BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ

GIÁO TRÌNH

Tên môn học: Vẽ kỹ thuật

NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ

Ban hành kèm theo Quyết định số:120 /QĐ – TCDN Ngày 25 tháng 2 năm 2013 của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề

Hà Nội, Năm 2013

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

Trong công cuộc đổi mới kiến thiết đất nước, Đảng và Nhà nước đã chú trọng đến mảng đào tạo dạy nghề, đây là một hướng đi đúng đắn nhằm xây dựng một đội ngũ người lao động đáp ứng được đòi hỏi của xã hội, có tính đến hội nhập quốc tế. Việc đầu tư cho xây dựng giáo trình cũng nằm trong đòi hỏi thay đổi cơ bản về việc dạy và học nghề hiện nay.

Được sự quan tâm của Bộ Lao động thương binh và Xã hội là cơ quan chủ quản của Tổng cục Dạy nghề chỉ đạo xây dựng Chương trình dạy nghề áp dụng cho các trường đạt chuẩn quốc gia của nghề KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ. Trường Cao đẳng nghề Công nghề Hà Nội được vinh dự xây dựng giáo trình Vẽ Kỹ thuật- một môn học quan trọng trong việc xây dựng tư duy lô-gic, trí sáng tạo đối với sinh viên chuyên ngành kỹ thuật. Giáo trình có cấu trúc tối giản bám sát những nội dung của khung chương trình với mục đích cho người học dễ hiểu, dễ thực hành. Nội dung trình bày logic những vấn đề liên quan theo cấu trúc sắp xếp thứ tự chặt chẽ, liên tục và có tính kế thừa, bổ trợ, có tính đến đặc điểm riêng của học sinh cao đẳng nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.

Tài liệu được hình thành qua quá trình đào tạo liên tục môn học của Khoa Cơ khí Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội từ trước đến nay, do các thầy cô có kinh nghiệm trong Khoa đúc rút kinh xây dựng nên. Nhóm biên soạn cũng gửi lời cảm ơn chân thành đến các chuyên gia Tổng cục Dạy nghề - Bộ Lao động thương binh và Xã hội cùng các chuyên gia đã giúp đỡ và có những lời khuyên bổ ích trong quá trình xây dựng. Cuối cùng, nhóm biên soạn muốn gửi lời cảm ơn sâu sắc đến Ban Giám hiệu, Ban chủ nhiệm chương trình và các đồng nghiệp khác luôn kịp thời động viên và giúp đỡ nhóm xây dựng giáo trình.

Trong quá trình biên soạn vẫn còn tồn tại, sai sót mong các quý vị góp ý để chúng tôi hoàn thiện tốt hơn.

Xin trân trọng cám ơn!

Hà Nội, ngày 22 tháng 11 năm 2012

Tham gia biên soạn

1.Chủ biên: Kỹ sư Nguyễn Xuân An

2. Ủy viên: TS Lê Thị Hoa

3. Ủy viên:TS Nguyễn Thanh Hảo

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1. Lời giới thiệu	**2**
2. Mục lục	**4**
3. Chương trình môn học Vẽ kỹ thuật	**5**
4. Chương 1: Tiêu chuẩn Việt Nam(TCVN) về bản vẽ	7
5. Chương 2: Hình chiếu vuông góc	20
6. Chương 3: Giao tuyến	47
7. Chương 4: Hình biểu diễn vật thể	60
8. Chương 5: Hình chiếu trục đo	76
8. Chương 6: Vẽ quy ước	86
9. Chương 7: Bản vẽ chi tiết	110
10. Chương 8: Bản vẽ sơ đồ	122
11. Tài liệu tham khảo	**129**

TÊN MÔN HỌC: VẼ KỸ THUẬT

Mã môn học: MH 07

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

Vẽ kỹ thuật là môn học truyền thống thì các bản vẽ kỹ thuật thì được vẽ bằng tay, việc này đòi hỏi rất nhiều công sức và thời gian do đó rèn luện tư duy, sự sáng tạo đặc biệt là những chi tiết phức tạp. mắc dù ngày nay ngày nay vẽ và thiết kế trên máy được sử dụng rộng rãi trong rất nhiều lĩnh tuy nhiên tất cả các hệ đào tạo từ công nhân kỹ thuật cho đến cao đẳng đại học đều dạy môn học vẽ kỹ thuật.

Môn học vẽ kỹ thuật là nền tảng ban đầu cho các môn học chuyên ngành sau này, bản thân môn học đóng một vai trò không thể thay thế trong việc đọc bản vẽ, hình cắt mặt cắt, hình chiếu phối cảnh, kích thích tư duy sáng tạo, phát minh sau này nếu người học có yêu cầu cao hơn.

Mục tiêu của môn học:

- Phân tích được vị trí bố trí các thiết bị của hệ thống lạnh;
- Phân tích được bản vẽ các mối ghép ren, hàn, đinh tán và truyền động đai;
- Phân tích được một số bản vẽ xây dựng, bản vẽ hệ thống điện;
- Phân tích được một số bản vẽ cấu tạo thiết bị và thi công của hệ thống lạnh đặc trưng;
- Phân tích được bản vẽ tổng hợp;
- Tách và cụ thể hoá được từng phần của bản vẽ theo cụm;
- Vẽ tách được một số chi tiết đơn giản;
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước;
- Rèn luyện tính khoa học và khả năng làm việc độc lập;
- Nâng cao tính sáng tạo trong công việc.

Nội dung của môn học:

Số TT	Tên chương/ mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành Bài tập	Kiểm tra* *(LT hoặc TH)*
I	TCVN về bản vẽ Vật liệu, dụng cụ vẽ và cách sử dụng TCVN về bản vẽ	3	2	1	

	Trình tự hoàn thành bản vẽ				
II	Hình chiếu vuông góc Khái niệm về phép chiếu Chiếu điểm trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu Hình chiếu của đường thẳng Hình chiếu của mặt phẳng Hình chiếu của các khối	9	6	3	
III	Giao tuyến Giao tuyến phẳng Giao tuyến khối	6	4	2	
IV	Hình biểu diễn vật thể Hình chiếu Hình cắt, mặt cắt Hình trích. Hình rút gọn	7	3	3	1
V	Hình chiếu trục đo Khái niệm về hình chiếu trục đo Phương pháp vẽ hình chiếu trục đo Bài tập ứng dụng	2	2		
VI	Vẽ quy ước Vẽ quy ước mối ghép ren Vẽ quy ước mối ghép đinh tán Vẽ quy ước mối ghép hàn Truyền động đai	6	6		
VII	Bản vẽ chi tiết Khái niệm Phương pháp đọc bản vẽ chi tiết Các ví dụ và bài tập Phương pháp vẽ bản vẽ chi tiết	6	3	3	
VIII	Bản vẽ sơ đồ Một số quy ước khi vẽ sơ đồ Sơ đồ hệ thống lạnh Sơ đồ hệ thống điện Sơ đồ hệ thống thuỷ lực	6	4	1	1
	Cộng	**45**	**30**	**13**	**2**

CHƯƠNG 1: TIÊU CHUẨN VIỆT NAM (TCVN) VỀ BẢN VẼ
MH 07 – 01

Giới thiệu:

Theo xu hướng hội nhập, việc trình bày cụ thể hóa nhằm tiêu chuẩn hóa các chỉ tiêu vẽ kỹ thuật đã được Việt Nam thực hiện đồng bộ từng bước.

Mục tiêu:

- Biết rõ các tiêu chuẩn Việt nam về bản vẽ;
- Biết các loại dụng cụ cần thiết để thực hành vẽ;
- Chuẩn bị và sử dụng thành thạo các dụng cụ vẽ;
- Vẽ đúng các đường nét;
- Biết cách ghi kích thước;
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước.

Nội dung chính:

1. VẬT LIỆU, DỤNG CỤ VẼ VÀ CÁCH SỬ DỤNG:

1.1. Vật liệu:

1.1.1.Giấy vẽ:

Giấy dùng để lập các bản vẽ kỹ thuật là loại giấy vẽ (giấy crôki).

Giấy dùng để lập các bản vẽ phác thường là giấy kẻ li hay giấy kẻ ô vuông.

1.1.2. Bút chì:

Bút chì dùng để vẽ là loại bút chì đen. Bút chì đen có loại cứng, ký hiệu bằng chữ H và loại mền ký hiệu bằng chữ B. Ví dụ loại bút chì cứng: H; 2H; 3H, loại bút chì mềm: B; 2B; 3B…Hệ số cứng đứng trước chữ H hoặc B chỉ độ cứng, độ mềm. Hệ số càng lớn thì độ cứng hoặc độ mềm càng lớn. Bút chì loại cứng dùng để vẽ các nét mảnh. Bút chì loại mềm dùng để vẽ các nét đậm hay viết chữ. Bút chì loại vừa có ký hiệu là HB.

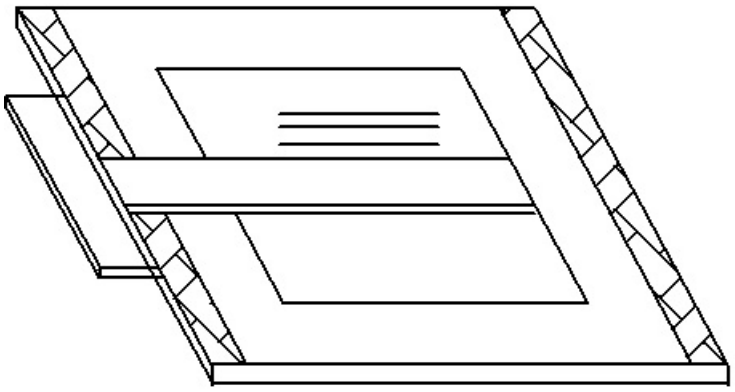
Ngoài giấy vẽ và bút chì ra còn có một số vật dụng khác như: tẩy, giấy ráp để mài bút chì, đinh mũ hay băng dính để cố định bản vẽ vv…

1.2. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

Dụng cụ vẽ thường dùng gồm có: ván vẽ, thước chữ T, êke, compa chì, compa đo, thước cong…

1.2.1. Ván vẽ:

Ván vẽ làm bằng gỗ mềm, mặt ván phẳng và nhãn, hai mép trái và phải nẹp gỗ cứng để mặt ván không bị vênh. Mép trái của ván vẽ dùng để trượt thước T nên được bào thật nhãn. Ván vẽ được đặt lên bàn vẽ có thể điều chỉnh được độ dốc. Tuỳ theo khổ bản vẽ mà dùng các loại ván vẽ có kích thước khác nhau.



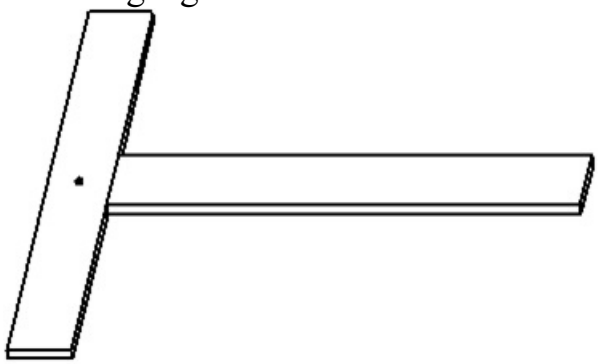
Hình 1- 1: Ván vẽ

1.2.2. Thước chữ T:

Thước chữ T làm bằng gỗ hay bằng chất dẻo. Thước chữ T gồm có thân ngang dài và đầu thước. Mép trượt của T vuông góc với mép trên của thân ngang. Thước chữ T dùng để kẻ các đường nằm ngang.

Để kẻ các đường song song nằm ngang, ta trượt đầu thước dọc theo mép trái của ván vẽ.

Khi đặt giấy vẽ lên ván vẽ, phải đặt sao cho mép trên của tờ giấy song song với mép trên của thân ngang thước chữ T.



Hình 1-2: Thước chữ T

1.2.3. Êke:

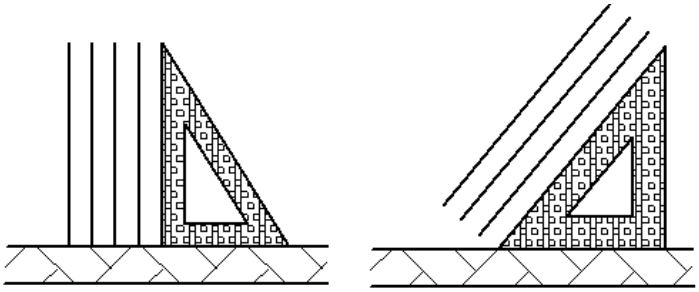
Êke dùng để vẽ thường là một bộ hai chiếc, một chiếc có hình một tam giác vuông cân gọi là êke $45^{O}C$ và chiếc kia có hình một nửa tam giác đều gọi là êke $60^{O}C$ Êke làm bằng gỗ hoặc chất dẻo.

Êke phối hợp với thước chũ T hay thước dẹt để vẽ các đường thẳng đứng hay đường xiên. Dùng 2 êke trượt lên nhau để vẽ các đường song song.

Khi vạch các đường thẳng bút chì hơi nghiêng theo chiều chuyển động. Tuỳ theo vị trí của nét vẽ (nằm ngang, thẳng đứng hay nằm nghiêng) mà xác định chiều chuyển động của bút.

Dùng êke có thể vẽ các góc nhọn $15^{O}C$, $30^{O}C$, $45^{O}C$, $60^{O}C$, $75^{O}C$ và các

góc bù $i = \frac{n_2}{n_1}$ của chúng.



Hình 1 – 3: Ê ke

1.2.4. Compa:

Compa dùng để vẽ các đường tròn. Compa loại thường dùng để vẽ các đường tròn có đường kính từ 12mm trở lên. Khi vẽ các đường tròn có đường kính lớn hơn 150mm thì chắp thêm cần nối. Để vẽ đường tròn có đường kính nhỏ hơn 12mm dùng loại compa đặc biệt.

Khi vẽ đường tròn cần giữ cho đầu kim và đầu chì vuông góc với mặt giấy. Dùng ngón tay trỏ và ngón tay cái cầm đầu núm compa và quay đều liên tục theo một chiều nhất định.

1.2.5. Compa đo:

Compa đo dùng để lấy độ dài đoạn thẳng đặt trên bản vẽ. Khi đo ta so 2 đầu kim của compa đúng với 2 mút của đoạn thẳng cần lấy, rồi đặt đoạn thẳng đó lên bản vẽ bằng cách ấn nhẹ hai đầu kim xuống bản vẽ.

1.2.6. Thước cong:

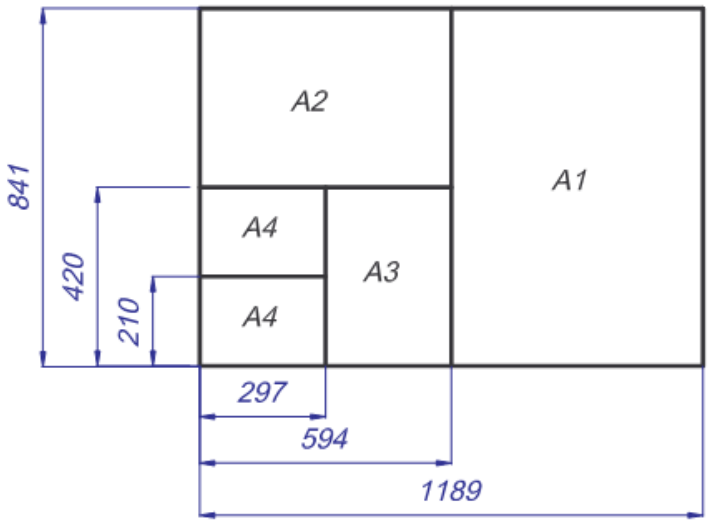
Thước cong dùng để vẽ các đường cong không phải là đường cung tròn như elíp, đường sin… Khi vẽ, trước hết phải xác định một số điểm thuộc đường cong, sau đó chọn một cung trên thước cong sao cho cung đó đi qua một số điểm (không ít hơn 3 điểm) của đường cong phải vẽ, lần lượt nối các điểm ta sẽ được đường cong.

2. TIÊU CHUẨN VIỆT NAM VỀ BẢN VẼ:

2.1. Khổ giấy:

Được xác định bằng kích thước mép ngoài của bản vẽ. Theo TCVN2 - 74 quy định gồm có các khổ giấy sau:

Ký hiệu khổ giấy	A0	A1	A2	A3	A4
Kích thước (mm)	1189 841	594 841	594 420	297 420	297 210



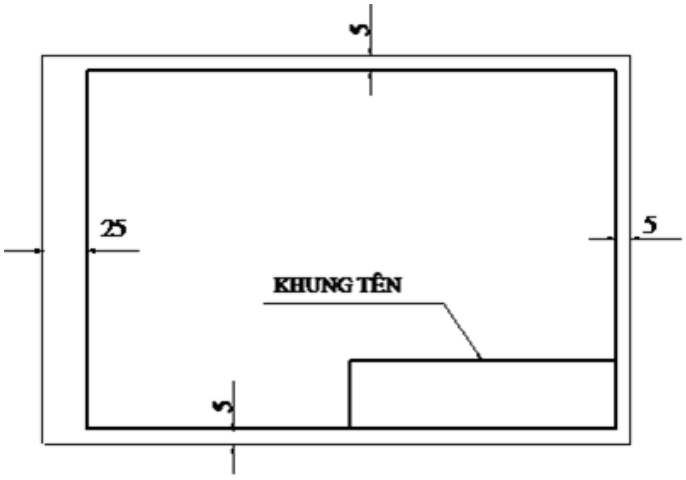
Hình 1 – 4: Khổ giấy

2.2. Khung vẽ và khung tên:

Mỗi bản vẽ phải có khung vẽ và khung tên riêng

2.2.1. Khung vẽ:

Khung vẽ được kẻ bằng nét cơ bản, cách các mép giấy một khoảng bằng 5mm. Nếu bản vẽ được đóng thành tập thì cạnh trái của khổ giấy là 25mm

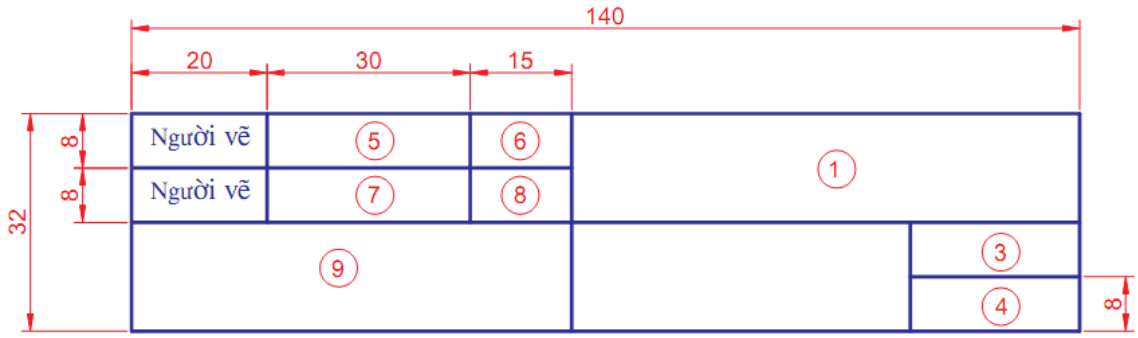


Hình 1 – 5: Khung vẽ

2.2.2. Khung tên:

Khung tên được bố trí ở góc phải phía dưới bản vẽ. Kích thước khung tên gồm có 2 loại:

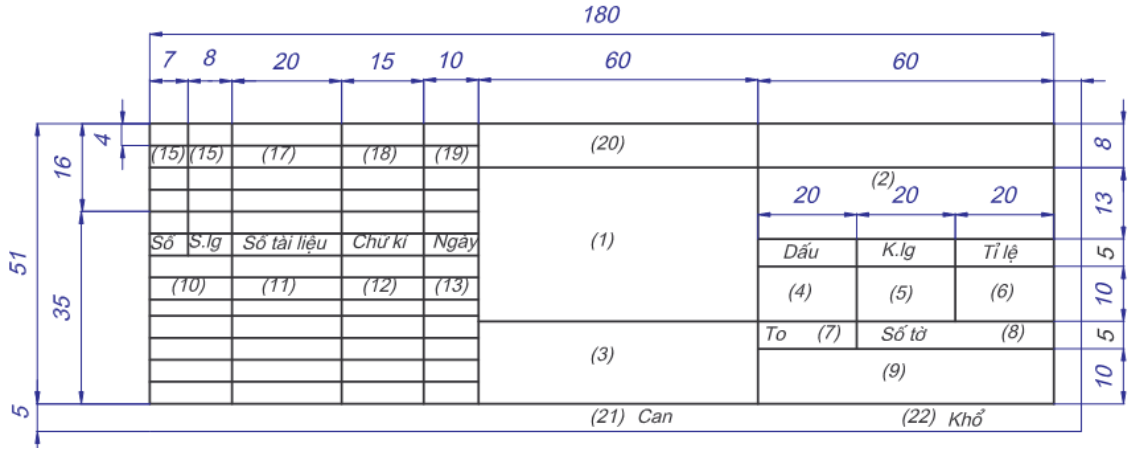
+ Loại 1: - Dùng trong trường học



Hình 1- 6: Khung tên dùng trong trường học

1. *Tên bản vẽ*
2. *Vật liệu của chi tiết*
3. *Tỷ lệ bản vẽ*
4. *Số thứ tự bài tập, ký hiệu bản vẽ*
5. *Tên người vẽ*
6. *Ngày hoàn thành bản vẽ*
7. *Chữ ký người kiểm tra*
8. *Ngày kiểm tra*
9. *Tên trường lớp*

+ Loại 2: - Dùng trong sản xuất



Hình 1- 7: Khung tên dùng trong sản xuất

1: Tên của sản phẩm
2: Ký hiệu của tài liệu
3: Ký hiệu của vật liệu
4: Số lượng của chi tiết, nhóm, bộ phận sản phẩm
5: Khối lượng của chi tiết, nhóm, bộ phận sản phẩm
6: Tỷ lệ dùng để vẽ
7: Số thứ tự của tờ
8: Tổng số tờ của tài liệu
9: Tên hay biệt hiệu của cơ quan, xí nghiệp phát hành tài liệu
10: Chức năng của những người đã ký vào tài liệu
11: Họ tên những người ký vào tài liệu

12: Chữ ký

13: Ngày tháng năm ký tài liệu

14: Ký hiệu của miền tờ giấy đó trên đó có phần tử được sửa đổi

15 - 19: Các ô trong bảng ghi sửa đổi được điền vào theo quy đinh

20: Số liệu khác của cơ quan thiết kế

21: Họ tên những người can bản vẽ

22: Ký hiệu khổ giấy

2.3. Tỉ lệ:

Trên 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.

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. 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 vật thể.

Bảng 1-2: Tỷ lệ

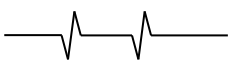
Tỷ lệ thu nhỏ	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 ; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40
Tỷ lệ nguyên hình	1:1
Tỷ lệ phóng to	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10 :1; 15:1; 20:1; 25:1; 40:1

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 vật thể

2.4. Các nét vẽ:

Để biểu diễn vật thể một cách sáng sủa, rõ ràng người ta dùng các loại đường nét khác nhau được sử dụng theo quy định trong TCVN 8-1993

Bảng 1-3: Đường nét

Nét vẽ	**Tên gọi**	**Kích thước**	**Áp dụng tổng quát**
	Nét liền đậm	b = 0.3 – 1,5	- Cạnh thấy, đường bao thấy, đường ren thấy, đường đỉnh răng thấy.
	Nét liền mảnh	b/3	- Đường kích thước, đường dóng kích thước, đường gạch gạch trên mặt cắt, đường chân ren thấy.
	Nét lượn sóng	b/3	- Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn.
	Nét dích	b/3	- Đường giới hạn hình cắt hoặc hình

	dắc		chiếu.
- - - - - - - - - -	Nét đứt mảnh	b/2	- Đường bao khuất, cạnh khuất.
_ . _ . _ . _ . _	Nét chấm gạch mảnh	b/3	- Đường tâm, đường trục đối xứng.
	Nét cắt	1,5b	- Vết của mặt phẳng cắt.
_ .. _ .. _ .. _ .. _	Nét gạch hai chấm mảnh	b/3	- Đường bao của chi tiết lân cận. - Các vị trí đầu, cuối và trung gian của chi tiết di động. - Bộ phận của chi tiết nằm ở hai phía trước mặt phẳng cắt.

2.5. Chữ viết trên bản vẽ:

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

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

2.5.1. Khổ chữ:

Khổ chữ (h) là giá trị được xác định bằng chiều cao của chữ hoa tính bằng mm có các khổ chữ sau: 2.5; 3.5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40

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

** Kiểu chữ :*

Có các kiểu chữ sau:

- Kiểu A đứng và A nghiêng 75^0 với d = 1/14h (hình 1-8)
- Kiểu A đứng

A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Hình 1-8: Kiểu chữ A đứng

- Kiểu B đứng và nghiêng 75^0 với d = 1/10 h (hình 1-9)
- Kiểu B nghiêng 75^0

Hình 1-9: Kiểu chữ B nghiêng 75^0

2.6. Ghi kích thước:

2.6.1. Quy định chung:

Đơn vị đo chiều dài là mm, không ghi thứ nguyên này sau con số kích thước. Nếu dùng đơn vị đo là cm; m thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số hoặc phần ghi chú của bản vẽ

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

- Con số kích thước được ghi là con số thực của vật thể, nó không phụ thuộc vào tỷ lệ của bản vẽ.

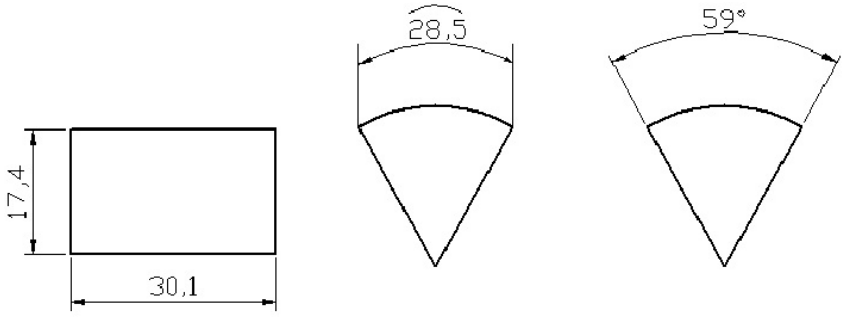
- Số lượng các kích thước ghi vừa đủ để xác định độ lớn của vật thể, mỗi kích thước chỉ được ghi một lần.

- Kích thước được ghi bằng 3 thành phần là: Đường gióng kích thước, đường kích thước và con số kích thước. Để tránh nhầm lẫn con số kích thước luôn có chiều hướng lên trên và sang trái của bản vẽ, không cho phép bất kỳ một đường nét nào cắt qua con số. Đường kích thước được vạch quá một đoạn 2 – 3 lần nét liền đậm. Đường gióng kẻ xiên góc khi chúng cần thiết.

* *Đường kích thước:*

- Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh.
- Đường kích thước thẳng được kẻ song song với đoạn thẳng được ghi (hình 1-10a).

- Đường kích thước độ dài của cung tròn là cung tròn đồng tâm (hình 1-10b).
- Đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc (hình 1-10c).
- Không được dùng bất kỳ đường nào của hình vẽ thay thế đường kích thước.



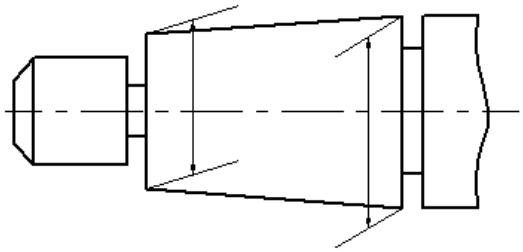
Hình a *Hình b* *Hình c*

Hình 1-10: Đường kích thước

** Đường gióng:*

Đường gióng là đường giới hạn phần tử được ghi kích thước, được vẽ bằng nét liền mảnh kẻ từ hai đầu mút đoạn cần ghi kích thước và kẻ vượt quá đường kích thước từ 2 - 2,5mm.

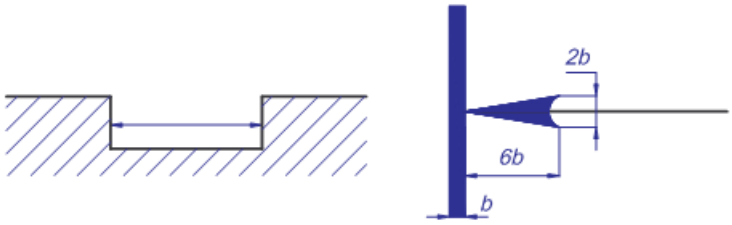
Đường gióng kích thước của một đoạn thẳng được vẽ vuông góc với đoạn thẳng cần ghi kích thước, khi cần chúng được kẻ xiên góc.



Hình 1-11: Đường gióng khi kẻ xiên góc

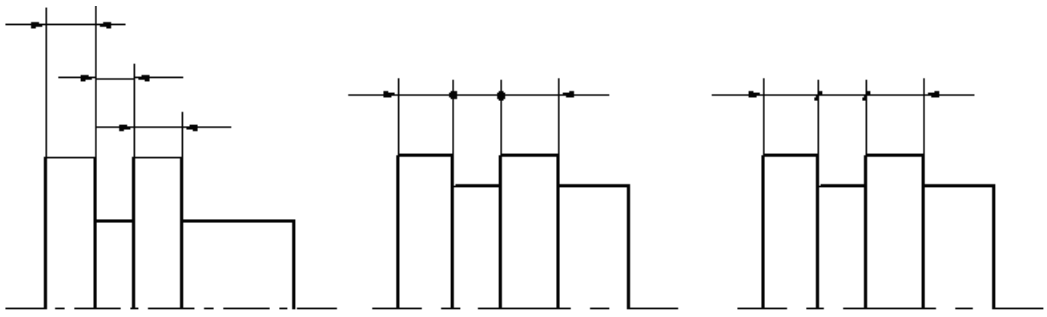
* *Mũi tên*

- Được vẽ đầu mút đường kích thước.
- Độ lớn mũi tên tùy theo nét vẽ.



Hình 1-12: Mũi tên

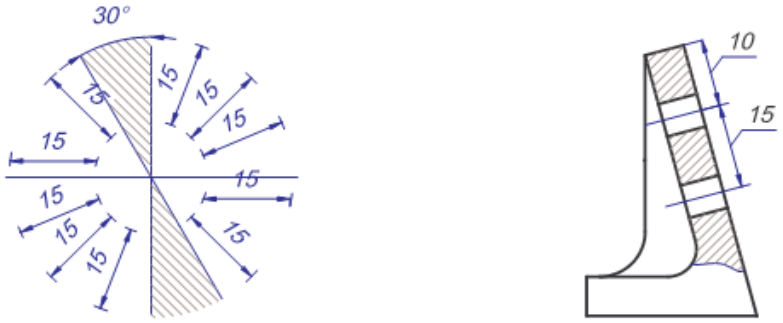
- Trường hợp đường kích thước ngắn quá thì mũi tên được vẽ bên ngoài đường gióng (Hình 1-13a).
- Trường hợp đường kích thước nối tiếp nhau mà không đủ chỗ vẽ mũi tên thì dùng dấu chấm hoặc gạch xiên thay cho mũi tên (Hình 1-13 b, c)
-



Hình 1 – 13: Cách ghi kích thước

** Chữ số kích thước:*

- Được đặt khoảng giữa phía trên đường kích thước có khổ chữ từ 2,5 trở lên.
- Trường hợp không đủ chỗ để viết, chữ số được viết ở phía kéo dài.
- Hướng chữ số kích thước dài theo hướng nghiêng của đường kích thước, nếu đường kích thước có độ nghiêng quá lớn thì con số được phép ghi trên giá ngang.



Hình 1-14: Chữ số kích thước

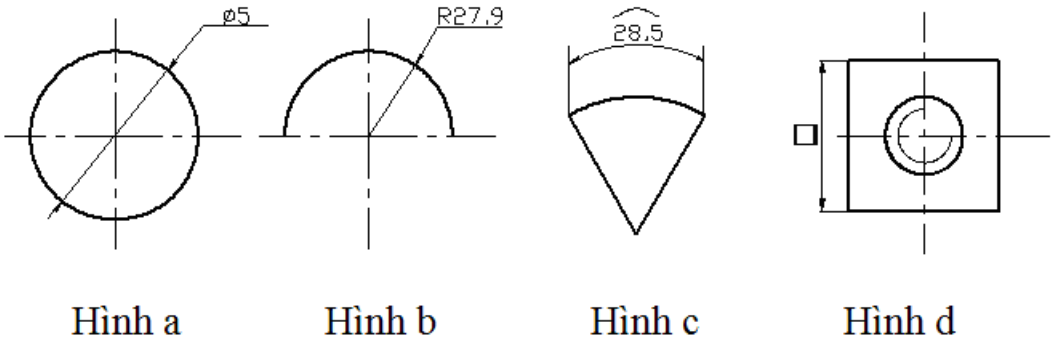
- Hướng chữ số kích thước góc theo hướng nghiêng của tiếp tuyến đường kích thước góc.
- Không cho phép đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên con số ghi kích thước, trong trường hợp đó được vẽ ngắt đoạn.

Hình 1-15: Cách ghi con số

** Các dấu hiệu và ký hiệu:*

Đường kính: Trong mọi trường hợp trước con số kích thước của đường kích thước ký hiệu là Ø (Hình 1-16a).

- Bán kính: ký hiệu R (Hình 1-16b).
- Độ dài cung tròn phía trên con số kích thước độ dài cung tròn ghi dấu cung (Hình 1-6c).
- Trước con số cạnh hình vuông ghi dấu vuông □ (Hình 1-6d).



Hình 1-16: Dấu hiệu

2.6.2. Các trường hợp thường gặp:

Chiều dài các đoạn thẳng song song được ghi từ nhỏ tới lớn, chiều dài quá lớn hoặc quá nhỏ hay ở dạng đối xứng thì được ghi như các trường hợp ngoại lệ.

Đường tròn và cung tròn: Được xác định bằng đường kính của nó. Kích thước của đường tròn ký hiệu là ϕ, đường ghi kích thước giới hạn bởi hai mũi tên.

Của cung tròn có bán kính ký hiệu là R: Đường ghi kích thước giới hạn bởi một đầu mũi tên.

Hình cầu: Kích thước được ghi như đường tròn và cộng thêm chữ cầu vào trước ký hiệu ϕ.

Hình vuông, mép vát: Trước con số kích thước có ký hiệu hình vuông, sau con số kích thước có ký hiệu vát mép.

3. TRÌNH TỰ HOÀN THÀNH BẢN VẼ:

3.1. Vẽ mờ:

Dùng các dụng cụ vẽ và bút chì HB để vẽ hình theo bản gốc.

Người vẽ cần vạch ra một quy trình hợp lý, có tính toán trước để vẽ cho nhanh và chính xác.

Đầu tiên phải dự kiến bố cục toàn bộ bản vẽ dựa vào kích thước khuôn khổ của các hình chiếu, sau đó dựng hình biểu diễn bắt đầu từ hình chiếu chính đến các hình chiếu khác, từ việc vạch đường trục đối xứng đến các đường bao của các chi tiết bên trong.

Các đường gạch gạch, đường gióng nên vẽ ở các bước sau.

Dựng xong hình, kiểm tra kỹ bản vẽ mờ, tẩy xóa các nét thừa và nét bẩn.

3.2. Tô đậm:

Trước tiên dùng compa lắp chì mềm, êke, bút chì 2B tô hết các nét liền đậm (bề rộng S thống nhất) theo thứ tự sau:

- Đường tròn, cung tròn tô từ nhỏ đến lớn.
- Đường nằm ngang tô từ trên xuống dưới
- Đường thẳng đứng tô từ trái sang phải.
- Đường xiên tô từ góc dưới bên trái đến góc dưới bên phải.
- Khung bản vẽ, khung tên.

Sau đó vẽ các nét đứt cũng theo thú tự trên (bề rộng s/2)

Tiếp theo vẽ các nét mảnh (bề rộng s/3) từ các đường lượn sóng, đường gạch gạch, đường ghi kích thước.

Cuối cùng vạch lại các đường trục đường tâm bằng các nét chấm gạch mảnh và vẽ tất cả các mũi tên.

Chú ý: Khi tô đậm xong vùng nào cần lấy tờ giấy sạch che nó đi rồi tô đậm tiếp.

*** Các bước và cách thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Nói rõ ý nghĩa của bản vẽ đối với sản xuất.
2. Vì sao phải thực hiện các tiêu chuẩn nói chung và tiêu chuẩn bản vẽ nói riêng.
3. Kể những tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ.
4. Cách chia khổ A_0 thành các khổ giấy chính như thế nào.
5. Tỉ lệ là gì? Vì sao bản vẽ phải dùng tỉ lệ?
6. Các nét vẽ dùng trên bản vẽ gồm những loại nào? Hình dạng và kích thước của chúng như thế nào?
7. Kích thước độ dài và kích thước góc trên bản vẽ dùng đơn vị gì? Cách ghi các đơn vị đó như thế nào?
8. Để ghi một kích thước trên bản vẽ cần kẻ những đường gì? Cách kẻ như thế nào?

9. Chữ số kích thước trên bản vẽ ghi như thế nào? Nói rõ hướng ghi kích thước dài và ghi kích thước góc.

10. Khi ghi kích thước thường dùng những dấu và kí hiệu gì? Cách ghi chúng như thế nào?

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Dùng thước T và êke kẻ các đường song song, đường nằm ngang, đường thẳng đứng và xiên góc 45^0 (kẻ bằng các nét liền đậm, nét mảnh, nét đứt, nét chấm gạch mảnh, nét chấm gạch đậm).

2. Dùng compa quay các đường tròn có đường kính khác nhau từ 10 – 50mm (kẻ bằng nét liền, nét đứt, nét chấm gạch mảnh).

3. Tập viết chữ và số B đứng và nghiêng theo mẫu được học.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	***Nội dung***	***Điểm***
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 10 câu	***4***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 bài tập bất kỳ trong 3 bài;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:**

Trong phần này cần ghi nhớ và vận dụng được các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ theo TCVN, sử dụng được các dụng cụ trong việc xây dựng bản vẽ kỹ thuật tiêu chuẩn.

Việc hoàn thành các bài tập theo hướng dẫn của giáo viên theo tài liệu có ý nghĩa quan trọng trong việc hình thành kỹ năng vẽ.

CHƯƠNG 2: HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC
MH 07 – 02

Giới thiệu:

Vẽ một bản vẽ phải dựa vào nguyên tắc xác định các điểm chuẩn theo phép chiếu vuông góc.

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm và tính chất của phép chiếu vuông góc;
- Trình bày được các phương pháp chiếu điểm, đường thẳng và mặt phẳng;
- Trình bày được cách biểu diễn hình chiếu qua đồ thức và tính chất của chúng;
- Chiếu được điểm, đường thẳng trên hệ thống ba mặt phẳng chiếu và biểu diễn được chúng qua đồ thức;
- Vẽ được hình biểu diễn thứ ba của điểm trên đồ thức khi biết hai hình biểu diễn kia;
- Chiếu được các khối hình học.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước;
- Rèn luyện tính khoa học và khả năng làm việc độc lập.

Nội dung chính:

1. KHÁI NIỆM VỀ PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC:

1.1. Định nghĩa:

Trong phép chiếu song song, nếu phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P đó là phép chiếu vuông góc

** Ứng dụng :*

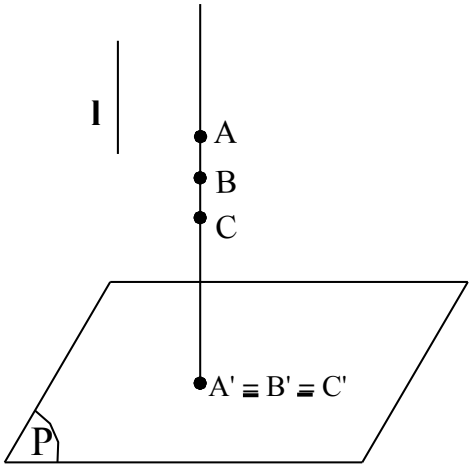
Do không có sự biến dạng dài và biến dạng góc nên phép chiếu vuông góc được dùng

Để vẽ kỹ thuật nói chung và các bản vẽ cơ khí nói riêng

1.2. Tính chất:

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 một điểm A duy nhất mà A còn là hình chiếu của vô số điểm khác thuộc tia chiếu AB. 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.

Như vậy 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 vuông góc với nhau.



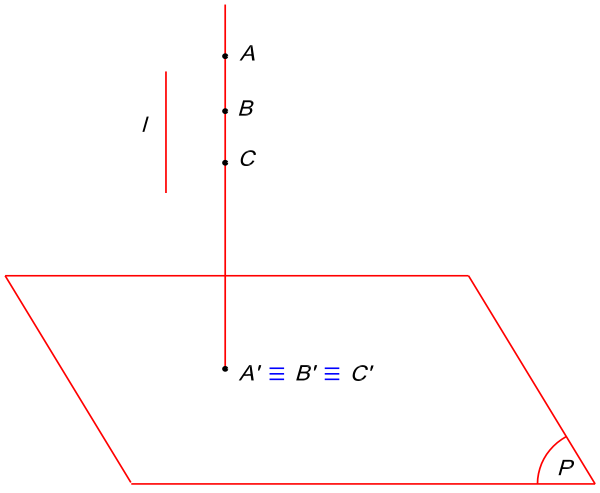
Hình 2 - 1

Như vậy 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 vuông góc với nhau

2. CHIẾU ĐIỂM TRONG HỆ THỐNG BA MẶT PHẲNG CHIẾU:

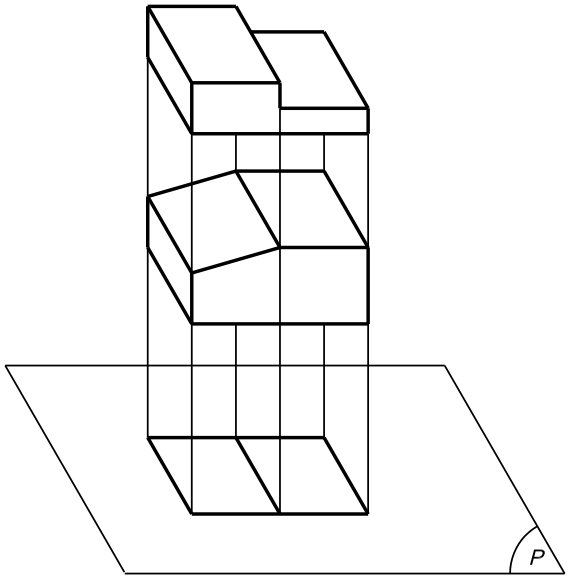
2.1. Hệ thống ba mặt phẳng chiếu:

Như trên ta thấy rằng một điểm A trong hình không gian thì có một hình chiếu A' duy nhất trên mặt phẳng chiếu P. 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 các điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB (Hình 3-7).



Hình 2- 2

Ta xem vật thể là một tập hợp điểm nào đó. Vì vậy một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng 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 (Hình 2-3):



Hình 2- 3

Quan sát 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 vật thể, trên các bản vẽ kỹ thuật người ta dùng phương pháp hình chiếu vuông góc tức là chiếu vật thể lên hai hay ba mặt phẳng hình chiếu để hình chiếu đó diễn tả được cả ba kích thước dài, rộng, cao của vật thể.

Để tổng quát ta chiếu vật thể lên ba mặt phẳng chiếu. Ta lấy ba mặt phẳng chiếu sao cho vuông góc với nhau từng đôi một (hình 2- 4a):

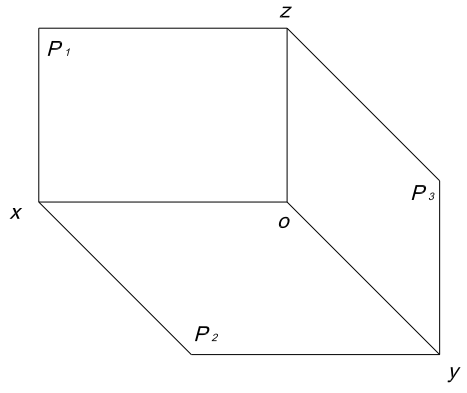
$$P_1 \perp P_2 \perp P_3$$

Mặt phẳng P_1 thẳng đứng gọi là mặt phẳng hình chiếu đứng.

Mặt phẳng P_2 nằm ngang gọi là mặt phẳng hình chiếu bằng.

Mặt phẳng P_3 ở bên phải P_1 gọi là mặt phẳng hình chiếu cạnh.

Giao tuyến giữa ba mặt phẳng hình chiếu với nhau gọi là trục chiếu.



Hình 2 – 4a

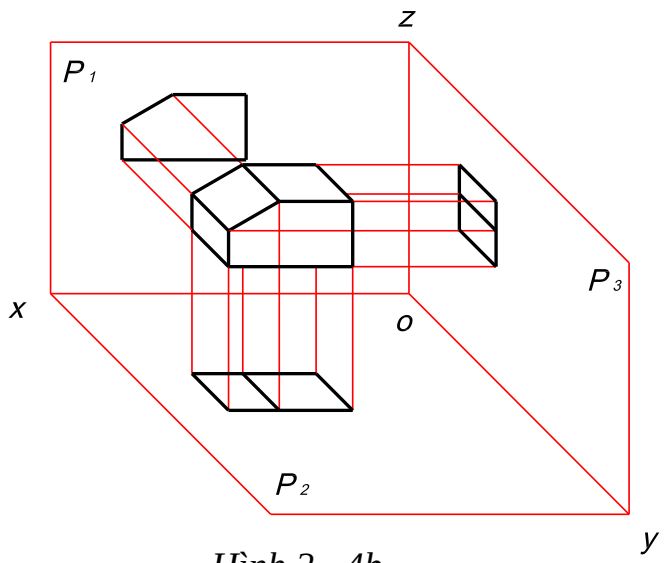
Có ba trục chiếu như sau:

- Giao tuyến giữa P_1 và P_2 là trục chiếu OX.
- Giao tuyến giữa P_2 và P_3 là trục chiếu OY.
- Giao tuyến giữa P_1 và P_3 là trục chiếu OZ.

Giao điểm của ba trục chiếu gọi là điểm gốc (O).

Vật thể đặt trong không gian giữa ba mặt phẳng chiếu. Chiếu vật thể lên ba mặt phẳng hình chiếu, sau đó trải phẳng các mặt phẳng hình chiếu cho trùng với mặt phẳng chiếu P_1 (mặt phẳng bản vẽ). Ta sẽ vẽ được các hình chiếu vuông góc của vật thể.

Hình 2-4b là hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng chiếu:

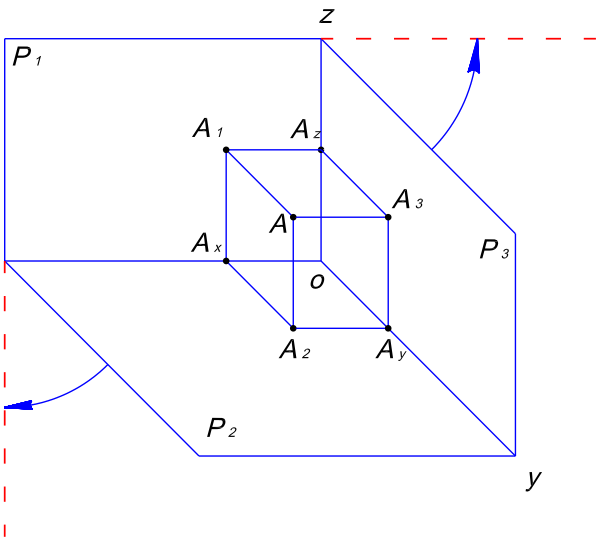


Hình 2 - 4b

2.2. Đồ thức của một điểm:

2.2.1 Xây dựng đồ thức:

Đặt điểm A vào hệ thống ba mặt phẳng chiếu (Hình 2-5).



Hình 2 - 5

Trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu thì các trục chiếu Oy ⊥ P_1, Oz ⊥ P_2, Ox ⊥ P_3. Vậy muốn chiếu vuông góc điểm A lên ba mặt phẳng chiếu ta làm như sau:

Chiếu lên P_1 :

Từ A kẻ đường song song với Oy cắt P_1 tại A_1. A_1 là hình chiếu đứng của điểm A.

Chiếu xuống P_2:

Từ A_1 kẻ đường song song với Oz cắt Ox tại A_x

Từ A_x kẻ đường song song với Oy, đồng thời từ A kẻ đường song song với Oz hai đường này cắt nhau tại một điểm, điểm đó là A_2 chính là hình chiếu bằng của điểm A.

Chiếu sang P_3:

Từ A_1 kẻ đường song song với Ox cắt oz tại A_z, từ A_z kẻ đường song song với Oy, đồng thời từ A kẻ đường song song với Ox hai đường này cắt nhau tại một điểm, điểm đó là A_3 chính là hình chiếu cạnh của điểm A.

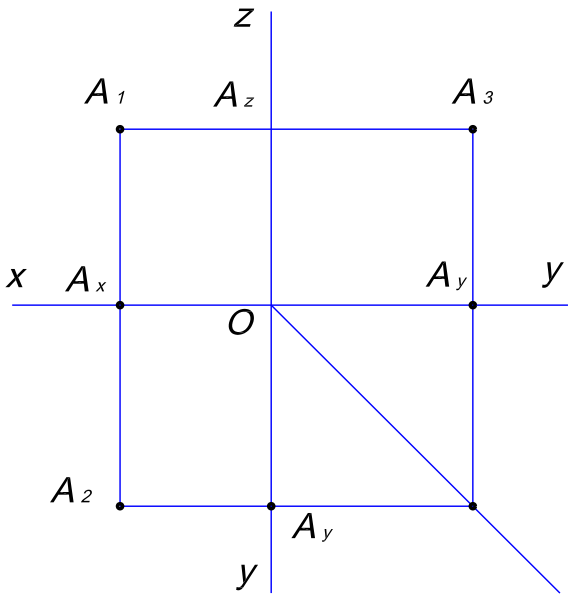
2.2.2 Xoay mặt phẳng:

- Xoay mặt phẳng P_2 quanh trục OX một góc 90^0 (theo chiều mũi tên trên hình vẽ 3-10).

Ta được $P_2 \equiv P_1$. Lúc này A_2 xoay theo và thẳng hàng với A_1. Trục OY xoay theo và trùng với OZ kéo dài.

- Xoay mặt phẳng P_3 quanh trục OZ một góc 90^0 (theo chiều mũi tên trên hình vẽ 3-10).

Ta được $P_3 \equiv P_1$. Lúc này A_3 xoay theo và thẳng hàng với A_1. Trục OY xoay theo và trùng với OX kéo dài.



Hình 2 - 6

Sau khi xoay ta được đồ thức của điểm A trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu như hình vẽ 2-6.

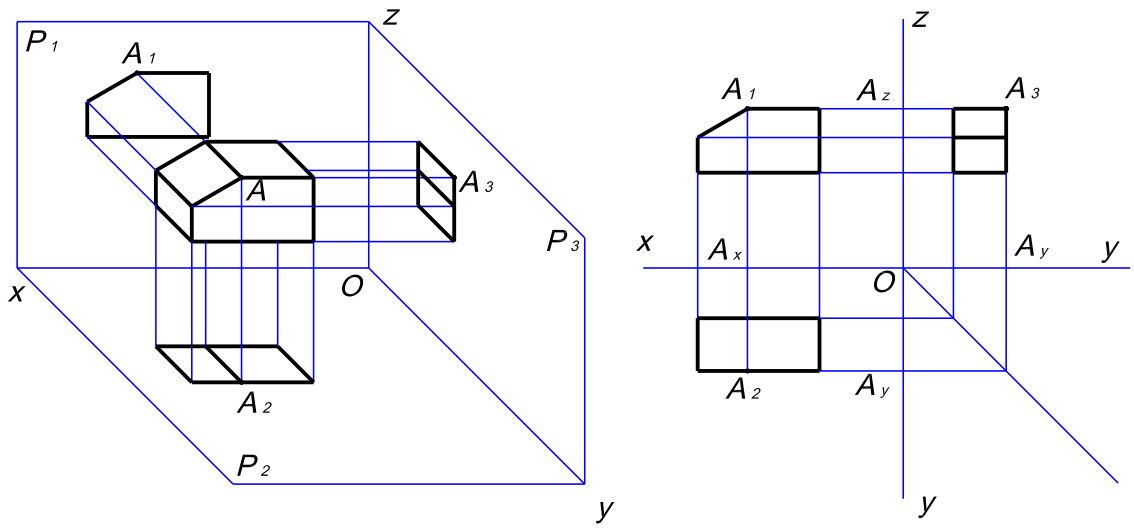
2.2.3 Tính chất của đồ thức:

Nhìn vào đồ thức hình vẽ trên ta thấy:

- Đường thẳng nối A_1 với A_2 cắt trục X tại Ax và $\mathbf{A_1A_2 \perp OX}$.
- Đường thẳng nối A_1 với A_3 cắt trục Z tại Az và $\mathbf{A_1A_3 \perp OZ}$.
- Khoảng cách từ hình chiếu bằng đến trục X bằng khoảng cách từ hình chiếu cạnh đến trục Z.

$$\left.\begin{aligned} AA_1 &= A_2A_x \\ AA_1 &= A_3A_z \end{aligned}\right\} \quad \mathbf{A_2A_x = A_3A_z}$$

Với phương pháp biểu diễn hình chiếu của điểm A.Ta có thể biểu diễn vật thể ở hình 2 - 4b như hình 2-7.



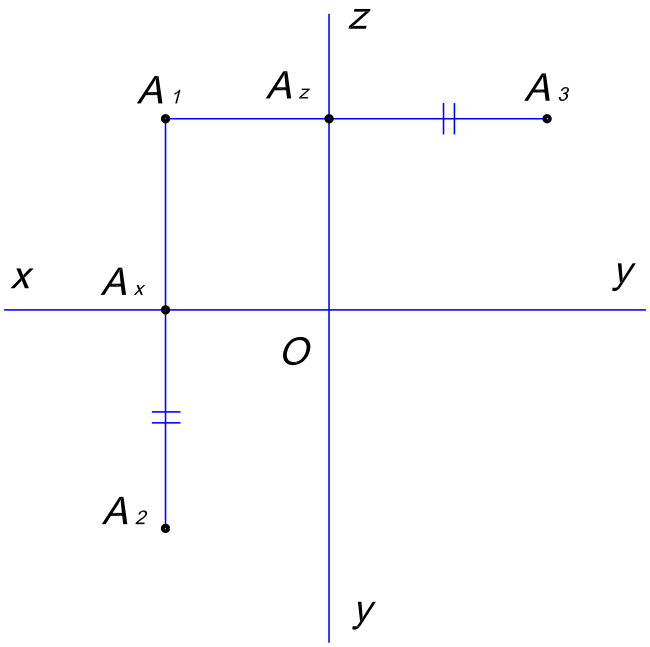
Hình 2-7

2.3. Ứng dụng:

Dựa vào tính chất trên bao giờ ta cũng vẽ được hình chiếu thứ ba khi biết hai hình chiếu của điểm.

** Ví dụ1*:

Biết hai hình chiếu A_1 và A_3 của điểm A. Tìm hình chiếu bằng (A_2) của điểm A? (Hình 2-8).



Hình 2 - 8

Cách vẽ như sau:

- Nối A_1 với A_3 cắt trục Z tại A_z
- Qua A_1 kẻ đường vuông góc với trục X cắt trục X tại Ax.
- Lấy $A_2A_x = A_3A_z$.

Như vậy điểm A_2 đã được xác định.

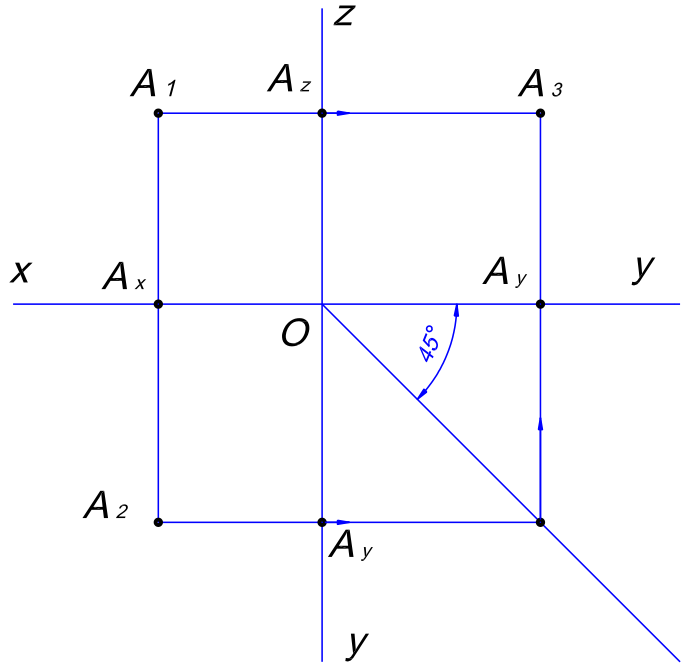
Ta có thể tìm A_2 bằng phương pháp dùng đường phụ trợ đường phụ trợ nghiêng góc 45^0 ở góc thứ 4.

** Ví dụ 2:*

Cho hai hình chiếu A_1 và A_2 của điểm A. Tìm A_3 hình 2 - 9.

Tìm hình chiếu A_3 bằng phương pháp kẻ thêm đường xiên 45^0 ở góc thứ tư của hệ trục toạ độ.

- Nối A_1 với A_2.
- Từ A_2 kẻ đường nằm ngang gặp đường 45^0 dựng tiếp đường gióng thẳng đứng (theo chiều mũi tên trên hình vẽ).
- Từ A_1 gióng đường nằm ngang gặp đường thẳng đứng gióng từ đường 45^0 tại A_3. Vậy điểm A_3 ta đã tìm được.



Hình 2 - 9

Một điểm trong không gian bao giờ cũng được xác định bằng ba toạ độ A(x,y.z), như vậy A_1(x,z), A_2(x,y), A_3(y,z).

* *Ví dụ 3:*

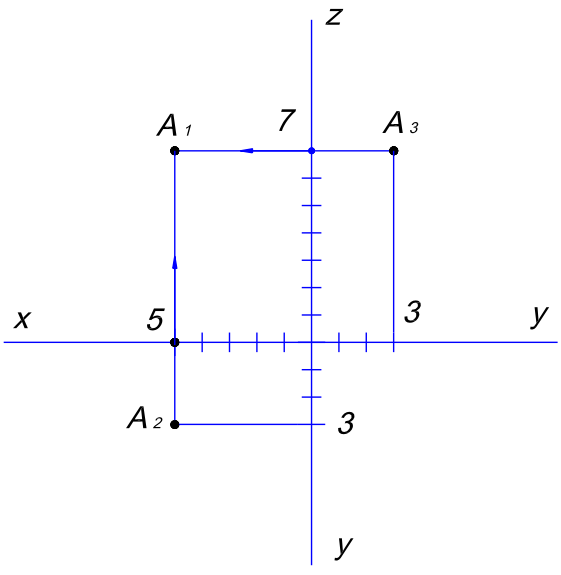
Cho A(5,3,7) vẽ ba hình chiếu của điểm A (hình 2-10).

Vậy A_1(5,7), A_2(5,3), A_3(3,7).

Cách vẽ

Kẻ hai đường trục vuông góc nhau, lấy tỷ lệ xích trên các trục toạ độ:

Từ trục Ox lấy điểm 5 gióng lên và từ trục Oz lấy điểm 7 kẻ sang ta có A_1. Tương tự như vậy ta tìm được điểm A_2 và A_3.



Hình 2-10a

Sau khi vẽ song ta dùng tính chất của điểm để kiểm tra lại các toạ độ điểm.

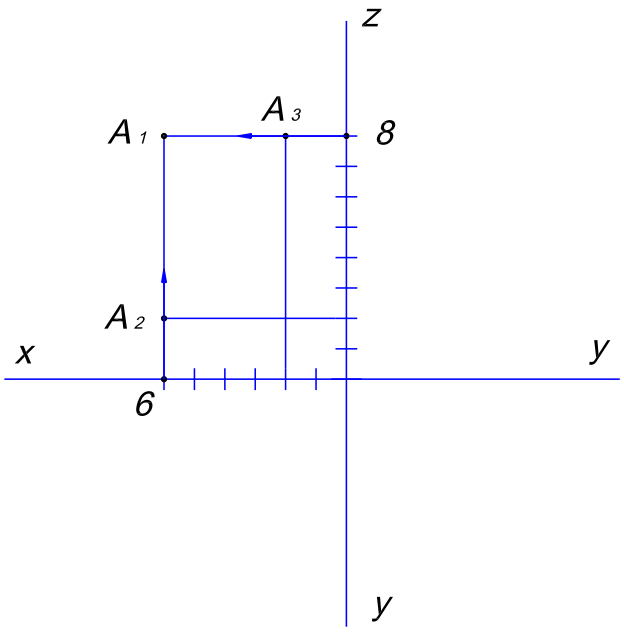
** Ví dụ 4:*

Cho A(6, -2, 8) tìm ba hình chiếu của điểm A.

Điểm A_1 (6,8), A_1 (6,-2), A_1 (-2,8).

Cách vẽ

Kẻ hai đường trục vuông góc nhau, lấy tỷ lệ xích trên các trục toạ độ:



Hình 2– 10b

Từ trục Ox lấy điểm 6 gióng lên và từ trục Oz lấy điểm 8 kẻ sang ta có A_1. Tương tự như vậy ta tìm được điểm A_2 và A_3.

Nhận xét:

- Nếu điểm A_2 nằm dưới trục X thì điểm A_3 nằm bên phải trục Z.

- Nếu điểm A_2 nằm trên trục X thì điểm A_3 nằm bên trái trục Z. Nếu A_2 thuộc trục X thì A_3 thuộc trục Z.

3. HÌNH CHIẾU CỦA ĐƯỜNG THẲNG:

3.1. Đường thẳng bất kỳ:

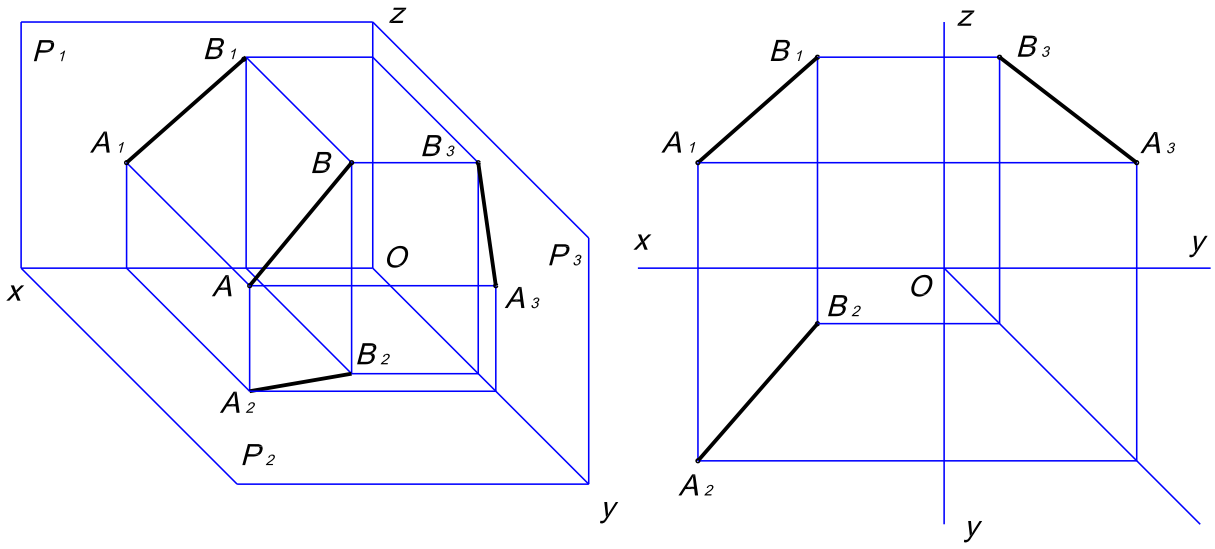
Đường thẳng bất kỳ là đường thẳng không song song với mặt phẳng hình chiếu nào.

Tìm đồ thức của đường thẳng AB bất kỳ trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu (hình 2-11)

- Chiếu từng điểm: A lên P_1, P_2, P_3 : Ta được A_1, A_2, A_3.

B lên P_1, P_2, P_3 : Ta được B_1, B_2, B_3.

A_1,$B_1 \in P_1$; A_2,$B_2 \in P_2$; A_3,$B_3 \in P_3$; Nên ta nối A_1 với B_1 , A_2 với B_2 , A_3 với B_3.



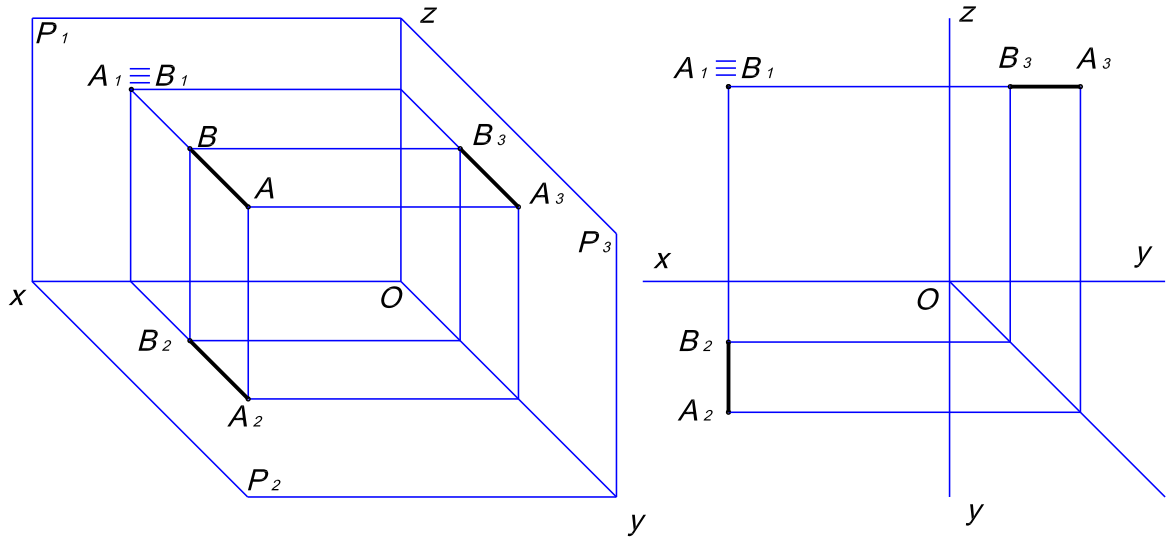
Hình 2 - 11

Tương tự phần tìm đồ thức của một điểm ở trên ta tìm được A_1B_1 hình chiếu đứng, A_2B_2 hình chiếu bằng, A_3B_3 hình chiếu cạnh của đoạn thẳng AB.

3.2. Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu:

3.2.1. Hình chiếu của đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 (hình 2-12a).

Đường thẳng AB vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1.



Hình 2 - 12a

Cách vẽ:

- Kẻ AB song song với Oy lấy $A_1 \equiv B_1$

Vì AB ⊥ P_1 nên AB song song với P_2 và P_3, nên cách tìm hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của AB tương tự trường hợp đường thẳng song song với mặt phẳng.

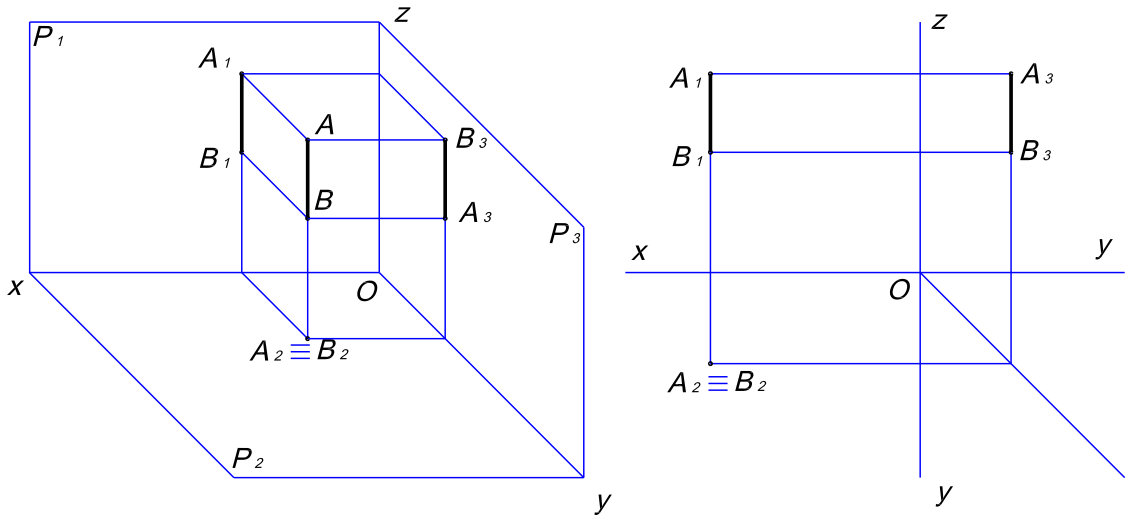
Tính chất:

- Hình chiếu đứng của đường thẳng AB suy biến thành một điểm:

A_1=B_1.

- Độ dài hình chiếu bằng **A_2B_2 = AB, A_2B_2 ⊥ ox**
- Độ dài hình chiếu cạnh **A_3B_3 = AB, A_3B_3 ⊥ oz**

3.2.2. Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 (hình 2-13b).



Hình 2 - 13b

Tương tự như trên ta có tính chất:

A_2≡ B_2

A_1B_1 = AB, A_1B_1 ⊥ ox

A_3B_3 = AB, A_3B_3 // oz

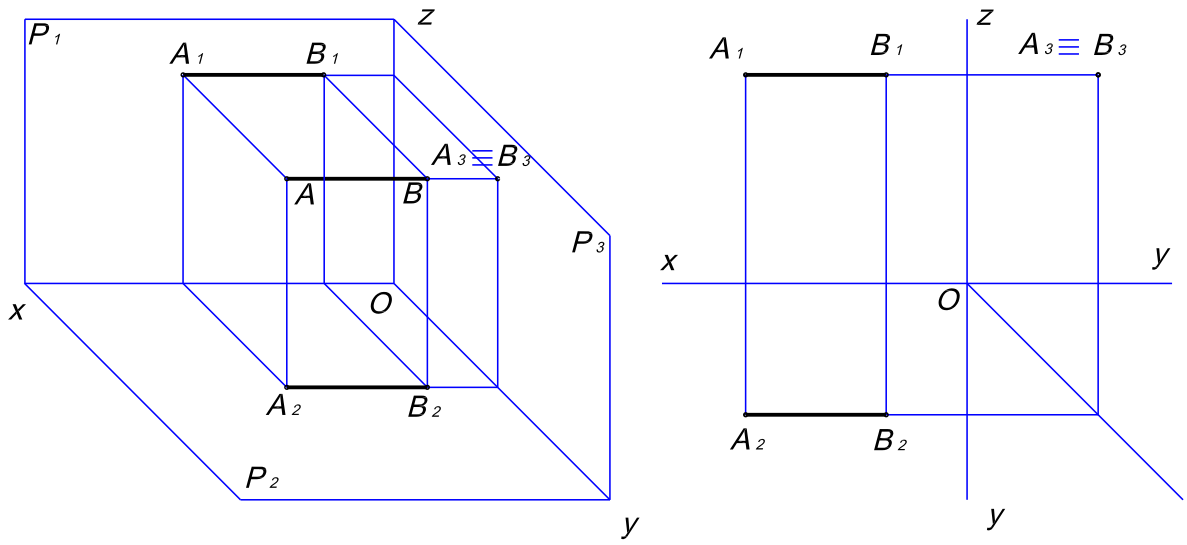
3.2.3. Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3 (hình 2-14c).

Tương tự như trên ta có:

A_3≡ B_3

A_1B_1 = AB, A_1B_1 ⊥ oz

A_2B_2 = AB, A_2B_2 // ox

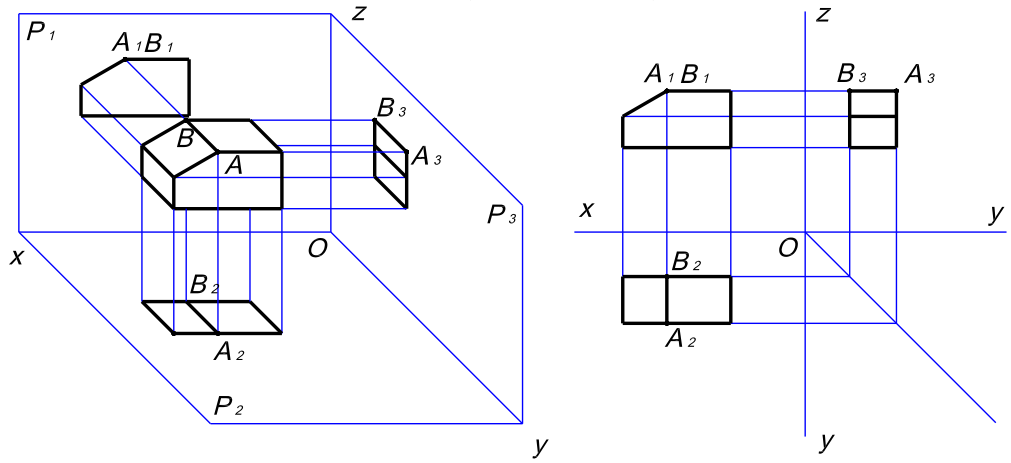


Hình 2 - 14c

***Nhận xét*:**

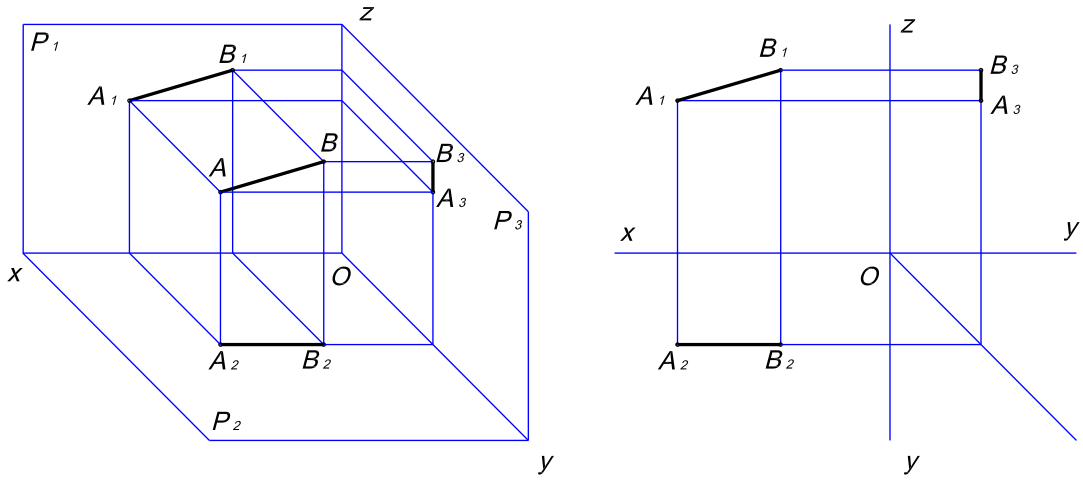
Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng đó suy biến thành đường thẳng, còn hình chiếu trên hai mặt phẳng chiếu còn lại bằng chính nó.

Hình chiếu của vật thể có cạnh AB ⊥ P_1 (Hình 2-15 d)



3.3. Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu:

3.3.1. Đường thẳng song song với P_1 (hình 2-16a).



Hình 2 - 16a

Đường thẳng song song với P_1 nghĩa là khoảng cách tất cả các điểm trên đoạn hẳng AB đến P_1 đều bằng nhau.

Cách vẽ:

Từ A và B kẻ đường thẳng song song với Oy lấy $AA_1 = BB_1$. Nối A_1B_1 ta được hình chiếu đứng của AB.

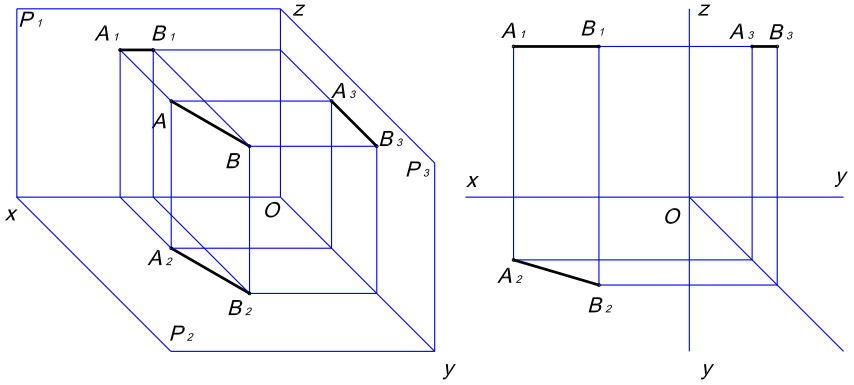
Tương tự như cách vẽ hình chiếu của điểm ta vẽ hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của điểm A và B. Nối A_2B_2 và A_3B_3.

Tính chất:

- Độ dài hình chiếu đứng của đoạn thẳng AB bằng chính nó: **A_1B_1 = AB**.
- Hình chiếu bằng của AB song song với trục Ox: **A_2B_2 // Ox**.
- Hình chiếu cạnh của AB song song với trục Oz: **A_3B_3 // Oz**.

Tương tự như cách tìm hình chiếu của đường thẳng song song với P_1 ta tìm được hình chiếu của đường thẳng song song với P_2 và P_3.

3.3.2. Đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu bằng P_2.(Hình 2 -16b).



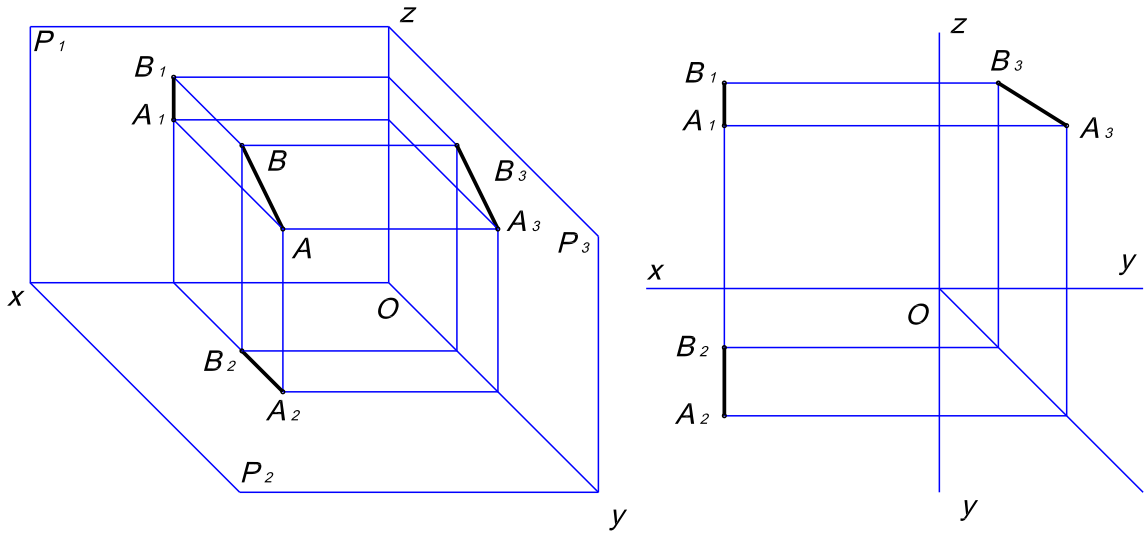
Hình 2 - 16b

Tính chất: **A_2B_2 = AB**

A_1B_1// OX

$A_3B_3 \perp OZ$.

3.3.3. Đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu cạnh P_3.(Hình 2-16c):



Hình 2 – 16c

Tính chất: **$A_3B_3 = AB$**

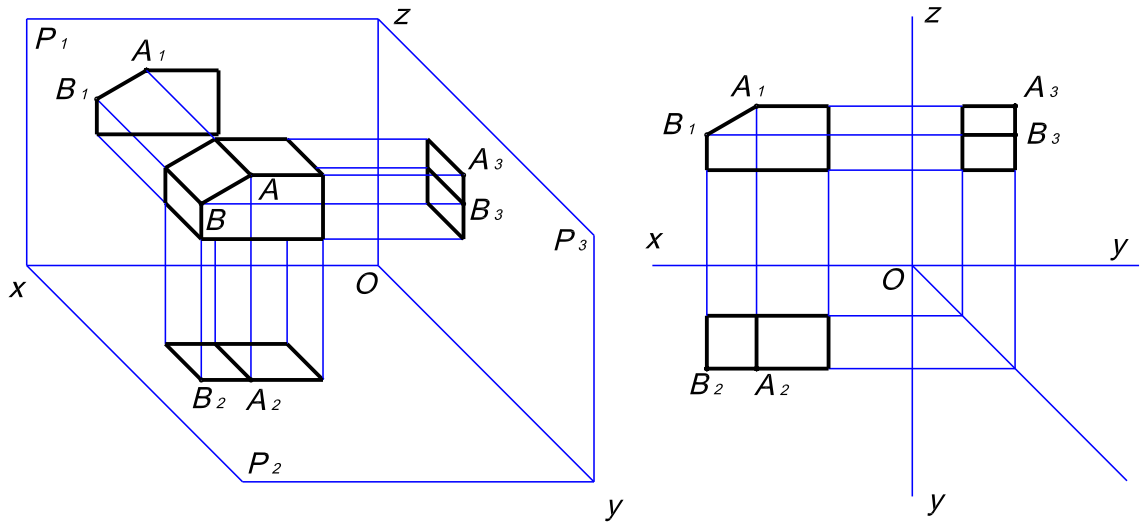
$A_1B_1 \perp OX$

$A_2B_2 \perp OX$.

Nhận xét:

Vậy đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng hình chiếu đó bằng chính nó.

Hình chiếu của vật thể có cạnh AB //P_1



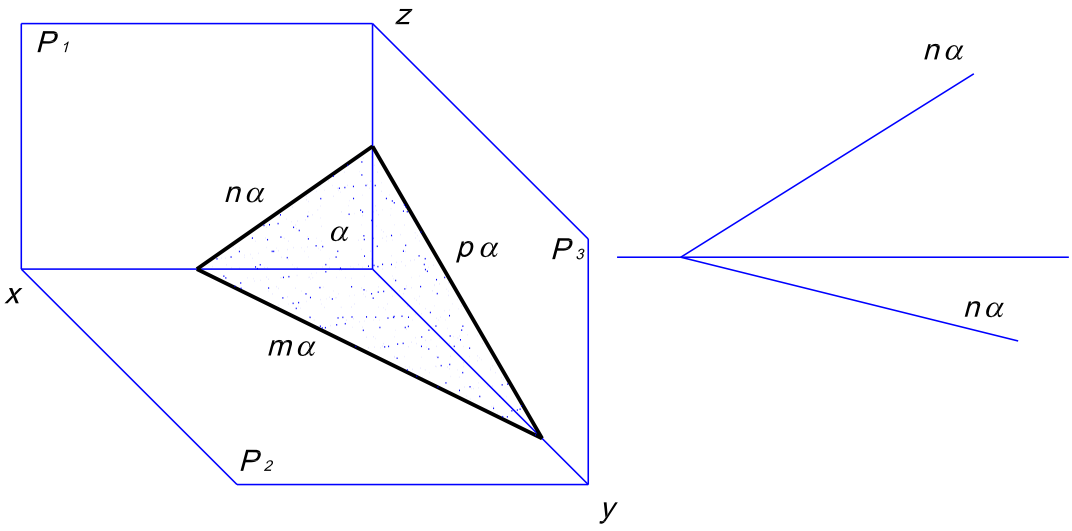
Hình 2 – 17

3. HÌNH CHIẾU CỦA MẶT PHẲNG:

3.1. Đồ thức và vết của mặt phẳng:

Vết của mặt phẳng là giao tuyến giữa mặt phẳng đó với mặt phẳng hình chiếu. Vậy có thể có ba vết của một mặt phẳng α khi cắt ba mặt phẳng chiếu:

- Vết đứng nα: α x $P_1 \Rightarrow n_\alpha$.
- Vết bằng mα: α x $P_2 \Rightarrow m_\alpha$.
- Vết cạnh pα: α x $P_3 \Rightarrow p_\alpha$.



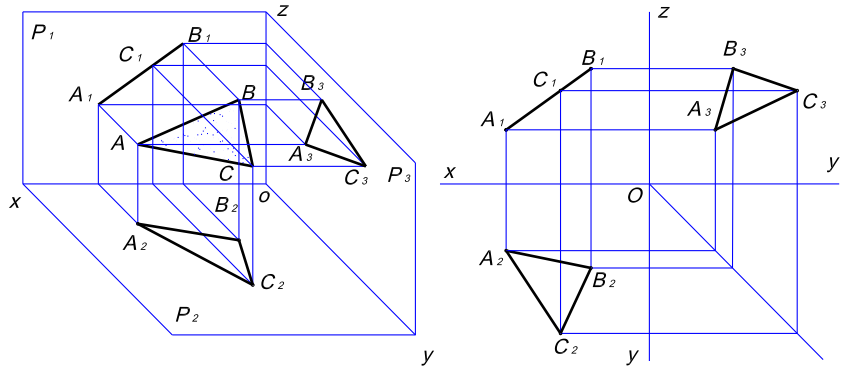
Hình 2 - 18

Một mặt phẳng được xác định khi biết hai vết. Vì vậy người ta có thể xác định mặt phẳng khi biết đồ thức của hai vết của mặt phẳng đó. (hình 2-18).

***3.2. Mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu*:**

3.2.1. Mặt phẳng ABC vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1:

Hình chiếu đứng của mặt phẳng suy biến thành một đường thẳng (Hình 2-19).



Hình 2-19a

Cách vẽ:

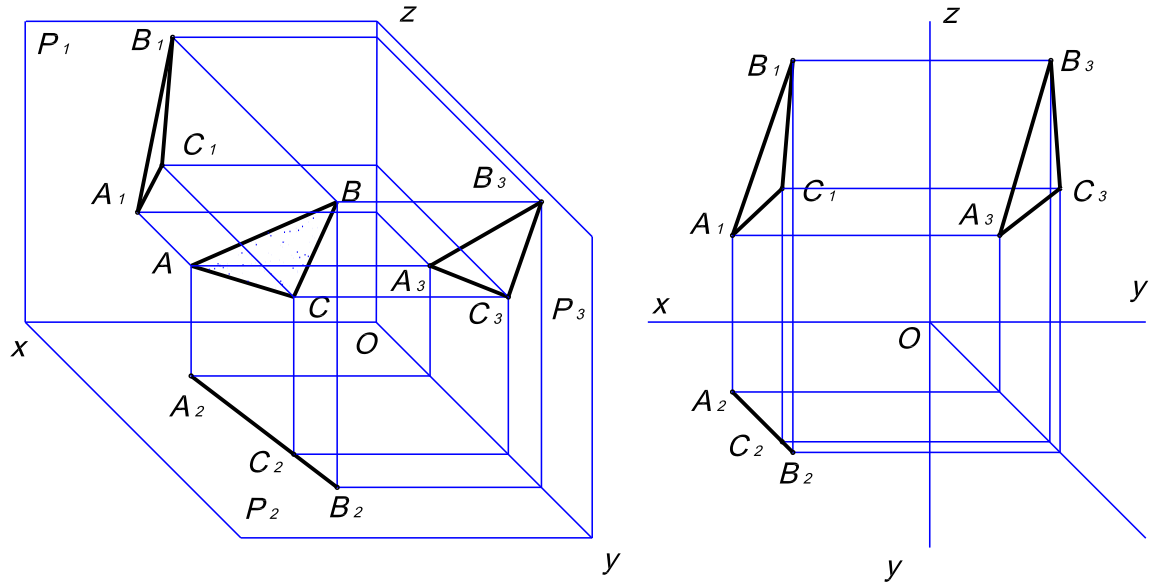
Từ A, B, C kẻ các đường song song với Oy và lấy $A_1B_1C_1$ là một đường thẳng.

Bằng cách tương tự như tìm hình chiếu của điểm ta tìm được các điểm A_2, A_3. B_2, B_3và C_2, C_3 sau đó nối các hình chiếu cùng tên $A_2B_2C_2$ và $A_3B_3C_3$.

Tính chất:

$A_1B_1C_1$ suy biến thành một đường thẳng.

3.2.2. Mặt phẳng ABC vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 (hình 2-19b):



Hình 2-19b

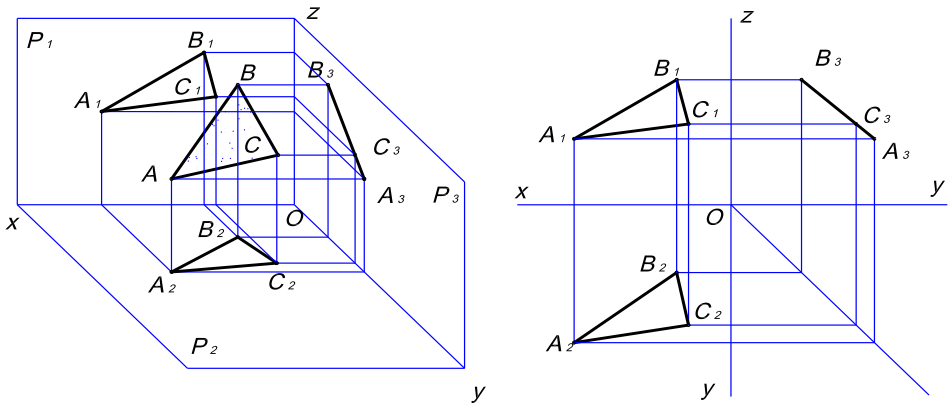
Cách vẽ tương tự như trên.

Tính chất:

Hình chiếu bằng $A_2B_2C_2$ của mặt ABC suy phẳng biến thành một đường thẳng.

3.2.3. Mặt phẳng ABC vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3 (hình 2-19c):

Cách vẽ tương tự như ABC $\perp P_1$.



Hình 2-19c

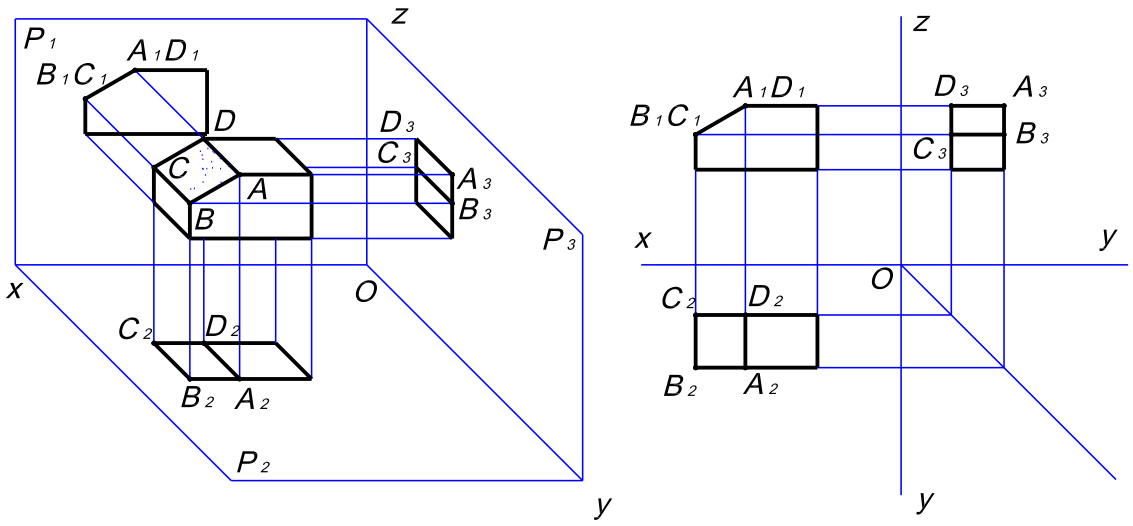
Tính chất

Hình chiếu cạnh $A_3B_3C_3$ của mặt phẳng ABC suy biến thành một đường thẳng.

Nhận xét:

Vậy của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng hình chiếu đó suy biến thành một đường thẳng.

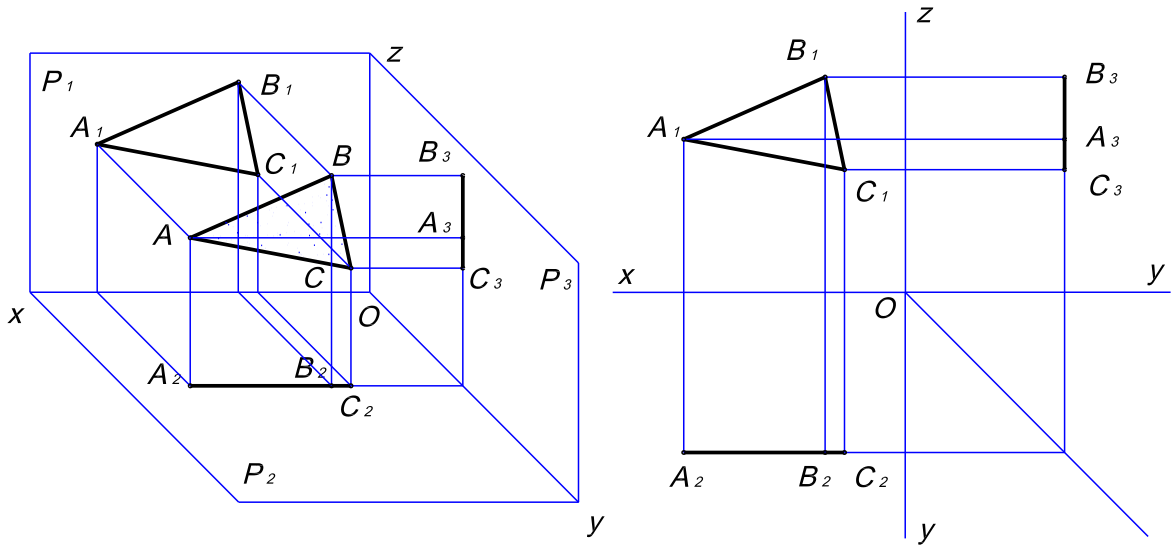
Hình 2-19d là hình chiếu của vật thể có mặt phẳng ABCD vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng.



Hình 2-19d

3.3. Mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu:

3.3.1. Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 (hình 2-20a):



Hình 2-20a

Cách vẽ:

Từ A, B, C kẻ song song với Oy và lấy $AA_1 = BB_1 = CC_1$, ta nối $A_1B_1C_1$ ta được hình chiếu đứng của ABC trên P_1.

Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 thì ABC sẽ vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 và vuông góc với hình chiếu cạnh P_3 nên hình chiếu $A_2B_2C_2$ suy biến thành một đường thẳng. Hình chiếu cạnh $A_3B_3C_3$ cũng suy biến thành một đường thẳng.

Tính chất:

$A_1B_1C_1$ = ABC

$A_2B_2C_2$ // Ox

$A_3B_3C_3$ // Oz

3.3.2. Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2(hình 2-20b):

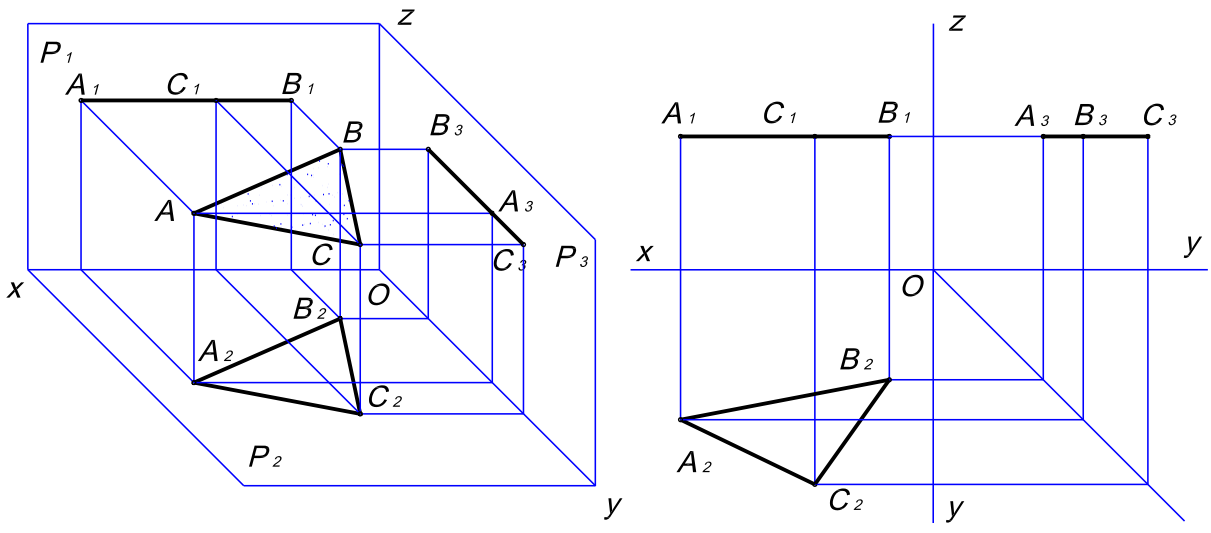
Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 thì ABC sẽ vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 và hình chiếu cạnh P_3 do đó cách vẽ hình chiếu của nó tương tự như cách vẽ hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu đứng P_1.

Tính chất:

$A_2B_2C_2$ = ABC

$A_1B_1C_1$ // Ox

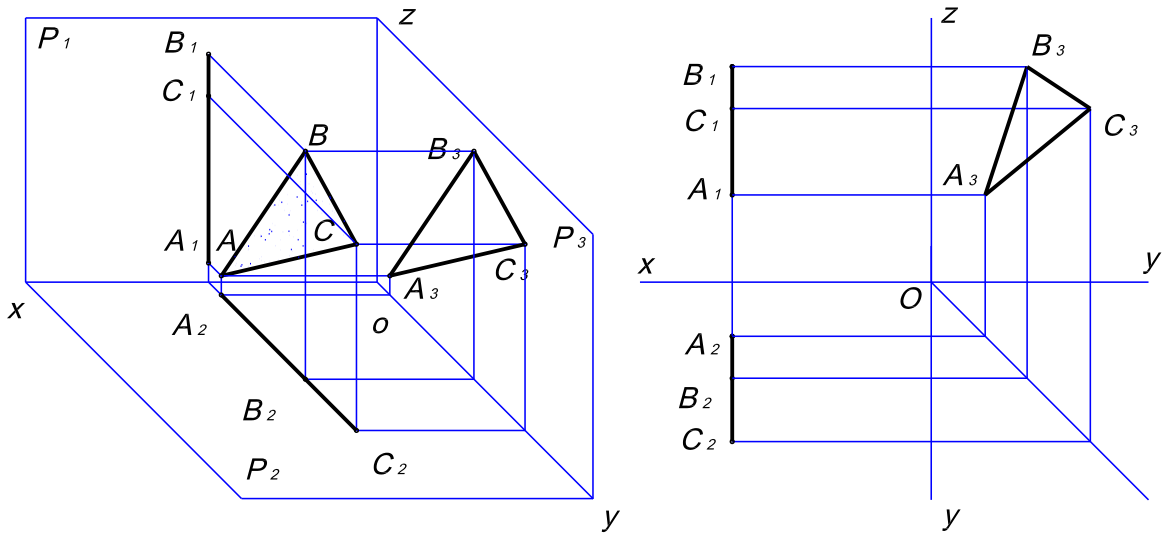
$A_3B_3C_3$ ⊥ Oz



Hình 2-20b

3.3.3. Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3 (hình 2-20c):

Mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3 thì ABC sẽ vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 và hình chiếu bằng P_2 do đó cách vẽ hình chiếu của nó tương tự như cách vẽ hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu đứng P_1.



Hình 2-20c

Tính chất:

$A_3B_3C_3 = ABC$

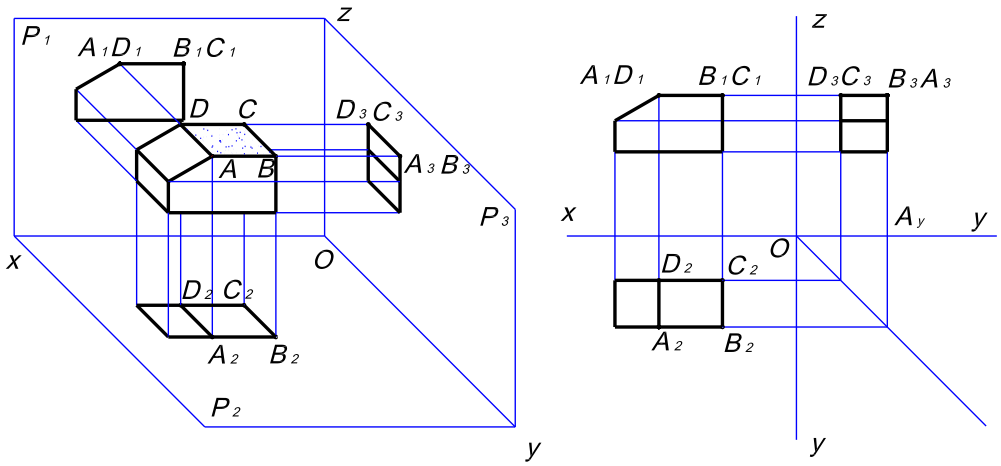
$A_1B_1C_1$ // Oz

$A_2B_2C_2 \perp Ox$

Nhận xét:

Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng hình chiếu đó cũng bằng chính nó.

Hình chiếu của vật thể có mặt phẳng ABCD // P_2



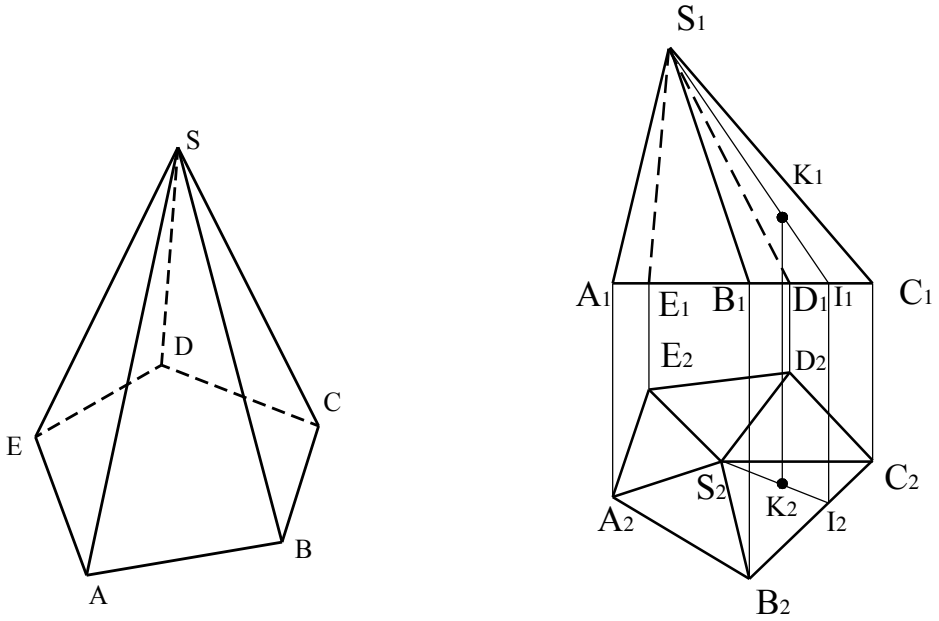
Hình 2-20d

5. HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI:

***5.1. Hình chiếu của 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

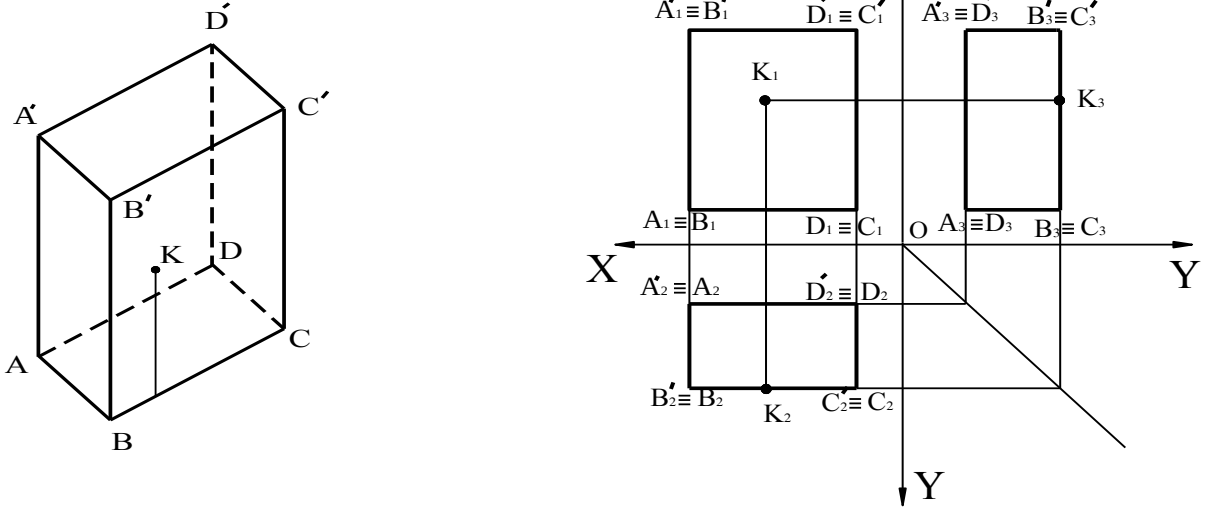
Muốn vẽ hình chiếu của khối đa diện ta vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh và các mặt của khối đa diện. Khi chiếu lên một mặt phẳng hình chiếu nào đó, nếu cạnh không bị che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét cơ bản, ngược lại nếu cạnh bị che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét đứt



Hình 2-21: Hình chiếu của khối đa diện

5.2. Hình lăng trụ:

5.2.1. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

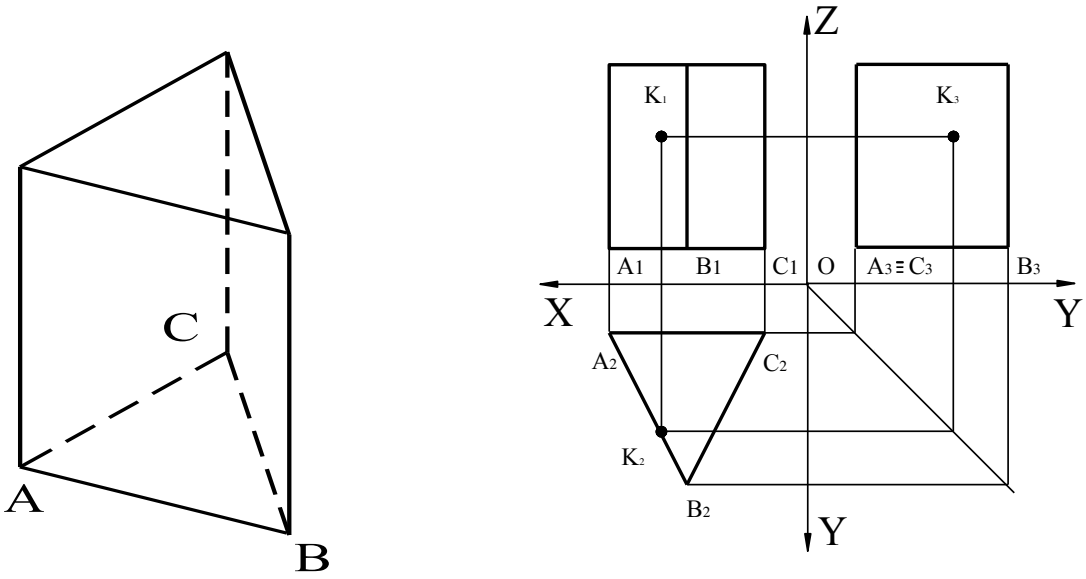


Hình 2-22: Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

Để đơn giản ta đặt đáy ABCD của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P2 mặt bên ABA'B' song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3. Sau đó vẽ hình chiếu của các đỉnh của hình hộp trên ba mặt phẳng hình chiếu. Nối 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

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

5.2.2. Hình chiếu của hình lăng trụ đều:



Hình 2-23: Hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều

5.3. Hình chóp và hình chóp cụt đều:

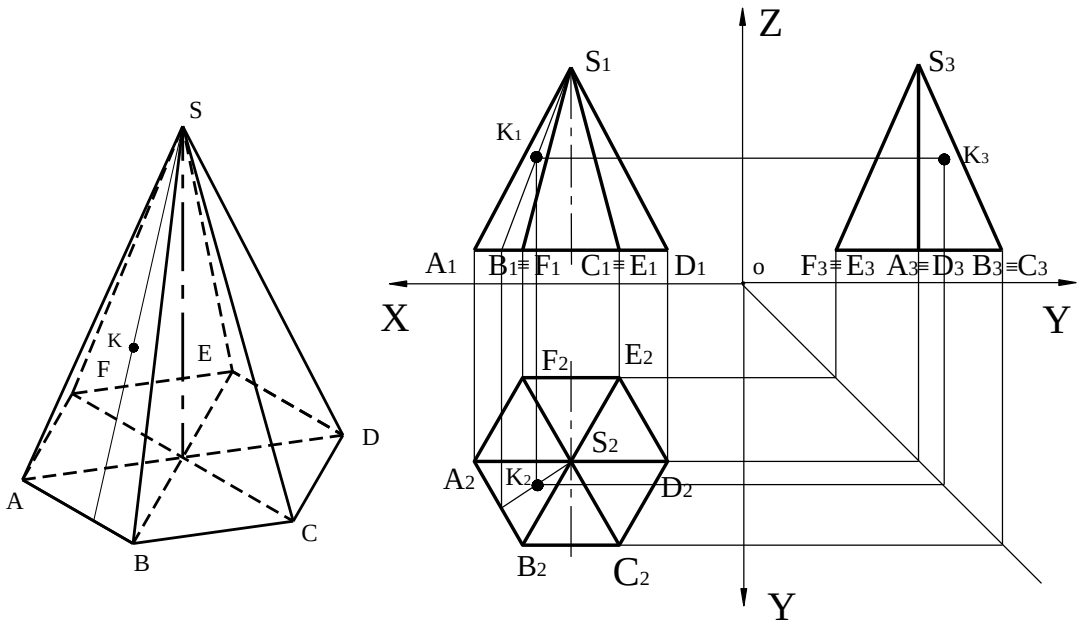
5.3.1. Khái niệm :

Hình chóp là hình mà có các mặt bên là các hình tam giác do đó đáy của nó sẽ là một đa giác có số cạnh bằng số mặt bên của hình chóp đó

** Hình chiếu của hình chóp lục giác đều:*

Để đơn giản, nên đặt mặt đáy ABCDEF của hình chóp đều song song với mặt phẳng hình chiếu P2 và đường chéo AD song song với P1, sẽ được các hình chiếu sau (Hình 2-24)

Hình chiếu bằng là hình lục giác đều, hình chiếu bằng của đỉnh S trùng với tâm của hình lục giác đều. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai tam giác cân bằng chiều cao của hình chóp



Hình 2-24: Hình chiếu của hình chóp lục giác đều

Điểm thuộc mặt chóp: Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt của hình chóp, hãy kẻ qua đỉnh S và điểm K đường thẳng SK nằm trên mặt bên của hình chóp cách xác định như sau:

** Phương pháp đường thẳng phụ trợ:*

VD: Giả sử có một điểm K nằm trên mặt SAB biết hình chiếu đứng H1 hãy tìm hình chiếu còn lại

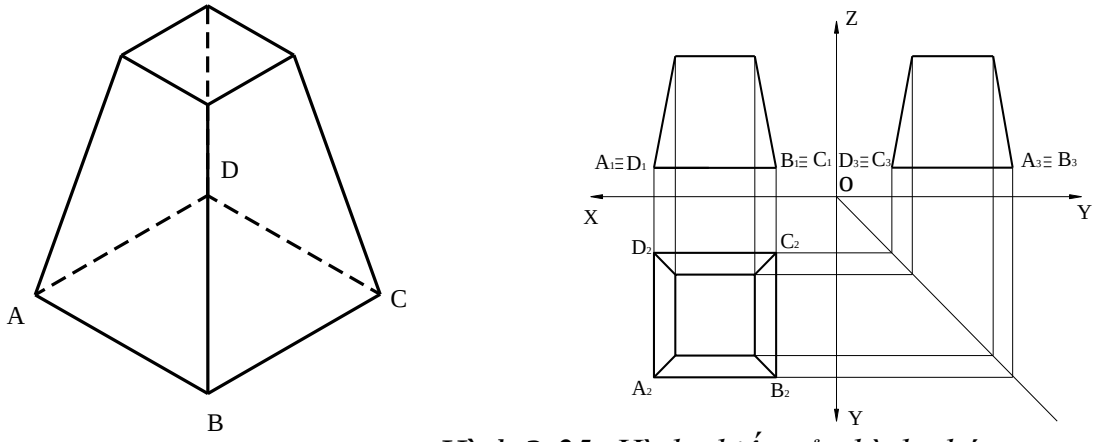
Ta có $K \in SAB \Rightarrow K_1 \in S_1A_1B_1$

$K_2 \in S_2A_2B_2$

$K_3 \in S_3A_3B_3$

Vì $K \in$ mặt phẳng nên ta phải nhờ vào 1 đường thẳng để tìm hình chiếu còn lại gọi là phương pháp đường thẳng phụ trợ. Qua K_1 kẻ một đường thẳng S_1K_1 đường thẳng này cắt A_1B_1 tại I_1 từ I_1 dóng xuống hình chiếu bằng cắt A_2B_2 tại I_2 nối I_2 với S_2 ta được hình chiếu bằng của đường thẳng. Từ K_1 dóng xuống cắt S_2I_2 tại K_2 xác định được K_1K_2. Mặt khác ta lại có tính chất tìm hình chiếu của một điểm $K_1K_2 \perp OX$; $K_1K_3 \perp OZ$

** Hình chiếu của hình chóp cụt:*

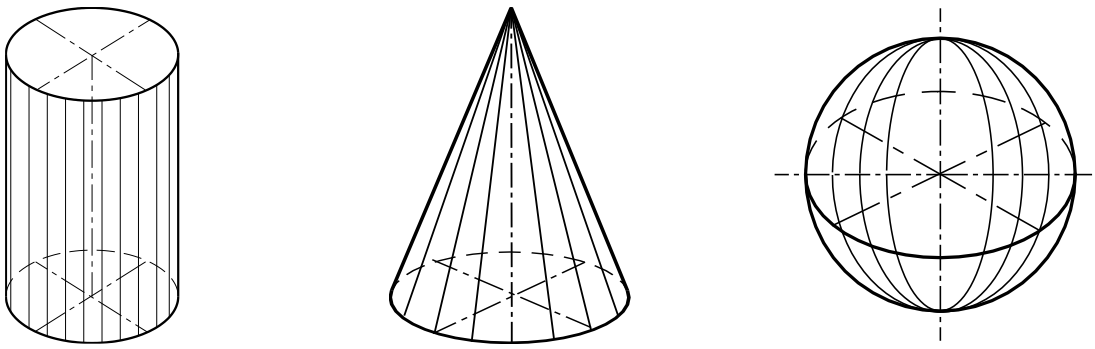


Hình 2-25: Hình chiếu của hình chóp cụt

5.4. Khối tròn:

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

- Mặt tròn xoay tạo bởi một đường bất kỳ quay một vòng quanh đường thẳng cố định
- Đường bất kỳ 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 trên 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 sẽ tạo thành mặt cầu

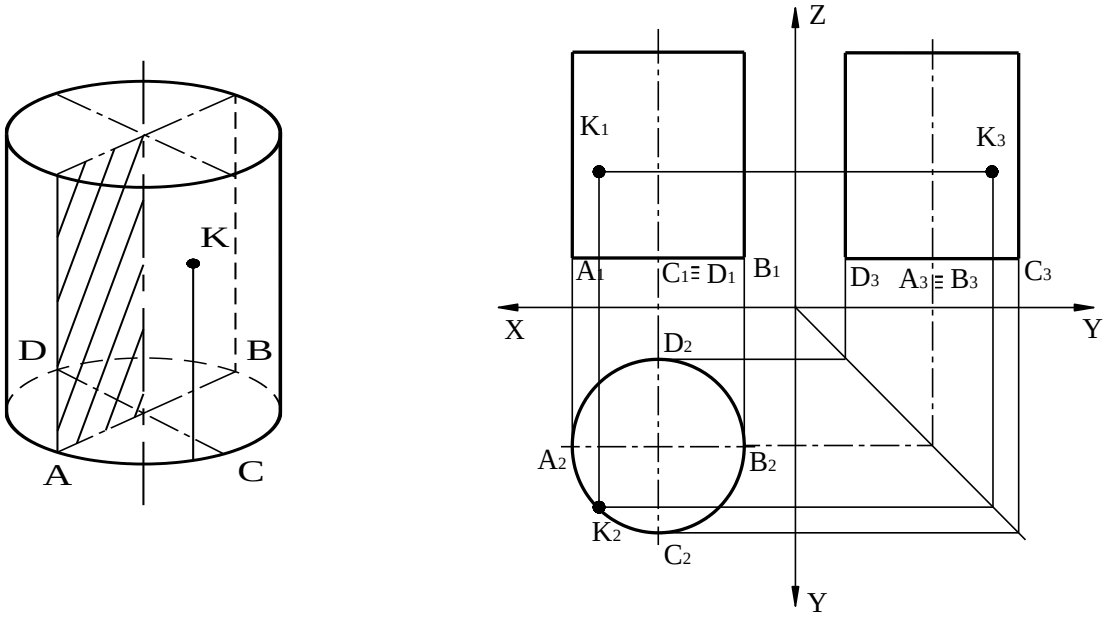


Hình 2-26: Các khối tròn xoay

5.4.1. Hình trụ:

Hình trụ được xem như là một 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.

Khi vẽ hình chiếu để đơn giản, nên đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng hình chiếu P_2 hình chiếu bằng là một hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy của 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 hai hình chiếu của hai đường sinh hai mặt bên của mặt trụ có độ dài bằng chiều cao hình trụ



Hình 2-27: Hình chiếu của hình trụ

Nhận xét:

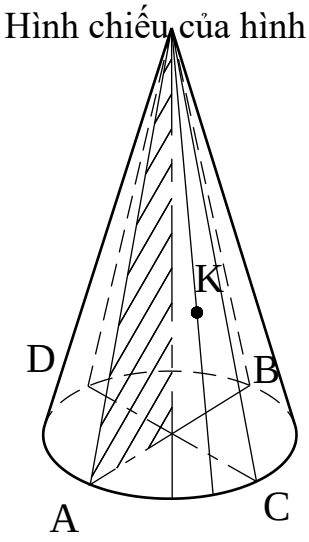
Hình chiếu của hình trụ trên mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ là một đường tròn có đường kính bằng đường kính hình trụ, còn trên hai mặt phẳng chiếu kia là hai hình chữ nhật bằng nhau, một cạnh bằng đường kính hình trụ và một cạnh bằng độ dài đường sinh hình trụ

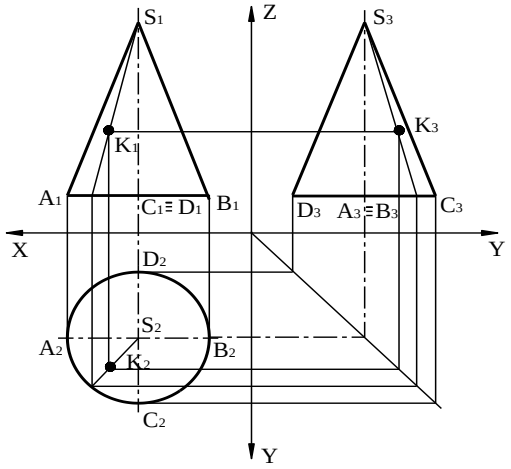
Muốn xác định một điểm nằm trên mặt trụ, hãy vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ

5.4.2. 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. Để đơn giản ta đặt mặt đáy của hình nón song song với P_2

Hình chiếu của hình nón :





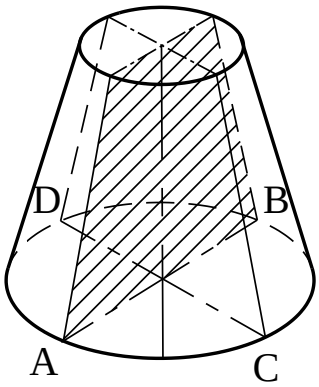
Hình 2-28: Hình chiếu của hình nón

Nhận xét:

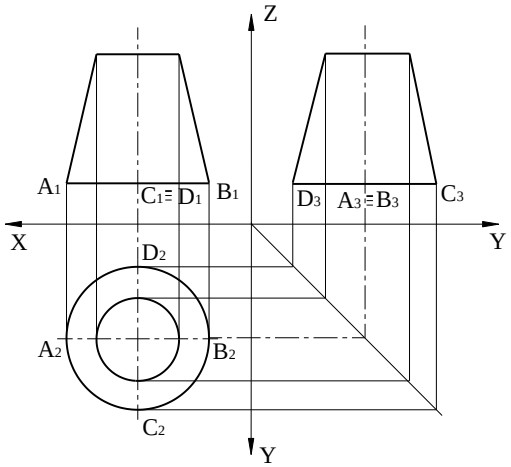
Hình chiếu bằng sẽ là hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy của hình nón. Hình chiếu bằng của đỉnh nón trùng tâm của đường tròn. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh của hình nón là hai hình tam giác cân bằng nhau cạnh đáy có độ dài bằng đường kính đáy của hình nón. Đường cao của hình tam giác bằng đường cao của hình nón

* *Điểm thuộc 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 chiếu của hình nón cụt:*

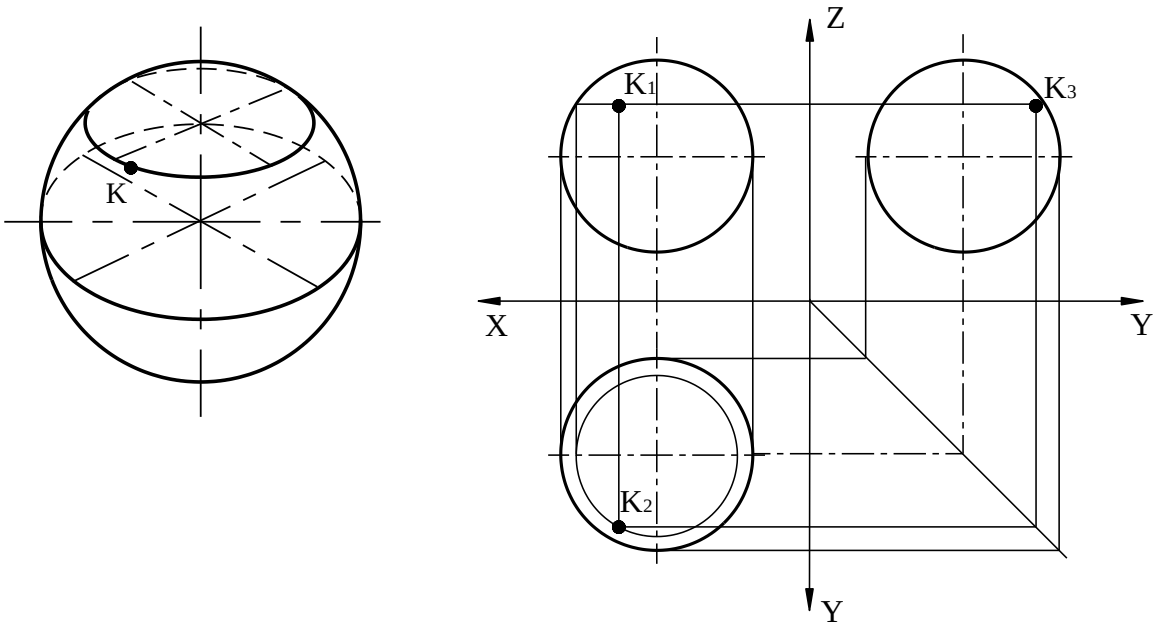


Hình 2-29: Hình chiếu của hình nón cụt



5.4.3. 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 2-30: Hình chiếu của hình cầu

Muốn xác định một điểm nằm trên mặt cầu, ta dựng qua điểm đó đường tròn nằm trên mặt cầu, đồng thời mặt phẳng chứa đường tròn đó song song với mặt phẳng hình chiếu.

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Thế nào là phép chiếu xuyên tâm và phép chiếu song song?
2. Nội dung cơ bản của phương pháp các hình chiếu vuông góc như thế nào?
3. Trình bày cách xây dựng đồ thức (hình biểu diễn) của một điểm trên hai mặt hình chiếu và trên ba mặt phẳng hình chiếu?
4. Đường thẳng song song và đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu có những tính chất gì? (lấy ví dụ)
5. Mặt phẳng song song và mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu có những tính chất gì? (lấy ví dụ)

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Cho A(3,7,9),B (0,2,0), C (5,7,3) Em hãy dùng phương pháp toạ độ điểm để vẽ hình 3 chiếu của nó trên các mặt phẳng chiếu đã trải?
2. Cho toạ độ điểm hãy vẽ hình chiếu hai điểm trên cùng một mặt phẳng chiếu đã trải, rồi nối các hình chiếu cùng tên và nhận xét đoạn thẳng DE, NM, PQ có vị trí như thế nào trong mặt phẳng chiếu.

D(3,2,5); E(1,2,4)
N(4,6,3); M(1,5,3)
P(2,5,6); Q(2,1,6)

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	*Nội dung*	*Điểm*
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 5 câu	***4***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 bài tập bất kỳ trong 3 bài;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:**

Phần đồ thức là phần trọng tâm các học viên cần ghi nhớ và vận dụng.

CHƯƠNG 3: GIAO TUYẾN
Mã chương: MH07 – 03

Giới thiệu:

Quá trình xây dựng bản vẽ dựa vào việc phân tích được các giao tuyến giữa các mặt, các khối với nhau và thể hiện bằng đường nét cụ thể một cách chính xác, nhanh gọn nhất.

Mục tiêu:

- Trình bày được cách vẽ các giao tuyến giữa mặt phẳng và các khối hình học;
- Trình bày được cách vẽ các giao tuyến giữa các khối hình học và chiếu chúng trên hệ thống ba mặt phẳng chiếu;
- Vẽ được các dạng giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học;
- Vẽ được các dạng giao tuyến giữa các khối với nhau;
- Vẽ chính xác các hình chiếu của vật thể;
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước;

Nội dung chính:

1. GIAO TUYẾN PHẲNG:

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.

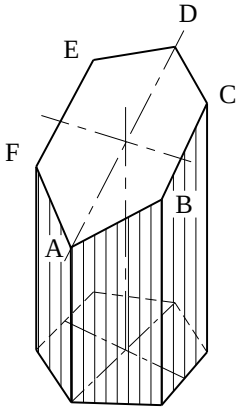
1.1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện:

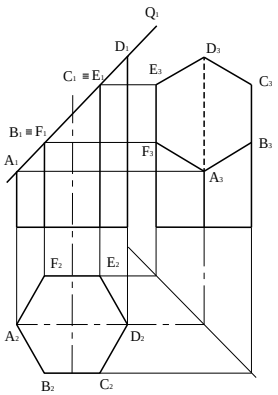
1.1.1. Khối đa diện:

Khối đa diện là khối hình học được giới hạn bởi các đa giác phẳng.

1.1.2. Giao tuyến:

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





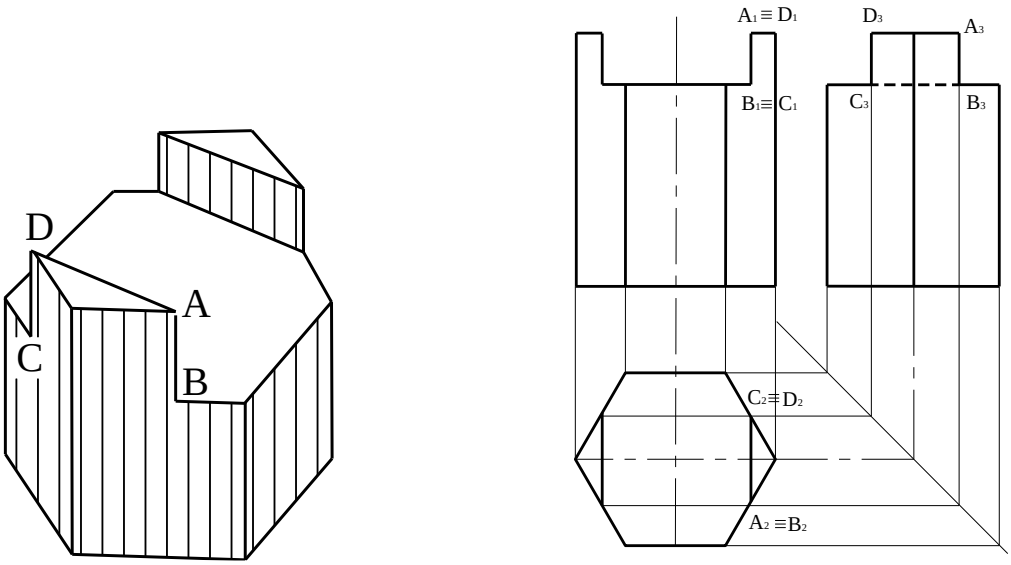
** VD1:*

Hình 3-1.Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện 1

Mặt phẳng Q 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 mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu

Vì mặt phẳng Q vuông góc với P_1 nên hình chiếu đứng của giao tuyến 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 các mặt bên chính là hình lục giác đều $A_2B_2C_2D_2$. Để vẽ hình chiếu cạnh của giao tuyến ta vẽ hình chiếu cạnh của từng điểm giao tuyến

** VD2:*

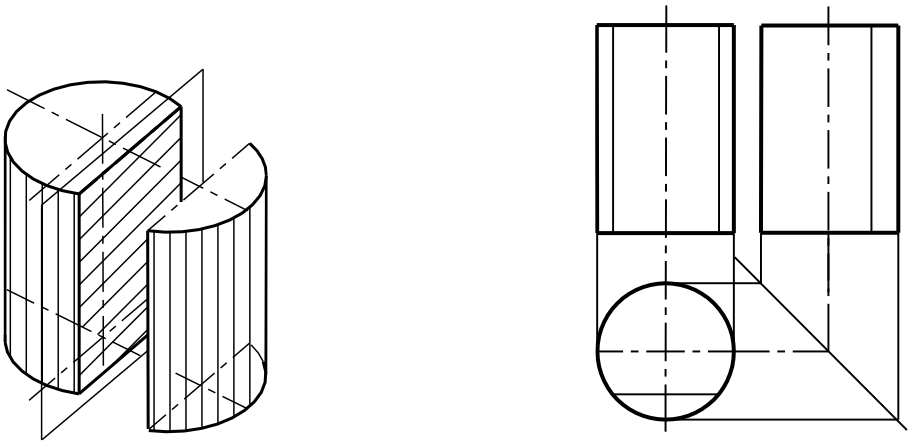


Hình 3-2: Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện 2

1.2. Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ:

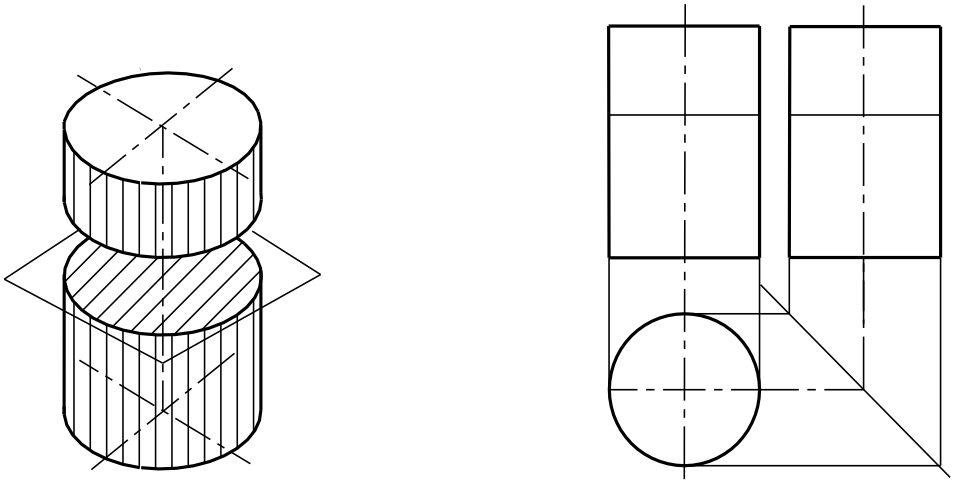
Tùy theo vị trí của mặt phẳng đối với trục của hình trụ để có các dạng giao tuyến khác nhau

1.2.1. Nếu mặt phẳng song song với trục của hình trụ thì giao tuyến là một hình chữ nhật:



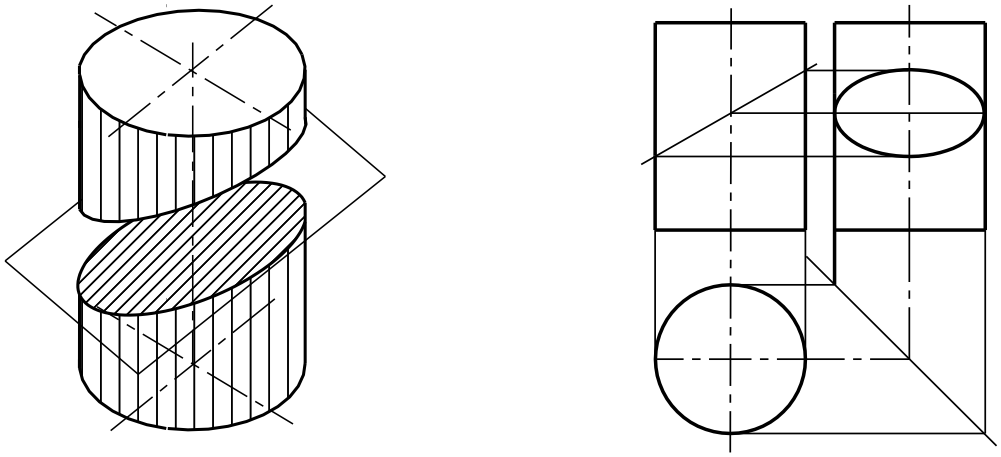
Hình 3-3: Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ 1

1.2.2. Nếu mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường tròn:



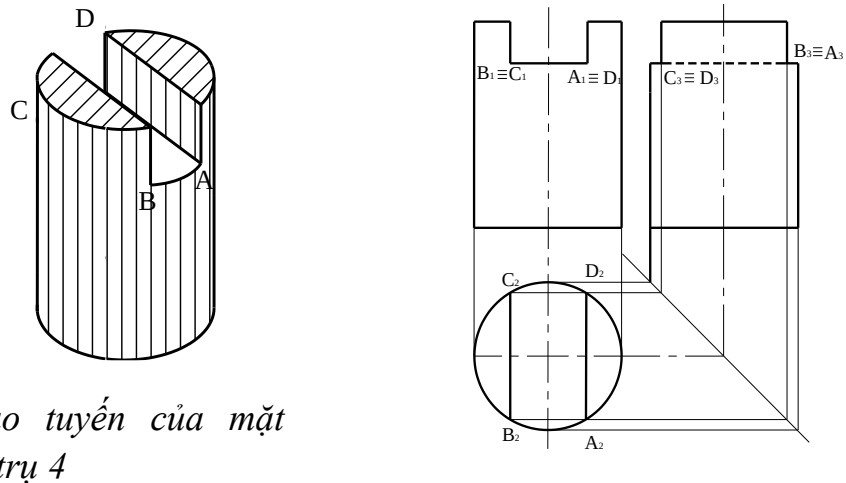
Hình 3-4: Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ 2

1.2.3. Nếu mặt phẳng nghiêng với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường elíp:



Hình 3-5: Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ 3

** VD:*

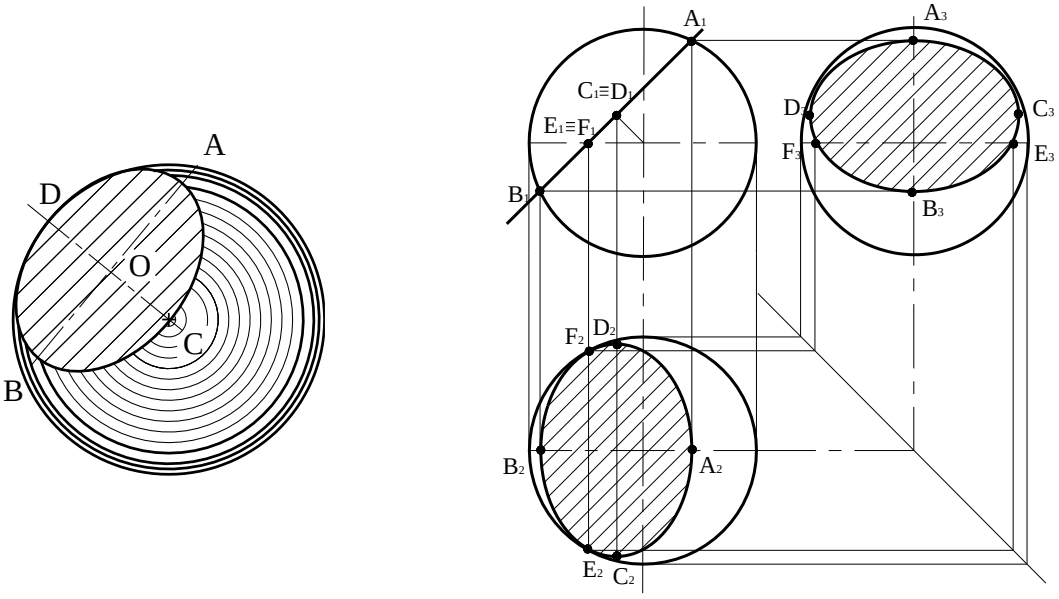


Hình 3-6: Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ 4

1.3. Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu:

Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu là một đường tròn. Nếu mặt phẳng nghiêng với mặt phẳng hình chiếu, thì hình chiếu của hình tròn là elíp.

Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu thì hình chiếu của đường tròn giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó cũng là đường tròn.



Hình 3-7: Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu

Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu thì hình chiếu của đường tròn giao tuyến trên mặ phẳng hình chiếu đó cũng là đường tròn

2. GIAO TUYẾN KHỐI:

Các khối hình học tạo thành vật 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, thì tập hợp tất cả những điểm chung đó là giao tuyến của các mặt của hai khối hình học, thường gọi là giao tuyến của vật thể.

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

Dưới đây ta sẽ xét cách vẽ giao tuyến của vật thể trong một số trường hợp đặc biệt thường gặp.

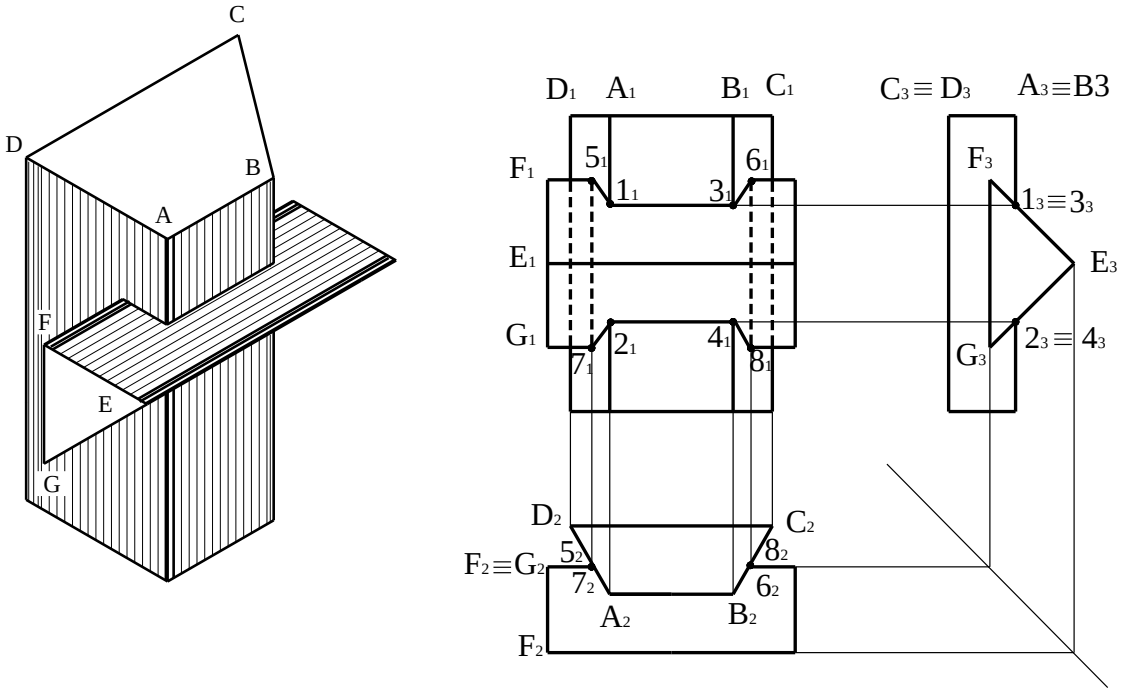
Những trường hợp đặc biệt ở đây là những trường hợp mặt của một hay hai vật thể là lăng trụ hay hình trụ, vuông góc với một hay hai mặt phẳng hình chiếu. Do đó hình chiếu của mặt vật thể trên mặt phẳng hình chiếu đó biến thành một đường thẳng. Đường này cũng là hình chiếu của giao tuyến của hai vật thể trên mặt phẳng hình chiếu đó.

2.1. Giao tuyến của hai khối lăng trụ (Hai khối đa diện):

Khối đa diện được giới hạn bởi các đa giác, nên giao tuyến của hai khối đa diện la đường gẫy khúc khép kín. Để vẽ giao tuyến phải tìm các đỉnh của đường

gẫy khúc bằng cách dùng mặt cắt phụ trợ hay dùng tính chất các mặt của khối đa diện chiếu thành đoạn thẳng

* *VD:* Vẽ giao tuyến của hình lăng trụ đáy hình thang và hình lăng trụ đáy tam giác



Hình 3-8: Giao tuyến của hai khối đa diện

- Hình lăng trụ đáy hình thang có các mặt bên vuông góc với các 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 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

- Cạnh A và B của lăng trụ hình thang giao nhau với hai mặt bên EF và EG của lăng trụ tam giác tại các điểm 1, 2, 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, 7, 8

- Hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của hai điểm đã biết, nên bằng cách tìm hình chiếu thứ ba của điểm kẻ các đường gióng từ các điểm đã biết ở hai hình chiếu cạnh và bằng sẽ vẽ được hình chiếu đứng của các điểm đó. sau đó ta nối lại sẽ được giao tuyến là đường gẫy khục khép kín 1-3-6-8-4-2-7-5-1

2.2. Giao tuyến của khối trụ:

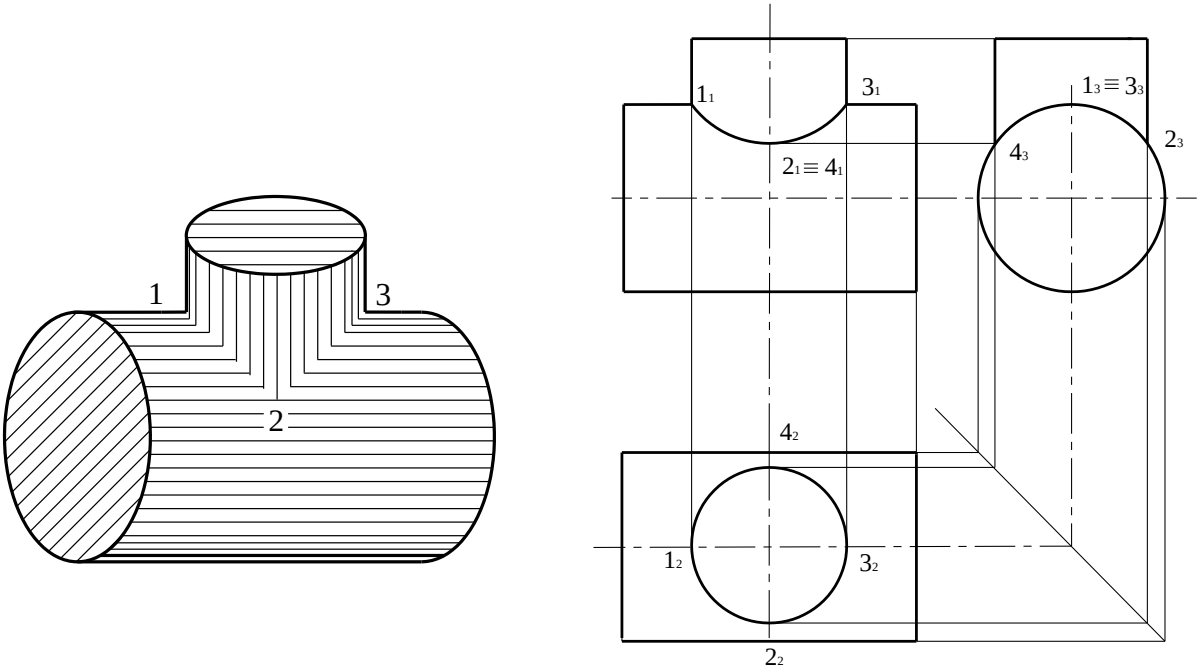
2.2.1. Hai khối trụ:

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 vuông góc với mặt phẳng hình chiếu hay dùng mặt cắt để tìm điểm của giao tuyến

** Giao tuyến của hai hình trụ:*

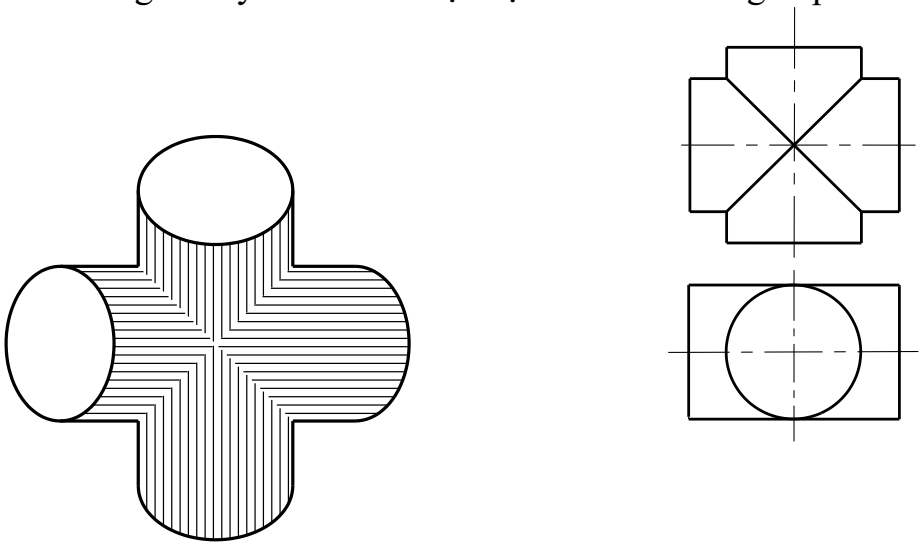
** VD:* vẽ giao tuyến hai hình trụ có trục vuông góc nhau và có đường kính khác nhau



Hình 3-9: Giao tuyến của của hai hình trụ

2.2.2. Trường hợp đặc biệt:

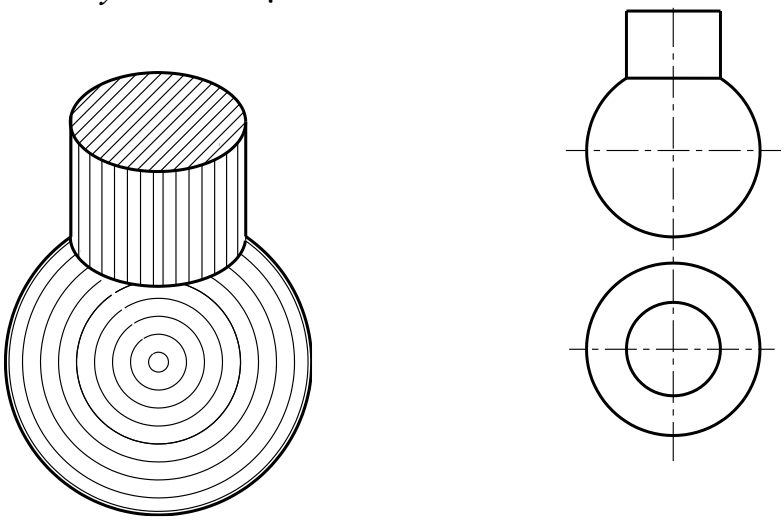
Trường hợp có hai đường kính bằng nhau, đồng thời hai trục của chúng cắt nhau thì giao tuyến của hai mặt trụ đó là hai đường elíp



Hình 3-10: Giao tuyến của hai hình trụ có đường kính bằng nhau

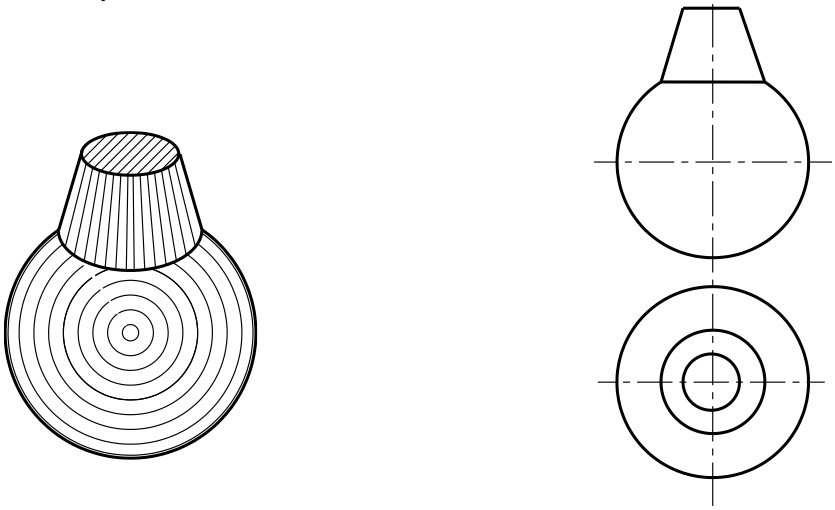
Giao tuyến của hai khối tròn xoay có cùng trục quay là một đường tròn. Nếu trục quay đó song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là một đoạn thẳng

** VD1*: *Giao tuyến hình trụ với hình cầu*



Hình 3-11: Giao tuyến của hình trụ với hình cầu

** VD2: Giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu*

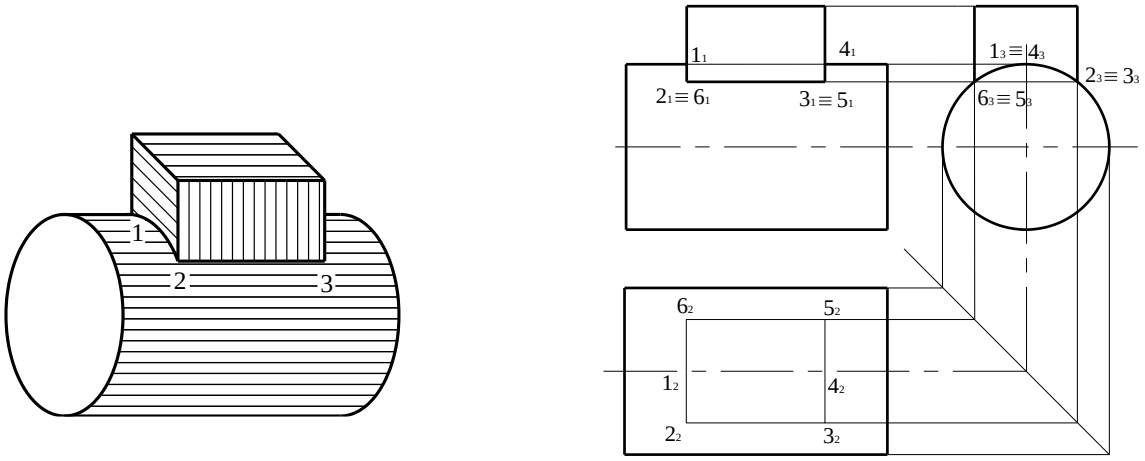


Hình 3-12: Giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu

3. GIAO TUYẾN KHỐI TRỤ VỚI KHỐI LĂNG TRỤ:

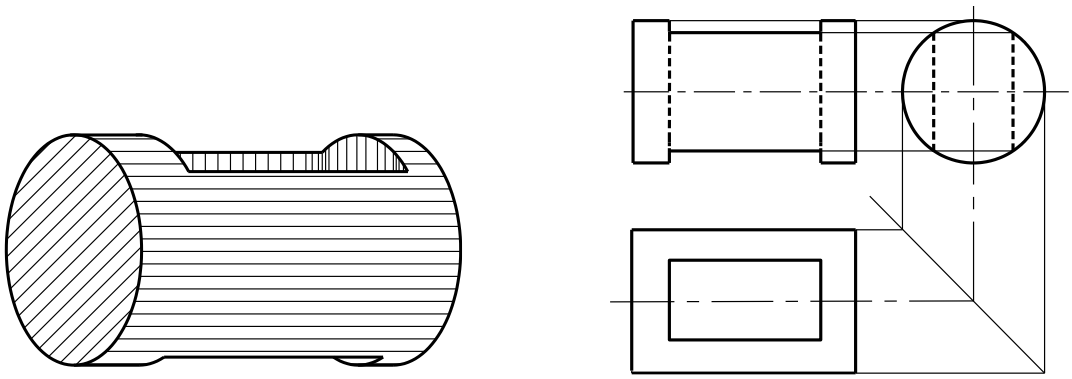
Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn là giao tuyến các mặt của đa diện với mặt của khối tròn. Dùng tính chất của các mặt vuông góc với mặt phẳng hình chiếu . Hoặc dùng mặt phẳng cắt để tìm các điểm thuộc giao tuyến

** VD:*



Hình 3-13: Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn 1

Trong thực tế, cũng gặp giao tuyến này dưới dạng vật thể hình trụ có lỗ hình hộp



Hình 3-14: Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn 2

3. CHIẾU VẬT THỂ:

Vật thể được tạo thành từ các khối hình học. Phần trên chúng ta đã xác định được hình chiếu của các khối hình học do vậy việc xác định hình chiếu của vật thể là một việc dễ dàng.

Tuy vậy do vật thể được cấu tạo từ nhiều khối hình học nên khi vẽ hình chiếu của nó chúng ta phải tuân theo một số nguyên tắc sau.

3.1. Nguyên tắc chung:

3.1.1. Phân tích vật thể:

- Phân tích từng phần của vật thể để rút ra vật thể được tạo nên từ các khối hình học cơ bản nào.

- Xác định vị trí tương đối của các khối hình học với nhau:

3.1.2. Chọn vị trí đặt vật thể và xác định hướng chiếu:

Chọn vị trí đặt vật thể vô cùng quan trọng. Hình vẽ của chúng ta có dễ đọc hay không là do bước này. Do đó khi chọn vị trí đặt chi tiết chúng ta phải tuân theo một số nguyên tắc sau:

a. Đặt vật thể sao cho khi vẽ hình chiếu đứng được coi là hình chiếu chính thể hiện được hình dáng của vật thể rõ nhất. Thường đặt chi tiết ở vị trí làm việc hay vị trí gia công.

b. Đặt vật thể sao cho có nhiều các mặt song song với mặt phẳng chiếu nhất.

c. Đặt vật thể sao cho các hình chiếu có ít nét khuất nhất.

Đó là ba nguyên tắc chính để dựa vào đó chúng ta đặt vật thể để vẽ các hình chiếu cho hợp lý. Ba nguyên tắc này phải kết hợp hài hoà với nhau.

Chú ý: Sau khi chọn được vị trí đặt vật thể phải giữ nguyên vị trí đó để vẽ các hình biểu diễn. Trong quá trình vẽ không được xoay vật thể.

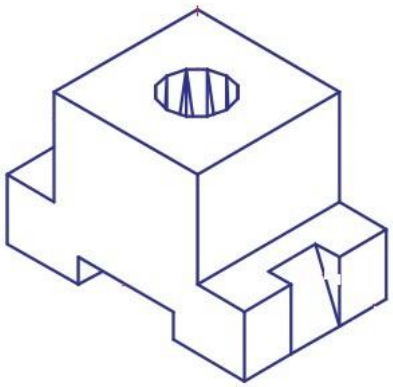
d. Chọn hướng chiếu vuông góc với các mặt phẳng chiếu.

3.1.3. Lần lượt vẽ ba hình chiếu của vật thể:

- Vẽ hình chiếu chính trước.
- Ba hình chiếu phải liên quan với nhau về kích thước.
- Các phần nhìn thấy của vật thể vẽ bằng nét cơ bản, các phần khuất vẽ bằng nét đứt.

3.2. Ví dụ:

Vẽ 3 hình chiếu của vật thể sau

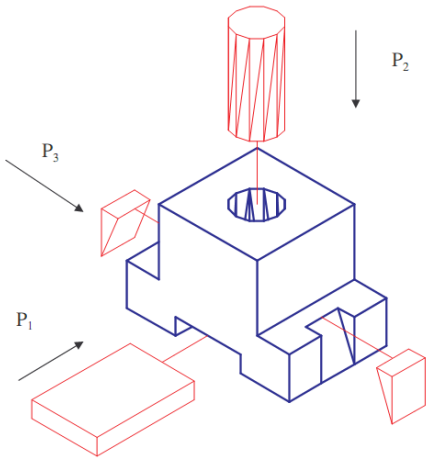


Hình 3-15: Hình chiếu của vật thể

Bước 1:

Phân tích cấu tạo

Vật thể gồm nhiều khối hình hộp tạo nên



Hình 3-16: Phân tích cấu tạo

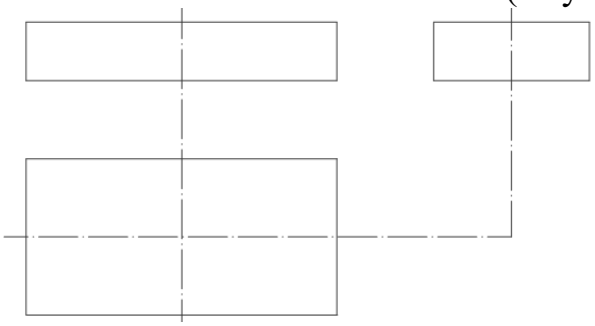
Bước 2:

- Chọn hướng chiếu, vẽ trục đối xứng

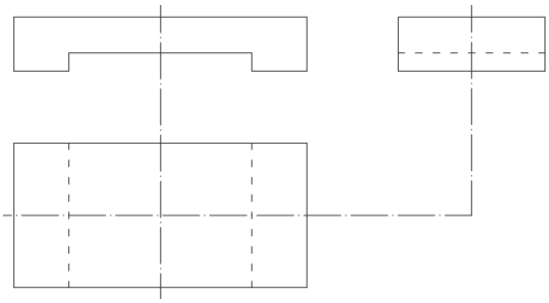
và xác định vị trí, phạm vi choán chỗ của các hình biểu diễn

Bước 3: Trình tự vẽ

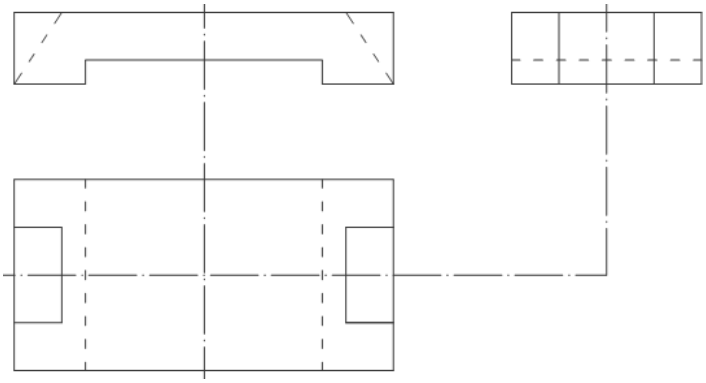
- Vẽ mờ
- Vẽ các trục đối xứng
- Vẽ 3 hình chiếu của các khối cơ bản (đáy vật thể)



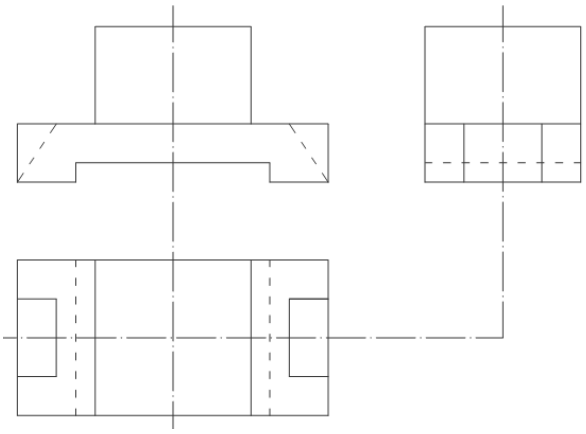
- Vẽ phần khoét ở dưới



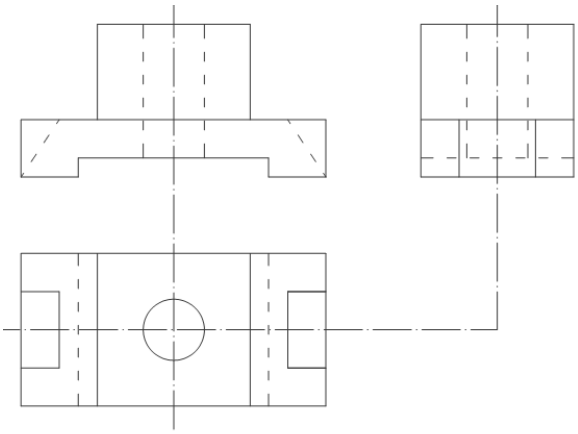
- Vẽ phần khoét 2 bên



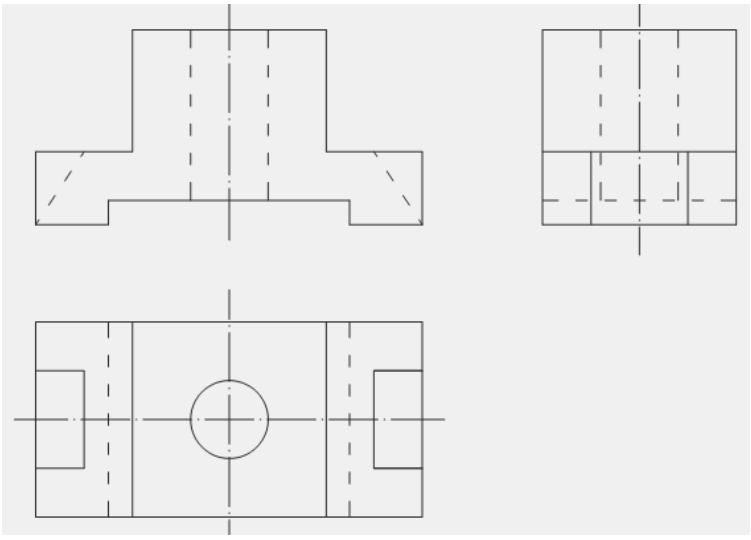
- Vẽ phần thân



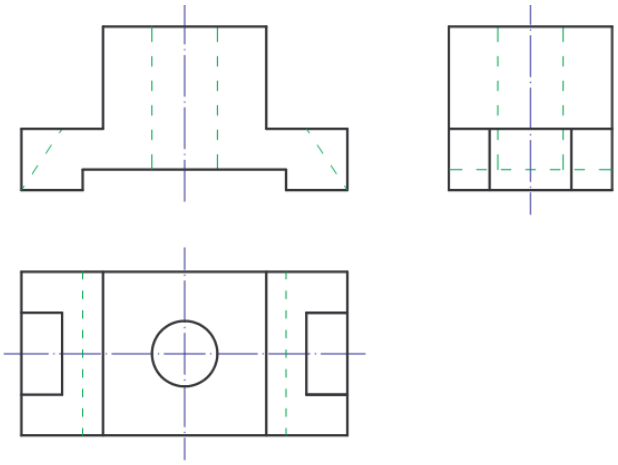
- Vẽ lỗ khoét hình trụ



- Xóa các nét thừa
- Kiểm tra



- Tô đậm
- Vẽ đường trục, đường tâm bằng nét chấm gạch mảnh
- Tô đậm đường tròn và cung tròn từ lớn đến bé



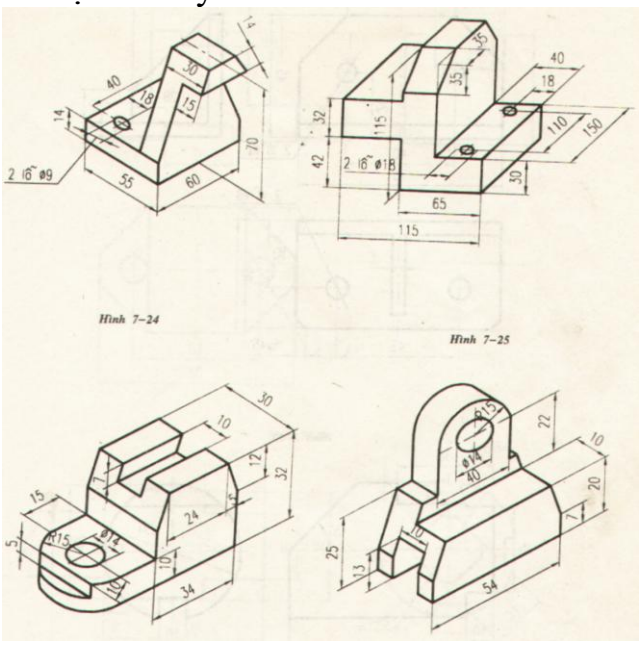
*** Các bước và cách thức thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện có dạng như thế nào? Trình bày cách vẽ giao tuyến đó.
2. Kể các dạng giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay.
3. Cách dùng mặt cắt phụ trợ để vẽ giao tuyến của hai khối đa diện, khối tròn thế nào?

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Cho các hình chiếu trục đo hãy vẽ ba hình chiếu theo kích thước đã cho:



*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	*Nội dung*	*Điểm*
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi	***4***

	bất kỳ nào đó trong 3 câu	
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 phần bài tập bất kỳ trong bài tập đã cho;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:**

Học viên phải thuộc được các giao tuyến các mặt, khối cơ bản khi giao nhau. Ghi nhớ và thực hiện được trình tự vẽ các mặt cơ bản.

CHƯƠNG 4: HÌNH BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Mã chương: MH07 – 04

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm về hình chiếu, hình cắt, mặt cắt;
- Trình bày được cách vẽ hình chiếu, hình cắt, mặt cắt;
- Trình bày được cách lập 1 bản vẽ từ các chi tiết thực một cách hợp lý;
- Nhận biết và vẽ được các hình biểu diễn như: Các loại hình chiếu, hình cắt, mặt cắt...
- Vẽ các loại hình biểu diễn để biểu diễn vật thể một cách hợp lý;
- Vẽ được hình chiếu còn lại khi biết hai hình chiếu của vật thể.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước;
- Rèn luyện tính khoa học và khả năng làm việc độc lập.
- Nâng cao tính sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. HÌNH CHIẾU:

1.1. Khái niệm về hình chiếu:

1.1.1. Định nghĩa:

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

1.1.2. Quy định:

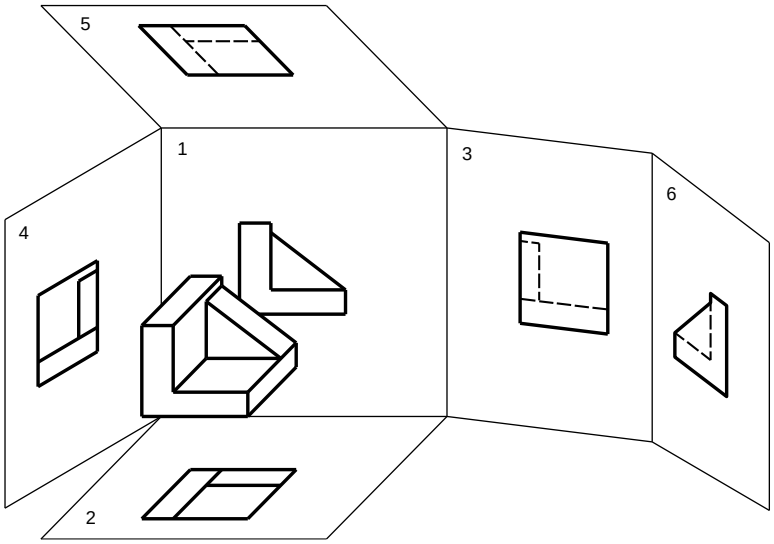
Vật thể được xem như đục và được đặt giữa mắt người quan sát và mặt phẳng chiếu. Vật thể được đặt sao cho có nhiều mặt song song với mặt phẳng hình chiếu để các hình chiếu phản ánh đúng hình dạng và kết cấu của vật thể. Các hình chiếu phải giữ đúng vị trí sau khi gập các mặt phẳng chiếu về trùng với mặt phẳng bản vẽ.

Không vẽ các trục chiếu, các đường gióng, không ghi ký hiệu bằng chữ hay 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 tròng xoay được vẽ bằng nét chấm gạch mảnh.

1.2. Phân loại hình chiếu:

1.2.1. Hình chiếu cơ bản:

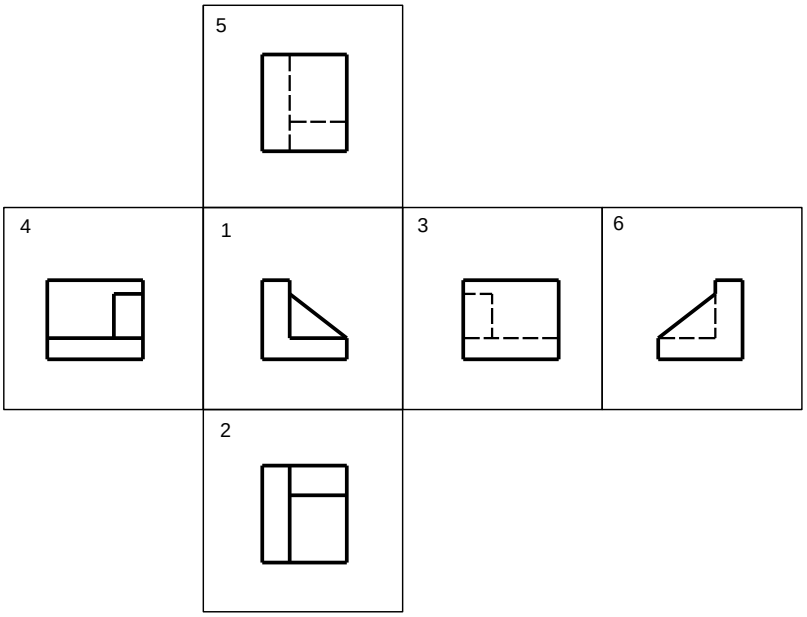
TCVN 5- 78 quy định lấy sáu mặt của một hình lập phương làm sáu mặt phẳng chiếu cơ bản. Hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng chiếu cơ bản được gọi là hình chiếu cơ bản (H 4-1)



Hình 4 - 1

Các hình chiếu cơ bản được sắp xếp như hình 4-2 và có tên gọi như sau:

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

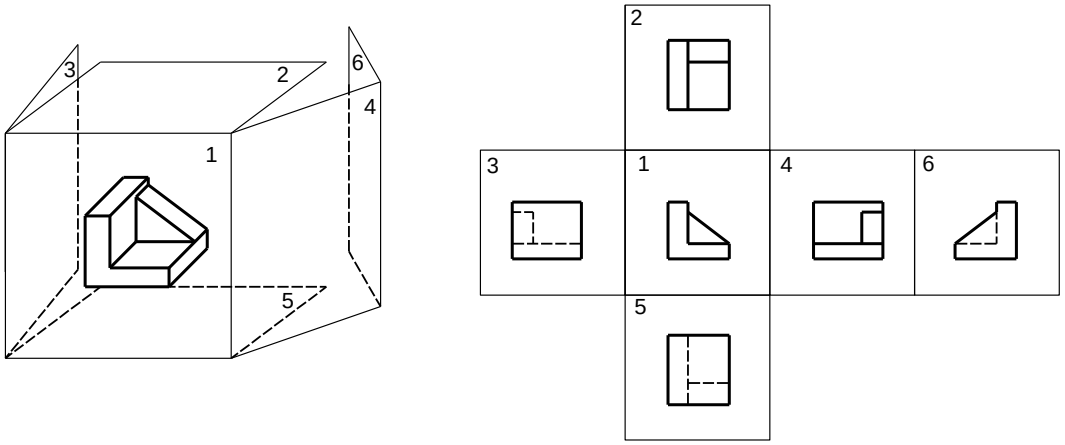


Hình 4 - 2

Nếu các hình chiếu từ trên, từ trái, từ phải, từ dưới và từ sau thay đổi vị trí so với hình chiếu từ trước thì các hình chiếu đó phải ghi ký hiệu bằng chữ tên hình chiếu (H 4 - 3)

Phương pháp chiếu có cách bố trí như hình 4 -2 gọi là phương pháp góc chiếu thứ nhất hay còn gọi là phương pháp E. Phương pháp này được nhiều nước châu Âu và thế giới sử dụng trong đó có Việt Nam.

Một số nước khác nhất là các nước châu Mĩ, Nhật Bản, Hàn Quốc… dùng phương pháp góc chiếu thứ ba hay còn gọi là phương pháp E, phương pháp này quy định mặt phẳng được đặt giữa người quan sát và vật thể. Cách bố trí các hình chiếu như hình 4- 3.

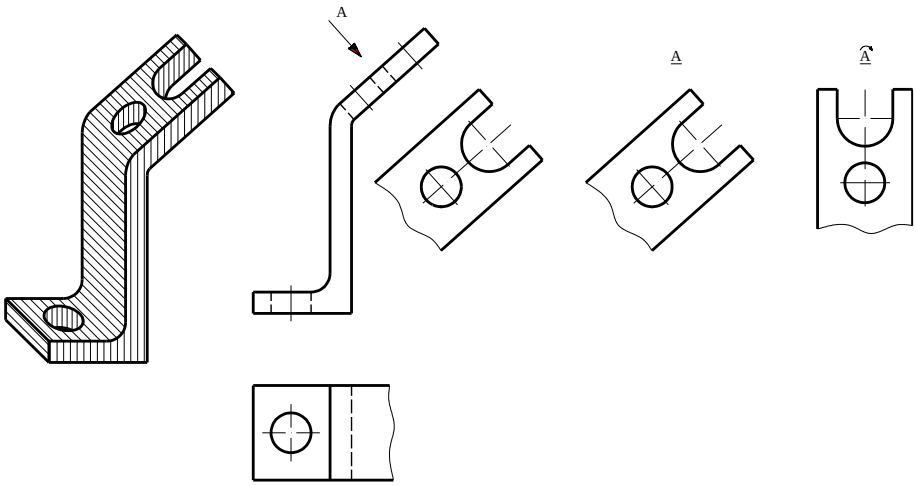


Hình 4 - 3

1.2.2. 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 chiếu phụ được sử dụng trong trường hợp vật thể có phần nào đó nếu biểu diễn trên mặt phẳng chiếu cơ bản sẽ bị biến dạng về hình dạng và kích thước (hình 4 - 4)



Hình 4 - 4

Nếu hình chiếu phụ được biểu diễn ở vị trí liên hệ trực tiếp ngay cạnh hình chiếu cơ bản thì không cần ghi ký hiệu (hình 4 – 4a)

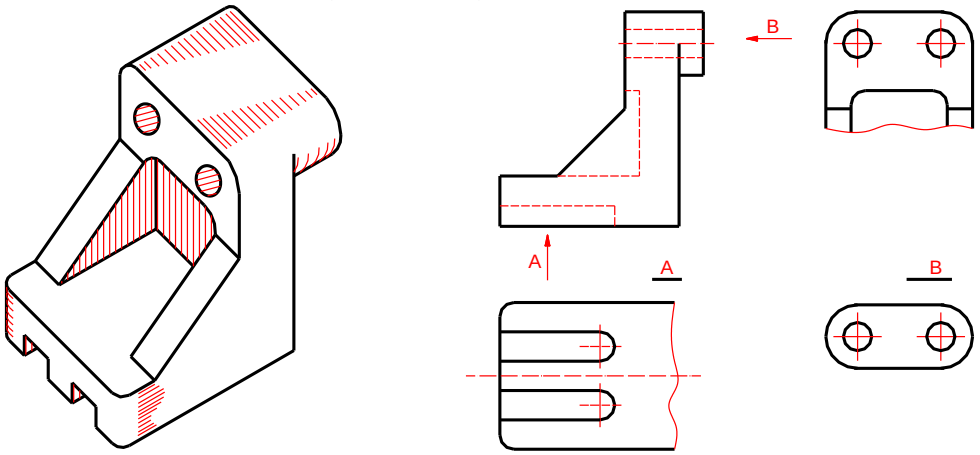
Nếu hình chiếu phụ được đặt ở vị trí khác thì trên hình chiếu phụ có ghi ký hiệu bằng chữ chỉ tên hình chiếu, trên hình chiếu có liên quan với hình chiếu phụ thì vẽ mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ ký hiệu (hình 4 – 4b)

Để tiện bố trí các hình biểu diễn có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận tiện. Khi đó trên ký hiệu bằng chữ có vẽ thêm mũi tên chỉ hướng xoay (hình 4 - 4c)

1.2.3. Hình chiếu riêng phần:

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

Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản (hình 4 - 6)



Hình 4 - 6

Nếu phần vật thể được biểu diễn có ranh giới rõ rệt thì chỉ vẽ phần trong phạm vi ranh giới đó (hình 4 – 6a).

Nếu phần vật thể không có ranh giới rõ ràng thì được giới hạn bằng nét lượn sóng (hình 4 – 6b)

Nếu hình chiếu riêng phần được biểu diễn ở vị trí liên hệ trực tiếp ngay cạnh hình chiếu cơ bản thì không cần ghi ký hiệu

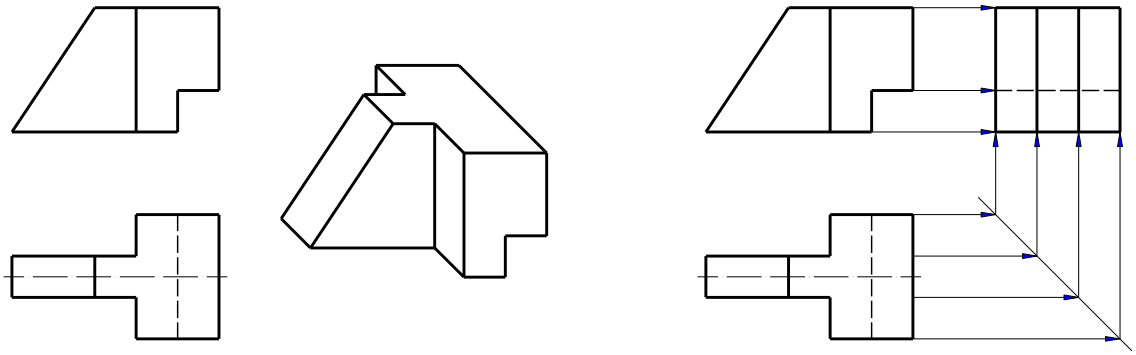
Cách ký hiệu hình chiếu riêng phần tương tự như hình chiếu phụ

1.3. Tìm hình chiếu thứ ba:

Để vẽ tốt bản vẽ, đặc biệt là để đọc tốt bản vẽ cần tập vẽ hình chiếu thứ ba từ hai hình chiếu đã cho.

Khi bắt tay vào vẽ hình chiếu thứ ba của vật thể, trước hết cần hình dung được hình dạng của nó theo hai hình chiếu đã cho. Muốn vậy phải đối chiếu hai hình chiếu, nếu chỉ xem xét một hình chiếu sẽ dẫn đến sai sót nghiêm trọng vì một hình chiếu không xác định được hình dạng của chi tiết, tốt nhất là vẽ phác hình chiếu trục đo.

Hình 4 – 7a là ví dụ cho hai hình chiếu của chi tiết yêu cầu vẽ hình chiếu thứ ba.



a) b)

Hình 4 - 7

Phân tích các hình chiếu đã cho, ta nhận thấy chi tiết được cấu tạo từ hai khối lăng trụ tứ giác, khối thứ nhất là khối lăng trụ bị cắt một phần, khối thứ hai là lăng trụ hình thang. Từ hình chiếu bằng ta dễ dàng nhận thấy chi tiết có hình chữ T…..

2. HÌNH CẮT, MẶT CẮT:

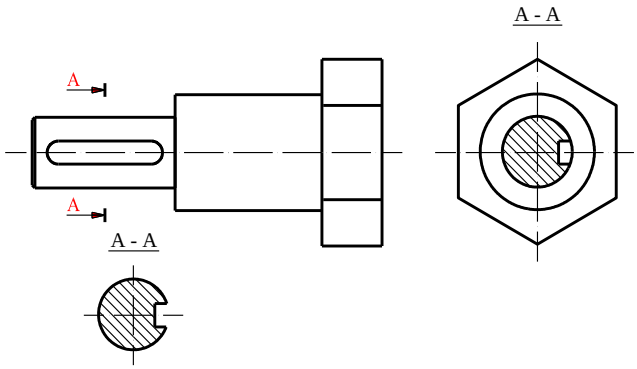
Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu chỉ dùng hình chiếu để biểu diễn thì hình vẽ có nhiều nét khuất, như vậy bản vẽ không rõ ràng, sáng sủa. Để khắc phục điều đó trong bản vẽ kỹ thuật người ta dùng loại hình biểu diễn khác đó là hình cắt và mặt cắt.

2.1. Khái niệm về hình cắt, mặt cắt:

2.1.1.Khái niệm:

Để biểu diễn hình dạng bên trong của vật thể ta dùng một mặt phẳng cắt tưởng tượng cắt qua phần có cấu tạo bên trong như lỗ, rãnh…của vật thể, vật thể bị cắt làm hai phần. Sau khi cắt tưởng tượng lấy đi một phần vật thể nằm giữa người quan sát và mặt phẳng cắt, phần còn lại chiếu lên mặt phẳng chiếu song song với mặt phẳng cắt ta được hình cắt (hình 4 – 8).

Nếu chỉ vẽ phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt thì hình thu được gọi là mặt cắt (hình 4 – 8).

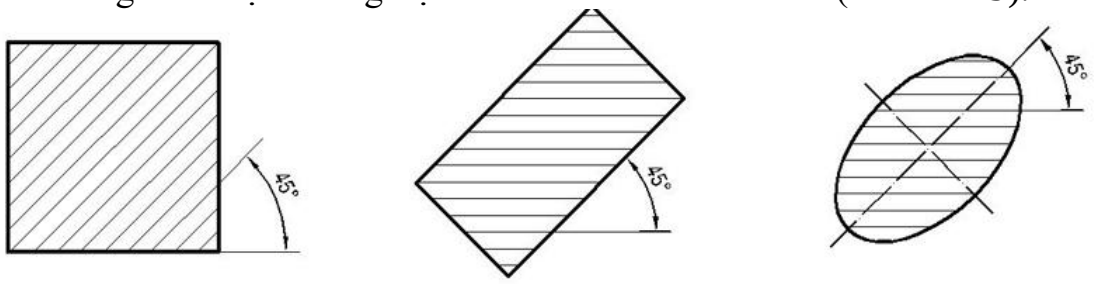


Hình vẽ 4 - 8

2.1.2. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt

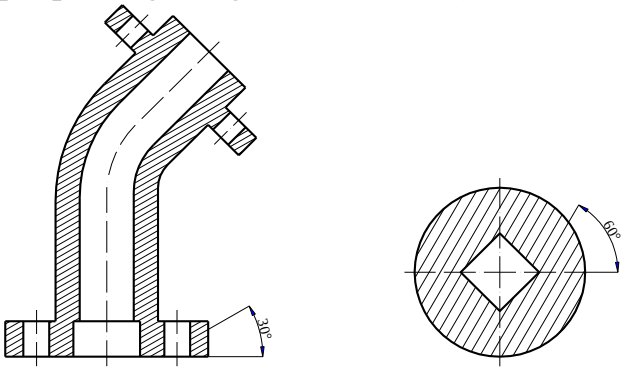
a. Cách vẽ kỹ hiệu vật liệu:

Các đường gạch gạch của mặt phẳng phải vẽ song song với nhau và nghiêng 45^0 so với đường bao hoặc đường trục chính của hình biểu diễn (Hình 4 – 9).



Hình 4 - 9.

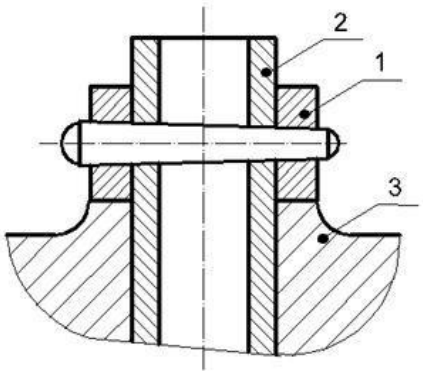
Nếu đường gạch gạch có phương trùng với phương đường bao hay đường trục chính thì được phép vẽ nghiêng 30^0 hoặc 60^0 (hình 4 - 10)



Hình 4 - 10

Các đường gạch gạnh trên mọi hình cắt và mặt cắt của một vật thể vẽ thống nhất và phương và khoảng cách: khoảng cách đó từ 2÷10mm.

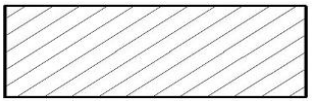
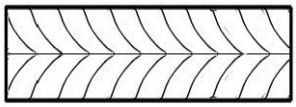
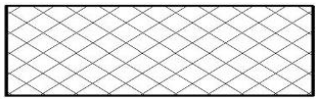
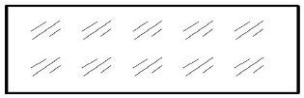
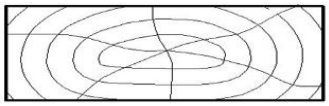
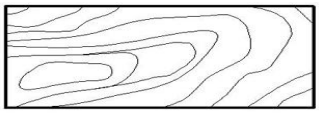
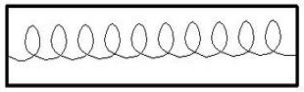
Các đường gạch gạch của hai chi tiết kề nhau được vẽ theo phương khác nhau, hoặc khoảng cách khác nhau (hình 4 - 11)



Hình 4 - 11

Ký hiệu vật liệu trên hình cắt của gỗ, kính, đất…được vẽ bằng tay.

Ký hiệu mặt cắt các vật liệu khác nhau bảng 4-1.

Vật liệu	Mặt cắt	Vật liệu	Mặt cắt
Kim loại		Gỗ dán	
Phi kim loại		Vật liệu trong suốt	
Gỗ cắt ngang		Chất lỏng	
Gỗ cắt dọc		Vật liệu cách nhiệt	

2.2. Hình cắt:

2.2.1. Định nghĩa:

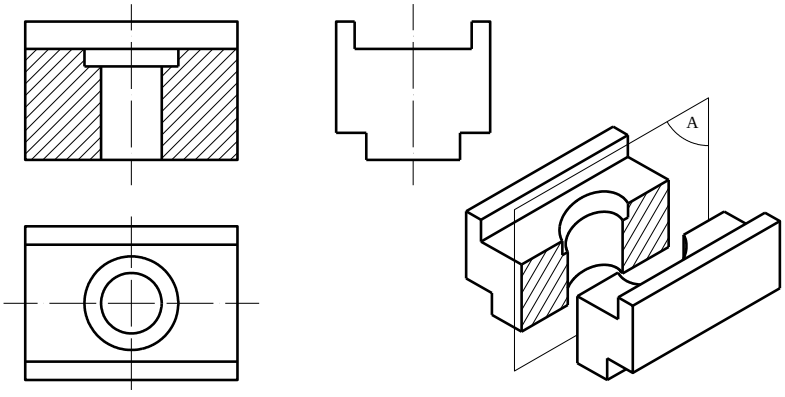
Hình cắt là hình biểu diễn phần còn lại của vật thể, sau khi đã tưởng tượng cắt đi phần vật thể giữa người quan sát và mặt phẳng cắt.

2.2.2. Phân loại:

* Hình cắt đứng:

Là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng.

** Ví dụ:*

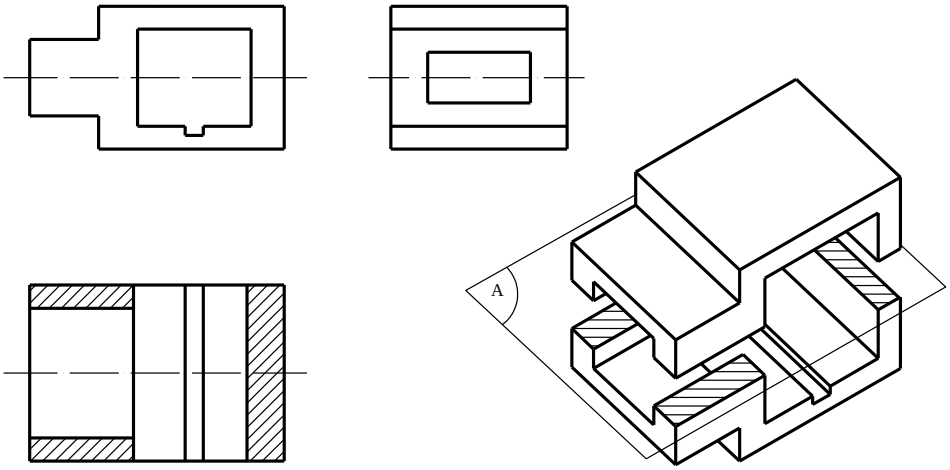


Hình 4 – 12

* Hình cắt bằng:

Là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu bằng.

Ví dụ: (Hình 4 - 13)

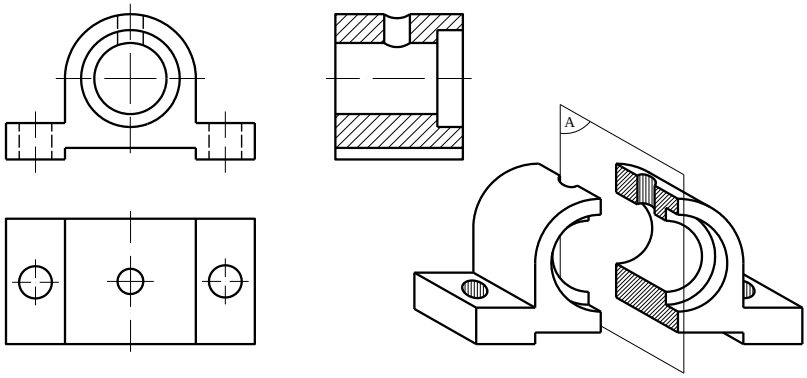


Hình 4 - 13

* Hình cắt cạnh:

Là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu cạnh.

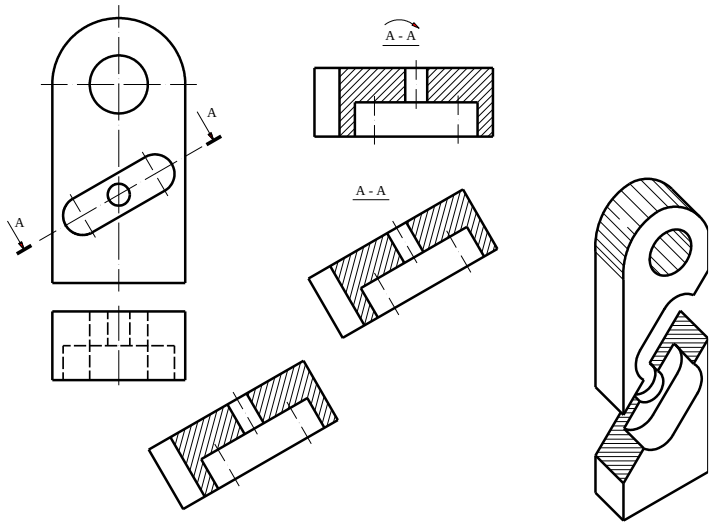
Ví dụ. (Hình 4 - 14)



Hình 4 – 14

* Hình cắt nghiêng:

Là hình cắt có mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản nào. Ví dụ: (Hình 4 - 15)



Hình 4-15

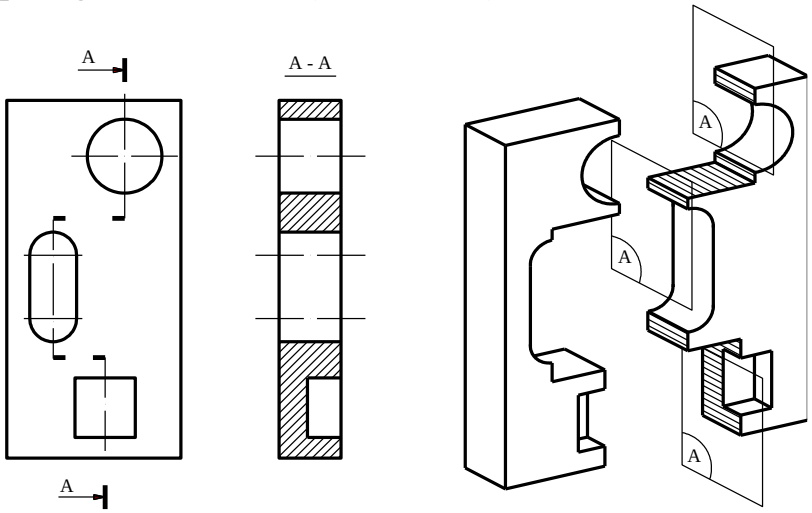
Quy định:

Cách bố trí và ghi chú hình cắt nghiêng tương tự hình chiếu phụ.

* Hình cắt bậc:

Định nghĩa:

Hình cắt bậc là hình cắt có các mặt phẳng cắt song song với nhau và song song với mặt phẳng chiếu. Ví dụ: (Hình 4 - 16).



Hình 4 - 16

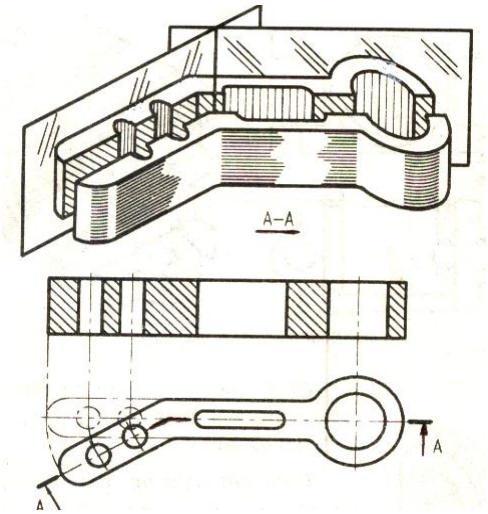
Quy định:

Mặt phẳng cắt trung gian (mặt phẳng nối giữa các mặt phẳng cắt song song) quy định không vẽ vết mặt phẳng cắt trên hình cắt bậc để đảm bảo cho hình dạng bên trong của các bộ phận cùng thể hiện trên cùng một hình cắt.

* Hình cắt xoay:

Định nghĩa:

Là hình cắt có các mặt phẳng cắt giao nhau.. Ví dụ: (Hình 4 - 17).



Hình 4 - 17

Cách vẽ:

Sau khi tưởng tượng cắt xong ta xoay một mặt phẳng và các phần tử có liên quan về trùng với mặt phẳng kia rồi chiếu lên mặt phẳng chiếu.

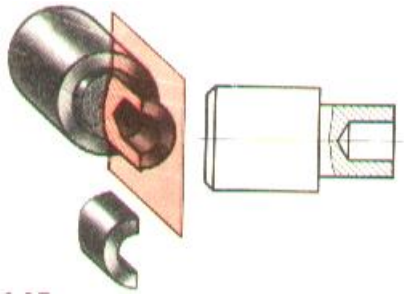
Quy ước:

Mọi trường hợp hình cắt bậc và hình cắt xoay đều phải có ghi chú vết mặt phẳng cắt và tên hình cắt.

* Hình cắt riêng phần:

Định nghĩa:

Riêng phần là hình cắt một phần nhỏ để thể hiện hình dạng bên trong của vật thể. Ví dụ:



Hình 4 - 18

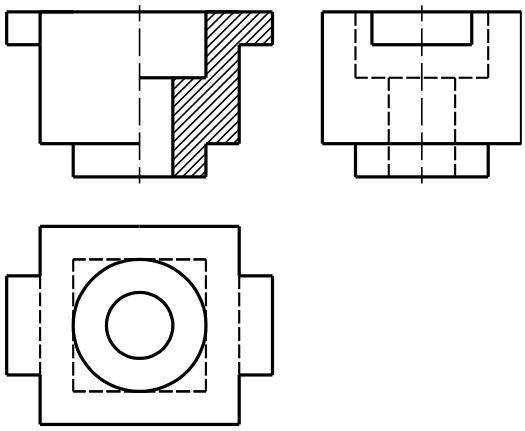
Quy ước:

- Nếu biểu diễn hình cắt riêng phần ra ngoài hình chiếu thì cần ghi chú.
- Nếu biểu diễn hình cắt riêng phần ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu thì được giới hạn bằng nét lượn sóng. Nét này không trùng với bất kỳ đường nét nào của bản vẽ. Trong trường hợp này không cần có ghi chú.

* Hình cắt kết hợp *(Hình cắt ghép):*

Định nghĩa:

là hình biểu diễn ghép một phần hình chiếu với một phần hình cắt hoặc ghép các phần hình cắt với nhau (hình 4 - 19). Ví dụ:

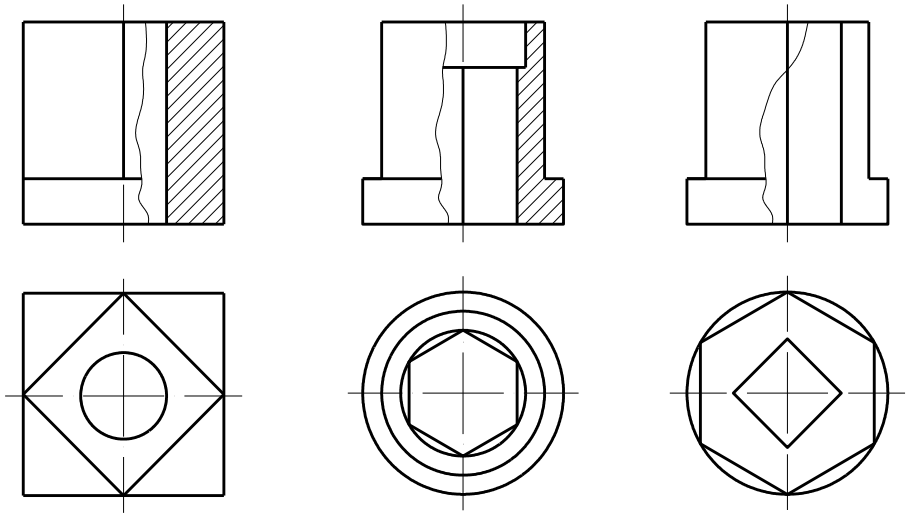


Hình 4 - 19

Quy định:

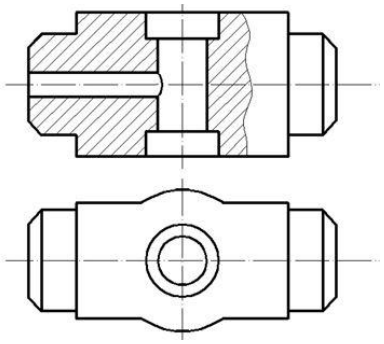
- Nếu hình biểu diễn đối xứng thì đường phân cách giữa hình chiếu và hình cắt được vẽ bằng nét chấm gạch mảnh (trục đối xứng). Nên đặt hình cắt ở phía bên phải của hình biểu diễn (Hình 4 - 19).

- Nếu nét liền đậm trùng với trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách khi ghép hình chiếu với hình cắt .Vị trí nét lượn sóng được xác định tuỳ theo cạnh của vật thể trùng với trục đối xứng là khuất hay thấy. (Hình 4 - 20)



Hình 4 - 20

- Nếu hình biểu diễn không đối xứng thì đường phân cách đó được vẽ bằng nét lượn sóng. (Hình 4 - 21)



Hình 4 - 21

2.2.3. Qui định về hình cắt:

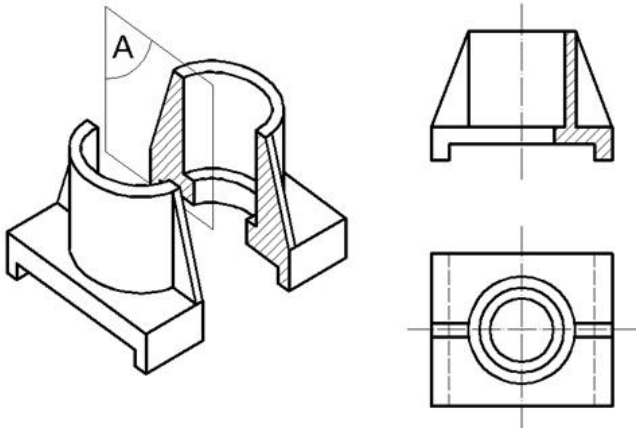
Trên hình cắt cần có những ghi chú về vị trí mặt phẳng cắt, hướng nhìn và ký hiệu tên hình cắt.

- Vị trí mặt phẳng cắt được xác định bằng nét cắt. Nét cắt đặt tại chỗ bắt đầu, chỗ kết thúc và chỗ giao nhau của các mặt phẳng cắt.

- Nét cắt đầu và nét cắt cuối được đặt ở ngoài hình biểu diễn và có mũi tên chỉ hướng nhìn, bên cạnh mũi tên có ký hiệu bằng chữ tương ứng với chữ chỉ tên hình cắt.

- Phía trên hình cắt có ghi ký hiệu bằng hai chữ in hoa.Ví dụ A-A hoặc B-B.

- Trên các hình cắt, các phần tử như nan hoa, gân tăng cứng, thành mỏng, trục đặc…được quy định không vẽ ký hiệu vật liệu trên hình cắt của chúng khi bị cắt dọc (Hình 4 - 22).



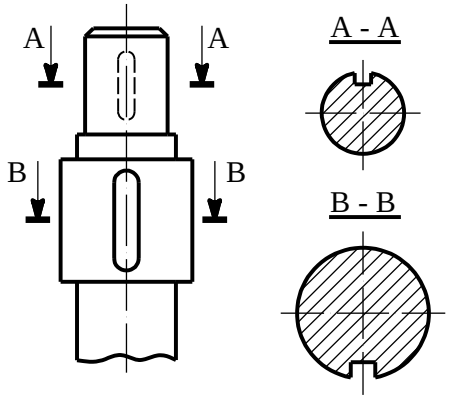
Hình 4 - 22

- Nếu trên các phần tử này có lỗ rãnh cần thể hiện thì dùng hình cắt riêng phần

2.3. Mặt cắt :

2.3.1. Định nghĩa:

Mặt cắt là hình biểu nhận được ngay trên mặt phẳng cắt khi tưởng tưởng cắt vật thể bằng một (hay một số mặt phẳng). (Hình 4 - 23)



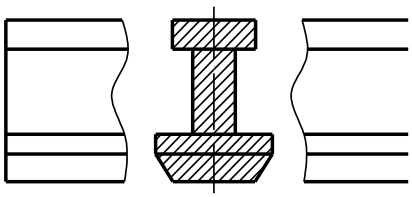
Hình 4 -23

2.3.2. Phân loại:

Căn cứ vào vị trí của mặt cắt, người ta chia mặt cắt thành hai loại: mặt cắt rời và mặt cắt chập.

** Mặt cắt rời:*

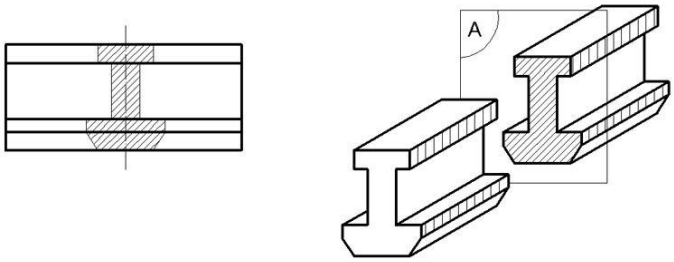
Là mặt cắt được đặt ở ngoài đường bao của hình biểu diễn của bản vẽ (hình 4 - 23). Đường bao mặt cắt rời được vẽ bằng nét cơ bản (hình 4 - 23). Cho phép đặt mặt cắt rời ở phần cắt lìa của hình chiếu (hình 4 - 24).



Hình 4 - 24

** Mặt cắt chập:*

Là mặt cắt được đặt ngay trên hình chiếu (hình 4 - 25)



Hình 4 - 25

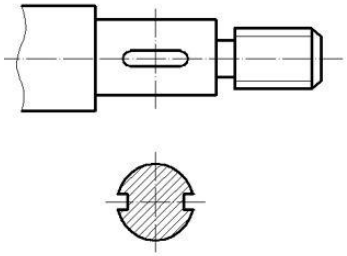
Đường bao của mặt cắt chập được vẽ bằng nét liền mảnh, đường bao của hình chiếu tương ứng tại chỗ mặt cắt chập vẫn vẽ đầy đủ bằng nét cơ bản.

2.3.3. Qui định về mặt cắt:

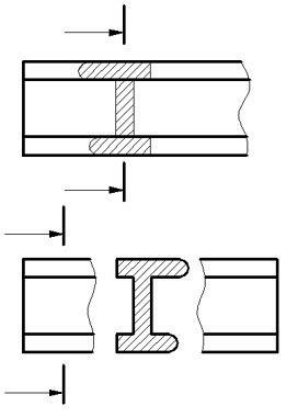
Cách ghi chú trên mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt. Mọi trường hợp của mặt cắt đều có ghi chú, trừ trường hợp mặt cắt đó là hình đối

xứng đồng thời vết mặt phẳng cắt trùng với trục đối xứng của mặt cắt thì không cần ghi ghi chú (hình 4 - 26)

Nếu mặt cắt chập và mặt cắt rời không phải là hình đối xứng nhưng mặt cắt được đặt ở phần kéo dài của vết mặt phẳng cắt thì chỉ vẽ nét cắt và mũi tên (hình 4 - 27).

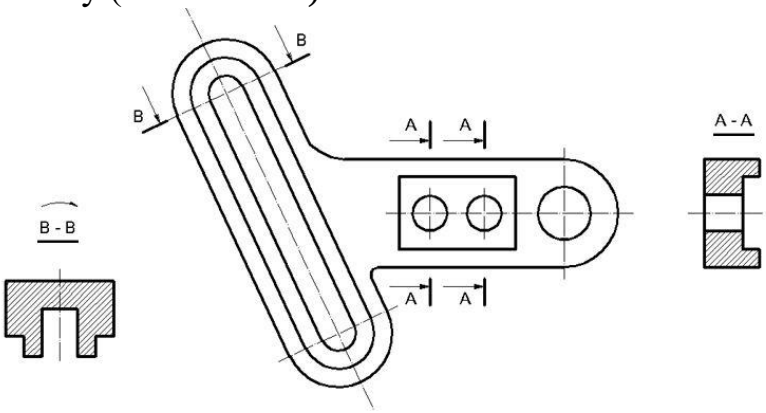


(Hình 4 - 26)



(Hình 4 -27)

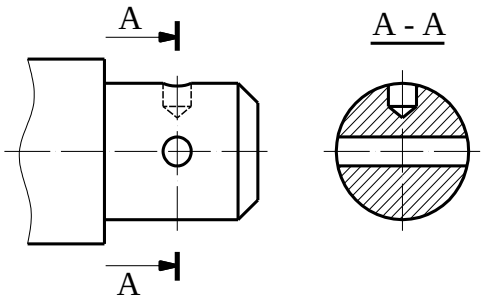
Phải vẽ và đặt mặt cắt theo đúng hướng mũi tên đã chỉ. Cho phép xoay mặt cắt đi một góc tuỳ ý nhưng phải vẽ mũi tên cong ở trên ký hiệu để biểu thị mặt cắt đã được xoay (hình 4 – 28a)



Hình 4 - 28

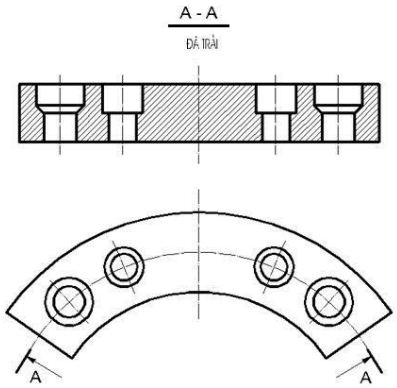
Đối với một số mặt cắt giống nhau về hình dạng nhưng khác nhau về vị trí và góc độ cắt của vật thể thì các mặt cắt đó được ký hiệu cùng một chữ hoa (hình 4 - 28b)

Nếu mặt phẳng cắt cắt qua lỗ hay qua 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 4 - 29)



Hình 4 - 29

Trong trường hợp đặc biệt cho phép dùng mặt trụ để cắt. Khi đó mặt cắt được trải phẳng. (Hình 4 - 30)



Hình 4 – 30

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Thế nào là hình chiếu cơ bản hình trích? Hình rút gọn? Ứng dụng của từng loại?
2. So sánh sự giống và khác nhau của hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần, hình cắt và mặt cắt? Cho ví dụ.
3. Khi nào thì dùng hình cắt bậc, hình cắt xoay? Cho ví dụ. Quy ước vẽ chúng như thế nào?
4. Thế nào là hình cắt đứng, bằng, cạnh, nghiêng, riêng phần? Cho ví dụ từng loại.
5. Khi nào dùng hình kết hợp? Thế nào là hình cắt kết hợp? Cho ví dụ.
6. So sánh mặt cắt rời và mặt cắt chập? Cho ví dụ.

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

Bài tập phát tay hoặc trong phần hình chiếu, hình cắt theo sách Bài tập Vẽ kỹ thuật.

***Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	*Nội dung*	*Điểm*
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 6 câu	***4***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 bài tập bất kỳ trong số bài ra;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

CHƯƠNG 5: HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO

Mã chương: MH07 – 05

Mục tiêu:

Trình bày được khái niệm hình chiếu trục đo, vẽ hình chiếu trục đo vuông góc đều và hình chiếu trục đo xiên góc cân của các vật thể tương đối đơn giản.

Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn, rèn luyện tính khoa học và khả năng làm việc độc lập.

Nội dung chính:

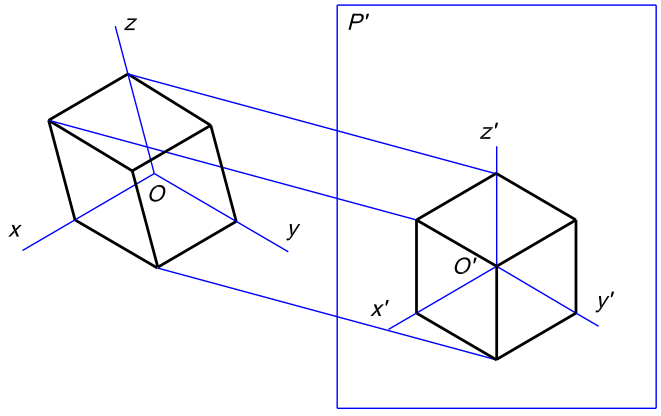
1. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO:

1.1. Khái niệm:

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 được hình dạng của vật thể đó.

Để khắc phục nhược điểm trên, tiêu chuẩn ‘’Tài liệu thiết kế’’ quy định dùng hình chiếu trục đo để bổ sung cho các hình chiếu vuông góc. Hình chiếu trục đo thể hiện đồng thời trên một hình biểu diễn cả ba chiều của vật thể, nên hình biểu diễn có tính lập thể. Nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo như sau:

Trong không gian, ta lấy mặt phẳng P’ làm mặt phẳng hình chiếu và phương chiếu l không song song với P’. Gắn vào vật thể được biểu diễn hệ tạo độ vuông góc theo ba chiều dài, rộng, cao của vật thể và đặt vật thể sao cho phương chiếu l không song song với một trong ba trục toạ độ đó. Chiếu vật thể cùng hệ toạ độ vuông góc lên mặt phẳng P’ theo phương chiếu l, ta được hình chiếu song song của vật thể cùng hệ toạ độ vuông góc. Hình biểu diễn đó gọi là hình chiếu trục đo của vật thể (hình 5- 1).



Hình 5 – 1

Hình chiếu của ba trục toạ 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 toạ độ với độ dài đoạ thẳng đó gọi là hệ số biến dạng của trục đo:

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

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

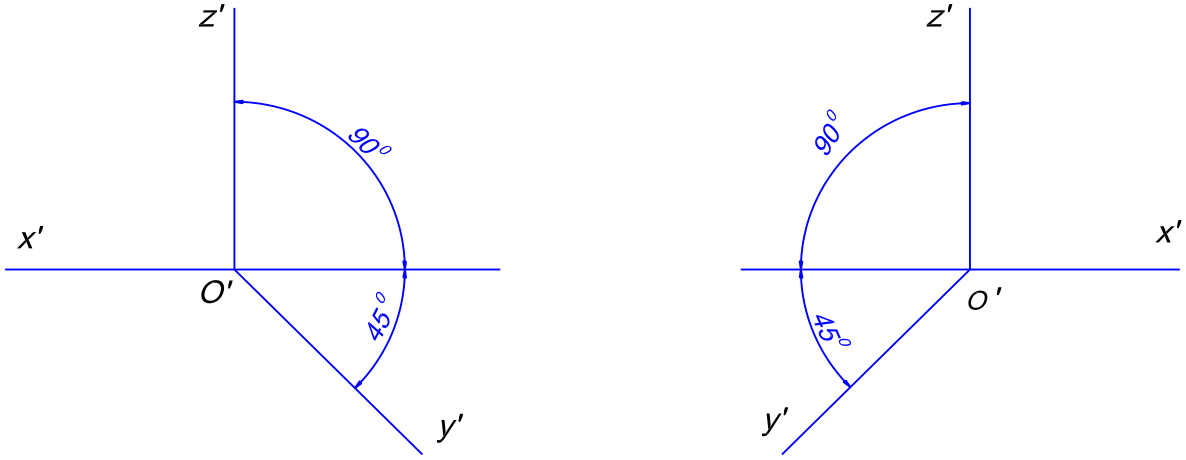
$\frac{O'C'}{OC} = r$ là hệ số biến dạng theo trục đo O'z'

1.2. Phân loại hình chiếu trục đo:

1.2.1. Hình chiếu trục đo xiên cân:

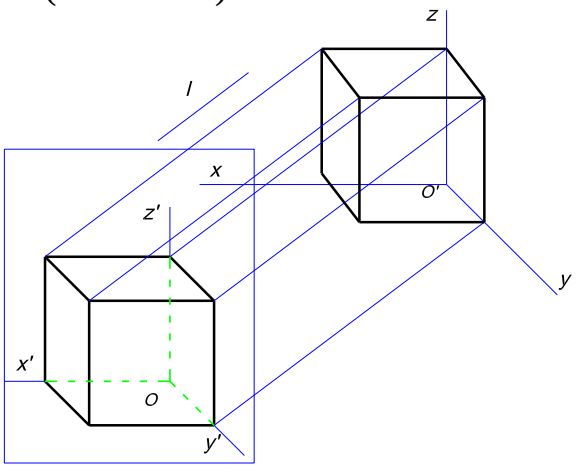
Hình chiếu trục đo xiên cân(còn gọi là xiên góc cân) là loại hình chiếu trục đo xiên (phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng chiếu P') có mặt phẳng toạ độ xOz song song với mặt phẳng chiếu P'.

Góc giữa các trục đo x'O'z' = 90^0, x'O'y' = y'O'z' = 135^0 (Hình 5-2).



Hình 5 – 2

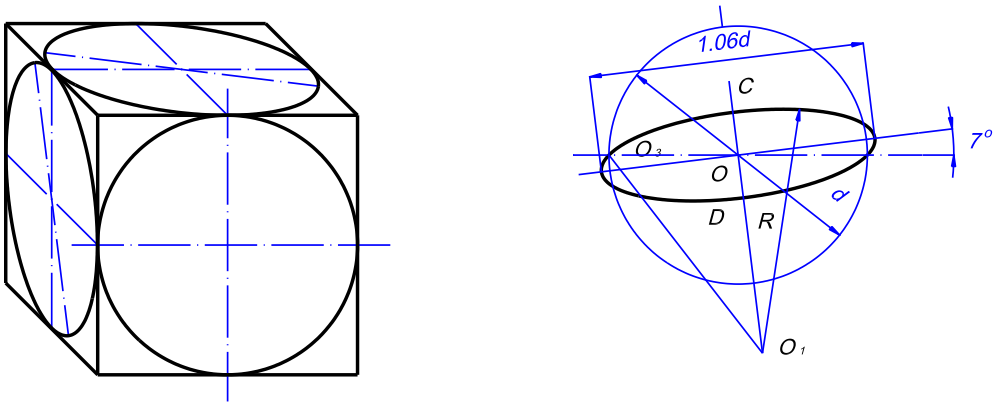
Các hệ số biến dạng p = r = 1, q = 0,5. Như vậy trục O'y' là với đương nằm ngang một góc 45^0 (Hình 5 – 3).



Hình 5 – 3

Hình chiếu trục đo của các hình phẳng song song với mặt toạ độ xOz 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 toạ độ xOz.

Hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trên hay song song với các mặt phẳng toạ độ xOz là một đường tròn. Hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trên hay song song các mặt phẳng toạ độ xOy và yOz là các elíp, vị trí các elíp đó như hình 5 – 4a.



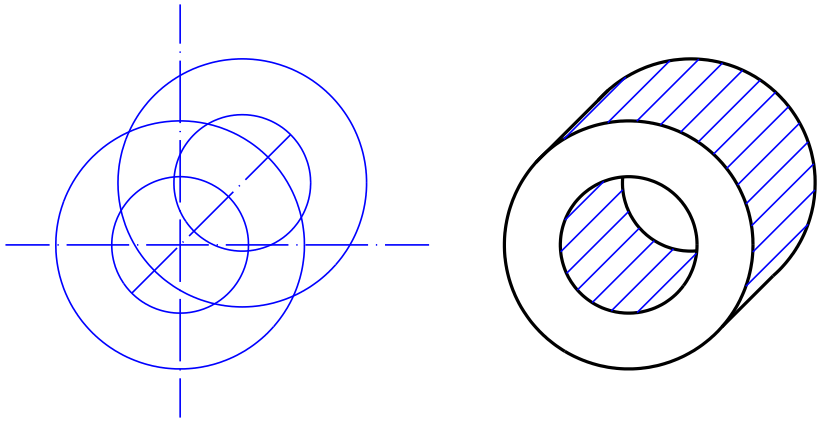
a) b)

Hình 5 – 4

Căn cứ theo hệ số biến dạng quy ước, thì trục lớn elíp bằng 1,06d, trục ngắn bằng 0,35d (d là đường kính của đường tròn). Trục lớn của elíp hợp với trục Ox hoặc Oz một góc 7^0 (Hình 5 – 4b). Khi vẽ cho phép thay thế các elíp bằng các hình ôvan.

Hình chiếu trục đo xiên cân áp dụng để vẽ những vật thể có hình chiếu đứng là những đường tròn.

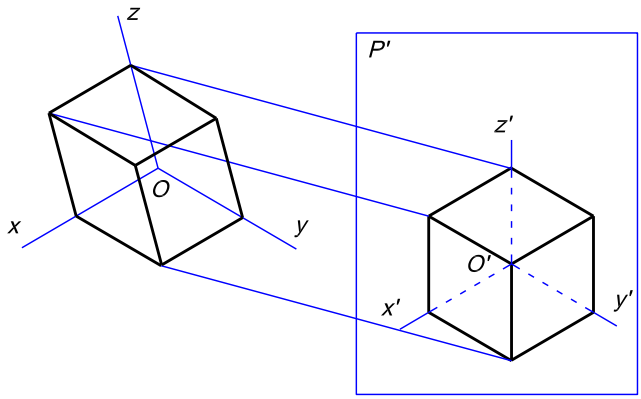
* Ví dụ: Hình chiếu trục đo xiên cân của ống lót (hình 5 - 5).



Hình 5 – 5

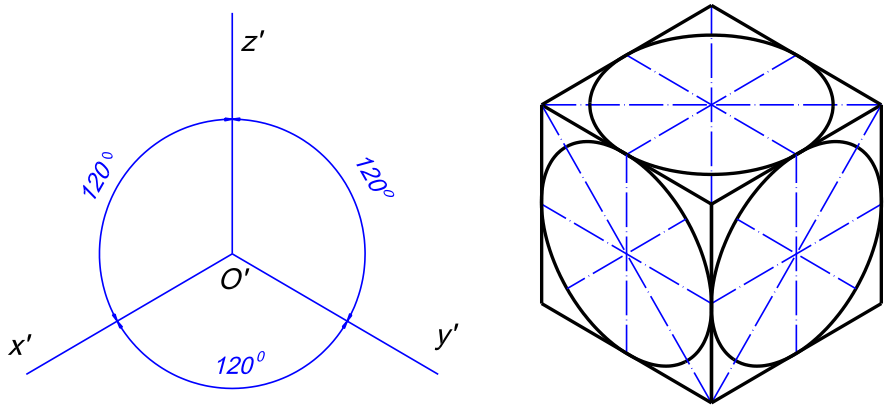
1.2.2. Hình chiếu trục đo vuông góc đều: Hình chiếu trục đo vuông góc đều: có các góc giữa các trục đo x'O'y' = y'O'z' = x'O'z' = 120^0

Hệ số biến dạng p = q = r = 0,82. Để cho dễ vẽ, tiêu chuẩn TCVN 11-78 quy định lấy các hệ số biến dạng quy ước: p = q = r = 1 (hình 5- 6).



Hình 5 – 6

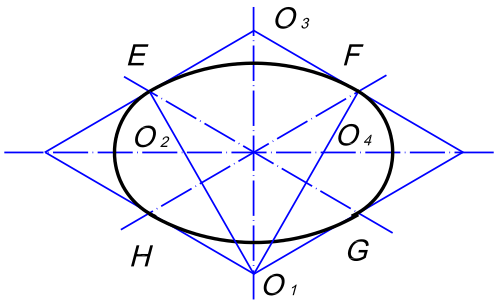
Hình tròn song song với mặt xác định bởi hai trục toạ độ sẽ có hình chiếu trục đo là đường elíp, trục dài của elíp vuông góc với hình chiếu của trục toạ độ còn lại (hình 5 – 7).



Hình 5 – 7

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

Trên các bản vẽ, cho phép thay các hình elíp bằng các hình ôvan. Cách vẽ hình ôvan như sau (hình 5 – 8):

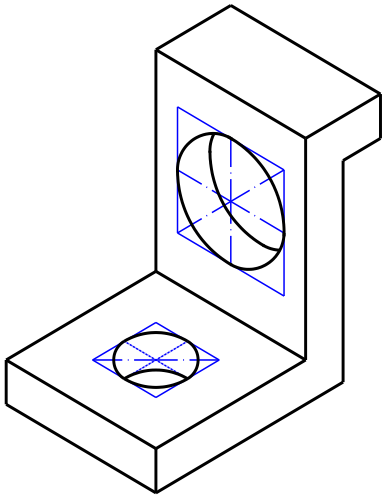


Hình 5 – 8

Trước hết vẽ *hình thoi* (hình chiếu trục đo của hình thoi ngoại tiếp hình tròn) có cạnh bằng đường kính của hình tròn. Lần lượt lấy các đỉnh O_1 và O_2 của hình thoi làm tâm vẽ các cung tròn EF và GH (E, F, G, H là các điểm giữa của các cạnh của hình thoi như hình 6-9. Các đường EO_1 và FO_1 cắt đường chéo lớn của hình thoi tại hai điểm O_3 và O_4. Lần lượt lấy O_3 và O_4 làm tâm vẽ các cung tròn EH và FG ta được hình ôvan thay cho hình elíp.

Hình tròn nằm trên ba mặt toạ độ có hình chiếu trục đo vuông góc đều là các hình elíp giống nhau, tương đối dễ vẽ. Vì vậy đối với vật thể mà các mặt đều có các hình tròn thì thường dùng loại hình chiếu trục đo vuông góc đều.

* Ví dụ: Hình vẽ 5 – 9 là hình chiếu trục đo vuông góc đều của tấm đỡ.



Hình 5 -9

2. PHƯƠNG PHÁP VẼ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO:

2.1. Trình tự vẽ hình chiếu trục đo:

Khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể, ta cần dựa vào đặc điểm hình dạng của vật thể để chọn cách vẽ thích hợp. Thường người ta vẽ trước một mặt của vật thể làm cơ sở, sau đó dựa vào các tính chất của phép chiếu song song như tính chất của hai đường thẳng song song, tính chất của tỷ số hai đoạn thẳng song song để vẽ các mặt khác.

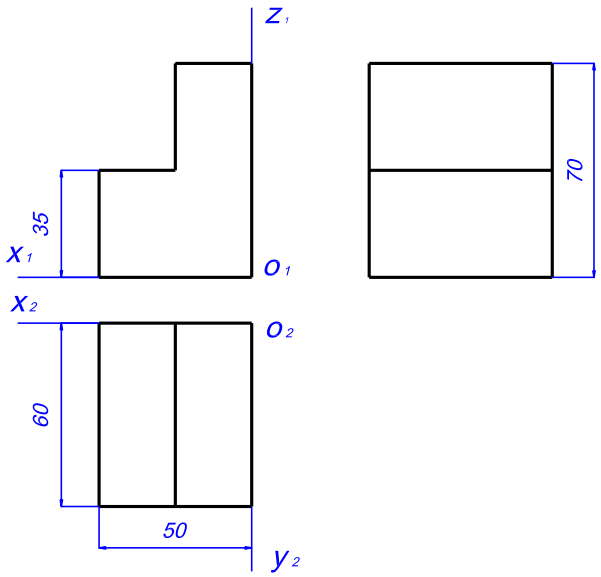
Trình tự vẽ hình chiếu trục đo như sau:

- Chọn loại hình chiếu trục đo và dùng êke, 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 song song với trục đo thứ ba.
- Căn cứ theo hệ số biến dạng đặt các đoạn thẳng lên các đường đó.
- Nối các điểm đã xác định và hoàn thành hình vẽ bằng nét liền mảnh.
- Cắt vật thể (nếu vật thể có lỗ hoặc rãnh)
- Cuối cùng tô đậm.

2.2. Ví dụ:

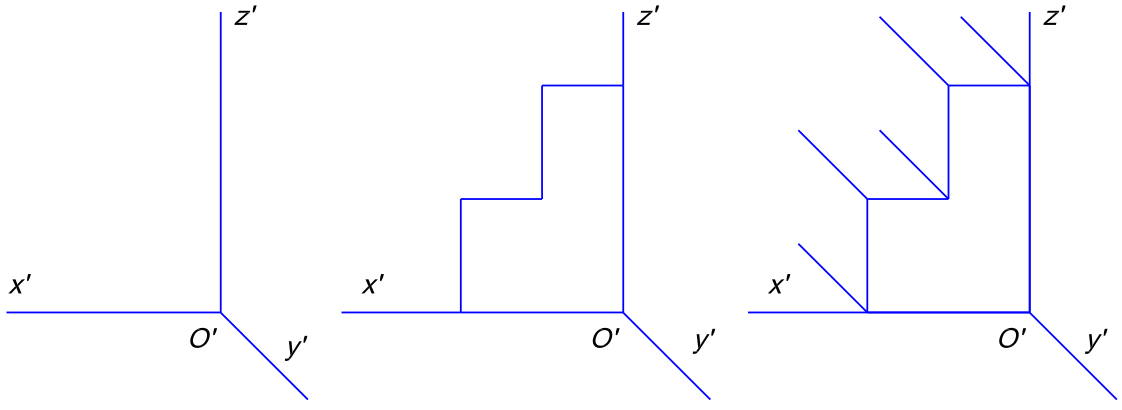
2.2.1. Trường hợp vật thể là khối hình hộp:

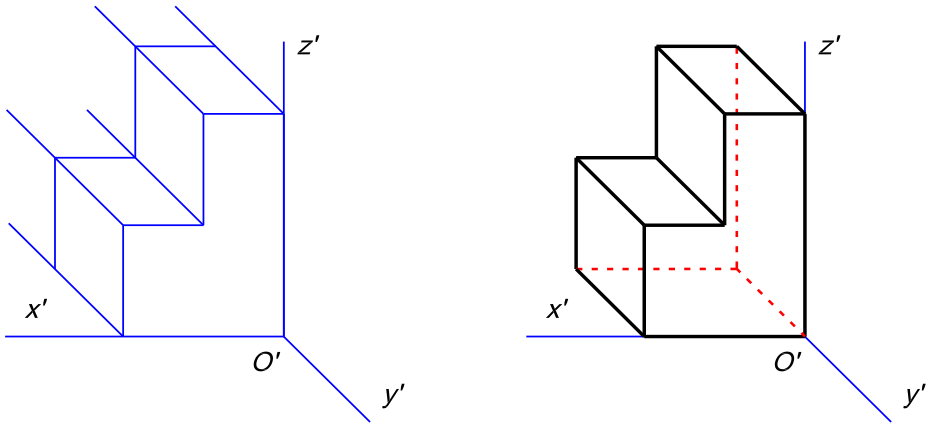
** Vẽ hình chiếu trục đo trên hệ trục vuông góc đều.* (Hình 5 - 10).



Hình 5 - 10

** Thực hiện vẽ hình chiếu trục đo của vật thể như* (Hình 5 - 11):

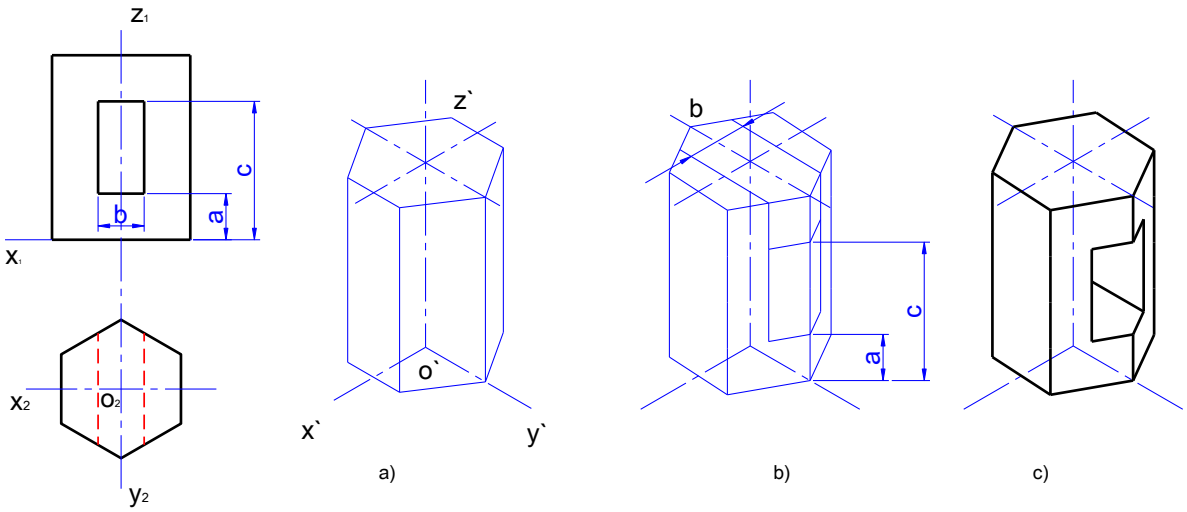




Hình 5 - 11

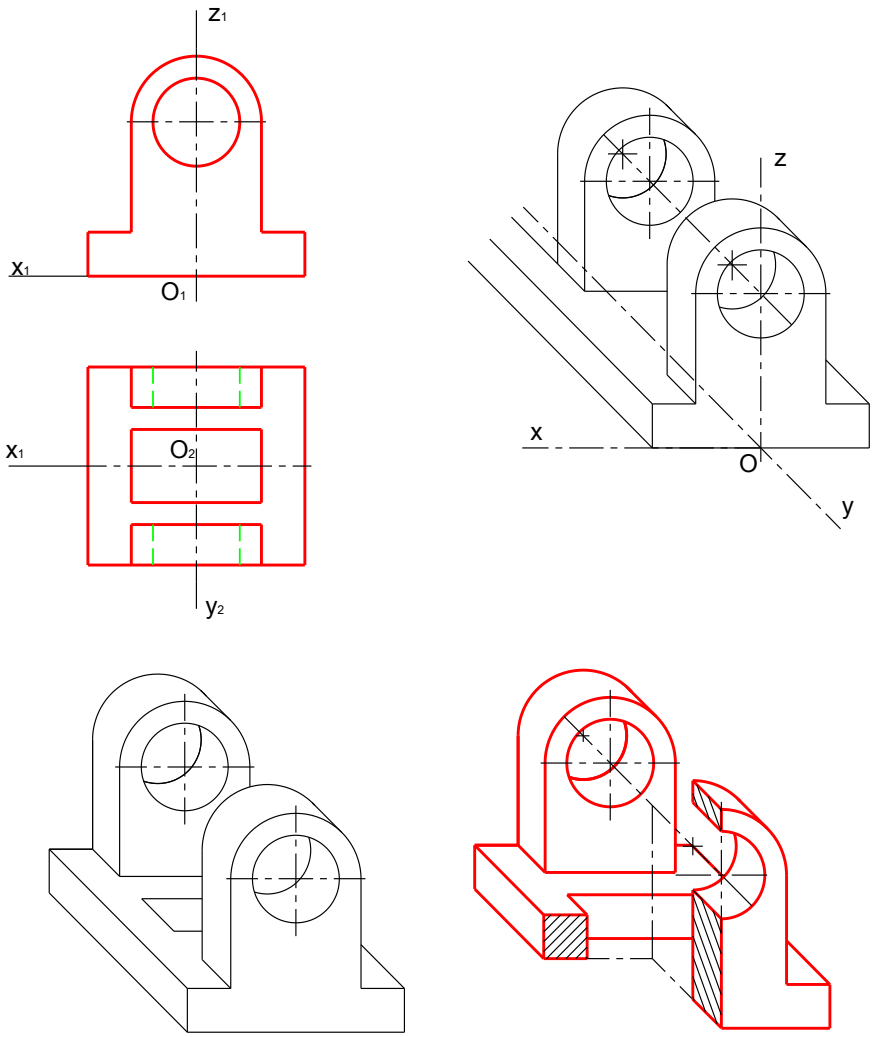
** Vẽ hình chiếu trục đo trên hệ trục vuông góc đều.:*

Đối với những vật thể có các mặt đối xứng, nên chọn các mặt đối xứng đó làm các mặt phẳng toạ độ (hình 5 - 12)



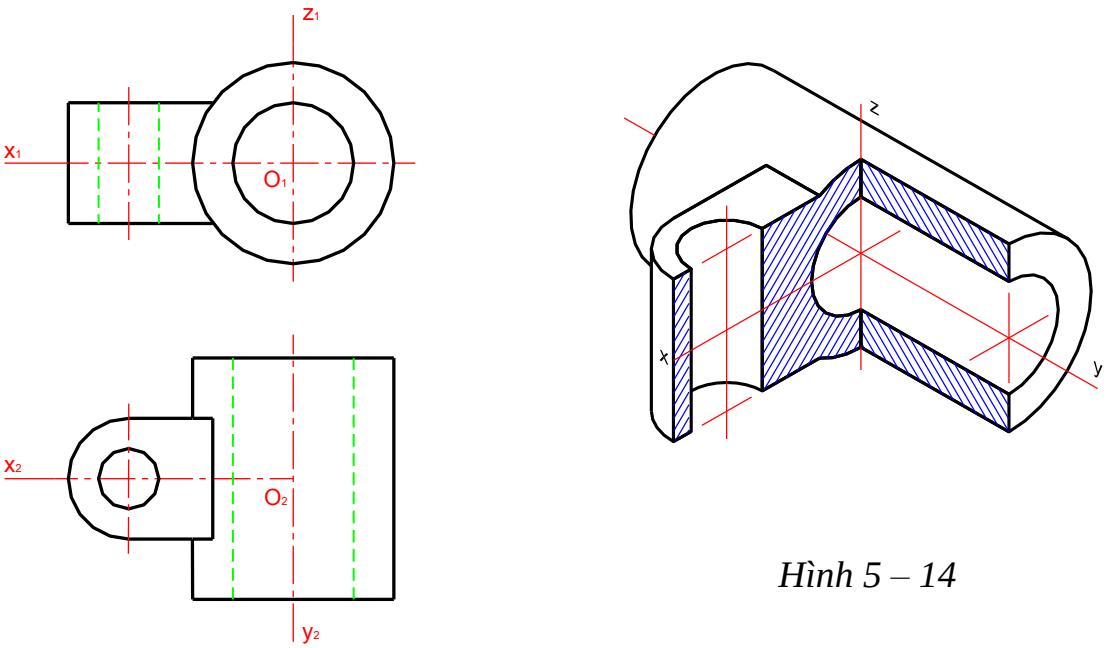
Hình 5 - 12

Hình 5 – 13 là hình chiếu trục đo được cắt 1/4 vẽ trên hệ trục đo xiên cân.



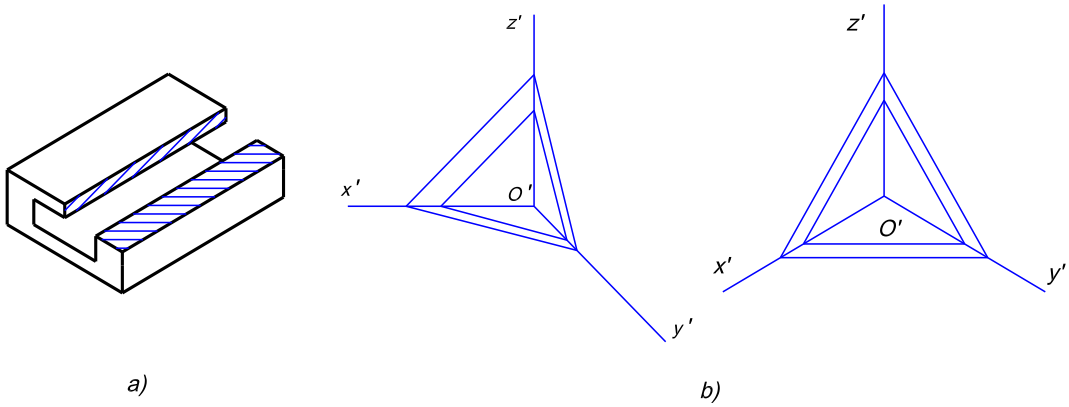
Hình 5 - 13

Hình 5 - 14 là hình chiếu trục đo được vẽ trên hệ trục vuông góc đều và cắt 1/4.



Hình 5 – 14

Đường gạch gạch của mặt cắt trong hình chiếu trục đo được kẻ song song với hình chiếu trục đo của đường chéo của hình vuông nằm trên các mặt phẳng toạ độ tương ứng và có cạnh song song với các trục toạ độ (hình 5 -15)



a) b)

Hình 5 - 15

Để hình chiếu trục đo được nổi và đẹp, người ta thường tô bóng. Cách tô bóng dựa trên sự chiếu sáng đối với vật thể. Tuỳ theo phần của vật thể được chiếu sáng nhiều hay ít mà kẻ các đường có nét đậm, mảnh khác nhau và khoảng cách giữa các đường dày thưa khác nhau. Các đường đó thường được kẻ song song với cạnh hay đường sinh của khối hình học.

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc:**

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Thế nào là hình chiếu trục đo của vật thể và hệ số biến dạng theo các trục đo?

2. Cách phân loại hình chiếu trục đo. Nêu vị trí các trục đo và hệ số biến dạng của các loại hình chiếu trục đo thường dùng.

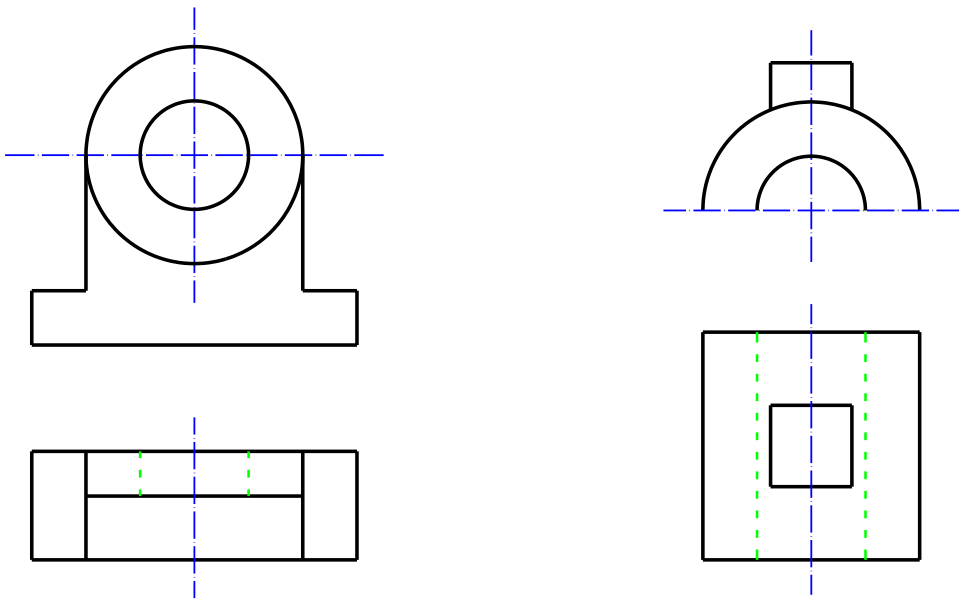
3. Trục dài của elíp là hình chiếu trục đo của các đường tròn trong các mặt phẳng toạ độ được xác định như thế nào? Trình bày cách vẽ hình ôvan thay cho các elíp đó?

4. Phương pháp cơ bản để vẽ hình chiếu trục đo như thế nào? Nêu trình tự dựng hình chiếu trục đo của một vật thể.

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Dựng hình chiếu trục đo vuông góc đều vật thể cho bằng các hình chiếu vuông góc ở hình sau trang 92.

2. Dựng hình chiếu trục đo xiên góc cân vật thể cho bằng các hình chiếu vuông góc ở hình trang 92.



*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	***Nội dung***	***Điểm***
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 4 câu	***4***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 bài tập bất kỳ trong 2 bài;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:** Học thuộc và vận dụng thành thạo được một kiểu xây dựng hình chiếu trục đo chính (vuông góc đều) dựa trên các hình chiếu cơ bản.

CHƯƠNG 6: VẼ QUY ƯỚC
Mã chương: MH07 – 06

Mục tiêu:

Trình bày được cách vẽ các chi tiết tiêu chuẩn và thông dụng theo quy ước và ghi ký hiệu chúng;

Trình bày và vẽ được ghi ký hiệu ren, mối ghép đinh tán, mối hàn, nêu được công dụng của các cơ cấu truyền động

Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong việc phân tích bản vẽ, rèn luyện tính khoa học và khả năng làm việc độc lập.

Nội dung chính:

1. MỐI GHÉP REN:

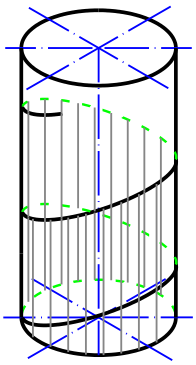
1.1. Ren - cách vẽ qui ước - ký hiệu ren:

Ren là kết cấu được dùng nhiều trong các máy móc hiện đại. Ren dùng để kẹp chặt, như các chi tiết: bulông, đai ốc, vít cấy, đinh vít, hoặc dùng để truyền lực, như trục vít me, trục vít.

Nói chung ren và những chi tiết ghép có ren đều được tiêu chuẩn hoá nghĩa là hình dạng, kích thước và ký hiệu của chúng đã được quy định trong những tiêu chuẩn thống nhất. Nước ta đã ban hành những tiêu chuẩn về ren và những chi tiết ghép có ren.

1.1.1. Sự hình thành của ren:

Ren hình thành nhờ chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh đó quay đều quanh một trục cố định sẽ tạo thành chuyển động xoắn ốc. Quỹ đạo của điểm chuyển động là đường xoắn ốc (hình 6 - 1)

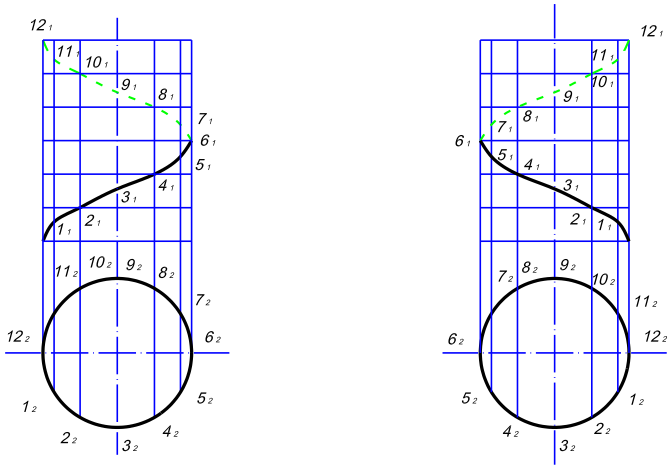


Hình 6 - 1

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

Khoảng cách di chuyển của điểm chuyển động trên đường sinh, khi đường sinh đó quay quanh trục được một vòng, gọi là bước xoắn. Bước xoắn ký hiệu là P_h.

Hình 6 - 2 là hình chiếu vuông góc của đường xoắn ốc trụ, nó là đường hình sin.



Hình 6 -2. Hình chiếu của đường xoắn ốc

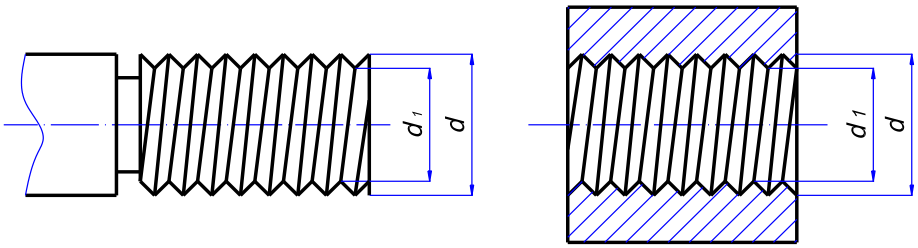
Một đường bao (hình tam giác, hình thang, cung tròn) chuyển động xoắn ốc trên mặt trụ hoặc mặt côn sẽ tạo thành một bề mặt gọi là ren (mặt phẳng của đường bao chứa trục của mặt trụ hay mặt côn)

Đường bao đó (mặt cắt ren) gọi là prôfin ren.

Nếu ren được tạo thành do đường bao chuyển động theo chiều kim đồng hồ theo hướng xa rời người quan sát thì gọi là ren phải (hình 7-2a). Nếu ren được tạo thành do đường bao chuyển động ngược chiều kim đồng hồ theo hướng xa rời người quan sát thì gọi là ren trái (hình 7-2b).

Trong thực tế ren được hình thành theo qui luật chuyển động của đường xoắn ốc. Ví dụ khi tiện ren, mũi dao tiện chuyển động thẳng đều dọc theo trục của chi tiết, còn chi tiết thì quay tròn quanh trục của nó. Kết hợp hai chuyển động đó tạo thành chuyển động xoắn ốc. Như vậy mũi dao tiện sẽ cắt thành ren trên mặt cắt chi tiết.

Ren hình thành trên trục ren gọi là ren ngoài, ren hình thành trong lỗ ren gọi là ren trong (hình 6 - 3).



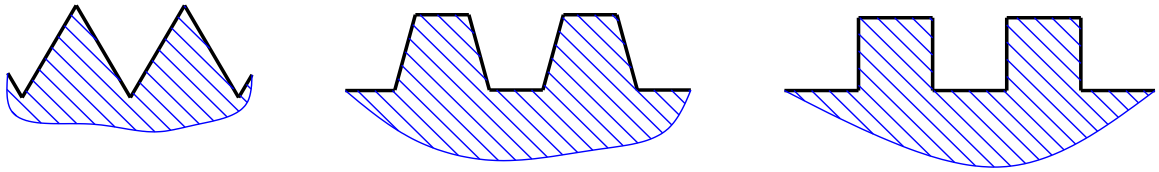
Hình 6 - 3

1.1.2. Các yếu tố cơ bản của ren:

Ren ngoài và ren trong ăn khớp được với nhau, nếu các yếu tố: prôfin ren, đường kính ren, bước ren, số đầu mối, hướng xoắn của chúng giống nhau.

** Prôfin ren:*

Là hình phẳng tạo thành ren, có các loại hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn (hình 6 - 4).



Hình 6 - 4

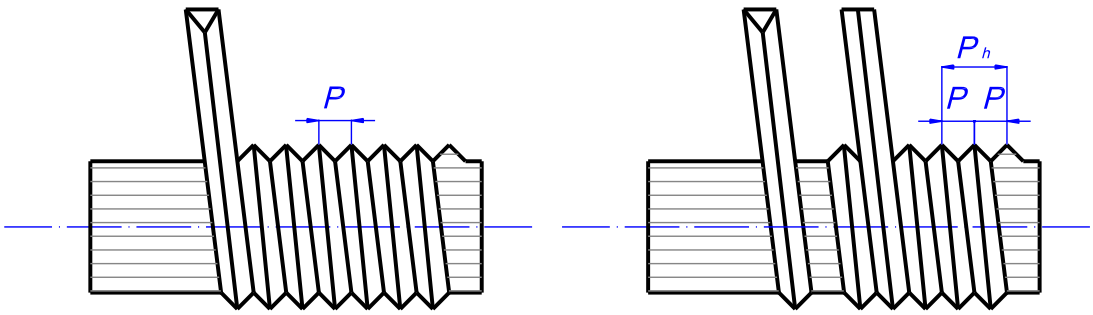
** Đường kính ren:*

Đường kính lớn nhất của ren gọi là đường kính ngoài (đối với ren trên trục, đường kính đó được đo từ đỉnh ren, đối với ren trong lỗ, đường kính đó được đo từ đáy ren). Đường kính ngoài tiêu biểu cho kích thước của ren và ký hiệu là d.

Đường kính bé nhất của ren, gọi là đường kính trong, ký hiệu là d_1 (đối với ren trục đường kính trong được đo từ đáy ren, đối với ren trong lỗ đường kính ren trong được đo từ đỉnh ren).

** 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 mối, số đầu mối ký hiệu là n (hình 6 - 5)



Hình 6 - 5

** Bước ren:*

Là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren (đáy ren) kề nhau, bước ren ký hiệu là P. Như vậy đối với ren có nhiều đầu mối thì bước xoắn P_h là tích của số đầu mối với bước ren: $P_h = n.P$

** Hướng xoắn:*

Hướng xoắn của ren là hướng xoắn của đường xoắn ốc tạo thành ren đó. Người ta thường dùng loại ren có hướng xoắn phải một đầu mối.

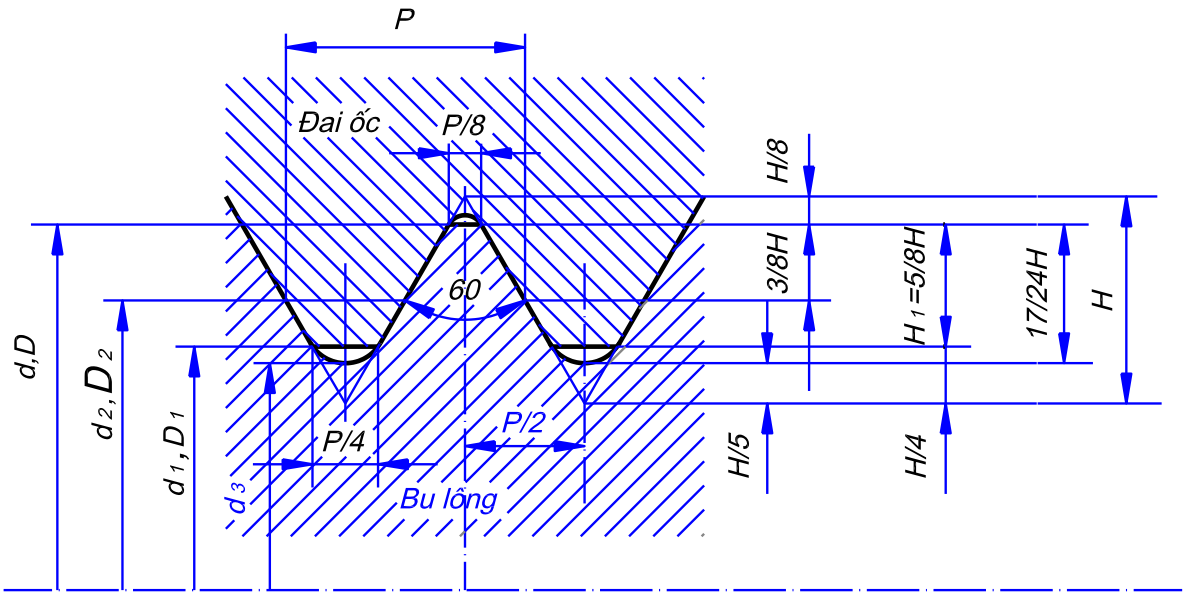
1.1.3. Các loại ren tiêu chuẩn thường dùng:

Để tiện cho việc thiết kế, chế tạo và sử dụng, ren được tiêu chuẩn hoá. Ren tiêu chuẩn là ren mà các yếu tố cơ bản của nó đã được quy định trong tiêu chuẩn thống nhất.

Dưới đây là một số ren tiêu chuẩn thường dùng

** Ren hệ mét:*

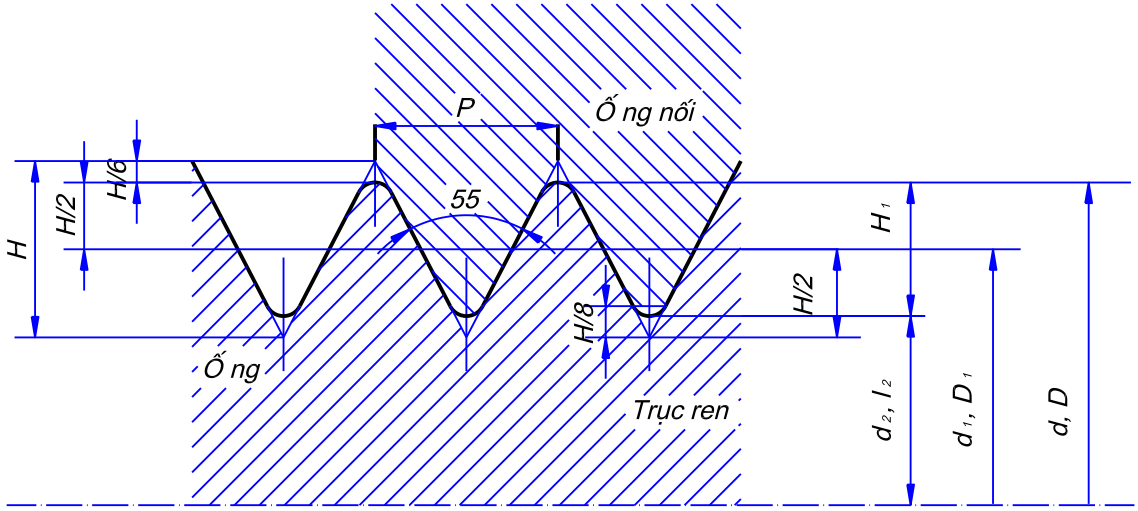
Dùng trong mối ghép thông thường, prôfin ren là một hình tam giác đều (hình 6 - 6), ký hiệu ren hệ mét là M. Đường kính và bước ren quy định trong TCVN 44 – 63. Ren hệ mét chia làm ren bước lớn và ren bước nhỏ. Hai loại này có đường kính giống nhau, nhưng bước ren khác nhau. Kích thước cơ bản của ren bước lớn quy định trong TCVN 45 – 63.



Hình 6 - 6

** Ren ống:*

Dùng trong mối ghép ống, prôfin của ren ống là một tam giác có góc ở đỉnh bằng 55^0 (hình 6 - 7).

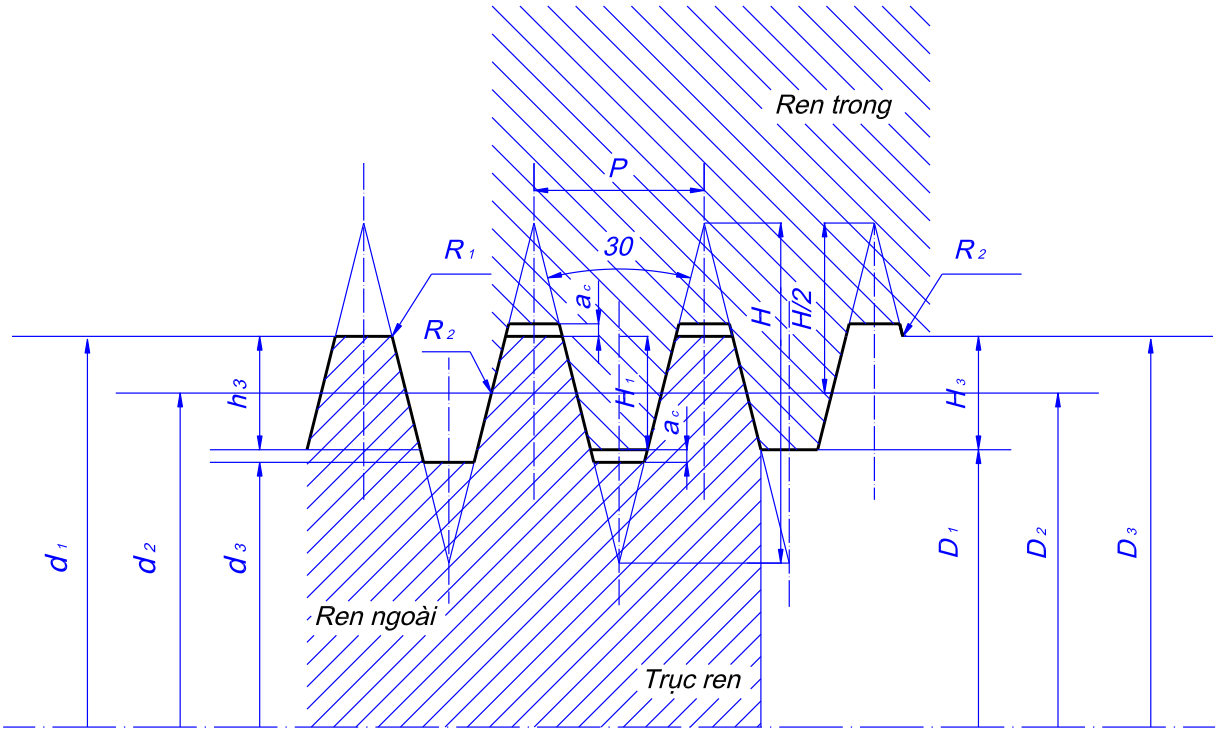


Hình 6 - 7

Kích thước đo bằng inch (ký hiệu inch là hai dấu phẩy: 1'' = 25.4 mm). Ren ống có hai loại, ren ống hình trụ, ký hiệu là G và ren ống hình côn ký hiệu là R. Kích thước cơ bản của ren ống quy định trong TCVN 205 – 66 và TCVN 207 – 66.

** Ren hình thang:*

Dùng để truyền lực, prôfin của ren hình thang là một hình thang cân có góc 30^0 (hình 6 - 8), ký hiệu prôfin là Tr.



Hình 6 - 8

Kích thước cơ bản của ren hình thang được quy định trong TCVN 209 – 66. Để lắp ghép, còn có ren vitvo, prôfin của ren là tam giác cân, ký hiệu là W.

Để truyền lực còn có ren răng cưa, prôfin của ren là một hình thang vuông, ký hiệu là S.

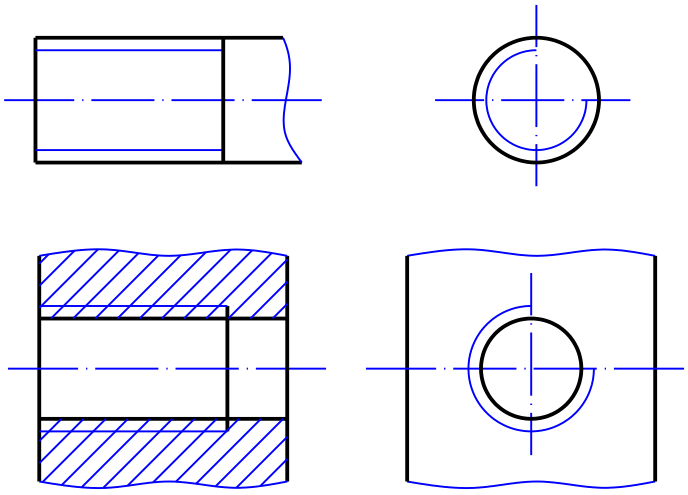
Ngoài ren tiêu chuẩn, còn dùng ren không tiêu chuẩn là ren có prôfin không tuân theo tiêu chuẩn quy định như ren vuông ký hiệu là Sq.

1.1.4. Cách vẽ quy ước ren:

Ren được vẽ đơn giản theo TCVN 5907 – 1995

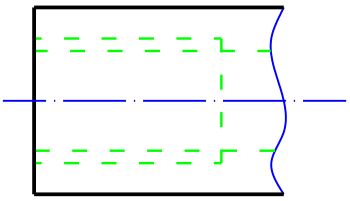
** Đối với ren thấy được (ren trục và hình cắt của ren lỗ) được vẽ như sau:*

- Đường đỉnh ren vẽ bằng nét cơ bản.
- Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren cung tròn đáy ren được vẽ hở khoảng 1/4 đường tròn khoảng hở thường được đặt ở góc trên bên phải đường tròn.
- Đường giới hạn ren (của đoạn ren đầy) vẽ bằng nét cơ bản (hình vẽ 6 - 9).



Hình 6 – 9: Ren thấy

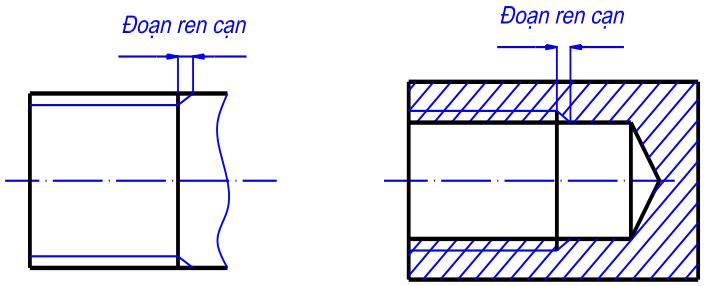
** Trường hợp ren bị che khuất:* Tất cả các đường đỉnh ren, đáy ren, giới hạn ren đều vẽ bằng nét đứt (hình 6 - 10).



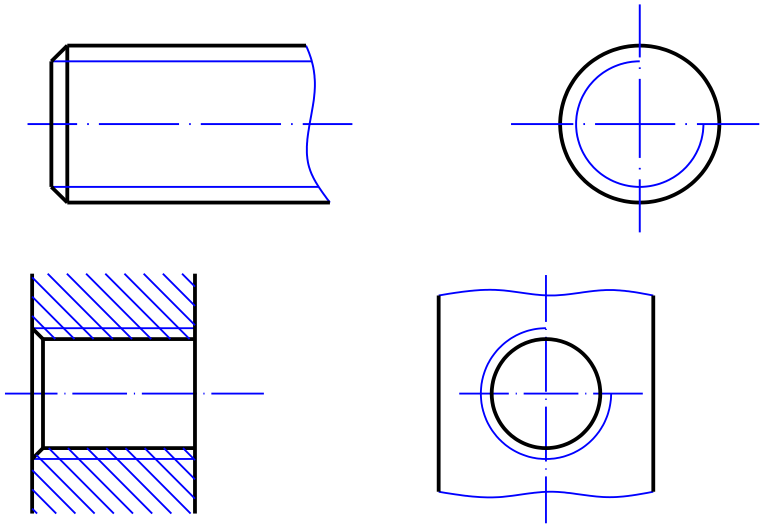
Hình 6 – 10: Ren khuất

** Trường hợp cần biểu diễn đoạn ren cạn*: được vẽ bằng nét liền mảnh (hình 6 - 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 6 - 12).

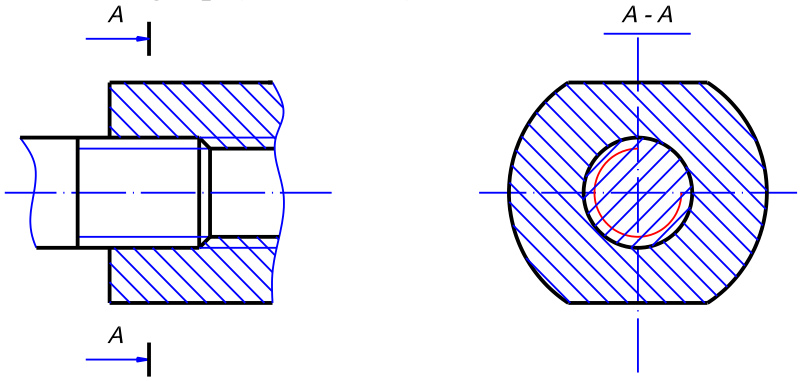


Hình 6 – 11: Đoạn ren cạn



Hình 6 – 12: Mép vát ren

* *Uu tiên:* Trong mối ghép, quy định ưu tiên vẽ ren ngoài (ren trên trục); còn ren trong chỉ vẽ phần chưa bị ghép (hình 6 - 13).



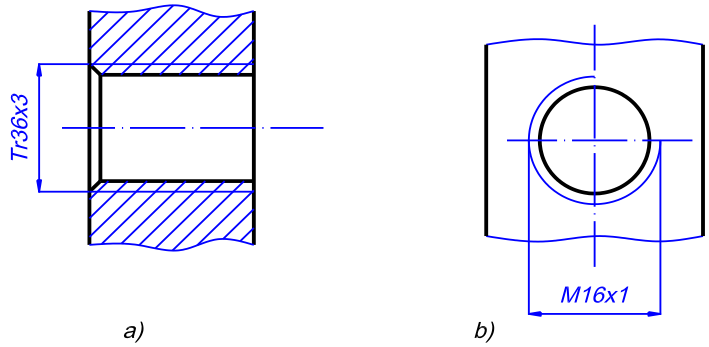
Hình 6 – 13: Mối ghép ren

1.1.5. Cách ký hiệu các loại ren*:*

Ren được vẽ theo quy ước, nên trên hình biểu diễn không thể hiện được các yếu tố của ren. Do đó trên các bản vẽ, quy định dùng các ký hiệu để thể hiện

các yếu tố đó của ren. Cách ký hiệu các loại ren được 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 của ren (hình 6 - 14).

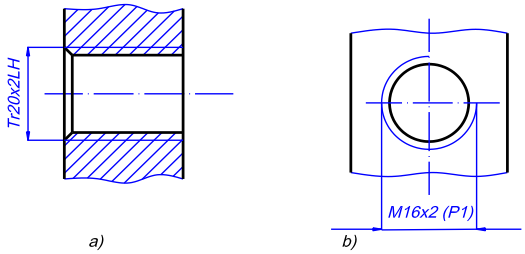


Hình 6 - 14: Ký hiệu ren

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

Thí dụ: Tr 20 x 2 LH

M 20 x 2 (P_1), Tr 24 x 3 (P_1) – LH



Hình 6 - 15

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.

Trong trường hợp cần thiết, dung sai của ren được ký hiệu bằng cấp chính xác và được ghi ở cuối ký hiệu ren.

Ví dụ: M10 x 1 cấp 2; Tr36 x 2 cấp 2. Bảng 7 - 1. Ví dụ về cách ký hiệu Ren

1.2. Các chi tiết ghép có ren:

Các chi tiết ghép có ren gồm có: bulông, 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 TCVN.

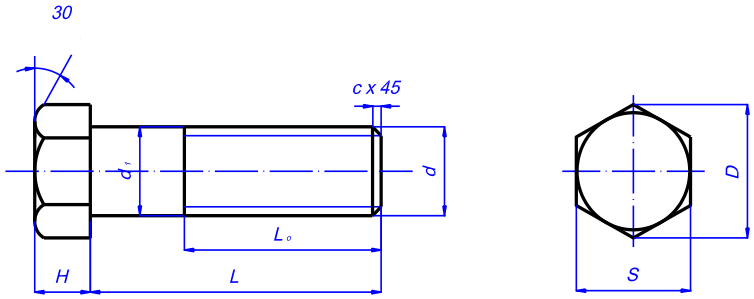
Căn cứ theo ký hiệu của tiêu chuẩn ghi trên bản vẽ và đối chiếu với các văn bản tiêu chuẩn tương ứng, ta có thể biết được các yếu tố và kích thước của chi tiết đó.

1.2.1.Bulông:

* *Cấu tạo:*

Bulông gồm có hai phần:

Phần đầu có hình lăng trụ sáu cạnh đều hay hình lăng trụ bốn cạnh đều (hình 6-16).



Hình 6 -16: Bulông

Phần thân là một khối trụ có một phần trơn và một phần có ren.

* *Ký hiệu:*

Ký hiệu của bulông gồm có ký hiệu ren (prôfin và đường kính ren), chiều dài bulông và số hiệu tiêu chuẩn của bulông.

Ví dụ: Bulông M10 x 80 TCVN 1892 – 76. M: Ren hệ mét, d = 20, L = 80

Các kích thước khác theo TCVN 1892 - 76

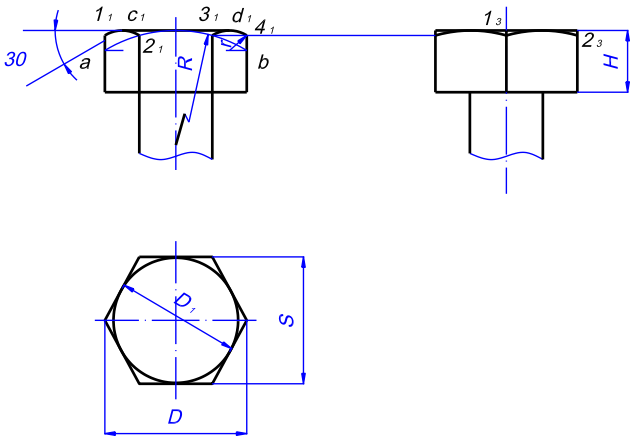
Đối chiếu với tiêu chuẩn ta biết được các kích thước của bu lông đó.

Căn cứ theo chất lượng bề mặt, bu lông được chia ra làm ba loại: bulông tinh, bulông nữa tinh và bulông thô.

* *Cách vẽ đầu bulông sáu cạnh:*

Đầu bulông loại lăng trụ sáu cạnh đều được vẽ theo qui ước như (hình 6 - 17), các kích thước được tính theo đường kính d của bulông:

- Trước hết vẽ hình sáu cạnh đều của đầu bulông D = 2d.
- Vẽ hình chiếu đứng H = 0.7 d.
-Vẽ cung lớn bán kính R = 1.5d được các điểm 2_1, 3_1 và a, b trên các cạnh của lăng trụ.
- Nối dây cung 2_1, 3_1 và kéo dài được các điểm 1_1, 4_1.
- Vẽ hai cung bé bán kính r đi qua các điểm 1_1, 2_1và 3_1, 4_1; tâm hai cung là giao điểm của đường trung trực của đoạn 1_1, 2_1và 3_1, 4_1 với dây cung a, b.



Hình 6 – 17: Cách vẽ đầu bulông

- Từ các điểm 1_1và 4_1 kẻ góc 30^0 được các điểm c_1 và d_1, đoạn c_1 d_1 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 1_3 và 2_3 với bán kính R_1= d.

Góc 30^0 là góc đáy của hình nón vê tròn đầu bulông, các đường cong giao tuyến của hình nón đó với các mặt của lăng trụ. Các đường cong này được vẽ gần đúng bằng các cung tròn như trên.

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

1.2.2. Đai ốc:

Đai ốc là chi tiết dùng để ghép với bulông hay vít cấy.

* *Cấu tạo:*

Đai ốc gồm nhiều loại: đai ốc 6 cạnh, đai ốc xẻ rãnh và đai ốc vòng.

* *Ký hiệu:*

Ký hiệu của đai ốc gồm có ký hiệu ren, đường kính và số hiệu tiêu chuẩn.

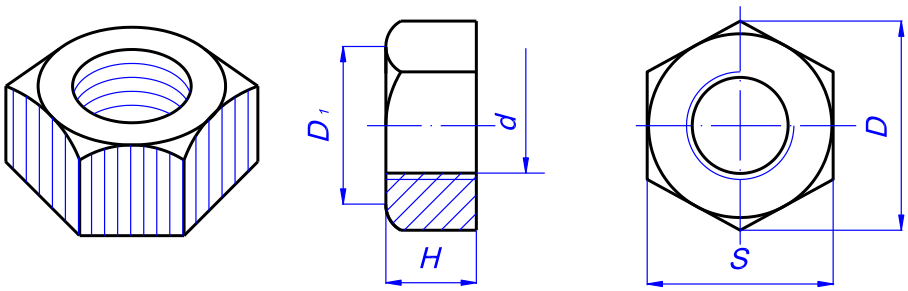
Ví dụ: Đai ốc M 10 TCVN 1905 – 76

M: Ren hệ mét.

d = 10, các kích thước khác tính theo TCVN 1905 - 76.

Kích thước của đai ốc tinh 6 cạnh được quy định trong TCVN 1905 - 76 (bảng phụ lục 6).

Cách vẽ đai ốc 6 cạnh theo đường kính d như cách vẽ đầu bulông, chiều cao đai ốc H = 0,8d (hình 6 - 18).



Hình 6 - 18: Đai ốc

1.2.3. Vít cấy:

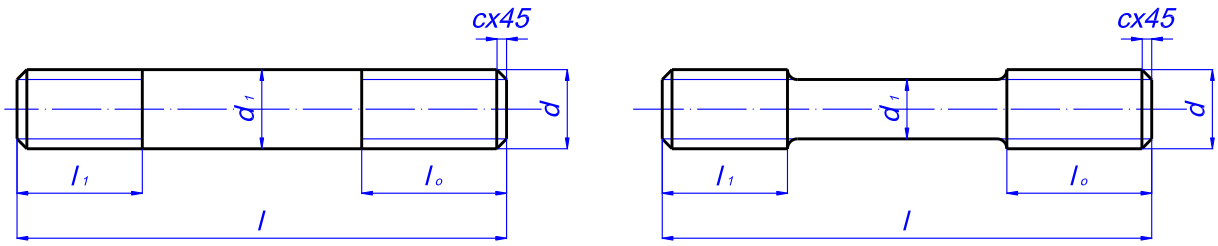
* *Cấu tạo:*

Vít cấy là chi tiết hình trụ hai đầu có ren, một đầu ghép với lỗ ren (l_1), một đầu ghép với đai ốc (l_0).

* *Phân loại:*

Vít cấy thông dụng được chia làm hai kiểu A và B (hình 6 - 19).

Chiều dài đoạn ren cấy l_1 phụ thuộc vào vật liệu chi tiết bị ghép.



Hình 6 - 19: Vít cấy

* *Ký hiệu:*

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.

Vít cấy A_1- M20x100 TCVN 3608-81.

A_1: Kiểu A, loại l_1=1d

M20: Ren hệ mét đường kính d = 20

100: Chiều dài l = 100

Các kích thước khác theo TCVN 3608 – 81.

Vít cấy $B_{1,5}$- M20x1,5x100 TCVN 3608-81.

$B_{1,5}$: Kiểu B, loại l_1 = 1,5d

M20x1,5: Ren hệ mét, đường kính d = 20, bước ren P = 1,5

100: Chiều dài l = 100

TCVN 3608-81: Số hiệu tiêu chuẩn của vít cấy

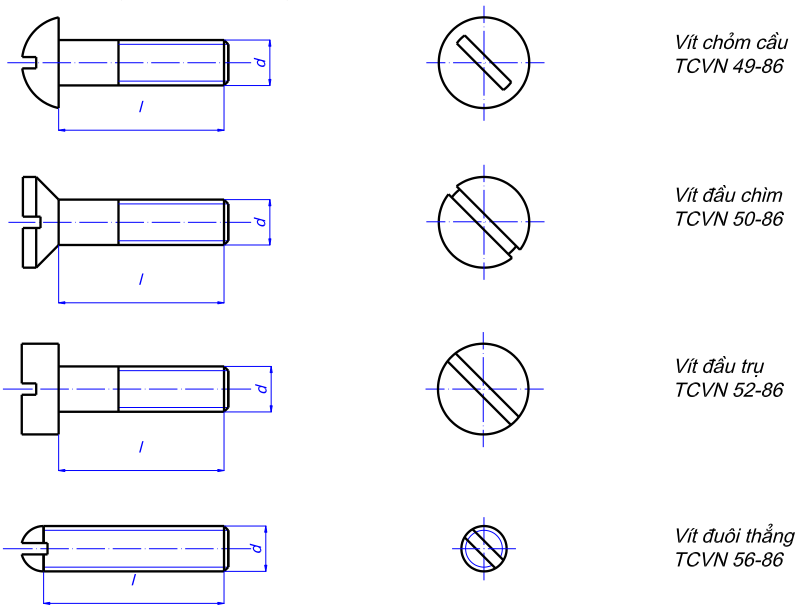
1.2.4. Vít:

* *Cấu tạo:*

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

* *Phân loại:*

Căn cứ theo hình dạng phần đầu, vít được chia ra: Vít đầu chỏm cầu, vít đầu chìm, vít đầu trụ (hình 6 - 20).



Hình 6 - 20: Các loại vít

Vít dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết.

* *Ký hiệu:*

Ký hiệu của vít gồm có ký hiệu ren, chiều dài vít và số hiệu tiêu chuẩn.

* *Ví dụ:*

Vít M12x30 TCVN 52-86.

M: Ren hệ mét

d = 20

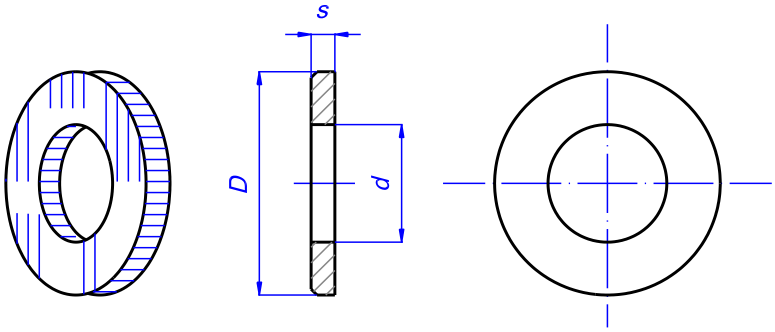
L = 30, các kích thước khác tính theo TCVN 52 – 86.

* *Quy định:*

Khi vẽ trên hình chiếu song song với trục vít, quy định rãnh được vẽ ở vị trí vuông góc với mặt phẳng chiếu đó, còn trên hình chiếu vuông góc với trục vít, rãnh vít được vẽ ở vị trí xiên 45^0 so với đường bằng (hình 7 - 20)

1.2.5.Vòng đệm:

Là chi tiết lót dưới đai ốc (Hình 6 - 21). Vòng đệm được chia ra vòng đệm tinh, vòng đệm thô, vòng đệm lò xo, đệm vênh...



Hình 6 - 21: Vòng đệm

Ký hiệu vòng đệm gồm có đường kính ngoài của bulông và số hiệu tiêu chuẩn của vòng đệm.

Ví dụ: Vòng đệm 20 TCVN 2061 – 77.

1.3. Các mối ghép bằng ren:

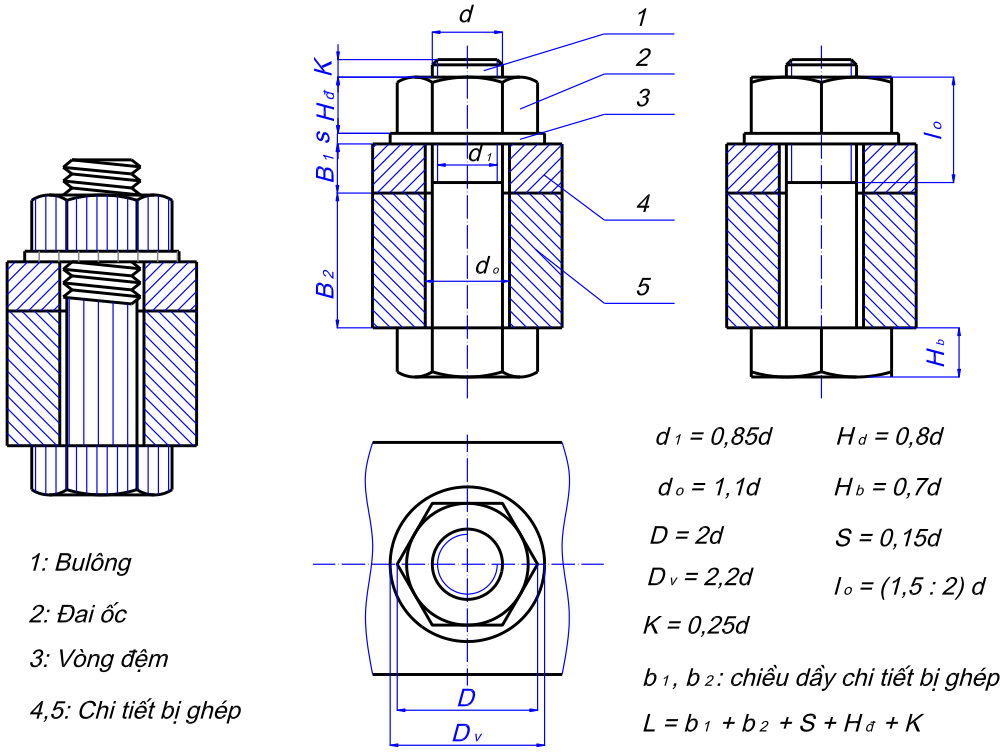
Ghép bằng ren là loại ghép tháo được dùng rất phổ biến trong các máy móc. Mối ghép bằng ren gồm có mối ghép bulông, mối ghép vít cấy, mối ghép đinh vít.

1.3.1. Mối ghép bulông:

Trong mối ghép bulông, các chi tiết bị ghép có lỗ trụ trơn có đường kính $d_0 = 1{,}1d$, khi ghép luồn bu lông vào lỗ của hai chi tiết bị ghép siết chặt bằng đai ốc, để phân bố lực siết một cách đều đặn trên bề mặt của chi tiết và để cho bề mặt chi tiết không bị xây sát, giữa đai ốc và chi tiết có lắp vòng đệm.

Bulông, đai ốc và vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết ghép của mối ghép bulông .Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính d của bulông làm cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó.

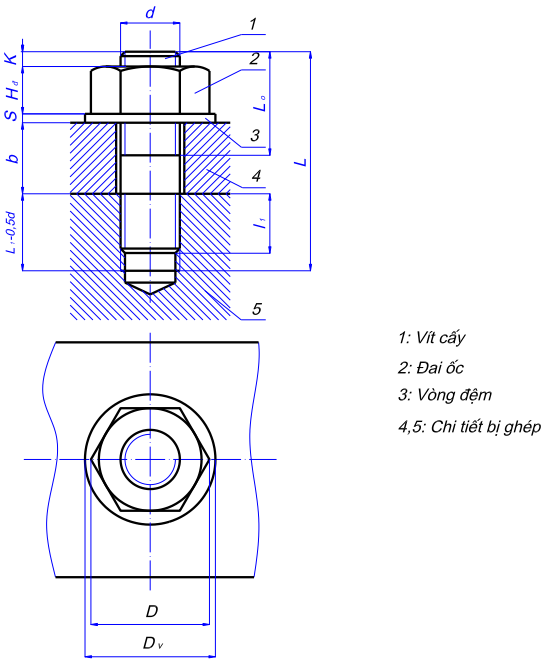
Trên các bản vẽ, mối ghép bulông được vẽ đơn giản, các kích thước của mối ghép được tính theo đường kính d của bulông (Hình 6 - 22).



Hình 6 - 22: Mối ghép bulông

1.2.6. Mối ghép vít cấy:

Đối với những chi tiết bị ghép có độ dày quá lớn hoặc vì một lý do nào đó không dùng được mối ghép bulông, người ta dùng mối ghép vít cấy.



Hình 6 - 23: Mối ghép vít cấy

Trong mối ghép vít cấy, một đầu ren của vít cấy lắp với lỗ ren của một 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 siết 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.

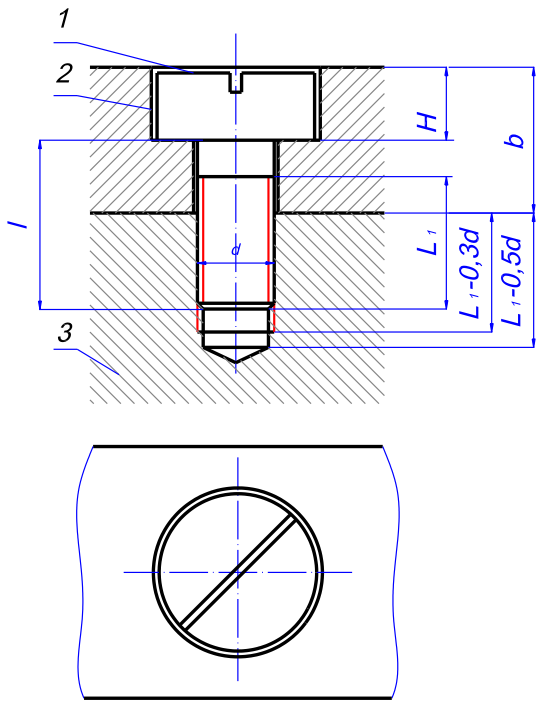
Trên bản vẽ, mối ghép vít cấy cũng được vẽ quy ước như hình 6 - 23. Căn cứ theo vật liệu của chi tiết bị ghép có lỗ ren mà xác định chiều dài L_1 của vít cấy:

- Nếu chi tiết bị ghép bằng thép thì lấy $L_1 = d$
- Nếu chi tiết bị ghép bằng gang hay kim loại khác thì lấy $L_1 = 1,5d$
- Nếu chi tiết bị ghép bằng hợp kim nhẹ thì lấy $L_1 = 2d$

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

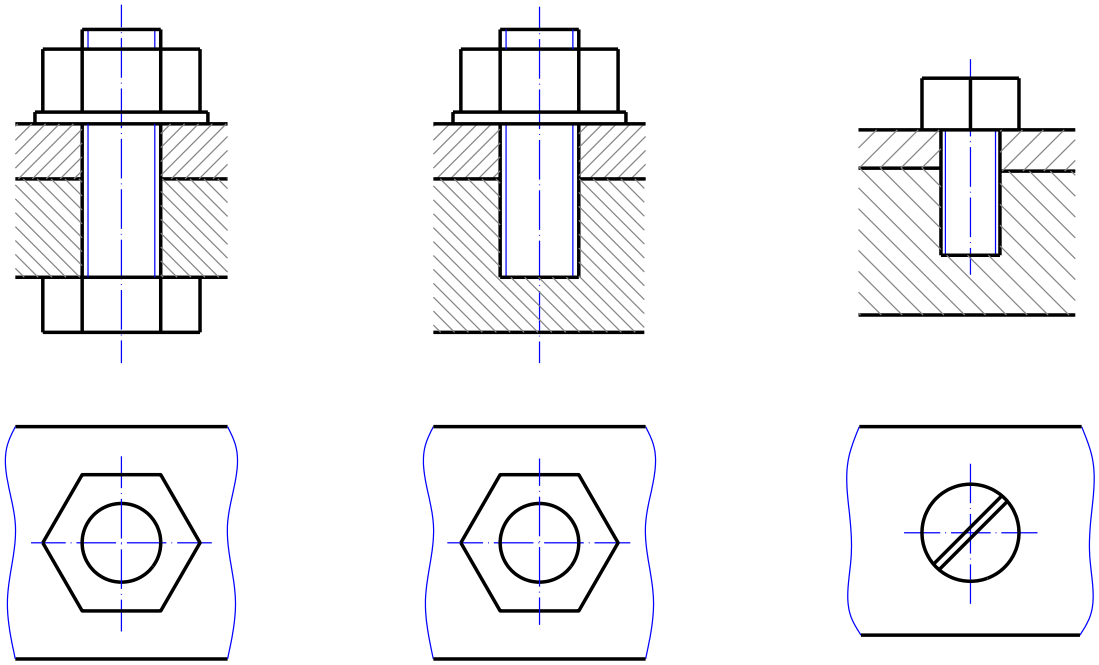
1.2.7. Mối ghép đinh vít:

Mối ghép đinh vít dùng cho những chi tiết bị ghép chịu lực nhỏ. Trong mối ghép đinh vít, phần ren đinh vít lắp với chi tiết có lỗ ren, còn phần đầu đinh vít ép chặt chi tiết bị ghép kia mà không cần đến đai ốc (Hình 6 - 24).



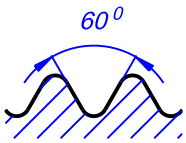
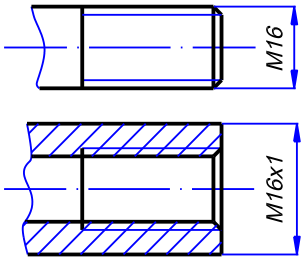
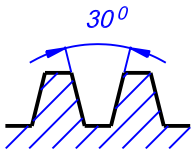
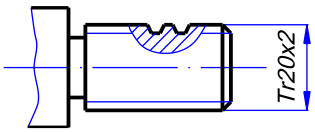
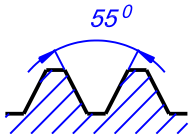
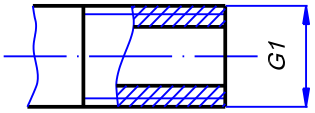
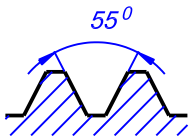
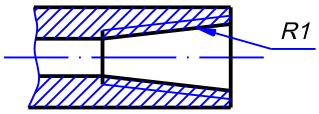
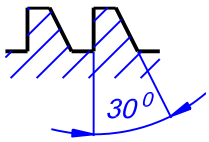
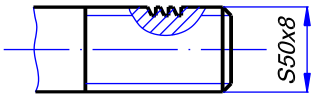
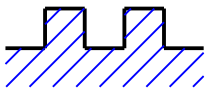
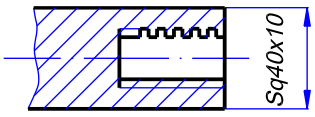
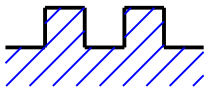
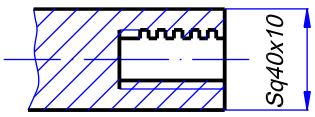
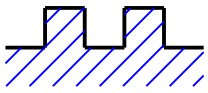
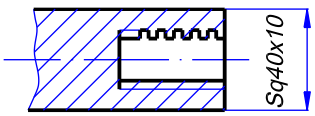
Hình 6 - 24: Mối ghép vít

Trong trường hợp không cần thiết được thể hiện rõ mối ghép, cho ghép các mối ghép được vẽ đơn giản như hình 6 - 25.



Hình 6 - 25: Vẽ quy ước các mối ghép

Bảng 7 - 1. Ví dụ về cách ký hiệu Ren

Tên gọi loại ren	Prôfin ren	Kí hiệu	Ví dụ cách ghi	Ý nghĩa
Ren hệ mét		M		Ren hệ mét bước lớn đường kính 16 mm. Ren hệ mét bước nhỏ P = 1mm, đường kính 16mm
Hình thang		Tr		Ren hình thang, đường kính d = 22mm, P = 2mm
Ren ống trụ		G		Ren ống trụ, đường kính danh nghĩa bằng 1 inch
Ren ống côn		R		Ren ống côn, đường kính danh nghĩa bằng 1 inch
Ren tựa		S		Ren tựa, đường kính ngoài d = 1mm, bước ren P = 8mm
Ren vuông		Sq		Ren vuông, đường kính ngoài d = 40mm, bước ren P = 10mm
Ren vuông		Sq		Ren vuông, đường kính ngoài d = 40mm, bước ren P = 10mm
Ren vuông		Sq		Ren vuông, đường kính ngoài d = 40mm, bước ren P = 10mm

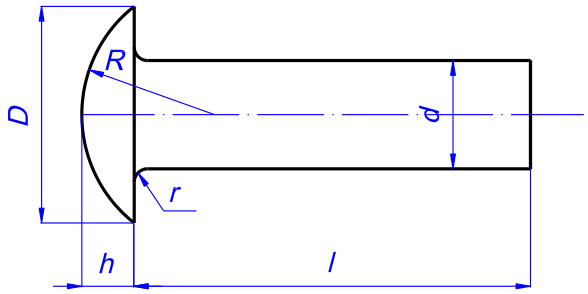
2. MỐI GHÉP ĐINH TÁN:

Mối ghép đinh tán là mối ghép không tháo được, dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau lại với nhau, nhất là trong bộ phận bị chấn động mạnh như các bộ phận của cầu, vỏ máy bay v.v..

2.1. Các loại đinh tán:

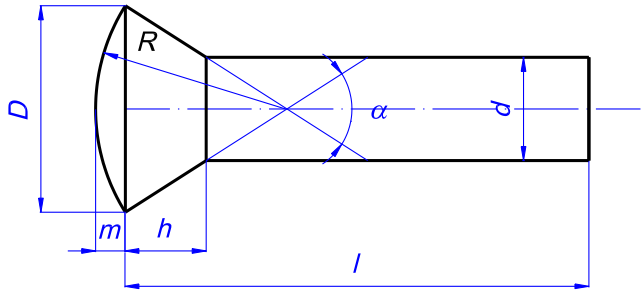
Đinh tán được phân theo hình dạng của đầu mũ có ba loại (hình 6 - 26).

- Đinh tán đầu mũ chỏm cầu (hình 6 – 26a).



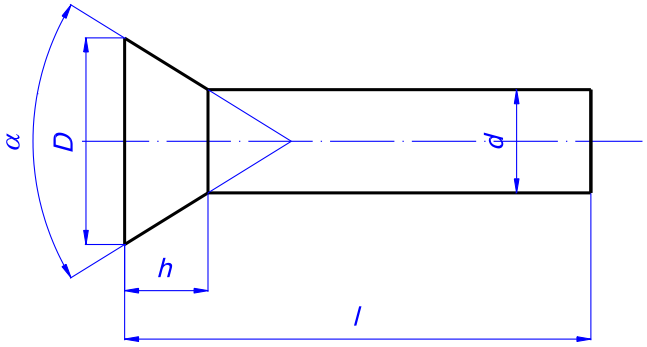
R= 0,9d : h = 0,7d : r = 0,1d

- Đinh tán mũ nửa chìm (hình 6 - 26b).



R=1,75d h=0,5d

- Đinh tán mũ chìm (hình 6 - 26c).



h=0,5d

α = 45°, 60°, 75 °

Kích thước các loại đinh tán được quy định trong TCVN 281 - 86 - 290 - 86.

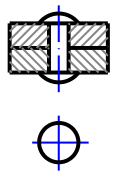
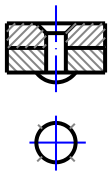
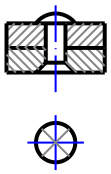
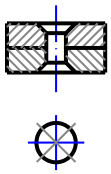
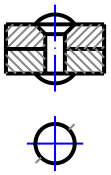
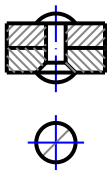
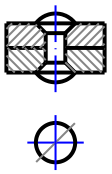
** Mối ghép:*

Khi tán đinh, người ta luồn đinh tán qua các lỗ của chi tiết bị ghép và đặt mũ đinh lên cối, sau đó dùng búa tay hay búa may tán đầu kia của đinh.

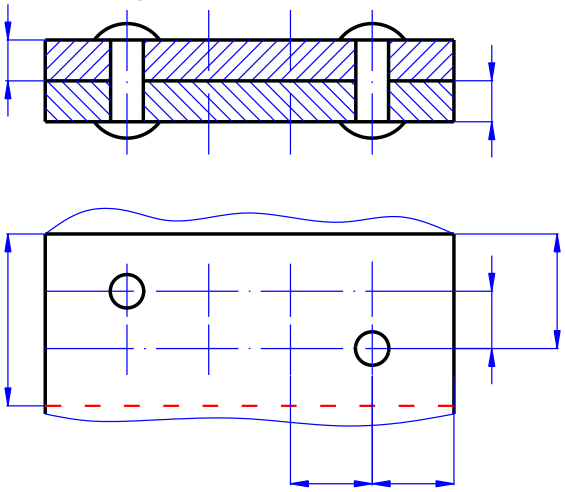
2.2. Cách vẽ đinh tán theo quy ước:

Biểu diễn và ký hiệu quy ước các mối ghép không tháo được theo TCVN 4179 - 85)

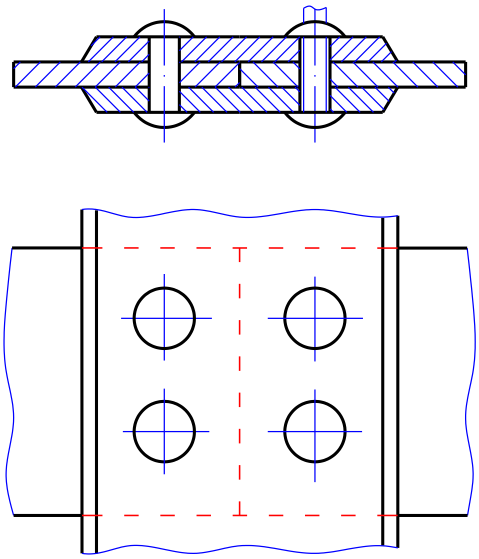
Các loại đinh tán khác nhau được biểu diễn quy ước như bảng 6 - 1.

Đầu chỏm cầu	*Đầu chìm*			*Đầu nủa chìm*		
	Phía trên	*Phía dưới*	*Hai phía*	*Phía trên*	*Phía dưới*	*Hai phía*
						

Nếu trong những mối ghép đinh tán có nhiều mối ghép cùng loại, thì cho phép biểu diễn đơn giản một vài mối ghép, các mối ghép còn lại được đánh dấu vị trí bằng đường trục và đường tâm (Hình 6 - 27).



Hình 6 - 27: là ví dụ về mối ghép đinh tán.



Hình 6 - 28:

3. MỐI HÀN:

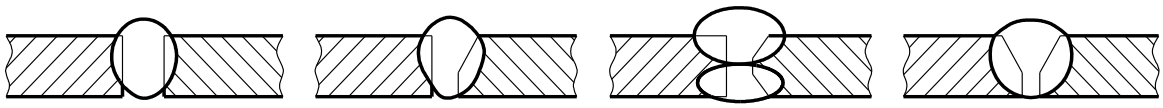
Mối hàn là mối ghép không tháo được. Muốn tháo rời các chi tiết của mối hàn ta phải phá vỡ mối hàn đó, vì khi hàn người ta dùng phương pháp làm nóng chảy cục bộ kim loại để dính kết các chi tiết lại với nhau.

3.1. Phân loại mối hàn:

Căn cứ theo cách ghép các chi tiết hàn, người ta chia mối ghép bằng hàn ra bốn loại:

3.1.1. Mối hàn giáp mối:

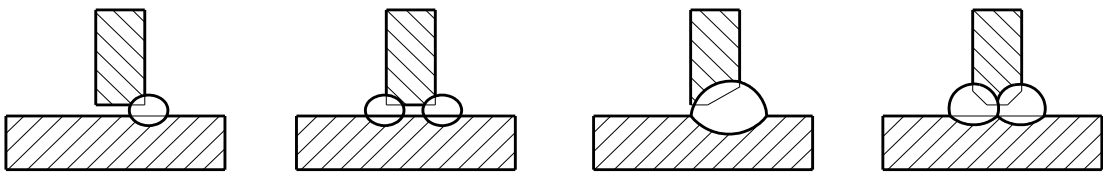
Kí hiệu Đ, hai chi tiết ghép đối đầu với nhau, mối hàn hình thành giữa hai mép vát đầu của hai chi tiết. Mối hàn này thường dùng trong ngành chế tạo máy như: vỏ tàu, thùng chứa (hình 6 - 29)



Hình 6 - 29

3.1.2. Mối hàn chữ T:

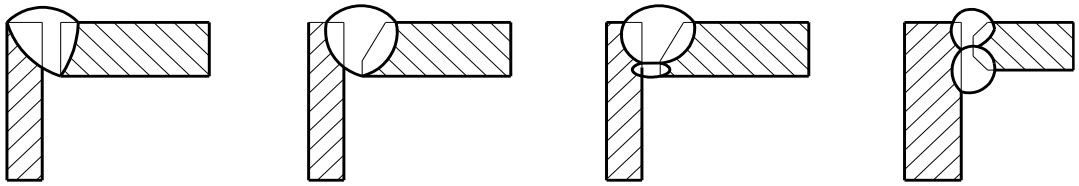
Kí hiệu là chữ T. Hai chi tiết ghép với nha thành hình chữ T, mối hàn hình thành phía trong góc giữa hai chi tiết, có thể là một phía hoặc hai phía. Mối hàn dùng để ghép thành dầm cầu trục .. Xem hình 6 - 30 về kết cấu mối hàn chữ T



Hình 6 - 30

3.1.3. Mối hàn chập:

Kí hiệu là C. Hai chi tiết ghép chập với nhau, mối hàn hình thành ở mép đầu chi tiết, có thể là một phía hay hai phía. Mối hàn này thường dùng ghép các tấm, thanh. Xem hình vẽ 6 - 31 dưới đây



** Mối hàn ghép góc:*

Kí hiệu là G, hai chi tiết ghép với nhau tạo thành một góc (thường là góc vuông), mối hàn hình thành ở góc giữa chi tiết. Mối hàn này thường dùng để ghép vỏ máy, giá đỡ, gân chịu lực, mặt bích. Hình 6 - 32 thể hiện mối hàn góc

Hình 6 - 29: Các loại mối hàn

3.2. Ký hiệu quy ước của mối hàn:

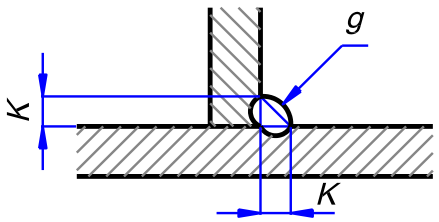
Căn cứ theo hình dạng mép vát của đầu chi tiết đã chuẩn bị để hàn, người ta chia ra nhiều kiểu mối hàn khác nhau. Kiểu mối hàn được ký hiệu bằng chữ và bằng số và bằng dấu hiệu quy ước.

Các kiểu mối hàn và kích thước cơ bản của mối hàn đã được quy định trong các tiêu chuẩn về mối hàn.

Ví dụ kiểu và kích thước cơ bản của mối hàn hồ quang diện bằng tay được quy định trong TCVN 1091 – 75.

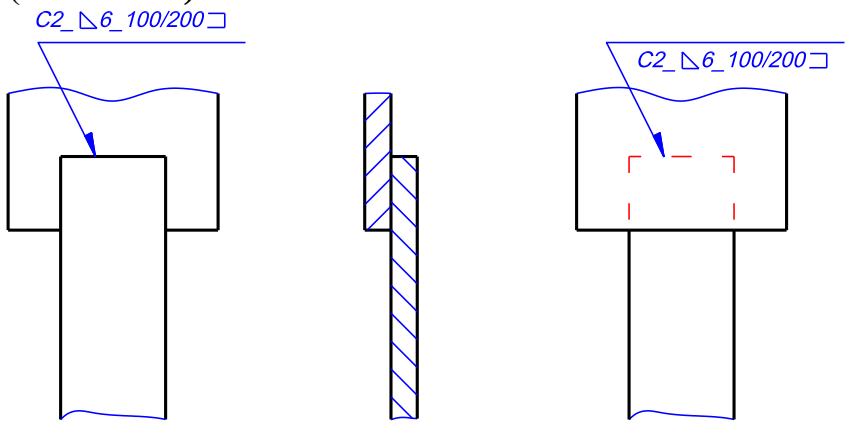
Khi cần biểu diễn hình dạng và kích thước của mối hàn thì trên mặt cắt, đường bao mối hàn được vẽ bằng nét liền đậm, mép vát đầu các chi tiết được vẽ bằng nét liền mảnh (Hình 6 - 30).

Biểu diễn và ký hiệu quy ước các mối ghép bằng hàn được quy định theo TCVN 3746 - 83.



Hình 6 - 30: Mặt cắt của mối hàn

Ký hiệu quy ước về mối ghép bằng hàn gồm có: ký hiệu bằng chữ về loại hàn, ký hiệu bằng hình vẽ về kiểu mối hàn, kích thước mặt cắt mối hàn, chiều dài mối hàn, ký hiệu phụ đặc trưng cho vị trí của mối hàn và vị trí tương quan của các mối hàn (hình 6 - 31).



Hình 6 - 31: Ký hiệu quy ước mối hàn

3.3. Cách ghi ký hiệu của mối ghép bằng hàn:

Ký hiệu quy ước cua mối ghép bằng hàn được ghi trên bản vẽ theo một trình tự nhất định và ghi trên giá ngang của đường dóng đối với mối hàn thấy và ghi dưới giá ngang đối với mối hàn khuất. Cuối đường gióng có nửa mũi tên chỉ vào vị trí của mối hàn (hình 6 - 31)

Dưới đây là một số ví dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn. Hình 6 - 31 là mối hàn ghép chập có ký hiệu : C2 - 6 ◺- 100/200 ⊐

- C2: Kiểu mối hàn chập không vát hai đầu
- 6 ◺: Chiều cao mối hàn 6mm
- 100/200: Mối hàn đứt quãng, chiều dài mỗi quãng 100mm, khoảng cách giữa các quãng là 200mm.
- ⊐: hàn theo đường bao hở.

4. VẼ QUY ƯỚC TRUYỀN ĐỘNG ĐAI:

4.1. Khái niệm:

Nhờ lực ma sát giữa đai và bánh đai nên có thể truyền được chuyển động quay từ trục này sang trục khác. Cũng giống như truyền động bánh răng, truyền động đai có thể truyền chuyển động giữa các trục song song nhau, các trục cắt nhau và các trục chéo nhau.

4.1.1. Ưu điểm:

- Truyền động đai có khả năng truyền chuyển động giữa các trục xa nhau.
- Làm việc êm.
- An toàn cho các chi tiết máy khi quá tải.
- Kết cấu đơn giản, dễ bảo quản, giá thành hạ.

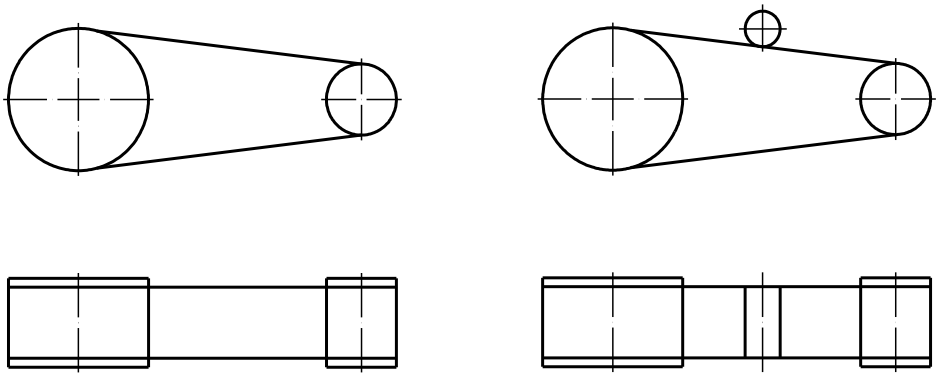
4.1.2. Nhược điểm:

- Tỷ số truyền không ổn định.
- Lực tác dụng lên trục và ổ lớn.
- Tuổi thọ thấp khi làm việc với vận tốc cao.

4.2. Các dạng truyền động của vẽ quy ước:

4.2.1. Truyền động thường:

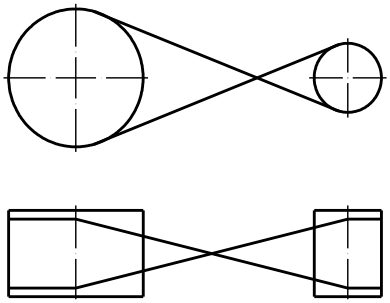
Truyền động thường là kiểu thường dùng nhất. Trong kiểu này truyền chuyển động giữa hai trục song song nhau và quay cùng chiều (hình 6 - 32).



Hình 6 - 32

4.2.2. Truyền động chéo:

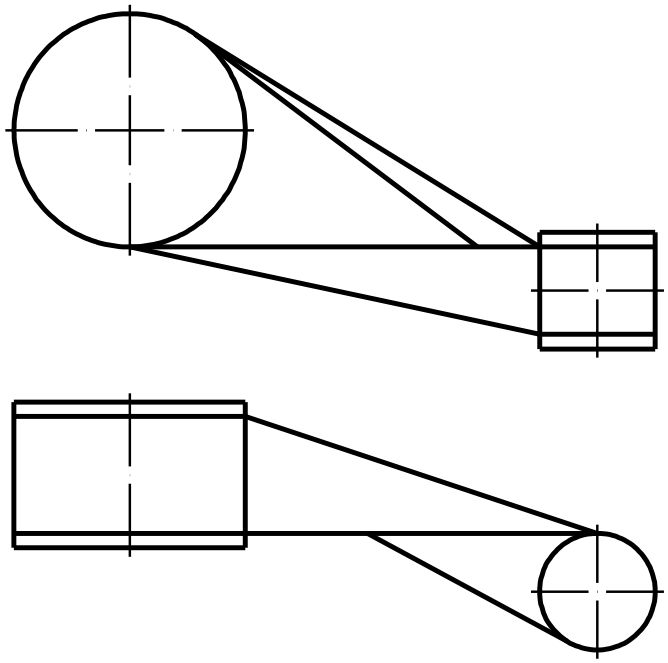
Truyền động chéo nghĩa là vòng đai được bắt chéo, dùng để truyền chuyển động giữa hai trục song song quay ngược chiều nhau. Trong chuyển động này, góc ôm của đai tăng lên. Nhưng nhược điểm là đai chóng bị mòn và vận tốc thấp ≤ 15 m/s (hình 6 - 33).



Hình 6 - 33

4.2.3. Truyền động nửa chéo:

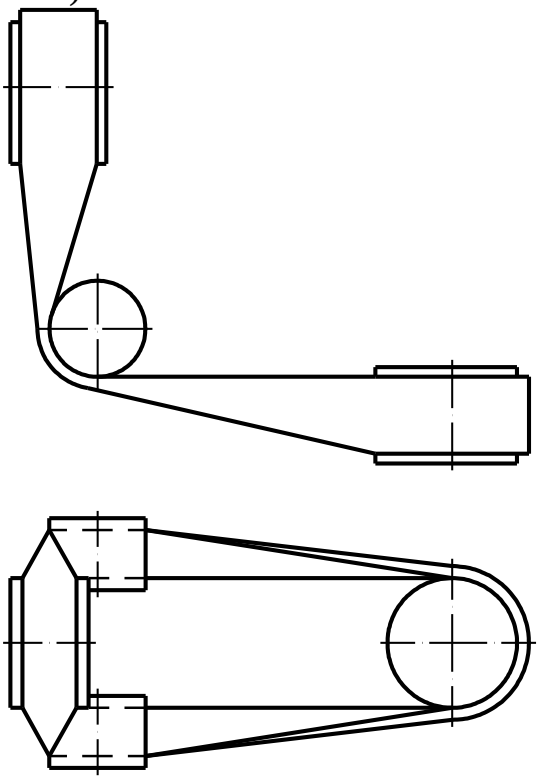
Truyền động nửa chéo được dùng cho hai trục chéo nhau (thường góc 90^0). Trong truyền động này, trục làm việc một chiều (hình 6 - 34).



Hình 6 - 34

4.2.4. Truyền động góc:

Truyền động góc dùng cho hai trục cắt nhau (thường vuông góc với nhau). Trong truyền động này có lắp bánh đổi hướng. Dạng truyền động này làm việc được hai chiều (hình 6 - 35).



Hình 6 – 35

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi, làm bài tập sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Cách vẽ ren theo quy ước như thế nào? (Minh hoạ bằng hình vẽ và giải thích các trường hợp đai ốc và bulông sáu cạnh, vít cấy).

2. Cách vẽ mối hàn theo quy ước như thế nào? (Minh hoạ bằng hình vẽ và giải thích các trường hợp).

Giải thích ký hiệu mối hàn sau C2 – 8◺ - 150/300 ⊐

3. Trình bày cách vẽ quy ước bộ truyền đai (Minh họa bằng hình vẽ các trường hợp).

4. Người học tự tìm hiểu thêm cách vẽ quy ước: bánh răng, bánh vít trục vít, lò xo.

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Vẽ trên khổ giấy A_4 bulông và đai ốc theo quy ước. (Mỗi học sinh một đề theo đường kính kính d và chiều dài bulông khác nhau)

a) Cho bulông M20

$B_1 = 25$

$B_2 = 30$

b) Cho vít cấy A_1M 16 x 80

$b_1 = 20$, $L_o = 32$.

Các kích thước khác được tính theo đường kính của bulông và vít cấy.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	***Nội dung***	***Điểm***
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 4 câu	***4***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 phần bài tập bất kỳ trong bài đã cho;	***5***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:**

Biểu diễn các mối ghép, bộ truyền theo quy ước quy định trong TCVN tương ứng.

CHƯƠNG 7: BẢN VẼ CHI TIẾT
Mã chương: MH07 – 07

Mục tiêu:

Trình bày được phương pháp đọc một bản vẽ chi tiết, cách phân tích và cách vẽ 1 bản vẽ chi tiết;

Lập được một bản vẽ chi tiết từ vật thực (Bản vẽ chi tiết, bản vẽ phác), phân tích được một bản vẽ chi tiết và hình dung được hình dáng chi tiết đó.

Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong vẽ thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn nhà nước;

Rèn luyện khả năng tư duy logic cao, tính sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. NỘI DUNG CỦA BẢN VẼ CHI TIẾT:

Bản vẽ chi tiết dùng để chế tạo và kiểm tra chi tiết nên phải thể hiện đầy đủ hình dạng, độ lớn và chất lượng chế tạo của chi tiết. Nội dung của bản vẽ chi tiết bao gồm những phần sau:

- Hình biểu diễn: gồm có các hình chiếu, hình cắt, mặt cắt…thể hiện một cách rõ ràng hình dạng và kết cấu của chi tiết.
- Kích thước: gồm tất cả các kích thước cần thiết cho việc chế tạo và kiểm tra chi tiết, thể hiện đầy đủ độ lớn của chi tiết.
- Yêu cầu kỹ thuật: gồm có nhám bề mặt, sai lệch giới hạn của kích thước, sai lệch về hình dạng, vị trí bề mặt, yêu cầu về nhiệt luyện và các yêu cầu kỹ thuật khác thể hiện chất lượng của chi tiết.
- Khung tên: gồm có tên gọi chi tiết, vật liệu chế tạo chi tiết, tỷ lệ của bản vẽ, ký hiệu của bản vẽ…

1.1. Hình biểu diễn:

1.1.1. Hình biểu diễn chính:

Trong bản vẽ hình chiếu từ trước hay hình cắt đứng là hình biểu diễn chính. Diễn tả nhiều nhất về hình dạng và kích thước, phản ánh vị trí làm việc của chi tiết hoặc vị trí gia công chi tiết trên máy công cụ ở nguyên công chủ yếu. Đồng thời hình chiếu chính có vị trí sao cho việc bố trí các hình biểu diễn khác có lợi nhất (ít nét khuất và sử dụng khổ giấy một cách hợp lý).

1.1.2. Các hình biểu diễn khác:

Ngoài hình biểu diễn chính còn có các hình biểu diễn khác: hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích…Các hình biểu diễn này diễn tả các đặc điểm và kích thước của chi tiết mà trên hình biểu diễn chính chưa diễn tả hoặc diễn tả chưa rõ.

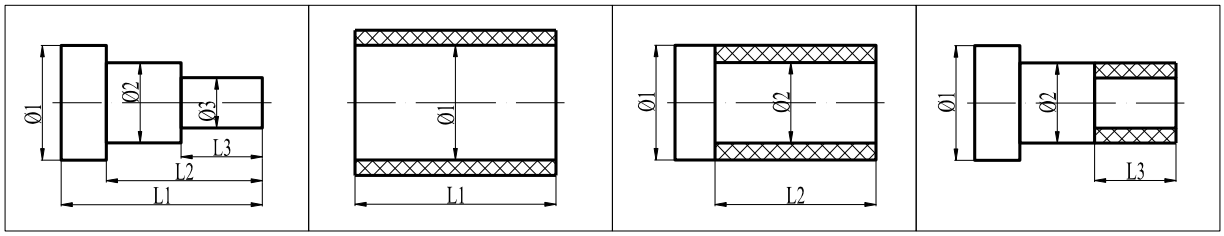
Số lượng các hình biểu diễn này phụ thuộc vào mức độ phức tạp chi tiết sao cho số lượng hình biểu diễn ít nhất mà thể hiện đầy đủ nhất về hình dạng và cấu tạo chi tiết.

1.2. Kích thước:

1.2.1. Chuẩn kích thước:

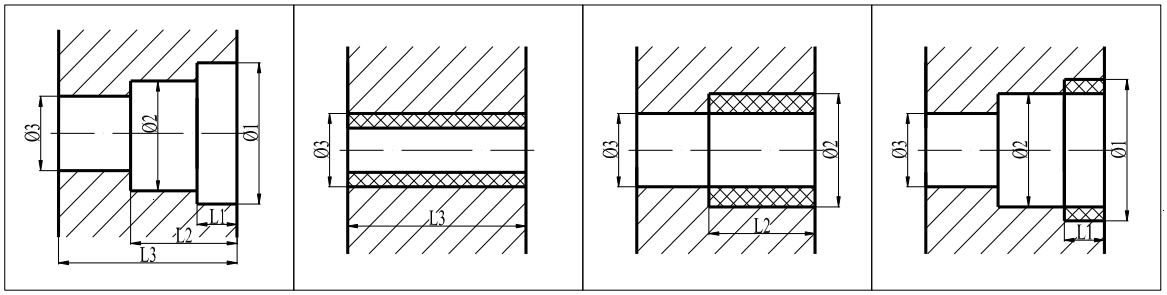
Bản vẽ chi tiết bao gồm tất cả các kích thước cần thiết cho việc chế tạo và kiểm tra chi tiết. Kích thước trên bản vẽ phải ghi đầy đủ, chính xác, rõ ràng và phải phù hợp với yêu cầu công nghệ. Do vậy chọn chuẩn kích thước phải phù hợp với công nghệ tạo ra chi tiết đó.

* Ví dụ: Thứ tự gia công trục bậc (hình 7 – 1)



Hình 7 – 1

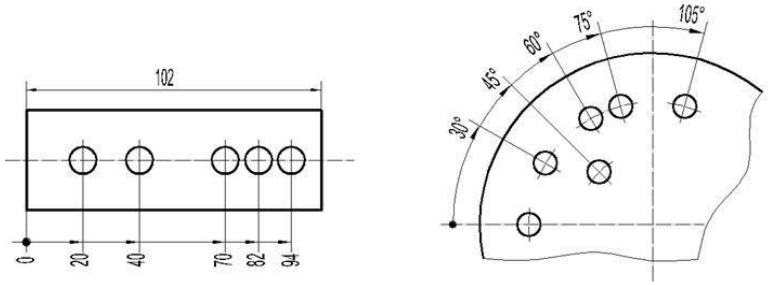
* Ví dụ: Thứ tự gia công lỗ bậc (hình 7 – 2)



Hình 7 - 2

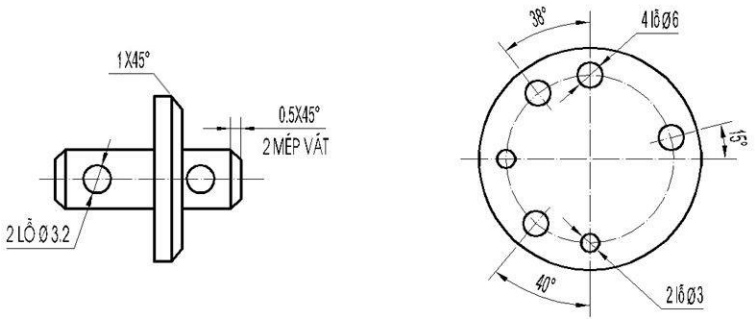
1.2.2. Cách ghi kích thước:

Nếu có một loạt các kích thước liên tiếp nhau thì có thể dùng cách ghi theo chuẩn "0" (hình 7 - 2)



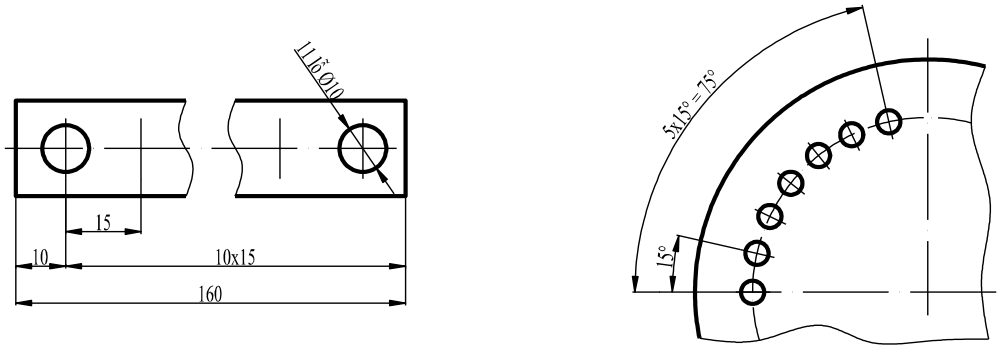
Hình 7 - 3

Kích thước của mép vát 45^0 được ghi như hình 7 - 3, kích thước của mép vát khác 45^0 thì ghi theo nguyên tắc chung về kích thước.



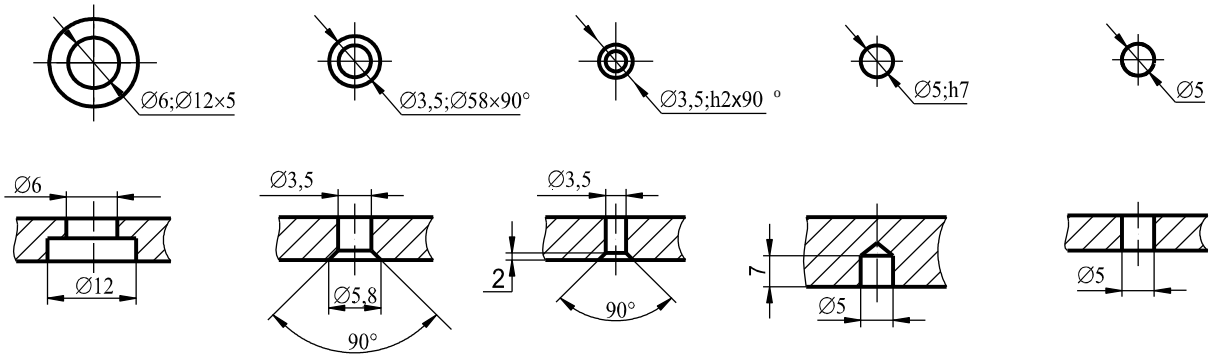
Hình 7 - 4

Khi trên bản vẽ có các phần tử giống nhau và phân bố đều nhau trên chi tiết thì ghi dưới dạng một tích số (hình 7 - 4).



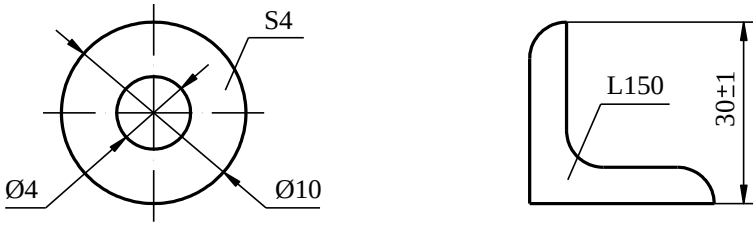
Hình 7 - 5

Đối với một số lỗ cho phép ghi kích thước theo quy ước đơn giản (hình 7 - 5).



Hình 7 - 6

Khi thiếu hình biểu diễn thì kích thước độ dày và chiều dài của chi tiết được ghi bằng ký hiệu S và L (hình 7 - 7).



Hình 7 - 7

1.3. Yêu cầu kỹ thuật:

1.3.1.Dung sai:

** Định nghĩa:*

Là phạm vi cho phép của sai số. Trị số dung sai bằng hiệu số giữa kích thước giới hạn lớn nhất và kích thước giới hạn nhỏ nhất, hoặc bằng hiệu đại số giữa sai lệch trên và sai lệch dưới.

Ký hiệu dung sai của lỗ là T_D , của trục là T_d.

** Cách ghi dung sai kích thước:*

Một kích thước có dung sai gồm các thành phần sau: Kích thước danh nghĩa và ký hiệu dung sai.

Ví dụ: 30f7, $30f7\begin{pmatrix}-0,020\\-0,041\end{pmatrix}$

Đối với kích thước có độ chính xác thấp, có thể ghi chung trị số và dấu của các sai lệch giới hạn trong yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.

Ví dụ: $32^{+0,1}_{-0,2}$ $32^{0}_{-0,2}$ $32\pm0,1$ $\phi40^{+0,2}$

1.3.2. Sai lệch về hình dạng và vị trí bề mặt:

Độ chính xác hình dạng hình học và vị trí bề mặt của chi tiết được thể hiện bằng sai lệch giới hạn của chúng.

Sai lệch hình dạng và vị trí bề mặt được ghi bằng các ký hiệu và trị số trên hình biểu diễn hoặc bằng lời trong phần yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.

Sai lệch hình dạng và vị trí bề mặt được chỉ dẫn trên các bản vẽ bằng các ký hiệu quy định theo TCVN 10 - 85.

Bảng 7 - 1: Ký hiệu dung sai hình dạng và vị trí bề mặt

Loại sai lệch	**Tên gọi sai lêch**	**Ký hiệu**
Sai lệch hình dạng	Sai lệch độ phẳng	
	Sai lệch độ thẳng	
	Sai lệch độ trụ	
	Sai lệch độ tròn	
	Sai lệch prôfin mặt cắt dọc	
Sai lệch vị trí bề mặt	Sai lệch độ song song	
	Sai lệch độ vuông góc	
	Sai lệch độ đồng trục	
	Sai lệch độ đối xứng	
	Sai lệch độ đảo mặt đầu	
	Sai lệch độ đảo hướng tâm	

Các dấu hiệu tượng trưng và trị số cho phép của sai lệch hình dạng và vị trí bề mặt được đặt trong khung hình chữ nhật, các khung này được nối bằng đường dóng có mũi tên tới đường biên của bề mặt hoặc đường kích thước của thông số hay đường trục đối xứng nếu sai lệch thuộc về đường trục chung. Khung chữ nhật được chia thành hai hoặc ba ô:

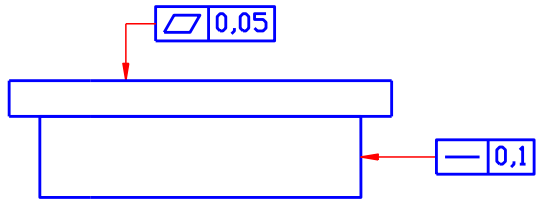
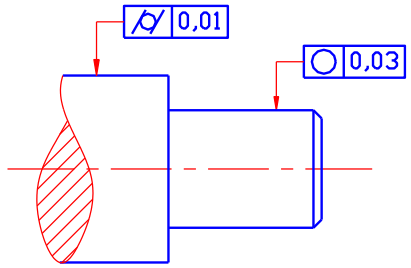
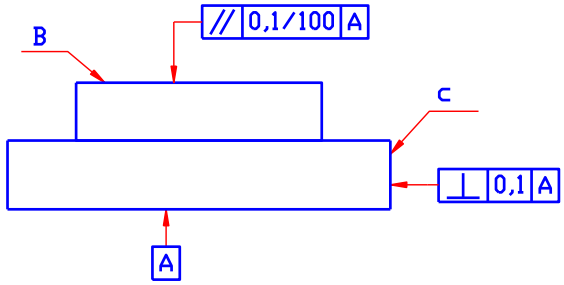
1	2	3

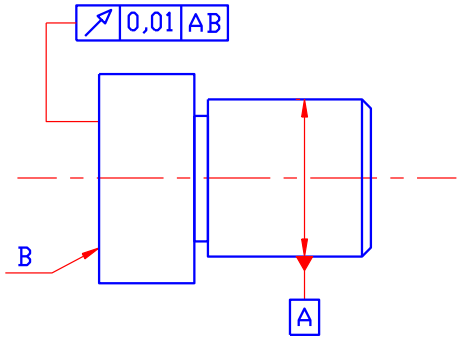
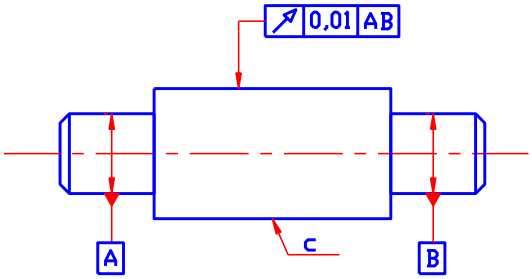
Ô 1: Ký hiệu sai lệch hình dạng hoặc vị trí.

Ô 2: Giá trị dung sai của sai lệch hình dạng hoặc vị trí (mm).

Ô 3: Chữ hoa là ký hiệu chuẩn hoặc bề mặt khác có liên quan

Thí dụ về cách ghi sai lệch hình dạng và vị trí bề mặt (bảng 7 - 2)

Ký hiệu	Yêu cầu kỹ thuật
	-Dung sai độ phẳng của bề mặt là 0,05mm -Dung sai độ thẳng là 0,1 mm trên toàn bộ chiều dài
	- Dung sai độ trụ bề mặt là 0,01 mm - Dung sai độ tròn là 0,03 mm
	- Dung sai độ song song của bề mặt B so với bề mặt A là 0,1 mm trên chiều dài 100 mm - Dung sai độ vuông góc vủa mặt C so với A là 0,1 mm

	- Dung sai độ đảo mặt B so với đường tâm mặt A là 0,04 mm
	- Dung sai độ đảo hướng kính của bề mặt là 0,01 mm so với đường tâm 2 mặt A và B

1.3.3. Độ nhám bề mặt chi tiết:

** Khái niệm về nhám bề mặt:*

Các bề mặt của chi tiết dù gia công theo phương pháp nào cũng không thể nhẵn tuyệt đối được, thế nào trên bề mặt cũng lưu lại những chỗ lồi lõm của vết dao gia công. Những chỗ lồi lõm đó có thể nhìn thấy được bằng kính phóng đại hay bằng các khí cụ chuyên dùng.

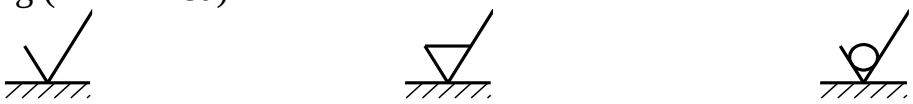
Nhám là tập hợp những mấp mô trên bề mặt được xét của chi tiết. Để đánh giá nhám bề mặt người ta căn cứ theo chiều cao của mấp mô trên bề mặt với các chỉ tiêu khác nhau.

Có hai chỉ tiêu cơ bản là Ra và Rz. Chúng được thể hiện bằng trị số nhám tính bằng micrômet, theo TCVN 2511-95.

** Cách ghi ký hiệu nhám bề mặt:*

Ký hiệu nhám bề mặt và quy tắc ghi theo TCVN 2511-95 như sau:

- Dùng dấu $\surd$ ghi nhám bề mặt, nếu người thiết kế không chỉ rõ phương pháp gia công (hình 7 - 8a)



(a) (b) (c)

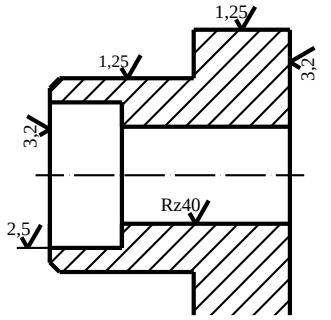
Hình 7 - 8

- Dùng dấu ∇ nếu bề mặt của sản phẩm được gia công bằng phương pháp cắt gọt lấy đi lớp vật liệu (hình 7 - 8b)

- Dùng dấu $\sqrt{}$ nếu bề mặt của sản phẩm không lấy đi lớp vật liệu hay giữ nguyên lớp bề mặt không gia công.(hình 7 - 8c)

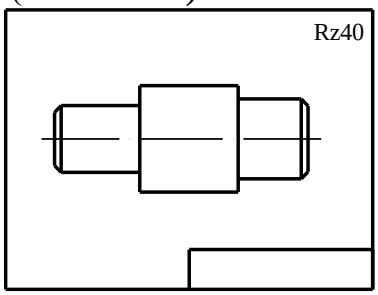
Cách ghi ký hiệu nhám:

- Đỉnh của ký hiệu nhám được vẽ chạm vào bề mặt gia công, chúng được đặt trên đường bao hay đường gióng. Trị số nhám bề mặt được ghi như quy tắc ghi con số kích thước (hình 7 - 9).



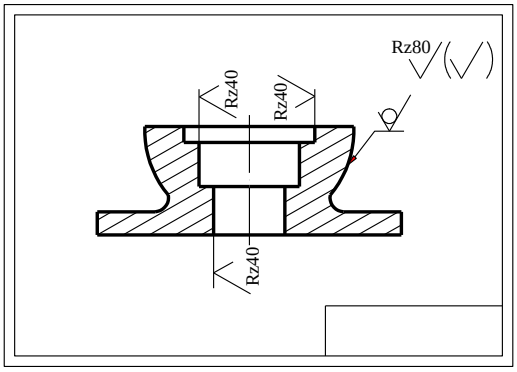
Hình 7 - 9

- Nếu tất cả các bề mặt của chi tiết có cùng độ nhám thì ký hiệu nhám được ghi chung ở góc bên phải bản vẽ (hình 7 - 10).

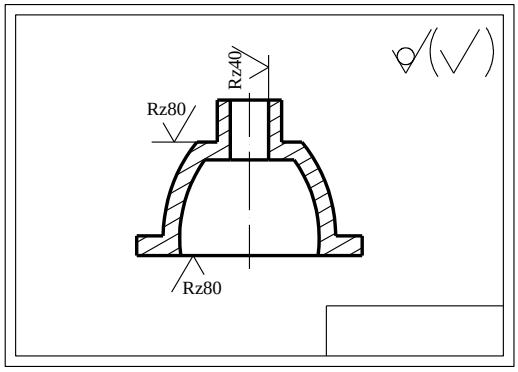


Hình 7 - 10

- Nếu phần lớn các bề mặt chi tiết có cùng độ nhám thì ký hiệu nhám của các bề mặt đó được ghi chung ở góc trên bên phải bản vẽ và tiếp theo là dấu √ đặt trong ngoặc đơn (hình 7 - 11).



Hình 7 - 11



Hình 7 - 12

- Nếu phần lớn các bề mặt giữ nguyên không gia công thêm. Ký hiệu nhám được ghi chung ở góc bên phải bản vẽ và tiếp theo là dấu √ đặt trong ngoặc đơn (Hình 7 - 12)

1.3.4. Các yêu cầu kỹ thuật khác:

Là các yêu cầu kỹ thuật đã ghi chép ở góc phải phía dưới bản vẽ; các yêu cầu này thường được ghi bằng lời văn như: Độ cứng sau khi tôi phải đạt, làm sạch bề mặt sau khi gia công, lớp phủ bề mặt, chi tiết…

1.4. Khung tên:

Bao gồm tên gọi của chi tiết, vật liệu chế tạo chi tiết, ký hiệu của bản vẽ, tỷ lệ, họ tên và chức năng của những người có trách nhiệm đối với bản vẽ.

2. PHƯƠNG PHÁP ĐỌC:

2.1. Đọc khung tên:

Để biết tên gọi chi tiết, tỷ lệ bản vẽ, vật liệu chế tạo, số lượng, khối lượng và những người chịu trách nhiệm về bản vẽ…

2.2. Phân tích hình biểu diễn:

Biết được tên các hình biểu diễn chi tiết như: hình chiếu, hình cắt, mặt cắt..., biết được vết mặt phẳng cắt của các hình cắt, mặt cắt. Biết được từng hình biểu diễn trên bản vẽ thể hiện những phần nào của chi tiết. Từ đó ta có thể tưởng tượng được hình dáng kết cấu của chi tiết.

2.3. Đọc kích thước:

Biết được độ lớn của chi tiết thông qua các kích thước về chiều dài, chiều rộng, chiều cao…

- Biết được chuẩn kích thước để ta có thể suy ra phương pháp gia công chi tiết khi cần thiết.

- Biết được các dấu hiệu chỉ hình dáng của một số bề mặt của chi tiết như "cầu, trụ"…

- Biết được các kích thước sẽ lắp ghép với các chi tiết khác…

2.4. Đọc yêu cầu kỹ thuật:

- Đọc các sai lệch kích thước

- Đọc sai lệch hình dạng và vị trí bề mặt, hiểu các dạng sai lệch và trị số sai lệch.

- Đọc độ nhám bề mặt: Đọc độ nhám của từng bề mặt: cấp độ nhám, chiều dài đo nhám…

- Đọc và hiểu các yêu cầu kỹ thuật khác như: mép vát, góc đúc, lớp phủ, độ cứng và những yêu cầu khác ghi trong bản vẽ. Những bề mặt còn lại của chi tiết không ghi độ nhám thì có chung độ nhám ghi ở góc trên bên phải bản vẽ.

Sau khi đọc bản vẽ người đọc phải hiểu rõ các nội dung sau:

- Hiểu rõ tên gọi, công dụng, vật liệu chế tạo chi tiết, tỷ lệ, khối lượng, số lượng, vật liệu có tính chất như thế nào?
- Hình dung toàn bộ cấu tạo bên trong và bên ngoài chi tiết.
- Biết cách đo các kích thước khi gia công và kiểm tra chi tiết.
- Phát hiện sai sót và những điều chưa rõ trên bản vẽ.

3. CÁC VÍ DỤ VÀ BÀI TẬP:

3.1. Thân ổ trục (hình 7 – 13:)

3.1.1. Đọc khung tên:

- Tên gọi chi tiết: Thân ổ trục dùng để đỡ trục.
- Vật liệu chế tạo chi tiết: GX 12-28

GX: Gang xám

18: Độ bền kéo (kg/mm^2)

32: Độ bền uốn (kg/mm^2)

- Tỷ lệ bản vẽ: 1: 2 có nghĩa là kích thước trên hình biểu diễn nhỏ hơn một nửa so với chi tiết thực.

3.1.2. Phân tích hình biểu diễn:

Bản vẽ chi tiết Thân ổ trục gồm ba hình biểu diễn

- Hình chiếu đứng kết hợp với hình cắt riêng phần
- Hình chiếu bằng
- Hình cắt cạnh

** Hình chiếu đứng kết hợp với hình cắt riêng phần:*

Thể hiện hình dạng bên ngoài và một phần hình dạng bên trong của chi tiết Thân ổ trục khi theo hướng nhìn từ trước.

Từ hình biểu diễn này ta có thể chia chi tiết Thân ổ trục được chia làm hai phần:

- Phần thân ổ được thể hiện là bốn vòng tròn đồng tâm vậy khả năng đó là một khối trụ rỗng đồng thời ở phía trên Thân ổ có một hình chữ nhật kết hợp với cách ghi kích thước ta thấy đó là một phần trụ nhô lên có kích thước ϕ22 nhưng nếu chỉ trên hình chiếu đứng thì ta chưa thể biết được kết cấu của nó.
- Phần đế là một hình chữ nhật khuyết. Hai phía trái và phải có hai đường trục kết hợp với phần hình cắt riêng phần và cách ghi kích thước ta thấy đó là hai lỗ trụ suốt có đường kính ϕ14.

** Hình chiếu bằng:*

Cho ta biết hình dạng bên ngoài của Thân ổ Trục khi nhìn từ trên xuống

- Thể hiện Thân ổ là một hình chữ nhật ở chính giữa có ba vòng tròn đồng tâm trong đó một vòng tròn bị khuyết 1/4 vẽ bằng nét liền mảnh theo quy ước đây

thể hiện một lỗ ren, kết hợp với hình chiếu đứng ta khẳng định phần ngoài của thân ổ là một khối trụ phía trên có lỗ rỗng có ren.

- Phần đế là một hình chữ nhật mỗi bên có hai vòng tròn đồng tâm vòng tròn trong thể hiện đường kính của lỗ trụ rỗng, vòng tròn ngoài thể hiện gờ trụ nổi kết hợp với hình chiếu đứng ta khẳng định phần đế là một lăng trụ chữ nhật khuyết và hai phía có khoan hai lỗ suốt có đường kính ϕ14.

** Hình cắt cạnh:*

Thể hiện hình dạng bên trong của Thân ổ trục khi ta dùng một mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh cắt qua tâm của Thân ổ.

Hình cắt cạnh kết hợp với hình chiếu đứng và bằng ta thấy:

- Thân ổ là một khối trụ rỗng xuyên suốt có đường kính ngoài là ϕ60 và đường kính trong là ϕ32, phần trong và ngoài của Thân ổ đều có vát góc, kích thước của góc vát là $1,5x45^0$.

- Phần đế là một khối lăng trụ chữ nhật khuyết, phần khuyết xuyên suốt chiều rộng của phần đế.

- Lỗ ren M14x1,5 xuyên suốt từ đỉnh tới phần trụ rỗng của Thân ổ.

Vậy sau khi đọc xong các hình biểu diễn của bản vẽ chi tiết Thân ổ Trục ta thấy Thân ổ Trục được chia làm hai phần: Phần thân là một khối trụ rỗng xuyên suốt phía trên có lỗ ren M14x1,5 và phần đế là một lăng trụ chữ nhật khuyết ở trái và phải có khoan hai lỗ ϕ14 dùng để bắt bulông lên bệ máy hoặc thân máy.

** Đọc kích thước:*

- Kích thước khuôn khổ: 130x45x65
- Kích thước định vị:
- Chọn mặt đáy đế làm chuẩn ta có kích thước

14 là kích thước xác định chiều cao của đế

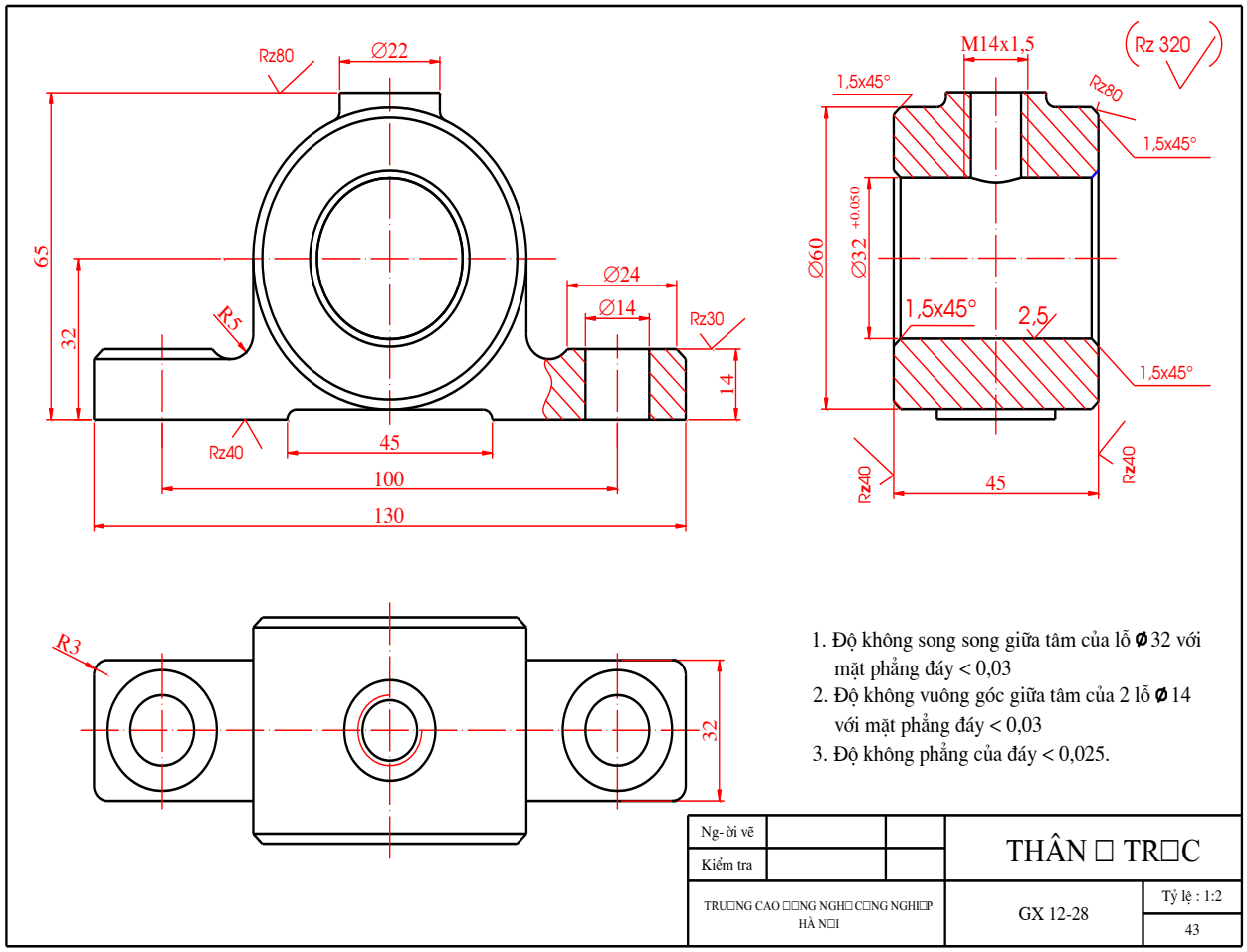
32 là kích thước xác định khoảng cách từ tâm lỗ ϕ32 đến mặt đáy đế

65 là kích thước xác định chiều cao của chi tiết thân ổ

100 là kích thước xác định khoảng cách giữa 2 tâm của lỗ ϕ14

- Kích thước lắp ghép:

$\phi 32^{+0,050}$, M14x1,5



Hình 7 – 13

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc**:

I. Hãy trả lời các câu hỏi sau vào 1 cuốn vở bài tập:

1. Trình bày cách phân tích một bản vẽ chi tiết.
2. Trình tự đọc một bản vẽ chi tiết như thế nào?
3. Nêu các ký hiệu dung sai trong bản vẽ kỹ thuật.
4. Tại sao có thể phát hiện sai sót và những điều chưa rõ trên bản vẽ?

II. Hãy làm các bài tập sau đây vào vở bài tập:

1. Học viên nghiên cứu, phân tích bản vẽ chi tiết trục cam trong sách Bài tập Vẽ Kỹ thuật.
2. Học viên nghiên cứu, phân tích bản vẽ chi tiết bánh đai trong sách Bài tập Vẽ Kỹ thuật
3. Học viên nghiên cứu, phân tích bản vẽ chi tiết bánh răng trong sách Bài tập Vẽ Kỹ thuật.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	***Nội dung***	***Điểm***
Kiến thức	- Trả lời đầy đủ các câu hỏi ở phần I; - Kiểm tra chi tiết phần trả lời câu hỏi của một câu hỏi bất kỳ nào đó trong 4 câu	***3***
Kỹ năng	- Làm đầy đủ các bài tập được giao ở phần II; - Kiểm tra chi tiết 1 bài tập bất kỳ trong 3 bài;	***6***
Thái độ	- Nộp bài tập đúng hạn (1 tuần về nhà), vở bài tập nghiêm túc, sạch sẽ	***1***
Tổng		***10***

CHƯƠNG 8: BẢN VẼ SƠ ĐỒ
Mã chương: MH07 – 08

Mục tiêu:

Trình bày được các kí hiệu của sơ đồ hệ thống lạnh, hệ thống điện, sơ đồ hệ thống thủy lực, cách phân tích các sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ điện, sơ đồ hệ thống thủy lực của một số máy;

Vẽ được một số sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ điện, sơ đồ hệ thống thủy lực của một số máy đơn giản của một số máy.

Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tư duy sáng tạo trong sử dụng các dụng cụ vẽ, thực hành vẽ đúng tiêu chuẩn Việt Nam;

Nội dung chính:

1. KHÁI NIỆM:

Là tài liệu thiết kế biểu diễn các phần cấu thành của sản phẩm, vị trí tương quan và mối liên hệ giữa chúng bằng các ký hiệu quy ước.

Cũng như bản vẽ, sơ đồ gồm những hình biểu diễn bằng hình vẽ… Chúng khác nhau ở chỗ trên các sơ đồ các chi tiết được biểu diễn bằng các ký hiệu dưới dạng hình vẽ quy ước.

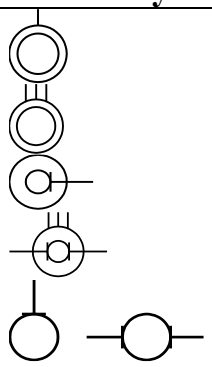
Những hình vẽ này rất đơn giản, nó cho ta biết một cách khái quát hình dạng của chi tiết. Ngoài ra, sơ đồ không thể hiện tất cả mọi chi tiết của sản phẩm mà chỉ thể hiện những phần tử tham gia quá trình chuyển động của chất lỏng hoặc chất khí

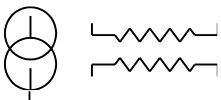
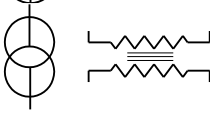
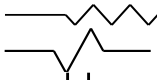
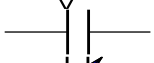
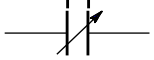
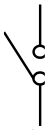
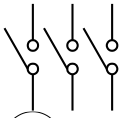
2. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG ĐIỆN:

2.1. Ký hiệu quy ước:

Sơ đồ điện là hình biểu diễn hệ thống điện bằng những ký hiệu quy ước thống nhất. Nó chỉ rõ nguyên lý làm việc và sự liên hệ giữa các khí cụ, các thiết bị của hệ thống mạng điện. Các ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện được quy định trong TCVN 1614 - 87. Bảng 8 - 2 giới thiệu những ký hiệu quy ước của một số khí cụ và thiết bị của hệ thống điện.

Bảng 8 - 2: Một số ký hiệu của khí cụ và thiết bị thuộc hệ thống điện

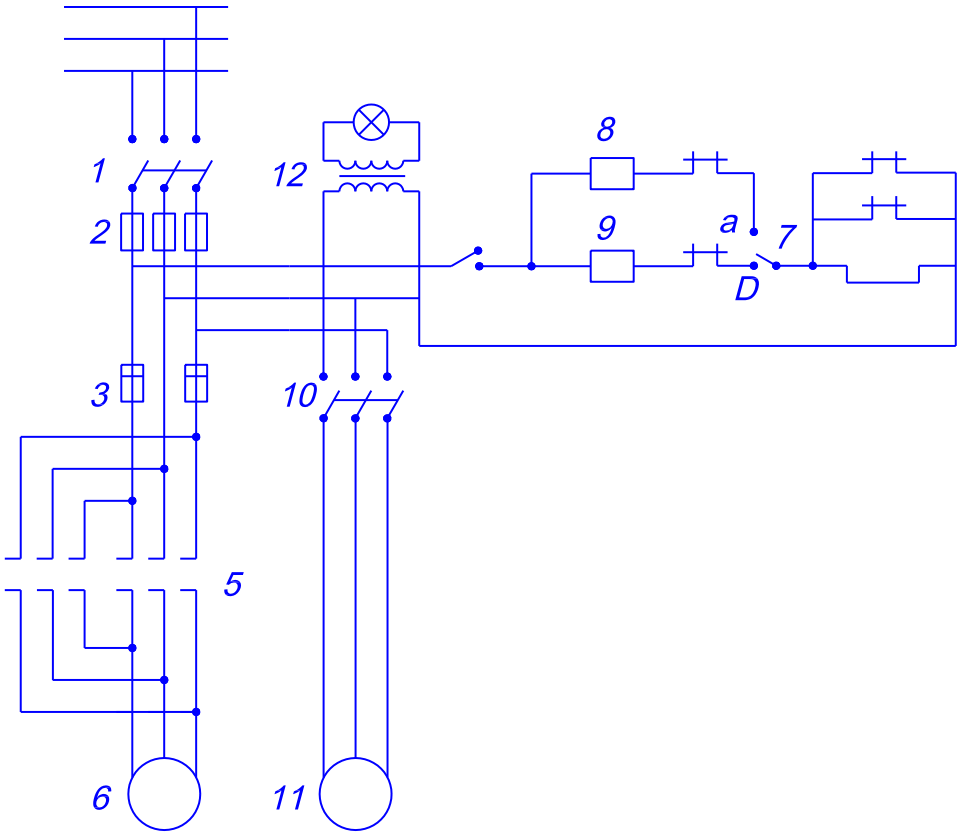
Tên gọi	Ký hiệu quy ước
Động cơ điện một pha Động cơ điện ba pha Động cơ điện có vành góp Động cơ điện ba pha có vành góp Động cơ điện một chiều	

Máy biến thế một loa không lõi	
Máy biến thế một loa có lõi	
Cuộn dây stato	
Cuộn dây kích thích	
Tụ điện	
Tụ điện biến đổi	
Tiếp điểm thường hở	
Tiếp điểm thường kín	
Rơle	
Nút ấn thường mở	
Nút ấn thường đóng	
Cầu dao: a) Một mạch	
b) Nhiều mạch	
Đèn tín hiệu	
Đèn thắp sáng	

2.2. Phương pháp đọc sơ đồ hệ thống điện:

* Ví dụ:

Hình 8-2 là sơ đồ nguyên lý hệ thống điện của máy cắt kim loại.



Hình 8 - 2

Nguyên lý hoạt động của hệ thống như sau:

Đóng cầu dao qua các cầu chì 2, ấn nút 1 dòng điện đến bộ khởi động (nếu ta bật công tắc 7 về vị trí kia), động cơ M_6 có điện. Để duy trì việc cấp điện cho M6 sau khi bỏ tay ra vị trí M, cuộn dây 8 được cấp điện qua tiếp điểm được duy trì K8. Chiều truyền động của động cơ phụ thuộc vào vị trí của công tắc 7. Khi công tắc ở vị trí a (giả sử động cơ quay thuận), khi công tắc ở vị trí b dòng điện qua bộ khởi động từ 9, các tiếp điểm 5 đóng và động cơ quay theo chiều ngược lại.

Nếu đóng cầu dao 10, thì động cơ làm lạnh 11 quay. Biến thế 12 hạ áp dòng điện xuống 36V dùng để thắp sáng chỗ làm việc. Trong trường hợp động cơ làm việc nhiều, Quá nòng thì Rơle nhiệt N_3 sẽ ngắt mạch và động cơ ngừng quay.

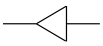
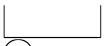
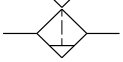
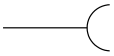
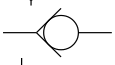
3. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG THỦY LỰC

3.1. Ký hiệu qui ước:

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

Bảng 13-3 trình bày ký hiệu quy ước một số khí cụ và thiết bị hệ thống thuỷ lực theo TCVN 1806 – 74. Tiêu chuẩn này tương ứng với Iso 1219 - 1976 Hệ thống thuỷ lực. Ký hiệu bằng hình vẽ.

Bảng 8 - 3: Ký hiệu quy ước một số khí cụ và thiết bị hệ thống thủy lực

Tên gọi	Ký hiệu quy ước
Dòng chảy dung dich	
Dòng chảy của khí	
Thùng chứa	
Bình trữ năng (thủy lực, khí nén)	
Bình chứa	
Bộ lọc	
Bộ tách nước hoặc dầu	
Bộ lọc và bộ tách	
Bộ gom khí trời	
Van điều chỉnh - Thường đóng - Thường mở	
Vạn hạn chế áp suất	
Van điều áp	
Van một chiều	
Bơm thủy lực (không điều chỉnh được)	
Máy nén khí	
Động cơ thủy lực	

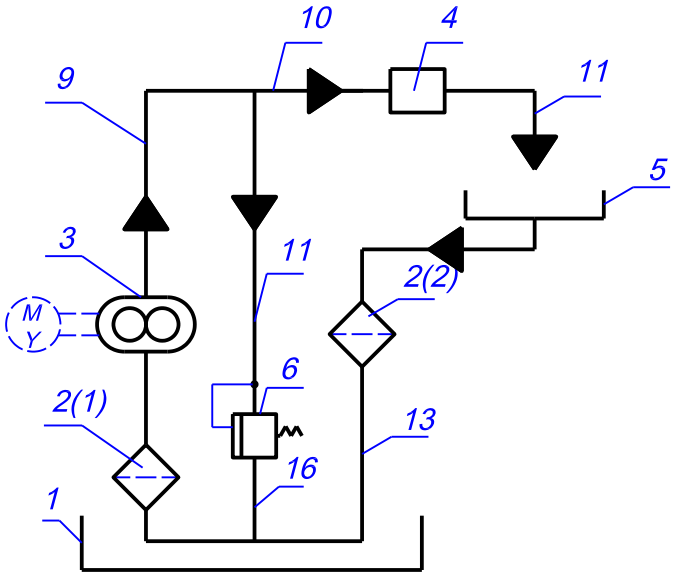
3.2. Phương pháp đọc sơ đồ hệ thống thủy lực

Các khí cụ và thiết bị của hệ thống được đánh số thứ tự theo dòng chảy, chữ số viết trên giá ngang của đường dẫn. Các đường ống được đánh số thứ tự riêng, chữ số viết cạnh đường dẫn (không có giá).

Hình 8 - 3 là sơ đồ nguyên lý của hệ thống thuỷ lực cung cấp dung dịch làm nguội các chi tiết gia công trên máy cắt gọt.

dịch từ thùng chứa 1 chảy qua bộ lọc 2 (1) đến bơm bánh răng 3, sau đó chảy qua van 4 đến bộ phận làm nguội.

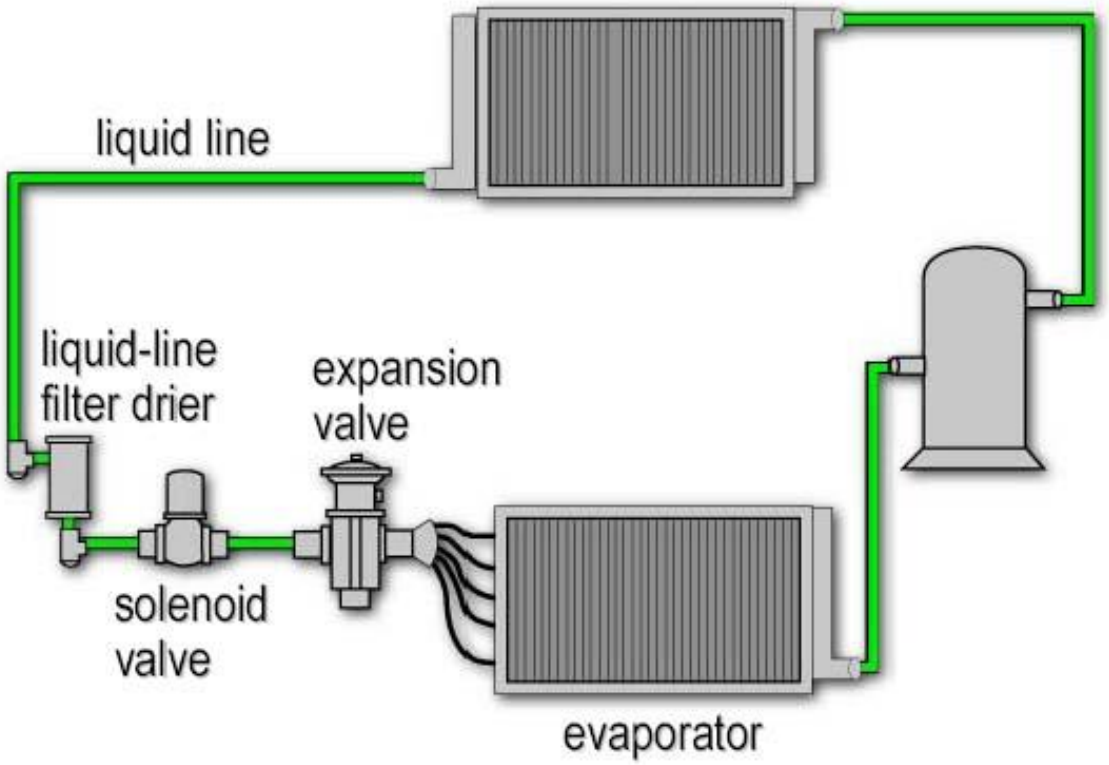
Sau khi làm nguội, dung dịch chảy vào thùng chứa 5 và qua bộ lọc 2 để trở về thùng chứa 1. Khi không cần làm nguội thì đóng van 4. Nếu đóng van 4 mà bơm 3 vẫn làm việc thì áp suất dung dịch sẽ tăng lên, lúc đó van bảo hiểm 6 sẽ mở và dung dịch lại chảy về thùng chứa 1.



Hình 8 - 3

4. MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ:

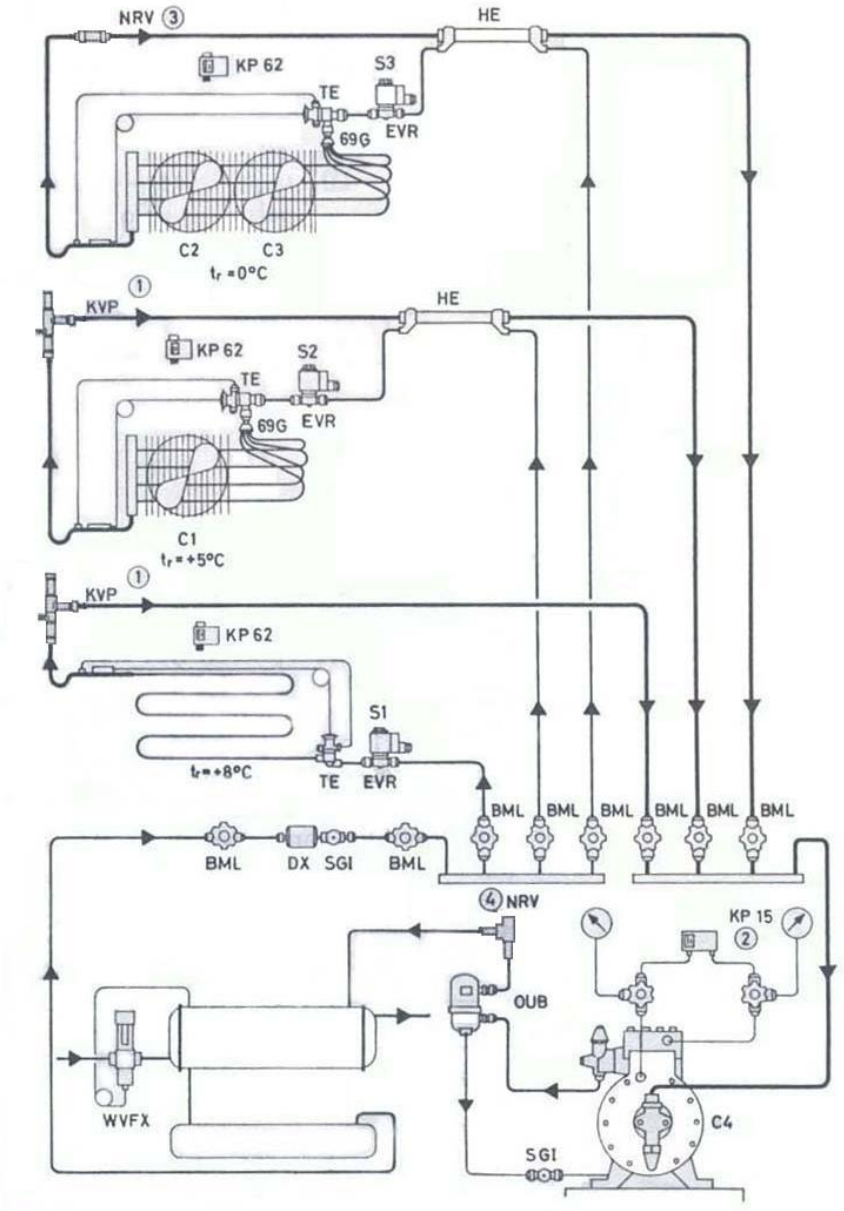
4.1. Hệ thống lạnh máy điều hoà công suất trung bình



Hình 8-4: Sơ đồ hệ thống lạnh máy điều hoà công suất trung bình

Trên hình 8-4 là sơ đồ nguyên lý một hệ thống lạnh sử dụng trong điều hoà không khí công suất trung bình. Sơ đồ này có thể thấy ở các máy điều hoà dạng tủ. Máy nén lạnh có thể là máy nén kín hoặc nửa kín. Trong hệ thống ngoài dàn lạnh và dàn ngưng, các thiết bị còn lại tương đối đơn giản gồm có van tiết lưu, bộ lọc ẩm và van điện từ.

4.2. Hệ thống lạnh bảo quản thực phẩm thương nghiệp:



Hình 8-5: Hệ thống lạnh bảo quản thực phẩm thương nghiệp (Show case)

Trên hình 8-5 là sơ đồ hệ thống lạnh hoạt đông ở nhiều chế độ bay hơi khác nhau., thường được sử dụng cho các tủ lạnh thương nghiệp, để bảo quản các thực phẩm nông sản có nhiệt độ yêu cầu khác nhau.Trong trường hợp này có 03 ngăn với 3 chế độ nhiệt độ khác nhau là 0, +5 và +8^{0}C. đầu ra các dàn lạnh các buồng +5

và $+8^0$C có trang bị các van điều áp KVP, riêng dàn lạnh có chế độ nhiệt độ thấp nhất 0^0C là chế độ làm việc của máy nén nên không cần. Mỗi dàn lạnh có trang bị 01 thiết bị hồi nhiệt HE. hợp yêu cầu bảo quản thực phẩm. Thermostat điều khiển việc đóng mở van điện từ cấp dịch cho các dàn lạnh. Máy lạnh sử dụng thường là máy nén kín hoặc nửa kín. Hệ thống có trang bị đầy đủ các thiết bị bảo vệ và điều khiển.

*** Bài tập thực hành của học viên:**

- Học thuộc các hình vẽ ký hiệu quy ước của các cơ cấu, máy, đặc biệt máy lạnh và điều hòa không khí.
- Phân tích được các sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ điện, sơ đồ hệ thống thủy lực của một số máy trong sách Bài tập Vẽ kỹ thuật.
- Vẽ được một số sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ điện, sơ đồ hệ thống thủy lực của một số máy đơn giản của một số máy theo yêu cầu của giáo viên.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

- Trình bày được nguyên lý hoạt động các máy.
- Đọc và vẽ lại các sơ đồ máy theo dạng khối.

*** Ghi nhớ:**

- Trình bày nguyên lý, đọc và vẽ được các sơ đồ máy .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Hữu Quế. *Vẽ kỹ thuật*, nhà xuất bản giáo dục - 2001
- Bộ môn hình họa và vẽ kỹ thuật Trường ĐHBK Hà Nội. *Bài tập vẽ kỹ thuật*
- I.X. Vusnheponski. *Vẽ kỹ thuật*
- Nguyễn Văn Điển, Đỗ Mạnh Môn. *Hình học họa hình*.
- Nguyễn Đức Lợi. *Hướng dẫn thiết kế hệ thống điều hoà không khí, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2005.*
- Nguyễn Đức Huy, Trịnh Văn Quang, Vũ Duy Trương, Vũ Hồng Vân. *Cơ sở kỹ thuật nhiệt, NXB Đại học Giao thông Vận tải, 2000.*