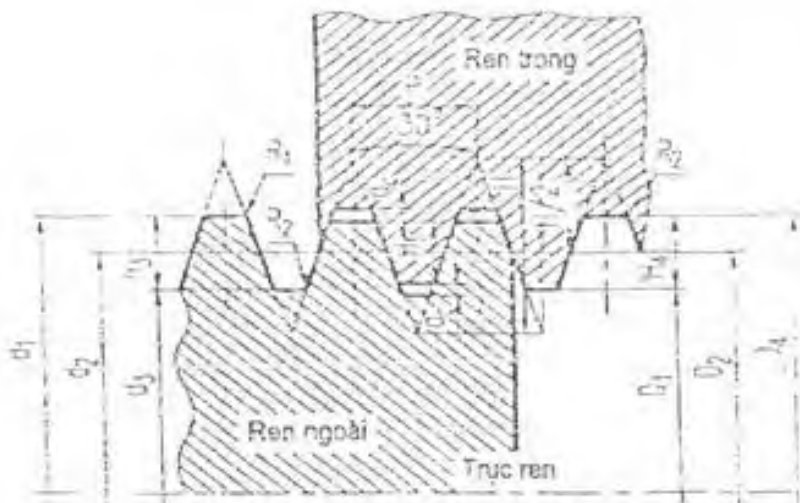
+ Ren ống trụ kí hiệu là G.

+ Ren ống côn ngoài kí hiệu là R.

Ren ống côn trong kí hiệu là Rc. Kích thước cơ bản của ren ống hình trụ quy định trong TCVN 4681 - 89 và ren ống hình côn quy định trong TCVN 4631 - 81.

c. Ren hình thang:

Dùng để truyền lực, pôpin của ren hình thang là một hình thang cân, hai cạnh bên làm với nhau một góc 30^0 (Hình 5.8).



Hình 5.8

Kí hiệu của ren hình thang là Tr.

Kích thước cơ bản của ren hình thang một đầu mỗi được quy định trong TCVN 4673 - 89.

Để lắp ghép, còn có ren vitvo, pôpin của ren là tam giác cân, ký hiệu là W. Để truyền lực còn có ren tựa (ren đỡ), pôpin của ren là một hình thang thường, kí hiệu là S.

Ngoài ren tiêu chuẩn, còn dùng ren không tiêu chuẩn là ren có pôpin không theo tiêu chuẩn quy định như ren vuông.

1.1.4. Cách vẽ quy ước ren.

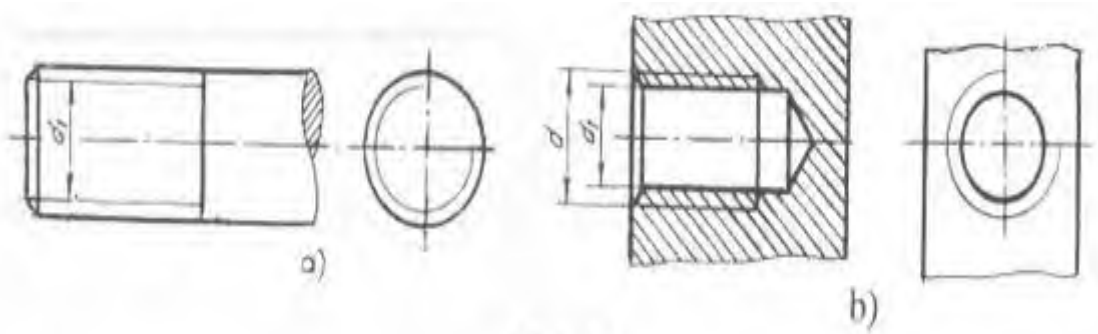
Ren được vẽ đơn giản theo TCVN 5907 - 1995. Biểu diễn ren và các chi tiết có ren. Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 641011 : 1993. Ren và các chi tiết có ren, Phần 1 - Quy ước chung:

a. Đối với ren thấy được: (Ren trục và hình cắt của ren lỗ) được vẽ như sau:

- Đường đỉnh ren vẽ bằng nét liền đậm.
- Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc

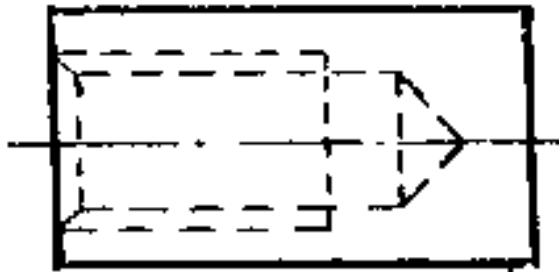
với trục ren, cung tròn chân ren được vẽ hở 1/4 đường tròn.

- Đường giới hạn của đoạn ren đầy vẽ bằng nét liền đậm (Hình 5.9).



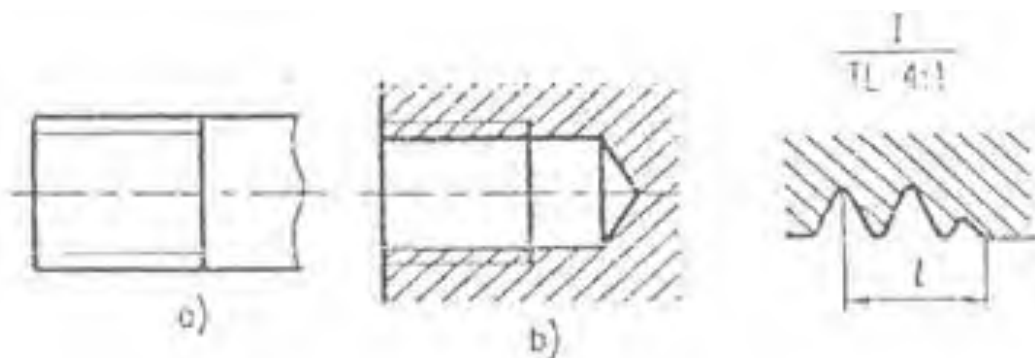
Hình 5.9

b. Ren bị che khuất: Tất cả các đường đỉnh ren, đáy ren, giới hạn ren đều vẽ bằng nét đứt (Hình 5.10).



Hình 5.10

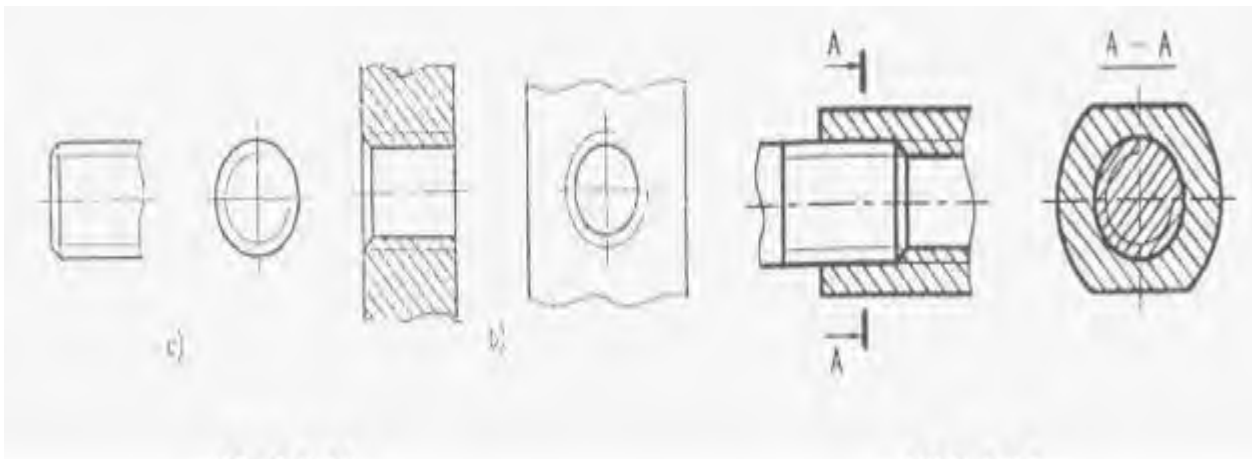
c. Trường hợp cần biểu diễn đoạn ren cạn: Được vẽ bằng nét liền mảnh (Hình 5.11).



Hình 5.11

- Nếu không có ý nghĩa gì về kết cấu đặc biệt, cho phép không vẽ mép vát đầu ren ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren (Hình 5.12).

d. Môi ghép ren ăn khớp: Quy định ưu tiên vẽ ren ngoài (ren trên trục), còn ren trong chỉ vẽ phần chưa bị ghép (Hình 5.13).



Hình 5.12

Hình 5.13

1.1.5. Cách ký hiệu các loại ren.

Các loại ren được vẽ theo qui ước giống nhau, vì vậy dùng ký hiệu ren để phân biệt các loại ren. Cách ký hiệu theo quy định theo TCVN 204 - 1993 như sau:

- Ký hiệu ren được ghi theo hình thức ghi kích thước và đặt trên đường kích thước của đường kính ngoài, gồm ký hiệu profin ren, đường kính danh nghĩa, bước ren và hướng xoắn.

- Ren có hướng xoắn trái thì ghi chữ “LH” ở cuối ký hiệu ren. Nếu ren có nhiều đầu mối thì ghi bước ren P trong ngoặc đơn đặt sau bước ren.

Trong ký hiệu ren, nếu không ghi hướng xoắn và số đầu mối thì có nghĩa là ren có hướng xoắn phải và một đầu mối.

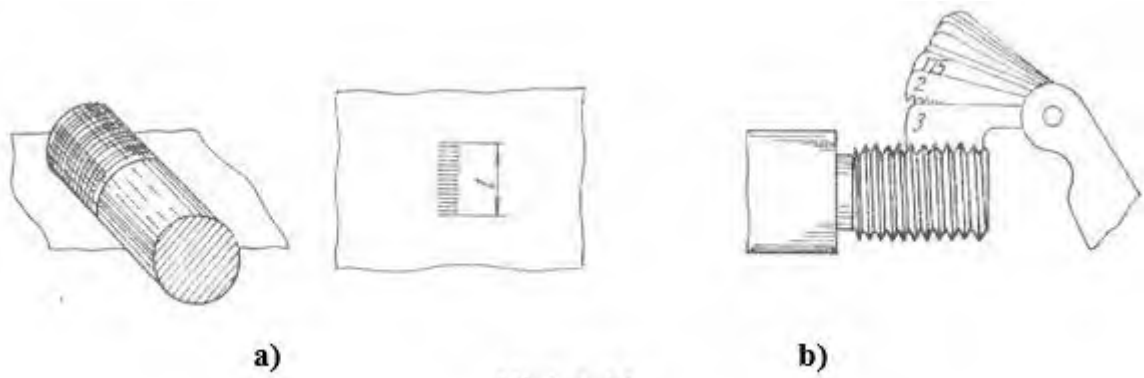
Bảng 5.1 là một số thí dụ về ký hiệu ren.

1.1.6. Đo ren.

Đo ren để xác định các yếu tố sau của ren :




- Đo đường kính ngoài bằng thước kẹp.
- Đo bước ren bằng cách in ren lên giấy, sau đó tính bước ren (Hình 5.14a), hoặc đo bằng dưỡng (Hình 5.14b).
- Xác định hướng xoắn và số đầu mối.

Sau khi đo cần đối chiếu với bảng tiêu chuẩn để xác định đúng các kích thước theo tiêu chuẩn.



Hình 5.14

Tên gọi	Hình dạng	Hình chiếu	Ký hiệu
1. Bulông tinh đầu sáu cạnh			Bulông M12 x 50 TCVN 1892-76
2. Vít cây			Vít cây A1-M12 TCVN 3608-81
3. Vít đầu trụ			Vít đầu trụ M10 x 45 TCVN52-86
4. Vít đầu chìm			Vít đầu chìm M10 x45 TCVN58-86
5. Vít định vị			Vít đuôi thẳng hình nón M5x20 TCVN 1905-76

6. Đai ốc		M16	Đai ốc 1-M16 TCVN 1905-76
7. Đai ốc xẻ rãnh		M16	Đai ốc xẻ rãnh 1- M16 TCVN 1911-76
8. Vòng đệm			Vòng đệm 16 TCVN 2061-77

Bảng 5.1

1.1.7. Các chi tiết ghép có ren.

Các chi tiết ghép có ren gồm có : Bu lông, đai ốc, vít cấy, đinh vít,... Các chi tiết ghép đó đều là những chi tiết tiêu chuẩn hoá. Hình dạng và kích thước của chúng được quy định trong các tiêu chuẩn có liên quan. Bảng 5.2 là các chi tiết lắp ghép có ren.

a - Bu lông:

- Bu lông gồm có hai phần : phần thân có ren và phần đầu có hình 6 cạnh đều hoặc 4 cạnh đều (Hình 5.15).

- Ký hiệu của bu lông gồm có ký hiệu ren (profin, đường kính ren), chiều dài bu lông và số hiệu tiêu chuẩn của bu lông.

Ví dụ : Bu lông M10 □ 80 TCVN 1892 - 76.

- Đối chiếu với tiêu chuẩn, ta biết được kích thước các bu lông đó.

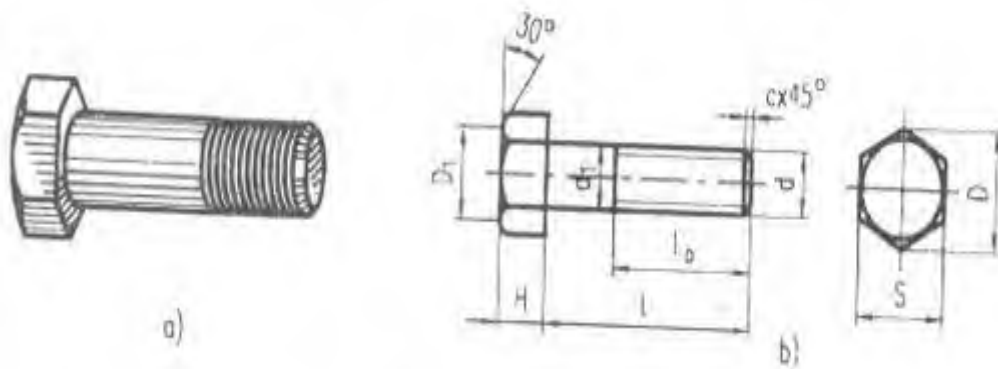
- Đầu bu lông loại lăng trụ 6 cạnh đều được vẽ theo quy ước như (Hình 5.16). Các kích thước được tính theo đường kính d của bu lông.

+ Trước hết vẽ hình 6 cạnh đều của đầu bu lông $D = 2d$.

+ Vẽ hình chiếu đứng $H = 0,7d$.

+ Vẽ cung lớn bán kính $R = 1,5d$ được các điểm 21, 31, và a,b trên các cạnh của lăng trụ.

+ Nối dây cung 21, 31 và kéo dài được các điểm 11, 41.



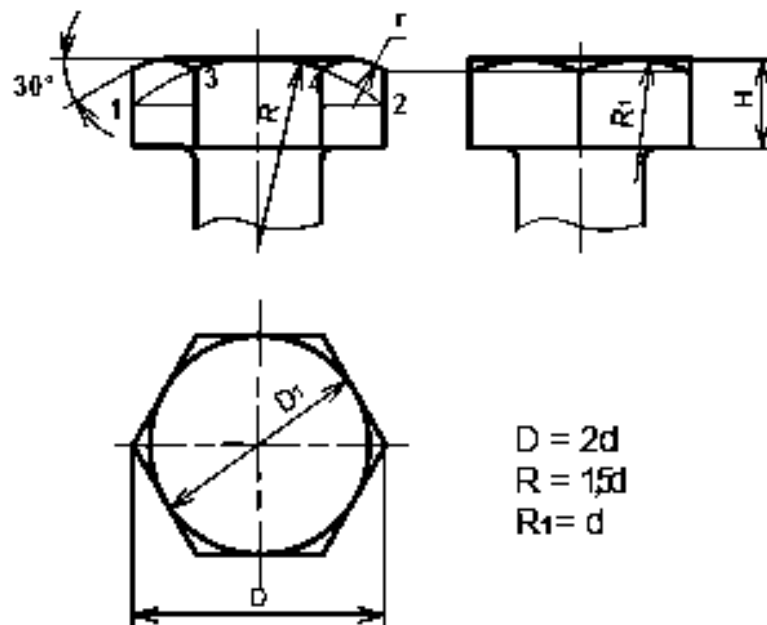
Hình 5.15

+ Vẽ hai cung bé bán kính r đi qua các điểm 11, 21 và 31, 41 với dây cung a,b.

+ Từ các điểm 11, 41 kẻ góc 30^0 được các điểm c1 và d1, đoạn c1d1 là đường kính d_1 của vòng tròn nội tiếp trong hình 6 cạnh đều.

- Từ hai hình chiếu đó vẽ hình chiếu cạnh cung tròn đi qua điểm 13 và 23 với bán kính $R_1 = d$.

- Góc 30^0 là góc đáy của hình nón vê tròn đầu bu lông, các đường cong là giao tuyến của hình.



Hình 5.16

- nón đó với các mặt của lăng trụ. Các đường cong này vẽ gần đúng bằng các cung tròn như trên.

- Đường kính đáy ren $d_1 = 0,85d$. Mép vát $c = 0,1d$.

b - Đai ốc:

Là chi tiết dùng để ghép với bu lông hay vít cấy.

- Gồm nhiều loại : Đai ốc 6 cạnh, 4 cạnh, đai ốc xẻ rãnh, đai ốc vòng.
- Ký hiệu của đai ốc gồm có: ký hiệu ren, đường kính và số hiệu tiêu chuẩn.

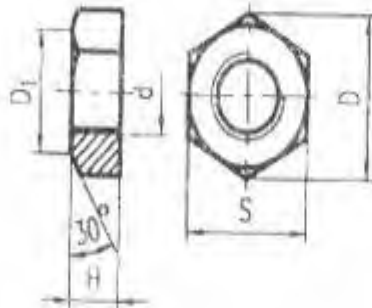
Ví dụ : Đai ốc M 10 TCVN 1905 – 76.

- Kích thước của đai ốc 6 cạnh được qui định trong TCVN 1905 - 76.
- Cách vẽ đai ốc 6 cạnh theo đường kính d như cách vẽ đầu bu lông.

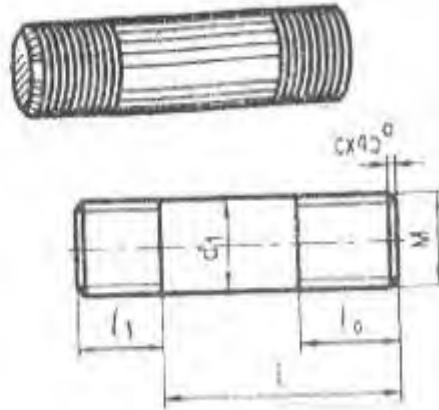
Chiều cao đai ốc $H = 0,8d$ (Hình 5.17).

c - Vít cấy:

Là chi tiết hình trụ hai đầu có ren, một đầu ghép với lỗ ren, một đầu ghép với đai ốc. Vít cấy thông dụng được chia làm hai kiểu A và B (Hình 5.18).



Hình 5.17



Hình 5.18

- d là đường kính của vít cấy: $l_1 = d$; $l_1 = 1,25d$; $l_1 = 2d$ là ba loại chiều dài của đoạn ren cấy.

- Ký hiệu của vít cấy gồm có: kiểu, loại vít cấy, kích thước của ren, chiều dài l của vít cấy và số hiệu tiêu chuẩn.

- Ví dụ: Vít cấy A - M20 □ 100 TCVN 3608 - 81. Vít cấy B - M20 □ 1,5 □ 100 TCVN 3608 - 81.

A: kiểu A loại $l_1 = d$.

M20: ren hệ mét đường kính $d = 20\text{mm}$. 100 : chiều dài $l = 100\text{mm}$.

B: kiểu B loại $l_1 = 1,25d$.

M20: ren hệ mét đường kính $d = 20\text{mm}$, bước ren $P = 1,5$.

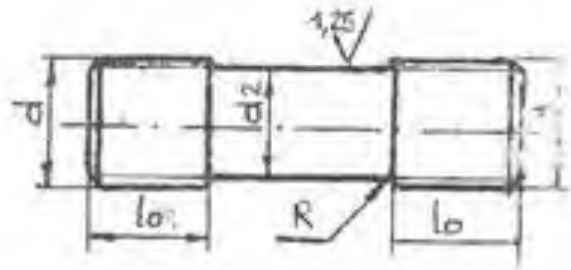
100: chiều dài $l = 100\text{mm}$.

TCVN 3608 - 81 số hiệu tiêu chuẩn của vít cấy.

d - Vít:

Vít bao gồm phần thân có ren và phần đầu có rãnh vít.

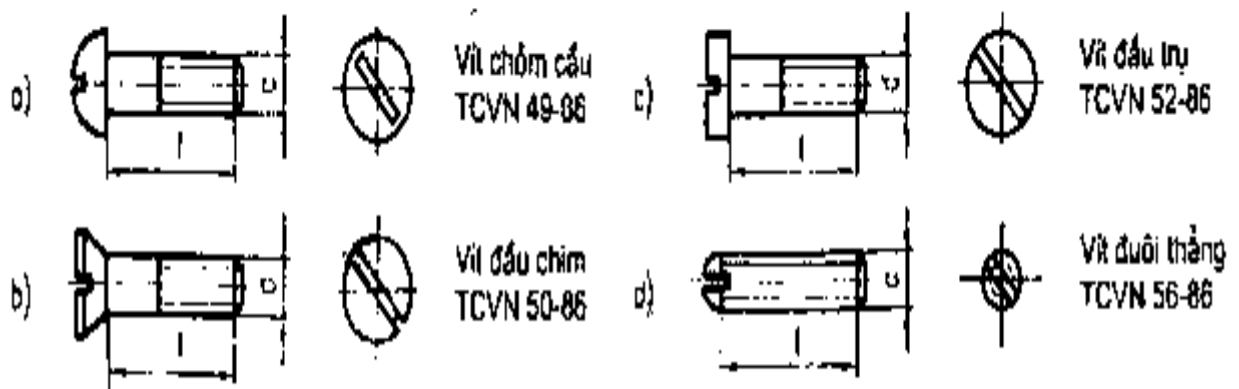
Căn cứ theo hình dạng phần đầu vít được chia ra : Vít chỏm cầu, vít đầu chìm, vít đầu trụ và vít đuôi thẳng (Hình 5.19).



Hình 5.19

- Vít dùng để định vị hay lắp ghép các chi tiết.
- Kích thước của vít đầu trụ theo TCVN 52 - 86.

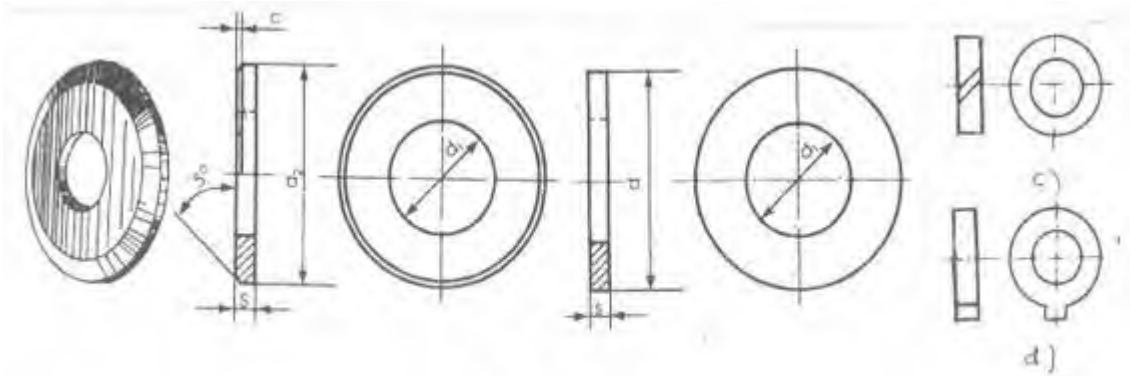
Ký hiệu của vít gồm có: ký hiệu ren, chiều dài vít và số hiệu tiêu chuẩn.
Ví dụ: Vít M12 □ 30 TCVN 52 – 86 Khi vẽ trên hình chiếu song song với trục vít, qui định rãnh được vẽ ở vị trí góc vuông với mặt phẳng chiếu đó, còn trên hình chiếu vuông góc với trục vít, rãnh được vẽ ở vị trí xiên 45^0 so với đường bằng. (Hình 5.19a).



Hình 5.19a

e - Vòng đệm: Là chi tiết lót dưới đai ốc hoặc đầu vít. Có loại vòng đệm tinh, vòng đệm thô, vòng đệm lò xo (Hình 5.20).

- Kích thước của vòng đệm tính theo TCVn 2061 – 77.
- Ký hiệu vòng đệm có đường kính ngoài của bu lông và số hiệu tiêu chuẩn của vòng đệm. Ví dụ : Vòng đệm 12 TCVN 2061 - 77.

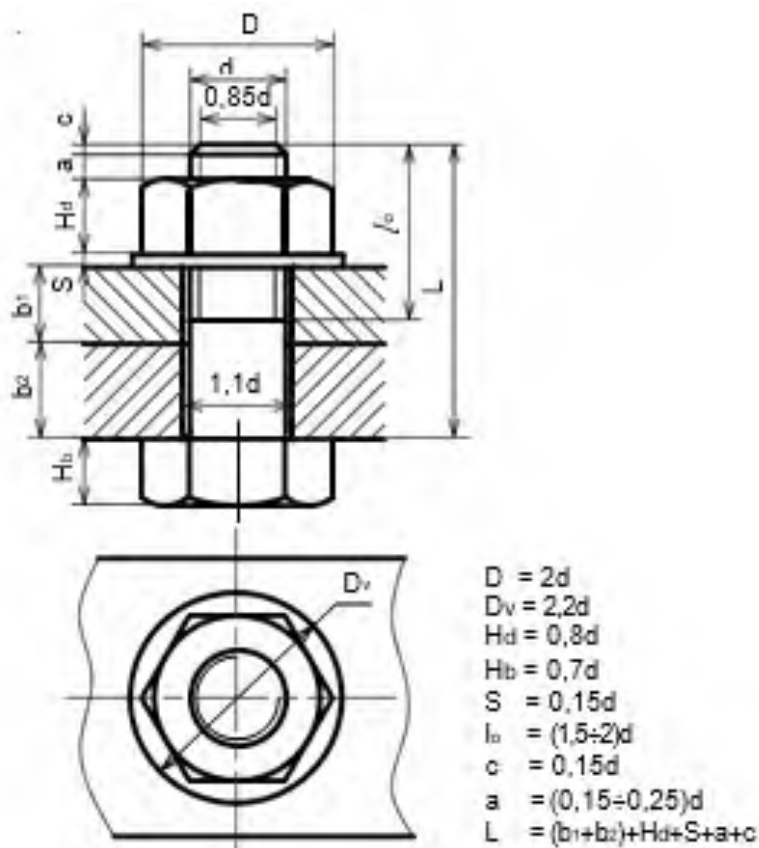


Hình 5.20

1.1.8. Các mối ghép ren.

a. Mối ghép bu lông:

Trong mối ghép bu lông, các chi tiết bị ghép có lỗ tròn, khi ghép đưa bu lông qua lỗ rồi xiết chặt bằng đai ốc, để phân bố lực xiết một cách đều đặn trên bề mặt của chi tiết và để cho bề mặt chi tiết không bị xây xát giữa đai ốc và chi tiết có lắp vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết ghép của mối ghép bu lông . (Hình 5.21).



Hình 5.21

Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính d của bu lông là cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó, trên các bản vẽ mối ghép bu lông được vẽ đơn giản, các kích thước của mối ghép

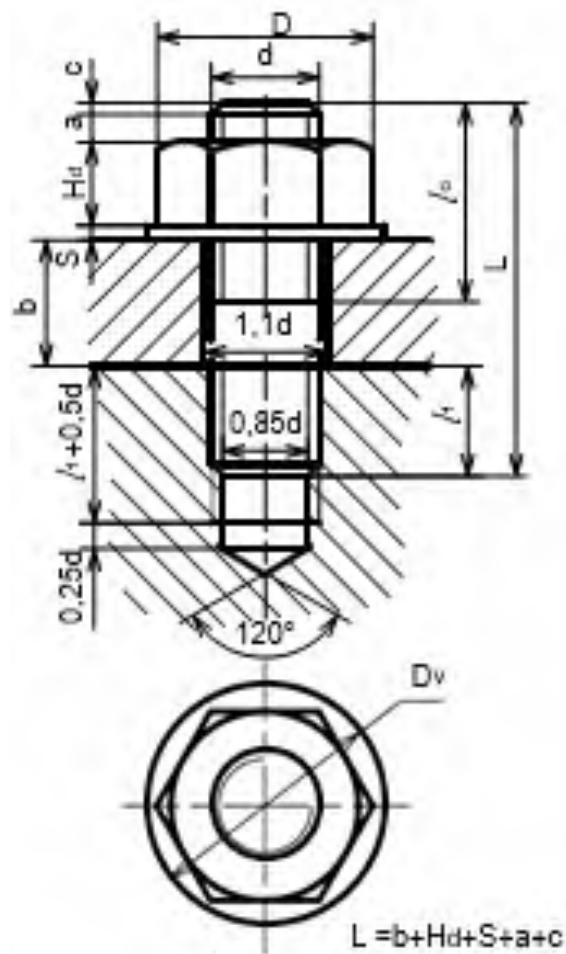
được tính theo đường kính d của bu lông.

b.Mối ghép vít cấy:

- Đối với những chi tiết bị ghép có độ dày quá lớn hoặc vì một lí do nào đó không dùng được mối ghép bu lông người ta dùng mối ghép vít cấy.

- Trong mối ghép vít cấy một đầu của vít cấy lắp với lỗ ren của chi tiết bị ghép, còn chi tiết bị ghép kia có lỗ trơn được lồng vào đầu kia của vít cấy, sau đó lồng vòng đệm vào và xiết chặt bằng đai ốc.

- Vít cấy, đai ốc và vòng đệm là bộ chi tiết ghép của mối ghép vít cấy. Chúng được xác định theo đường kính d của vít cấy, trên bản vẽ mối ghép vít cấy cũng được vẽ quy ước như (Hình 5.22).



Hình 5.22

Căn cứ theo vật liệu của chi tiết bị ghép có lỗ ren mà xác định chiều dài l_1 của vít cấy.

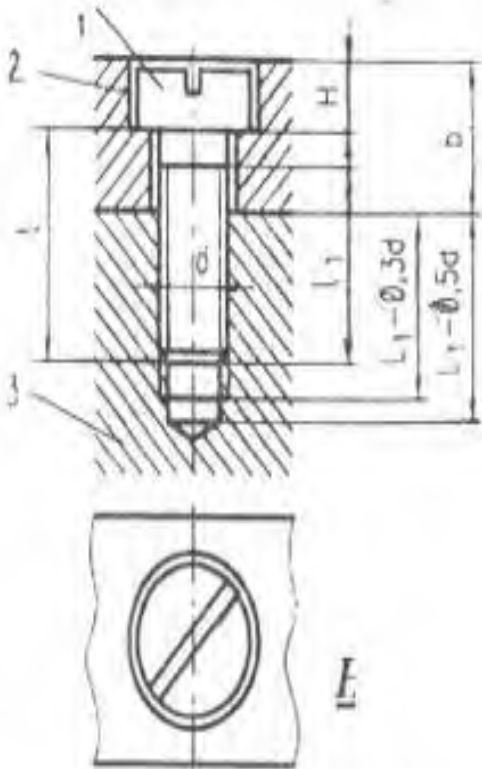
- + Chi tiết bị ghép bằng thép thì $l_1 = d$.
- + Chi tiết bị ghép bằng gang hay kim loại khác thì $l_1 = 1,25d$.
- + Chi tiết được ghép bằng kim loại nhẹ thì $l_1 = 2d$.

Các kích thước khác được tính theo đường kính d của ren.

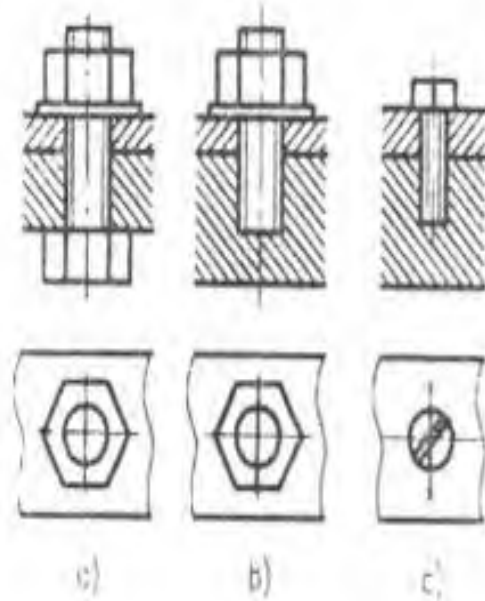
c. Môi ghép đinh vít:

- Dùng cho chi tiết bị ghép chịu lực nhỏ. Trong môi ghép đinh vít, phần ren đinh vít lắp với chi tiết có lỗ ren, còn đầu đinh vít ép chặt chi tiết bị ghép kia mà không cần đai ốc (Hình 5.23).

- Trong trường hợp không cần thiết thể hiện rõ môi ghép, cho phép các môi ghép được vẽ đơn giản như (Hình 5.24).



Hình 5.23



Hình 5.24


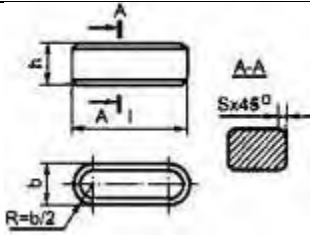

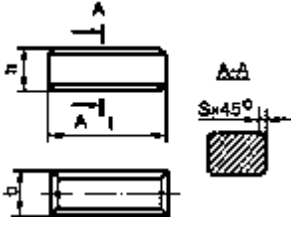

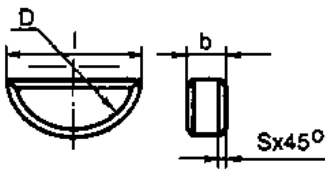

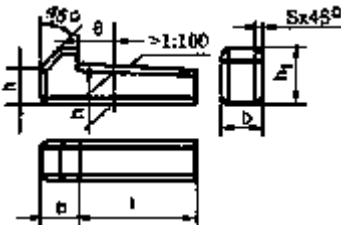
1.2. Môi ghép bằng then, then hoa, chốt.

Môi ghép bằng then, then hoa, chốt là các loại lắp ghép tháo được. Các chi tiết ghép như then, chốt là những chi tiết tiêu chuẩn. Kích thước của chúng được quy định trong các văn bản tiêu chuẩn và được xác định theo đường kính trục và lỗ của các chi tiết bị ghép.

1.2.1. Môi ghép bằng then.

Ghép bằng then dùng để truyền mô men lực giữa các trục. Trong môi ghép bằng then hai chi tiết bị ghép đều có rãnh then và chúng được ghép với nhau bằng then.

Then có nhiều loại, thường dùng là then bằng, then bán nguyệt và then vát (Bảng 5.3).

Tên gọi	Hình chiếu	Ký hiệu
1. Then bằng đầu tròn 		Then bằng A20x12 x90 TCVN 2261- 77
2. Then bằng đầu vuông 		Then bằng B16x10x80 TCVN 2261-77
3. Then bán nguyệt 		Then bán nguyệt 4x7,5 TCVN 4217-86
4. Then vát có mẫu 		Then vát 18x11x100 TCVN 4214-86

a. Then bằng:

Then bằng có loại đầu tròn A và đầu vuông B. Kích thước của then bằng được quy định trong TCVN 2261 - 77. Ký hiệu của then bằng gồm tên gọi các kích thước : rộng B, cao h, dài l và số liệu tiêu chuẩn của then (Bảng 5.3).

Ví dụ : Then bằng A18 □ 11 □100 TCVN

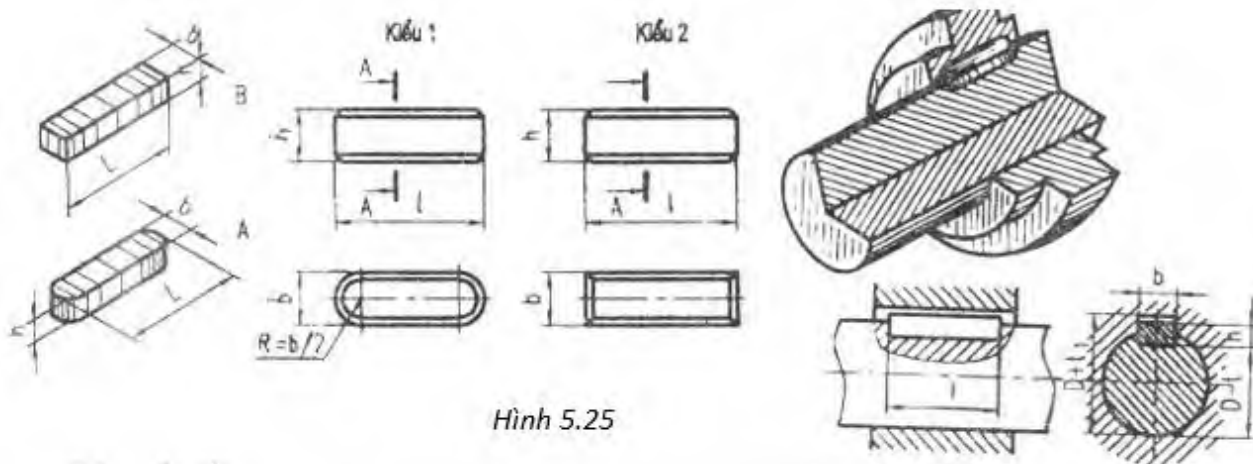
2261 - 77. Then bằng B18 □ 11 □100

TCVN 2261 - 77.

- Các kích thước chiều cao, chiều rộng của then được xác định theo đường kính của trục và lỗ của chi tiết bị ghép.

- Chiều dài của then được theo chiều dài của lỗ, khi lắp hai mặt bên của then là hai mặt tiếp xúc (Hình 5.25).

- - Mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 2261 - 77.



Hình 5.25

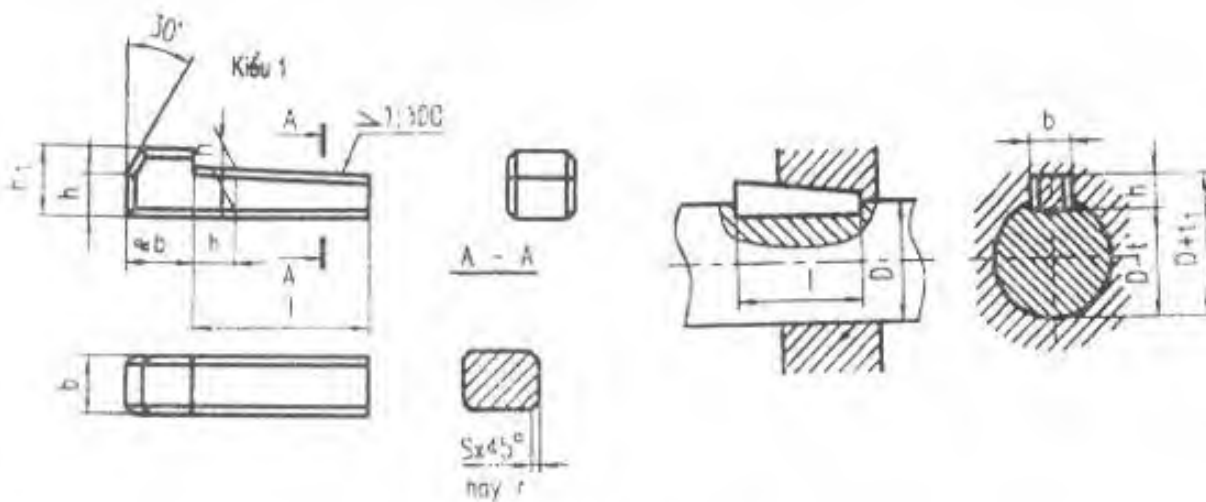
b. Then vít:

Then vít có kiểu đầu tròn A và đầu vuông B và kiểu có mấu (Bảng 5.3).

- Mặt trên của then vít có độ dốc bằng 1 : 100. Khi lắp, then được đóng chặt vào rãnh của lỗ và trục, mặt trên và mặt dưới của then là các mặt tiếp xúc (Hình 5.25).

- Kích thước mặt các của then và rãnh then vít được quy định trong TCVN 4214

86.



Hình 5.25

- Ký hiệu của then vít gồm có : tên gọi, các kích thước chiều rộng, chiều cao, chiều dài và số hiệu tiêu chuẩn của then.

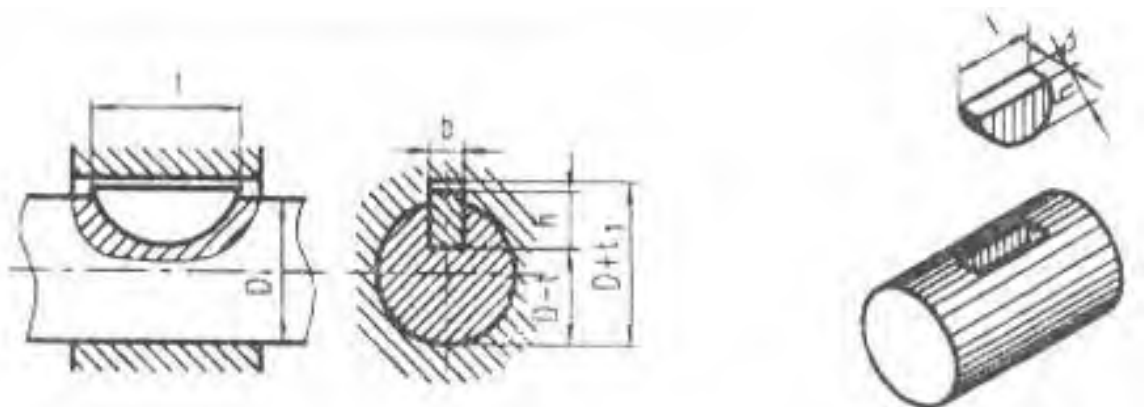
Ví dụ : Then vít A18 □ 11 □ 100 TCVN

4214 - 86. Then vít B18 □ 11 □ 100

TCVN 4214 - 86.

c. Then bán nguyệt:

Then bán nguyệt có hình dạng bán nguyệt, rãnh then trên trục cũng có hình dạng bán nguyệt hình 5.27. Khi lắp hai mặt bên và mặt cong của then là các mặt tiếp xúc (Bảng 5.3).



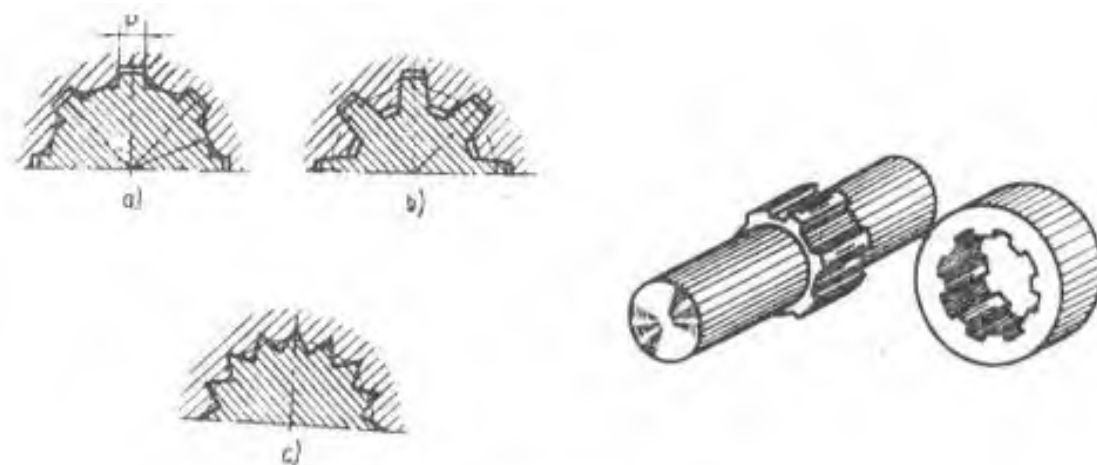
Hình 5.27

1.2.2. Mối ghép bằng then hoa.

a. Khái niệm:

Mối ghép then hoa dùng để truyền mô men lực lớn, thường dùng trong ngành động lực.

Then hoa gồm có: Các loại như then hoa răng chữ nhật, then hoa răng thân khai, then hoa răng tam giác (Hình 5.28).



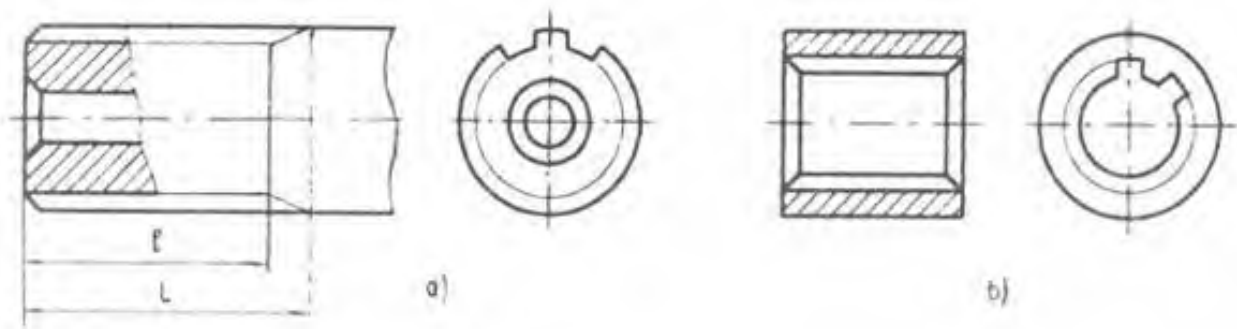
Hình 5.28

b. Vẽ quy ước:

- Then hoa có hình dạng phức tạp nên được vẽ quy ước theo TCVN 19-85. Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 6413 : 1988. *Biểu diễn trục và lỗ then hoa.*

- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng của trục và của lỗ then hoa vẽ bằng nét liền đậm. Đường tròn và đường sinh mặt đáy răng của trục

và của lỗ then hoa vẽ bằng nét mảnh. Giới hạn phần răng đầy đủ và phần răng cạn của then hoa vẽ bằng nét liền mảnh Hình 5.28a.

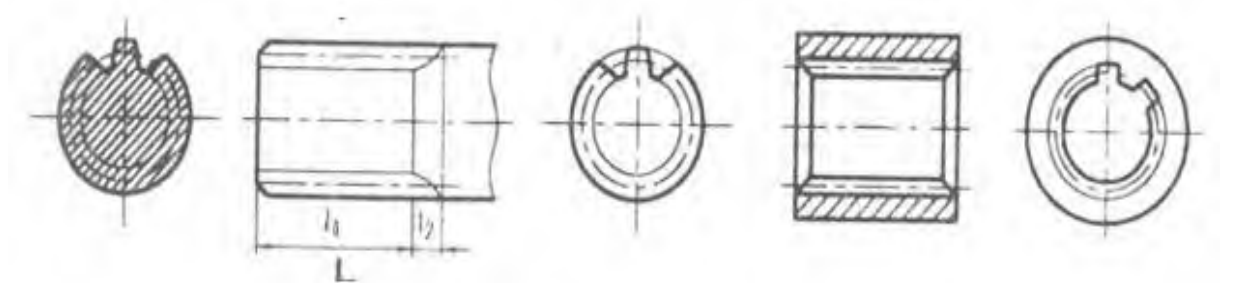


Hình 5.28a

- Trên hình cắt dọc của lỗ và trục then hoa, đường sinh mặt đáy răng vẽ bằng nét liền đậm. Trên hình cắt ngang của trục và của lỗ then hoa, đường tròn đáy răng vẽ bằng nét liền mảnh.

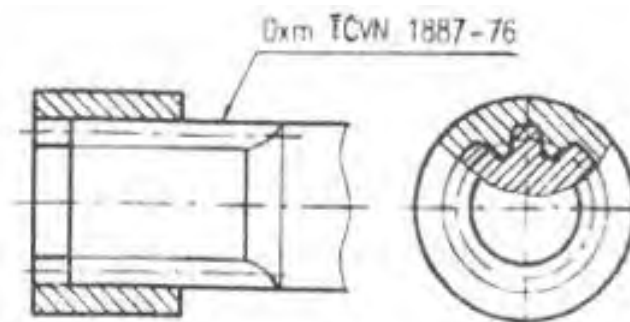
- Đối với then hoa răng thân khai, đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét chấm gạch mảnh

- Trong mỗi ghép then hoa, phần ăn khớp quy định chỉ vẽ phần trục then hoa (Hình 5.28b).



Hình 5.28b

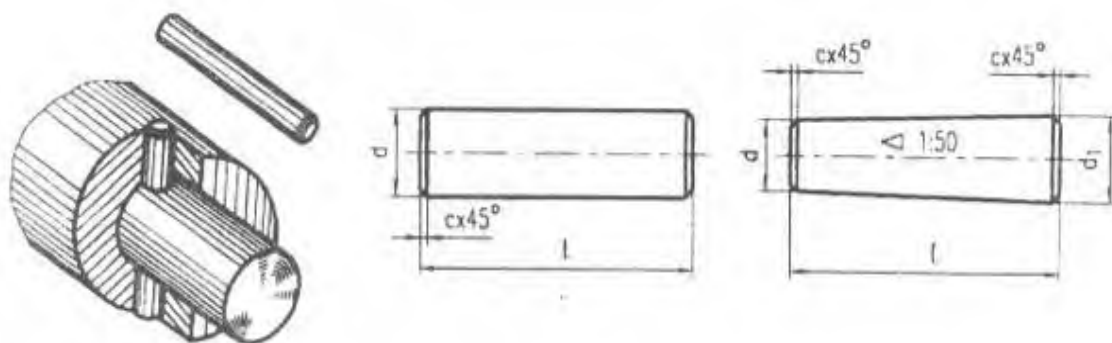
- Trong mỗi ghép then hoa: Phần ăn khớp qui định chỉ vẽ phần trục then hoa (Hình 5.28c).



Hình 5.28c

1.2.3. Ghép bằng chốt.

- Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau (Hình 5.29).
- Chốt gồm hai loại : Chốt trụ và chốt côn. Chốt côn có độ côn 1 : 50. Đường kính của chốt trụ và đường kính đáy bé của chốt côn là đường kính danh nghĩa của chốt.



Hình 5.29

- Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được quy định trong TCVN 2042 - 86.

- Ký hiệu chốt gồm có : Tên gọi, đường kính danh nghĩa, kiểu lắp (đối với chốt trụ), chiều dài và số hiệu tiêu chuẩn của chốt.

Ví dụ : Chốt trụ 10 □ 50 TCVN 2042 - 86.

Chốt trụ 10 □ 50 TCVN 2041 - 86.

- Để đảm bảo độ chính xác khi lắp, trong trường hợp định vị người ta khoan đồng thời các chi tiết bị ghép.

- Ngoài hai chốt trụ và chốt côn ở trên người ta còn dùng loại chốt có then và rãnh.

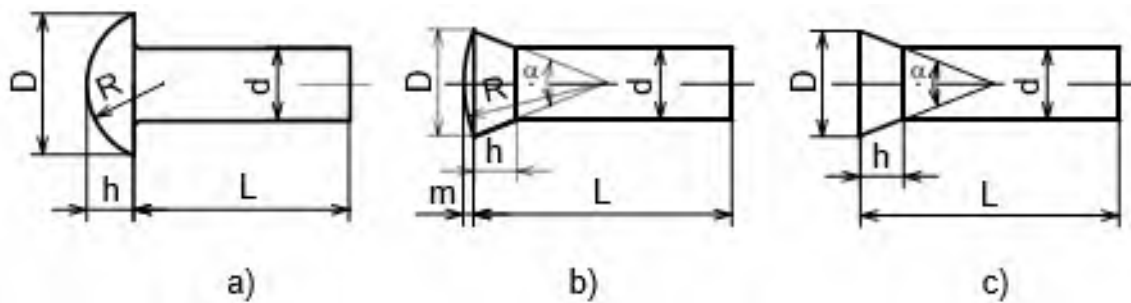
1.3. Môi ghép bằng đinh tán.

a. Công dụng:

Dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau lại với nhau, nhất là trong các bộ phận bị chấn động mạnh như các bộ phận của cầu, vỏ máy bay,...

b. Các loại đinh tán:

Đinh tán có ba loại (Hình 5.30): Đinh tán mũ chỏm cầu, đinh tán mũ nửa chìm, đinh tán mũ chìm. Kích thước của các loại đinh tán được qui định trong TCVN 281 - 86 đến TCVN 290 - 86.



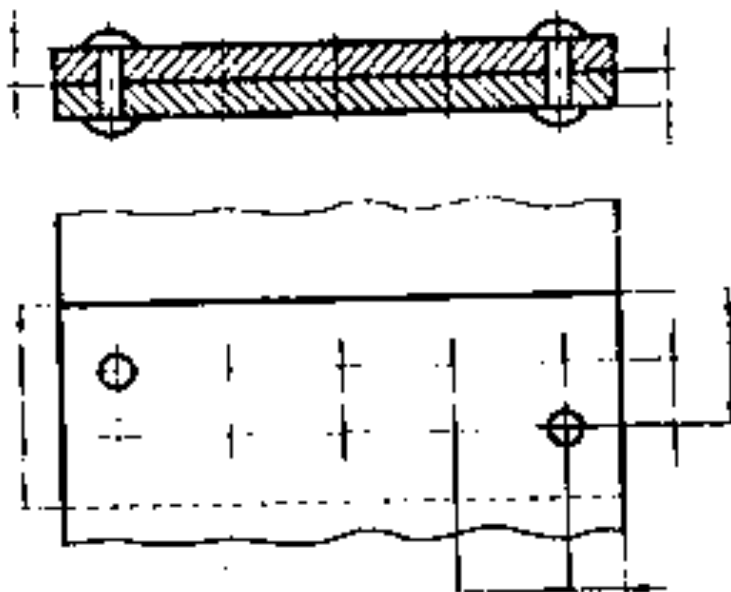
Hình 5.30

c. Cách vẽ đỉnh tán theo qui ước:

Các loại đỉnh tán khác nhau được vẽ qui ước như bảng 5.5.

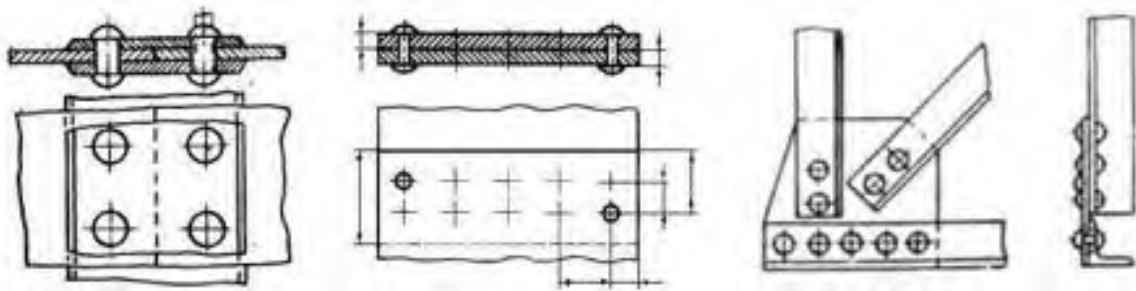
ĐẦU CHÓM CẦU	ĐẦU CHÌM			ĐẦU NỬA CHÌM		
	Phía trên	Phía dưới	Hai phía	Phía trên	Phía dưới	Hai phía

Nếu trong những mối ghép đỉnh tán có nhiều loại mối ghép cùng loại, thì cho phép biểu diễn đơn giản một vài mối ghép, các mối ghép cùng loại được đánh dấu vị trí bằng đường trục và đường tâm (Hình 5.31).



Hình 5.31

Một số ví dụ về mối ghép đỉnh tán (Hình 5.32):



Hình 5.32

1.4.Môi ghép hàn.

a. Khái niệm:

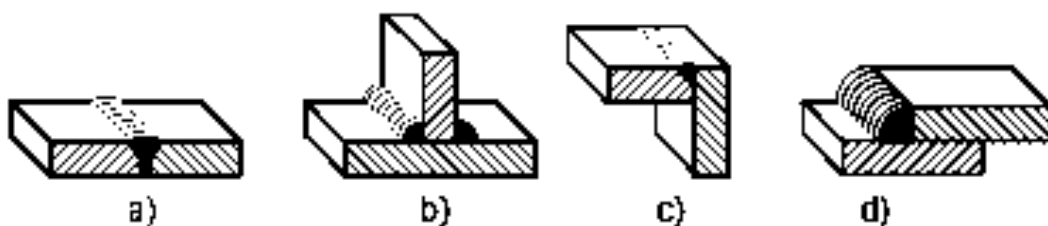
Hàn là loại môi ghép không tháo được. Phần lớn các cấu kiện hoặc sản phẩm chế tạo là kim loại tấm đều dùng đến phương pháp hàn.

b. Các loại môi hàn:

Căn cứ theo trạng thái kim loại trong quá trình hàn, chia ra các loại: hàn nóng chảy, hàn áp lực và hàn thiếc.

Căn cứ theo hình thức ghép các chi tiết hàn, chia ra các loại môi hàn (Hình 5.33).

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



Hình 5.33

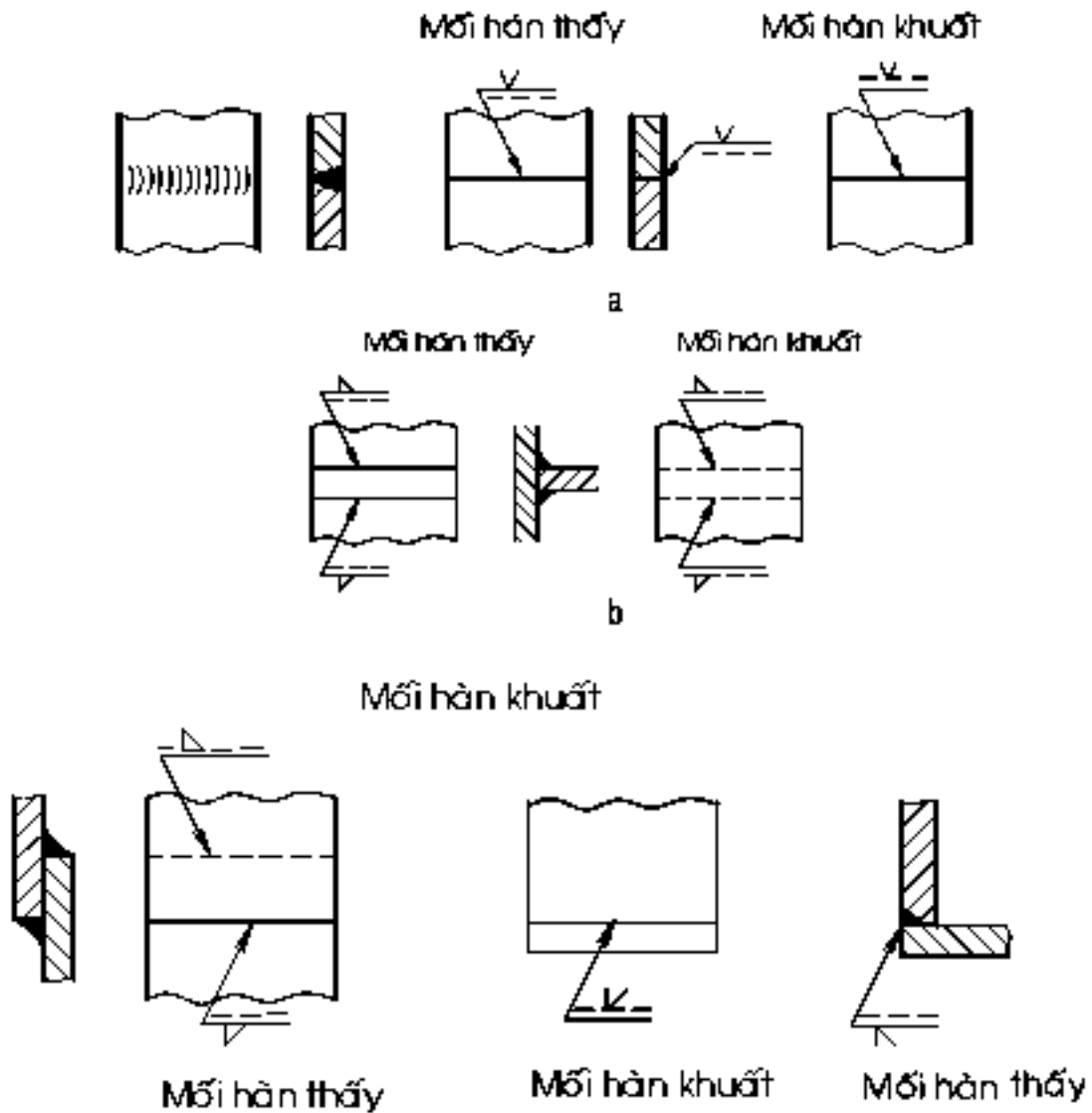
c. Biểu diễn qui ước môi hàn: (Hình 5.34)

Biểu diễn qui ước các môi hàn được qui định TCVN 3746 - 83. Tiêu chuẩn này tương ứng với tiêu chuẩn quốc tế ISO 2553 : 1984.

- Trên hình chiếu dùng các nét gạch mảnh hoặc nét liền đậm diễn tả môi hàn.
- Trên hình cắt và mặt cắt thì môi hàn được tô đen. Cách vẽ môi hàn xem (Hình 5.34).

- Ký hiệu hàn được ghi trên đường chú dẫn nằm ngang nối với đường dẫn có mũi tên chỉ vào môi hàn. Đường chú dẫn có nét liền mảnh và nét đứt song song,

cách ghi như (Hình 5.34).







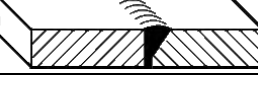
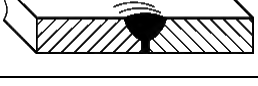


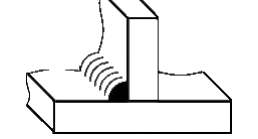
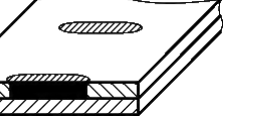
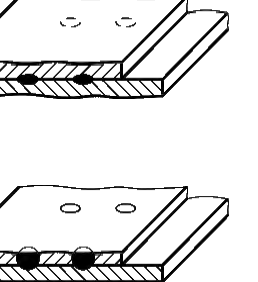
Hình 5.34

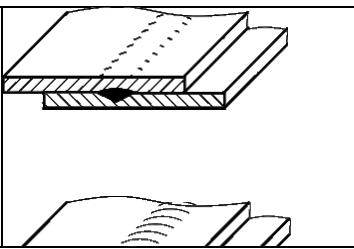
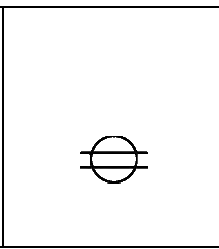
d. Ký hiệu mối hàn:

Ký hiệu mối hàn được qui định trong các tiêu chuẩn. Ký hiệu mối hàn gồm ký hiệu cơ bản, ký hiệu bổ sung, ký hiệu phụ và kích thước mối hàn.

- *Ký hiệu cơ bản:* thể hiện hình dạng mặt cắt mối hàn (Bảng 5.5).

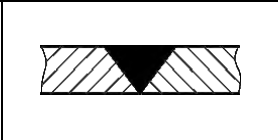
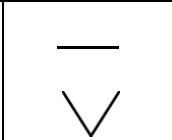
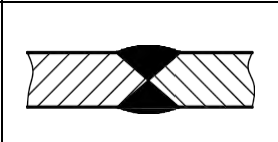
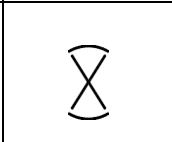
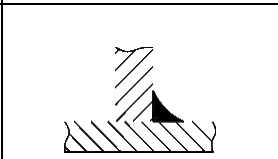
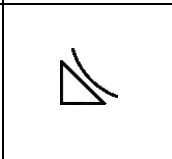
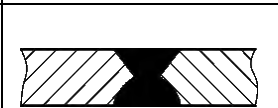
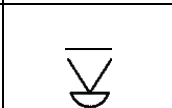
STT	Tên gọi	Minh họa	Kí hiệu
1	Mối hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên, mối hàn có cạnh uốn mép (các cạnh uốn lên sẽ bị chảy hoàn toàn)		

2	Mối hàn đối đầu đầu vuông		
3	Mối hàn đối đầu đầu vát chữ V đơn		∨
4	Mối hàn đối đầu đầu vát chữ V đơn, vát một bên (nửa chữ V)		∟
5	Mối hàn đối đầu đầu vát chữ V đơn, có mặt góc rộng (chữ Y)		Y
6	Mối hàn đối đầu đầu vát chữ V đơn, có mặt góc rộng (nửa chữ Y)		Y
7	Mối hàn đối đầu đầu vát chữ U đơn		U
8	Mối hàn đối đầu đầu vát nửa chữ U		U
9	Hành trình lùi, mối hàn phía sau hay mối hàn lùi		⤴
10	Mối hàn góc		∟
11	Mối hàn nút hoặc xẻ rãnh		└
12	Mối hàn điểm		○

13	Mối hàn lặn		
----	-------------	--	---

Bảng 5.5

- *Ký hiệu bổ sung*: thể hiện đặc điểm bề mặt mặt cắt mối hàn. Các ví dụ xem (bảng 5.6).

Tên gọi	Minh họa	Ký hiệu
Mối hàn chữ V đơn phẳng, bằng phẳng		
Mối hàn chữ V kép lồi		
Mối hàn góc lõm		
Mối hàn đôi đầu chữ V đơn phẳng (bằng phẳng), có hàn lồi (bằng phẳng)		

Bảng 5.6

- *Ký hiệu phụ*: thể hiện đặc điểm của mối hàn (bảng 5.7).

Dấu hiệu phụ	Ý nghĩa của dấu hiệu phụ	Vị trí của dấu hiệu phụ	
		Mối hàn thấy	Mối hàn khuất
	Triệt tiêu ứng suất của mối hàn		
	San phẳng các vảy hàn và chỗ lồi lõm của mối hàn		
	Mối hàn thực hiện khi lắp ráp sản phẩm		
	Mối hàn dait quãng, hoặc hàn điểm dait diện (góc nghiêng của dấu hiệu = 60°)		
	Mối hàn dait quãng hoặc hàn điểm có vị trí 45 độ.		
	Mối hàn theo đường bao khép kín (đường kính của dấu hiệu từ 3... 5mm)		
	Mối hàn theo đường bao hở (khi vị trí mối hàn thể hiện rõ trên bản vẽ)		

Bảng 5.7

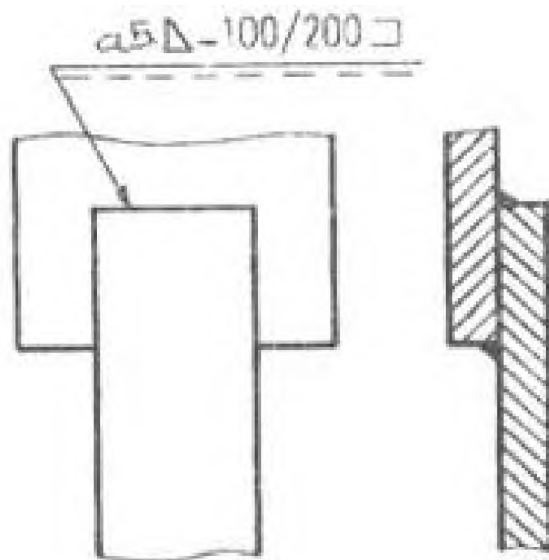
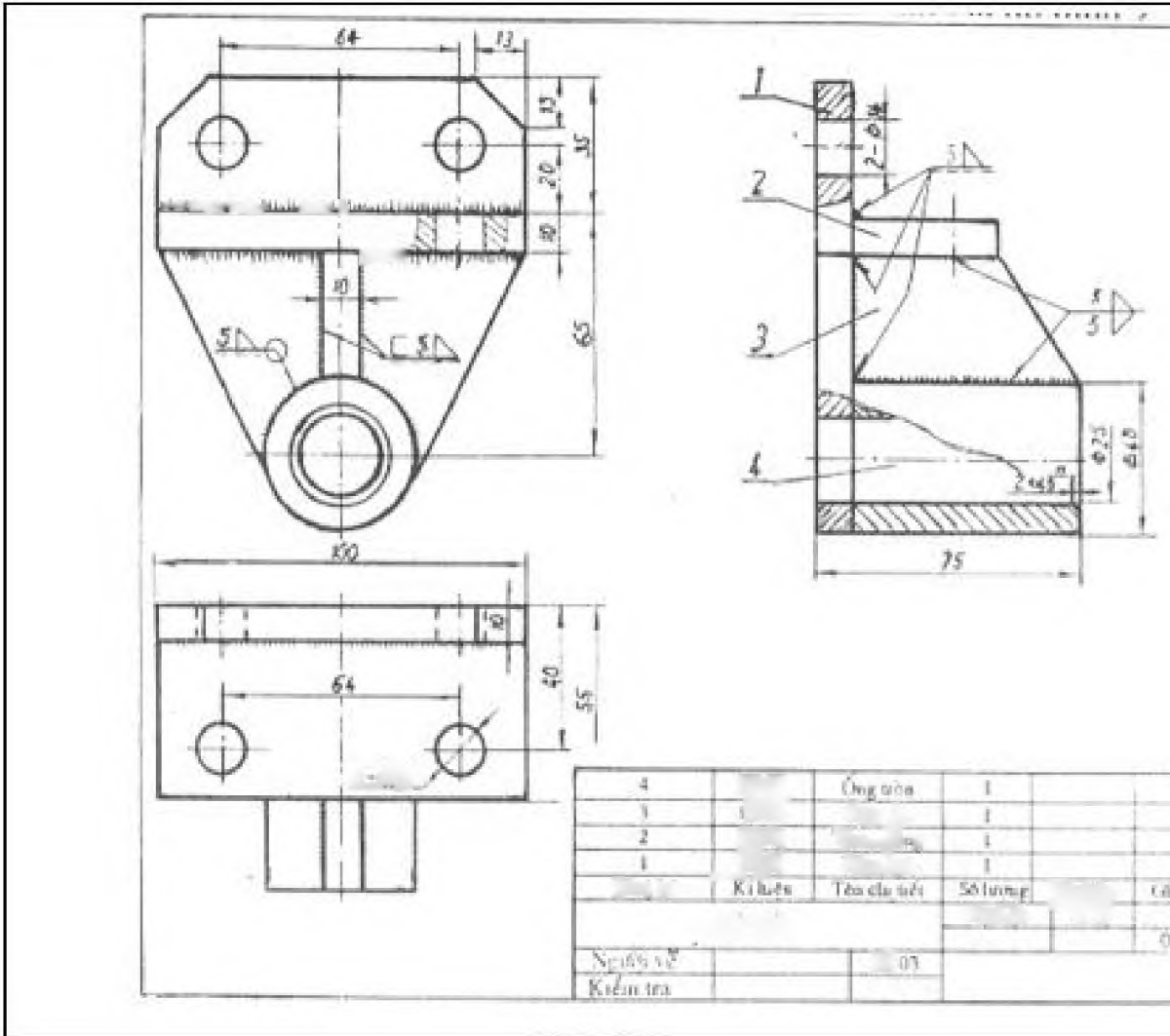
- *Kích thước mối hàn* : gồm kích thước chiều dày mối hàn S, chiều rộng chân mối hàn z, chiều cao tính toán a, chiều dài đoạn hàn l (Bảng 5.8).

Thí dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn xem bản vẽ hàn giá đỡ hình 5.35.

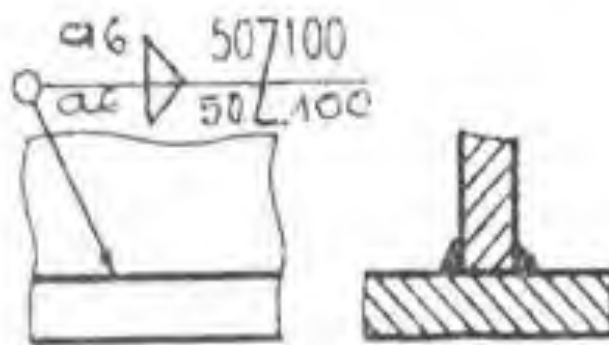
e. Cách ghi kí hiệu của mối ghép bằng hàn trên bản vẽ:

Kí hiệu qui ước của mối ghép bằng hàn ghi trên bản vẽ theo trình tự nhất định, và ghi trên giá ngang của đường dẫn.Đối với mối hàn thấy. Ghi dưới giá ngang đối với mối hàn khuất.Cuối đường dẫn có mũi tên chỉ vào vị trí của mối hàn.

Dưới đây là một số cách ghi kí hiệu mối hàn.



Hình 5.36



Hình 5.37

2. Bản vẽ lắp.

Bản vẽ lắp bao gồm các hình biểu diễn thể hiện hình dạng và kết cấu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm và những số liệu cần thiết để chế tạo (lắp ráp) và kiểm tra. Bản vẽ lắp là tài liệu kỹ thuật chủ yếu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm dùng trong thiết kế, chế tạo và sử dụng.

2.1. Nội dung bản vẽ lắp.

Bản vẽ lắp bao gồm các nội dung sau:

2.1.1. Hình biểu diễn:

Các hình biểu diễn của bản vẽ lắp thể hiện đầy đủ hình dạng và kết cấu của bộ phận lắp, vị trí tương đối, quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết và nguyên lý làm việc của bộ phận lắp.

2.1.2. Kích thước:

Các kích thước ghi trên bản vẽ lắp là những kích thước cần thiết cho việc lắp ráp và kiểm tra, nó bao gồm;

- a. **Kích thước qui cách:** Thể hiện đặc tính cơ bản của bộ phận lắp.
- b. **Kích thước khuôn khổ:** Là kích thước ba chiều của bộ phận lắp xác định độ lớn của bản vẽ lắp.
- c. **Kích thước lắp ráp:** Là kích thước thể hiện quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp, bao gồm kích thước của các bề mặt tiếp xúc, các kích thước xác định vị trí tương đối giữa các chi tiết của bộ phận lắp. Kích thước lắp ráp thường kèm theo ký hiệu dung sai và lắp ghép hay các sai lệch giới hạn.
- d. **Kích thước lắp đặt:** Là kích thước thể hiện mối quan hệ lắp đặt giữa bộ

phận lắp này với bộ phận lắp khác, bao gồm kích thước của đế, bệ, các mặt bích,...

- e. Kích thước giới hạn:** Là kích thước thể hiện phạm vi hoạt động của phận lắp. Ngoài ra còn có một số kích thước quan trọng của các chi tiết được xác định trong quá trình thiết kế.

2.1.3. Yêu cầu kĩ thuật:

Bao gồm những chỉ dẫn về đặc tính lắp ghép, phương pháp lắp ghép, những thông số cơ bản thể hiện cấu tạo và cách làm việc của bộ phận lắp, điều kiện nghiệm thu và qui tắc sử dụng...

2.1.4. Bảng kê:

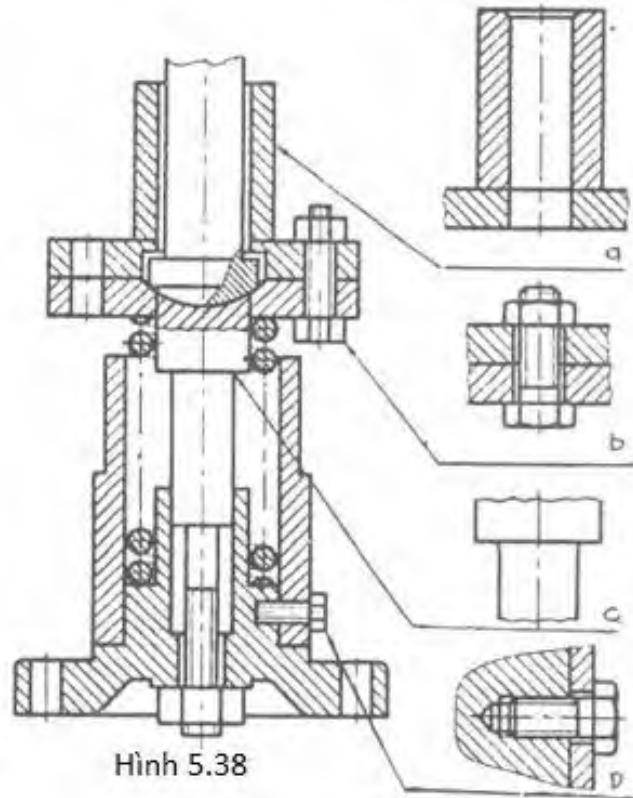
Bảng kê là tài liệu quan trọng của bộ phận lắp kèm theo bản vẽ lắp để bổ sung cho các hình biểu diễn. Bảng kê bao gồm: kí hiệu, tên gọi của chi tiết, số lượng và vật liệu của chi tiết, những chỉ dẫn khác của chi tiết như mô đun, số răng của bánh răng, số hiệu tiêu chuẩn và kích thước cơ bản của các chi tiết tiêu chuẩn.

2.1.5. Khung tên:

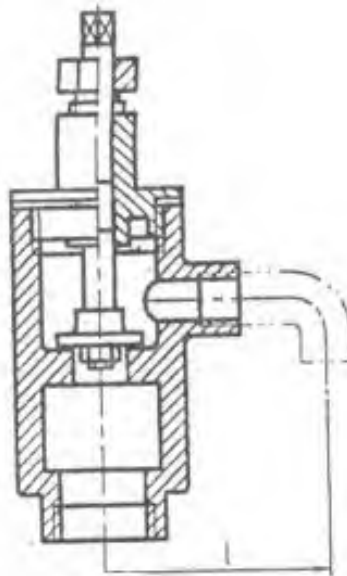
Bao gồm tên gọi của các bộ phận lắp, kí hiệu bản vẽ, tỉ lệ, họ và tên và các chức năng của người có trách nhiệm đối với bản vẽ.

2.2. Các quy ước biểu diễn trên bản vẽ lắp.

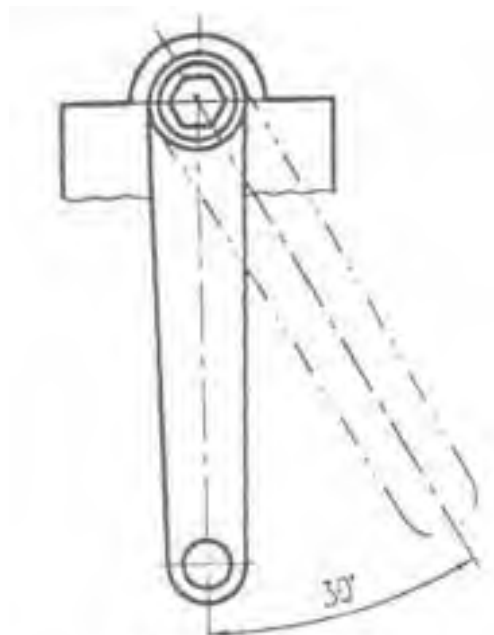
- Trên bản vẽ lắp không nhất thiết thể hiện đầy đủ tất cả các phần tử của các chi tiết, cho phép không cần vẽ các phần tử như: các mép vát, góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám, khe hở trong mối ghép (hình 5.38a,b,c,d).
- Đối với các nắp đậy, nếu chúng che khuất các phần bên trong của bộ phận lắp thì có thể không vẽ nắp trên hình biểu diễn nào đó, nhưng phải ghi chú “ Nắp không vẽ “.
- Nếu có một số chi tiết giống nhau như con lăn, bu lông,... cho phép chỉ vẽ một chi tiết, còn các chi tiết cùng loại khác được vẽ đơn giản.
- Những chi tiết có cùng vật liệu giống nhau được hàn hoặc gắn lại với nhau, thì kí hiệu vật liệu trên mặt cắt và hình cắt của chúng vẽ giống nhau nhưng vẫn vẽ đường giới hạn giữa các chi tiết đó bằng nét liền đậm (hình 5.38a).



- Những bộ phận có liên quan với bộ phận lắp được biểu diễn bằng nét liền mảnh và có ghi các kích thước xác định vị trí giữa chúng với nhau (hình 5.39).



- Cho phép biểu diễn riêng một số chi tiết hay phần tử của chi tiết bộ phận lắp. Trên các hình biểu diễn này có ghi chú tên gọi và tỉ lệ hình vẽ. Cho phép vẽ các vị trí giới hạn hoặc vị trí trung gian của những chi tiết chuyển động bằng nét gạch hai chấm mảnh (Hình 5.40).



Hình 5.40

2.3.Cách đọc bản vẽ lắp.

2.3.1. Yêu cầu đọc bản vẽ lắp:

Hiểu được hình dạng, cấu tạo, nguyên lí làm việc và công dụng của bộ phận lắp (nhóm, bộ phận hay sản phẩm) mà bản vẽ đã thực hiện

Hiểu rõ hình dạng từng chi tiết và quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết đó .

Hiểu rõ cách tháo lắp, phương pháp lắp ghép và các yêu cầu kĩ thuật của bộ phận lắp.

2.3.2. Đọc bản vẽ lắp theo trình tự sau:

Bước 1: Tìm hiểu chung.

Trước hết đọc nội dung khung tên , bảng kê các yêu cầu kĩ thuật , phần thuyết minh để bước đầu có khái niệm sơ bộ về nguyên lí làm việc và công dụng của bộ phận lắp.

Bước 2: Phân tích hình biểu diễn.

Đọc các hình biểu diễn của hình vẽ , hiểu rõ phương pháp biểu diễn , vị trí các mặt phẳng cắt của các hình cắt và mắt cắt , phương chiếu của các hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần và sự liên hệ giữa các hình biểu diễn ta có thể hình dung được hình dạng của các bộ phận lắp .

Bước 3: Phân tích các chi tiết.

Ta lần lượt phân tích các chi tiết . Căn cứ theo số vị trí trong bảng kê để đối chiếu với vị trí trên các hình biểu diễn .

Khi đọc cần dùng cách phân tích hình dạng để hình dung các chi tiết . Phải hiểu rõ tác dụng của từng kết cấu của mỗi chi tiết , phương pháp lắp nối và quan hệ lắp ghép giữa các chi tiết.

Bước 4 : Tổng hợp.

Sau khi đã phân tích các hình biểu diễn , phân tích từng chi tiết cần tổng hợp lại để hiểu rõ một cách đầy đủ toàn bộ bản vẽ lắp. Khi tổng hợp cần trả lời được một số vấn đề sau:

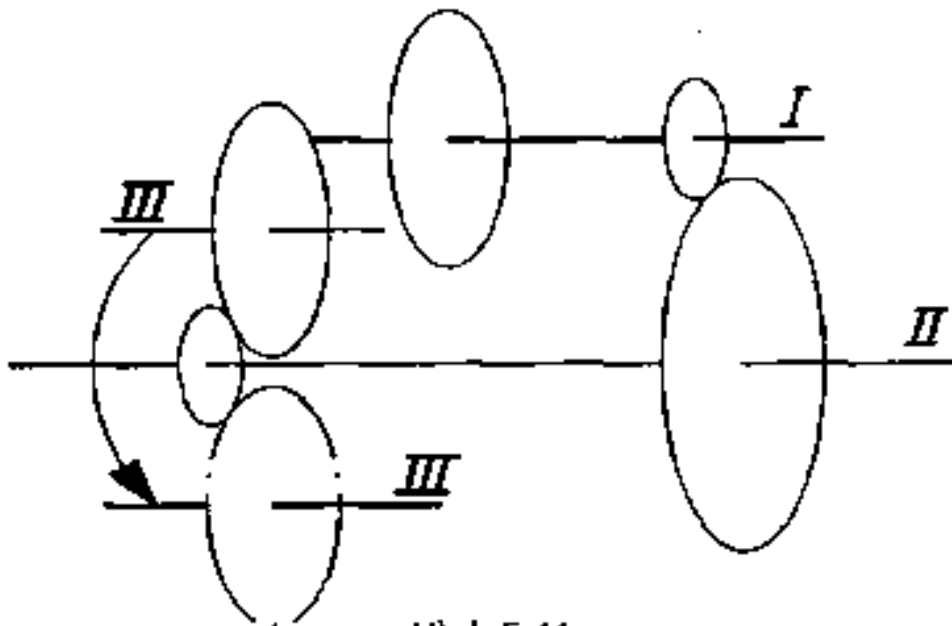
- Bộ phận lắp có công dụng gì? Nguyên lí hoạt động của nó như thế nào?
- Mỗi hình biểu diễn thể hiện những phần nào của bộ phận lắp?
- Các chi tiết lắp ghép với nhau như thế nào? Dùng loại mối ghép gì?
- Cách tháo lắp bộ phận lắp như thế nào?

3. Sơ đồ của một số hệ thống truyền động.

3.1.Sơ đồ hệ thống truyền động cơ khí.

Các ký hiệu quy ước của sơ đồ hệ thống truyền động cơ khí được quy định trong TCVN 15-85. TCVN 15-85 tương ứng với ISO 3952 - 1981 Sơ đồ động - Ký hiệu bằng hình vẽ.

Hình vẽ của sơ đồ động được vẽ theo dạng khai triển, nghĩa là tất cả các trục, các cơ cấu được quy định vẽ khai triển trên cùng một mặt phẳng.



Hình 5.41

Ví dụ: Cơ cấu truyền động bánh răng gồm ba trục I, II và III. Sơ đồ động của cơ cấu này biểu diễn bằng hình chiếu trục đo như hình 5.41.

Động cơ điện có công suất 1,3 kW và số vòng quay $n = 960$ vòng/phút, có trục I lắp với bánh đai 2. Qua đai truyền 3 và khối 4 bánh đai lồng trên trục 11 làm trục quay theo tốc độ khác nhau (mũi khoan sẽ lắp với bộ phân gá 13 ở trên trục II).

Trục II được nâng lên hạ xuống nhờ cơ cấu bánh răng 15 và thanh răng 11 lắp trên trục II. Cơ cấu này chuyển động được là nhờ các cơ cấu ăn khớp bánh răng khác, bắt đầu từ bánh răng chủ động 6. Bánh răng này được lắp trượt trên trục II bằng then dẫn 5.

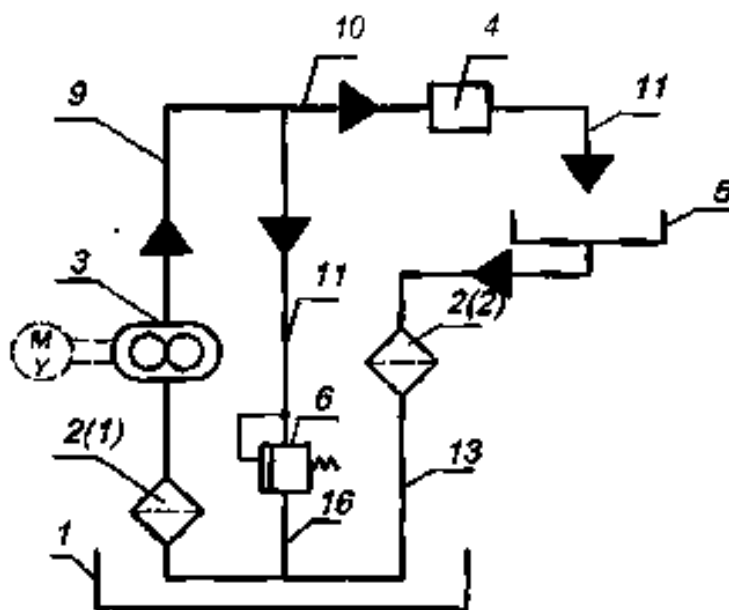
Nếu bánh răng chủ động ăn khớp với bánh răng bị động 7 cố định trên trục III thì sẽ làm cho trục III quay. Nhờ vào sự di chuyển của then 19 làm cho hai khối bánh răng 8, 9, 10 và 20, 22, 23 ăn khớp được với nhau và trục IV sẽ quay với ba tốc độ khác nhau.

Trục V quay được nhờ cặp bánh răng 20 và 21 ăn khớp. Trục VI quay được nhờ cặp bánh răng côn 18 và 17 ăn khớp. Qua bộ truyền trục vít 14 và bánh vít 16, bánh răng 15 quay theo, do đó thanh răng 11 chuyển động lên xuống. Thanh răng lắp cố định trên ống 12, ống này được lồng vào trục II.

3.2. Sơ đồ hệ thống truyền động khí nén, thủy lực.

Sơ đồ hệ thống thủy lực, khí nén trình bày nguyên lý làm việc và sự liên hệ giữa các khí cụ, các thiết bị của hệ thống thủy lực, khí nén.

Hình 11-5 là sơ đồ nguyên lý của hệ thống thủy lực cung cấp dung dịch làm nguội các chi tiết gia công trên máy cắt gọt.

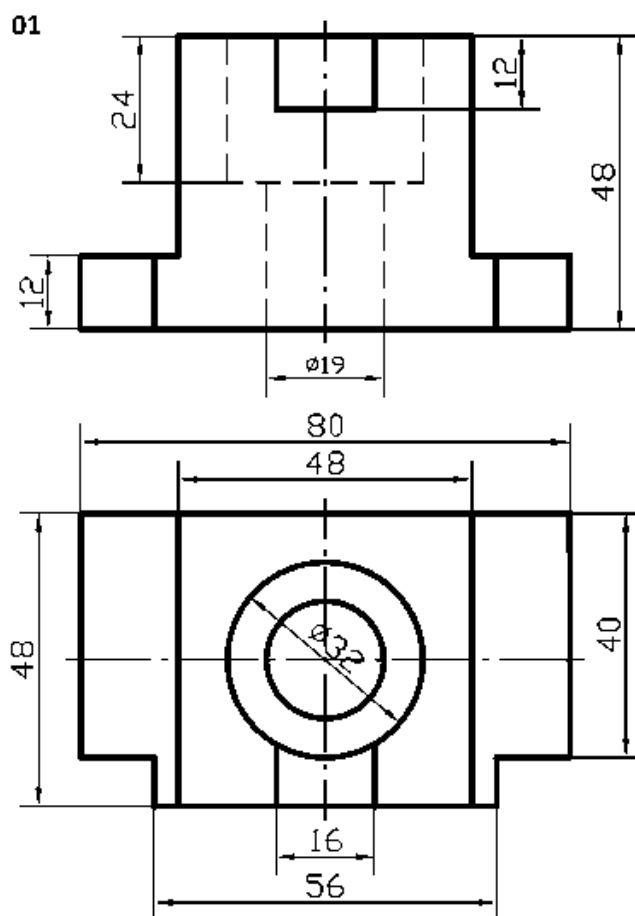


Hình 5.44

NGÂN HÀNG ĐỀ KIỂM TRA KẾT THÚC MÔN HỌC

MÃ ĐỀ: ThH01

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

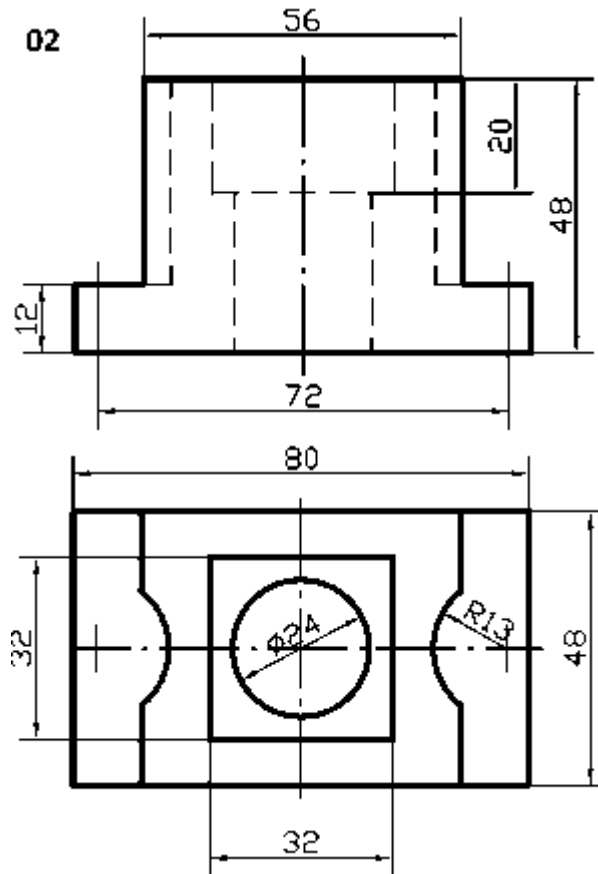
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH02

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

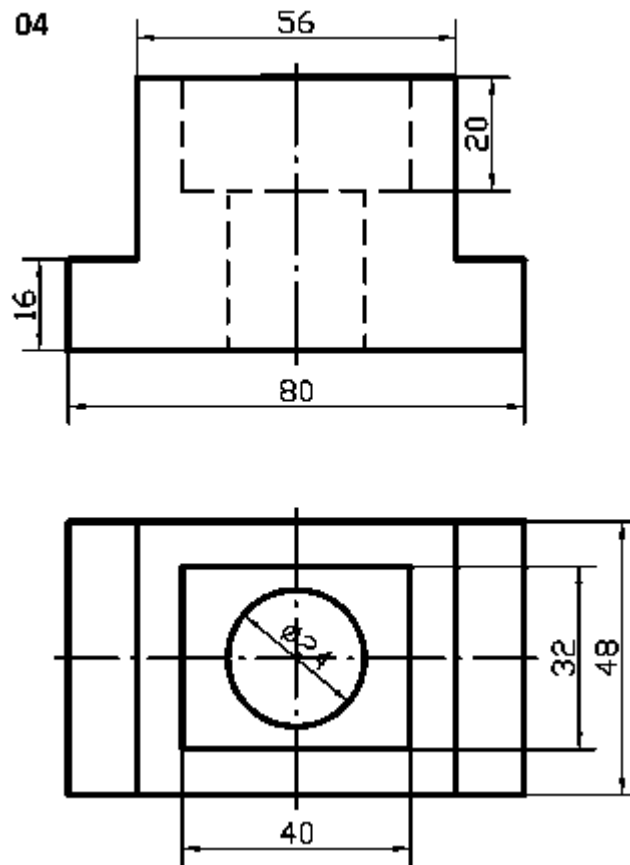
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH04

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

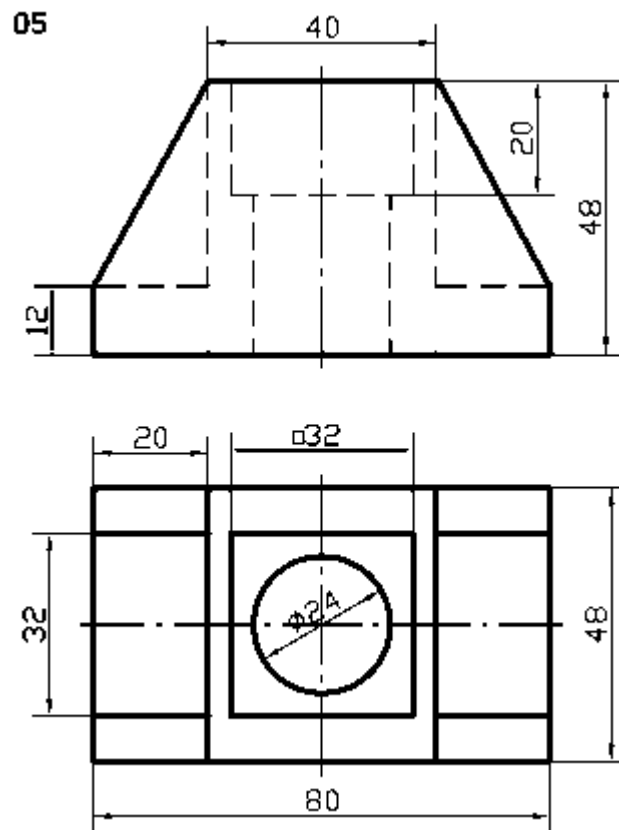
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH05

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

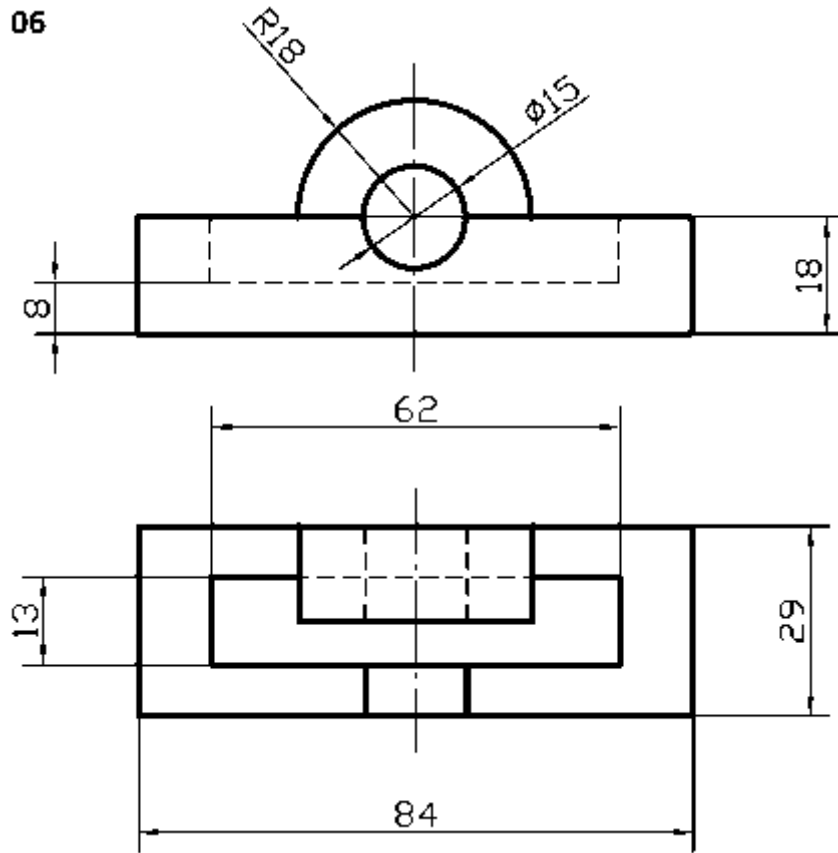
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH06

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

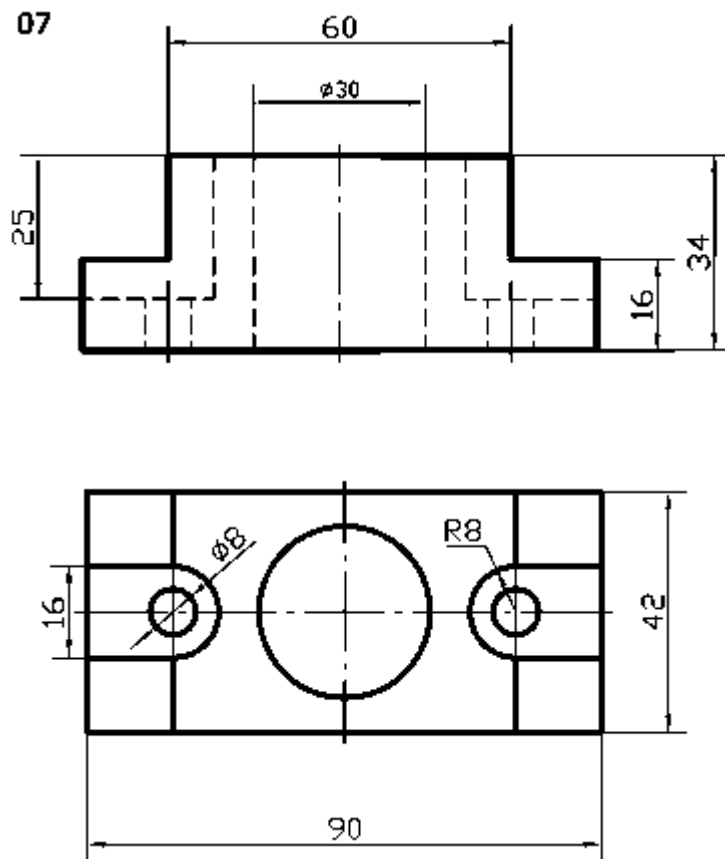
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH07

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

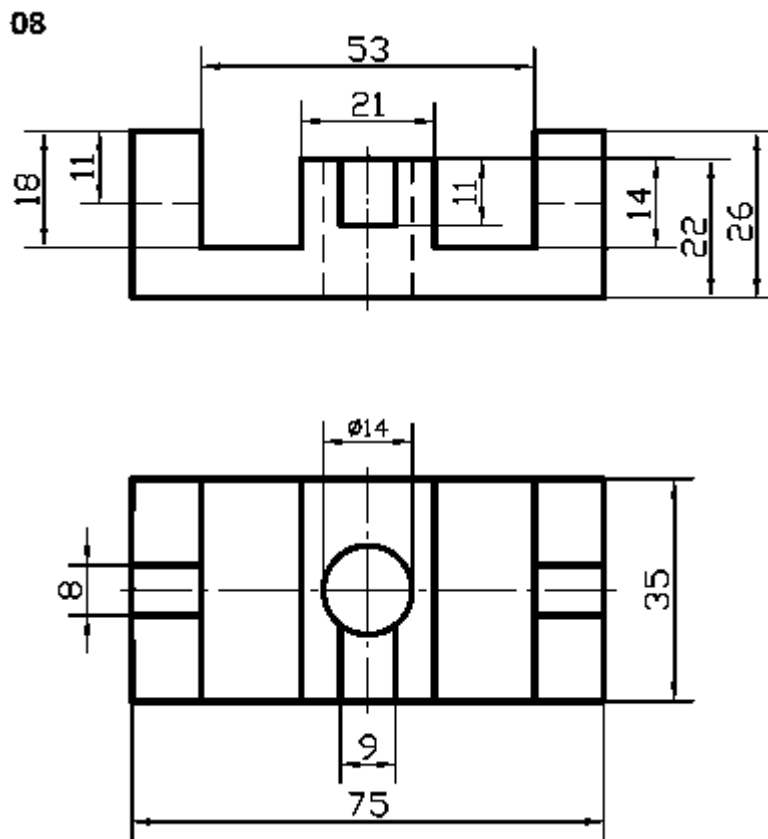
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH08

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

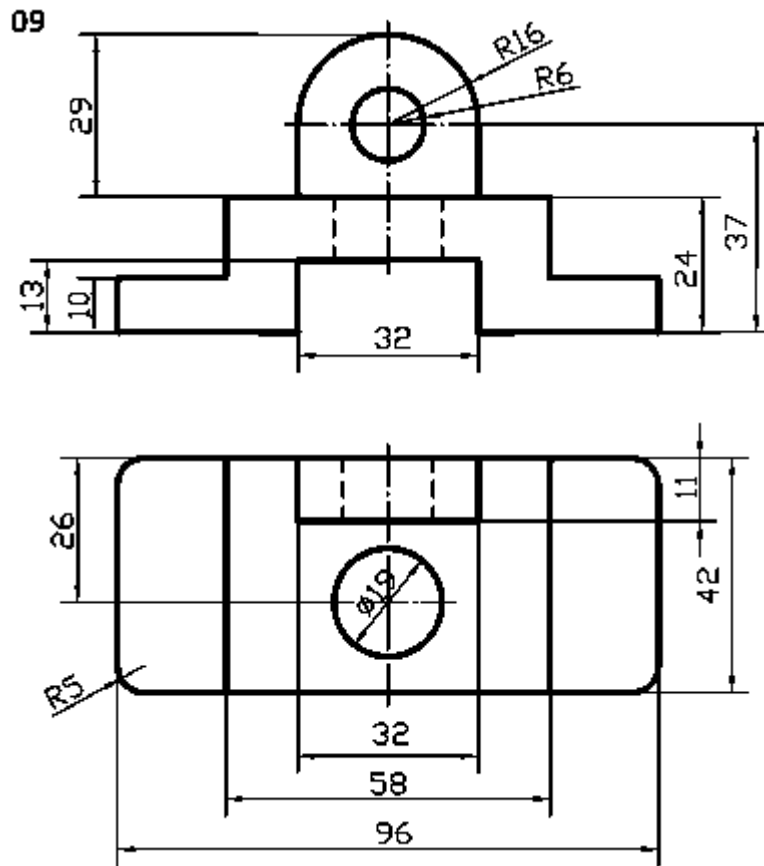
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH09

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

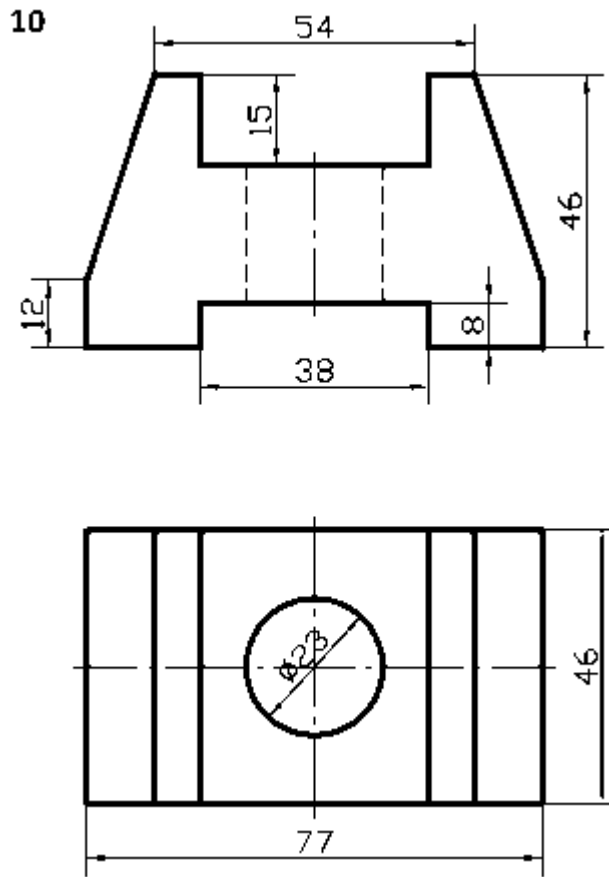
Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

MÃ ĐỀ: ThH10

Có trước hai hình chiếu vuông góc của một vật thể:



Học sinh, sinh viên trình bày bản vẽ kỹ thuật với tên BIỂU DIỄN VẬT THỂ gồm những nội dung sau:

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

ĐÁP ÁN NGÂN HÀNG ĐỀ KIỂM TRA KẾT THÚC MÔN HỌC

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH01

01

The technical drawing shows a mechanical part with the following dimensions:

- Top view: Total width 80, total height 48. A central circular hole with diameter $\phi 19$. A rectangular cutout on the right side with a width of 12 and a depth of 24. A smaller rectangular cutout on the left side with a width of 12 and a depth of 16. A bottom flange with a width of 56 and a height of 40.
- Side view: Shows the profile of the part, including the 12x12 cutout and the 24x12 cutout.
- Isometric view: Shows the 3D perspective of the part, highlighting the rectangular cutouts and the bottom flange.

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Giám khảo			
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ			TL ...
Kỹ Động Lực, Kíp Công Nghệ Ô Tô K...			Ơ TỐ K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không cầu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)

(0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.

(0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH02

02

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...				OTO K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH03

03

Người vẽ	(ghi họ tên)	100.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Giám khảo			
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...			TL ...
			CĐT K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH04

04

Người vẽ	(ghi họ tên)	100.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Giám khảo			
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...			TL ...
			GV ...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH05

05

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...				CTO K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH06

06

Người vẽ	(ghi họ tên)	100.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Giám khảo			
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...			TL ...
			GV ...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không cầu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH07

07

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, Khoa Cơ Khí Động Lực, Kíp Công Nghệ Ô Tô K...				OTO K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không cầu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH08

08

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU ĐIỂN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...				CTO K..

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không cầu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH09

09

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...				OTO K..

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.
- (0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.
- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)
- (0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.
- (0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.
- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)
- (0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.
- (0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.
- (0,25) Căn chữ đều trong ô.
- (0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.
- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)
- (0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.
- (0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ ThH10

10

Người vẽ	(ghi họ tên)	00.00.00	BIỂU DIỄN VẬT THỂ	
Giám khảo				TL ...
Trường Cao Đẳng Nghề Đà Lạt, khoa Cơ Khí Động Lực, lớp Công Nghệ Ô Tô K...				OTO K...

Câu 1. (3 điểm): Trình bày hình thức chung bản vẽ kỹ thuật?

Đáp án:

- Vẽ khung bao đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)

(0,25) Đúng lề trái, phải, trên, dưới.

(0,25) Loại đường liền liên tục, chiều rộng nét, mức độ mờ/đậm, đều.

- Vẽ khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (0,5)

(0,25) Đúng loại, đủ kích thước bao khung tên, đường, nét vẽ đúng loại.

(0,25) Đúng hình dạng, cấu tạo, đủ ô, đúng kích thước.

- Vẽ chữ trong khung tên đúng tiêu chuẩn vẽ kỹ thuật: (1,0)

(0,25) Đúng loại chữ, kiểu chữ.

(0,25) Viết đủ nội dung các ô khung tên.

(0,25) Căn chữ đều trong ô.

(0,25) Chữ viết cẩn thận, không câu thả.

- Hình thức chung bản vẽ: (1,0)

(0,25) Bố trí các hình vẽ cân đối, nhìn chung thấy bản vẽ rõ ràng, sạch, sáng sủa.

(0,25) Đường nét nháp, sai được tẩy xóa nhẹ nhàng, cẩn thận, không lem nhem.

(0,25) Đường nét vẽ rõ, sắc sảo, không mờ.

(0,25) Những đường nét cùng loại phải thống nhất trên các phần của bản vẽ.

Câu 2. (4 điểm): Vẽ ba hình chiếu cơ bản, ghi đủ kích thước?

Đáp án:

- Hình chiếu đứng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ đường, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu bằng: (1,0)

(0,25) Đúng vị trí.

(0,25) Đủ nét vẽ, đúng loại đường nét vẽ.

(0,25) Đủ kích thước, đúng tiêu chuẩn của đường dóng, đường kích thước, mũi tên.

(0,25) Vẽ đúng chữ số và ký hiệu kích thước đúng tiêu chuẩn.

- Hình chiếu cạnh: (2,0)

(0,5) Đúng vị trí.

(0,5) Đúng hình chiếu.

(0,5) Đủ nét vẽ.

(0,5) Đúng loại đường nét vẽ.

Câu 3. (3 điểm): Vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều hoặc xiên góc cân?

Đáp án:

(0,5) Đúng hình dạng, cấu tạo vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những phần thấy của vật thể.

(0,25) Biểu diễn đủ những khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.

(0,5) Đúng phương trục đo theo loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo.

(0,5) Đúng hình dạng elip của đường tròn trên hình chiếu trục đo.

(0,25) Đúng loại đường nét.

(0,25) Đủ nét vẽ, nét vẽ rõ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. I.X.VU'SNEPÔNXXKI (Hà Quân dịch). Vẽ Kỹ Thuật, NXB Công Nhân Kỹ Thuật Hà Nội, 1986.
- [2]. Phạm Thị Hoa. Giáo Trình Vẽ Kỹ Thuật (dùng trong các trường trung học chuyên nghiệp), NXB Hà Nội, 2005.
- [3]. PGS. Trần Hữu Quế - GVC. Nguyễn Văn Tuấn. Giáo Trình Vẽ Kỹ Thuật sách dùng cho các trường đào tạo hệ cao đẳng, NXB Giáo Dục, 2007.
- [4]. PGS. Trần Hữu Quế - GVC. Nguyễn Văn Tuấn. Vẽ Kỹ Thuật giáo trình dạy nghề, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật, 2005.
- [5]. Trần Hữu Quế - Nguyễn Văn Tuấn - Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 1, Tập 2, NXBGD 2006.
- [6]. Trần Hữu Quế. Vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 1, Tập 2, NXB Giáo Dục, 2004. [7]. Trần Hữu Quế; Bài tập vẽ kỹ thuật; Nhà xuất bản giáo dục (hệ cao đẳng).