

**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC**



**EVN NPC
NEPC**

**GIÁO TRÌNH
VỀ KỸ THUẬT**

**NGÀNH/NGHỀ: QUẢN LÝ VẬN HÀNH, SỬA CHỮA ĐƯỜNG
DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP CÓ ĐIỆN ÁP 110KV TRỞ XUỐNG**

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-NEPC ngày .../.../2020
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Điện lực miền Bắc)*

Hà Nội, năm 2020

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 NÓI ĐẦU

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa và hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam thành nước công nghiệp, văn minh và hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam khóa IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa; là điều kiện để phát triển nguồn lực con người, yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo. Trường Cao đẳng Điện lực Miền Bắc thực hiện biên soạn giáo trình **Vẽ kỹ thuật** trên cơ sở chương trình khung và những kinh nghiệm rút ra từ thực tiễn đào tạo, phù hợp với đối tượng học sinh của nhà trường. Giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong trường Cao đẳng Điện lực Miền Bắc, đồng thời là tài liệu hữu ích cho các bạn đọc quan tâm đến nội dung của tài liệu này.

Đây là lần đầu tiên nhóm tác giả tổ chức biên soạn giáo trình, dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện giáo trình trong các lần tái bản tiếp.

Tập thể giảng viên
KHOA KHOA HỌC CƠ BẢN

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| Lời nói đầu | 2 |
| Chương 1: Những tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật | 5 |
| Chương 2: Hình chiếu vuông góc | 22 |
| Chương 3: Hình chiếu trục đo | 37 |
| Chương 4: Các loại hình biểu diễn của vật thể | 42 |
| Chương 5: Hình cắt và mặt cắt | 51 |
| Chương 6: Sơ đồ hệ thống điện | 66 |
| Tài liệu tham khảo | 72 |

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: VẼ KỸ THUẬT

Mã môn học: MH 09

I. VỊ TRÍ, Ý NGHĨA, VAI TRÒ MÔN HỌC:

- Vị trí của môn học: Môn học được bố trí vào học kỳ 1, năm học thứ nhất, sau các môn học chung, trước các môn học, mô-đun đào tạo chuyên môn nghề.

- Tính chất của môn học: Vẽ kỹ thuật là môn học kỹ thuật cơ sở bắt buộc trong chương trình đào tạo công nhân kỹ thuật.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học: Vẽ kỹ thuật cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về phương pháp vẽ các hình chiếu, vẽ quy ước và cách lập các bản vẽ thông dụng.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔN HỌC:

Học xong môn học này, người học có khả năng:

- Về kiến thức: Trình bày được các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật, biểu diễn các hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, qui ước của bản vẽ lắp và hiểu cách lập sơ đồ mạch điện đơn giản.

- Về kỹ năng: Vẽ và đọc được bản vẽ hình chiếu vuông góc, bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp và sơ đồ mạch điện đơn giản.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Kiên trì, rèn luyện và phát triển khả năng tư duy tưởng tượng.

CHƯƠNG 1

NHỮNG TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT

Giới thiệu:

Nội dung chương này đề cập đến các tiêu chuẩn để trình bày một bản vẽ kỹ thuật, những tiêu chuẩn này tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế.

Mục tiêu:

Học xong chương này, người học có khả năng:

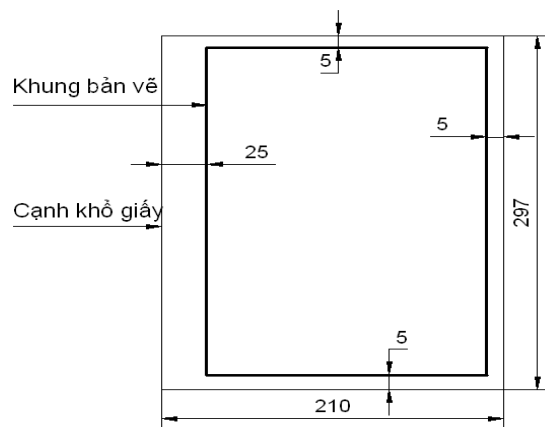
- Trình bày được những tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.
- Vẽ được các ký hiệu theo tiêu chuẩn, sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ vẽ kỹ thuật.
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học.

Nội dung chính:

1.1. Quy định về khung bản vẽ, khung tên:

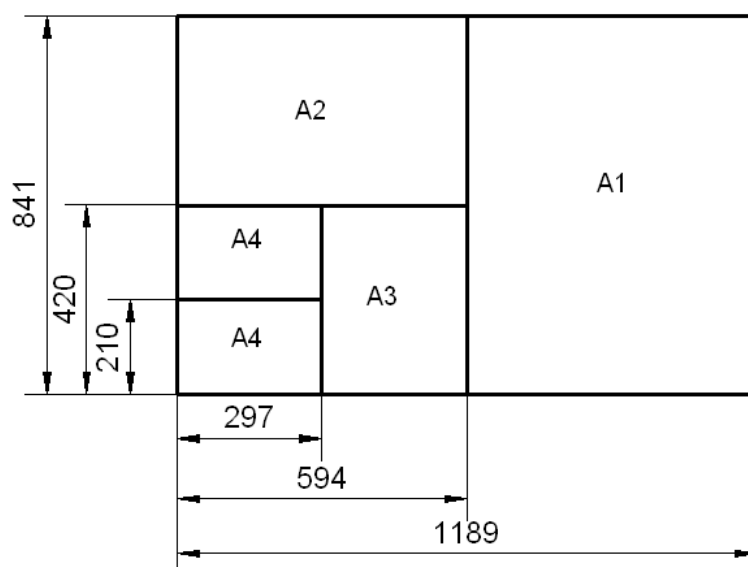
1.1.1. Khổ giấy:

Mỗi bản vẽ và tài liệu kỹ thuật được thực hiện trên một khổ giấy có kích thước đã quy định trong tiêu chuẩn TCVN 2-74. Khổ giấy được xác định bằng kích thước mép ngoài của bản vẽ (*Hình 1-1*).



Hình 1-1: Khổ giấy A4

Các khổ giấy được chia thành hai loại, các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ. Các khổ giấy chính gồm các khổ A₀ với kích thước là: (1189x 841)mm, diện tích bằng 1m² và các khổ giấy khác được chia ra từ khổ A₀ (*Hình 1-2*).



Hình 1-2: Các khổ giấy chính

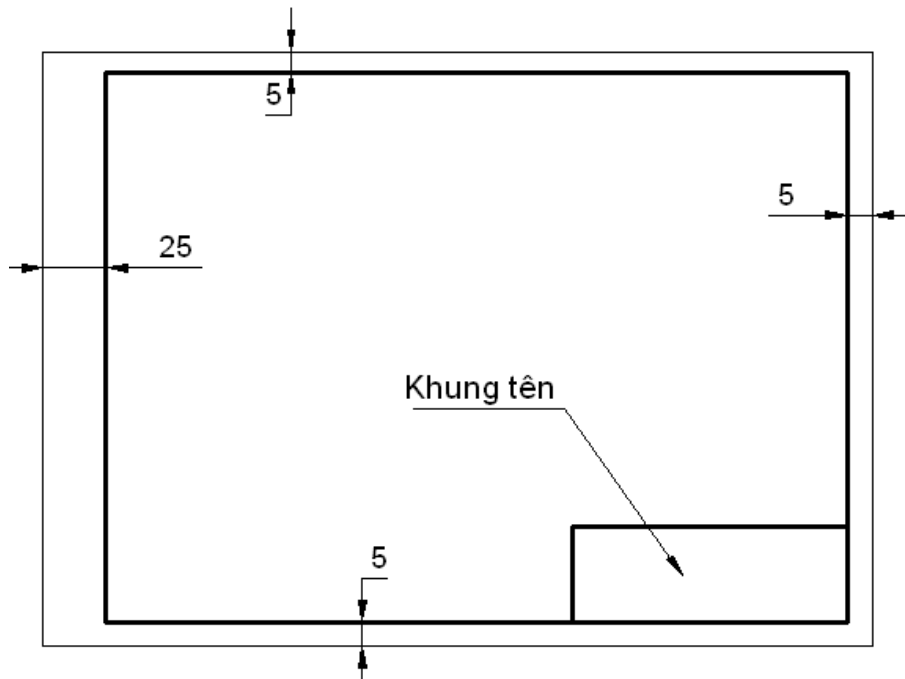
Kí hiệu và kích thước của các khổ giấy chính như sau:

| Kí hiệu khổ giấy | A ₀ | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Kích thước các cạnh khổ giấy tính bằng mm | 1189 x 841 | 594 x 841 | 594 x 420 | 297 x 420 | 297 x 210 |

Các khổ giấy chính của TCVN 2-74 tương ứng với các khổ giấy ISO - A của Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 5457-1980. Ngoài các khổ giấy chính ra, còn cho phép dùng các khổ giấy phụ, các khổ giấy này cũng được quy định trong Tiêu chuẩn TCVN 2-74. Kích thước cạnh của khổ giấy phụ là bội số của kích thước cạnh khổ giấy chính.

1.1.2. Khung bản vẽ và khung tên:

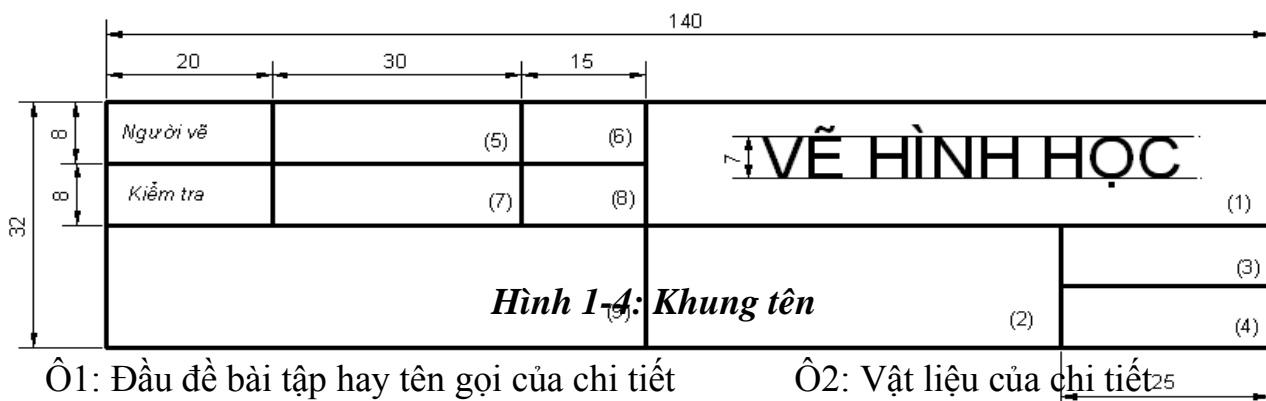
Mỗi bản vẽ phải có khung bản vẽ và khung tên riêng. Nội dung và kích thước của khung bản vẽ và khung tên bản vẽ dùng trong sản xuất được qui định trong TCVN 3821 -83. Khung bản vẽ kẻ bằng nét liền đậm, cách mép khổ giấy một khoảng bằng 5mm. Nếu bản vẽ đóng thành tập thì cạnh trái của khung bản vẽ kẻ cách mép trái của khổ giấy một khoảng bằng 25 mm (Hình 1-3).



Hình 1-3: Khung bản vẽ và khung tên

Khung tên phải bố trí ở góc phải phía dưới bản vẽ. Trên khổ A₄ khung tên được đặt theo cạnh ngắn, trên các khổ giấy khác khung tên có thể đặt theo cạnh dài hay cạnh ngắn của khổ giấy.

Kích thước và nội dung của các ô của khung tên như (Hình 1-4).



Ô1: Đầu đề bài tập hay tên gọi của chi tiết

Ô3: Tỷ lệ bản vẽ

Ô5: Họ và tên người vẽ

Ô7: Họ và tên người kiểm tra

Ô9: Tên trường, lớp, công ty....

Ô2: Vật liệu của chi tiết

Ô4: Kí hiệu bài tập hay bản vẽ

Ô6: Ngày lập bản vẽ

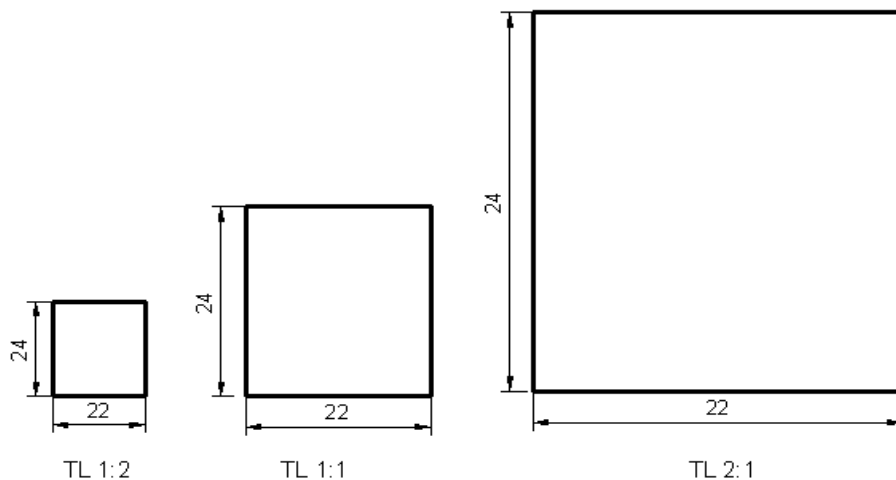
Ô8: Ngày kiểm tra bản vẽ

Chú thích: Trong Ô1 viết chữ hoa khổ 5 hoặc khổ 7, các ô khác viết chữ thường khổ 3,5.

1.1.3. Tỷ lệ bản vẽ:

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

Tỷ lệ là tỷ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ với kích thước tương ứng đo được trên vật thể.



Hình 1-5: Hình vẽ của chiếc đệm

Trị số kích thước ghi trên hình biểu diễn không phụ thuộc vào tỷ lệ của hình biểu diễn đó. Trị số kích thước chỉ giá trị thực của kích thước của vật thể. (Hình 1-5).

Tiêu chuẩn “Hệ thống tài liệu thiết kế” TCVN 3-74 quy định các hình biểu diễn trên các bản vẽ cơ khí phải chọn tỷ lệ trong các dãy sau:

| | |
|-------------------|--|
| Tỷ lệ thu nhỏ | 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100... |
| Tỷ lệ nguyên hình | 1:1 |
| Tỷ lệ phóng to | 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1... |

Trong trường hợp cần thiết cho phép dùng tỷ lệ phóng to $(100n):1$ với n là số nguyên dương.

* **Kí hiệu:** Tỷ lệ là chữ TL.

Ví dụ: TL 1:2; TL 5:1






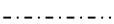
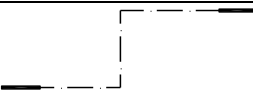


Nếu tỷ lệ được ghi ở ô dành riêng trong khung tên thì không cần ghi kí hiệu.

1.2. Quy định về bản vẽ kỹ thuật:

1.2.1. Các nét vẽ:

Để biểu diễn vật thể, trên các bản vẽ kỹ thuật dùng các loại nét vẽ có hình dáng và kích thước khác nhau.

Tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật TCVN 8-1993 quy định các nét vẽ và ứng dụng của chúng như bảng sau:

| Nét vẽ | Tên gọi | Áp dụng tổng quát |
|--|------------------------|--|
| A  | Nét liền đậm | Cạnh thấy, đường bao thấy, đường ren thấy và đường đỉnh răng thấy. |
| B  | Nét liền mảnh | Đường kích thước, đường gióng kích thước, đường dẫn, giao tuyến tưởng tượng, thân mũi tên chỉ hướng nhìn, đường gạch mặt cắt, đường bao mặt cắt chập, đường tâm ngắn, đường chân ren thấy. |
| C  | Nét lượn sóng | Đường giới hạn hình cắt và hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn. |
| Đ  | Nét đứt đậm | Đường bao khuất, cạnh khuất. (1) |
| E  | Nét đứt mảnh | Đường bao khuất, cạnh khuất. |
| F  | Nét gạch chấm mảnh | Đường tâm, đường trục đối xứng, mặt chia của bánh răng, quỹ đạo. |
| G  | Nét cắt | Nét của mặt phẳng cắt. |
| H  | Nét gạch chấm đậm | Chỉ dẫn các đường hoặc mặt cần có xử lý riêng. |
| K  | Nét gạch hai chấm mảnh | Đường bao của chi tiết lân cận, các vị trí đầu, cuối và trung gian của chi tiết di động, đường trọng tâm, đường bao của chi tiết nằm ở phía trước mặt cắt |

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

a) *Chiều rộng của nét vẽ:*

Các chiều rộng của nét vẽ cần chọn sao cho phù hợp với kích thước loại bản vẽ và lấy trong dãy kích thước sau: 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4; và 2mm

Quy định dùng hai chiều rộng của nét vẽ trên cùng một bản vẽ, tỷ số chiều rộng của nét đậm và nét mảnh không được nhỏ hơn 2:1.

b) Quy tắc vẽ:

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

- Nét liền đậm loại A
- Nét đứt đậm loại D và nét đứt mảnh loại E
- Nét gạch chấm mảnh và nét đậm ở hai đầu loại G (nét cắt)
- Nét gạch chấm mảnh loại F
- Nét gạch hai chấm loại K
- Nét liền mảnh loại B

Các nét gạch chấm và gạch hai chấm phải được bắt đầu và kết thúc bằng các gạch và kẻ quá đường bao một đoạn bằng 3 ÷ 5 lần chiều rộng của nét đậm.

Hai trục vuông góc của đường tròn được vẽ bằng nét gạch chấm mảnh. Trong mọi trường hợp, tâm đường tròn được xác định bằng hai nét gạch.

Nếu nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét liền thì chỗ nối tiếp để hở, các trường hợp khác, các đường nét cắt nhau cần vẽ chạm vào nhau.

1.2.2. Chữ viết trên bản vẽ:

Trên bản vẽ kỹ thuật ngoài hình vẽ ra, còn có những con số kích thước, những kí 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.

| Thông số chữ nét | Kí hiệu | Kích thước tương đối | |
|------------------------------|---------|----------------------|--------|
| | | Kiểu A | Kiểu B |
| Khổ chữ: | | | |
| - Chiều cao chữ hoa | h | 14/14h | 10/10h |
| - Chiều cao chữ thường | c | 10/14h | 7/10h |
| - Khoảng cách giữa các chữ | a | 2/14h | 2/10h |
| - Bước nhỏ nhất của các dòng | b | 22/14h | 17/10h |
| - Khoảng cách giữa các từ | e | 6/14h | 6/10h |
| - Chiều rộng nét chữ | d | 1/14h | 1/10h |

Hình 1-6: Các thông số của chữ viết

TCVN 6-85 quy định chữ viết gồm chữ, số và dấu dùng trên các bản vẽ và tài liệu kỹ thuật.

a) Khổ chữ:

Khổ chữ (h) là giá trị được xác định bằng chiều cao của chữ hoa tính bằng milimét, có các khổ chữ sau: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Chiều rộng của nét chữ (d) phụ thuộc vào kiểu chữ và chiều cao của chữ.

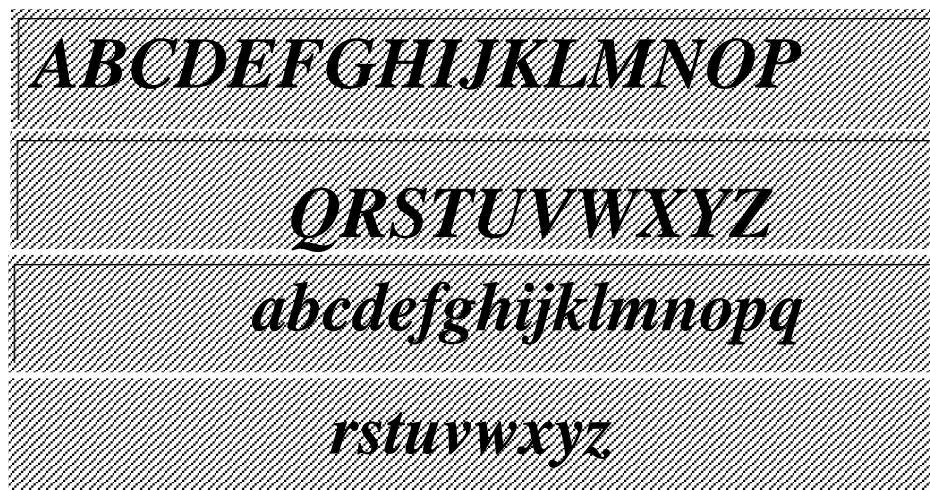
b) Kiểu chữ: (Có các kiểu chữ sau):

- Kiểu A đứng và A nghiêng 75° với $d = \frac{1}{14}h$

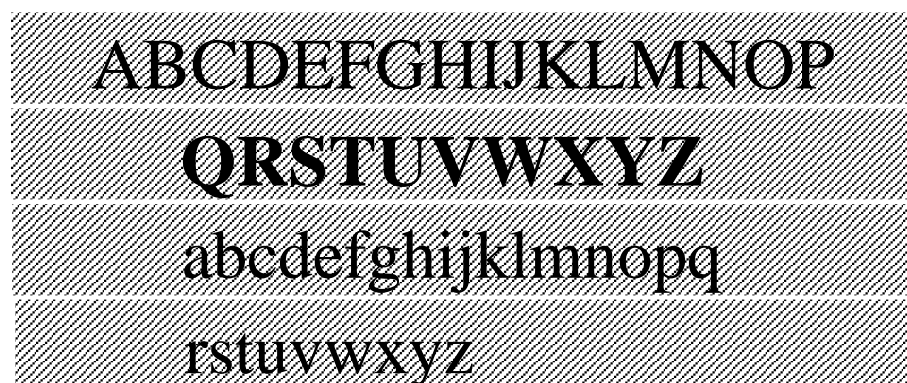
- Kiểu B đứng và B nghiêng 75° $d = \frac{1}{10}h$

Các thông số của chữ được quy định trong bảng sau:

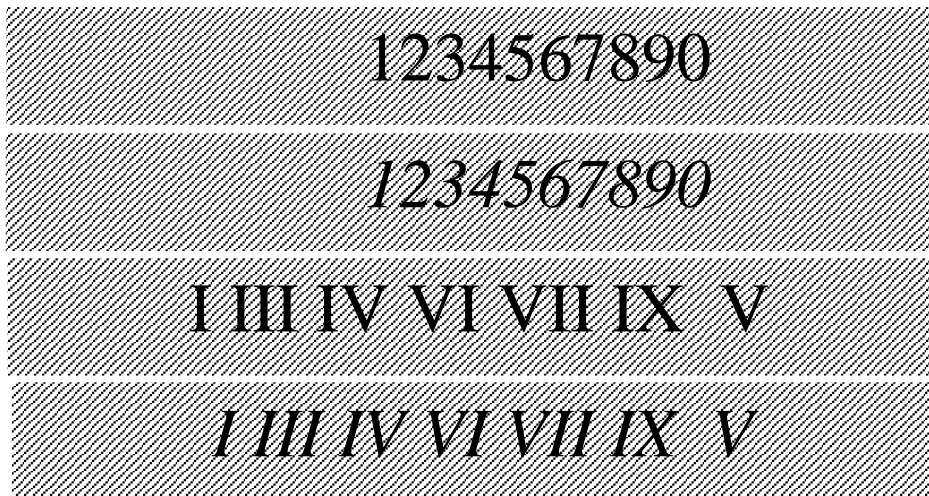
Có thể giảm một nửa khoảng cách giữa các chữ và các số có nét kề nhau không song song với nhau, Ví dụ: L, A, V, T...



Hình 1-7: Kiểu chữ B nghiêng



Hình 1-8: Kiểu chữ B đứng



Hình 1-9: Chữ số Ả Rập và La Mã

1.2.3. 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 TCVN 5705: 1993.

a) Quy định 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 đó không phụ thuộc vào tỷ lệ hình biểu diễn.

- Dùng mm làm đơn vị đo kích thước dài và sai lệch giới hạn của nó. Trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo.

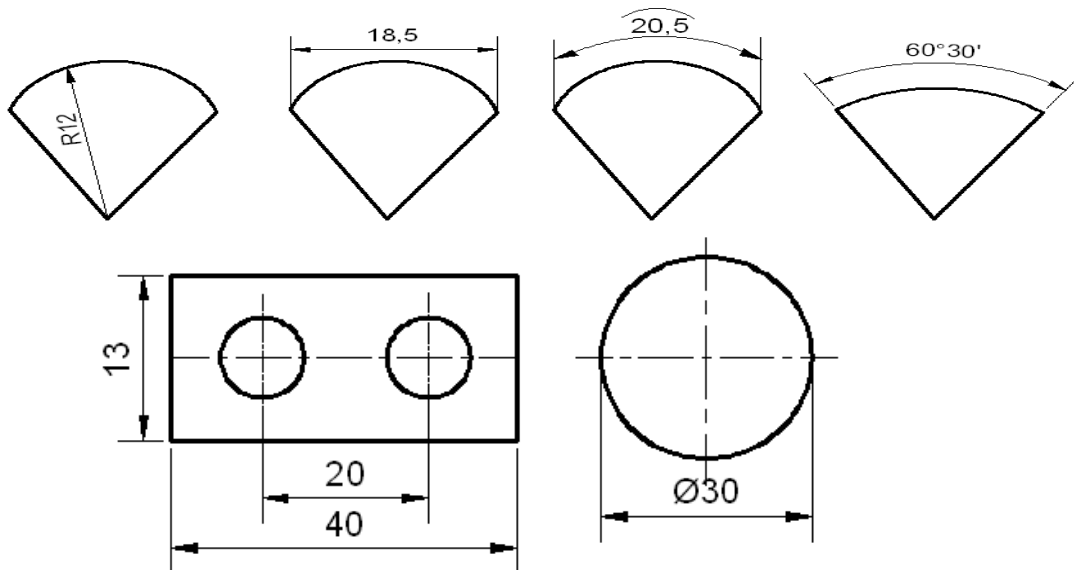
- Nếu dùng đơn vị độ dài khác như centimét, mét... thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc ghi trong phần ghi chú của bản vẽ.

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

b) Đường kích thước và đường gióng:

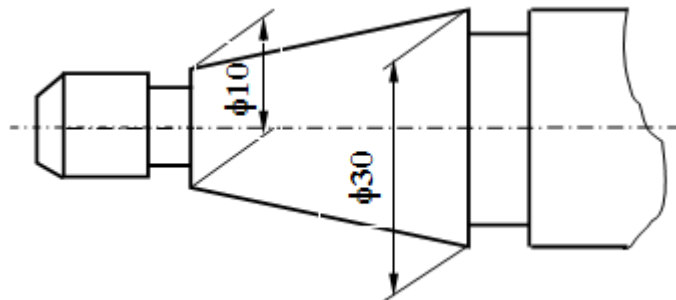
- Đường kích thước xác định phần tử ghi kích thước. Đường kích thước của phần tử là đoạn thẳng được kẻ song song với đoạn thẳng đó. Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm, đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc, (Hình 1-10).

- Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh, hai đầu có mũi tên.



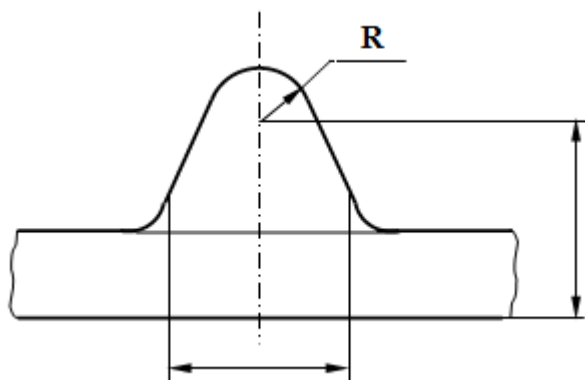
Hình 1-10: Các kích thước

- Không cho phép dùng đường trục, đường bao làm đường kích thước.
- Đường gióng kích thước giới hạn phần tử ghi kích thước, đường gióng được vẽ bằng nét liền mảnh và vạch quá đường kích thước một đoạn bằng 2 ÷ 3 lần chiều rộng của nét đậm.
- Đường gióng kích thước dài kẻ vuông góc với đường kích thước khi cần dùng đường kẻ xiên góc (Hình 1-11).



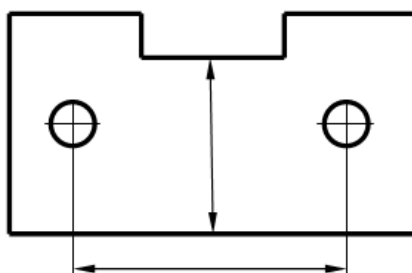
Hình 1-11: Đường gióng được kẻ xiên góc

- Ở chỗ có cung lượn, đường gióng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao (Hình 1-12).

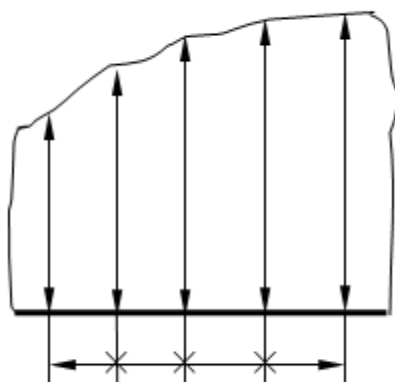


Hình 1-12: Đường gióng kẻ từ giao điểm của hai đường bao

- Cho phép dùng các đường trục, đường tâm, đường bao, đường kích thước làm đường gióng Hình 1-13 và hình 1-14).

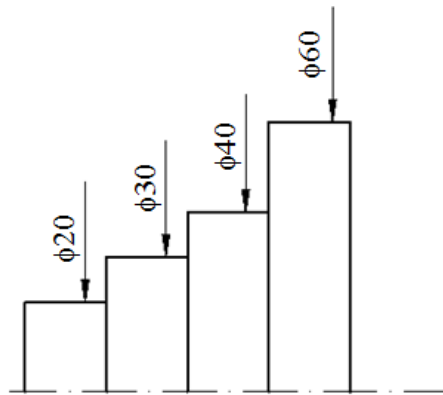


Hình 1-13: Đường tâm làm đường gióng



Hình 1-14: Đường kích thước làm đường gióng

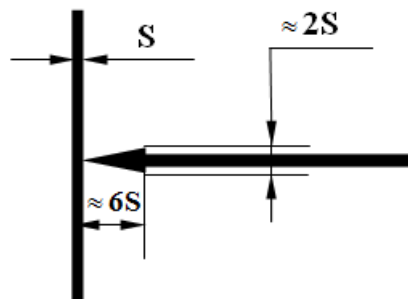
- Cho phép ghi kích thước đường kính của vật thể hình trụ có dạng phức tạp trên đường kích thước rút ngắn (Hình 1-15).



Hình 1-15: Kích thước dạng rút ngắn

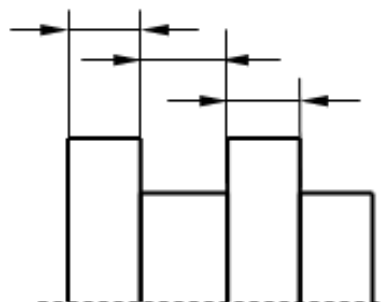
c) Mũi tên:

- Trên mỗi đầu mút của đường kích thước là mũi tên, hai cánh của mũi tên làm với nhau một góc khoảng 30° . Độ lớn của mũi tên tỷ lệ thuận với chiều rộng của nét vẽ (Hình 1-16).

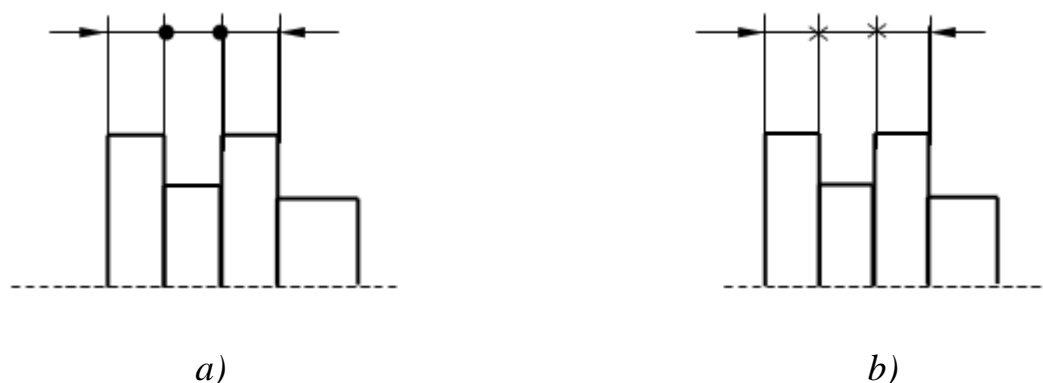


Hình 1-16: Mũi tên

- Hai mũi tên được vẽ phía trong giới hạn đường kích thước. Nếu không đủ chỗ, chúng được vẽ phía ngoài (Hình 1-17) cho phép thay hai mũi tên đối với nhau bằng 1 chấm hoặc gạch xiên (Hình 1-18)

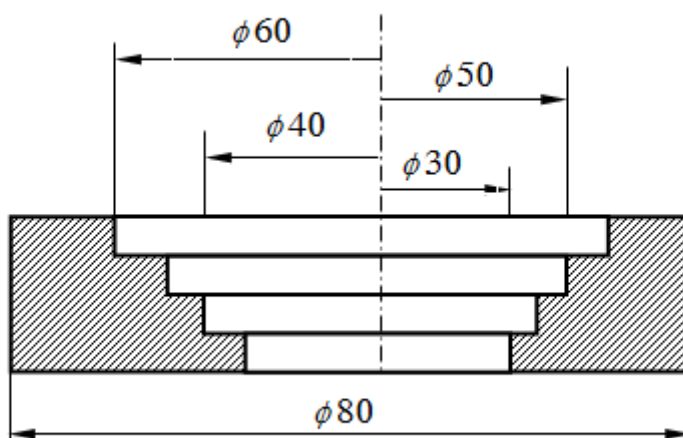


Hình 1-17: Mũi tên vẽ ở ngoài đường giới hạn



Hình 1-18: Dùng dấu chấm và gạch xiên thay mũi tên

- Trong trường hợp hình vẽ đối xứng, đường kích thước được kẻ qua trục đối xứng và không vẽ mũi tên thứ 2 (Hình 1-19).



Hình 1-19: Kích thước của hình đối xứng và chữ số kích thước đặt so le

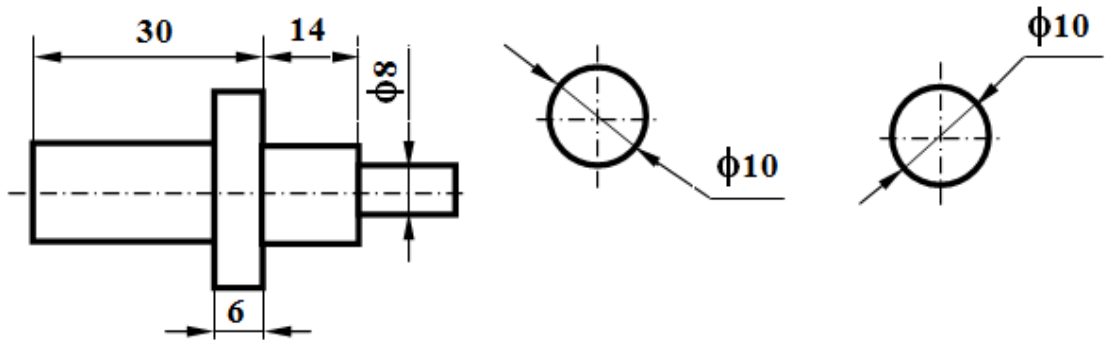
1.2.4. Chữ số kích thước:

- Chữ số kích thước phải viết chính xác, rõ ràng và dùng khổ chữ từ 2,5 trở lên. Chữ số kích thước được đặt ở vị trí như sau:

+ Ở khoảng giữa và phía trên đường kích thước.

+ Nên đặt các chữ số so le nhau về hai phía đường kích thước (Hình 1-19).

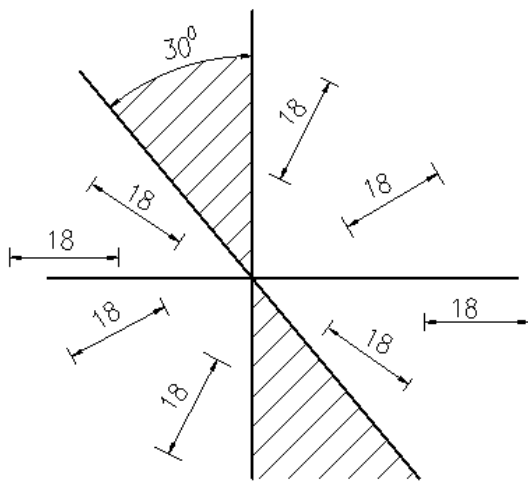
+ Trong trường hợp không đủ chỗ, chữ số được viết trên đoạn kéo dài của đường kích thước và viết về phía bên phải của đường này (Hình 1-20).



Hình 1-20: Kích thước trên đường kéo dài

Chiều chữ số kích thước dài theo độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ. (Hình 1-21).

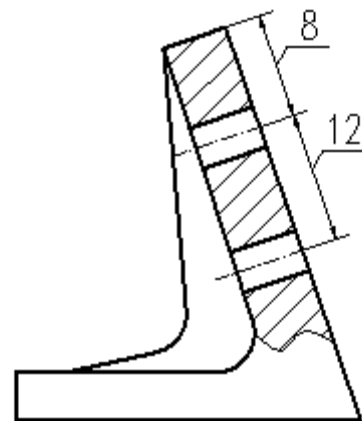
Những kích thước của phần tử có độ nghiêng lớn thì được ghi trên giá ngang (Hình 1-22).



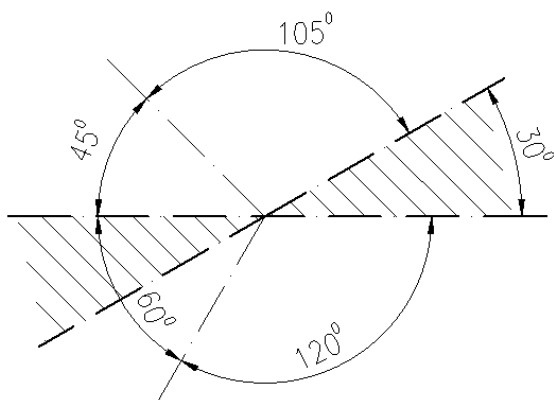
Hình 1-21: Chiều con số kích thước độ dài

Chiều chữ số kích thước góc được ghi theo (Hình 1-23).

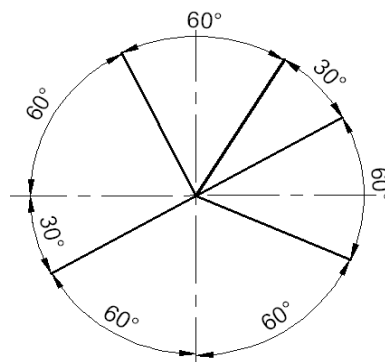
Trong một số trường hợp chữ số kích thước góc được ghi theo hướng nằm ngang (Hình 1-24).



Hình 1-22: Kích thước ghi trên giá ngang



**Hình 1-23: Chiều con số
kích thước góc**



**Hình 1-24: Chữ số kích
thước góc nằm ngang**

* Không cho phép bất kỳ đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước (Hình 1-25).

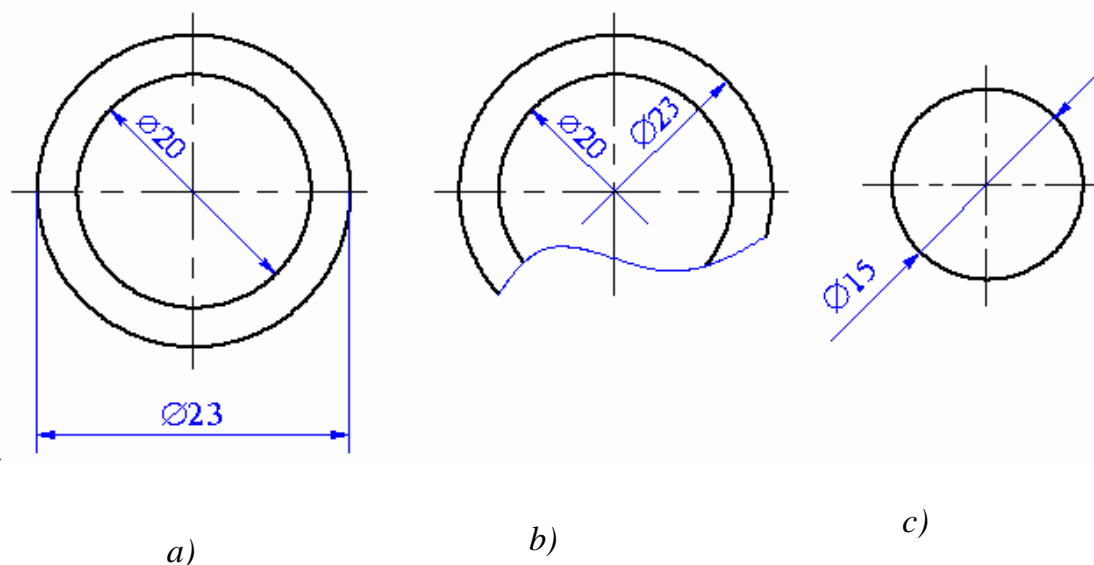


Hình 1-25: Đường nét vẽ ngắt đoạn ở chỗ có chữ số kích thước

1.2.5. Các dấu hiệu và ký hiệu:

* Đường kính:

Trong mọi trường hợp, trước con số kích thước đường kính của đường tròn ghi kí hiệu \varnothing . Chiều cao của ký hiệu bằng chiều cao con số kích thước, gạch xiên của ký hiệu ngang 75° , đường kích thước đường kính kẻ qua tâm hoặc kẻ ở ngoài đường tròn (Hình 1-26).

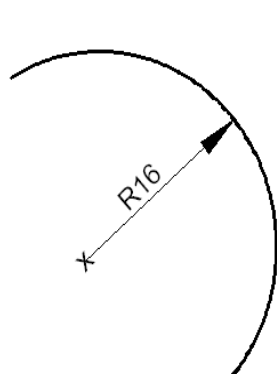


Hình 1-26: Kích thước đường kính

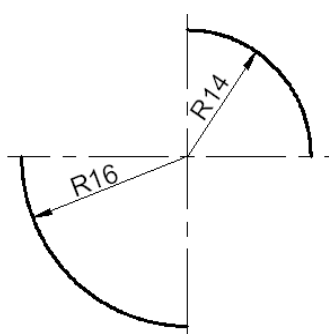
* **Bán kính:**

Trong mọi trường hợp, trước con số kích thước bán kính của đường tròn ghi kí hiệu R, đường kích thước bán kính kẻ từ tâm cung tròn. Các đường kích thước của các cung tròn đồng tâm không được nằm trên cùng một đường thẳng (Hình 1-28).

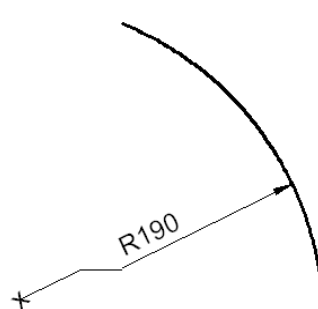
Đối với các cung tròn có bán kính lớn, cho phép đặt tâm gần cung tròn và đường kích thước kẻ gấp khúc (Hình 1-29).



Hình 1-27: Kích thước bán kính cung tròn

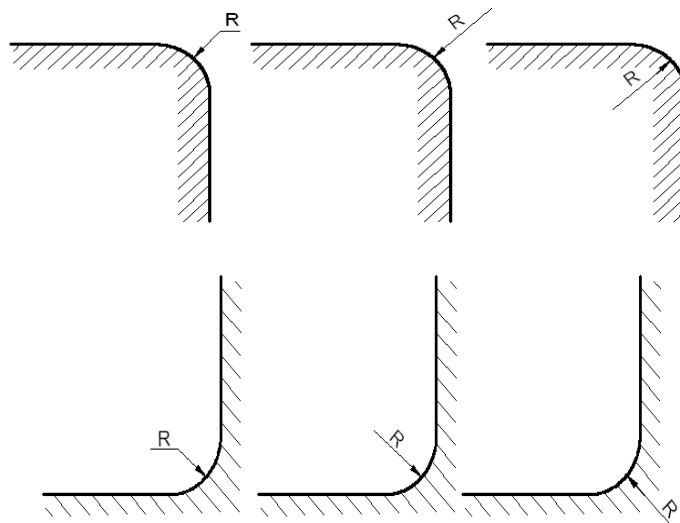


Hình 1-28: Kích thước Các cung tròn đồng tâm



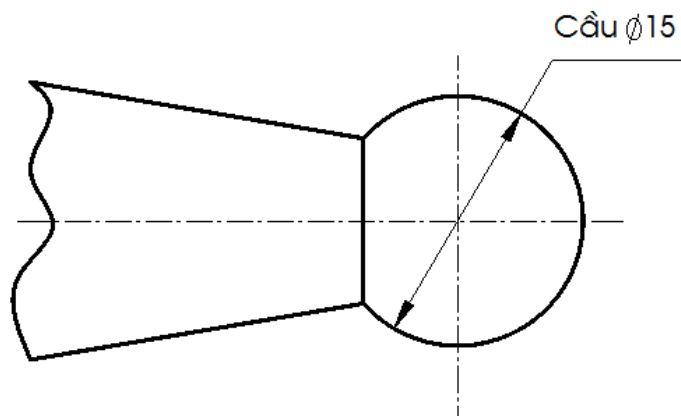
Hình 1-29: Kích thước cung tròn lớn

Đối với các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi con số hay vẽ mũi tên thì con số hay mũi tên ghi ở ngoài như (Hình 1-30).



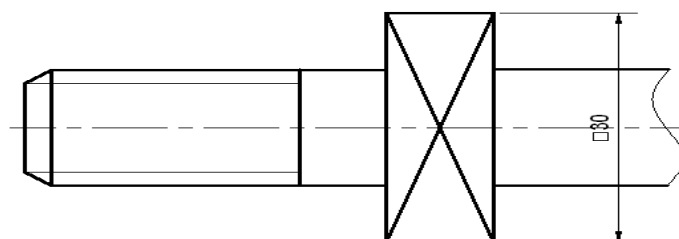
Hình 1-30: Kích thước cung tròn bé

Hình cầu: Trước con số kích thước đường kính hay bán kính của hình cầu phải ghi chữ “cầu” và kí hiệu \varnothing hay R (Hình 1-31).



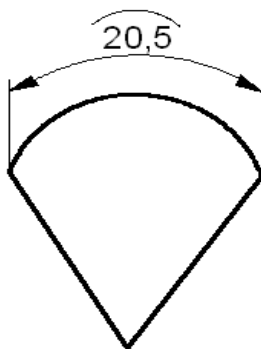
Hình 1-31: Cách ghi đường kính hình cầu

Hình vuông: Trước con số kích thước cạnh của hình vuông ghi dấu: \square



Hình 1-32: Kích thước hình vuông

Độ dài cung tròn: Phía trên số đo độ dài cung tròn ghi dấu “ \widehat{AB} ”, đường kích thước là cung tròn đồng tâm, đường gióng kẻ song song với đường phân giác của góc chắn cung đó (Hình 1-33).



Hình 1-33: Kích thước độ dài cung tròn

CHƯƠNG 2

HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

Giới thiệu:

Nội dung chương này trình bày về các phép chiếu trong vẽ kỹ thuật; cách trình bày bản vẽ hình chiếu vuông góc của điểm, đường thẳng và khối hình học cơ bản.

Mục tiêu:

Học xong chương này, người học có khả năng:

- Trình bày được khái niệm các phép chiếu và hình chiếu vuông góc của điểm, đường thẳng, mặt phẳng và khối hình học;
- Vẽ được hình chiếu vuông góc của điểm, đường thẳng, mặt phẳng và khối hình học;
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học.

Nội dung chính:

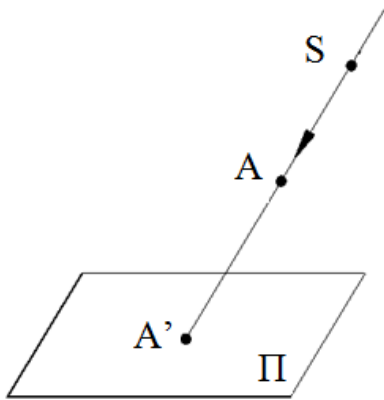
2.1. Khái niệm về các phép chiếu.

2.1.1. Các phép chiếu.

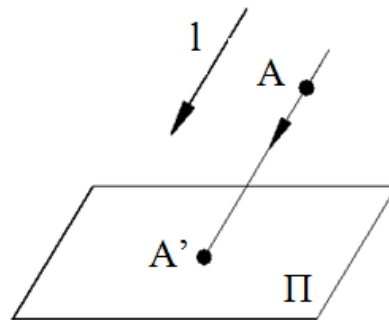
Giả thiết trong không gian, ta lấy một mặt phẳng Π và một điểm S ở ngoài mặt phẳng đó. Từ một điểm A bất kì trong không gian dựng đường thẳng SA , đường thẳng này cắt mặt phẳng Π tại một điểm A' (*Hình 2-1*).

Như vậy ta đã thực hiện một phép chiếu và gọi mặt phẳng Π là mặt phẳng hình chiếu, đường thẳng SA là tia chiếu và điểm A' là hình chiếu của điểm A trên mặt phẳng Π .

Trong phép chiếu trên, nếu tất cả các tia chiếu đều đi qua một điểm S cố định gọi là tâm chiếu thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu xuyên tâm, điểm A' gọi là hình chiếu xuyên tâm của điểm A trên mặt phẳng hình chiếu Π , tâm chiếu S .



Hình 2-1: Hình chiếu xuyên tâm

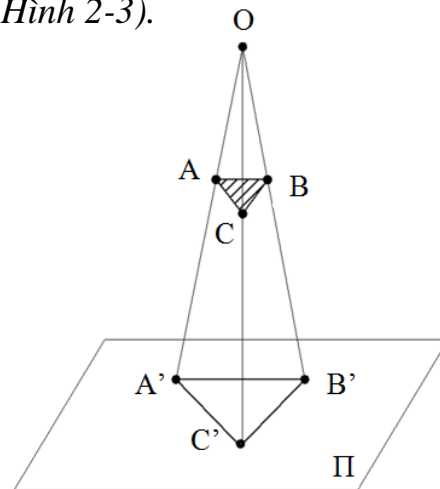
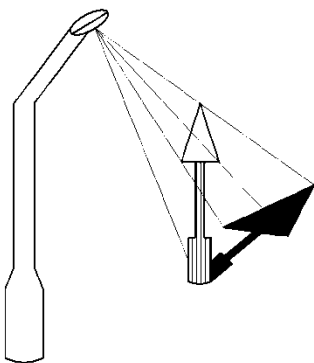


Hình 2-2: Hình chiếu song song

Nếu tất cả các tia chiếu không đi qua một điểm cố định mà song song với một đường thẳng cố định gọi là phương chiếu thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu song song. Điểm A' là giao điểm của đường thẳng đi qua điểm A và song song với phương chiếu l với mặt phẳng Π gọi là hình chiếu song song của điểm A trên mặt phẳng hình chiếu Π, phương chiếu l (Hình 2-2).

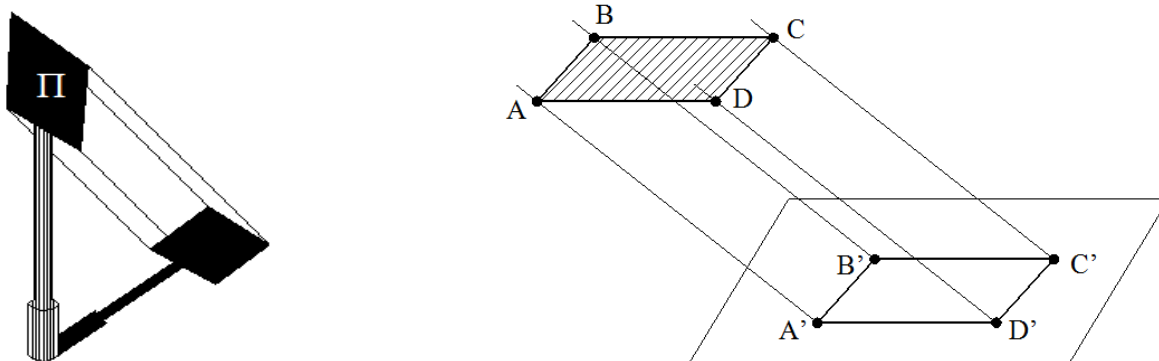
Trong thực tế ta thường thấy những hiện tượng giống như các phép chiếu.

Ánh sáng của một ngọn đèn chiếu đồ vật lên mặt đất giống như phép chiếu xuyên tâm với ngọn đèn là tâm chiếu, mặt đất là mặt phẳng hình chiếu, bóng đồ vật trên mặt đất là hình chiếu xuyên tâm của đồ vật đó (Hình 2-3).



Hình 2-3: Ánh sáng của ngọn đèn và phép chiếu xuyên tâm

Ánh sáng của mặt trời chiếu đồ vật lên mặt đất giống như phép chiếu song song với các tia sáng mặt trời là những tia sáng song song, mặt đất là mặt phẳng hình chiếu và bóng đồ vật trên mặt đất là hình chiếu song song của đồ vật đó (Hình 2-4).



Hình 2-4: Ánh sáng của mặt trời và phép chiếu song song

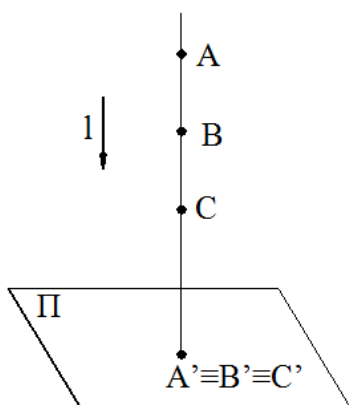
Trong phép chiếu song song, nếu phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu Π , đó là phép chiếu xiên góc. Nếu phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng chiếu Π , đó là phép chiếu vuông góc.

Phép chiếu xuyên tâm được dùng trong vẽ mỹ thuật, trong các bản vẽ xây dựng, kiến trúc...v.v.. Phép chiếu xuyên tâm cho những hình vẽ của vật thể giống như những hình ảnh khi nhìn vật thể đó bằng mắt thường.

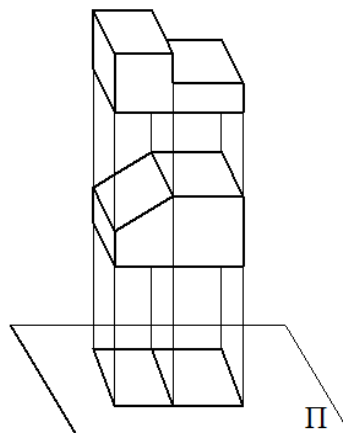
Phép chiếu song song, nhất là phép chiếu vuông góc được dùng nhiều trong các bản vẽ kỹ thuật nói chung và các bản vẽ cơ khí nói riêng.

2.1.2. Phương pháp các hình chiếu vuông góc.

Như trên ta thấy 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 điểm A duy nhất mà A' còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau thuộc tia chiếu của vô điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB (Hình 2-5).



Hình 2-5: Hình chiếu của các điểm nằm trên cùng một tia chiếu

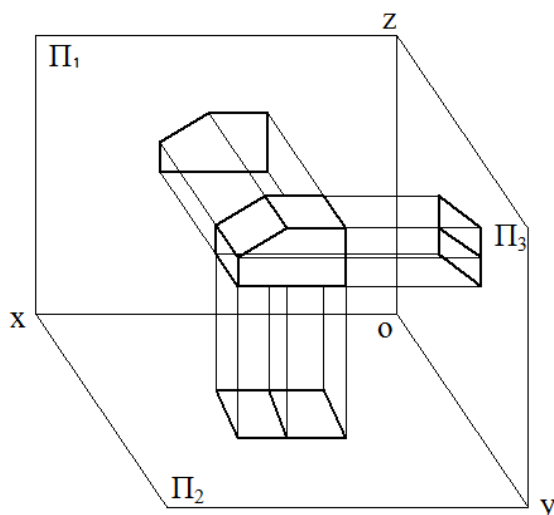


Hình 2-6: Hình chiếu giống nhau của hai vật thể khác nhau

Xem một vật thể là một tập hợp điểm nào đó. 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 2 - 6 hai vật thể có hình dạng khác nhau, song hình chiếu của chúng trên một mặt phẳng hình chiếu là 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 2-7).



Hình 2-7: Hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng hình chiếu khác nhau

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.

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

Để nghiên cứu hình chiếu của vật thể, trước hết phải nghiên cứu hình chiếu của các yếu tố hình học, điểm, đường thẳng và mặt phẳng.

a) Hình chiếu của điểm trên ba mặt phẳng hình chiếu.

Lấy ba mặt phẳng vuông góc từng đôi một làm ba mặt phẳng hình chiếu: Π_1 là mặt phẳng hình chiếu đứng, Π_2 là mặt phẳng hình chiếu bằng, Π_3 là mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 2-8). 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.

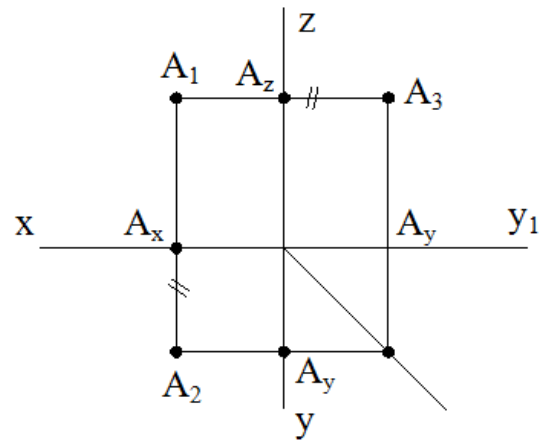
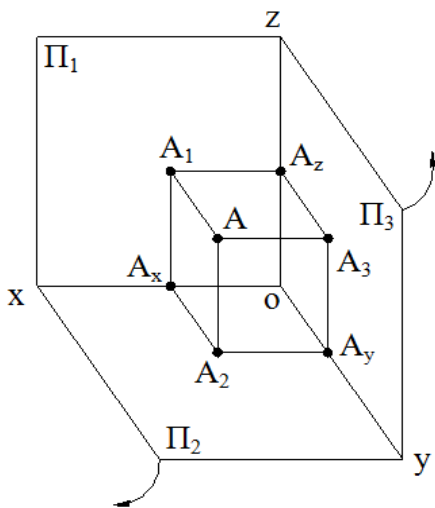
Chiếu vuông góc điểm A lên ba mặt phẳng hình chiếu, sẽ có A_1 trên Π_1 là hình chiếu đứng của điểm A ; A_2 trên Π_2 gọi là hình chiếu bằng của điểm A và A_3 trên Π_3

gọi là hình chiếu cạnh của điểm A.

Để vẽ ba hình chiếu của điểm A trên cùng một mặt phẳng, người ta giữ Π_1 cố định, cho Π_2 và Π_3 quay quanh trục Ox ; Oy một góc 90° để Π_2 và Π_3 trùng với Π_1 .

Ba điểm A_1 , A_2 và A_3 là ba hình chiếu của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu (Hình 2-9). Đó là đồ thức của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu. Đồ thức có các tính chất sau:

- 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 Π_1 ($A_2A_x = A_3A_z$).



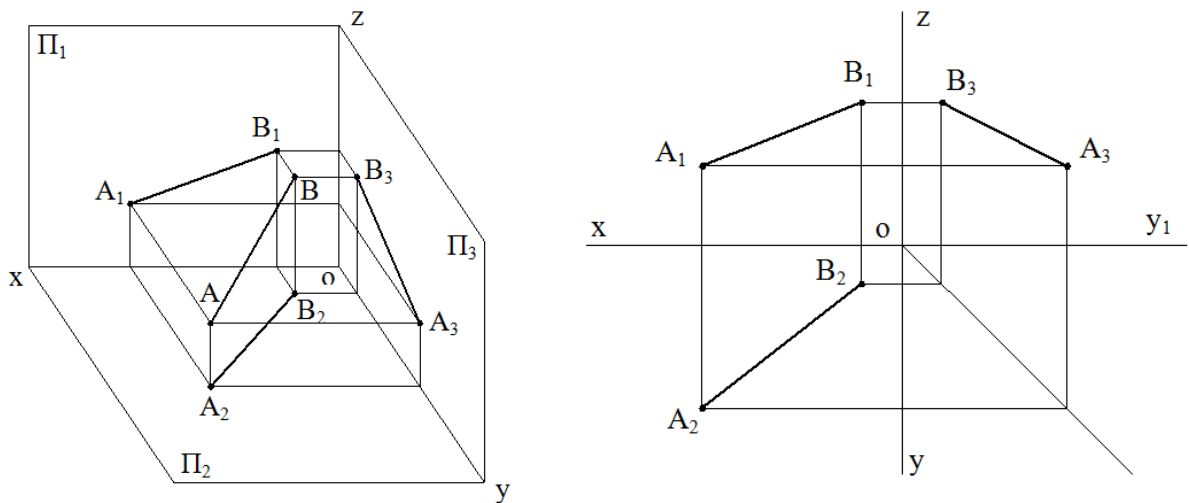
Hình 2-8: Các hình chiếu của một điểm

Hình 2-9: Đồ thức

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 2-10).



Hình 2-10: Hình chiếu của một đường thẳng

* Các vị trí của đường thẳng: Vị trí của đường thẳng đối với mặt phẳng hình chiếu có ba trường hợp (Hình 2-11).

Đường thẳng nghiêng với mặt hình chiếu.

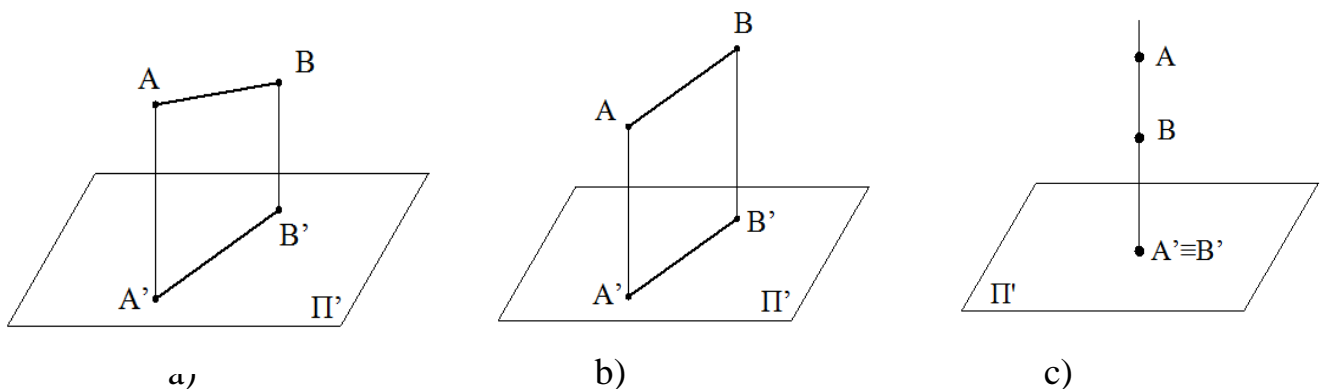
Hình chiếu của đoạn thẳng AB nghiêng với mặt phẳng hình chiếu Π là $A'B'$ sẽ ngắn hơn AB ($A'B' < AB$) (Hình 2-11a)

Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu.

Hình chiếu của đoạn thẳng AB song song với mặt phẳng hình chiếu Π là $A'B'$ bằng AB ($A'B' = AB$), (Hình 2-11b).

Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

Hình chiếu của đoạn thẳng AB vuông góc với mặt phẳng hình chiếu Π là một điểm ($A' \equiv B'$) (Hình 2-11c)



Hình 2- 11: Các vị trí khác nhau của đường thẳng

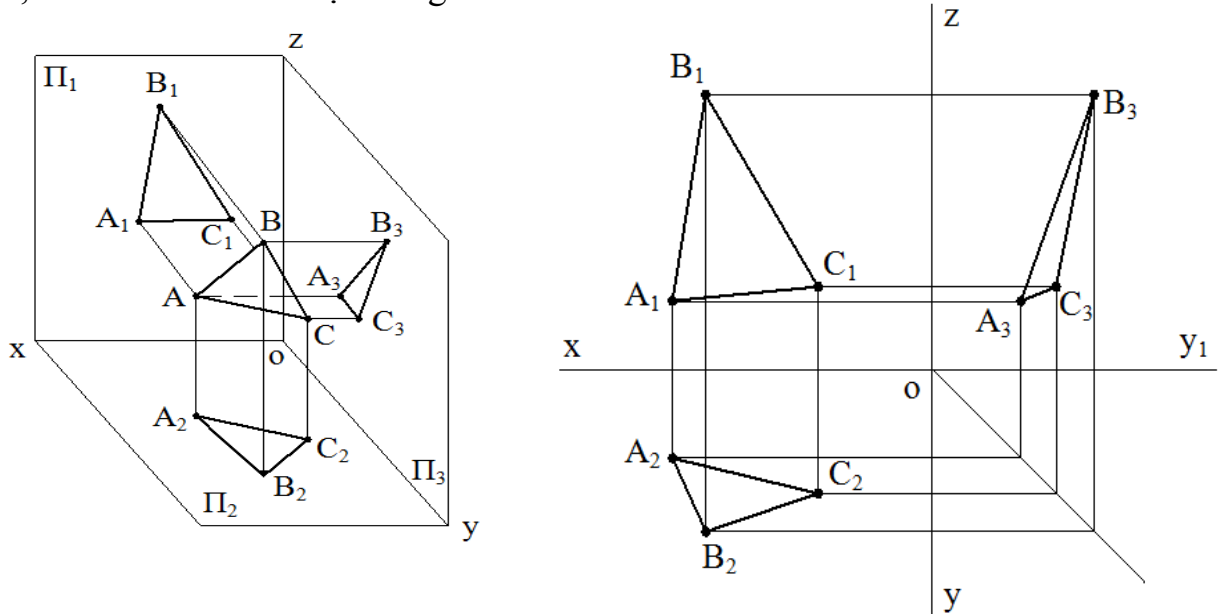
c) Hình chiếu của một mặt phẳng.

Một mặt phẳng được xác định bởi 3 điểm không thẳng hàng, do đó muốn biểu diễn một mặt phẳng, thì chỉ cần biểu diễn ba điểm không thẳng hàng của mặt phẳng

đó.

Trong thực tế, thường các mặt của vật thể là các mặt có giới hạn (các hình phẳng).

Hình 2-12 là hình biểu diễn của một mặt phẳng được xác định bởi ba điểm A,B,C là các đỉnh của một tam giác.



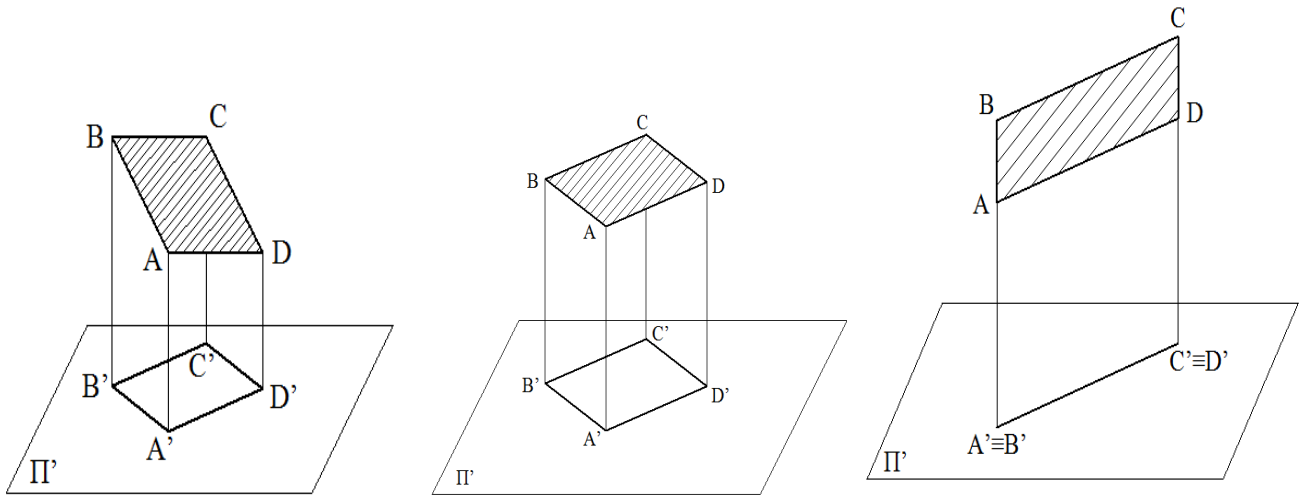
Hình 2-12: Hình chiếu của mặt phẳng

* Các vị trí của mặt phẳng. vị trí của mặt phẳng đối với mặt phẳng hình chiếu có ba trường hợp (Hình 2-13)

Mặt phẳng nghiêng với mặt phẳng hình chiếu (Hình 2-13_a). hình chiếu của một hình phẳng ABCD nghiêng với mặt phẳng hình chiếu Π là $A'B'C'D'$ sẽ bé hơn ABCD ($A'B'C'D' < ABCD$).

Mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu (Hình 2-13_b) (gọi mặt phẳng đồng mức) . Hình chiếu của một hình phẳng ABCD song song với mặt phẳng hình chiếu Π là $A'B'C'D'$ sẽ bằng ABCD ($A'B'C'D' // = ABCD$).

Mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (Hình 2-13_c). Hình chiếu của một hình phẳng ABCD vuông góc với mặt phẳng hình chiếu Π sẽ là một đoạn thẳng ($A' \equiv B' ; C' \equiv D'$).



Hình 2 – 13: Các vị trí của mặt phẳng

2.3. Hình chiếu của các khối hình học.

Các khối hình học cơ bản thường gặp gồm có khối đa diện như hình lăng trụ, hình chóp, hình chóp cụt và khối tròn như hình trụ, hình nón, hình nón cụt, hình cầu ..v.v

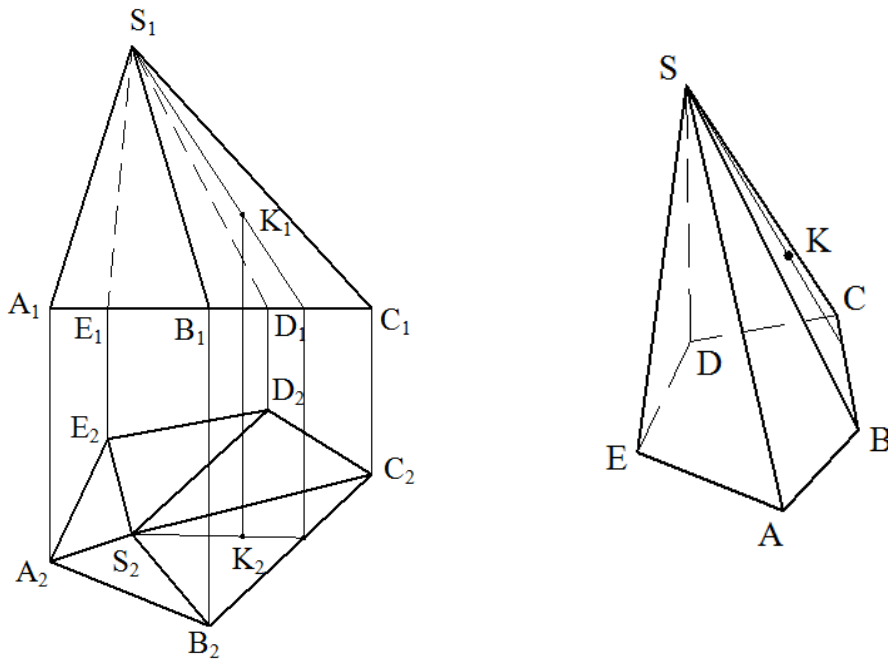
Sau đây chúng ta nghiên cứu cách vẽ các hình chiếu và cách xác định những điểm nằm trên mặt của một số khối hình học cơ bản đó.

2.3.1 Khối đa diện.

2.3.1.1. Khối đa diện.

Khối đa diện là khối hình học được giới hạn bằng các đa giác phẳng. Các đa giác phẳng đó gọi là các mặt của khối 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 ta 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 nếu cạnh bị che khuất, thì cạnh đó được vẽ bằng nét đứt (Hình 2-14).

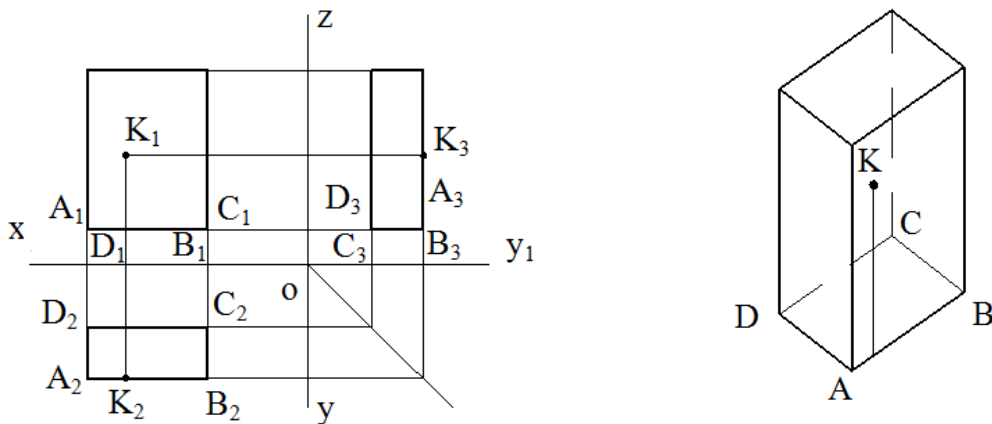


Hình 2-14: Hình chiếu của khối đa diện

2.3.1.2. Hình lăng trụ

a) Hình chiếu của hình hộp chữ nhật.

Để đơn giản hãy đặt đáy ABCD của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu bằng Π_2 mặt bên ADA'D' song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh Π_3 . Sau đó vẽ hình chiếu của các đỉnh của hình hộp trên ba mặt phẳng hình chiếu.



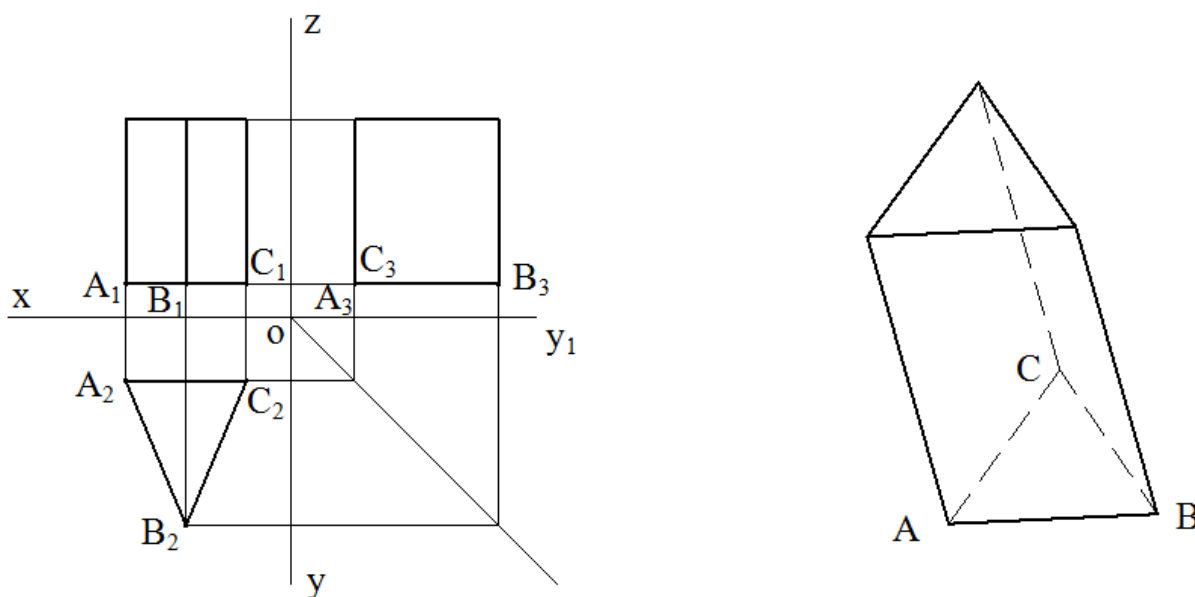
Hình 2-15: Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

Nếu hình chiếu của các điểm, các cạnh, ta sẽ được hình chiếu của các cạnh và các mặt của hình hộp. Vì các mặt của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu, do đó các hình chiếu đều là các hình chữ nhật (Hình 2-15).

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

b) Hình chiếu của hình lăng trụ đều.

Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của lăng trụ đều tương tự như trường hợp hình hộp chữ nhật. Hình 2-16 là hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều.

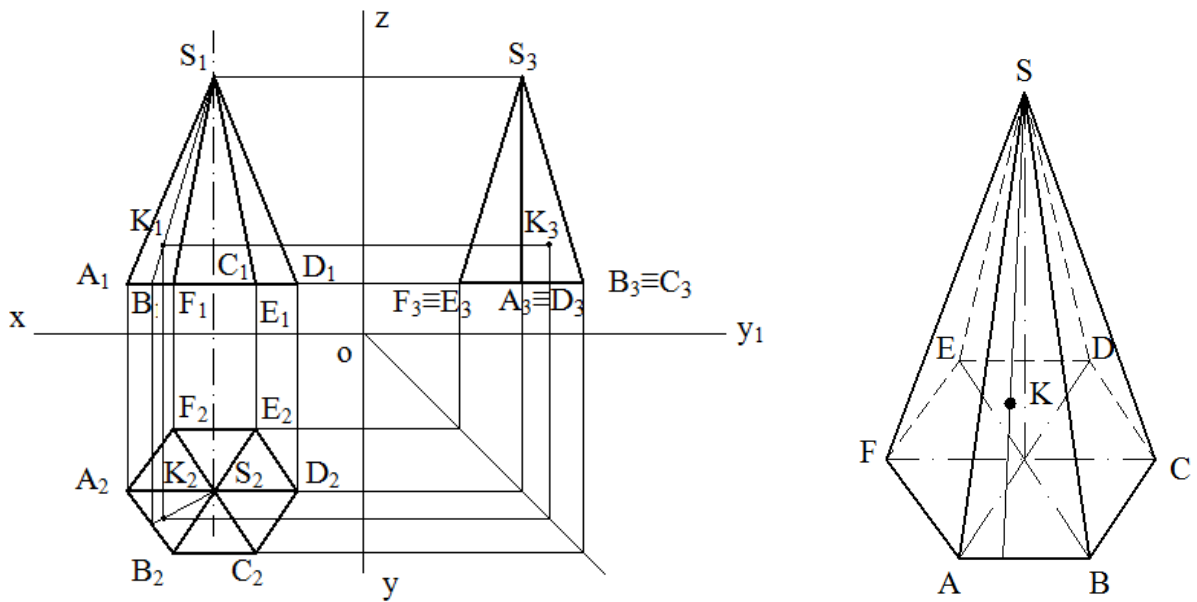


Hình 2-16: Hình chiếu của hình lăng trụ

2.3.1.3. Hình chóp và hình chóp cụt đều.

a) Hình chiếu của hình chóp.

Để đơn giản, nên đặt mặt đáy ABCDEF của hình chóp song song với mặt phẳng hình chiếu Π_2 và đường chéo AD song song với Π_1 , sẽ được các hình chiếu như hình 2-17. Hình chiếu bằng là hình lục giác đều, hình chiếu bằng của đỉnh S trùng với tâm của hình lục giác đều.



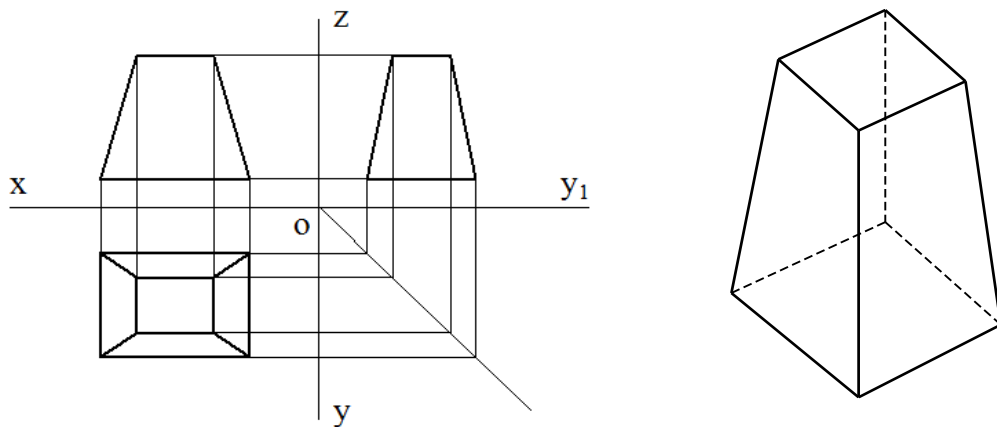
Hình 2-17: Hình chiếu của hình chóp

Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai hình tam giác cân, đó là hình chiếu của các mặt bên. Chiều cao của tam giác cân bằng chiều cao 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. Cách vẽ như hình 2-22.

b) Hình chiếu của hình chóp cắt đều.

Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của hình chóp cắt, tương tự như trường hợp hình chóp. Hình 2-18 là hình chiếu của hình chóp cắt 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 cạ



Hình 2-18: Hình chiếu của hình chóp cắt đều

2.3.2. Khối tròn.

a) Khối tròn.

Khối tròn là khối hình học giới hạn bởi mặt tròn xoay hay giới hạn bởi một phần mặt tròn xoay và mặt phẳng.

Mặt tròn xoay là mặt tạo bởi một đường bất kì, được quay một vòng quanh một đường thẳng cố định. Đường bất kì đó gọi là đường sinh của mặt tròn xoay; đường thẳng cố định gọi là trục quay của mặt tròn xoay. Mỗi điểm của đường sinh khi quay, sẽ tạo thành một đường tròn có tâm nằm trên trục quay và bán kính bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay.

- Nếu đường sinh là đường thẳng song song với trục quay, sẽ tạo thành mặt trụ tròn xoay.

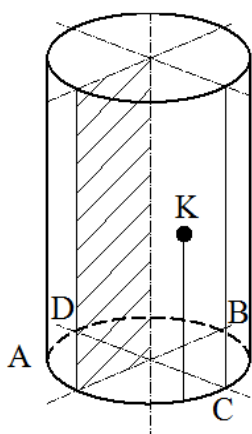
- Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay, sẽ tạo thành mặt nón tròn xoay.

- Nếu đường sinh là một nửa đường tròn, quay quanh trục quay là đường kính của nửa đường tròn đó thì sẽ tạo thành mặt cầu.

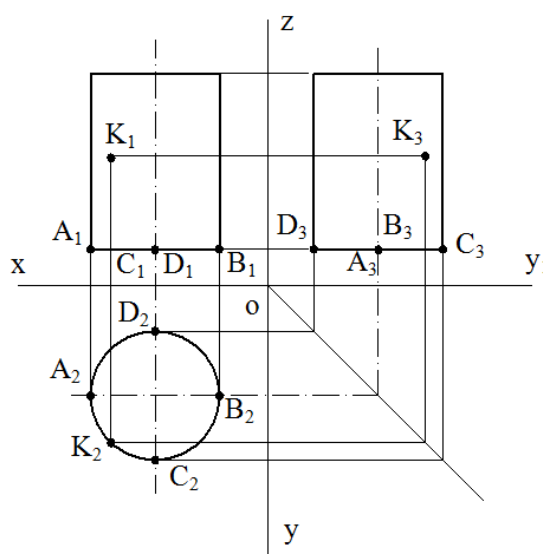
Để xác định một điểm nằm trên một mặt tròn xoay, phải dựng qua điểm đó một đường sinh hay một đường tròn của mặt tròn xoay đó.

b) Hình trụ.

Hình trụ được xem như khối tròn do một hình chữ nhật quay quanh một cạnh của nó tạo thành. Cạnh song song với trục quay tạo thành mặt bên của hình trụ, hai cạnh kia tạo thành hai mặt đáy (Hình 2-20)



Hình 2- 19: Hình trụ



Hình 2- 20: Hình chiếu của hình trụ

Khi vẽ hình chiếu, để đơn giản, nên đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng hình chiếu bằng Π_2 . Hình chiếu bằng là một hình tròn có đường kính bằng 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 là hình chiếu của hai đường sinh hai bên của mặt trụ, chúng 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'

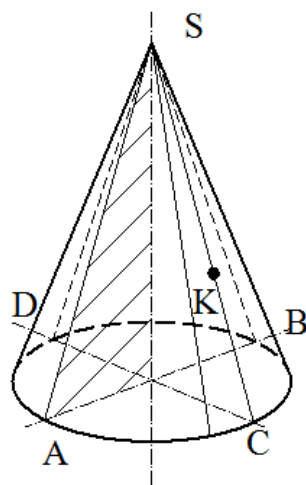
Muốn xác định một điểm nằm trên mặt trụ, hãy vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ (*Hình 2-20*).

c) Hình nón.

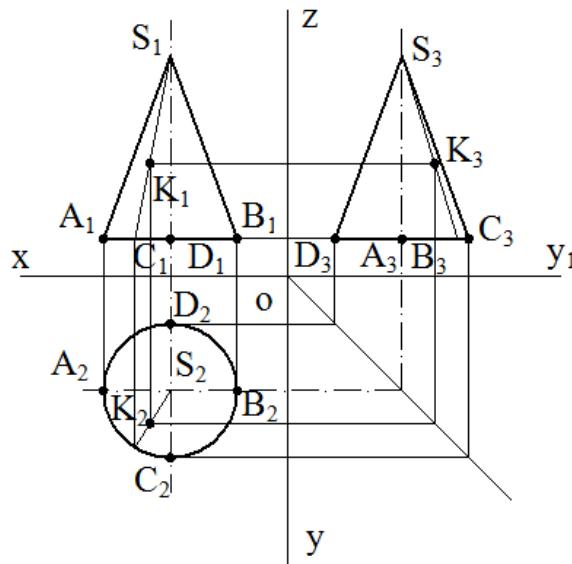
Hình nón được xem như khối tròn do một hình tam giác vuông quay quanh một cạnh góc vuông của nó tạo thành. Cạnh góc vuông kia sẽ tạo thành mặt đáy. Cạnh huyền của tam giác vuông tạo thành mặt bên của hình nón (*Hình 2-21*). Nếu đặt đáy của hình nón song song với Π_2 hình chiếu bằng sẽ là hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy.

Hình chiếu bằng của đỉnh nón trùng với tâm của 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 hình nón, đường cao của tam giác bằng đường cao của hình nón, hai cạnh bên của tam giác là hình chiếu của hai đường sinh hai bên của mặt nón.

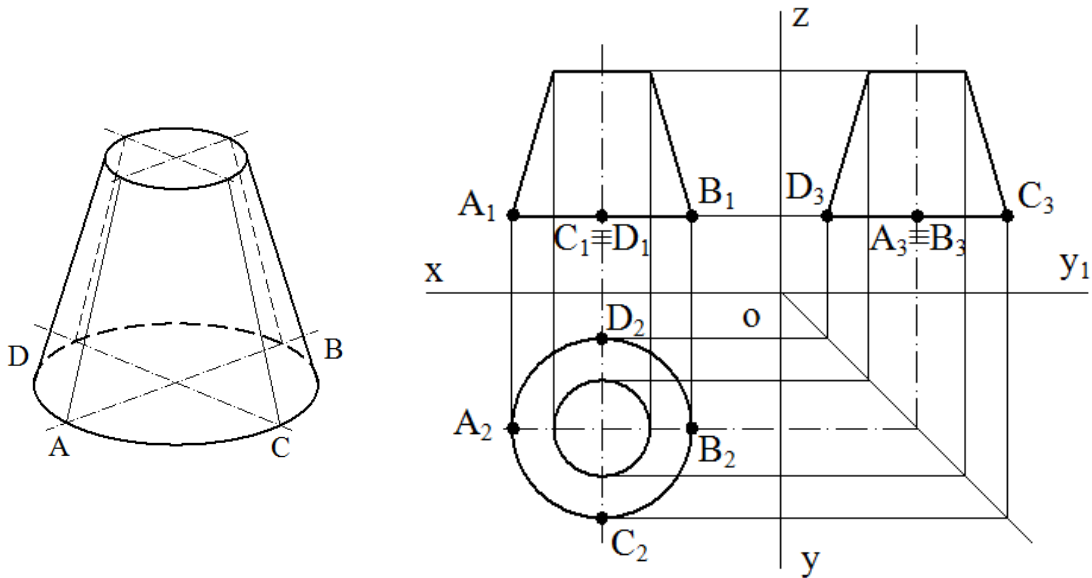
Muốn xác định một điểm nằm trên mặt nón, hãy vẽ qua điểm đó một đường sinh hay một đường tròn của mặt nón (*Hình 2-22*).



Hình 2-21: Hình nón



Hình 2-22: Hình chiếu của hình nón



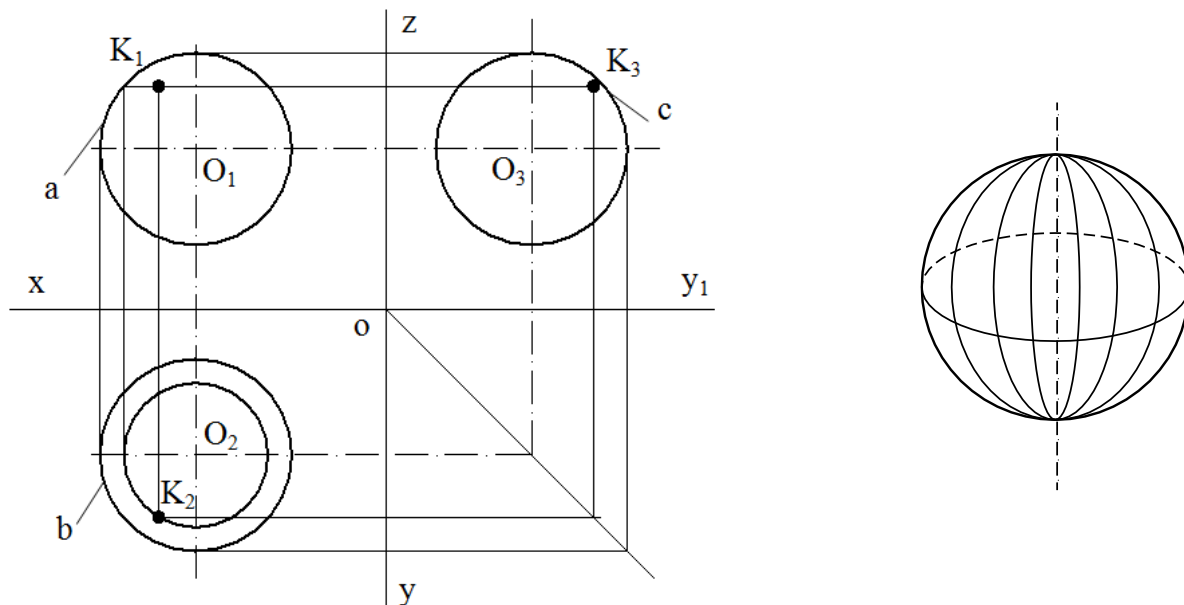
Hình 2-23: Hình chiếu của hình nón cụt

d) Hình cầu.

Hình cầu là khối hình học giới hạn bởi mặt cầu. Hình chiếu của hình cầu là hình tròn có đường kính bằng đường kính của hình cầu. Hình tròn này là đường bao hình chiếu của hình cầu, đồng thời là hình chiếu của đường tròn lớn song song với mặt phẳng hình chiếu. Hình tròn ở hình chiếu đứng a là hình chiếu của hình tròn lớn song song với Π_1 . Hình tròn ở hình chiếu bằng b là hình chiếu của hình tròn lớn song song với Π_2 . Hình tròn ở hình chiếu cạnh c là hình chiếu của hình tròn lớn song song với Π_3 (Hình 2-24).

Muốn xác định một điểm nằm trên mặt cầu, ta dựng qua điểm đó đường tròn

nằm trên mặt cầu sao cho mặt phẳng chứa đường tròn đó song song với mặt phẳng hình chiếu.



Hình 2-24: Hình chiếu của hình cầu

CHƯƠNG 3

HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Giới thiệu:

Nội dung chương này trình bày khái niệm về hình chiếu trực đo, các loại hình chiếu trực đo và cách dựng hình chiếu trực đo.

Mục tiêu:

Học xong chương này, người học có khả năng:

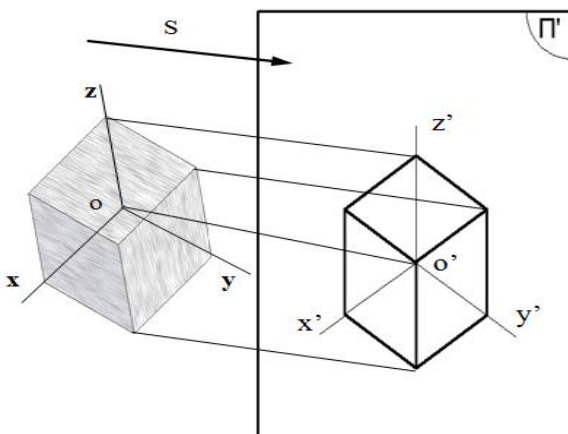
- Trình bày được khái niệm hình chiếu trực đo, các loại hình chiếu trực đo và cách dựng hình chiếu trực đo;
- Vẽ được hình chiếu trực đo của vật thể;
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học.

Nội dung chính:

3.1. Khái niệm về hình chiếu trực đo:

Các hình chiếu vuông góc thể hiện chính xác hình dạng và kích thước của vật thể được biểu diễn, song mỗi hình chiếu vuông góc thường chỉ thể hiện được hai chiều của vật thể, nên hình vẽ thiếu tính lập thể, làm cho người đọc bản vẽ khó hình dung hình dạng của vật thể đó.

Để khắc phục nhược điểm trên, tiêu chuẩn “ Bản vẽ kỹ thuật” quy định dùng hình chiếu trực đo để bổ xung cho các hình chiếu vuông góc. Hình chiếu trực đo thể hiện được đồng thời trên một hình biểu diễn cả ba chiều của vật thể, nên hình vẽ có



Hình 3-1: Hình chiếu trực đo

tính lập thể. Thường trên bản vẽ của những vật thể phức tạp, bên cạnh các hình chiếu vuông góc, người ta còn vẽ thêm hình chiếu trực đo của vật thể.

Nội dung của phương pháp hình chiếu trực đo như sau:

Trong không gian, ta lấy mặt phẳng Π' làm mặt phẳng hình chiếu và phương chiếu S không song song với Π' . Gắn vào vật thể được biểu diễn hệ tọa độ vuông góc theo ba chiều dài, rộng và cao của vật thể, đặt

vật thể sao cho phương chiếu S không song song với một trong ba trục tọa độ đó

chiếu vật thể cùng hệ trục tọa độ đó lên mặt phẳng Π' theo phương chiếu S, 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 3-1*)

Hình chiếu của ba trục tọa độ là $O'X'$, $O'Y'$ và $O'Z'$ gọi là các trục đo.

Tỷ số giữa độ dài hình chiếu của một đoạn thẳng nằm trên trục tọa độ với độ dài của đoạn thẳng đó gọi là hệ số biến dạng theo trục đo.

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

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

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

Hình chiếu trục đo được chia ra các loại sau:

◆ **Căn cứ theo phương chiếu S:**

✓ Hình chiếu trục đo vuông góc: Nếu phương chiếu S vuông góc với mặt phẳng chiếu Π' .

✓ Hình chiếu trục đo xiên: Nếu phương chiếu S không vuông góc với mặt phẳng chiếu Π' .

◆ **Căn cứ theo hệ số biến dạng:**

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

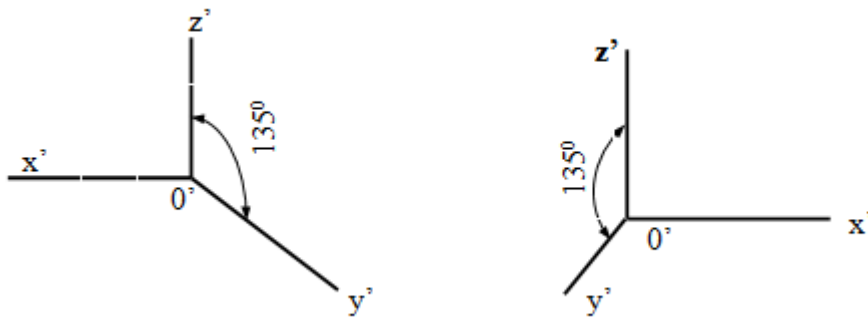
✓ Hình chiếu trục đo cân: Nếu hai trong ba hệ số biến dạng bằng nhau ($p=q \neq r, p=r \neq q$).

Trong các bản vẽ cơ khí, thường dùng loại hình chiếu trục đo xiên cân ($p = r \neq q$ và S không vuông góc với Π') và hình chiếu trục đo vuông góc đều ($p=q=r$ và S vuông góc với Π').

3.2. Hình chiếu trục đo xiên cân:

Hình chiếu trục đo xiên cân là hình chiếu trục đo xiên có mặt phẳng tọa độ XOY song song với mặt phẳng hình chiếu Π' , có hai trong ba hệ số biến dạng bằng nhau ($p=r \neq q$).

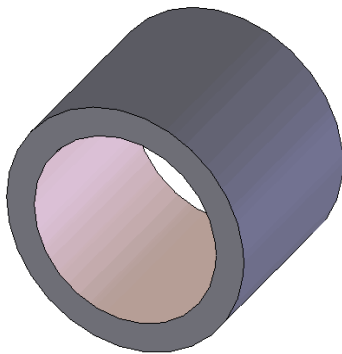
Góc giữa các trục đo $\widehat{x'o'y'} = \widehat{y'o'z'} = 135^\circ$ và hệ số biến dạng $p = r = 1; q = 0,5$



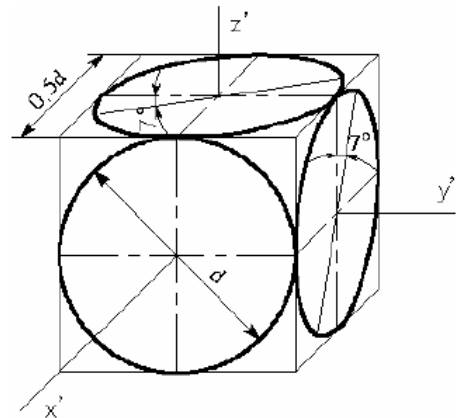
Hình 3-2: Hệ trục tọa độ của hình chiếu trục đo xiên cân

Hình chiếu trục đo của các hình phẳng song song với mặt phẳng tọa độ $x'o'z'$ sẽ không bị biến dạng trên hình chiếu trục đo xiên cân. Vì vậy khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể, ta thường đặt các vật thể, có hình dạng phức tạp song song với mặt phẳng tọa độ $x'o'z'$ (Hình 3-3).

Hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trên hay song song với các mặt phẳng tọa độ $y'o'z'$ và $x'o'y'$ là các elíp, vị trí các elíp đó như (Hình 3-4).



Hình 3-3: Hình chiếu trục đo xiên cân của ống lót



Hình 3-4: Vị trí các elíp

3.3. Hình chiếu trục đo vuông góc đều:

Hình chiếu trục đo vuông góc đều là loại hình chiếu trục đo có phương chiếu S vuông góc với mặt phẳng hình chiếu Π' .

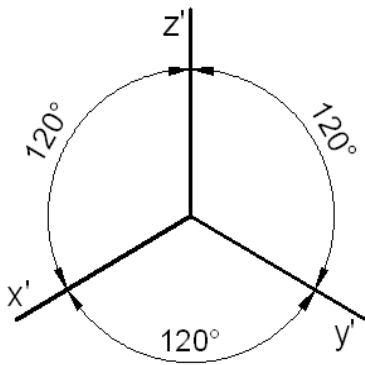
Các hệ số biến dạng bằng nhau ($p = q = r = 0,82$).

Góc giữa các trục đo $\widehat{x'o'y'} = \widehat{y'o'z'} = \widehat{x'z'o'} = 120^\circ$.

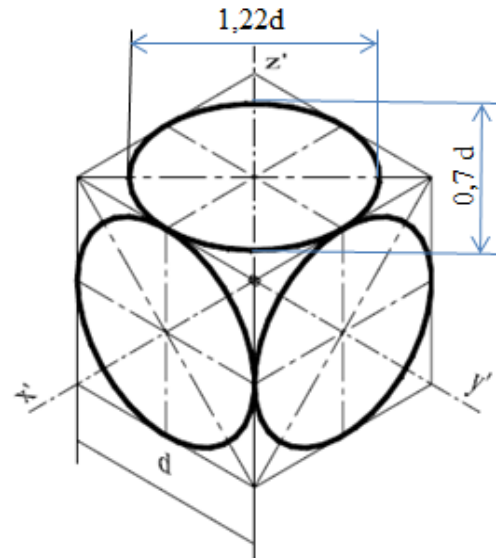
Để cho dễ vẽ, tiêu chuẩn TCVN Kích thước-78 quy định lấy các hệ số biến dạng quy ước: $p = q = r = 1$.

Hình tròn song song với mặt phẳng xác định bởi hai trục toạ độ có hình chiếu trục đo là một elíp, trục dài của elíp vuông góc với hình chiếu trục toạ độ còn lại (Hình 3-6).

Ví dụ: Hình chiếu trục đo của hình tròn nằm trên mặt phẳng toạ độ $x'o'y'$ là hình elíp có trục dài vuông góc với trục đo $o'z'$.



Hình 3-5: Các trục của hình chiếu trục đo vuông góc đều

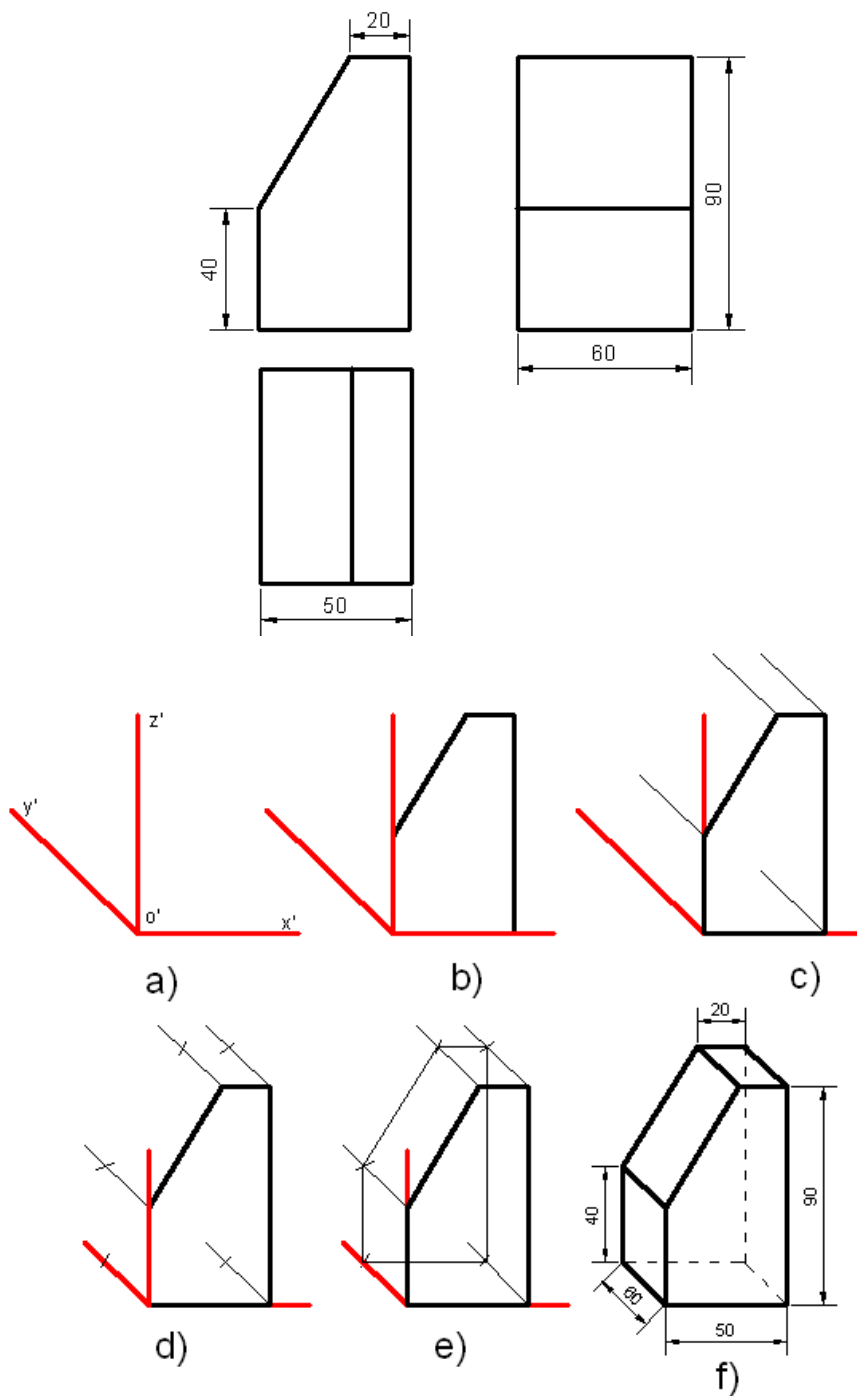


Hình 3-6: Hình chiếu trục đo vuông góc đều của các đường tròn

3.4. Cách dựng hình chiếu trục đo:

Khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể, ta cần dựa vào đặc điểm hình dung vật thể và chọn cách vẽ cho thích hợp. Thường thường người ta vẽ trước một mặt của vật thể làm cơ sở, sau đó dựa vào các tính chất của phép chia song song như tính chất của tỷ số hai đoạn thẳng song song... để vẽ các mặt khác. Trình tự vẽ hình chiếu trục đo như Hình 3-7.

- ✓ Chọn loại trục đo và dùng êke và thước để xác định vị trí các trục đo.
- ✓ Vẽ trước một mặt làm cơ sở, mặt vật thể đặt trùng với mặt phẳng toạ độ.
- ✓ Từ các đỉnh của mặt đã vẽ, kẻ các đường thẳng song song với trục đo thứ 3.
- ✓ Căn cứ theo hệ số biến dạng đặt các đoạn thẳng lên các đường đó.
- ✓ Nối các điểm đã xác định và hoàn thiện hình vẽ bằng nét mảnh.
- ✓ Cuối cùng tô đậm.



Hình 3-7: Trình tự vẽ hình chiếu trục đo

Đối với vật thể có mặt phẳng đối xứng, nên chọn các mặt phẳng đối xứng đó làm mặt phẳng tọa độ.

Đối với vật thể có dạng hình hộp, có thể vẽ hình hộp ngoại tiếp và lấy ba mặt vuông góc của hình hộp làm ba mặt phẳng tọa độ.

CHƯƠNG 4

HÌNH BIỂU DIỄN VẬT THỂ

Giới thiệu:

Nội dung chương này đề cập đến các loại hình chiếu của vật thể, cách vẽ và đọc hình chiếu của vật thể.

Mục tiêu:

Học xong chương này, người học có khả năng:

- Trình bày được các loại hình chiếu của vật thể, cách vẽ và cách đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể;
- Vẽ và đọc được bản vẽ hình chiếu của vật thể;
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học.

Nội dung chính:

4.1. Các loại hình chiếu:

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

Vật thể được xem xét như vật đặc và được đặt giữa mắt người quan sát và mặt phẳng hình chiếu. Vật thể được đặt sao cho các bề mặt của nó song song với mặt phẳng hình chiếu để hình chiếu của vật thể phản ánh được hình dạng thật của các bề mặt đó. Các hình chiếu phải giữ đúng vị trí sau khi gập các mặt phẳng chiếu trùng với mặt phẳng bản vẽ.

Để cho đơn giản, tiêu chuẩn quy định không vẽ các trục hình chiếu, các đường gióng, không ghi ký hiệu bằng chữ hay bằng chữ số các đỉnh, các cạnh của vật thể. Những đường thấy của vật thể được vẽ bằng nét liền đậm. Những đường khuất được vẽ bằng nét đứt. Hình chiếu của mặt phẳng đối xứng của vật thể và hình chiếu của trục hình học của các khối tròn được vẽ bằng nét gạch chấm mảnh.

Hình chiếu của vật thể bao gồm: Hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần.

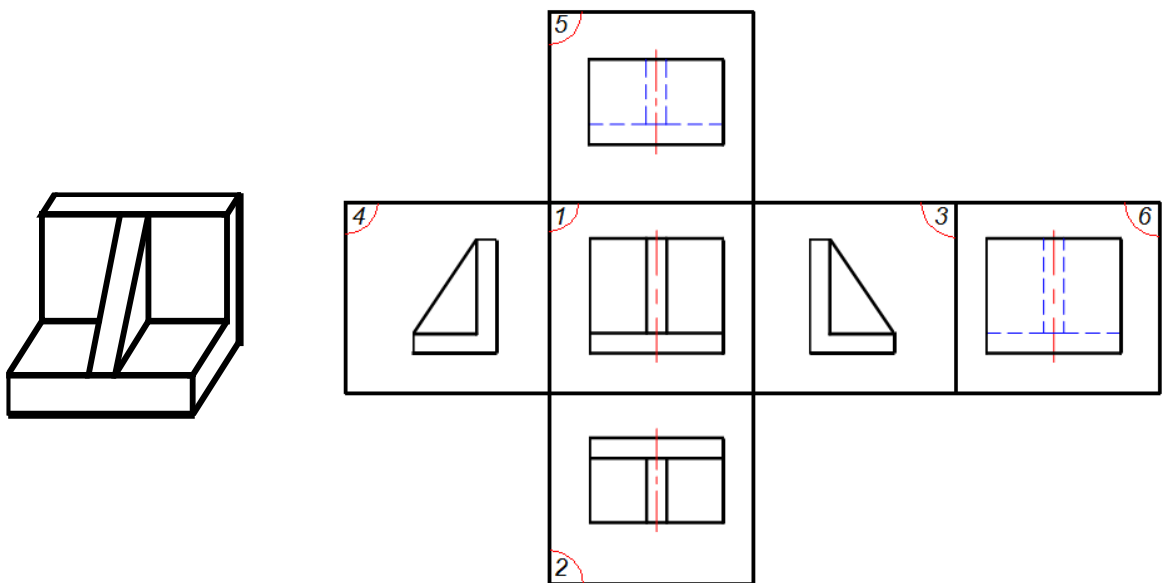
4.1.1. Hình chiếu cơ bản:

TCVN 5-78 qui định, lấy sáu mặt của một hình hộp làm sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản gọi là hình

chiếu cơ bản (*Hình 4-1*).

Các hình chiếu cơ bản được sắp xếp như *Hình 4-1* và tên gọi như sau:

- 1, Hình chiếu từ trước (hình chiếu đứng, hình chiếu chính)
- 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



Hình 4-1

Nếu các hình chiếu từ trên, từ trái, từ phải, từ dưới và từ sau thay đổi vị trí đối với hình chiếu chính, thì các hình chiếu đó phải ghi ký hiệu bằng chữ trên hình chiếu.

4.1.2. Hình chiếu phụ :

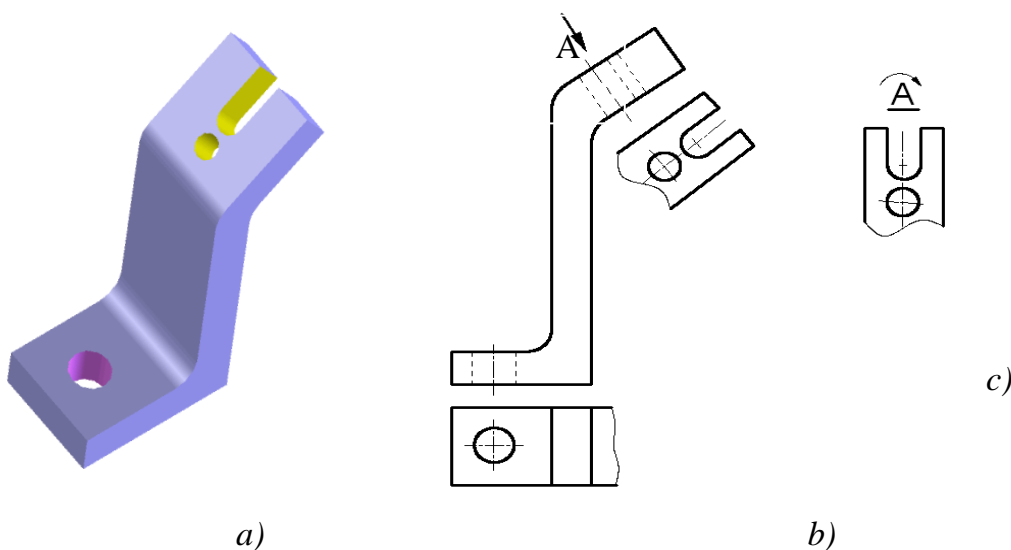
- Hình chiếu phụ là hình chiếu trên mặt phẳng hình chiếu không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

- Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó, nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản thì sẽ bị biến dạng về hình dáng và kiến thức, như vật thể có độ nghiêng (*Hình 4-2a*).

- Trên hình chiếu phụ có ghi chú ký hiệu bằng chữ tên hình chiếu.

- Nếu hình chiếu phụ được đặt ở vị trí liên hệ chiếu trực tiếp ngay cạnh hình chiếu cơ bản có liên quan thì không ghi ký hiệu (*Hình 4-2b*).

- Để tiện bố trí các hình biểu diễn có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận tiện, khi đó trên kí hiệu bằng chữ có vẽ thêm mũi tên cong (Hình 4-2c).

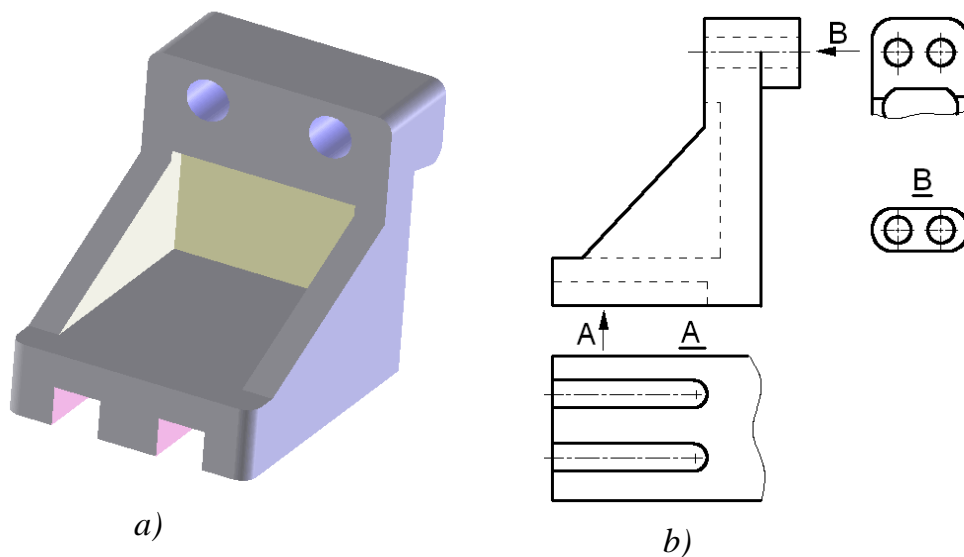


Hình 4-2: Hình chiếu phụ

4.1.3. Hình chiếu riêng phần :

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản của vật thể như (Hình 4-3). Hình chiếu riêng phần được giới hạn bằng nét lượn sóng hoặc không vẽ giới hạn nếu phần vật thể được biểu diễn có ranh giới rõ rệt.

Hình chiếu riêng phần được ghi chú như hình chiếu phụ.



Hình 4-3: Hình chiếu riêng phần

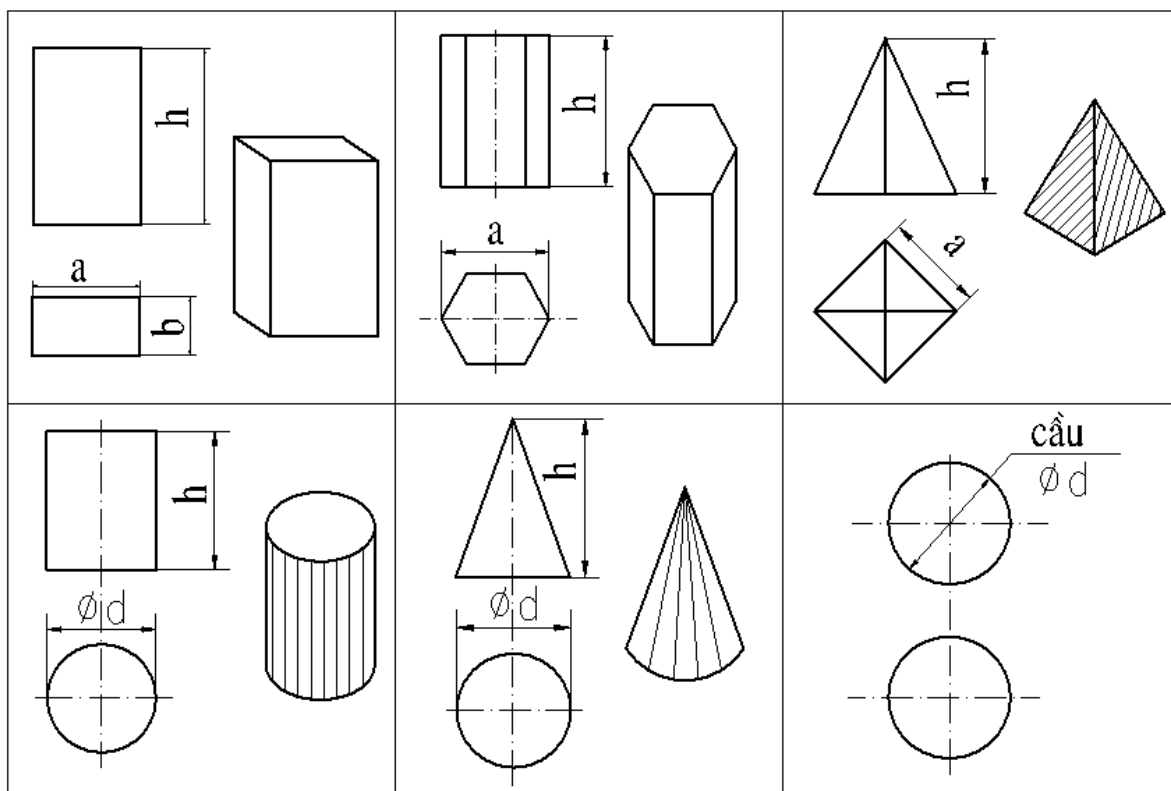
4.2. Cách ghi kích thước của vật thể:

Kích thước ghi trên bản vẽ xác định độ lớn của vật thể được biểu diễn. Người ta căn cứ vào các kích thước ghi trên bản vẽ để chế tạo và kiểm tra sản phẩm, vì vậy các kích thước của vật thể phải được ghi đầy đủ, chính xác và trình bày rõ ràng theo đúng các qui định của tiêu chuẩn TCVN 5705: 1993.

Muốn ghi đầy đủ và chính xác về mặt hình học các kích thước của vật thể, ta dùng cách phân tích hình dạng vật thể. Trước hết ghi các kích thước xác định độ lớn từng phần, từng khối hình học cơ bản tạo thành vật thể đó, rồi ghi các kích thước xác định vị trí tương đối giữa các phần, giữa các khối hình học cơ bản. Để xác định không gian mà vật thể chiếm, ta còn ghi kích thước ba chiều.... là dài, rộng và cao của vật thể.

4.2.1. Kích thước định hình:

Là kích thước xác định độ lớn của từng khối hình học cơ bản tạo thành vật thể. Hình 4-4 là một số các khối hình học cơ bản với kích thước định hình của chúng.



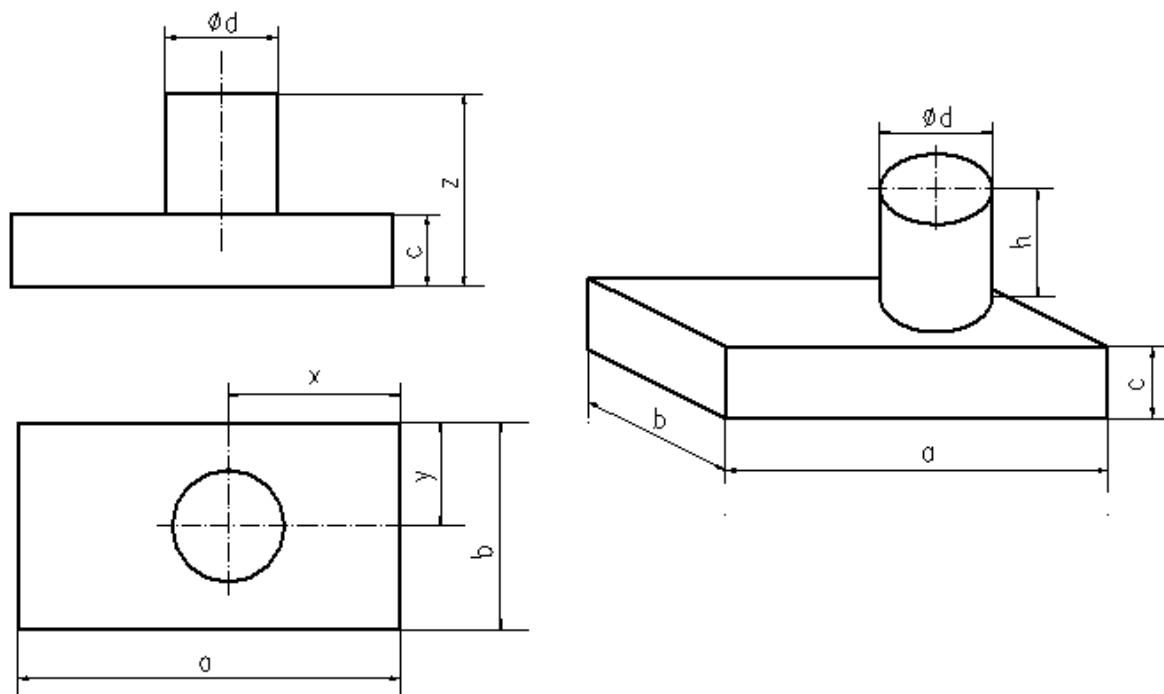
Hình 4.4: Kích thước của các khối hình học cơ bản

4.2.2. Kích thước định vị:

Kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học của các phần tạo thành vật thể gọi là kích thước định vị.

Để xác định 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, trục hình học của khối hình học cơ bản làm chuẩn.

Ví dụ: Hình 4-5 là vật thể gồm hình hộp chữ nhật và hình trụ tạo thành.



Hình 4-5: Kích thước định vị của vật thể

4.2.3. Kích thước xác định ba chiều (kích thước khuôn khổ)

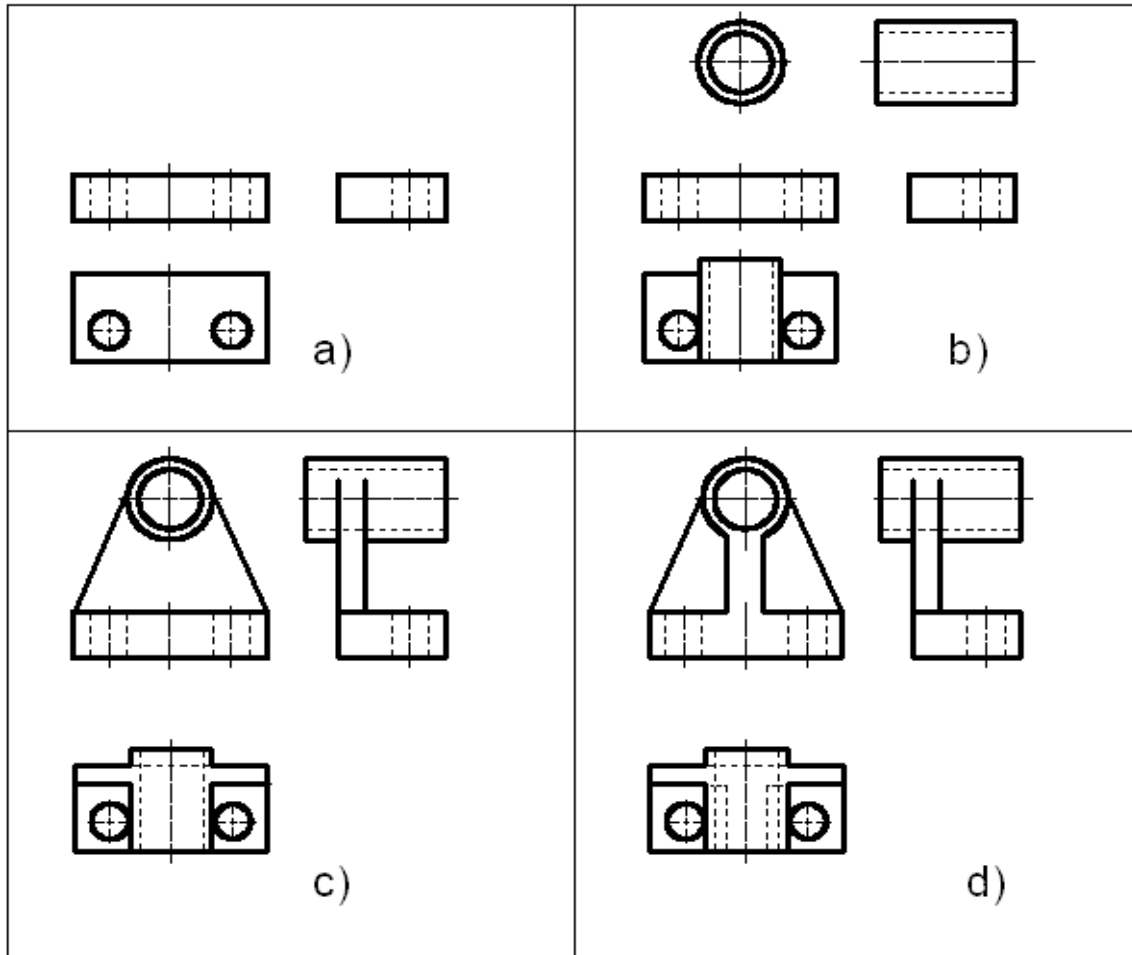
Kích thước xác định ba chiều chung cho toàn bộ vật thể gọi là kích thước khuôn khổ.

Như hình 4-5 các kích thước a , b , z đồng thời là kích thước khuôn khổ.

4.3. Cách vẽ hình chiếu của vật thể:

Để vẽ hình chiếu của một vật thể, ta dùng cách phân tích hình dạng vật thể. Trước hết căn cứ theo hình dạng và kết cấu của vật thể, chia vật thể ra nhiều phần có hình dạng các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối giữa chúng, sau đó 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, mặt để vẽ cho đúng, nhất là giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học và giao tuyến của hai khối hình học

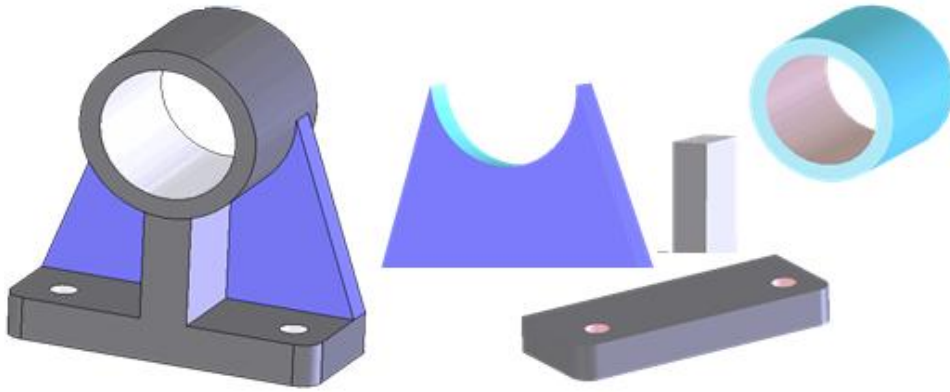
Ví dụ: Vẽ ổ đỡ (Hình 4-6)



4.4. Cách đọc hình chiếu của vật thể:

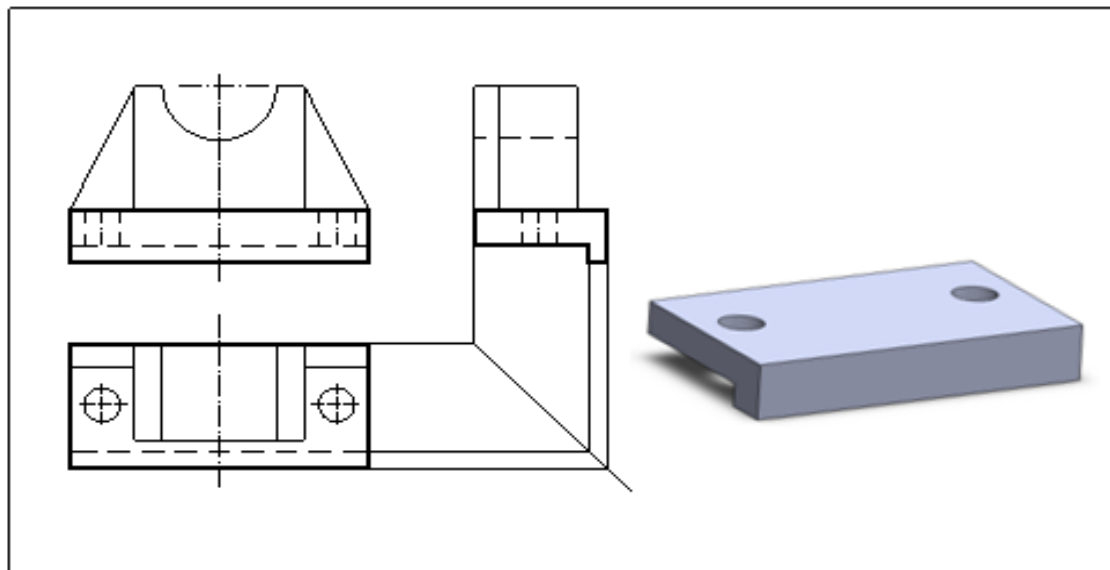
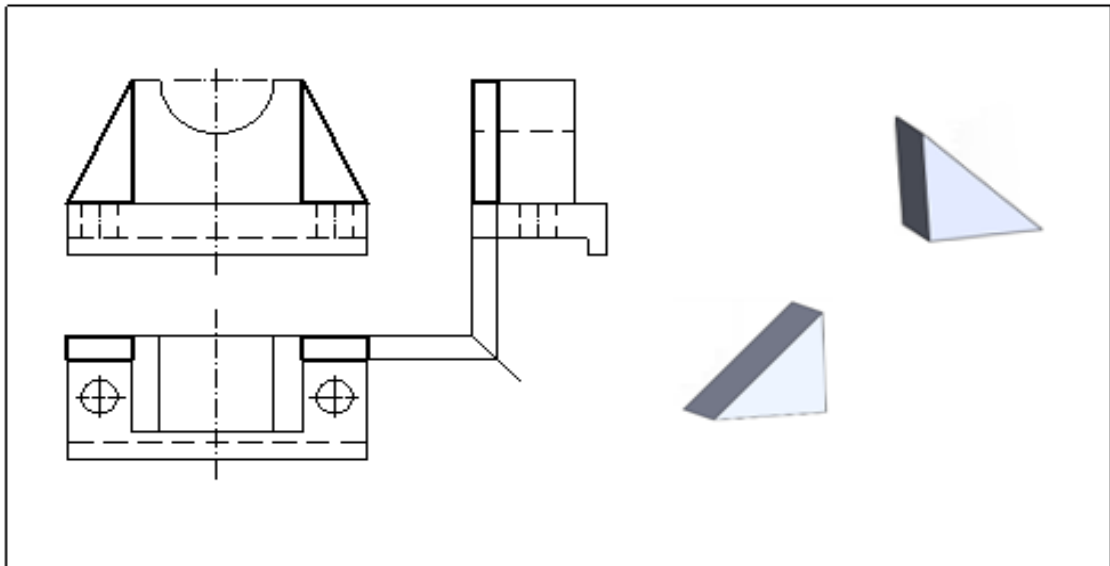
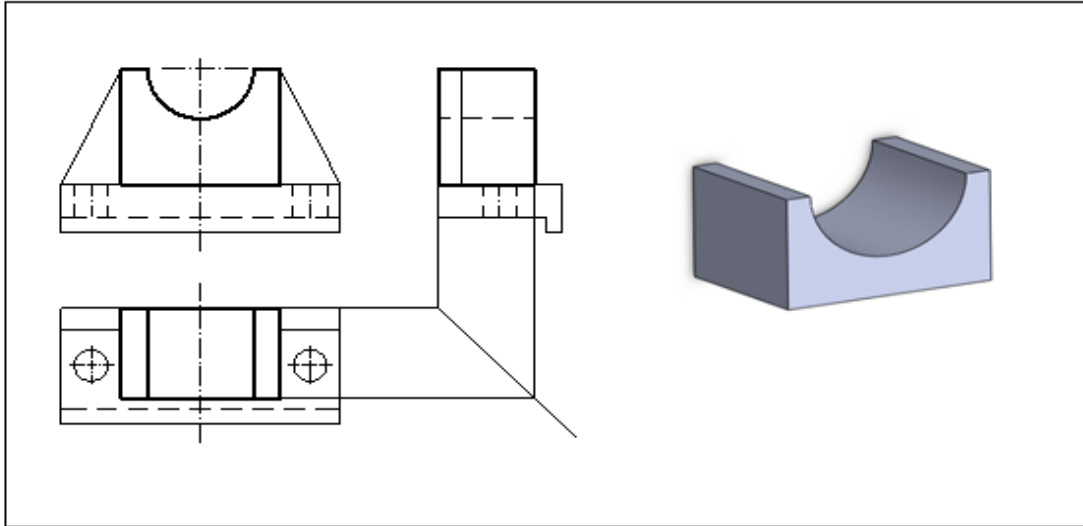
Khi đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể phải dùng phương pháp phân tích hình dạng và biết cách vận dụng các tính chất hình chiếu của các yếu tố hình học để hình dung được từng khối hình học, từng phần tạo thành vật thể đi đến hình dung được toàn bộ hình dáng của vật thể.

Ví dụ: Đọc bản vẽ gói đỡ (Hình 4-7)

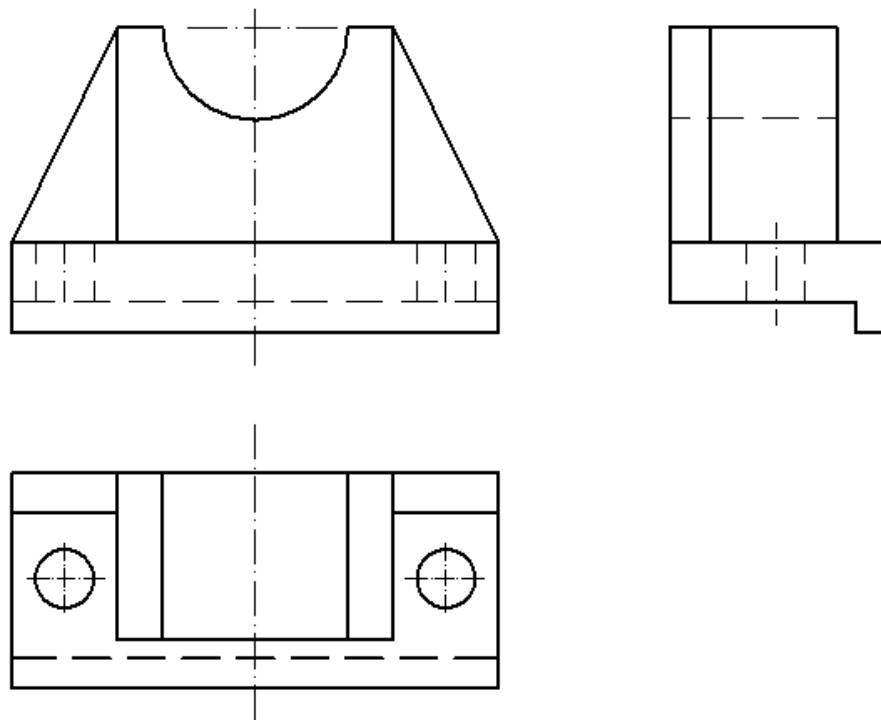


Căn cứ theo cấu tạo chia vật thể thành ba phần:

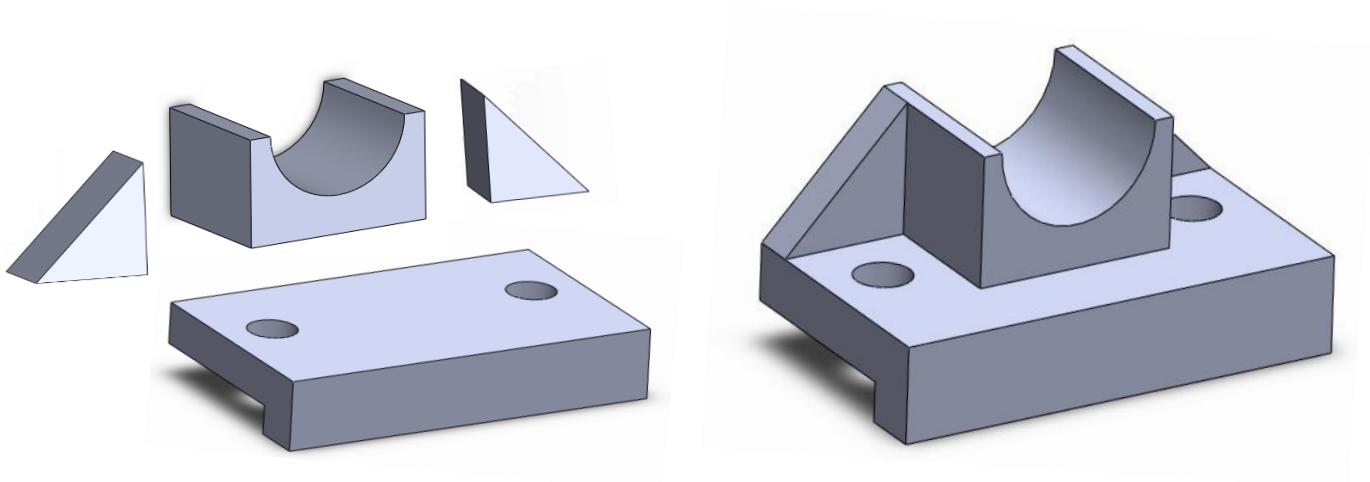
- Phần gối ở trên có dạng hình hộp ở giữa có rãnh nửa hình trụ.
- Phần sườn ở hai bên có dạng hình lăng trụ tam giác.
- Phần đế ở phía dưới có dạng hình hộp có lỗ hình trụ và trước phần đế có gờ hình hộp.



Hình 4-7a: Cách vẽ hình chiếu thứ ba của gôđơ



Hình 4-7b: Ba hình chiếu của gô đỡ



Hình 4-7c: Gô đỡ

CHƯƠNG 5

HÌNH CẮT VÀ MẶT CẮT

Giới thiệu:

Nội dung chương này đề cập đến khái niệm về hình cắt và mặt cắt, các loại hình cắt và mặt cắt, cách vẽ và đọc hình cắt và mặt cắt.

Mục tiêu:

Học xong chương này, người học có khả năng:

- Trình bày được khái niệm về hình cắt và mặt cắt, các loại hình cắt và mặt cắt, cách vẽ và đọc hình cắt và mặt cắt;
- Vẽ được hình cắt và mặt cắt của vật thể;
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học;

Nội dung chính:

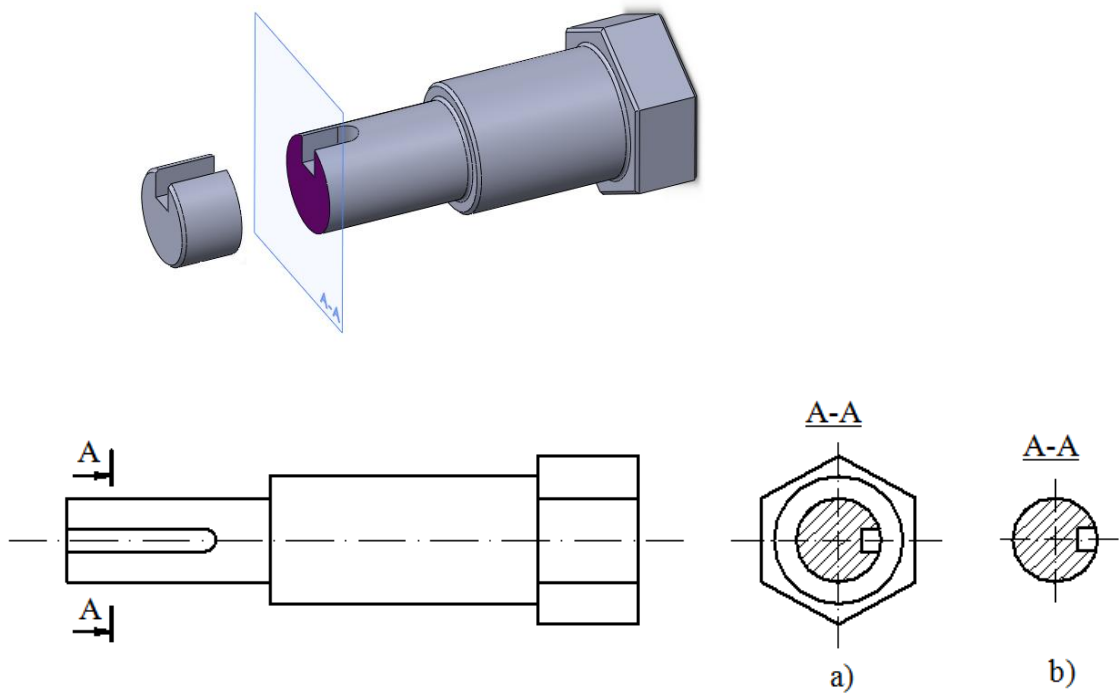
5.1. Khái niệm về hình cắt và mặt cắt:

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. Vì vậy trong bản vẽ kỹ thuật, người ta dùng loại hình biểu diễn khác gọi là hình cắt và mặt cắt.

Nội dung phương pháp hình cắt và mặt cắt như sau:

Để biểu diễn hình dạng bên trong của vật thể, ta phải sử dụng mặt phẳng tưởng tượng cắt qua phần cấu tạo bên trong của lỗ, rãnh... của vật thể, sau khi đã 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, ta sẽ được một hình biểu diễn gọi là hình cắt. Nếu chỉ vẽ phần của vật thể tiếp xúc với mặt cắt mà không vẽ phần vật thể ở phía sau mặt phẳng cắt thì hình biểu diễn gọi là mặt cắt.

Hình cắt và mặt cắt được quy định theo TCVN 5-78 tiêu chuẩn này tương ứng với ISO 128: 1982.




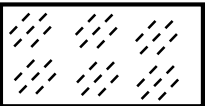
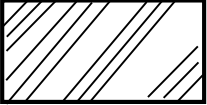
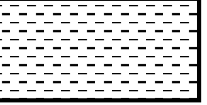

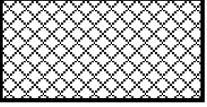
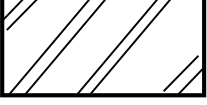
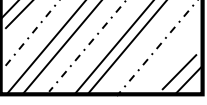
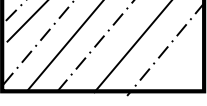

Hình 5-1: Hình cắt và mặt cắt

Đối với một vật thể có thể dùng nhiều lần cắt khác nhau để vẽ hình cắt và mặt cắt khác nhau.

Để phân biệt phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt và phần ở sau mặt phẳng cắt, tiêu chuẩn quy định vẽ phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt bằng kí hiệu vật liệu.

TCVN 7: 1993 kí hiệu vật liệu quy định các kí hiệu vật liệu trên mặt cắt được vẽ như trong bảng sau:

Kí hiệu vật liệu trên mặt cắt

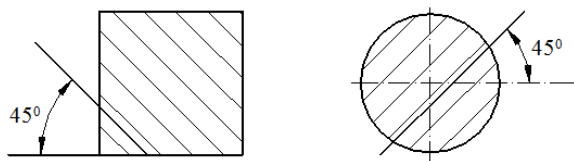
| | | | |
|--|---|---|--|
|  | Kim loại |  | Kính vật liệu trong suốt |
|  | Đất thiên nhiên (vẽ ở xung quanh đường bao mặt cắt) |  | Chất lỏng |
|  | Đá |  | Chất dẻo, vật liệu cách điện, cách nhiệt, cách âm vật liệu bịt kín |
|  | Gạch các loại |  | Bê tông cốt thép |
|  | Bê tông |  | Gỗ (các cung tròn được vẽ bằng tay) |

Các đường gạch của mặt phẳng cắt phải kẻ song song với nhau và nghiêng 45° so với đường bao hoặc đường trục của hình biểu diễn (Hình 5-2).

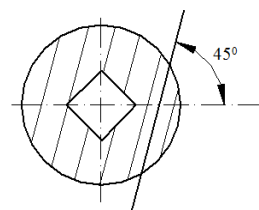
Nếu đường gạch có phương trùng với đường bao hay đường trục chính thì cho phép vẽ nghiêng 30° hay 60° (Hình 5-3).

Các đường gạch mọi hình cắt và mặt cắt của vật thể phải vẽ thống nhất về phương và khoảng cách, khoảng cách đó có thể chọn từ 2mm đến 10mm.

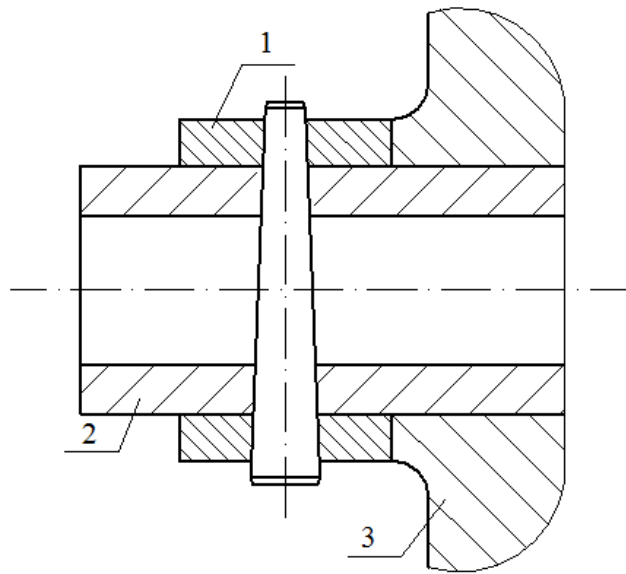
Các đường gạch của hai chi tiết kề nhau được vẽ theo phương khác nhau hoặc có khoảng cách khác nhau (Hình 5-4).



Hình 5-2: Đường gạch 45°



Hình 5-3 : Đường gạch khác 45°



Hình 5-4 : Đường gạch của các chi tiết kề nhau

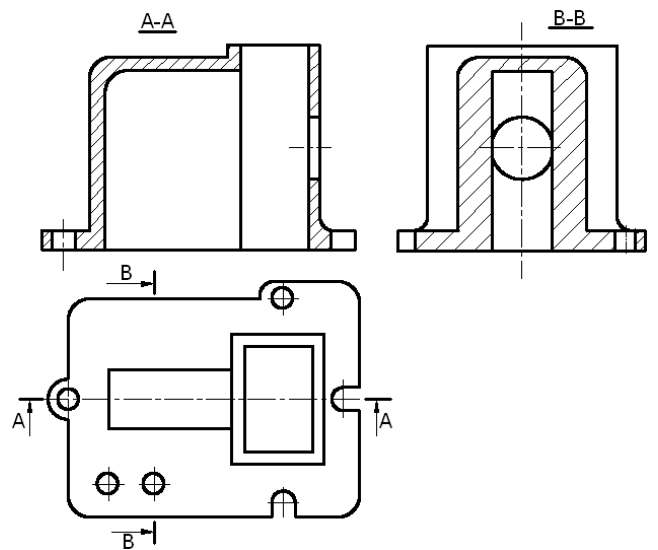
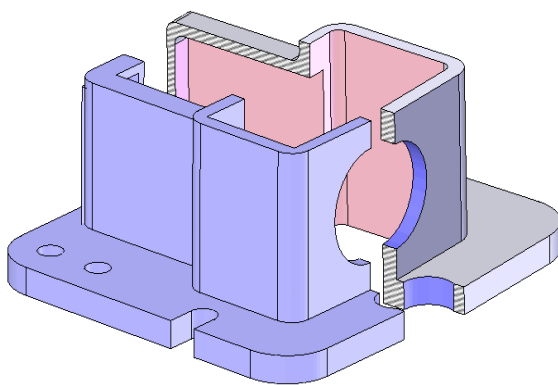
5.2. Hình cắt:

Hình cắt là hình biểu diễn phần còn lại của vật thể, sau khi đã tưởng tượng cắt đi phần vật thể ở giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

5.2.1. Các loại hình cắt:

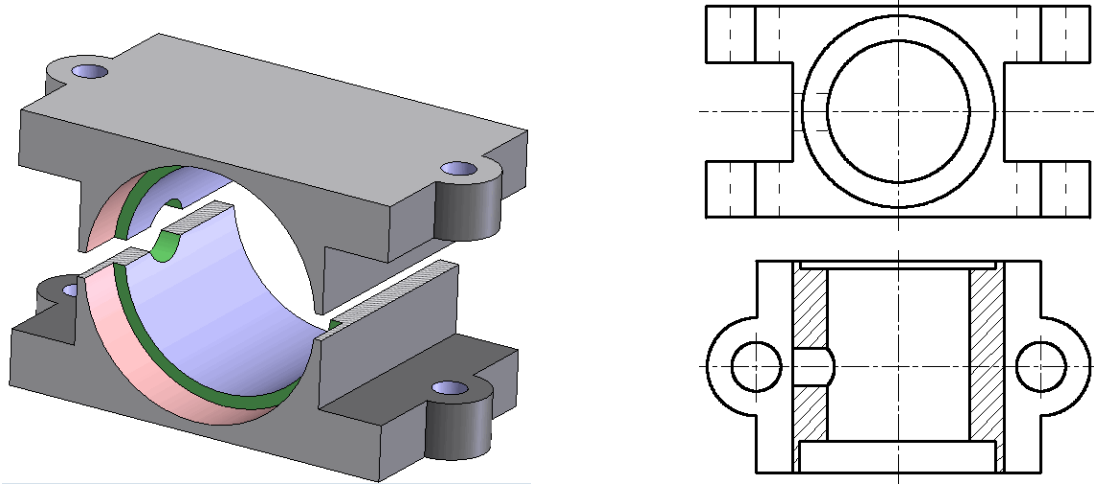
a) Chia ra theo vị trí mặt phẳng cắt

* **Hình cắt đứng:** Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng (Hình 5-5)



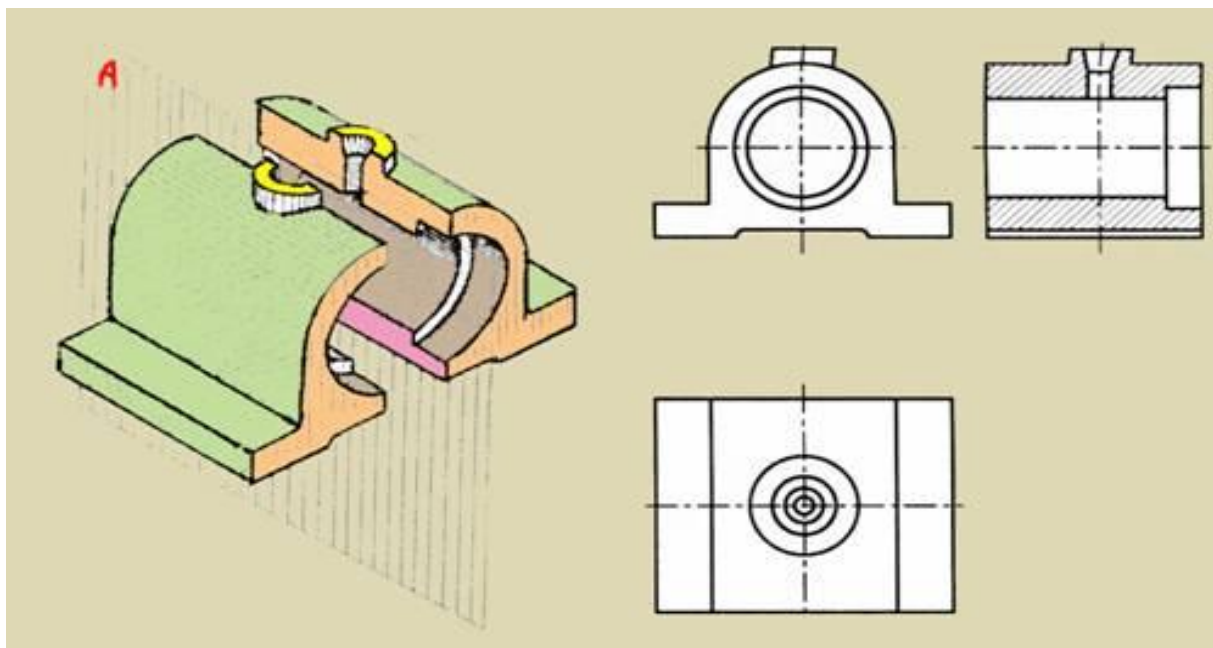
Hình 5-5: Hình cắt đứng

* *Hình cắt bằng*: Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng (Hình 5-6).



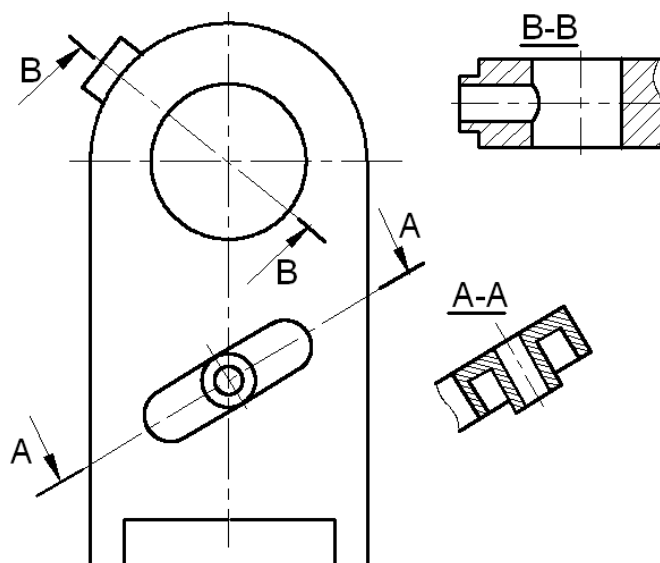
Hình 5-6: Hình cắt bằng

* *Hình cắt cạnh*: Mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu cạnh



Hình 5-6a: Hình cắt cạnh

* *Hình cắt nghiêng*: Mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng chiếu cơ bản.



Hình 5-7: Hình cắt nghiêng

b, Chia theo số lượng mặt phẳng cắt:

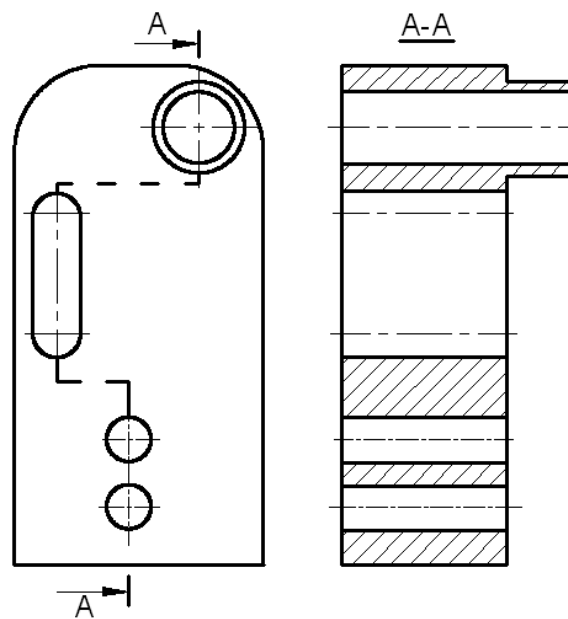
- Hình cắt sử dụng một mặt phẳng cắt, thường gọi là *hình cắt đơn giản*.
- Hình cắt sử dụng hai hoặc ba mặt phẳng cắt song song với nhau (*Hình 5-8*) thường gọi là hình cắt bậc.

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.

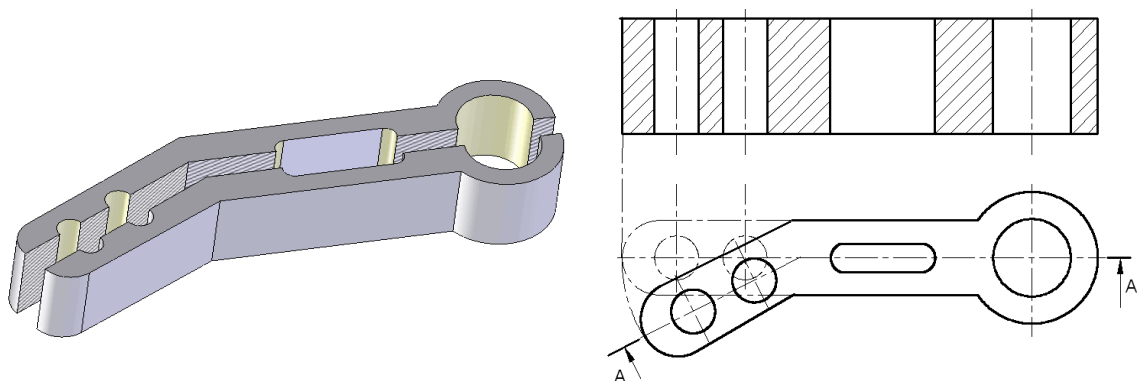
- Hình cắt sử dụng các mặt phẳng cắt giao nhau, thường gọi là hình cắt xoay (*Hình 5-9*).

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.

c, Chia theo phần vật thể bị cắt:



Hình 5-8: Hình cắt bậc

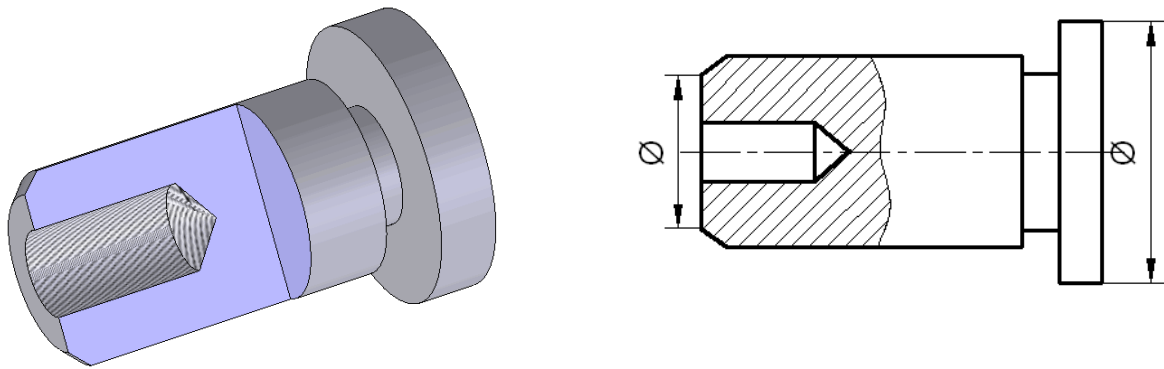


Hình 5-9: Hình cắt xoay

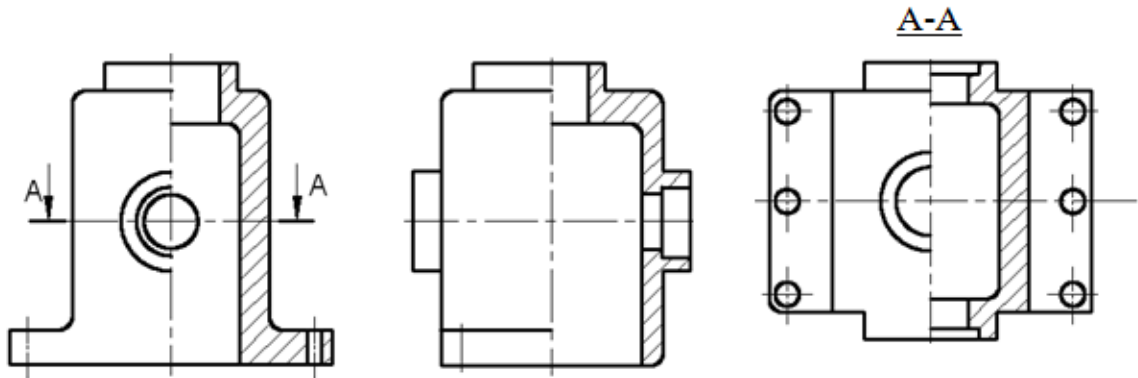
c/ Chia theo phần vật thể bị cắt:

* **Hình cắt riêng phần:** Để thể hiện cấu tạo bên trong một phần nhỏ của vật thể, người ta cắt riêng của bộ phận đó (Hình 5-10).

* Để giảm bớt số lượng hình vẽ, cho phép trên một hình biểu diễn có thể ghép một phần hình chiếu với một phần hình cắt hoặc ghép các phần hình cắt với nhau thành một hình biểu diễn theo cùng một phương chiếu (Hình 5-11). Một nửa hình chiếu ghép với một nửa hình cắt, gọi là **hình cắt bán phần**.



Hình 5-10: Hình cắt riêng phần



Hình 5-11: Hình cắt bán phần.

5.2.2. Quy định về hình cắt:

Trên các hình cắt cần có những ghi chú về vị trí mặt phẳng cắt, hướng nhìn và ký hiệu tên hình cắt.

a) *Hình cắt đơn giản*: Thể hiện toàn bộ hình dạng bên trong của vật thể. Mặt phẳng cắt trùng với mặt phẳng đối xứng của vật thể (Hình 5-6).

b) *Hình cắt nghiêng*: Thể hiện hình dạng thật của một số bộ phận của vật thể được biểu diễn (Hình 5-7).

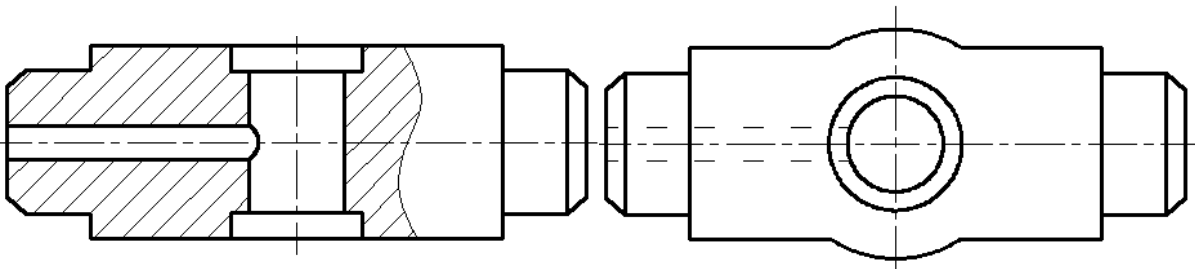
c) *Hình cắt bậc*: Thể hiện hình dạng bên trong của một số bộ phận của vật thể, khi các mặt phẳng đối xứng của các bộ phận đó nằm trên các mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu nào đó (Hình 5-8).

d) *Hình cắt xoay*: Thể hiện hình dạng bên trong của một số bộ phận của vật thể, khi các mặt phẳng đối xứng của các bộ phận đó chứa trục chính của vật thể. Các mặt

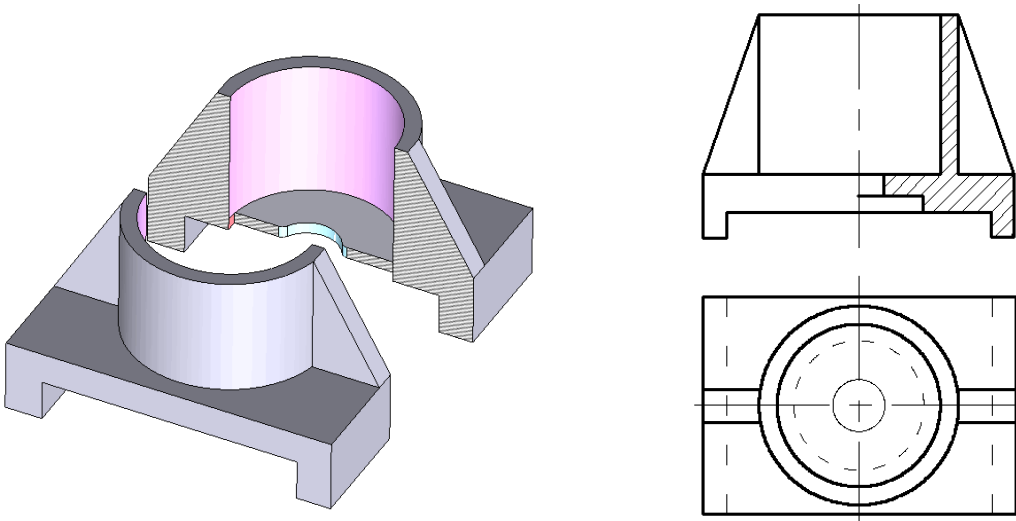
phẳng cắt được chọn trùng với các mặt phẳng đối xứng của các bộ phận đó (Hình 5-9).

e) *Hình cắt riêng phần*: Thể hiện hình dạng bên trong của một bộ phận nhỏ của vật thể như lỗ, rãnh... Hình cắt riêng phần có thể đặt ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu và được giới hạn bằng nét lượn sóng. Nét này không được vẽ trùng với bất kỳ một đường nét nào của hình biểu diễn (Hình 5-10).

f) *Hình cắt bán phần*: Thể hiện hình dạng bên trong và bên ngoài của vật thể trên cùng một hình biểu diễn. Đường phân cách giữa hình chiếu và hình cắt vẽ bằng nét chấm gạch mảnh hoặc lượn sóng (Hình 5-11), (Hình 5-12).



Hình 5-12: Hình cắt ghép không có trục đối xứng



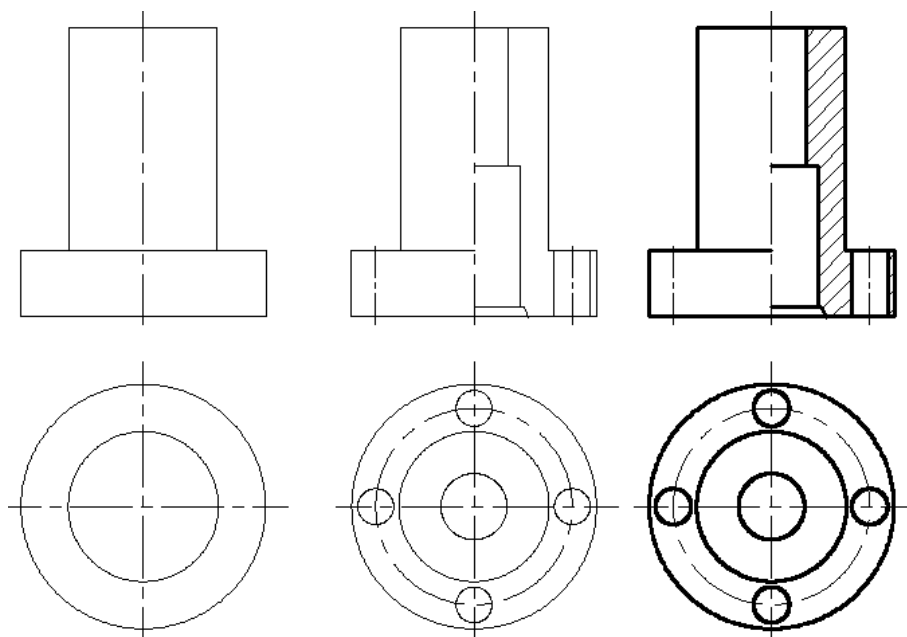
Hình 5-13: Gân đỡ không bị cắt dọc

5.2.3. Cách vẽ và đọc hình cắt:

a) *Cách vẽ hình cắt*:

- Vẽ các đường bao ngoài của vật thể
- Vẽ phần cấu tạo bên trong của vật thể như lỗ, rãnh... (Hình 5-14).
- Kẻ các đường gạch ký hiệu vật liệu trên mặt cắt (Hình 5-14).

- Viết ghi chú cho hình cắt nếu có.



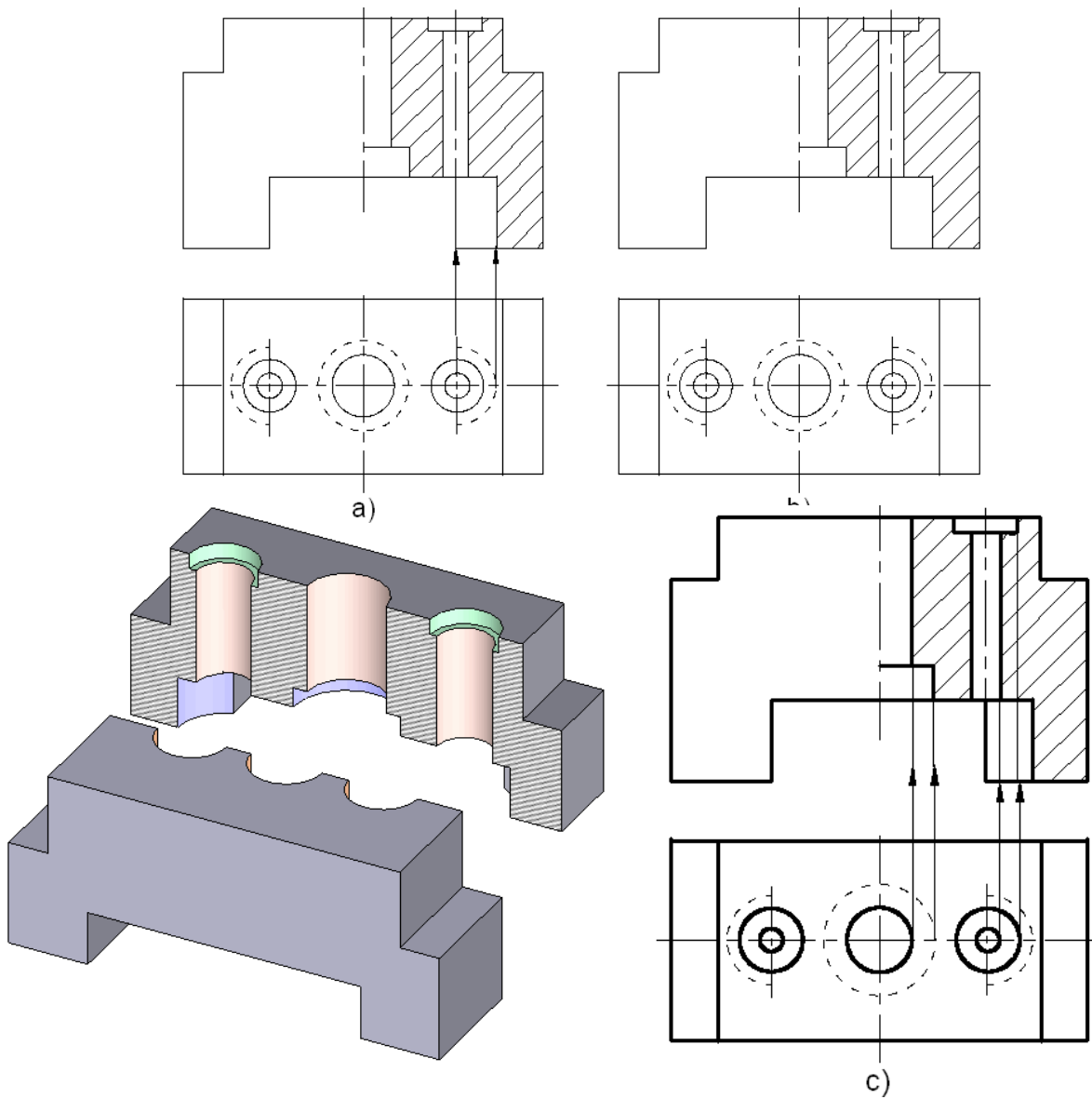
Hình 5-14: Cách vẽ hình cắt

b) *Cách đọc hình cắt:* Tương tự như đọc hình chiếu, chú ý theo trình tự sau:

+ Xác định vị trí mặt phẳng cắt, căn cứ vào ghi chú về hình cắt mà xác định vị trí mặt phẳng cắt (*Hình 5-15*).

+ Hình dung cấu tạo bên trong của vật thể, căn cứ trên đường gạch gạch trên hình cắt để phân biệt phần cấu tạo bên trong và phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt.

+ Hình dung toàn bộ hình dạng của vật thể, sau khi phân tích hình dạng từng phần, tổng hợp lại để hình dung toàn bộ vật thể (*Hình 5-15*).



Hình 5-15: Cách đọc hình cắt

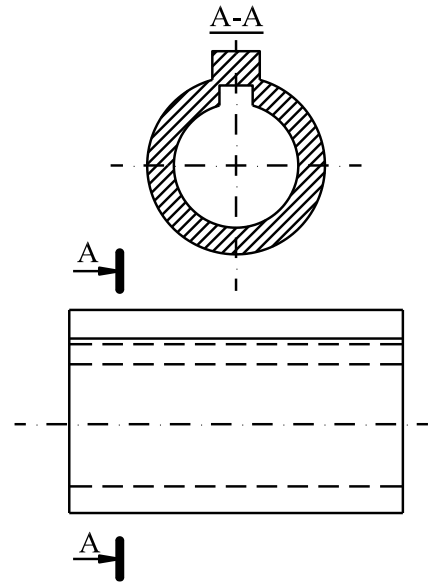
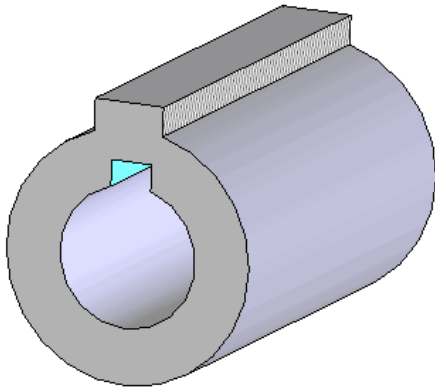
5.3. Mặt cắt:

Là hình biểu diễn nhận được trên mặt phẳng cắt khi tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt vật thể. Mặt phẳng phải chọn sao cho các mặt cắt nhận được là mặt cắt vuông góc.

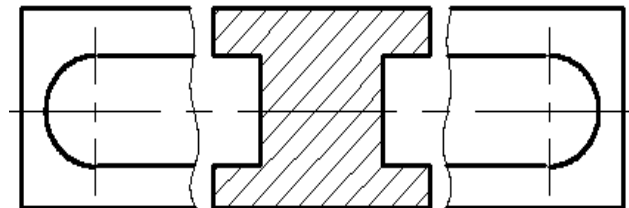
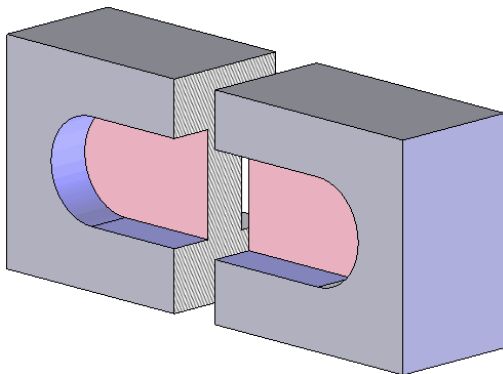
5.3.1. Các loại mặt cắt:

a) *Mặt cắt rời*: là mặt cắt đặt ở ngoài hình chiếu tương ứng (Hình 5-16). Đường bao quanh của mặt cắt rời vẽ bằng nét liền đậm, có thể đặt mặt cắt rời ở giữa phần cắt lia của hình chiếu (Hình 5-17).

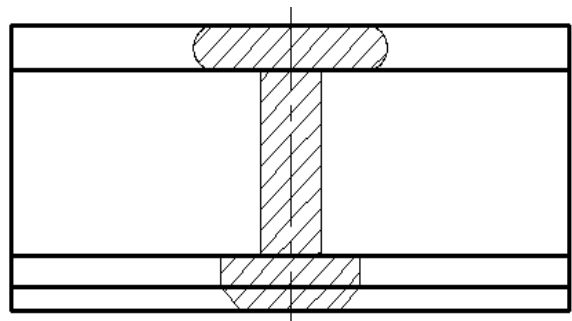
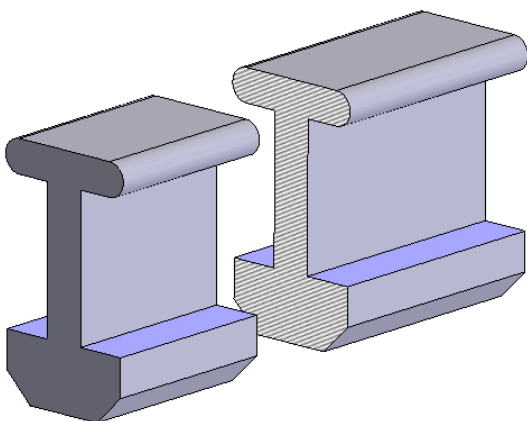
b) *Mặt cắt chập*: là mặt cắt đặt ngay trên hình chiếu tương ứng, đường bao vẽ bằng nét liền mảnh (*Hình 5-18*).



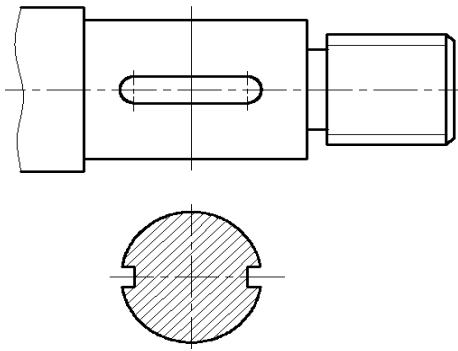
Hình 5-16: Mặt cắt rời



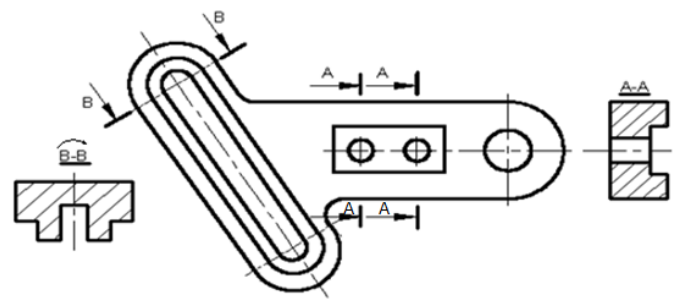
Hình 5-17: Mặt cắt đặt ở chỗ cắt lia



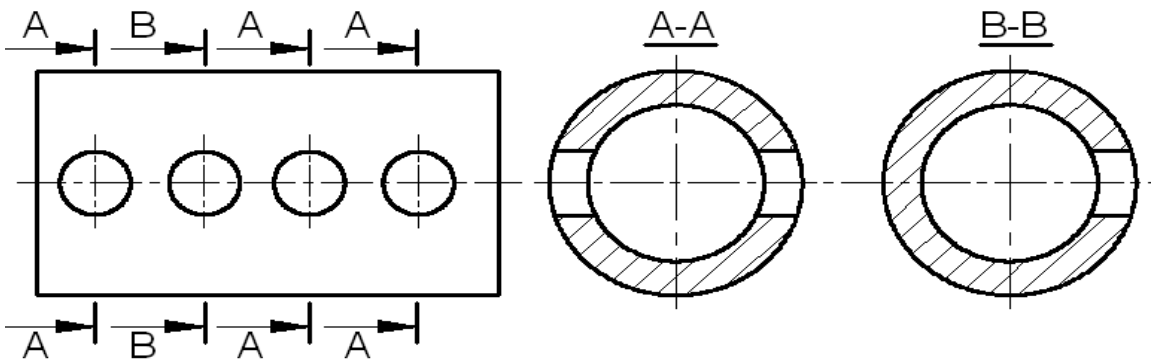
Hình 5-18: Mặt cắt chập



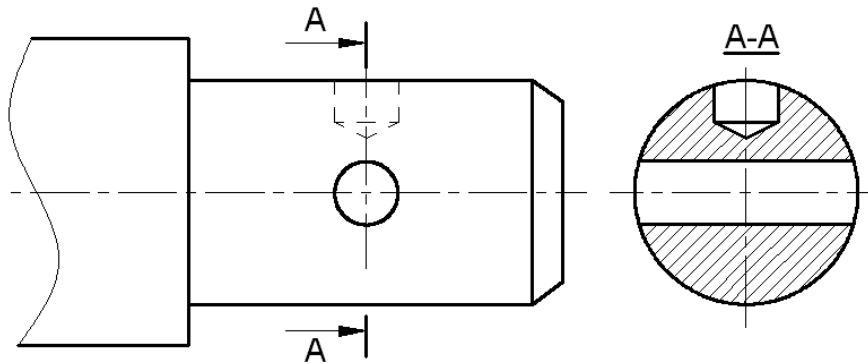
Hình 5-19: Mặt cắt đối xứng



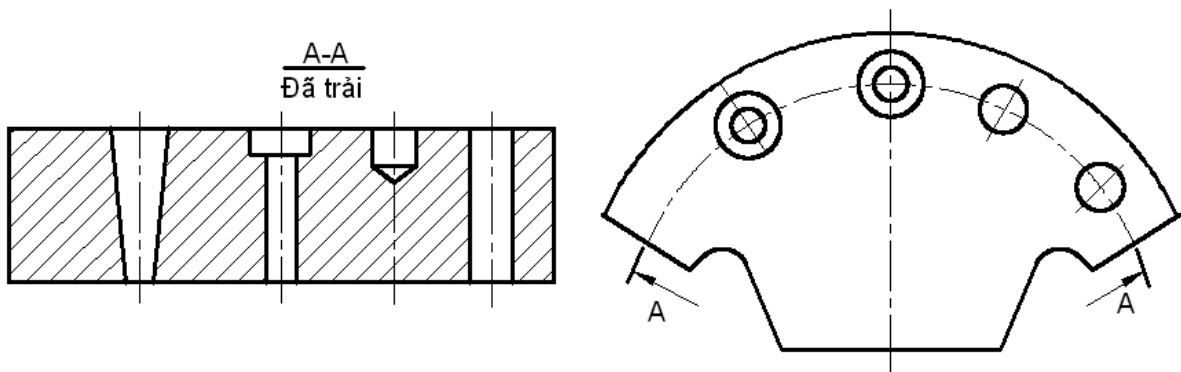
Hình 5-20: Mặt cắt đã xoay



Hình 5-21: Các mặt cắt giống nhau



Hình 5-22: Mặt cắt có lỗ tròn

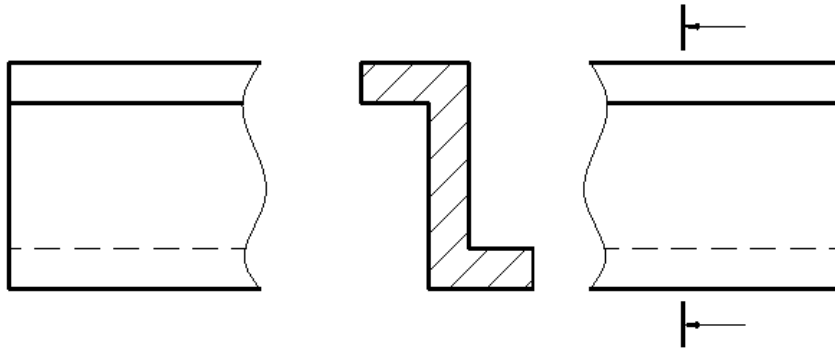


Hình 5-23: Mặt cắt đã trải

5.3.2. Quy định về mặt cắt:

- Mọi mặt cắt đều có ghi chú giống như hình cắt, trừ mặt cắt đó là hình đối xứng đồng thời vết mặt phẳng cắt trùng với trục đối xứng của mặt cắt (Hình 5-19).

- 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 kí hiệu bằng chữ (Hình 5-23a).



Hình 5-23a: Trường hợp không ghi kí hiệu chữ

- Phải đặt mặt cắt theo đúng hướng mũi tên đã chỉ, cho phép xoay mặt cắt đi một góc tùy ý song phải vẽ mũi tên cong ở trên ký hiệu để biểu thị mặt cắt đã được xoay (Hình 5-20).

- Đối với một số mặt cắt giống nhau về hình dạng nhưng khác nhau về vị trí và góc độ cắt của một vật thể thì các mặt cắt đó được ký hiệu cùng một chữ hoa (Hình 5-21).

- Nếu mặt phẳng cắt qua lỗ hay các phần lõm là các mặt tròn xoay thì đường bao của lỗ hay phần lõm đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt (Hình 5-22).

- Trong trường hợp đặc biệt, cho phép dùng mặt trụ để cắt, khi đó mặt cắt được trải phẳng (Hình 5-23).

5.4. Hình trích:

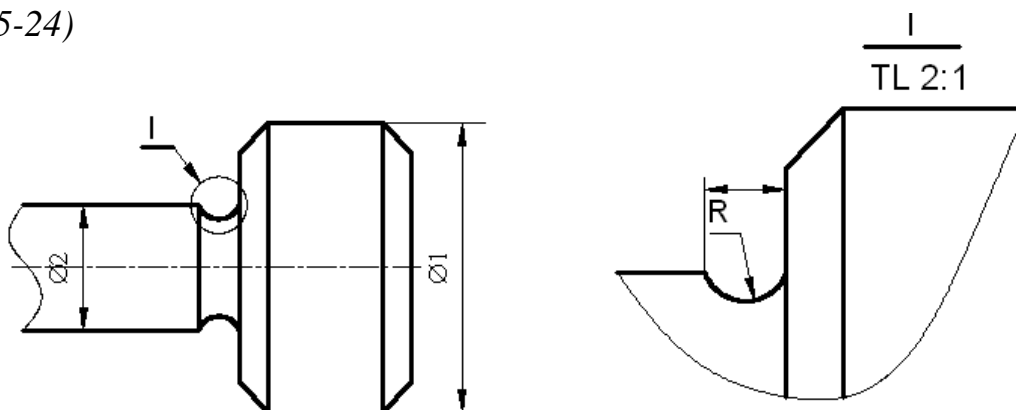
Hình trích là hình biểu diễn chi tiết (thường được phóng to) trích ra từ một hình biểu diễn đã cho.

Hình trích thể hiện rõ ràng và tỷ mỉ thêm về đường nét, hình dáng kích thước của bộ phận được biểu diễn (Hình 5-24).

Để chỉ dẫn phần được trích ra từ hình biểu diễn đã có, người ta qui định dùng đường tròn 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, ví dụ: $\frac{I}{TL\ 2:1}$

(Hình 5-24)



Hình 5-24: Hình trích

CHƯƠNG 6

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG ĐIỆN

Giới thiệu:

Nội dung của chương này trình bày về các ký hiệu và trình bày sơ đồ nguyên lý và sơ đồ đi dây của một số mạch điện cơ bản.




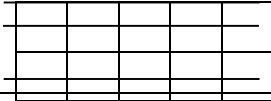
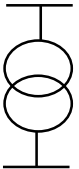
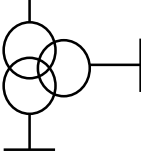




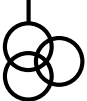

Mục tiêu:

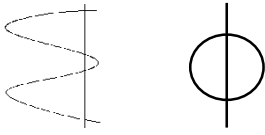
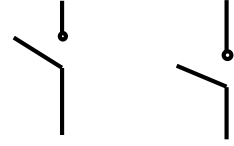
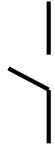

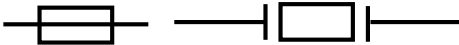


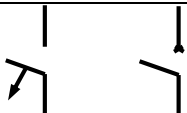



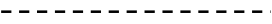
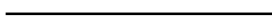

Học xong chương này, người học có khả năng:

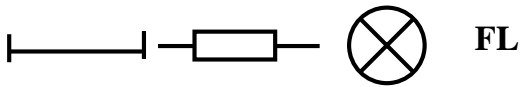
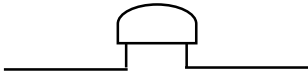
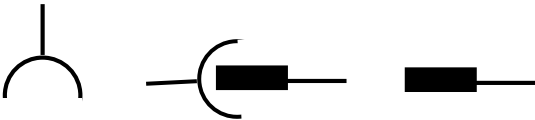










- Trình bày được nội dung ký hiệu quy ước trong bản vẽ hệ thống điện và các loại sơ đồ điện;
- Vẽ và đọc được một số sơ đồ điện;
- Thực hiện công việc trình bày bản vẽ cẩn thận, khoa học.

Nội dung chính:

6.1. Một số ký hiệu quy ước trong bản vẽ sơ đồ hệ thống điện:

| TT | Tên các phần tử trên sơ đồ | Kí hiệu |
|----|--------------------------------|---|
| 1 | Máy phát điện (F) |   |
| 2 | Trạm biến áp (TBA) |  |
| 3 | Trạm phân phối, trạm cắt (TPP) |  |
| 4 | Máy biến áp (BA) |   |
| 5 | Máy cắt điện (MC) |    |
| 6 | Máy biến áp đo lường (BU) |    |
| 7 | Máy biến dòng điện (BI) | |

| | | |
|----|--|---|
| | |  |
| 8 | Máy cắt phụ tải (MCPT) Dao cắt phụ tải (DCPT) |  |
| 9 | Dao cách ly (DCL) |  |
| 10 | Cầu dao (CD) |  |
| 11 | Cầu chì (CC) |  |
| 12 | Cầu chì tự rơi |  |
| 13 | Tụ bù |  |
| 14 | Áp tô mát (A) |  |
| 15 | Khởi động từ (KĐT) Công tắc tơ (CT) |  |
| 16 | Động cơ điện (Đ) |  |
| 17 | Thanh góp (thanh cái) (TG) |  |
| 18 | Dây trung tính |  |
| 19 | Dây dẫn |  |
| 20 | Đèn sợi đốt |  |

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 21 | Đèn túyp |  |
| 22 | Chuông |  |
| 23 | Ổ và phích cắm |  |
| 24 | Công tắc (đơn, kép) |  |
| 25 | Bảng điện |  |
| 26 | Đồng hồ vôn, Ampe, cosφ |  |
| 27 | Công tơ hữu công, công tơ vô công |  |
| 28 | Nối đất |  |
| 29 | Quạt điện |  |
| 30 | Tiếp điểm thường mở |  |
| 31 | Tiếp điểm thường đóng |  |
| 32 | Nút ấn thường mở |  |
| 33 | Nút ấn thường đóng |  |

6.2. Các loại sơ đồ điện:

6.2.1. Sơ đồ nhất thứ:

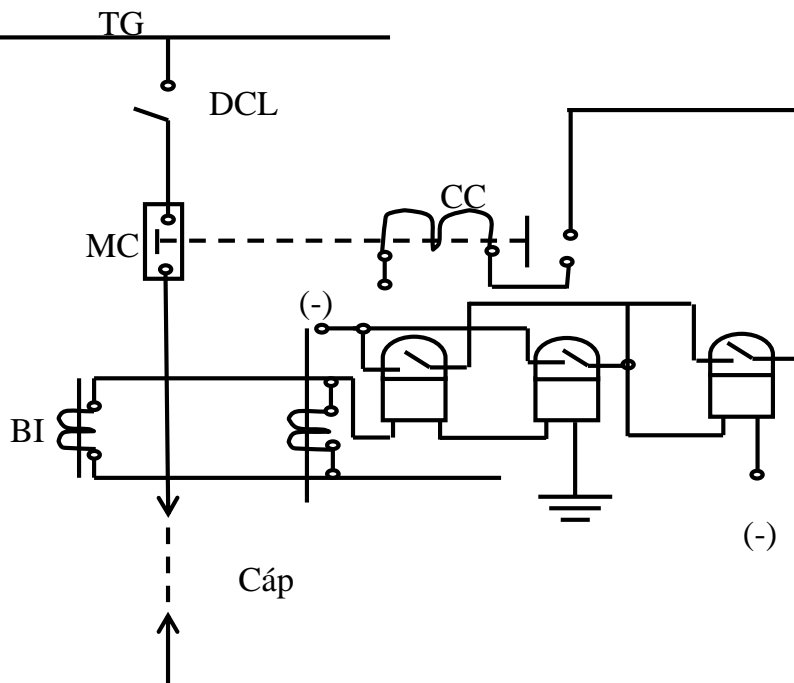
* Khái niệm: Sơ đồ nhất thứ là sơ đồ biểu diễn các mạch điện chính của các trang bị điện, truyền tải năng lượng điện từ phía nguồn đến nơi tiêu thụ điện.

* Các loại sơ đồ nhất thứ:

Sơ đồ nhất thứ có hai loại :

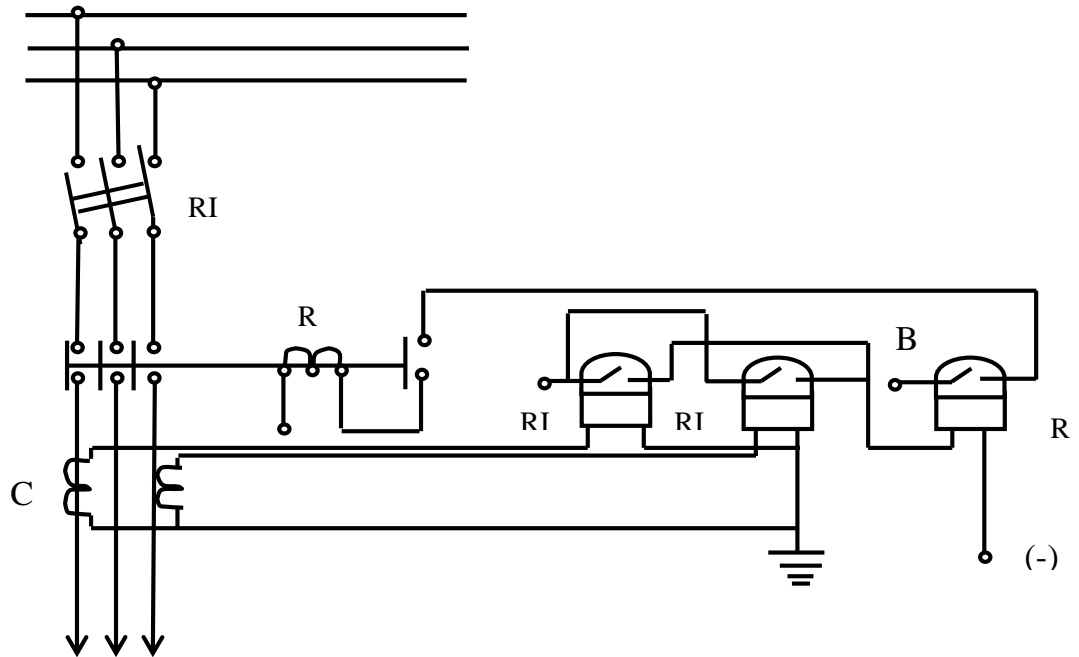
- Sơ đồ một sợi
- Sơ đồ ba sợi

+ Sơ đồ một sợi: Là sơ đồ chỉ vẽ một pha để biểu thị sự liên hệ các trang bị điện. Do đó sơ đồ đơn giản trên sơ đồ chỉ biểu thị các trang bị điện chủ yếu như: máy phát điện, máy biến dòng điện, máy cắt điện và dao cách ly, máy biến áp.... Sơ đồ nhất thứ một sợi là sơ đồ thường dùng khi chọn thiết bị dùng trong vận hành như (Hình 9-1).



Hình 9-1: Sơ đồ một sợi

+ Sơ đồ ba sợi: Sơ đồ ba sợi (dây) được dùng để biểu thị cho cả ba pha (như hình 9.2).

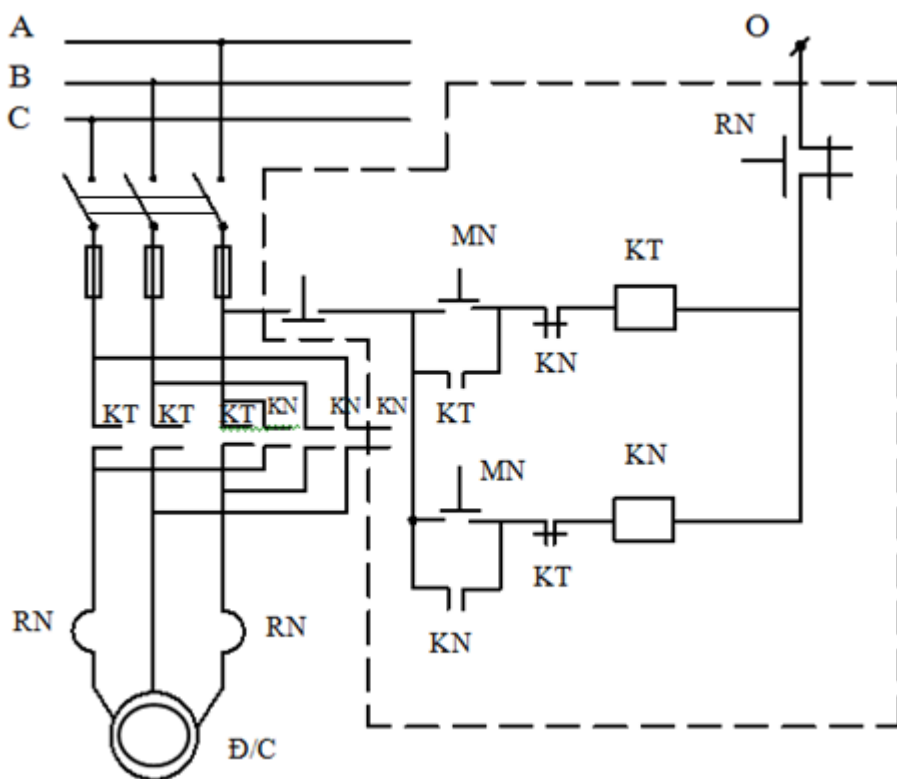


Hình 9-2: Sơ đồ ba sợi

6.2.2. Sơ đồ nhị thứ:

Sơ đồ nối dây nhị thứ là hình vẽ biểu thị các thiết bị đo lường, kiểm tra, điều khiển, bảo vệ.

Nguồn cung cấp cho mạch nhị thứ là các máy biến dòng điện và máy biến điện áp, hoặc từ nguồn một chiều.



Hình9-3: Sơ đồ mạch khởi động động cơ KĐB3F

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- *Bài giảng Hình học hoạ hình, Bài giảng Vẽ kỹ thuật* - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
- *Vẽ kỹ thuật cơ khí* - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.
- *Giáo trình Hình học hoạ hình* - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.
- *Vẽ kỹ thuật* - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.