

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



GIÁO TRÌNH
Vẽ kỹ thuật
Nghề: Công nghệ ô tô
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

LỜI GIỚI THIỆU

Công nghệ sửa chữa ô tô là một mảng kiến thức cho những người công nhân sửa chữa ô tô tương lai. Kiến thức của mô đun sẽ giúp cho người học bước đầu tiếp cận được với đối tượng nghề nghiệp, từ đó có thể xác định được mục đích và tâm thế học tập.

Học xong mô đun này học viên sẽ có khả năng:

1. Trình bày đúng vai trò và lịch sử phát triển của ô tô.
2. Trình bày đúng các loại ô tô và cấu tạo chung của ô tô.
3. Trình bày đúng khái niệm về hiện tượng, quá trình và các giai đoạn mài mòn chi tiết.
4. Trình bày đúng khái niệm về các phương pháp sửa chữa và công nghệ phục hồi chi tiết.
5. Nhận dạng đúng các loại ô tô và các bộ phận của ô tô.
6. Trình bày được công dụng, cấu tạo và cách sử dụng mô tô sử dụng cụ cầm tay nghề sửa chữa ô tô.

Quận 5, ngày tháng 0 năm 2014

Biên soạn

Tập thể Khoa Cơ Khí Động Lực

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
1 Mục lục.....	1
2 Giới thiệu về môn học.....	2
3 Bài 1: Những kiến thức cơ bản về lập bản vẽ kỹ thuật.....	4
4 Bài 2: Vẽ hình học.....	15
5 Bài 3: Các phép chiếu và hình chiếu cơ bản.....	49
6 Bài 4: Biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật.....	74
7 Bài 5: Bản vẽ kỹ thuật.....	78
8 Tài liệu tham khảo.....	94

BÀI 1: CÁC PHÉP CHIẾU VÀ HÌNH CHIẾU CƠ BẢN

Giới thiệu:

Bản vẽ kỹ thuật là công cụ chủ yếu để diễn đạt ý đồ của nhà thiết kế, là văn kiện kỹ thuật cơ bản dùng để chỉ đạo sản xuất, là phương tiện thông tin kỹ thuật để trao đổi thông tin giữa những người làm kỹ thuật với nhau. Bản vẽ được thực hiện bằng các phương pháp khoa học, chính xác theo những quy tắc thống nhất của tiêu chuẩn nhà nước. Đối tượng nghiên cứu của môn Vẽ kỹ thuật là các bản vẽ kỹ thuật. Những bản vẽ kỹ thuật dùng trong ngành cơ khí gọi chung là bản vẽ cơ khí. Để lập và đọc được các bản vẽ kỹ thuật thì đòi hỏi học viên phải có những kiến thức cơ bản về vẽ kỹ thuật và những kỹ năng sử dụng các dụng cụ vẽ. Nội dung bài học này nhằm trang bị cho học viên những kiến thức về vật liệu, dụng cụ vẽ và các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ.

Mục tiêu thực hiện:

Học xong bài học này, học viên có năng lực:

Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ vẽ kỹ thuật theo nội dung bài đã học.

Trình bày đúng hình thức bản vẽ cơ khí như: khung tên, lề trái, lề phải, đường nét, chữ viết ... theo nội dung bài đã học.

Nội dung chính:

1.1. Vật liệu và dụng cụ vẽ kỹ thuật.

1.1.1. Vật liệu vẽ.

a. Giấy vẽ:

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

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

b. Bút chì:

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

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

c. Các vật liệu khác:

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

1.1.2. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

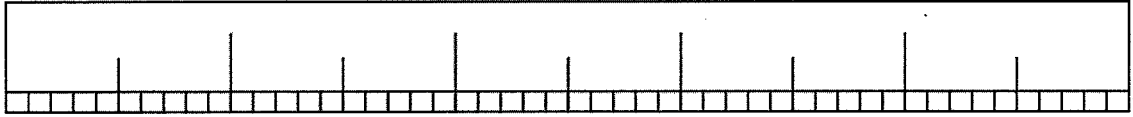
a. Bàn vẽ (Ván vẽ):

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

b. Các loại thước:

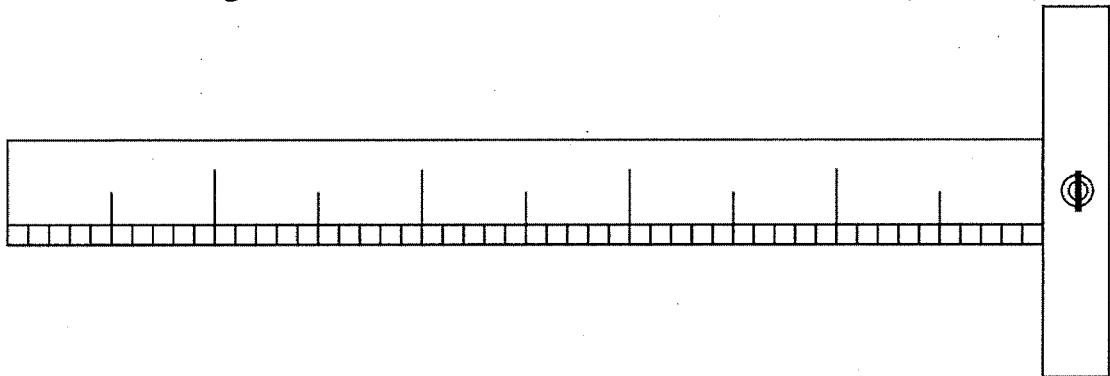
Trong vẽ kỹ thuật thường sử dụng các loại thước vẽ sau:

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



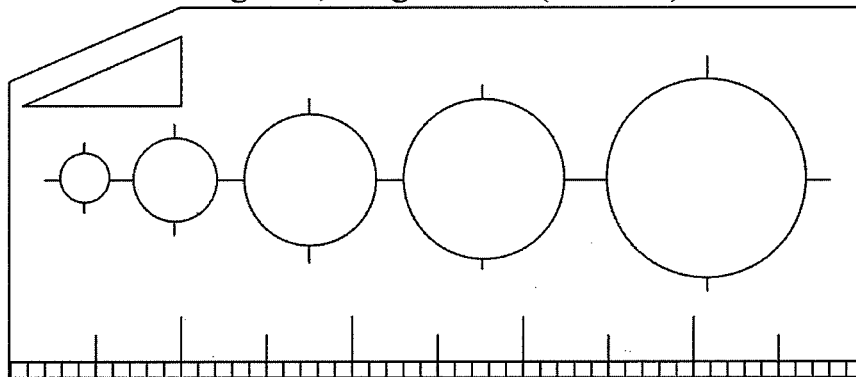
Hình 1.1: Thước dẹt

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



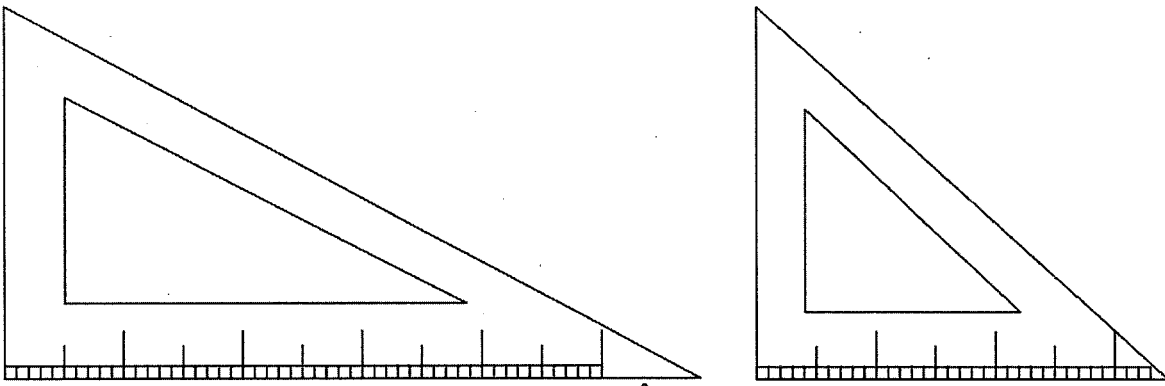
Hình 1.2: Thước chữ T

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



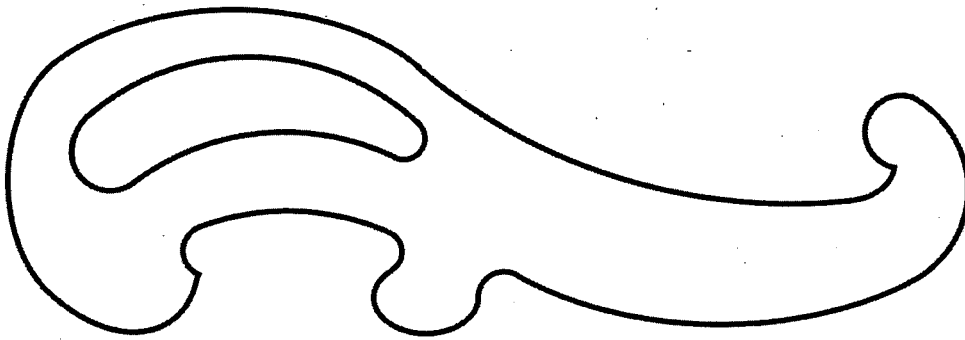
Hình 1.3: Thước rập tròn

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



Hình 1.4: Ê ke

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



Hình 1.5: Thước cong

c. Hộp com pa:

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

Com pa vẽ đường tròn:

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

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

Com pa đo:

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

Bút kẻ mực:

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

- Không trực tiếp nhúng đầu bút vào mực, mà phải dùng bút sắt hoặc bút lông lấy mực, tra vào khe giữa hai mép của bút kẻ mực. Cần giữ cho độ cao của mực có trong bút khoảng từ (6 ? 8)mm để đảm bảo cho nét vẽ đều.
- Trước khi vẽ, cần điều chỉnh ốc ở đầu bút để nét vẽ có bề rộng theo ý muốn.

- Khi vẽ giữ cho hai mép của đầu bút đều tiếp xúc với mặt giấy để nét vẽ đều đặn; cán bút hơi nghiêng về hướng di chuyển của bút.
- Sau khi vẽ xong, lau chùi đầu bút sạch sẽ bằng vải mềm và vặn nới ốc ra để hai mép bút tách rời nhau. Ngày nay thường dùng bút mực kim có các cỡ nét khác nhau thay cho bút kẻ mực.

1.1.3. Trình tự lập bản vẽ:

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

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

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

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

- Vạch các đường trục và đường tâm bằng nét chấm gạch mảnh.
- Tô đậm các nét cơ bản theo thứ tự sau:
 - Đường cong lớn đến đường cong bé.
 - Đường bằng từ trên xuống dưới.
 - Đường thẳng từ trái sang phải.
 - Đường xiên góc từ trên xuống dưới và từ trái sang phải.
- Tô các nét đứt theo thứ tự như trên.
- Vạch đường gióng, đường ghi kích thước, đường gạch gạch của mặt cắt...
- Vẽ các mũi tên, ghi các con số kích thước, viết các kí hiệu và ghi các con số kích thước, viết các kí hiệu và ghi chú bằng chữ.
- Tô khung vẽ và khung tên.
- Kiểm tra và hiệu chỉnh.

1.2. Các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ:

1.2.1. Khổ giấy:

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

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

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

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

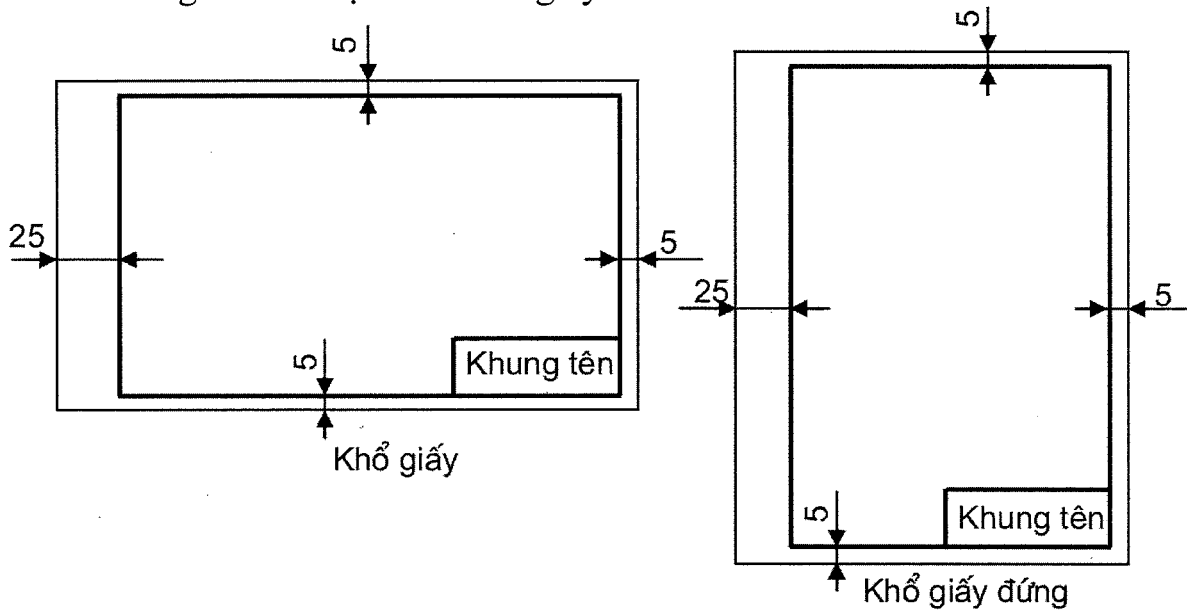
- Từ khổ giấy A3 chia đôi ta có hai tờ giấy A4.

1.2.2. Khung vẽ và khung tên:

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

Khung vẽ:

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



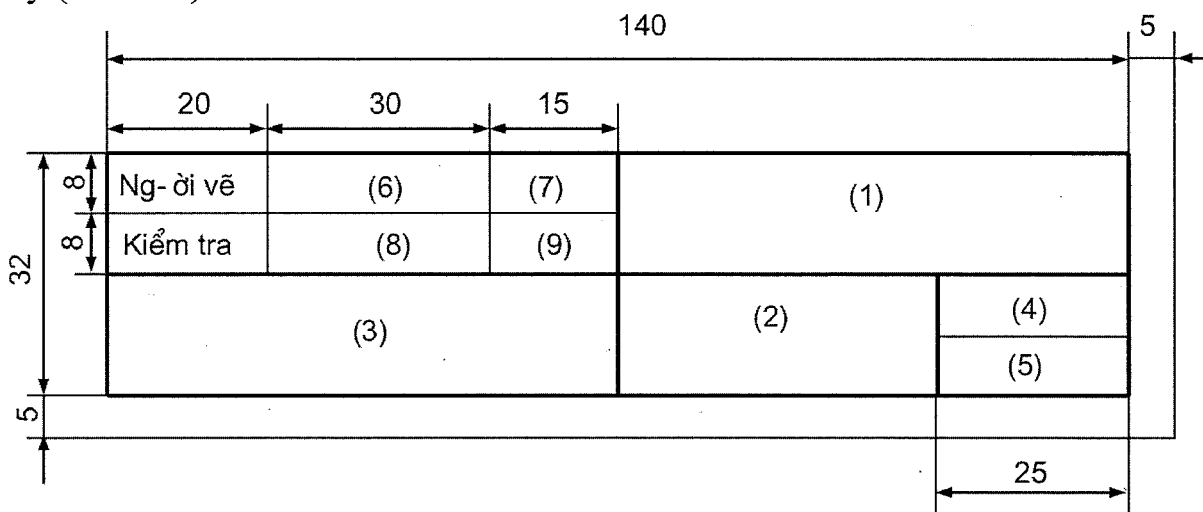
Hình 1.7: Trình bày khung vẽ

Khung tên:

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

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

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



Hình 1.8: Nội dung và kích thước khung tên

- (1): Đầu đề bài tập hay tên gọi chi tiết,
 (3): Tên trường, lớp.
 (5): Kí hiệu bài tập bản vẽ (số bản vẽ).

- (2): Vật liệu của chi tiết.
 (4): Tỷ lệ bản vẽ.
 (6): Họ và tên người vẽ.

(7): Ngày lập bản vẽ.

(8): Chữ ký của người kiểm tra

(9): Ngày kiểm tra bản vẽ.

1.2.3. Tỷ lệ:

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

a. Định nghĩa:

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

b. Cách chọn tỷ lệ vẽ:

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

- Tỷ lệ nguyên: 1:1

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







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

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

1.2.4. Đường nét:

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

a. Các loại đường nét:

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

+ Nét cơ bản: dùng để vẽ đường bao thấy, đường bao mặt cắt rời.

+ Nét liền mảnh: dùng để vẽ đường kích thước, đường gióng, đường bao mặt cắt chập, đường gạch gạch.

+ Nét lượn sóng: dùng để vẽ đường cắt lìa, đường ngăn cách giữa hình cắt và hình chiếu.

+ Nét đứt: dùng để vẽ đường bao khuất.

+ Nét chấm gạch mảnh: dùng để vẽ đường trục, đường tâm.

+ Nét cắt: dùng để vẽ vết mặt phẳng cắt

b. Quy tắc vẽ các đường nét:

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

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

➤ Quy định:

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

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

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

1.2.5. Chữ viết trong bản vẽ:

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

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

- Có thể viết đứng hoặc viết nghiêng 750
- Chiều cao khổ chữ $h = 14; 10; 7; 3,5; 2,5(\text{mm})$

- Chiều cao:

Chữ hoa = h

Chữ thường có nét sổ (h, g, t, \dots) = h

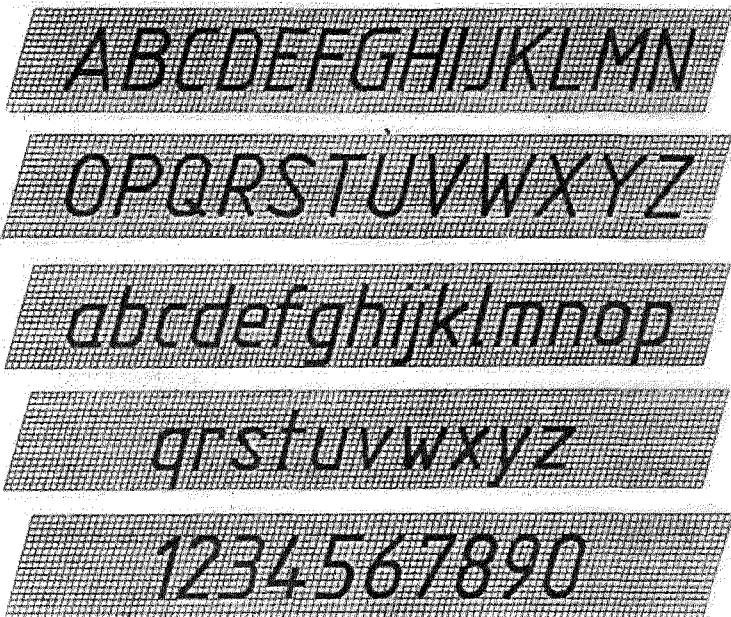
Chữ thường không có nét sổ (a, e, m, n, \dots) = $5/7 h$

- Chiều rộng:

Chữ hoa và số = $5/7 h$, ngoại trừ $A, M = 6/7h$, số 1 = $2/7h$, $w = 8/7h$,
 $L = 4/7h$, $I = 1/7h$

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

- Bề dày nét chữ và số: $1/7h$



1.2.6. Ghi kích thước:

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

a. Nguyên tắc chung:

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

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

b. Các thành phần kích thước:

Đường gióng:

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

Đường kích thước:

Đường kích thước xác định phần tử ghi kích thước. Đường kích thước của phần tử là đoạn thẳng kẻ song song với đoạn thẳng đó. Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm, đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh và không được dùng bất kỳ đường nào của hình vẽ để thay thế đường ghi kích thước. Giới hạn 2 đầu đường ghi kích thước bằng 2 mũi tên, độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào độ rộng của đường ghi kích thước.

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

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

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

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

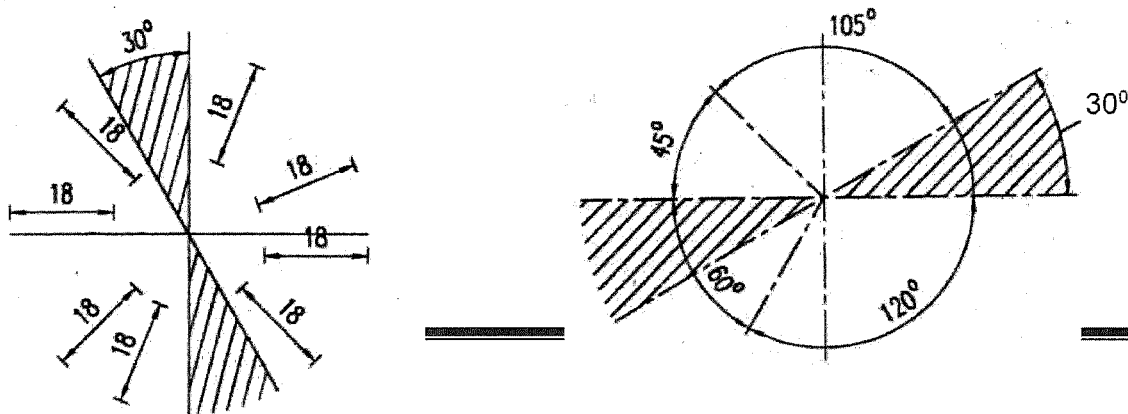
- Khi đường bao hay đường gióng vẽ ngang mũi tên thì phải ngắt đoạn. Các đường kích thước cách phần tử cần ghi kích thước một khoảng từ (5 -10)mm.

Chữ số kích thước:

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

Chiều chữ số kích thước:

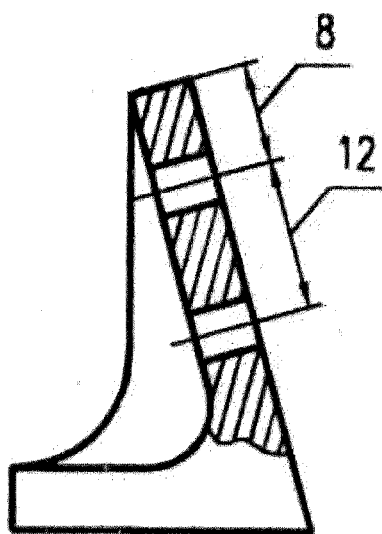
- Chiều chữ số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ. Cách ghi như hình vẽ sau:



a: Chiều chữ số kích thước độ dài

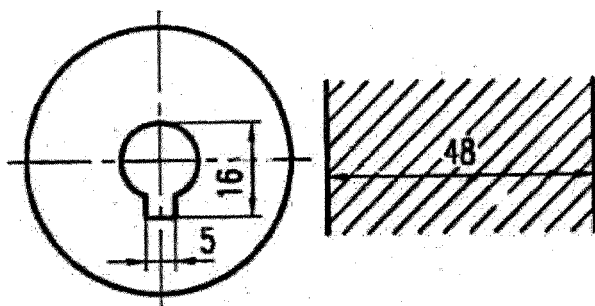
b: Chiều chữ số kích thước góc 30°

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



Hình 1.10: Chiều chữ số kích thước

- Chiều chữ số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó.
- Không cho phép bất kỳ đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn.
- Đối với kích thước bé, không đủ chỗ để ghi chữ số kích thước, thì chữ số được viết trên phần kéo dài của đường kích thước hay viết trên giá ngang.
- Khi có nhiều đường kích thước song song với nhau hay đồng tâm thì chữ số kích thước viết so le.



Hình 1.11: Nét vẽ không cắt chữ số kích thước

Các kí hiệu:

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

- **Bán kính:** trong mọi trường hợp trước chữ số kích thước của bán kính ghi kí hiệu R (chữ hoa), đường kính thước của bán kính kẻ qua tâm của cung tròn. Đối với những cung tròn của bán kính quá lớn thì cho phép đặt tâm ở gần cung tròn, khi đó đường kính thước được kẻ gấp khúc. Trường hợp các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi chữ số kích thước hay không đủ chỗ vẽ mũi tên thì chữ số hay mũi tên được ghi hay vẽ ở ngoài.

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

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

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

➤ Cách ghi kích thước:

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

HOẠT ĐỘNG II: TỰ HỌC VÀ THẢO LUẬN NHÓM

- **Đọc các tài liệu tham khảo:**

1. Các tiêu chuẩn nhà nước: Tài liệu thiết kế (1985); Dung sai lắp ghép (1977); Bu-lông, đai ốc, vít cây (1985).TCVN 2244 - 91

2. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.

3. Giáo trình hình học họa hình - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.

4. Kỹ thuật lớp 10 phổ thông - NXB Giáo dục - Hà Nội 1995.

5. Vẽ kỹ thuật - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.

6. Giáo trình Vẽ kỹ thuật - Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn - NXB Giáo dục - Hà Nội 2006.

7. Giáo trình Vẽ kỹ thuật của dự án.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi:

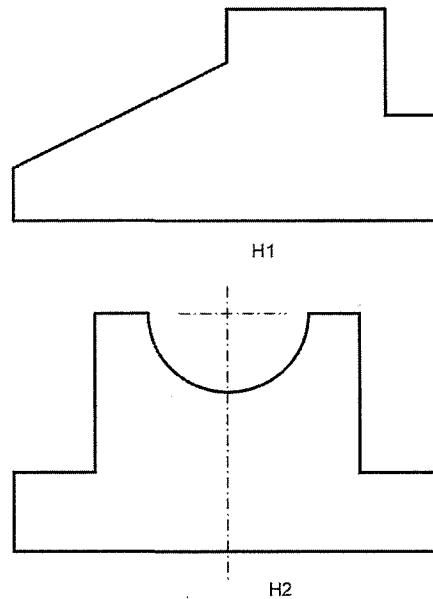
1. Trình bày các vật liệu vẽ và dụng cụ vẽ được sử dụng trong vẽ kỹ thuật?
2. Nêu cấu tạo và công dụng của thước T trong vẽ kỹ thuật?

3. Vì sao phải thực hiện các tiêu chuẩn nói chung và tiêu chuẩn bản vẽ nói riêng?
4. Các khổ giấy chính được hình thành như thế nào? Cho biết kích thước của các khổ giấy tiêu chuẩn?
5. Con số kích thước được ghi như thế nào? Nêu rõ chiều của con số kích thước?
6. Nêu các yếu tố kích thước. Các yếu tố kích thước được kẻ như thế nào?
7. Nêu kích thước khung tên của bản vẽ? Cho biết các nội dung được ghi trong khung tên?

Bài tập:

1. Hãy vẽ khung vẽ và khung tên cho khổ giấy A4 đứng và A4 ngang đúng theo tiêu chuẩn và ghi các thông tin cần thiết vào khung tên.

2. Đo và vẽ lại các hình (H1 và H2) trong hình 1.12 dưới đây vào khổ giấy A4 đứng, đo và ghi đầy đủ các kích thước.



Hình 1.12: Hình bài tập 2

HOẠT ĐỘNG III: THỰC HÀNH TẠI LỚP

- * Tổ chức cho học sinh luyện tập vẽ khung vẽ, khung tên, ghi các nội dung cần thiết vào khung tên.
- * Cho học sinh đo và vẽ lại hình bài tập trên vào khổ giấy A4, có ghi đầy đủ kích thước hoặc cho vẽ lại cách chia đường tròn thành nhiều phần bằng nhau.v.v...

BÀI 2: VẼ HÌNH HỌC

Giới thiệu:

Bản vẽ cơ khí có vai trò rất quan trọng cho những người làm công tác kỹ thuật trong các nhà máy, xí nghiệp. Đặc biệt là những công nhân kỹ thuật lành nghề làm việc trong các lĩnh vực lắp đặt, sửa chữa và chế tạo các thiết máy móc. Những người này cần phải có kiến thức về vẽ kỹ thuật phải như vẽ hình học, các loại hình chiếu hình cắt để hình dung ra chi tiết hay bộ phận mình cần sửa chữa hay chế tạo. Nội dung bài học này trang bị cho học viên những kiến thức cơ bản về các dạng bản vẽ nhằm giúp họ hoàn thành tốt hơn công việc của mình.

Mục tiêu thực hiện:

Học xong bài học này, học viên có năng lực:

Vẽ các dạng bản vẽ cơ khí cơ bản như: các loại hình chiếu, giao tuyến, hình cắt, mặt cắt... theo qui ước của vẽ kỹ thuật.

Nội dung chính:

2.1. Vẽ hình học:

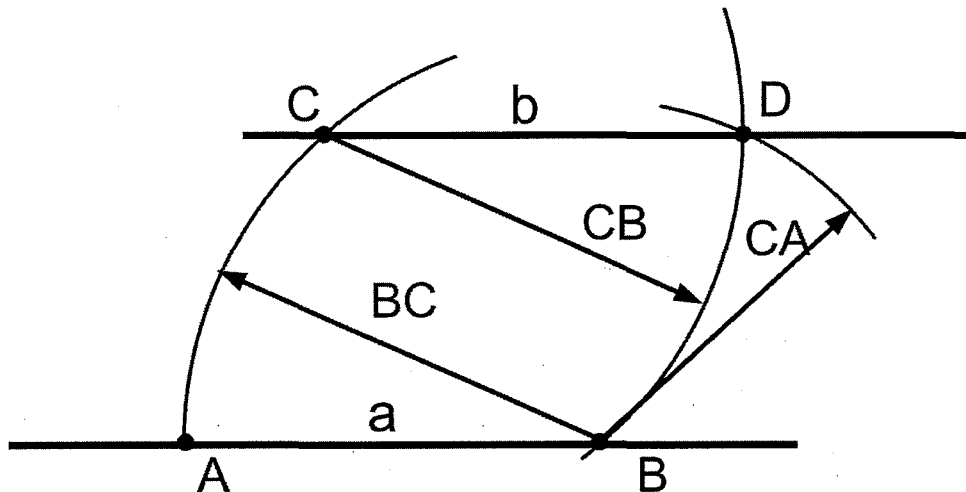
2.1.1. Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc và chia đều đoạn thẳng:

a. Dựng đường thẳng song song:

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

➤ Cách dựng bằng thước và compa:

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



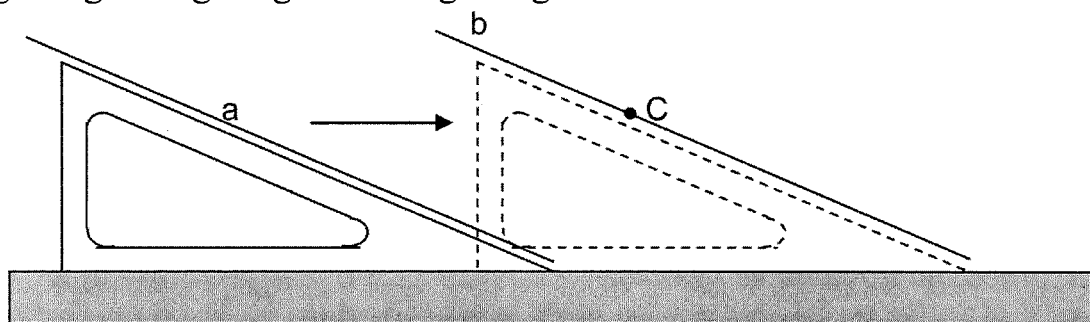
Hình 2.1: Dựng đường thẳng song song bằng compa

➤ Cách vẽ bằng thước và êke:

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

Cách dựng như sau:

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

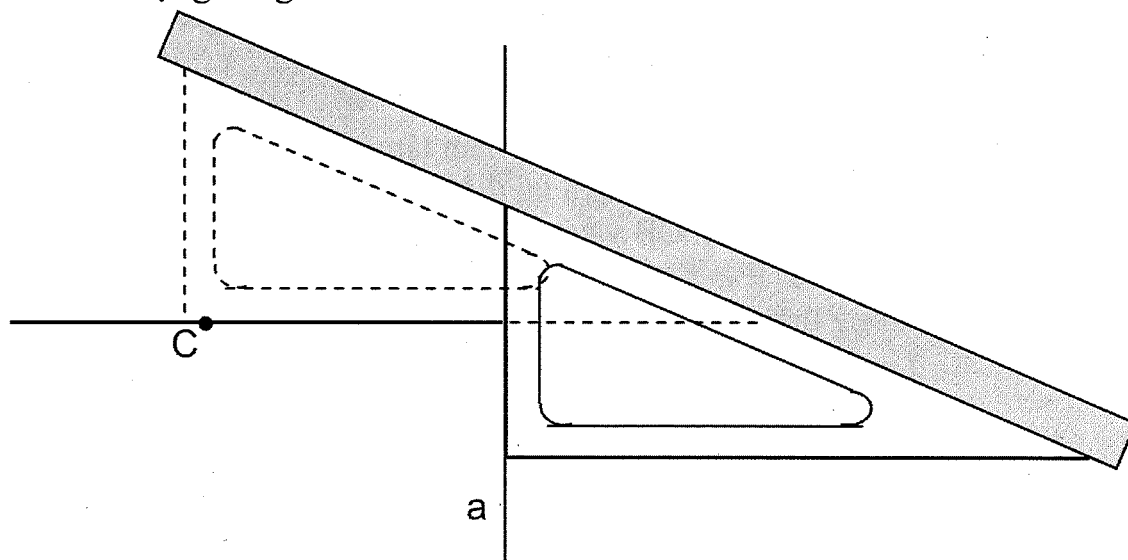


Hình 2.2: Dựng đường thẳng song song bằng thước và êke

b. Dựng đường thẳng vuông góc:

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

➤ Cách dựng bằng thước và êke:



Hình 2.3: Dựng đường thẳng vuông góc bằng thước và êke

- Đặt một cạnh góc vuông của êke trùng với đường thẳng a đã cho và áp sát thước vào cạnh huyền êke.

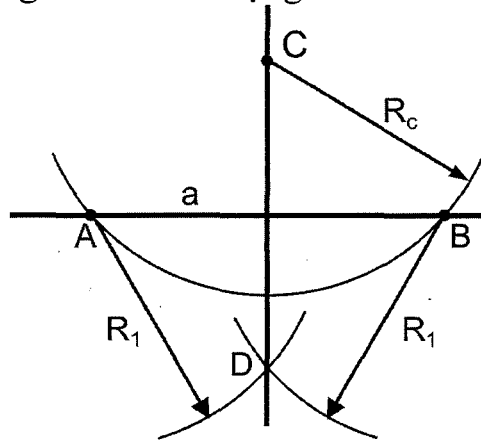
- Trượt êke đến vị trí sao cho cạnh kia của góc vuông đi qua điểm C . Vạch qua C đường thẳng theo cạnh góc vuông đó của êke.

➤ Cách dựng bằng thước và compa:

Ta có cách dựng như sau:

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

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

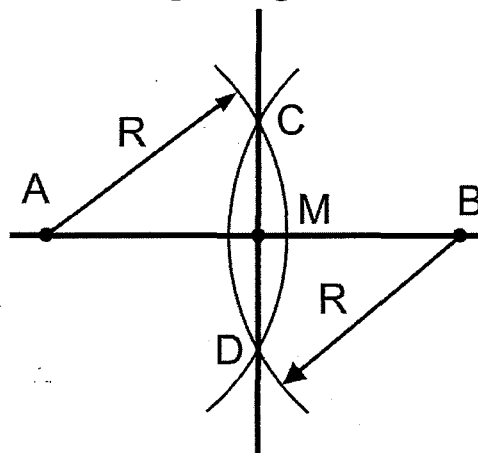


Hình 2.4: Dụng đường thẳng vuông góc bằng compa

c. Chia đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau:

➤ Chia đoạn thẳng thành 2 phần bằng nhau:

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



Hình 2.5: Chia đôi một đoạn thẳng bằng compa

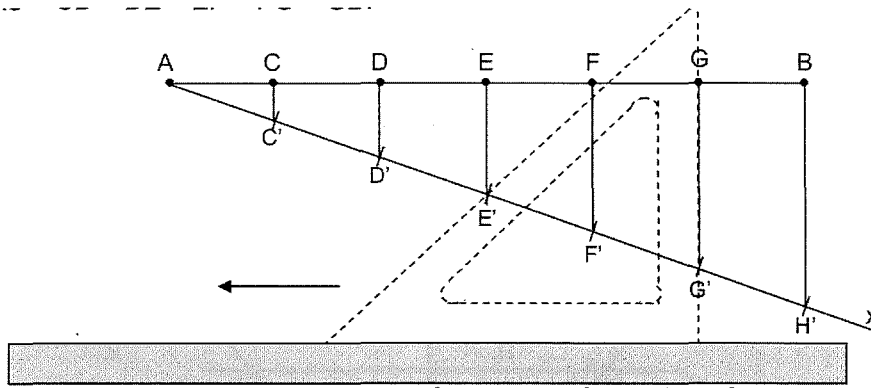
➤ Chia đoạn thẳng ra làm nhiều phần bằng nhau:

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

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

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

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



Hình 2.6: Chia một đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau

2.1.2. Vẽ góc, độ dốc và độ côn:

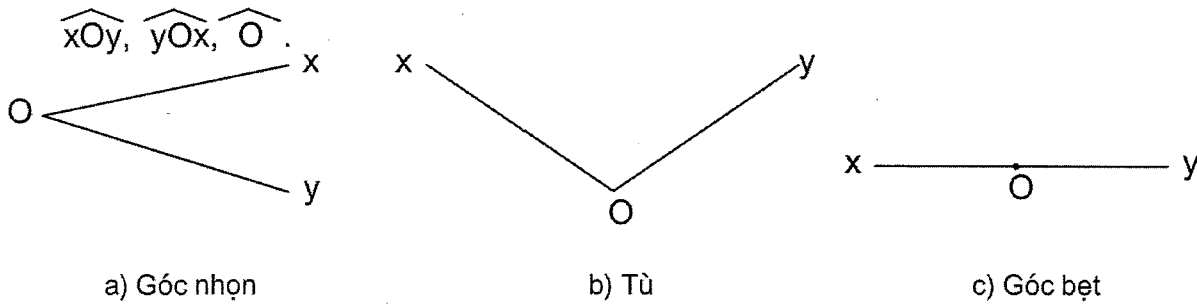
a. Vẽ góc:

Góc là hình gồm hai tia chung gốc.

Gốc chung của hai tia là đỉnh của góc.

Hai tia là hai cạnh của góc.

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



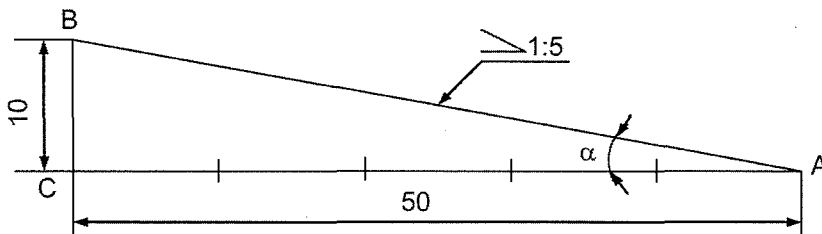
Hình 2.7: Các loại góc hình học

b. Vẽ độ dốc:

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

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

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



Hình 2.8: Cách vẽ độ dốc

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

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

c. Vẽ độ côn:

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

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

Trong đó:

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

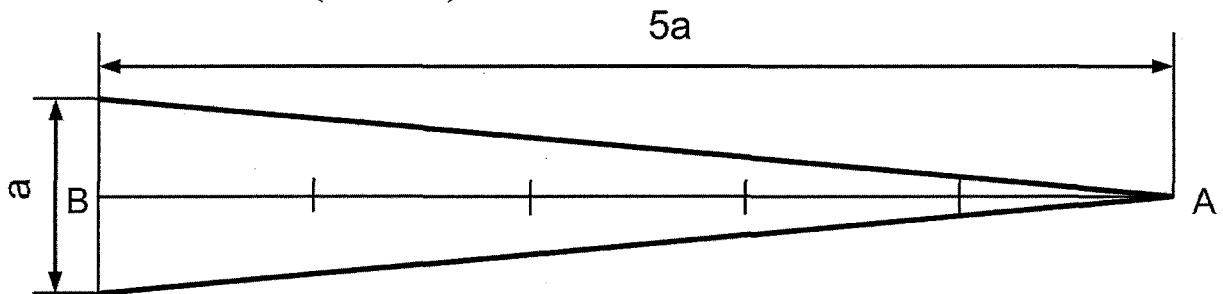
Ví dụ:

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

Ta thực hiện như sau:

Vẽ qua A hai đường thẳng về hai phía của trục AB có độ dốc $i = k/2 = 1:10$.

Cách vẽ như hình: (hình 2.9).

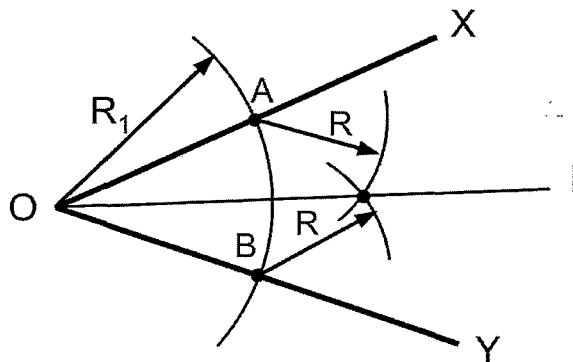


Hình 2.9: Cách vẽ độ côn

d. Chia một góc thành 2 phần bằng nhau:

Chia đôi góc XOY bằng cách:

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



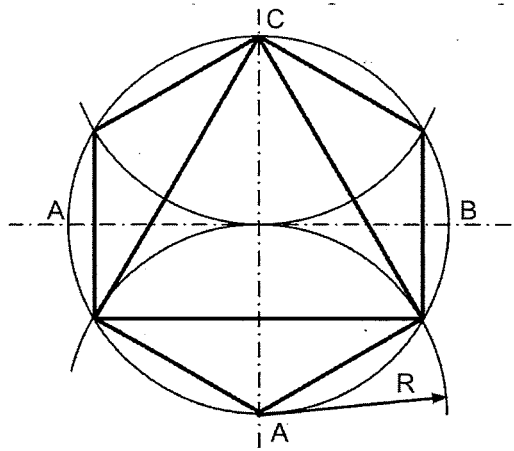
Hình 2.10: Chia đôi một góc

2.1.3. Chia đều đường tròn, dựng đa giác đều:

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

a. Chia đường tròn ra ba phần và 6 phần bằng nhau:

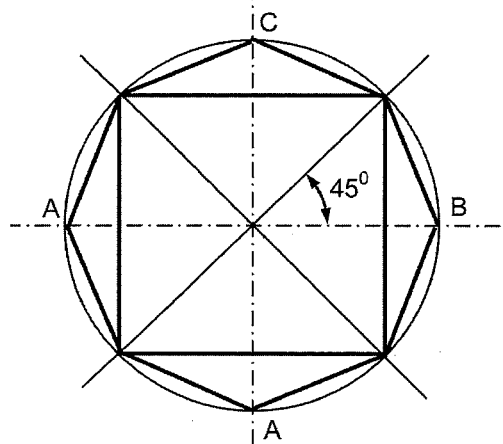
Bán kính đường tròn bằng độ dài cạnh lục giác đều nội tiếp vòng tròn đó, do đó suy ra cách chia đường tròn thành 3 và 6 phần bằng nhau, bằng thước và compa.



Hình 2.11: Lục giác đều và tam giác nội tiếp

b. Chia đường tròn ra bốn phần và tám phần bằng nhau:

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

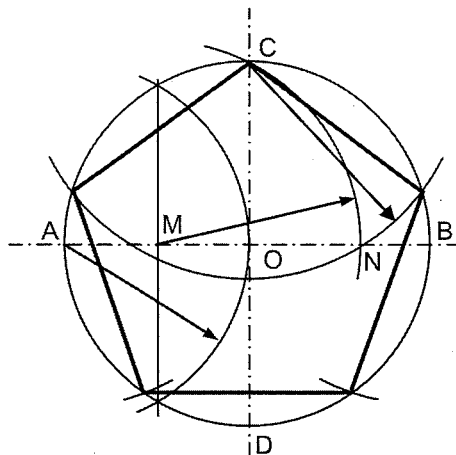


Hình 2.12: Hình bát giác đều và hình vuông nội tiếp

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

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

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

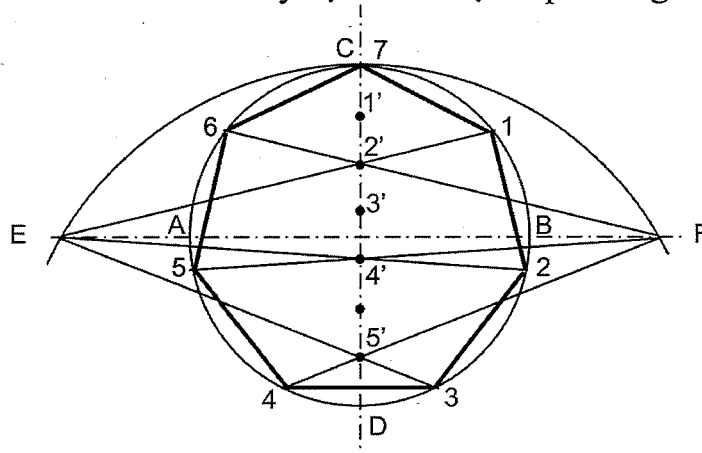


Hình 2.13: Ngũ giác đều nội tiếp

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

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

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



Hình 2.14: Cách chia đường tròn ra nhiều phần bằng nhau

2.1.4. Xác định tâm cung tròn và vẽ nối tiếp:

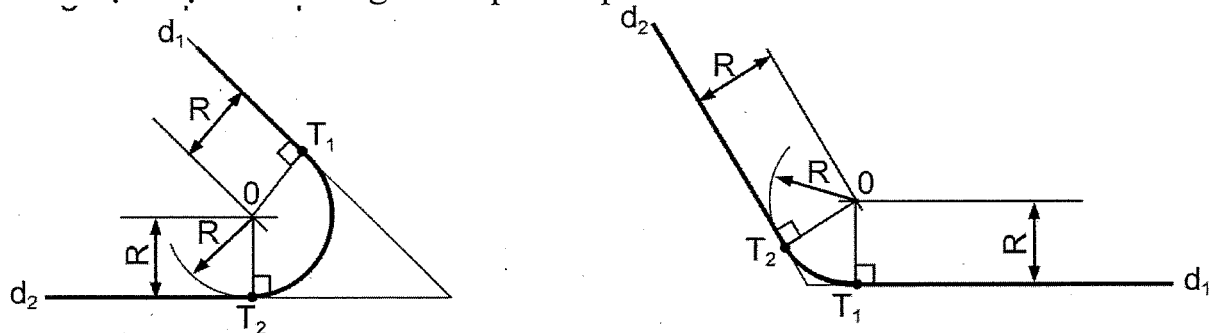
Các đường nét trên bản vẽ được nối tiếp nhau một cách liên tục và đều đặn. Thực chất của sự nối tiếp đó là sự tiếp xúc giữa hai đường.

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

Dưới đây là một số trường hợp vẽ nối tiếp.

a. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng:

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



Hình 2.15: Cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng

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

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

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

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

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

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

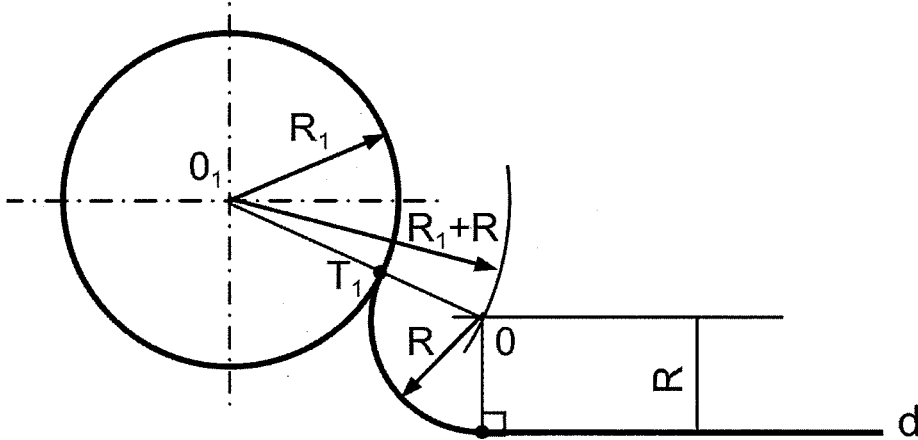
➤ Trường hợp tiếp xúc ngoài:

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

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

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

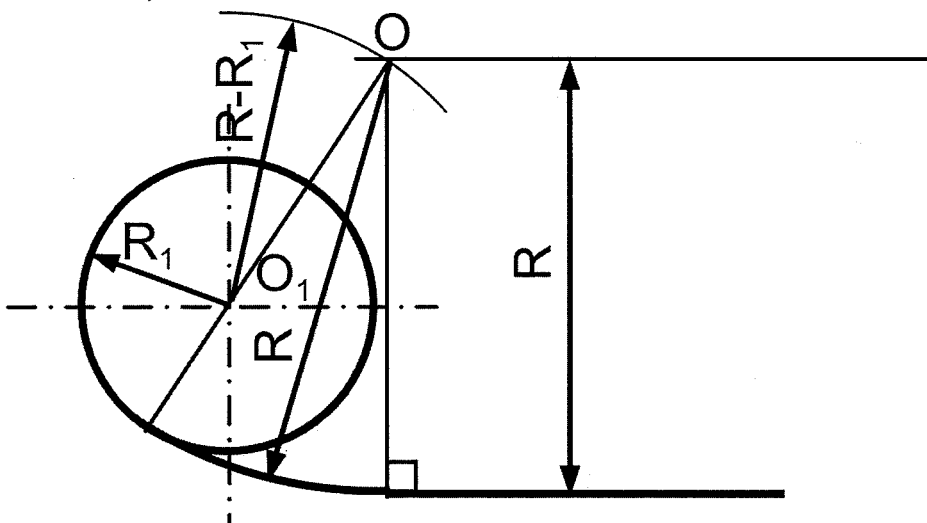
- Nối đường liền tâm OO_1 , đường này cắt cung O_1 tại T_1 và hạ đường vuông góc từ O đến đường thẳng d ta được điểm T_2 là hai tiếp điểm. Cung T_1T_2 tâm O bán kính R là cung nối tiếp.



Hình 2.16: Cung tròn tiếp xúc ngoài

➤ Tiếp xúc trong:

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



Hình 2.17: Cung tròn tiếp xúc trong

➤ Vẽ cung tròn nội tiếp với 2 cung tròn khác:

Cho hai cung tròn tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 . Hãy vẽ một cung tròn bán kính R nội tiếp với hai cung tròn tâm O_1 và O_2 . áp dụng các tính chất tiếp xúc giữa hai đường tròn để xác định tâm cung nội tiếp và các tiếp tuyến. Có ba trường hợp:

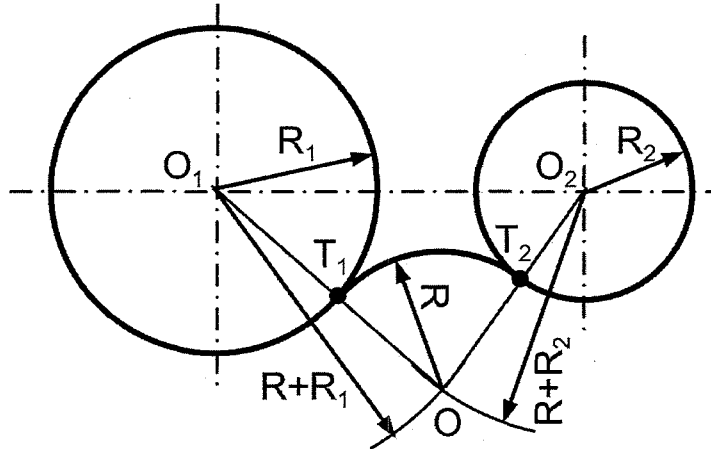
+ **Trường hợp tiếp xúc ngoài:**

Yêu cầu:

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

Cách vẽ:

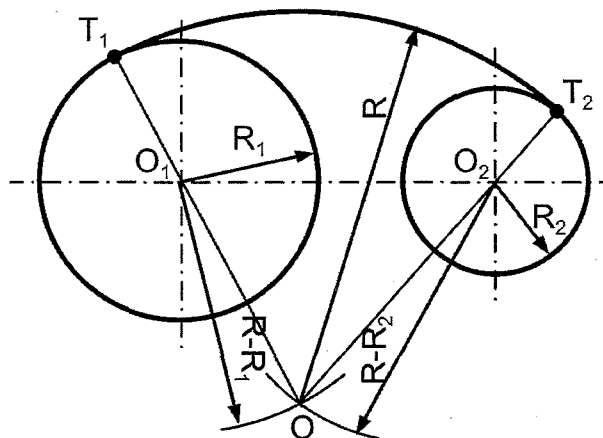
Từ O_1 và O_2 vẽ 2 cung bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$. Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta có T_1 và T_2 là 2 tiếp điểm (tiếp tuyến). Cung nội tiếp, tiếp xúc ngoài với hai đường tròn đã cho. Cách vẽ như sau:



Hình 2.18: Tiếp xúc ngoài

+ **Tiếp xúc trong:**

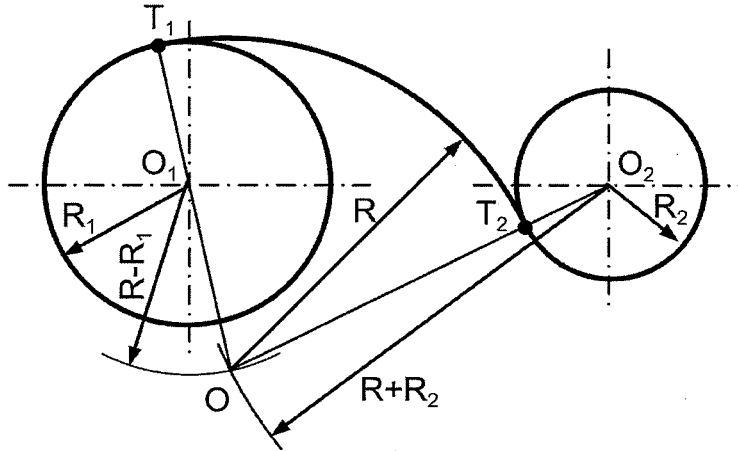
Tương tự cách vẽ tiếp xúc ngoài, nhưng thay các cung tròn bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$ bằng các cung tròn bán kính bằng $R - R_1$ và $R - R_2$ (R_1 và R_2 là bán kính 2 cung tròn tâm O_1 và O_2). Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta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



Hình 2.19: Tiếp xúc trong

+ Vừa tiếp xúc ngoài vừa tiếp xúc trong:

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



Hình 2.20: Tiếp xúc trong

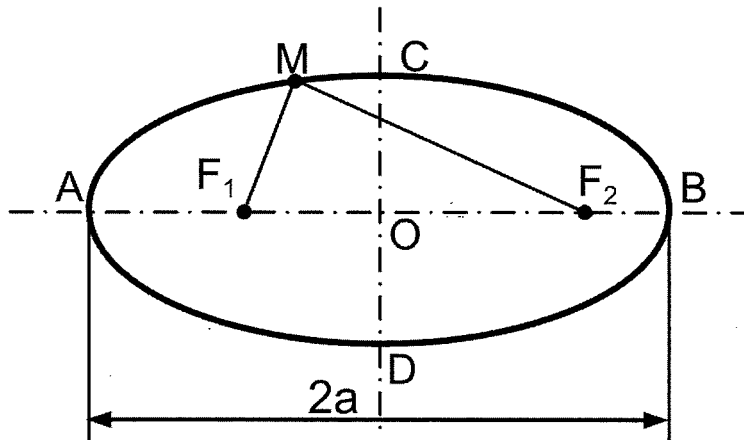
2.1.5. Vẽ một số đường cong hình học:

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

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

a. Đường elíp:

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



Hình 2.21: Đường elíp

$$MF_1 + MF_2 = 2a$$

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

Cách vẽ đường elíp theo hai trục AB và CD .

- Trước hết vẽ hai đường tròn tâm O , đường kính bằng AB và CD . Từ giao điểm của các đường kính của đường tròn lớn, kẻ đường thẳng song song với trục

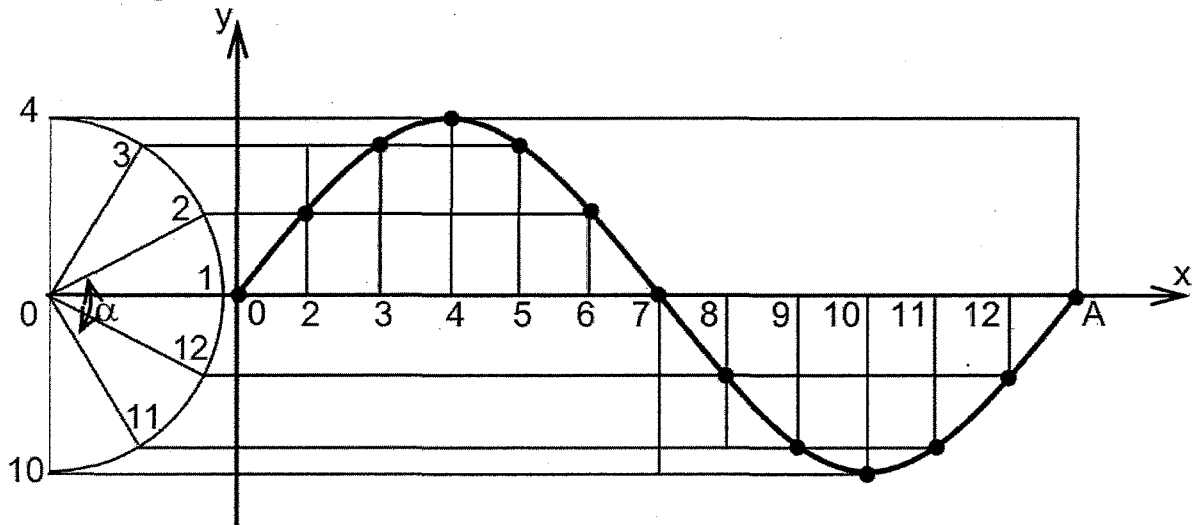
ngăn CD và từ giao điểm của đường kính đó với đường tròn nhỏ kẻ đường thẳng song song với trục dài AB. Giao điểm của hai đường vừa kẻ xác định điểm nằm trên elip. Để cho dễ vẽ, ta kẻ các đường kính qua những điểm chia đều đường tròn.

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

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

- Vẽ cung tròn bán kính OA, tâm O, cung này cắt trục ngắn CD tại E.
 - Vẽ cung tròn tâm C bán kính CE, cung này cắt đường thẳng AC tại F.
 - Vẽ đường trung trực của đoạn thẳng AF, đường trung trực này cắt trục dài tại điểm O1 và trục ngắn tại điểm O3. Hai điểm O1 và O3 là tâm của hai cung tạo thành hình ôvan.

- Lấy các điểm đối xứng với O1 và O3 qua tâm O, ta có các điểm O2 và O4 là tâm hai cung còn lại của đường ôvan.



Hình 2.23: Cách vẽ đường sin

2.2. Hình chiếu vuông góc:

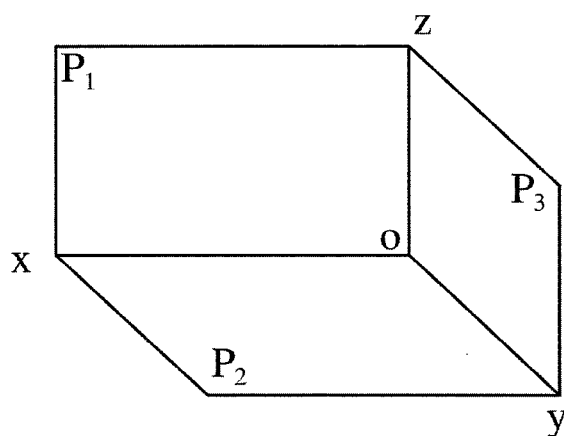
2.2.1. Khái niệm về các phép chiếu:

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

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

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

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



Hình 2.24: Các mặt phẳng chiếu

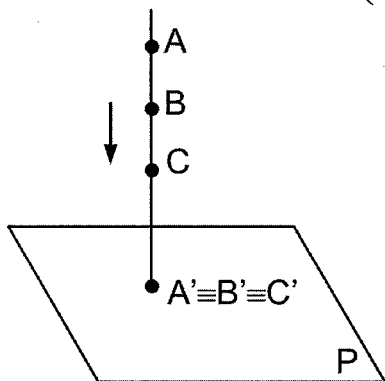
Ta gọi:

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

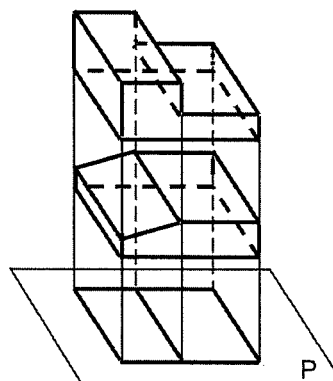
- P_2 là mặt phẳng chiếu bằng: hình chiếu tương ứng là hình chiếu bằng (hình chiếu từ trên).

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

Chúng ta biết rằng một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu A' duy nhất trên một mặt phẳng hình chiếu. Nhưng ngược lại điểm A' không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A' còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB như hình vẽ (hình 2.25).



Hình 2.25: Hình chiếu các điểm nằm trên cùng một tia chiếu



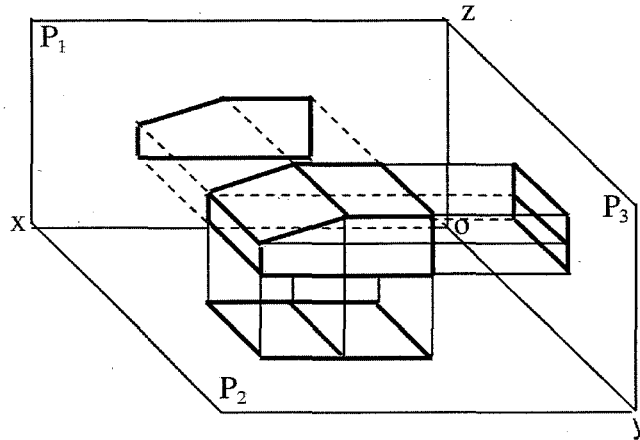
Hình 2.26: Hình chiếu giống nhau của hai vật thể khác nhau

Ta có thể xem một vật thể là tập hợp của nhiều điểm. Vì vậy một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu chưa đủ để xác định hình dạng và kích thước của vật thể đó, nghĩa là căn cứ vào một hình chiếu, chưa thể hình dung hay xây dựng lại vật thể đó trong không gian. Ví dụ ở hình 2.26 ta thấy hai vật thể có hình dạng khác nhau, song hình chiếu của chúng trên một mặt phẳng hình chiếu lại giống nhau.

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

phẳng (mặt phẳng bản vẽ), sẽ được các hình chiếu vuông góc của một vật thể. (Hình 2.27).

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



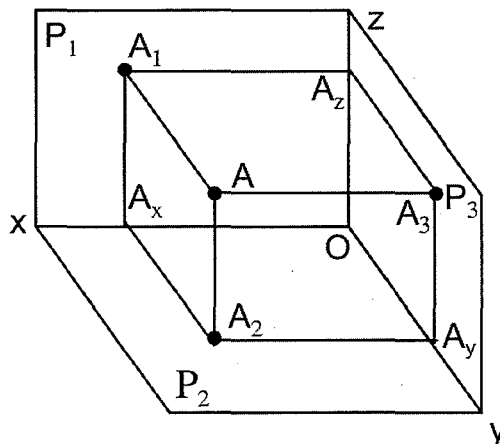
Hình 2.27: Hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng chiếu khác nhau

2.2.2. Hình chiếu của điểm, đường thẳng và mặt phẳng:

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

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

Lấy ba mặt phẳng vuông góc từng đôi một làm ba mặt phẳng hình chiếu: P1 là mặt phẳng hình chiếu đứng, P2 là mặt phẳng hình chiếu bằng và P3 gọi là mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 2.28). Giao tuyến của từng cặp mặt phẳng hình chiếu gọi là trục chiếu. Có ba trục chiếu (Ox, Oy và Oz). Giao điểm O của ba trục chiếu gọi là điểm gốc.



Hình 2.28 : Hình chiếu của một điểm

Chiếu vuông góc điểm A lên ba mặt phẳng hình chiếu, sẽ có A1 trên P1; A2 trên P2 và A3 trên P3. A3 gọi là hình chiếu cạnh của điểm A.

Để vẽ ba hình chiếu của điểm A trên cùng một mặt phẳng, người ta giữ P1 (mặt phẳng bản vẽ) cố định, cho P2 và P3 quay một góc 90^0 quanh hai trục Ox và Oy). (Hình 2.29), để P2 và P3 trùng với P1.

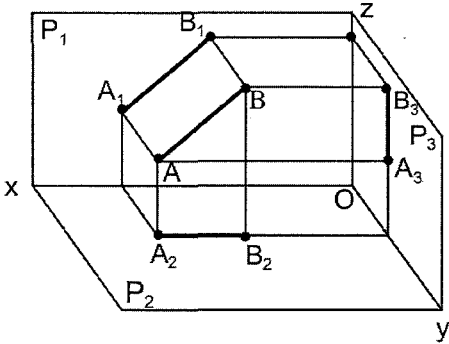
Ba điểm A1, A2 và A3 là ba hình chiếu của một điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu (Hình 2.29). Đó là đồ thức của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu. Đồ thức có các tính chất sau:

Ba điểm của hình chiếu điểm A sau khi trải ra mặt phẳng chiếu (P2) và (P3) trùng với mặt phẳng chiếu (P1).

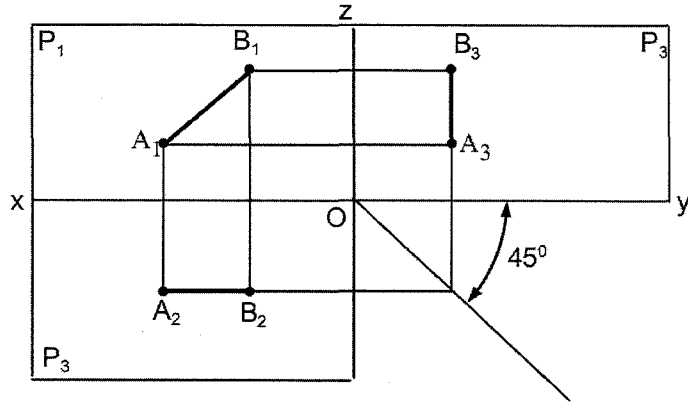
- Đường thẳng A_1A_2 vuông góc với trục Ox ($A_1A_2 \perp Ox$)
- Đường thẳng A_1A_3 vuông góc với trục Oz ($A_1A_3 \perp Oz$).
- Khoảng cách từ A_2 đến trục Ox bằng khoảng cách từ A_3 đến trục Oz và bằng khoảng cách từ điểm A đến P_1 ($A_2A_1X = A_3A_1Z$).

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

b. Hình chiếu của một đường thẳng. Một đường thẳng được xác định bởi hai điểm, do đó muốn biểu diễn một đường thẳng, chỉ cần biểu diễn hai điểm bất kì của đường thẳng đó (Hình 2.30 và Hình 2.31).



Hình 2.30: Hình chiếu của đường thẳng

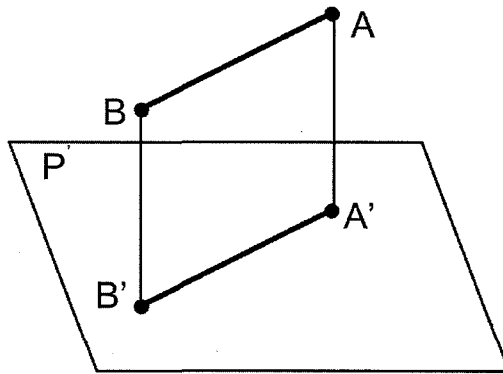


Hình 2.31: Đồ thức của đường thẳng AB

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

- Đường thẳng nghiêng với mặt hình chiếu. Hình chiếu của đoạn thẳng AB nghiêng với mặt phẳng hình chiếu P' là $A'B'$ sẽ ngắn hơn AB ($A'B' < AB$), (Hình 2.32).

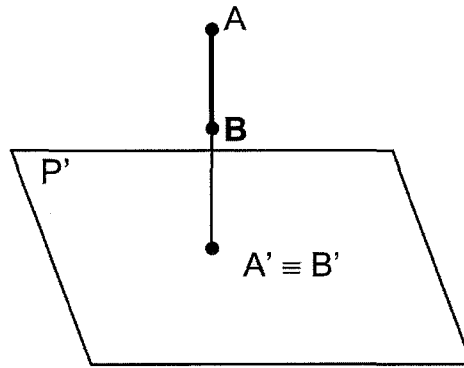
- Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu. Hình chiếu của đoạn thẳng AB song song với mặt phẳng hình chiếu P' là $A'B'$ bằng AB như (hình 2.33).



Hình 2.33: Đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu

- Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu:

Hình chiếu của đoạn thẳng AB vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P' là một điểm $A' = B'$ như hình vẽ. Hình 2.34

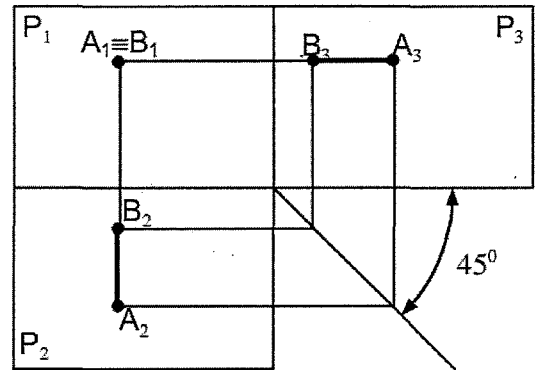
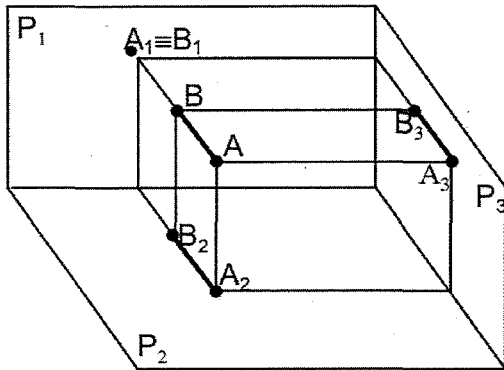


Hình 2.34 : Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu

➤ Hình chiếu của đường thẳng:

+ Hình chiếu của đường thẳng song song với mặt phẳng (P1) và vuông góc với mặt phẳng chiếu P3.

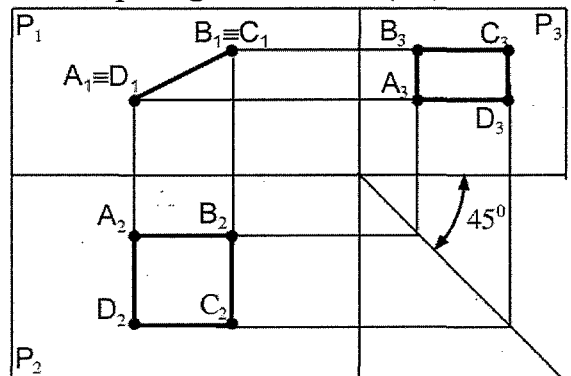
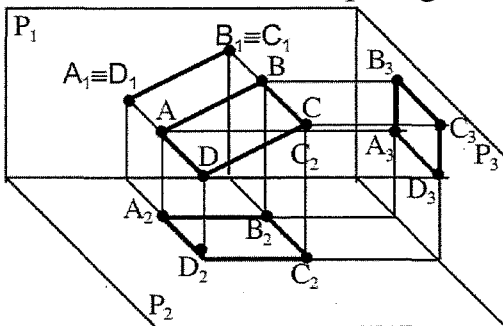
+ Hình chiếu của đường thẳng \perp mặt phẳng chiếu (P1)



Hình 2.36: Hình chiếu và đồ thức của đường thẳng vuông góc mặt phẳng chiếu

c. Hình chiếu của mặt phẳng:

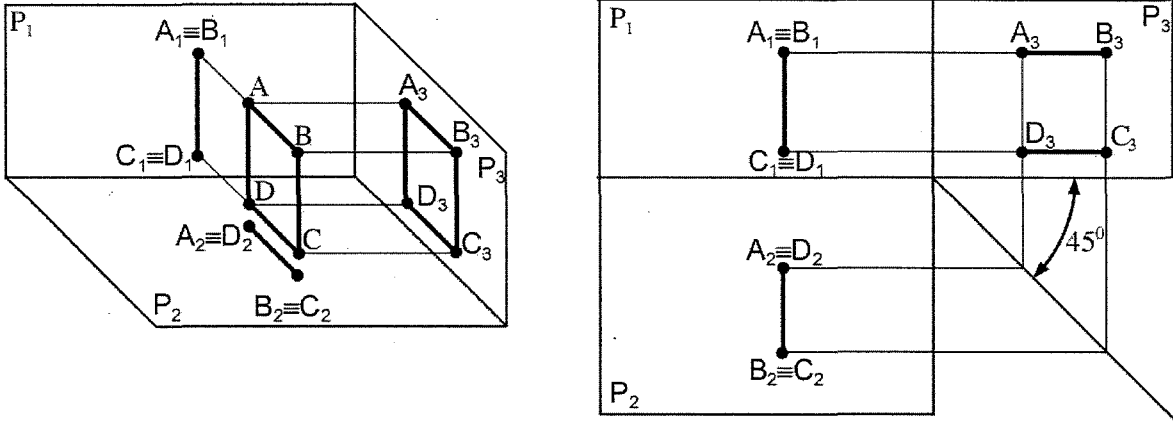
+ Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (P1):



Hình 2.37: Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (P1)

+ Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu (P2):

+ Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu (P3):



Hình 2.39: Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu P3

2.2.3. Hình chiếu của các khối hình học:

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

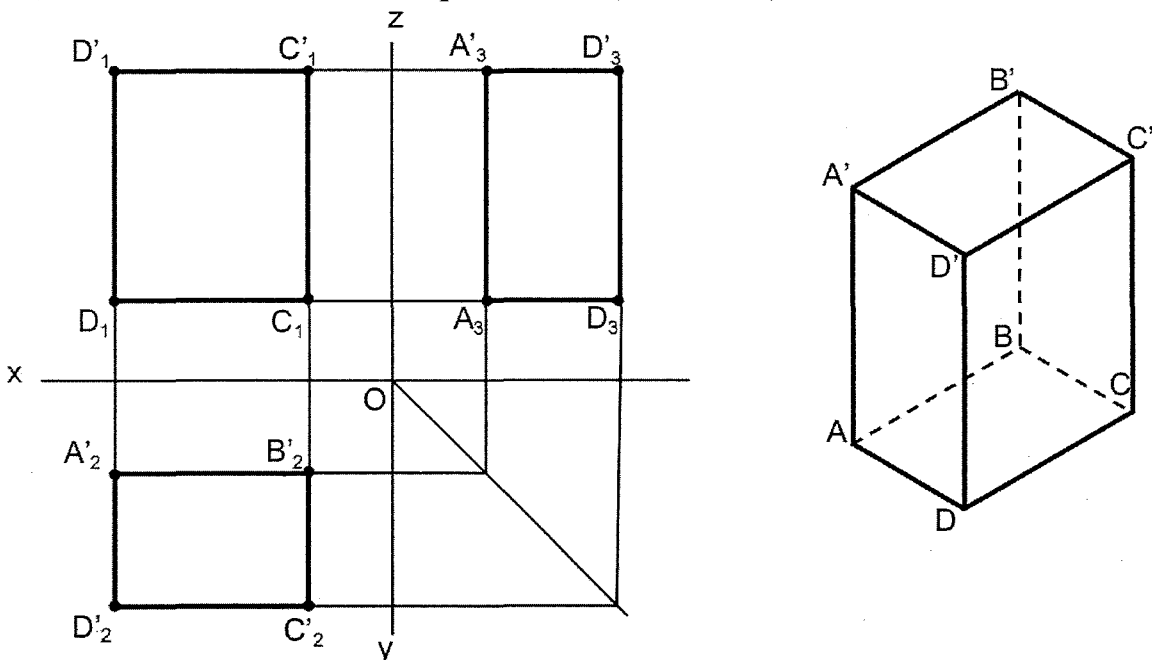
a. Khối đa diện:

Là khối hình học được giới hạn bằng các đa giác phẳng. Các đỉnh và các cạnh của đa giác gọi là các đỉnh và các cạnh của khối đa diện.

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

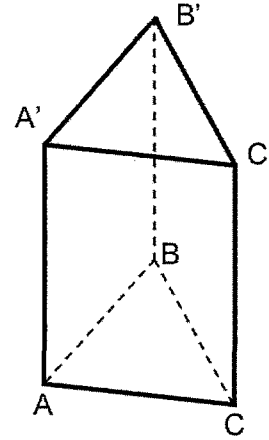
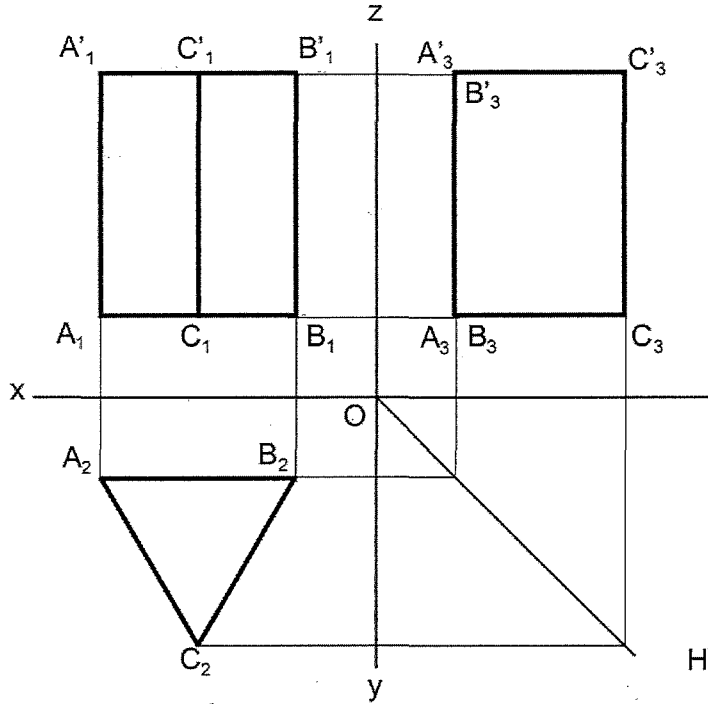
➤ Hình chiếu của hình hộp chữ nhật:

Để đơn giản ta đặt đáy ABCD của hình hộp chữ nhật song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P2, mặt bên ABA'B' song song với mặt phẳng hình chiếu đứng bằng P1. sau đó vẽ hình chiếu của các đỉnh của hình hộp chữ nhật trên ba mặt phẳng hình chiếu. Nội hình chiếu của các điểm, các cạnh ta sẽ được hình chiếu của các cạnh và các mặt của hình hộp chữ nhật (Hình 2.40).



Hình 2.40: Hình chiếu của hình hộp

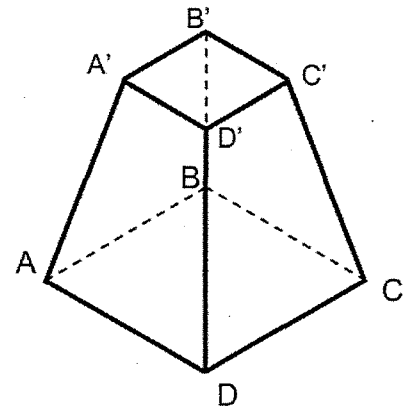
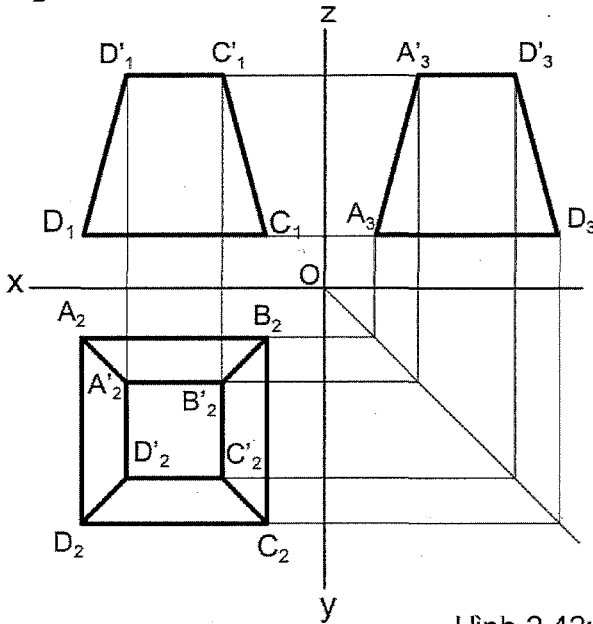
➤ Hình chiếu của hình lăng trụ đáy tam giác:



Hình 2.41: Hình chiếu của hình lăng trụ

➤ Hình chiếu của hình chóp cụt đáy tứ giác đều:

Để đơn giản ta đặt mặt đáy ABCD của hình chóp cụt song song với mặt phẳng hình chiếu P2



Hình 2.42: Hình chiếu của hình chóp cụt

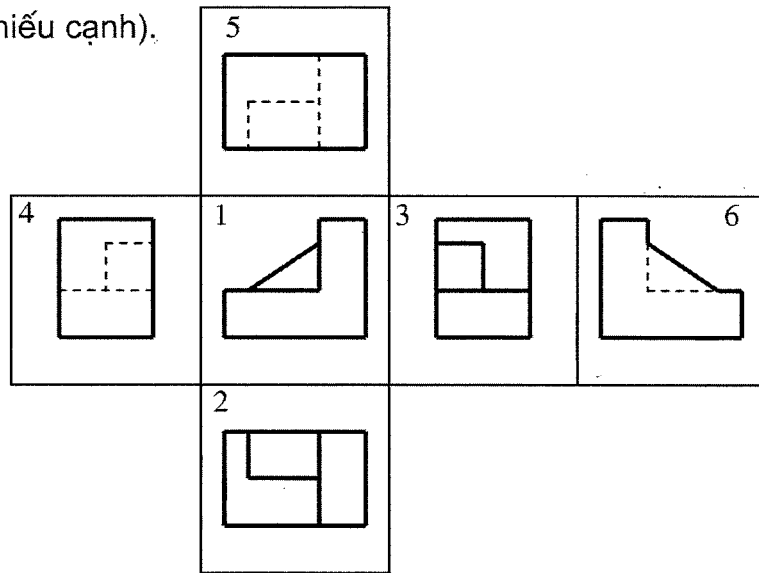
2.2.4. Hình chiếu cơ bản:

Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN – 74) qui định sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt phẳng hình chiếu tương ứng. Sau khi chiếu vật thể lên các mặt của hình hộp, các mặt đó được trải ra cho trùng với mặt phẳng bản vẽ như hình 2.43.

Sáu hình chiếu cơ bản nhận đ-ợc trên sáu mặt phẳng chiếu cơ bản có tên gọi:

1. Hình chiếu từ tr-ớc (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 d-ới.
6. Hình chiếu từ sau.

* Vị trí qui định:



Hình 2.43: Các hình chiếu cơ bản

2.3. Giao tuyến:

2.3.1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học:

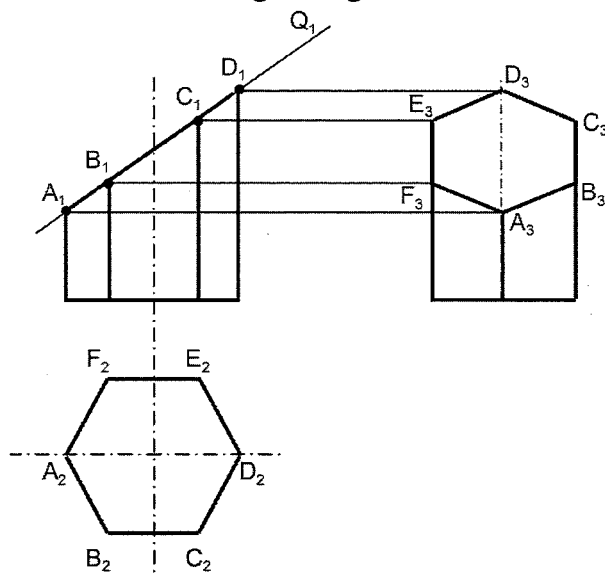
Mặt phẳng cắt khối hình học tạo thành mặt cắt, đường bao mặt cắt đó gọi là giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học. Vẽ phần bị cắt của vật thể, thực chất là vẽ giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học của vật thể đó.

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

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

Ví dụ, trong hình 2.44, mặt phẳng Q_1 vuông góc với P_1 cắt hình lăng trụ lục giác đều tạo thành giao tuyến là một đa giác.

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



Hình 2.44: Giao tuyến của mặt phẳng với đa diện

Ví dụ, mặt phẳng $Q \perp P1$, nên hình chiếu đứng của giao tuyến trùng với hình chiếu đứng của mặt phẳng Q , đó là đoạn thẳng $A1D1$.

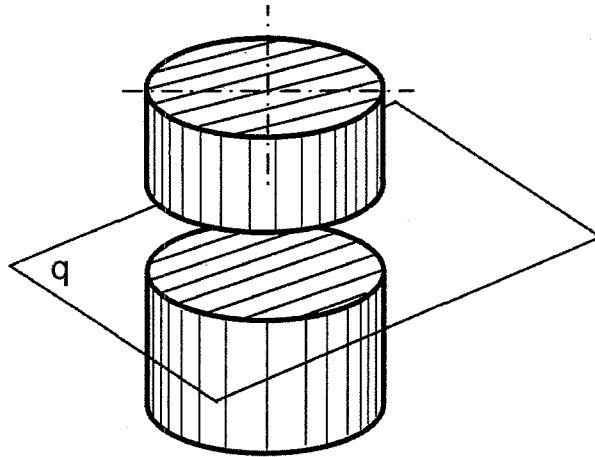
Các mặt bên của lăng trụ vuông góc với $P2$, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của các mặt bên, chính là hình lục giác $A2B2C2D2E2F2$.

Để vẽ hình chiếu cạnh của giao tuyến, ta vẽ hình chiếu cạnh của từng điểm giao tuyến (Hình 2.44).

b. Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ:

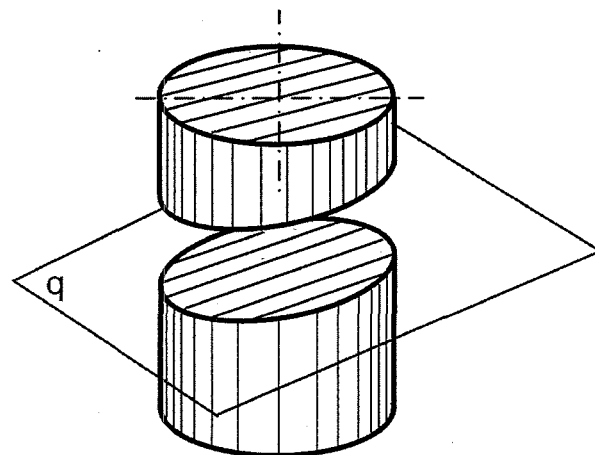
Tùy theo vị trí của mặt phẳng đối với trục của hình trụ, mà có các dạng giao tuyến sau:

- Nếu mặt phẳng q song song với trục của hình trụ thì giao tuyến là một hình chữ nhật (Hình 2.45).
- Nếu mặt phẳng q vuông góc với trục của hình trụ, thì giao tuyến là một đường tròn (Hình 2.46).



Hình 2.46: Giao tuyến của mặt phẳng vuông góc với trục hình trụ

- Nếu mặt phẳng q nghiêng với trục của hình trụ, thì giao tuyến là một đường elip (Hình 2.47).



Hình 2.47: Giao tuyến của mặt phẳng nghiêng vuông góc với trục hình trụ

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

2.3.2. Giao tuyến của các khối hình học:

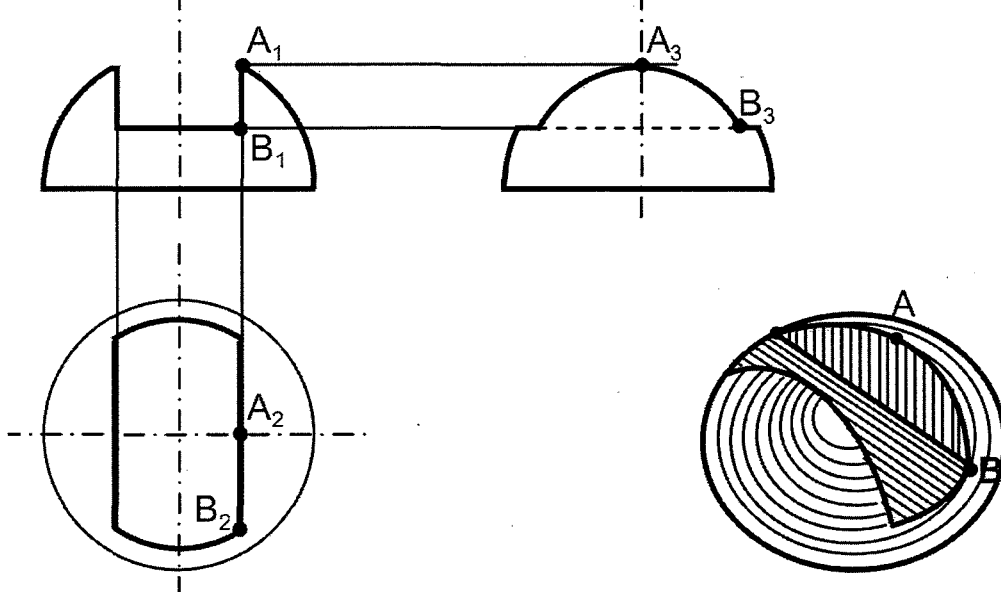
Các khối hình học tạo thành vật thể có thể có những vị trí tương đối khác nhau. Nếu hai khối hình học cắt nhau nghĩa là các mặt của hai khối hình học có những

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

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

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

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



Hình 2.49: Hình chiếu của rãnh trên chỏm cầu

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

b. Giao tuyến của hai khối đa diện:

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

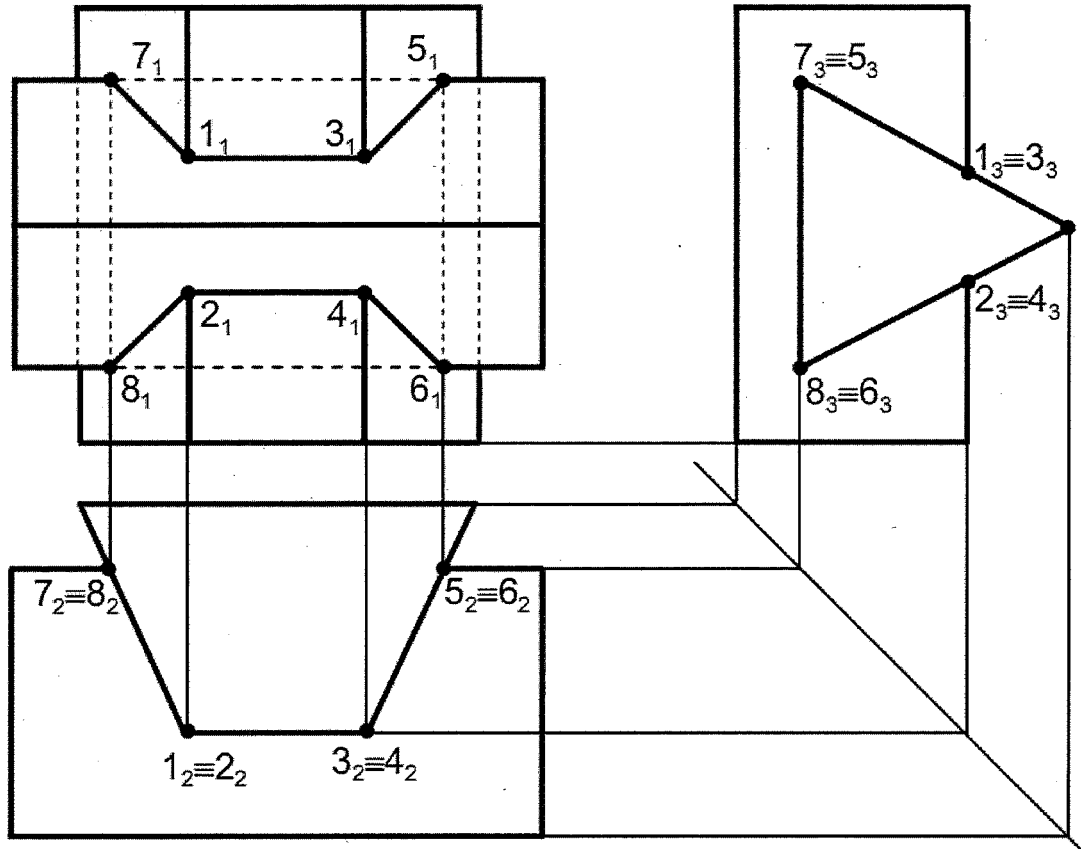
Ví dụ: Vẽ giao tuyến của hình lăng trụ đáy hình thang và hình lăng trụ đáy tam giác (Hình 2.50).

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

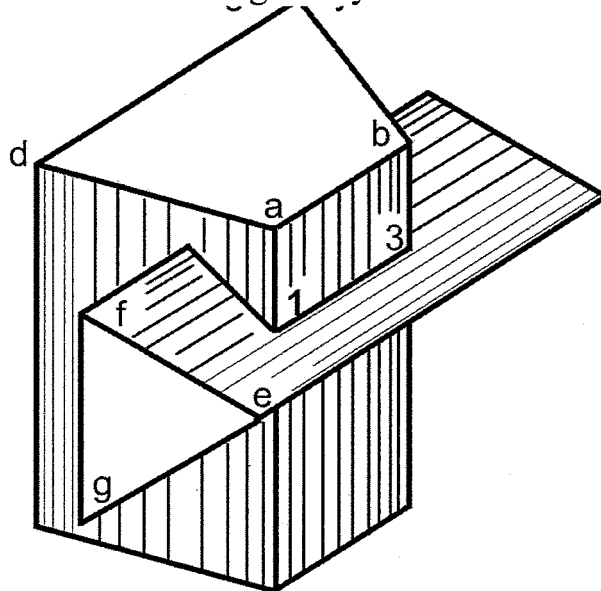
Hình lăng trụ đáy hình tam giác có các mặt bên vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của các mặt bên đó.

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

mặt bên của hai hình lăng trụ thì nối lại ta sẽ được giao tuyến là đường gãy khúc khép kín 1-3-5-6-4-2-8-7-1.



Hình 2.50: Hình chiếu giao tuyến của hai khối đa giác



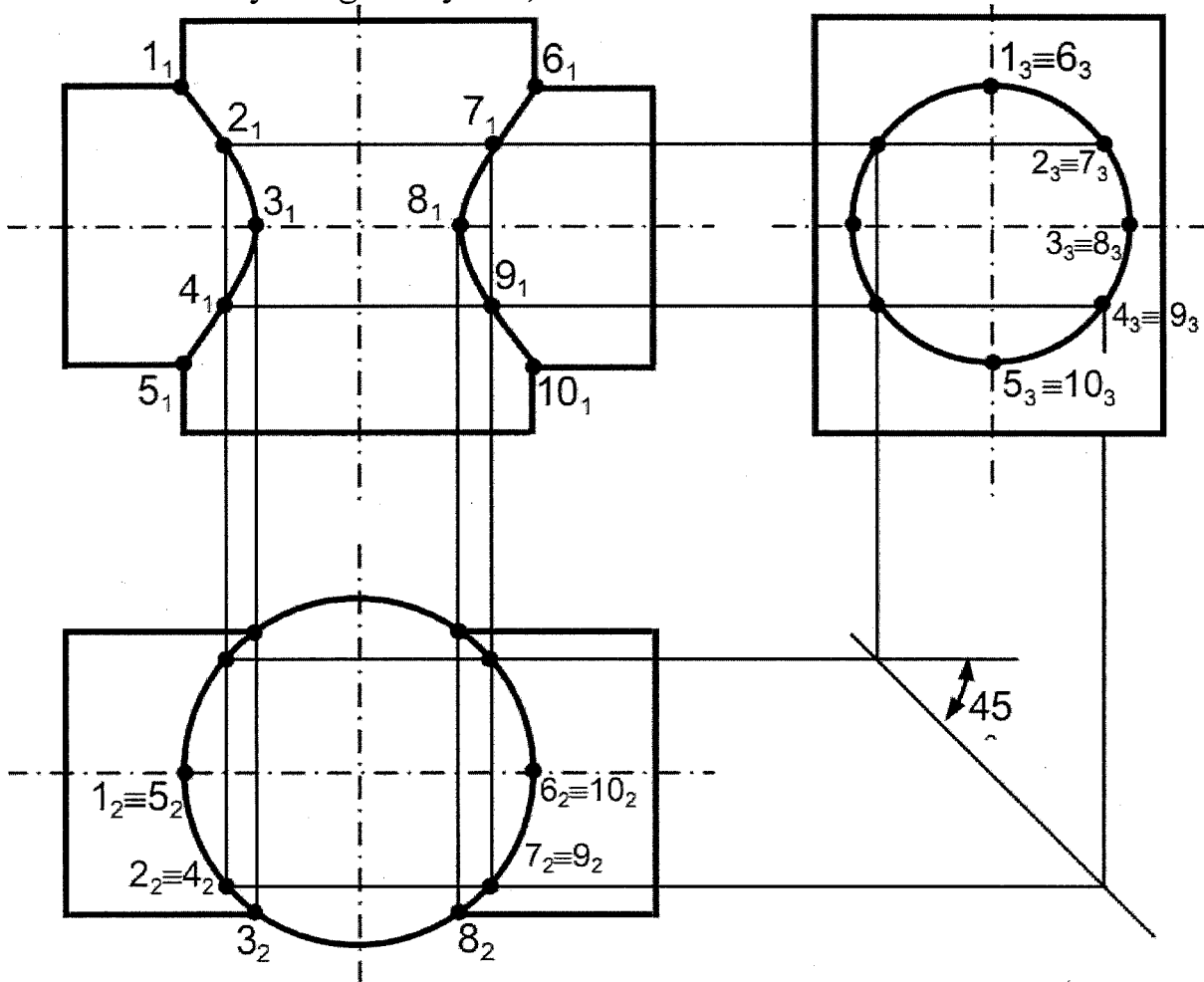
Hình 2.51: Giao nhau của hai khối đa diện

c. Giao tuyến của hai khối tròn:

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

➤ Giao tuyến của hai hình trụ: hai hình trụ có đường kính đáy khác nhau (Hình 2.52).

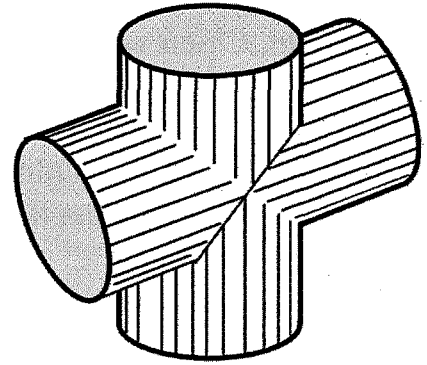
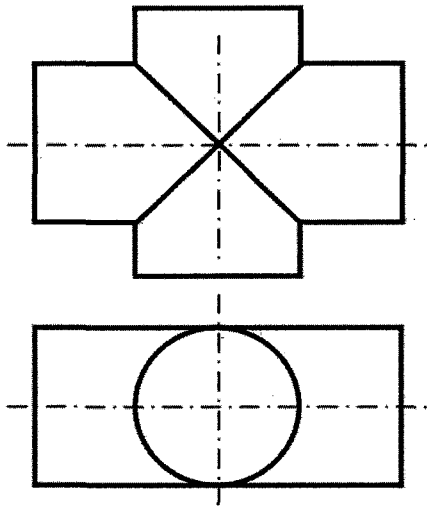
Mặt trụ bé vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của mặt trụ. Mặt trụ lớn vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của mặt trụ lớn. Bằng cách vẽ hình chiếu thứ ba của điểm, sẽ tìm được hình chiếu đứng các điểm của giao tuyến. Khi vẽ, trước hết vẽ các điểm 1, 3, 5 sau đó vẽ các điểm bất kỳ của giao tuyến 2, 4...



Hình 2.52: Giao tuyến của hai hình trụ

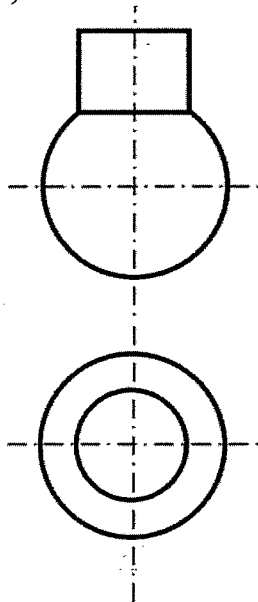
➤ Một số trường hợp đặc biệt:

- Trường hợp hai hình trụ có đường kính bằng nhau, đồng thời hai trục của chúng cắt nhau, thì giao tuyến của hai mặt trụ đó là hai đường elíp. Nếu hai trục của hai hình trụ đó song song với mặt phẳng hình chiếu thì hình chiếu của giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là hai đoạn thẳng như hình vẽ. Hình 2.53

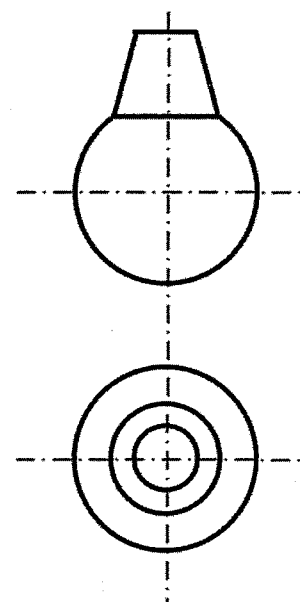


Hình 2.53: Giao tuyến hai hình trụ có đường kính bằng nhau

- Giao tuyến của hai khối tròn xoay có cùng trục quay là một đường tròn. Nếu trục đó song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là một đoạn thẳng. Hình vẽ dưới đây là giao tuyến của hình trụ với hình cầu (Hình 2.54) và giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu (Hình 2.55).



Hình 2.54: Giao tuyến của hình trụ với hình cầu



Hình 2.55: Giao tuyến của hình nón cụt với hình cầu

2.4. Hình chiếu trục đo:

2.4.1. Khái niệm về hình chiếu trục đo:

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

2.4.2. Phương pháp hình chiếu trục đo:

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

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

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

a. Hệ số biến dạng theo trục đo:

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

Gọi:

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

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

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

b. Phân loại hình chiếu trục đo:

➤ Căn cứ vào phương chiếu L , chia ra:

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

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

➤ Căn cứ vào hệ số biến dạng, chia ra:

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

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

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

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

2.4.3. Hình chiếu trục đo xiên cân:

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

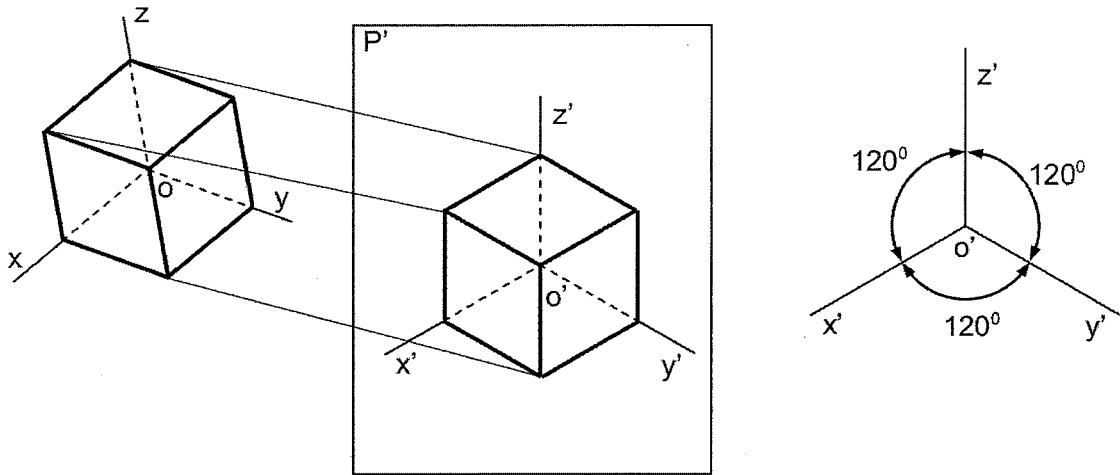
Hình chiếu trục đo xiên cân thường dùng để thể hiện những chi tiết có chiều dài lớn.

2.4.4. Hình chiếu trục đo vuông góc đều:

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

Để đơn giản cho việc vẽ người ta thường dùng hệ số biến dạng quy ước $p = q = r = 1$.

Với hệ số biến dạng quy ước này, hình chiếu trục đo được xem như phóng to lên $1:0,82 = 1,22$ lần so với thực tế.



Hình 2.57: Hình chiếu trục đo vuông góc đều

2.4.5. Cách dựng hình chiếu trục đo:

a. Chọn loại hình chiếu trục đo:

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

b. Dựng hình chiếu trục đo:

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

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

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

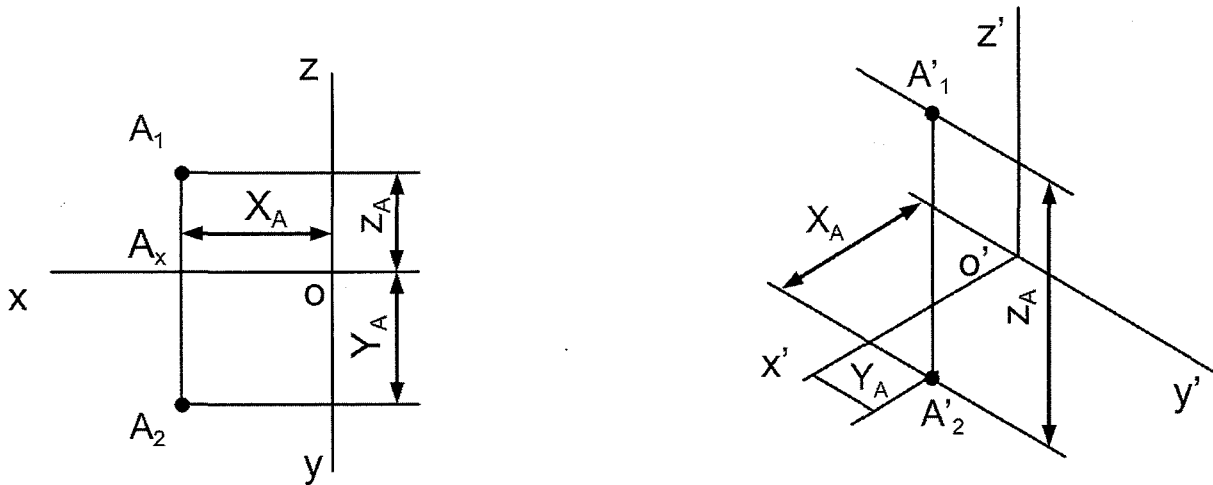
Ví dụ: điểm A (XA, YA, ZA), sau đó căn cứ vào hệ số biến dạng của loại trục đo đã chọn mà xác định tọa độ trục đo của điểm đó bằng cách nhân tọa độ vuông góc với hệ số biến dạng tương ứng:

$$X'A = p \times XA;$$

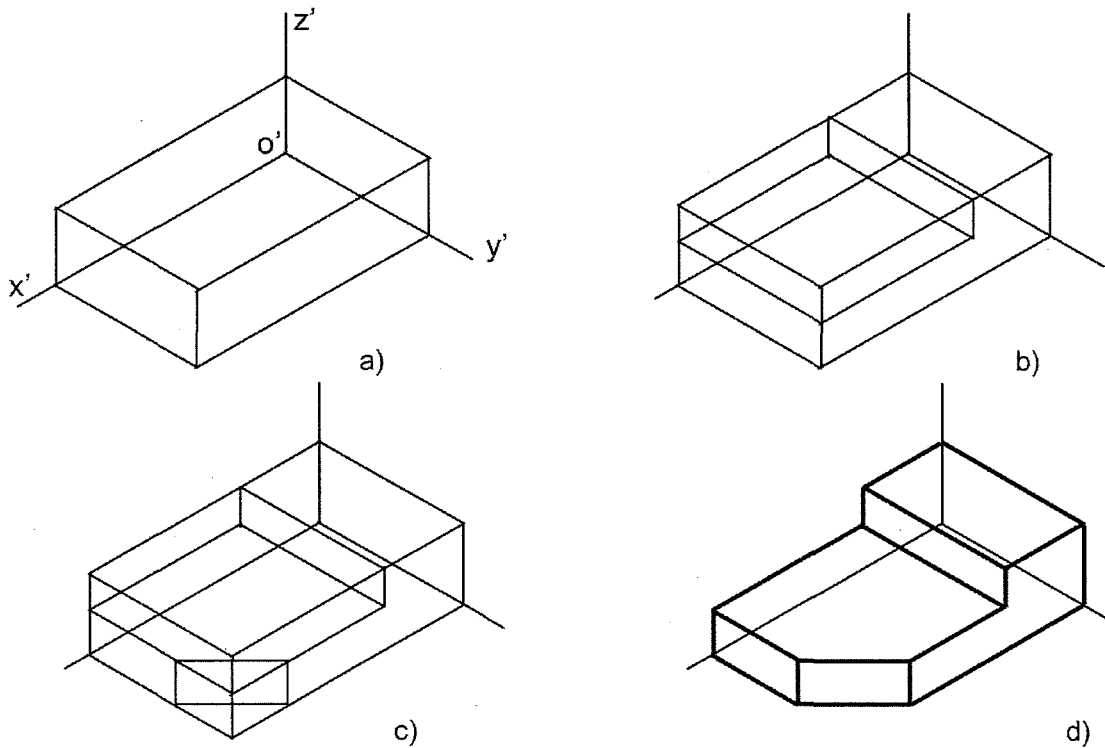
$$Y'A = q \times YA;$$

$$Z'A = r \times ZA.$$

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



Hình 2.58: Hình chiếu trực đo một điểm



Hình 2.60: Cách dựng hình chiếu trực đo của vật thể hình 2.57

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

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

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

2.5. Hình cắt và mặt cắt:

2.5.1. Khái niệm về hình cắt và mặt cắt:

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

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

Để biểu diễn hình dạng bên trong của vật thể, ta giả sử rằng dùng một mặt phẳng

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

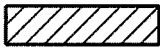

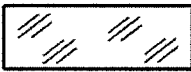
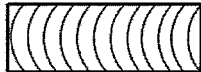

TCVN 8 – 40 : 2003 quy định các quy tắc về biểu diễn hình cắt và mặt cắt dùng cho tất cả các bản vẽ kỹ thuật nói chung và TCVN 8 – 44 : 2003. Quy định các quy tắc về biểu diễn hình cắt và mặt cắt dùng cho bản vẽ cơ khí nói riêng. TCVN 8 – 40 : 2003 và TCVN 8 – 44 : 2003 được chuyển đổi từ ISO 128 - 40: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

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

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

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

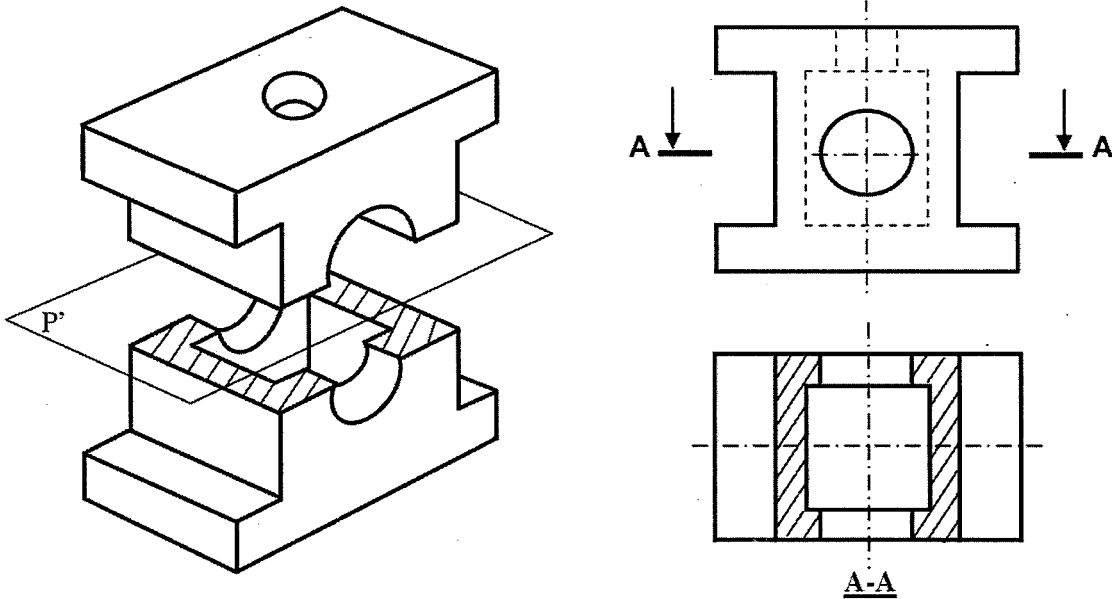
Kí hiệu vật liệu trên mặt cắt:

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

2.5.2. Hình cắt:

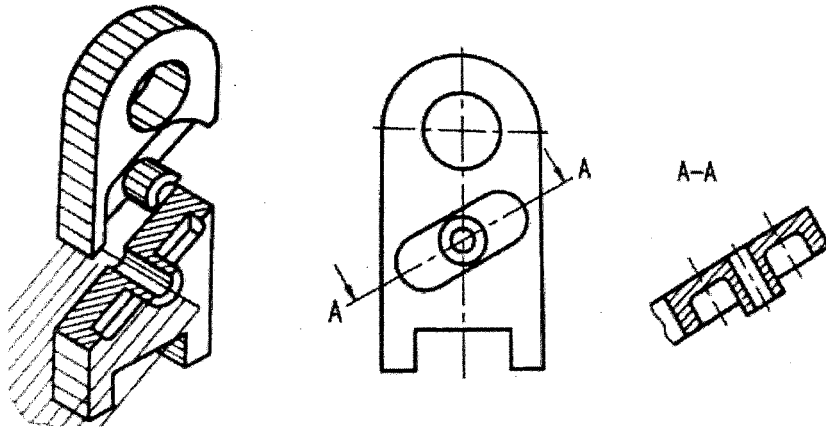
a. Phân loại hình cắt:

- Chia theo vị trí mặt phẳng cắt đối với mặt phẳng hình chiếu cơ bản:
 - *Hình cắt đứng:* nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu đứng (Hình 2.61).
 - *Hình cắt bằng:* nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu bằng (Hình 2.62)



Hình 2.62: Hình cắt bằng

- *Hình cắt cạnh*, nếu mặt phẳng cắt (P') song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 2.63)
- *Hình cắt nghiêng*: nếu mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản (Hình 2.64).



Hình 2.64: Hình cắt nghiêng

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

- Chia theo số lượng mặt phẳng cắt:
 - Hình cắt sử dụng một mặt phẳng cắt, thường gọi là hình cắt đơn giản.
 - Hình cắt sử dụng hai hoặc ba mặt phẳng cắt song song với nhau (Hình 2.65) thường gọi là hình cắt bậc.

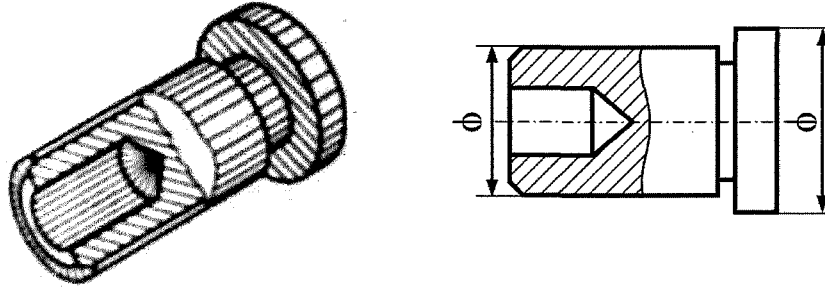
Khi vẽ, các hình cắt của các mặt phẳng cắt song song đó được thể hiện trên cùng một hình cắt chung, giữa các mặt phẳng cắt không vẽ đường phân cách.

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

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

- Chia theo phần vật thể bị cắt:
 - Để thể hiện cấu tạo bên trong của một phần nhỏ của vật thể, cho phép vẽ hình

cắt của phần đó. Hình cắt cục bộ có thể đặt ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu cơ bản, đường cắt cục bộ được vẽ bằng nét zích dắc hoặc bằng nét lượn sóng. Hình cắt đó gọi là hình cắt riêng phần (Hình 2.66).

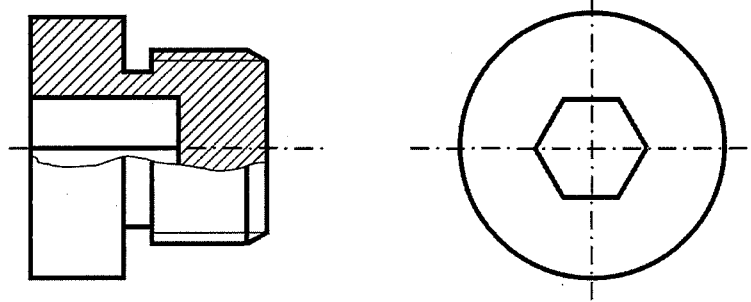


Hình 2.66: Hình cắt riêng phần

- Để giảm bớt số lượng hình vẽ, cho phép ghép phần hình chiếu với phần hình cắt hoặc các phần hình cắt với nhau thành một hình biểu diễn theo cùng một phương chiếu (Hình 2.67)

Một nửa hình chiếu ghép với một nửa hình cắt, gọi là hình cắt bán phần. Quy định lấy trục đối xứng của hình (đường chấm gạch mảnh) làm đường phân cách giữa phần hình chiếu và hình cắt.

- Trong trường hợp ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt ở trên, nếu có nét cơ bản trùng với trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách. Nét này được vẽ lệch sang phần hình chiếu hay phần hình cắt tùy theo nét cơ bản ở sau mặt phẳng cắt hay ở trước mặt phẳng cắt (Hình 2.68)



Hình 2.68: Phần hình cắt lớn hơn phần hình chiếu

2.5.3. Mặt cắt:

Mặt cắt là hình biểu diễn các đường bao vật thể nhận được trên mặt phẳng cắt khi tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt qua vật thể. Mặt phẳng cắt được chọn sao cho nó vuông góc với chiều dài của phần vật thể bị cắt (mặt cắt vuông góc).

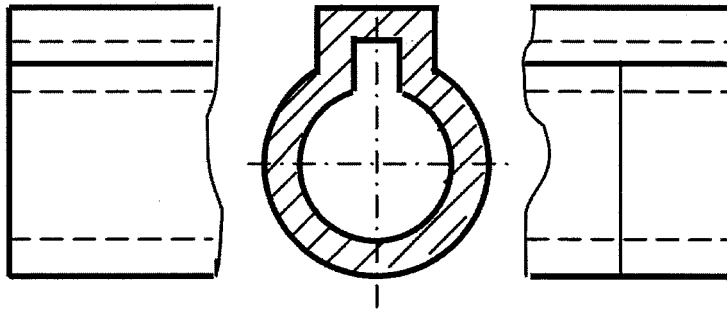
Mặt cắt dùng để thể hiện hình dạng và cấu tạo phần tử bị cắt mà trên các hình chiếu khó thể hiện.

a. Phân loại mặt cắt:

Mặt cắt được chia ra:

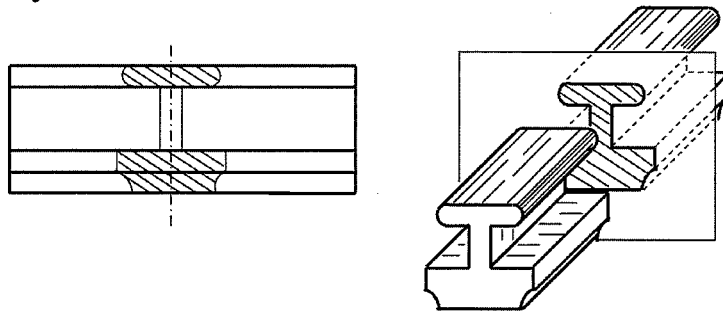
Mặt cắt rời: là mặt cắt đặt ngoài hình chiếu tương ứng, đường bao vẽ bằng nét cơ bản. Có thể đặt mặt cắt rời ở giữa phần cắt lìa của một hình chiếu nào đó.

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



Hình 2.70: Mặt cắt rời đặt ở giữa hình chiếu

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

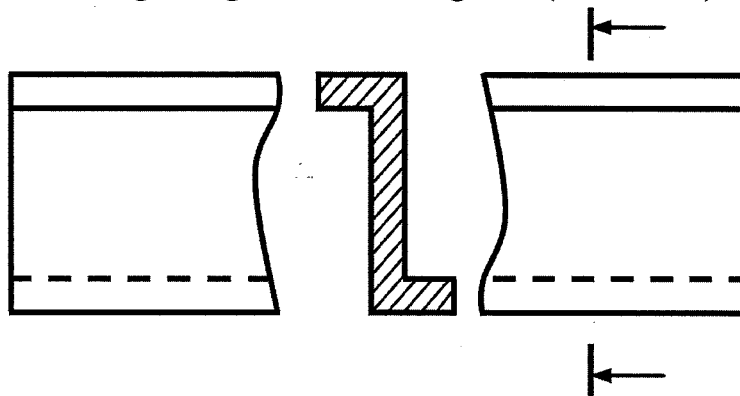


Hình 2.71: Mặt cắt chập

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

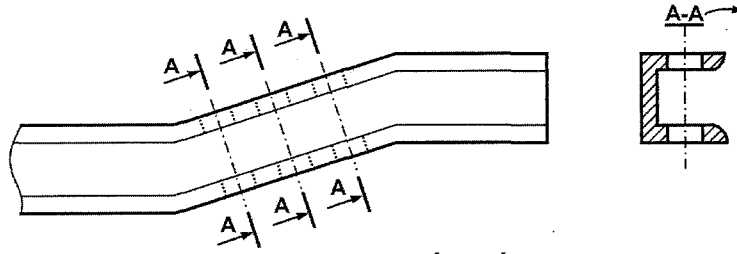
Cách ghi chú thích trên mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt, cần có các nét cắt xác định vị trí mặt phẳng cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ kí hiệu mặt cắt (Hình 2.72).

- Trường hợp mặt cắt chập hay mặt cắt rời không có trục đối xứng trùng với vết mặt phẳng cắt hay đường kéo dài của mặt phẳng cắt thì chỉ cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu mà không cần ghi kí hiệu bằng chữ (Hình 2.73)



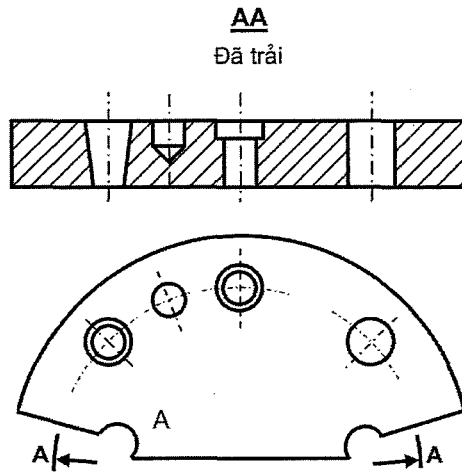
Hình 2.73: Trường hợp không ghi chữ kí hiệu

- Mặt cắt được đặt đúng theo hướng mũi tên, cho phép đặt mặt cắt ở vị trí bất kì trên bản vẽ. Nếu mặt cắt đã được xoay, thì trên chữ kí hiệu có mũi tên cong cũng giống như hình cắt đã được xoay (Hình 2.74)



Hình 2.74: Kí hiệu các mặt cắt giống nhau đã xoay

- Nếu mặt phẳng cắt đi qua trục của đường bao xoay hoặc phần lồi tròn xoay, thì đường bao của lỗ hoặc phần lồi đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt (Hình 2.75)
- Trong trường hợp đặc biệt, cho phép dùng mặt trụ để cắt. Khi đó mặt cắt được trải phẳng (Hình 2.76)



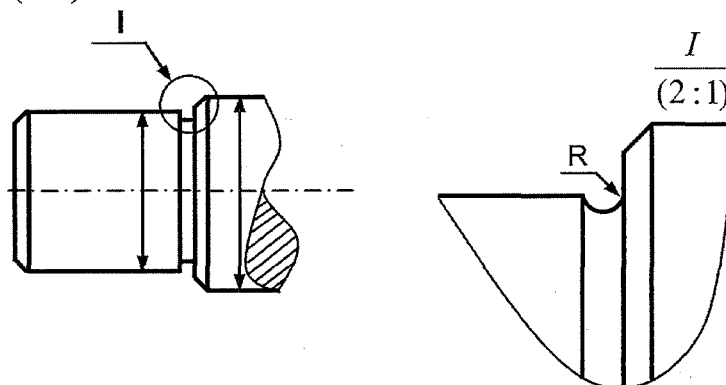
Hình 2.76: Mặt cắt đã trải

2.5.4. Hình trích:

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

Hình trích thể hiện rõ ràng và tỉ mỉ thêm về đường nét, hình dạng, kích thước của bộ phận được biểu diễn (Hình 2.77).

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



Hình 2.77: Hình trích

HOẠT ĐỘNG II: TỰ HỌC VÀ THẢO LUẬN NHÓM

- Đọc các tài liệu tham khảo:

1. Các tiêu chuẩn nhà nước: Tài liệu thiết kế (1985); Dung sai lắp ghép (1977); Bu-lông, đai ốc, vít cây (1985).TCVN 2244 - 91
2. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.
3. Giáo trình hình học họa hình - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.
4. Kỹ thuật lớp 10 phổ thông - NXB Giáo dục - Hà Nội 1995.
5. Vẽ kỹ thuật - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.
6. Giáo trình Vẽ kỹ thuật - Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn – NXB Giáo dục - Hà Nội 2006.
7. Giáo trình vẽ kỹ thuật của dự án.

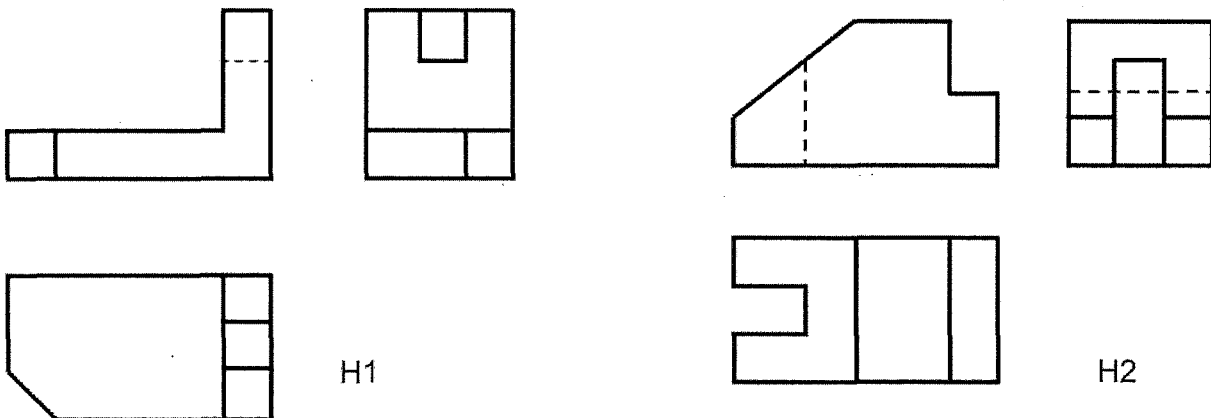
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

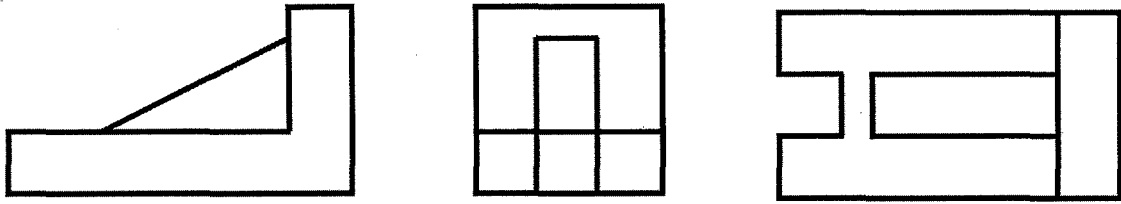
Câu hỏi:

1. Thế nào là hình chiếu trục đo của vật thể và hệ số biến dạng theo các trục?
2. Nêu cách phân loại hình chiếu trục đo, vị trí các trục đo và hệ số biến dạng của các loại hình chiếu trục đo thường dùng?
3. Phương pháp cơ bản để vẽ hình chiếu trục đo như thế nào? Nêu trình tự dựng hình chiếu trục đo của vật thể?
4. Thế nào là hình cắt và mặt cắt? Nêu sự khác nhau giữa hình cắt và mặt cắt?
5. Thế nào gọi là hình cắt đứng, cắt cạnh, cắt bằng?
6. Mặt cắt được phân loại như thế nào? Thế nào gọi là mặt cắt chập?
7. Thế nào gọi là hình trích? Hình trích được sử dụng trong trường hợp nào?
8. Nêu rõ sự khác nhau giữa mặt cắt rời và mặt cắt chập và những quy định về mặt cắt?

Bài tập:

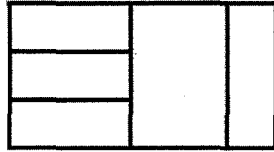
Bài 1: Dựng hình chiếu trục đo xiên góc cân các vật thể cho bằng các hình chiếu vuông góc sau: (H1, H2 và H3). Hình 2.78.



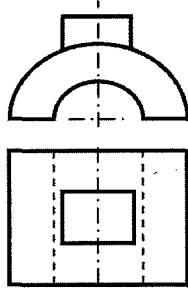
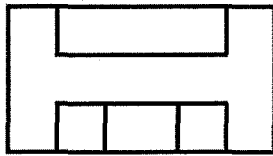
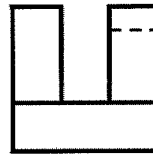
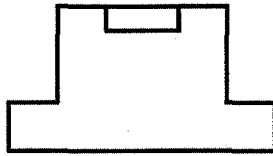


Hình 2.78: Hình cho bài tập 1

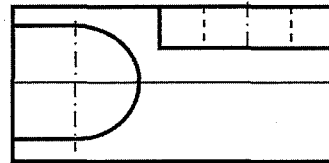
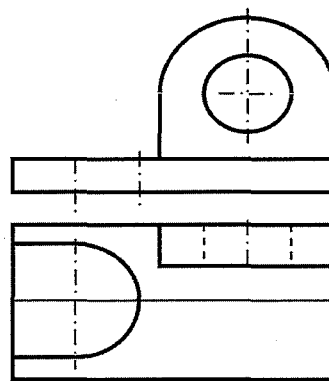
Bài 2: Dựng hình chiếu trục vuông góc đều các vật thể cho bằng các hình chiếu vuông góc sau: (H4, H5 và H6). Hình 2.79



H4



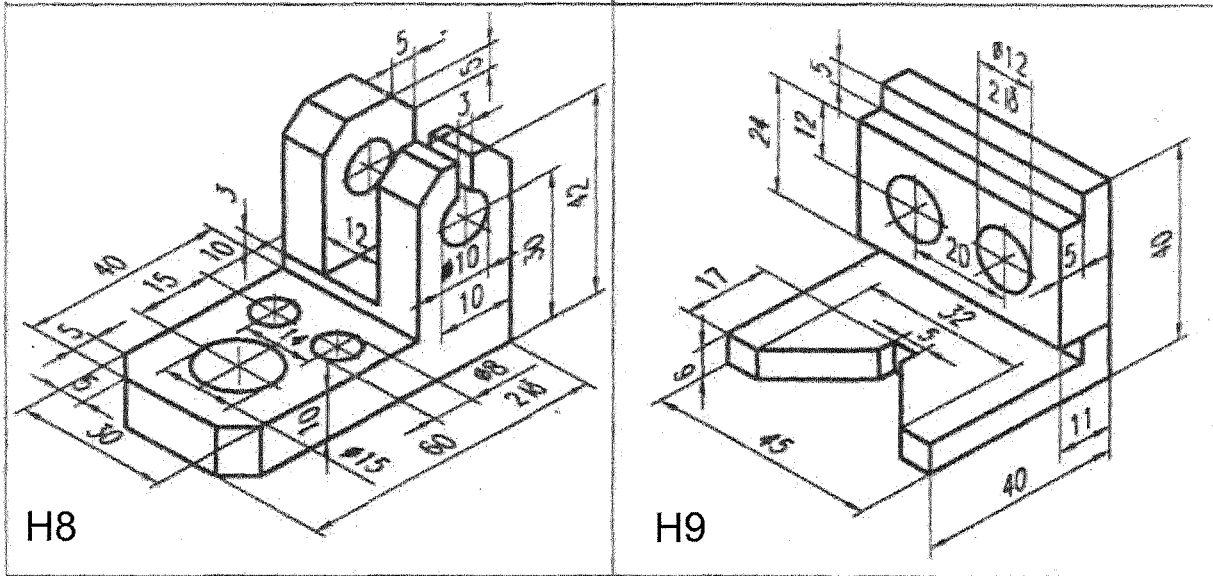
H6



H7

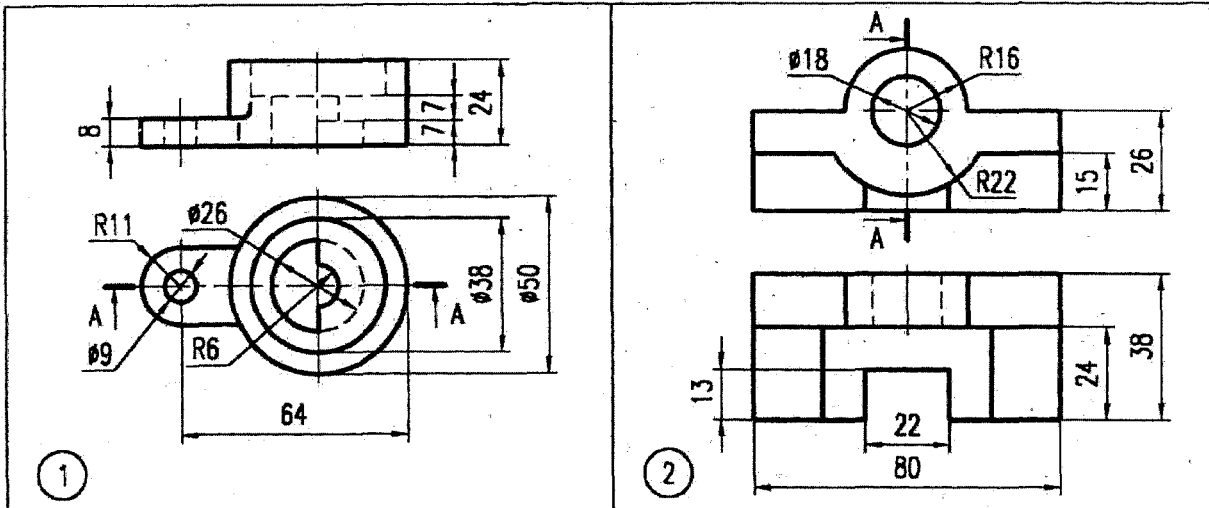
Hình 2.79: Hình cho bài tập

Bài 3: Vẽ ba hình chiếu của vật thể từ các hình chiếu trục đo sau: (H8, H9) Hình 2.80



Hình 2.80: Hình cho bài tập 3

Bài 4: Vẽ các hình cắt theo các mặt phẳng cắt A-A cho trong các hình (hình 2.81).



Hình 2.81: Hình cho bài tập 4

HOẠT ĐỘNG III: THỰC HÀNH TẠI LỚP

* Tổ chức cho học sinh luyện tập vẽ lại khung vẽ, khung tên, ghi các nội dung cần thiết vào khung tên.

* Cho học sinh vẽ lại một số hình trong các bài tập trên vào khổ giấy A4, A3. Mỗi học sinh thực hiện riêng một bản vẽ.

BÀI 3: CÁC PHÉP CHIẾU VÀ HÌNH CHIẾU CƠ BẢN

Giới thiệu:

Để làm làm việc có hiệu quả cao thì đòi hỏi người công nhân lành nghề ngoài kiến thức và kỹ năng chuyên môn của mình cần phải có những kiến thức về vẽ kỹ thuật phải đọc, hiểu rõ và phân tích được các loại bản vẽ kỹ thuật bản vẽ được sử dụng trong quá trình tháo lắp, sửa chữa, bảo d-ỡng và gia công chế tạo các sản phẩm. Muốn vậy đòi hỏi người công nhân phải có những kiến thức về vẽ kỹ thuật, kiến thức đọc và phân tích bản vẽ để hình dung đầy đủ và chính xác các chi tiết, các bộ phận của thiết bị. Nội dung bài học này trang bị cho học viên những kiến thức cần thiết để giúp cho học viên đọc và hiểu chính xác nội dung của các loại bản vẽ kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả và chất lượng công việc.

Mục tiêu thực hiện:

Học xong bài học này, học viên có năng lực:

- Vẽ một số chi tiết cơ khí như: ren, bánh răng, lò xo... theo đúng qui ước kỹ thuật
- Vẽ các mối lắp ghép cơ khí như: ghép bằng ren, then, chốt, đinh tán, mối hàn... theo đúng qui ước kỹ thuật
- Phân tích được các bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp của một số chi tiết cơ khí đơn giản theo đúng qui ước kỹ thuật.
- Dự trù được khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công các chi tiết cơ khí đơn giản theo các tiêu chuẩn đã qui định.
- Kết hợp với thợ cơ khí để đề ra phương án thi công phù hợp, kiểm tra quá trình thi công, thi công đúng với thiết kế.

Nội dung chính:

3.1. Vẽ qui ước các chi tiết cơ khí:

3.1.1. Ren và vẽ qui ước ren:

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

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

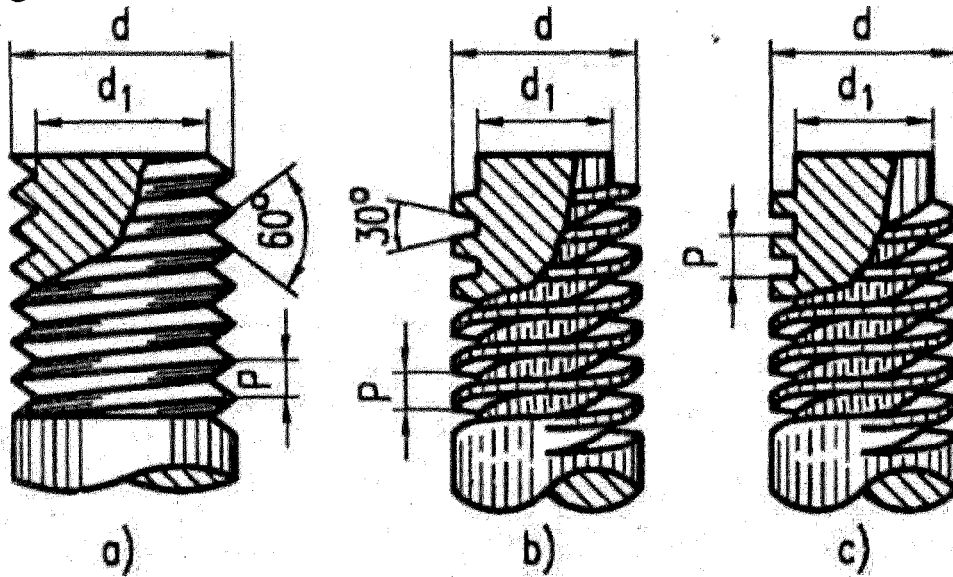
Một đường bao (hình tam giác, hình thang, hình vuông v.v..) chuyển động xoắn ốc trên mặt trụ hoặc mặt côn sẽ tạo thành một bề mặt gọi là ren. Đường bao chứa trục của mặt trụ hay mặt côn đó (mặt cắt ren) gọi là profin ren.

Nếu ren được tạo thành do đường bao chuyển động cùng chiều kim đồng hồ theo hướng xa rời người quan sát thì gọi là ren phải. 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.

Ren hình thành trên trục thì gọi là ren ngoài, ren hình thành trong lỗ gọi là ren trong.

b. Các yếu tố của ren:

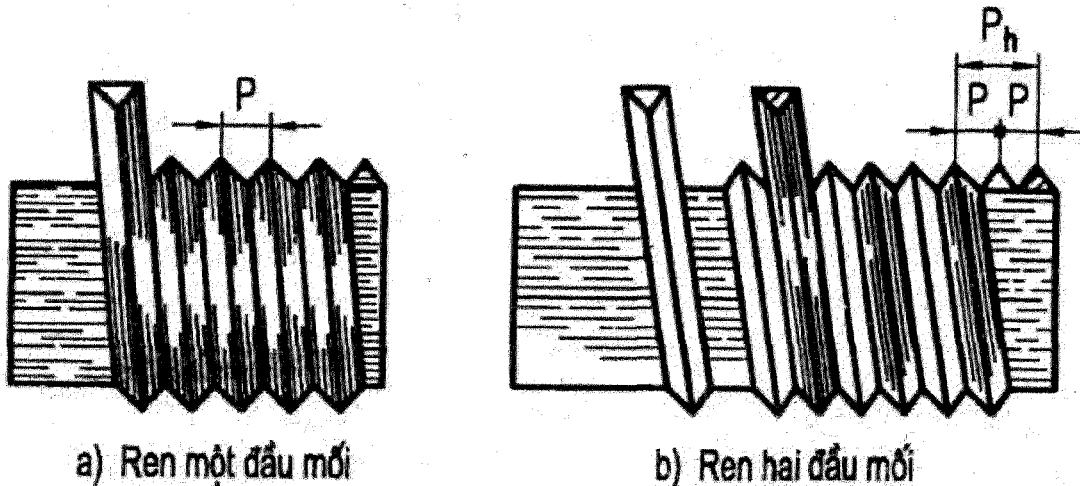
+ Prôfin ren: là hình phẳng tạo thành ren, có các loại hình tam giác, hình thang, hình vuông v.v..



Hình 3.1: Các yếu tố của ren

+ Đường kính ren: đường kính lớn nhất của ren gọi là đường kính ngoài. Đường kính ngoài tiêu biểu cho kích thước của ren và kí hiệu là d . Đường kính bé nhất của ren gọi là đường kính trong, kí hiệu là d_1 .

+ 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, số đầu mối kí hiệu là n .



Hình 3.2: Ren một đầu mối và ren hai đầu mối

+ Bước ren: là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren hoặc đáy ren kề nhau, bước ren kí hiệu là P . Như vậy đối với ren nhiều đầu mối thì bước xoắn là tích số 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.

c. Cách vẽ quy ước ren:

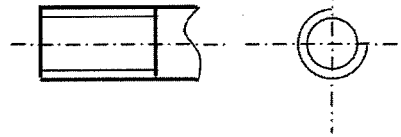
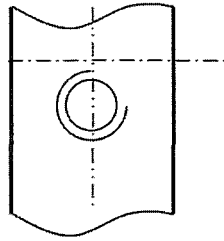
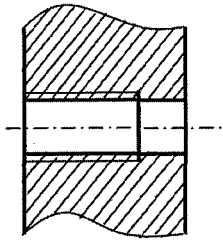
Ren được vẽ đơn giản theo TCVN 5907 – 1995 phù hợp với ISO 6410/1 :1993.

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

+ Đường đỉnh ren vẽ bằng nét liền đậm.

+ Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren, cung tròn đáy ren được vẽ khoảng $3/4$ đường tròn và khoảng hở $1/4$ đường tròn ở vị trí góc trên bên phải.

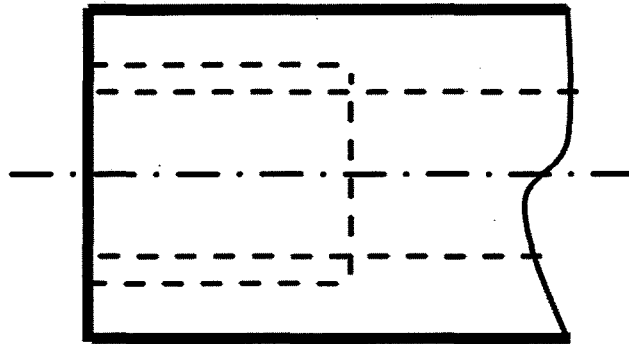
+ Đường giới hạn ren (của đoạn ren đáy) vẽ bằng nét liền đậm.



Hình 3.3: Cách vẽ ren lõ

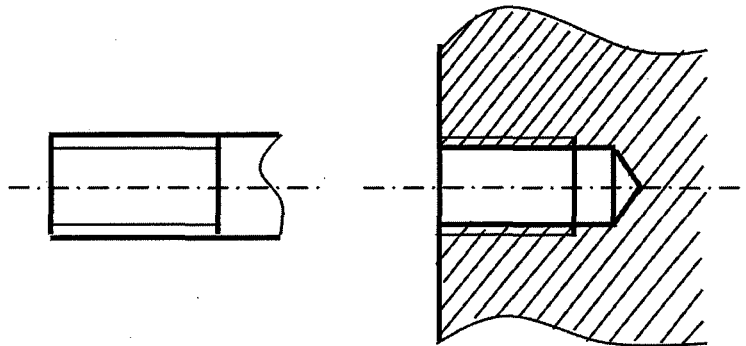
Hình 3.4: Cách vẽ ren trục

➤ Trường hợp ren bị che khuất: tất cả các đường, đỉnh ren đáy ren và giới hạn ren đều vẽ bằng nét đứt.



Hình 3.5: Cách vẽ ren bị che khuất

➤ Trường hợp cần biểu diễn đoạn ren cạn: dùng nét liền mảnh để vẽ. 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.



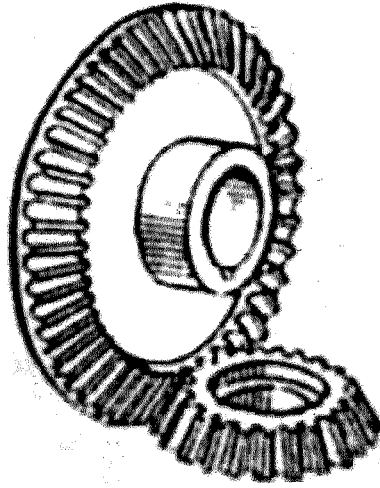
Hình 3.6: Cách vẽ phần ren cạn

➤ Trong mỗi ghép ren, quy định -u tiên vẽ ren ngoài (ren trên trục) còn ren trong chỉ vẽ phần chưa bị ghép

3.1.2. Vẽ qui ước bánh răng:

a. Các thông số bánh răng:

- Bánh răng trụ: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục song song.
- Bánh răng côn: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau. Hình 3.7



Hình 3.7: Bánh răng côn

➤ Bánh vít trục vít: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục chéo nhau.

Bánh răng gồm có các thông số sau:

Vòng đỉnh: là đường tròn đi qua đỉnh răng, đường kính kí hiệu là d_a .

Vòng đáy: là đường tròn đi qua đáy răng, đường kính kí hiệu là d_f .

Vòng chia: là đường tròn để tính mô-đun của bánh răng, đường kính kí hiệu là d .

Số răng: là số răng của bánh răng, kí hiệu là Z .

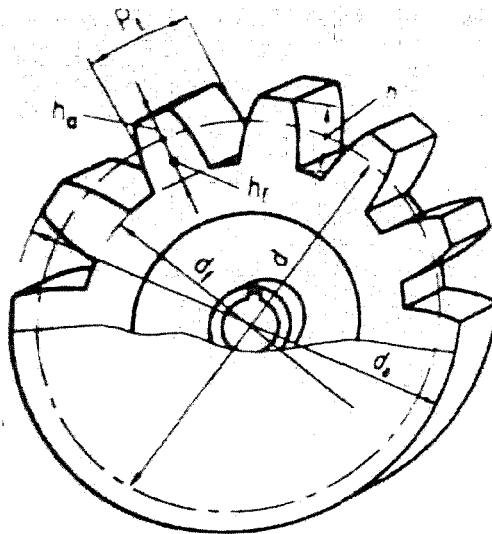
Bước răng: là độ dài cung giữa hai răng kề nhau tính trên vòng chia, bước răng kí hiệu là P_t .

Như vậy ta có:

Chu vi vòng chia bằng: $\pi d = P_t Z$

$$d = \frac{P_t}{\pi} Z$$

Do đó:



Hình 3.8: Các thông số của bánh răng

➤ **Mô-đun**: là tỉ số P_t/π , kí hiệu là m .

Ta có: $d = mZ$.

Mô-đun càng lớn thì bánh răng càng lớn. Hai bánh răng muốn ăn khớp được với

nhau thì bước răng phải bằng nhau. Các kích thước của bánh răng đều liên quan đến mô-đun. Do đó mô-đun là thông số quan trọng của bánh răng. Mô-đun của bánh răng được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 2257 - 77.

➤ **Chiều cao răng:**

Là chiều cao tính từ đáy răng đến đỉnh cao, kí hiệu là h . Chiều cao răng chia ra: chiều cao đỉnh răng $h_a = m$ và chiều cao đáy răng $h_f = 1,25m$. Chiều cao đỉnh răng tính từ vòng chia đến vòng đỉnh, Chiều cao đáy răng từ vòng đáy đến vòng chia. Ta có công thức tính đường kính của vòng đáy và vòng đỉnh như sau:

$$d_a = d + 2h_a = mZ + 2m = m(Z + 2)$$

$$d_f = d - 2h_f = mZ - 2,5m = m(Z - 2,5)$$

➤ **Hình dạng của răng: (prôfin)** là đường cong, phần nhiều là đường thân khai của hình tròn. Vì kết cấu của bánh răng phức tạp nên bánh răng được vẽ theo quy ước của TCVN 13-78.

b. Vẽ quy ước bánh răng trụ:

Bánh răng trụ được quy định vẽ như sau

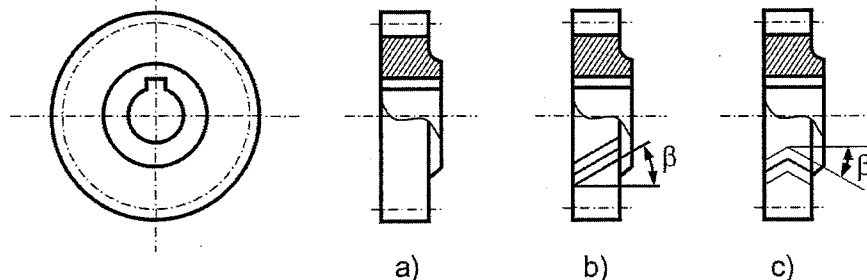
- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm.
- Đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét liền đậm.
- Không vẽ đường tròn và đường sinh mặt đáy răng.

Trong hình cắt dọc (mặt phẳng cắt chứa trục của bánh răng) phần răng được quy định không vẽ kí hiệu vật liệu trên mặt cắt, khi đó đường sinh của đáy răng được vẽ bằng nét liền đậm.

Hướng răng nghiêng và chữ V được vẽ bằng ba nét liền mảnh.

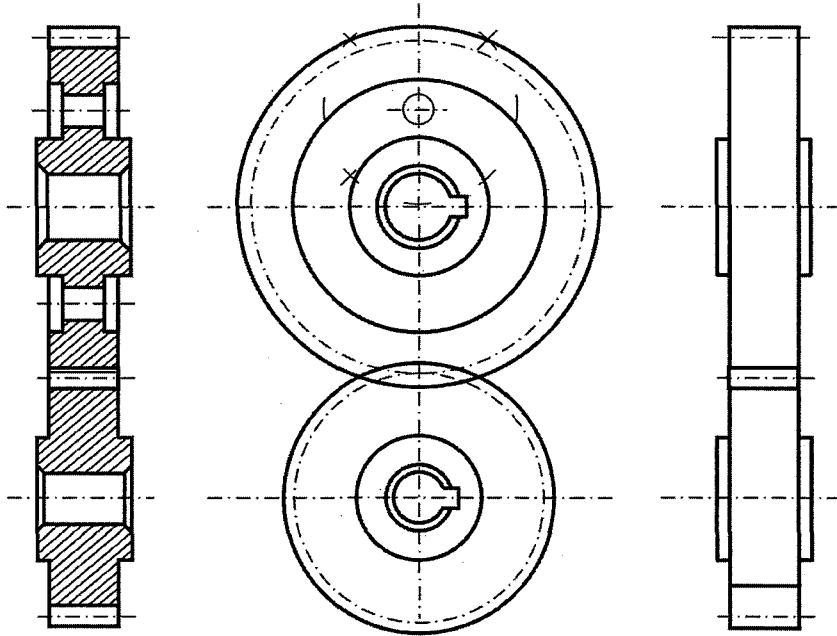
Trên hình chiếu vuông góc với trục của bánh răng, phần ăn khớp của bánh răng (cung tròn) được vẽ bằng nét liền đậm. Trên hình cắt (mặt phẳng cắt chứa trục của bánh răng) quy định răng của bánh chủ động che khuất răng của bánh bị động. Trên bản vẽ chế tạo bánh răng, ngoài hình dạng kích thước của bánh răng còn có một bảng ghi những thông số quan trọng của bánh răng như mô-đun, số răng, góc nghiêng...

Cách vẽ quy ước bánh răng nón, bánh vít, thanh răng nón, bánh vít, thanh răng tương tự như cách vẽ quy ước bánh răng trụ.



Hình 3.9: Cách vẽ quy ước bánh răng

- a) Bánh răng trụ răng thẳng
- b) Bánh răng trụ răng nghiêng
- c) Bánh răng trụ răng chữ V

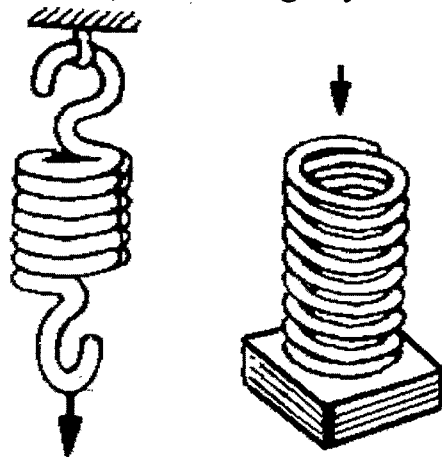


Hình 3.10: Bánh răng trụ ăn khớp

3.1.3. Vẽ qui ước lò xo:

Lò xo là chi tiết dự trữ năng lượng, dùng để giảm xóc, ép chặt, đo lực, v.v... (Hình 3.11)

Lò xo xoắn ốc hình thành theo đường xoắn ốc trụ hay nón. Căn cứ theo tác dụng của lò xo, lò xo xoắn ốc được chia ra các loại lò xo nén, lò xo xoắn và lò xo kéo. Mặt cắt của đáy lò xo là hình tròn, hình vuông hay hình chữ nhật.



Hình 3.11: Lò xo

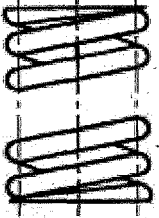
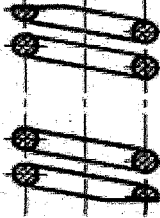

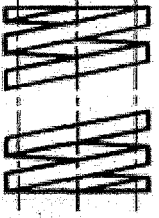
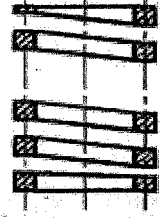

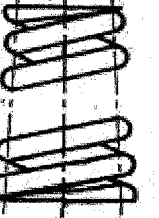
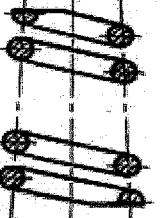

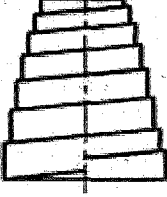
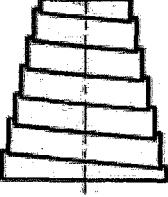

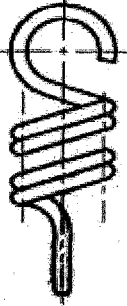
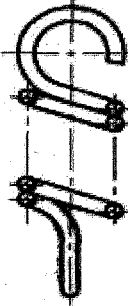

Lò xo có kết cấu phức tạp, nên được vẽ quy ước theo TCVN 14-78, tương ứng với ISO 2162: 1993 (xem bảng 3.1).

- Hình chiếu và hình cắt của lò xo xoắn trụ (hay nón) trên mặt phẳng chiếu song song với trục của lò xo, các vòng xoắn được vẽ bằng các đường thẳng thay cho đường cong.

- Đối với lò xo xoắn trụ (hay nón) có số vòng xoắn lớn hơn 4 thì quy định chỉ vẽ ở mỗi đầu lò xo một hoặc hai vòng xoắn (trừ các vòng tì), những vòng xoắn khác được vẽ bằng nét gạch chấm qua tâm mặt cắt của dây trên toàn bộ chiều dài và cho phép rút ngắn chiều dài của lò xo.

- Những lò xo có đường kính hay chiều dài dây lò xo bằng 2mm hay nhỏ hơn thì được vẽ bằng nét liền đậm, mặt cắt của dây lò xo được tô đen.

Bảng 3.1: Quy ước vẽ lò xo xoắn

Tên gọi lò xo	Hình vẽ quy ước		
	Hình chiếu	Hình cắt	Khi chiều dày mặt cắt của dây $\leq 2\text{mm}$
1. Lò xo nén, dây tròn, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
2. Lò xo nén, dây hình chữ nhật, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
3. Lò xo nén hình nón dây tròn, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
4. Lò xo nén, dây hình chữ nhật, ở hai đầu mài bằng.			
5. Lò xo kéo, dây tròn có móc nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.			

3.2. Vẽ quy ước các mối ghép:

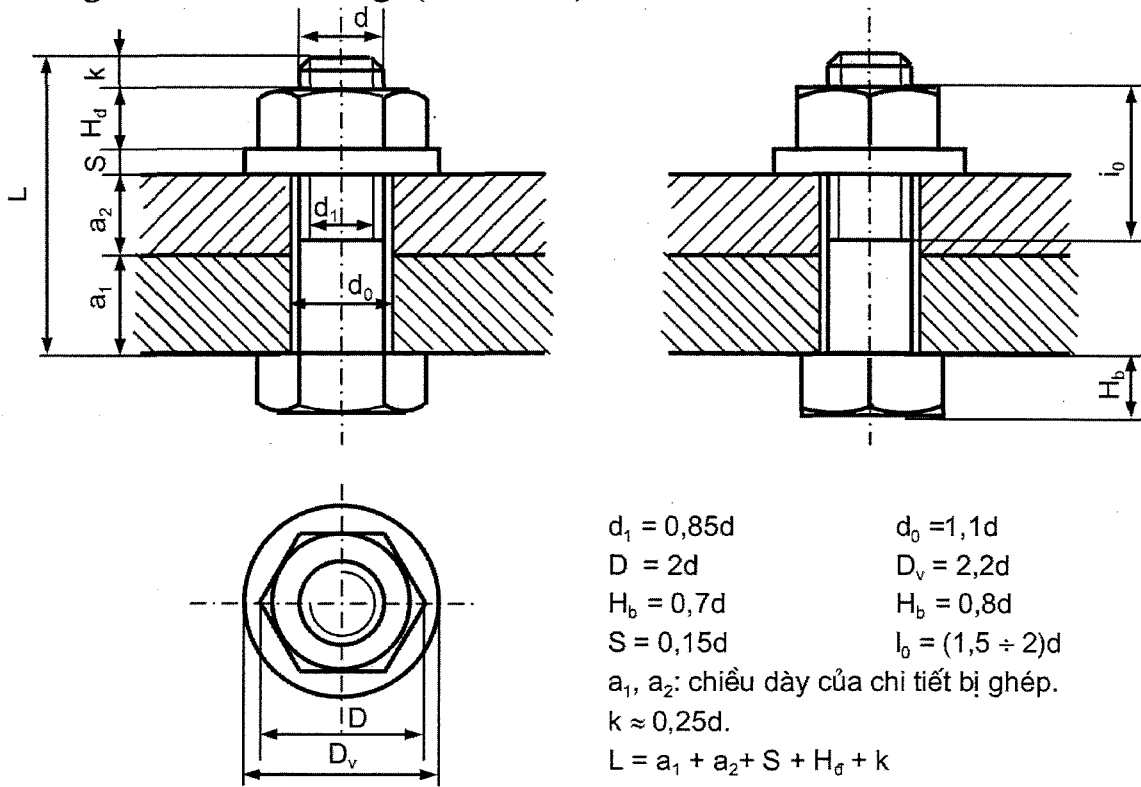
3.2.1. Ghép bằng ren:

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

a. Mối ghép bu lông:

Bu lông, đai ốc và vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết xiết của mối ghép bu lông. Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính d của bu

lông làm cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó. Trên các bản vẽ, mỗi xiết bu lông được vẽ đơn giản, các kích thước của mỗi ghép được tính theo đường kính d của bu lông. (Hình 3.12).



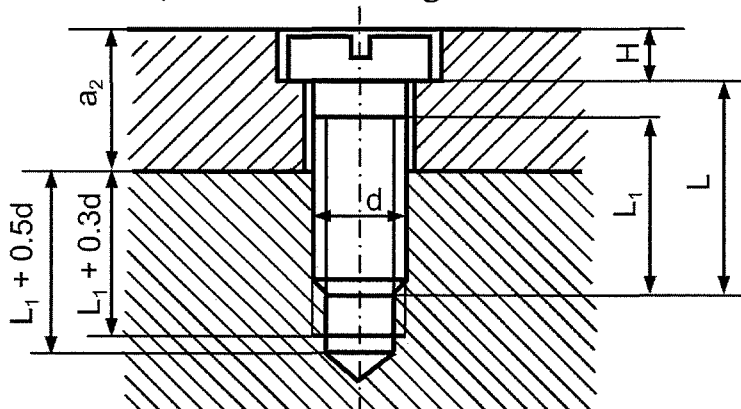
Hình 3.12: Mối ghép bulông

b. Mối ghép vít cấy:

Đối với những chi tiết bị ghép có độ dày quá lớn hoặc vì một lí do nào đó không dùng được mối ghép bu lông, người ta dùng mối ghép vít cấy. Trong mối ghép vít cấy, một đầu 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. Vít cấy, đai ốc và vòng đệm là bộ chi tiết ghép của mối ghép vít cấy. Kích thước của chúng được xác định theo đường kính d của vít cấy. Trên bản vẽ mối ghép vít cấy cũng được vẽ quy ước (Hình 3.13): 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 chiều dài $l_1 = d$.

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

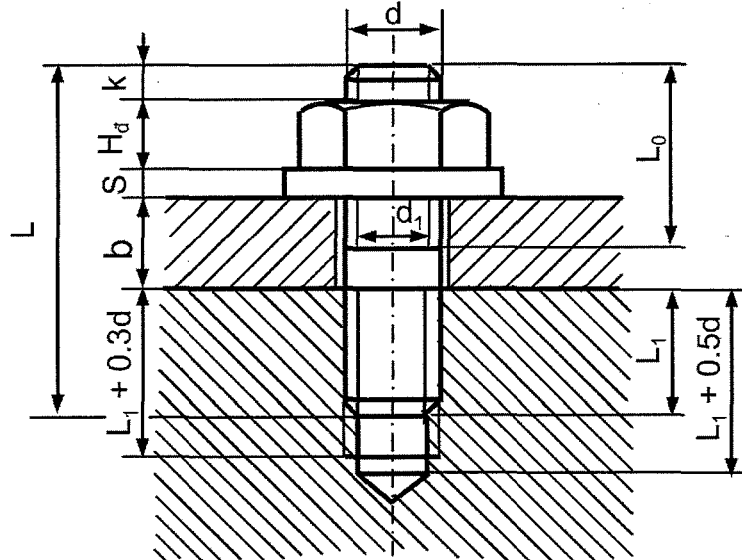


Hình 3.13: Mối ghép vít cấy

c. Mối ghép vít:

Mối ghép vít dùng cho những chi tiết bị ghép chịu lực nhỏ. Trong mối ghép vít, phần ren vít lắp với chi tiết có lỗ ren, còn phần đầu vít ép chặt chi tiết bị ghép kia mà không cần đến đai ốc (Hình 3.14)

Trong trường hợp không cần thiết thể hiện rõ mối ghép, các mối ghép ở trên được vẽ đơn giản như (hình 3.15).



Hình 3.14: Mối ghép vít

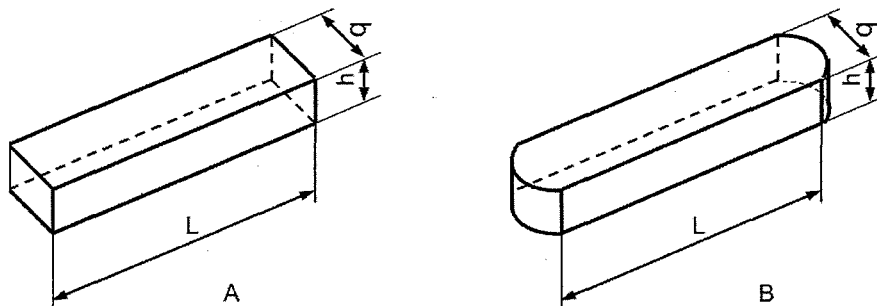
3.2.2. Ghép bằng then, then hoa, chốt:

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

a) Ghép bằng then:

Ghép bằng then dùng để truyền mômen giữa các trục. Trong mối ghép bằng then, hai chi tiết bị ghép đều có rãnh then và chúng được ghép với nhau bằng then. Then có nhiều loại, nhưng thường dùng có then bằng, then bán nguyệt và then vát.

+Then bằng: Then bằng có loại đầu tròn (B) và đầu vuông (A) (Hình 3.16).



Hình 3.16: Then bằng

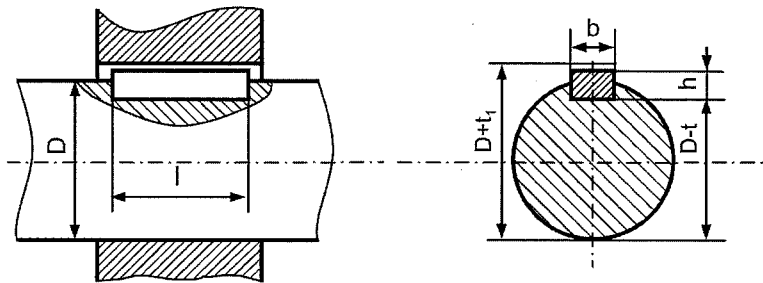
Kích thước của then bằng được quy định trong TCVN 2261-77. Kí hiệu của then bằng gồm có tên gọi, các kích thước rộng (b) cao (h) dài (l) và số hiệu tiêu chuẩn của then.

Ví dụ:

- Then bằng A18 x 11 x 100 TCVN 2261-77.

- Then bằng B18 x 11 x 100 TCVN 2261-77.

Các kích thước rộng và cao của then được xác định theo đường kính của trục và lỗ của chi tiết bị ghép. Chiều dài của then được xác định theo chiều dài lỗ, kích thước mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 2261-77.



Hình 3.17: Kích thước mặt cắt của then và rãnh then

b) Then bán nguyệt:

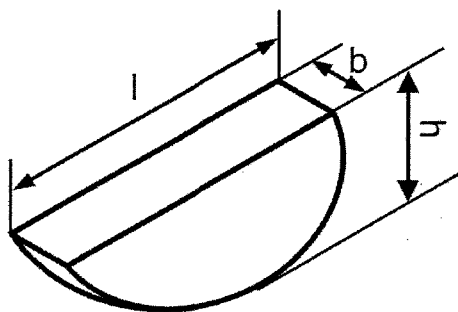
Kí hiệu của then bán nguyệt gồm có: tên gọi, các kích thước rộng cao và số hiệu tiêu chuẩn của then.

Ví dụ:

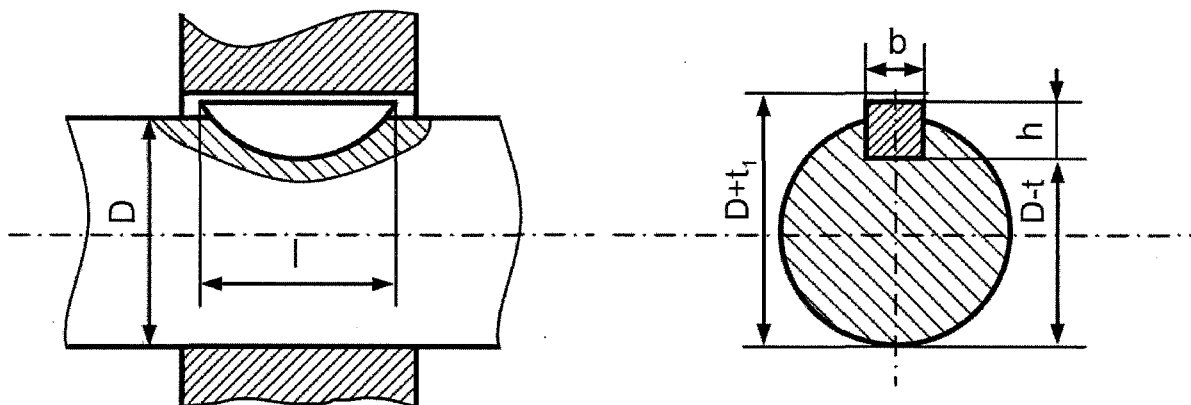
- Then bán nguyệt 6 x 10 TCVN 4217 – 86.

Then bán nguyệt có chiều rộng $b = 6\text{mm}$, chiều cao $h = 10\text{mm}$

Then bán nguyệt có dạng hình bán nguyệt, rãnh then trên trục cũng có dạng hình bán nguyệt, khi lắp hai mặt bên và mặt cong của then là các mặt tiếp xúc (Hình 3.18, 3.19), kích thước mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 4217 – 86



Hình 3.18: Then bán nguyệt



Hình 3.19: Kích thước mặt cắt của then và rãnh then bán nguyệt

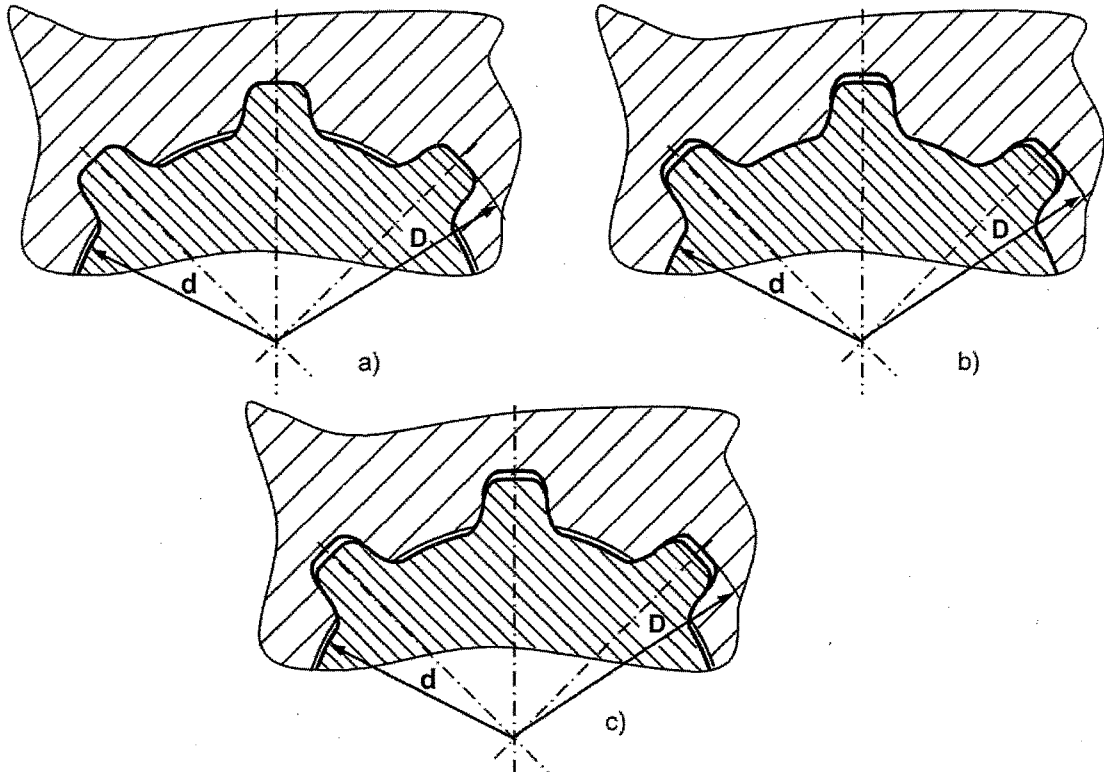
c) Ghép bằng then hoa:

- Phân loại: Mỗi ghép then hoa gồm ba loại:

- Môi ghép then hoa thẳng: prôfin răng hình chữ nhật .
- Môi ghép then hoa thân khai: prôfin răng dạng thân khai.
- Môi ghép then hoa tam giác: prôfin răng hình tam giác.

Prôfin gốc, thông số và các kích thước cơ bản các môi ghép then hoa trên đã được tiêu chuẩn hóa.

Kích thước danh nghĩa của môi ghép then hoa thẳng gồm có số răng z , đường kính trong d và đường kính ngoài D (Hình 3.20)



Hình 3.20: Đường kính trong d và đường kính ngoài D của then hoa

- Định tâm theo đường kính ngoài D .
- Định tâm theo đường kính trong d .
- Định tâm theo mặt bên b .

d) Ghép bằng chốt:

Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau như hình vẽ . Chốt gồm hai loại: chốt trụ và chốt côn. Chốt côn có độ côn 1: 50. Đường kính chốt trụ và đường kính chốt côn là kích thước danh nghĩa của chốt.

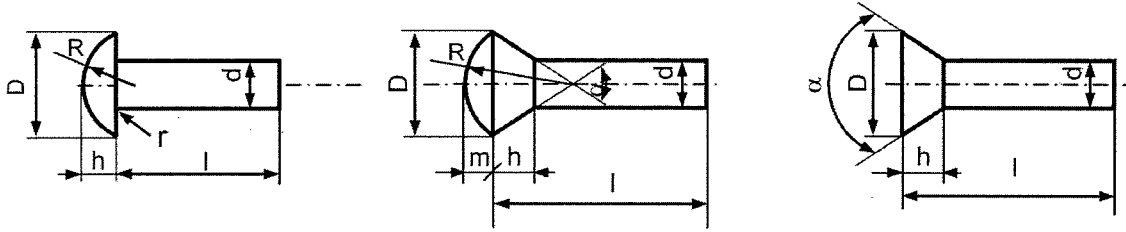
Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được quy định trong TCVN 2041 - 86 và TCVN 2042 - 86.

3.2.3. Ghép bằng đinh tán:

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

a) Các loại đinh tán:

Đinh tán thường dùng có 3 loại (Hình 3.23): Đinh tán mũ chòm cầu, đinh tán mũ nửa chìm, và đinh tán mũ chìm, kích thước của các loại đinh tán được quy định trong: TCVN 281 - 86 đến TCVN 290 - 86.

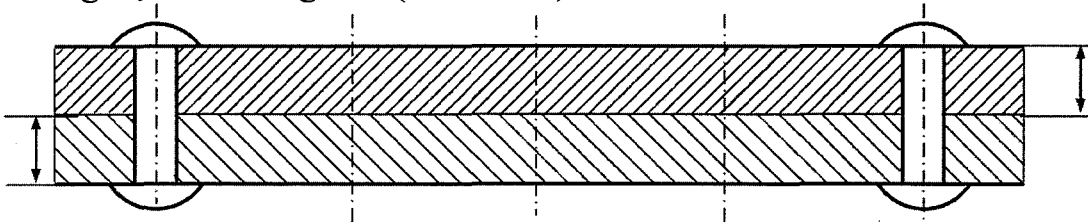


Hình 3.23: Các loại đinh tán

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 máy tán đầu kia của đinh.

b) Cách vẽ đinh tán theo quy ước:

- Mỗi ghép đinh tán được vẽ theo quy ước của TCVN 4179 – 85
- 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 3.24).

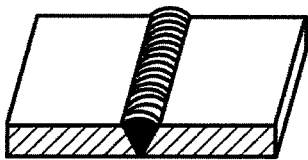


3.2.4. Ghép bằng hàn:

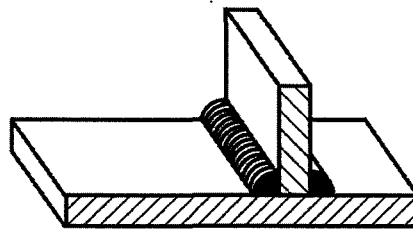
Ghép bằng hàn là mối ghép không tháo được. Muốn tháo rời các chi tiết ghép, ta phải phá vỡ mối hàn đó. Vì khi hàn người ta dùng phương pháp làm nóng chảy cục bộ kim loại để dính kết các chi tiết lại với nhau.

a) Phân loại mối hàn:

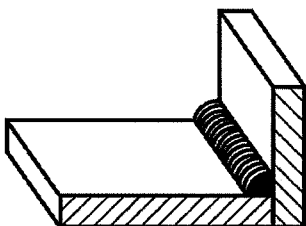
Căn cứ theo cách ghép các chi tiết hàn, người ta chia mối hàn ra làm 4 loại (Hình 3.25).



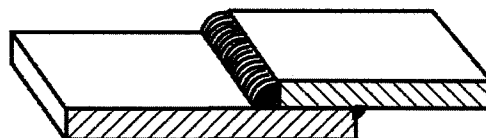
a) Mối hàn ghép đối đỉnh, kí hiệu Đ.



b) Mối hàn ghép chữ T, kí hiệu T.



c) Mối hàn ghép góc, kí hiệu G



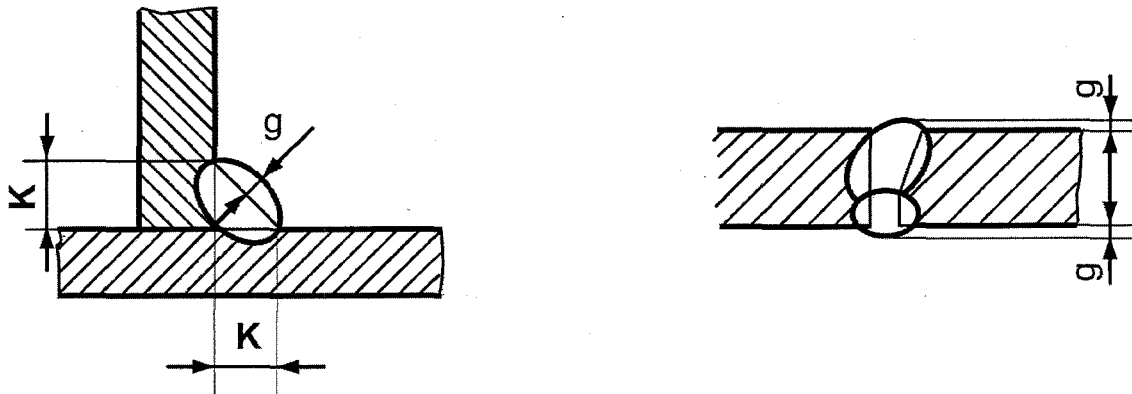
d) Mối hàn ghép chập, kí hiệu C

Hình 3.25: Các loại 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 kí hiệu bằng chữ số và bằng dấu quy ước.

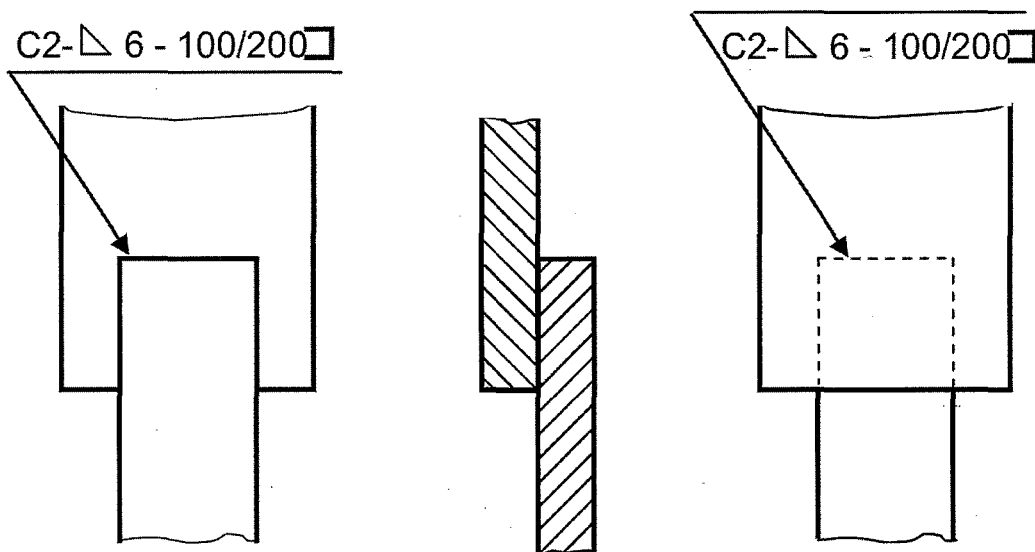
Các kiểu mối hàn và kích thước cơ bản của mối hàn đã được quy định trong các tiêu chuẩn về mối hàn.

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 và vẽ mép vát đầu cắt chi tiết được vẽ bằng nét liền mảnh (Hình 3.26).



Hình 3.26: Mặt cắt mối hàn

Kí hiệu quy ước về mối hàn gồm có: Kí hiệu bằng chữ về loại hàn, kí hiệu bằng hình vẽ về kiểu mối hàn, kích thước mặt cắt mối hàn, chiều dài mối hàn, kí hiệu phụ đặc trưng cho vị trí của mối hàn và vị trí tương quan của mối hàn (Hình 3.27).



Hình 3.27: Kí hiệu quy ước mối hàn

c) Cách ghi kí hiệu của mối hàn:

Kí hiệu quy ước của mối hàn được ghi trên bản vẽ trong một trình tự nhất định và ghi trên giá ngang của đường giống đối với mối hàn thấy và ghi dưới giá ngang đối với mối hàn khuất, cuối đường giống có nửa mũi tên chỉ vào vị trí của mối hàn (Hình 3.28).

Kí hiệu quy ước các mối hàn được quy định theo TCVN 3746 – 83. Dưới đây là ví dụ về cách ghi kí hiệu mối hàn. (Hình 3.28) là mối hàn ghép chập có kí hiệu: $C2-\nabla 6 - 100/200 \square$

- C2: Kiểu mối hàn ghép chập không vát đầu hai phía.

- $\triangle 6$: Chiều cao mỗi hàn 6mm
- 100: mỗi hàn đứt quãng, chiều dài mỗi quãng 100mm và khoảng cách giữa các quãng là 200mm.
- \square : hàn theo đường bao hở.

3.3. Dung sai lắp ghép:

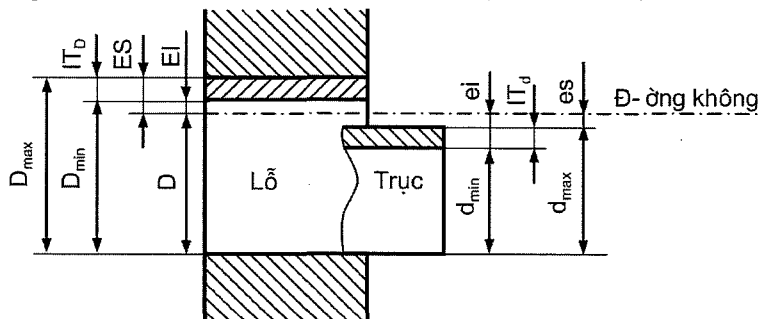
3.3.1. Dung sai:

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

a) Khái niệm về dung sai:

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

Khi thiết kế, kích thước của chi tiết được xác định theo tính toán dùng để xác định các kích thước giới hạn và tính sai lệch, gọi là kích thước danh nghĩa. Ký hiệu kích thước danh nghĩa của lỗ là D , của trục là d (Hình 3.28).



Hình 3.28: Dung sai trục và lỗ

b) Cách ghi sai lệch giới hạn kích thước:

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

- Sai lệch ghi kèm theo kích thước danh nghĩa có đơn vị đo là milimét.
- Sai lệch trên ghi ở phía trên kích thước danh nghĩa, Sai lệch dưới ghi ở phía dưới kích thước danh nghĩa với khổ chữ bằng hoặc bé hơn khổ chữ kích thước danh nghĩa. Ví dụ: $55^{+0,2}_{-0,1}$

- Nếu trị số sai lệch trên và sai lệch dưới đối xứng nhau thì ghi cùng một khổ chữ với kích thước danh nghĩa. Ví dụ: $40 \pm 0,2$

- Nếu trị số sai lệch trên hoặc sai lệch dưới bằng không thì ghi số 0. Ví dụ:

- Cho phép không ghi trị số sai lệch bằng 0. Ví dụ: $50^{0}_{-0,2}; \phi 70^{+0,2}_{0}$

3.3.2. Cấp chính xác:

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

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

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

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

Ví dụ: IT01; IT0; IT1... IT18.

Dưới đây là trị số dung sai tính bằng micrômét (μm) cho các kích thước từ 3 đến 500mm và từ cấp chính xác từ 5 đến 11 (bảng 3.2)

Bảng 3.2: Trị số dung sai (μm)

Khoảng kích thước	Cấp chính xác						
	5	6	7	8	9	10	11
Đến 3	4	6	10	14	25	40	60
Trên 3 đến 6	5	8	12	18	30	48	75
Trên 6 ÷ 10	6	9	15	22	36	58	90
Trên 10 ÷ 18	8	11	18	27	43	70	110
Trên 18 ÷ 30	9	13	21	33	52	84	130
Trên 30 ÷ 50	11	16	25	39	62	100	160
Trên 50 ÷ 80	13	19	30	46	74	120	190
Trên 80 ÷ 120	15	22	35	54	87	140	220
Trên 120 ÷ 180	18	25	40	63	100	160	250
Trên 180 ÷ 250	20	29	46	72	115	185	290
Trên 250 ÷ 315	23	32	52	81	130	210	320
Trên 315 ÷ 400	25	36	57	89	140	230	360
Trên 400 ÷ 500	27	40	63	97	155	250	400

3.3.3. Lắp ghép:

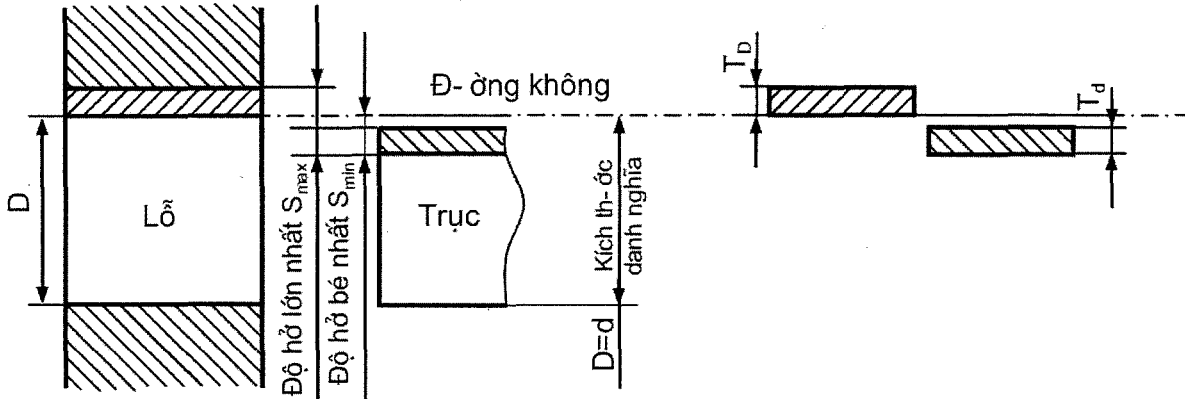
Hai chi tiết lắp với nhau tạo thành một mối ghép như trục lắp với lỗ, bu lông lắp với đai ốc... Trong một mối ghép, chi tiết ngoài có mặt bao, chi tiết ở trong có mặt bị bao. Mặt bao có tên chung gọi là lỗ, mặt bị bao có tên chung gọi là trục. Lỗ và trục có chung một kích thước danh nghĩa, gọi là kích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

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

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

a) Lắp ghép có độ hở:

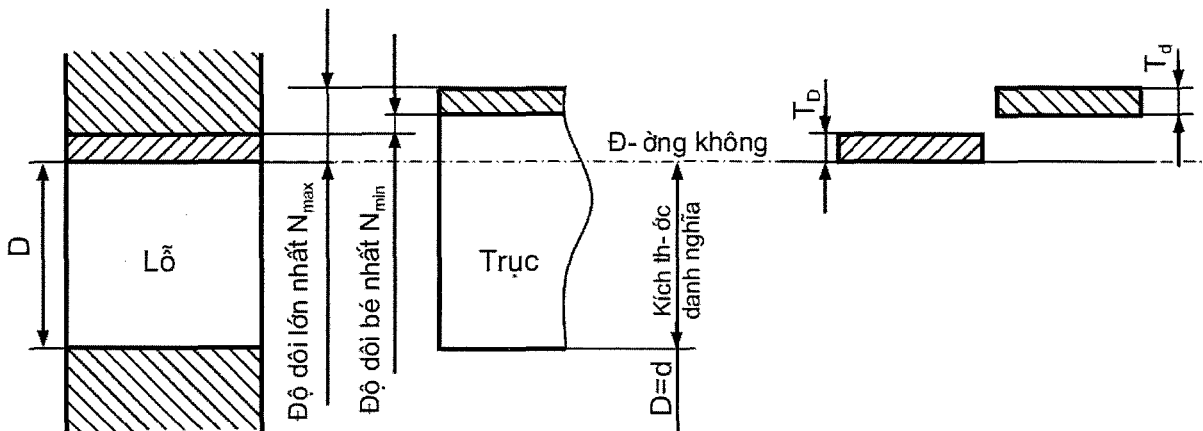
Miền dung sai của lỗ bố trí trên miền dung sai của trục.



Hình 3.29: Lắp ghép có độ hở

b) Lắp ghép có độ dôi:

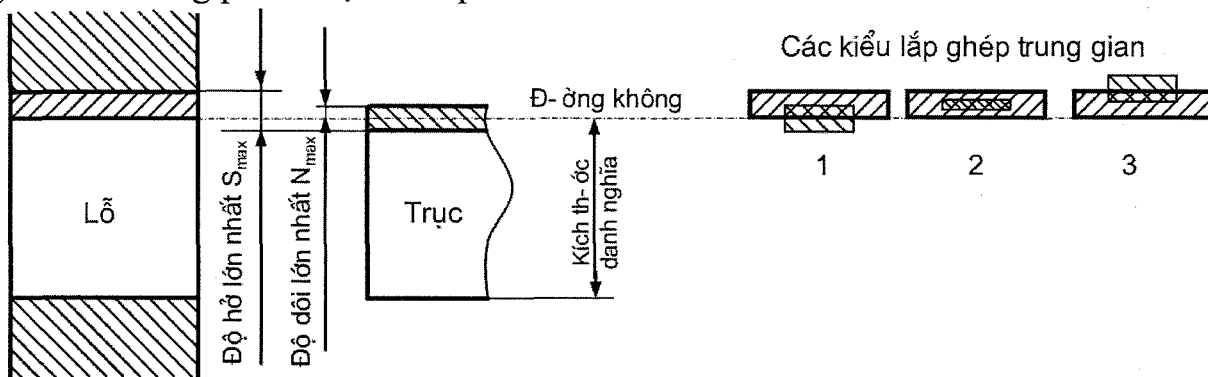
Miền dung sai của lỗ bố trí dưới miền dung sai của trục.



Hình 3.30: Lắp ghép có độ dôi

c) Lắp ghép trung gian:

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

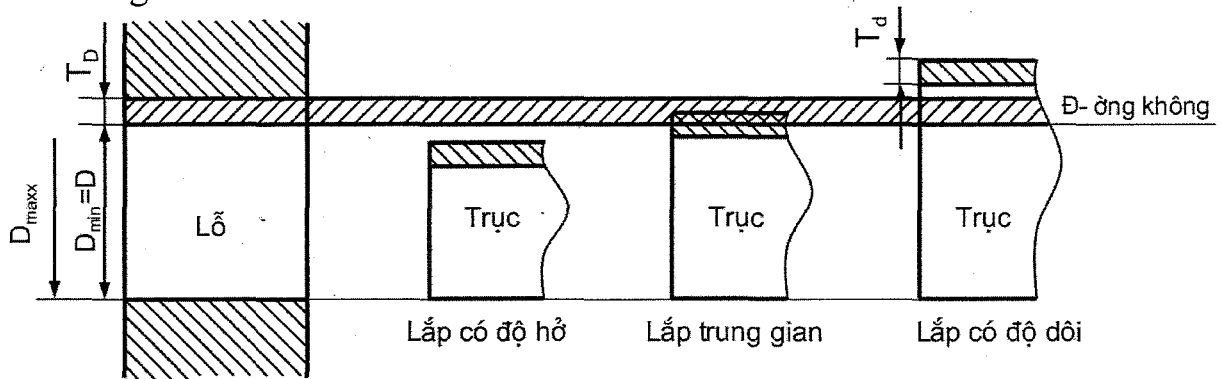


Hình 3.31: Lắp ghép trung gian

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

- Lắp ghép trong hệ thống lỗ:

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



Hình 3.32: Lắp ghép trong hệ thống lỗ

- Lắp ghép trong hệ thống trục: lắp ghép trong đó hở và độ dôi khác nhau có được bằng cách ghép các lỗ có miền dung sai khác nhau với trục cơ bản. (Hình 3.33)

3.4. Phân tích bản vẽ chi tiết:

Bản vẽ chi tiết: gồm có hình vẽ của chi tiết và những số liệu chi tiết cần thiết để chế tạo và kiểm tra. Bản vẽ chi tiết bao gồm:

- Các hình biểu diễn (hình chiếu, hình cắt, mặt cắt ...) thể hiện hình dạng và cấu tạo của chi tiết.
- Các kích thước cần cho việc chế tạo và kiểm tra chi tiết thể hiện hình dạng và cấu tạo chi tiết.
- Các yêu cầu kỹ thuật như độ nhẵn bề mặt, độ sai lệch về hình dạng và vị trí các bề mặt của chi tiết, yêu cầu về nhiệt luyện, những chỉ dẫn về công nghệ..., thể hiện chất lượng của chi tiết.
- Những nội dung liên quan đến việc quản lý bản vẽ như tên gọi chi tiết, vật liệu, kí hiệu bản vẽ, họ và tên, chữ ký của những người có trách nhiệm đối với bản vẽ.

3.4.1. Hình biểu diễn của chi tiết.

Hình biểu diễn của chi tiết gồm có hình chiếu hình cắt, mặt cắt, hình trích. Tùy theo đặc điểm về hình dạng và cấu tạo của từng chi tiết, người vẽ sẽ chọn các loại hình biểu diễn thích hợp sao cho với số lượng hình biểu diễn ít mà thể hiện đầy đủ hình dạng và cấu tạo của chi tiết, đồng thời có lợi cho việc bố trí bản vẽ.

Trong một bản vẽ, hình chiếu từ trước hay hình cắt đứng là hình biểu diễn chính của chi tiết. Hình biểu diễn đó diễn tả nhiều nhất các đặc điểm về hình dạng và kích thước của bản vẽ, đồng thời phản ánh được vị trí làm việc của chi tiết hay vị trí gia công của chi tiết.

Ví dụ, ống (Hình 3.34), là chi tiết tròn xoay gồm các phần hình trụ có đường kính khác nhau tạo thành. Ống được gia công trên máy tiện, nên chi tiết được đặt nằm ngang.

Hình cắt đứng thể hiện rõ hình dạng bên trong và bên ngoài.

Hình Cắt A – A thể hiện độ sâu của lỗ $\varnothing 12$, phần vát phẳng đầu lỗ ren M20 và vị trí của tám lỗ $\varnothing 15$ ở mặt đầu ống. Mặt cắt B-B thể hiện phần vát phẳng đầu lỗ ren M16.

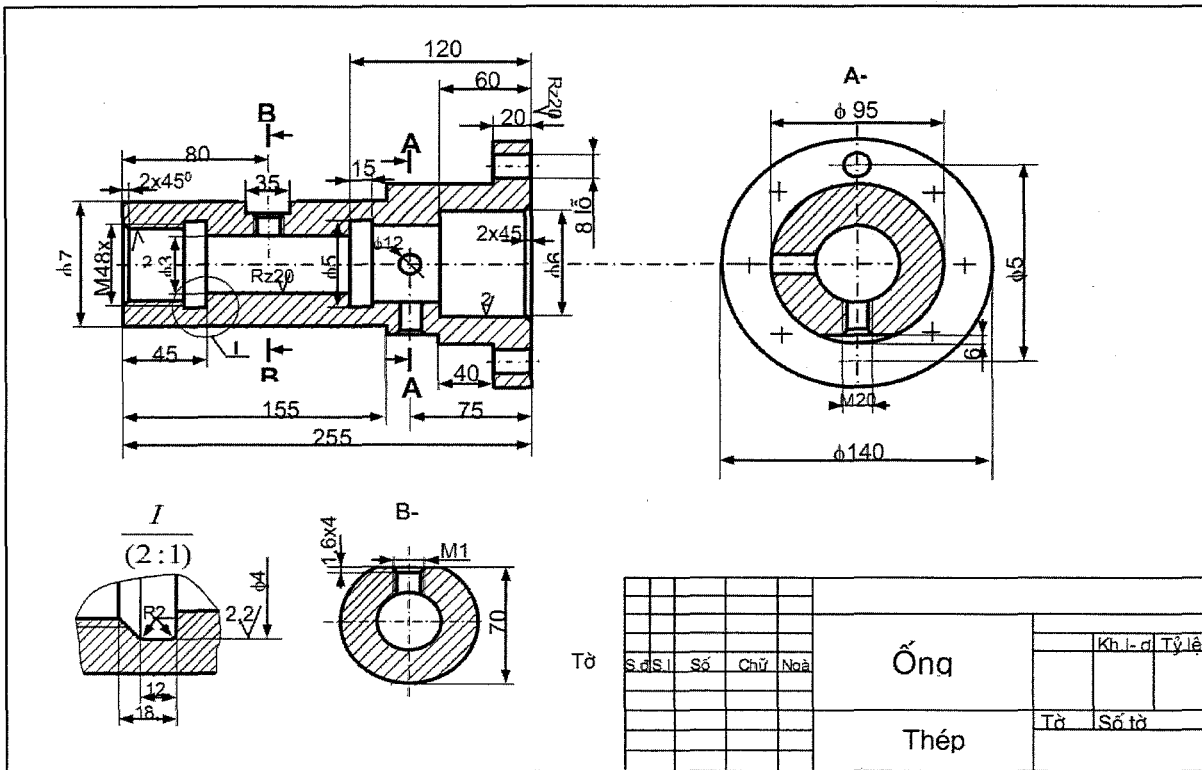
Hình trích I có tỉ lệ 2: 1, thể hiện hình dạng và kích thước của rãnh thoát dao phần cuối ren.

Ngoài các bề mặt có độ nhám ghi trên hình vẽ, các mặt còn lại có độ nhám giống nhau được ghi chung ở góc phải bản vẽ Rz 40.

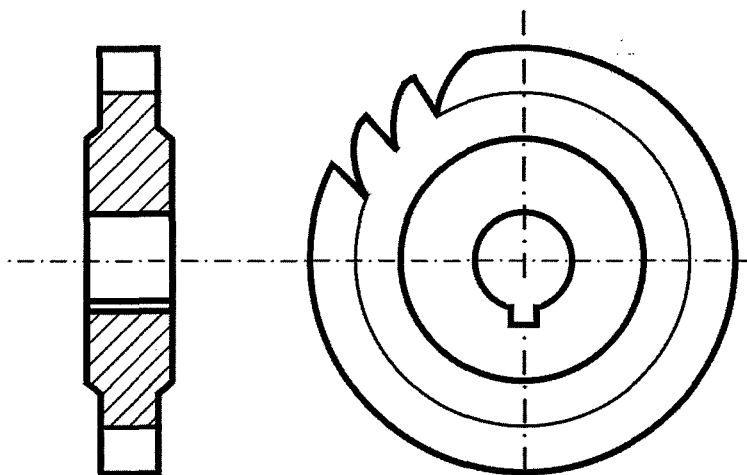
Dưới đây trình bày một số quy ước vẽ đơn giản được quy định trong TCVN 8-34: 2002 (ISO 128-34: 2001).

- Nếu trên một hình biểu diễn có một số phần tử giống nhau và phân bố đều, ví dụ: lỗ của mặt bích, răng của bánh răng v.v..thì chỉ vẽ vài, các phần tử còn lại được vẽ đơn giản hay vẽ theo quy ước (Hình 3.35).

- Cho phép vẽ đơn giản giao tuyến của các mặt. Khi không đòi hỏi khi không đòi hỏi vẽ chính xác.



Hình 3.34: Bản vẽ chi tiết



Hình 3.35: Vẽ quy ước các phần tử giống nhau

Đường biểu diễn phân chuyển tiếp giữa hai mặt có thể vẽ theo quy ước bằng nét mảnh hoặc không vẽ nếu đường đó không rõ rệt.

3.4.2. Cách đọc và phân tích bản vẽ chi tiết:

Đối với bản vẽ chi tiết, khi đọc cần nắm rõ các yêu cầu sau:

- Hiểu rõ tên gọi, vật liệu, công dụng của chi tiết.
- Hình dung đúng hình dạng và kết cấu của chi tiết.
- Hiểu rõ độ lớn và ý nghĩa của các kích thước.
- Hiểu rõ được nội dung các kí hiệu, các yêu cầu kỹ thuật ghi trên bản vẽ. Khi

đọc ta thường theo tuần tự sau:

- Trước hết đọc nội dung ghi trong khung tên để hiểu rõ tên gọi của chi tiết, vật liệu, tỉ lệ của bản vẽ,... để có khái niệm sơ bộ về hình dạng công dụng của chi tiết.
- đọc các hình biểu diễn của bản vẽ, hiểu rõ tên gọi của các hình biểu diễn, mối quan hệ giữa các hình biểu diễn đó, biết phương chiếu và vị trí các mặt phẳng cắt, của các hình cắt và mặt cắt. Dùng phương pháp phân tích hình dạng của các vật thể để hình dung từng bộ phận và đi đến hình dung toàn bộ hình dạng của chi tiết.
- Đọc các kích thước: phân tích từng kích thước, hiểu rõ ý nghĩa của nó. Dùng phương pháp phân tích hình dạng để xác định các kích thước định hình và kích thước định vị, từ đó càng hiểu rõ các kết cấu, độ lớn của chi tiết.
- Đọc các kí hiệu: các dấu và các yêu cầu kỹ thuật, hiểu rõ ý nghĩa sai lệch giới hạn kích thước, độ nhẵn các bề mặt... Từ đó hiểu rõ chất lượng, công dụng của từng bề mặt chi tiết và phương gia công các bề mặt đó.
- Tổng kết: sau khi đọc tất cả các nội dung của bản vẽ cần tổng kết lại để có khái niệm đầy đủ về chi tiết và hiểu một cách toàn diện bản vẽ đã đọc.

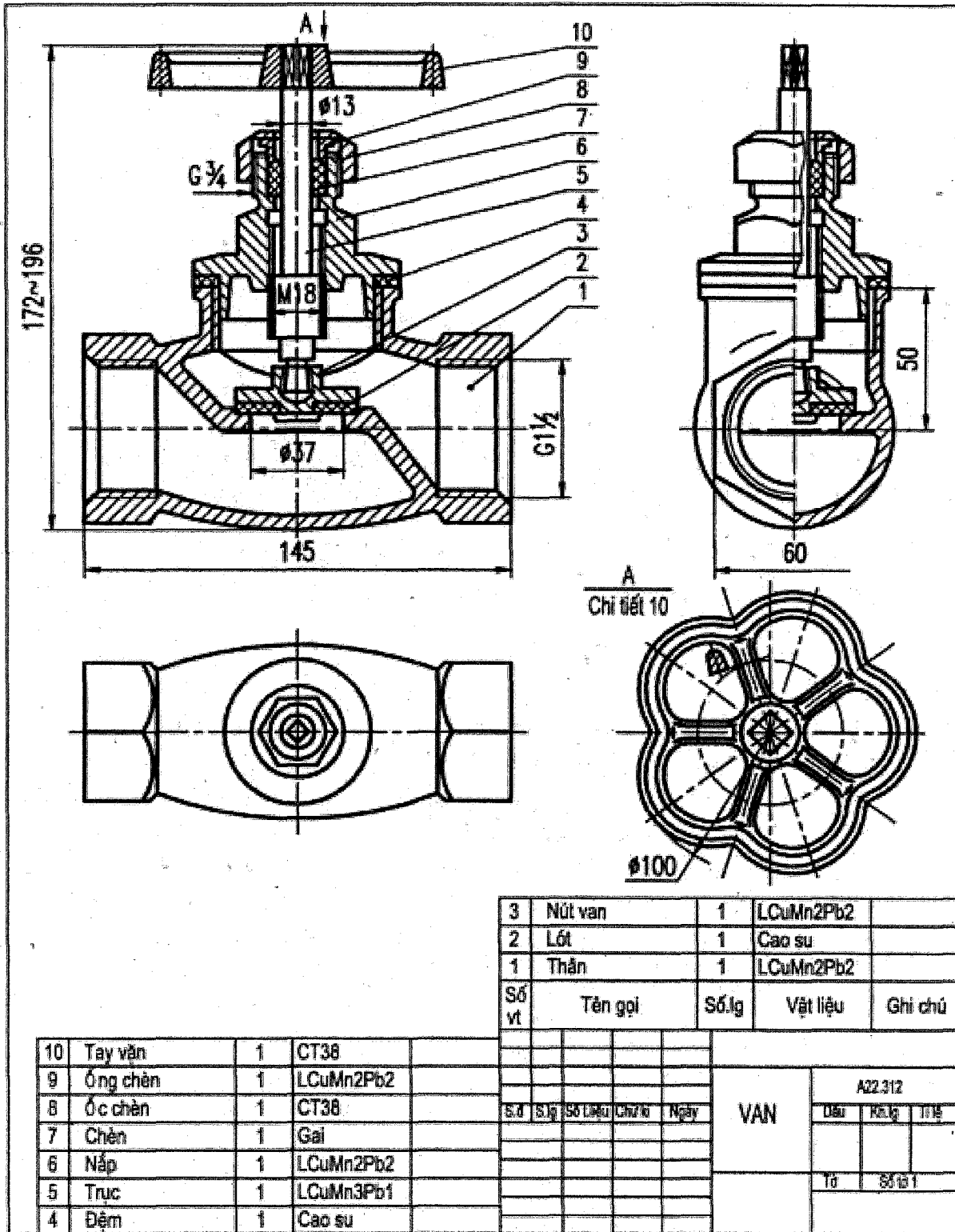
3.5. Phân tích bản vẽ lắp:

Bản vẽ lắp bao gồm các hình biểu diễn thể hiện hình dạng và kết cấu của nhóm bộ phận hay sản phẩm và những số liệu cần thiết để lắp ráp và kiểm tra.

Bản vẽ lắp là tài liệu kỹ thuật chủ yếu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm dùng trong thiết kế, chế tạo và sử dụng. Bản vẽ lắp bao gồm các nội dung sau:

3.5.1. Hình biểu diễn:

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



Hình 3.36: Bản vẽ lắp Van

Hình 3.36 là bản vẽ lắp của van gồm ba hình biểu diễn cơ bản và một hình chiếu riêng phần.

Hình cắt đứng là hình biểu diễn chính của bản vẽ, nó thể hiện hầu hết hình dạng và kết cấu của van nước. Mặt phẳng cắt là mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu đứng cắt qua tất cả các chi tiết của van. Qua hình cắt đứng sẽ thấy thân van 1 đặt nằm ngang và lắp với nắp van 6 bằng ren. Trục 10 và phần dưới trục van lắp nút van 3. bộ phận chèn gồm miếng chèn 7, ống chèn 9 và đai ốc 8 được lắp ở phần đầu nắp van.

ở vị trí hình chiếu cạnh là hình cắt kết hợp với hình chiếu, thể hiện hình dạng bên ngoài của thân van độ dày của thành van.

Hình chiếu bằng thể hiện mặt trên của van, hình dạng đầu trục van, nắp van... Hình chiếu bằng không vẽ tay vịn. Hình chiếu bằng của tay vịn được vẽ riêng ở ngoài.

*** Kích thước:**

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

* Kích thước quy cách thể hiện đặc tính cơ bản của bộ phận lắp, ví dụ kích thước

của ổ trục, kích thước $G1\frac{1}{2}$ của van xác định lưu lượng chất lỏng chảy qua van.

- Kích thước khuôn khổ là kích thước ba chiều của bộ phận lắp, nó xác định độ lớn của bộ phận lắp, ví dụ kích thước 145, 196, Ø100, xác định ba chiều dài, cao rộng của van.

- Kích thước lắp ráp là kích thước thể hiện quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp, bao gồm các kích thước của bề mặt tiếp xúc, các kích thước xác định vị trí tương đối giữa các chi tiết, kích thước lắp ráp thường kèm theo kí hiệu

dung sai. Ví dụ: các kích thước Ø13, $G\frac{3}{4}$, $G1\frac{3}{4}$, M18, 50 trong bản vẽ van là các kích thước lắp ráp.

- Kích thước lắp đặt là kích thước thể hiện quan hệ giữa các bộ phận lắp ráp này với bộ phận lắp ráp khác, thường là kích thước của các mặt bích, bệ máy .v.v...

Ví dụ: kích thước $G1\frac{1}{2}$ là kích thước quy cách của van, đồng thời là kích thước lắp

đặt của van. Van sẽ lắp với đường ống theo kích thước $G1\frac{1}{2}$

Ngoài ra còn có một số kích thước quan trọng của các chi tiết được xác định trong quá trình thiết kế như kích thước ?37, kích thước 172 ? 196 biểu thị phạm vi hoạt động của trục van.

3.5.2. Yêu cầu kỹ thuật:

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

3.5.3. Bảng kê:

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

3.5.4. Khung tên:

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

3.5.5. Cách đọc bản vẽ lắp:

Trong sản xuất, người ta lấy bản vẽ làm căn cứ để tiến hành chế tạo, lắp ráp kiểm tra, vận hành và sửa chữa, dùng để nghiên cứu cải tiến kỹ thuật.v.v..vì vậy

đọc bản vẽ có tầm quan trọng đối với học tập cũng như đối với sản xuất. Đọc và phân tích bản vẽ lắp thường theo trình tự sau:

a. Tìm hiểu chung:

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

b. Phân tích hình biểu diễn:

Đọc các hình biểu diễn của bản vẽ, hiểu rõ phương pháp biểu diễn và nội dung biểu diễn. Hiểu rõ tên gọi của từng hình biểu diễn, vị trí các mặt phẳng cắt, của các hình cắt và mặt cắt, phương chiếu của các hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần cũng như sự liên hệ giữa các hình biểu diễn. Sau khi đọc các hình biểu diễn ta có thể hình dung được hình dạng của bộ phận lắp.

c. Phân tích các chi tiết.

Lần lượt phân tích từng chi tiết. Căn cứ theo số vị trí trong bảng kích thước để đối chiếu với số vị trí ở trên các hình biểu diễn và dựa vào các kí hiệu giống nhau trên mặt cắt để xác định phạm vi của từng chi tiết ở trên các hình biểu diễn.

d. Tổng hợp:

Sau khi đã phân tích các hình biểu diễn, phân tích từng chi tiết, cần tổng hợp lại để hiểu một cách đầy đủ toàn bộ bản vẽ lắp.

Khi tổng hợp, cần trả lời được các câu hỏi sau:

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

3.2. Dự trù vật tư và phương án thi công:

Khi đã có các bản vẽ ta tiến hành dự trù vật tư và chọn phương án thi công. Muốn làm được điều này thì trước tiên chúng ta phải hiểu được, đọc và phân tích được các bản vẽ đã có và theo tuần tự sau:

+ Đọc nội dung khung tên của bản vẽ để phân biệt loại bản vẽ: là bản vẽ chi tiết hay bản vẽ lắp

*** Nếu là bản vẽ chi tiết thì:**

- Tên chi tiết.
- Vật liệu để gia công, chế tạo chi tiết.
- Đọc các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh cũng như các hình cắt, mặt cắt, hình trích để hình dung ra hình dạng của chi tiết.
- Đọc các kích thước lớn nhất theo chiều dọc và chiều ngang của chi tiết để hình dung độ lớn của chi tiết, từ đó dự trù kích thước của phôi liệu để gia công chi tiết.
- Đọc kỹ các kích thước khác để hình dung chính xác hình dạng và kích thước của chi tiết. Từ đó định hướng chọn phương án gia công
- Đọc các ký hiệu được ghi trên bản vẽ như: dung sai của các kích thước, độ nhẵn các bề mặt của chi tiết, độ không thẳng hay không song song, độ không vuông góc...
- Đọc các yêu cầu kỹ thuật từ đó hiểu được chất lượng và công dụng của từng bề mặt của chi tiết để chọn phương pháp gia công các bề mặt đó.
- Tổng hợp: sau khi đọc tất cả các nội dung của bản vẽ cần tổng kết lại để hiểu đầy đủ

và hình dung chính xác chi tiết từ đó lựa chọn một phương án gia công hợp lý.

*** Nếu là bản vẽ lắp thì:**

- Tên của bộ phận hay là cụm các chi tiết lắp lại với nhau..
- Đọc các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh cũng như các hình cắt, mặt cắt, hình trích, hướng chiếu để hình dung ra hình dạng đúng của bộ phận lắp.
- Làm đúng từng bước giống như khi đọc bản vẽ lắp .
- Đọc các ký hiệu được ghi trên bản vẽ như: dung sai lắp ghép của các kích thước, độ nhẵn các bề mặt của chi tiết, độ không thẳng hay không song song, độ không vuông góc...
- Đọc các yêu cầu kỹ thuật từ đó hiểu được chất lượng và công dụng của từng chi tiết trong bộ phận lắp.
- Tổng hợp: sau khi đọc tất cả các nội của bản vẽ cần tổng kết lại để hiểu đầy đủ và hình dung chính xác bộ phận lắp từ đó lựa chọn một phương án gia công hợp lý.

HOẠT ĐỘNG II: TỰ HỌC VÀ THẢO LUẬN NHÓM

- Đọc các tài liệu tham khảo:

1. Các tiêu chuẩn nhà nước: Tài liệu thiết kế (1985); Dung sai lắp ghép (1977); TCVN 2244 – 91; Bu-lông, đai ốc, vít cấy (1985).
2. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.
3. Giáo trình hình học họa hình - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.
4. Kỹ thuật lớp 10 phổ thông - NXB Giáo dục - Hà Nội 1995.
5. Vẽ kỹ thuật - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.
6. Giáo trình Vẽ kỹ thuật - Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn – NXB Giáo dục - Hà Nội 2006.
7. Giáo trình vẽ kỹ thuật của dự án

- CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi:

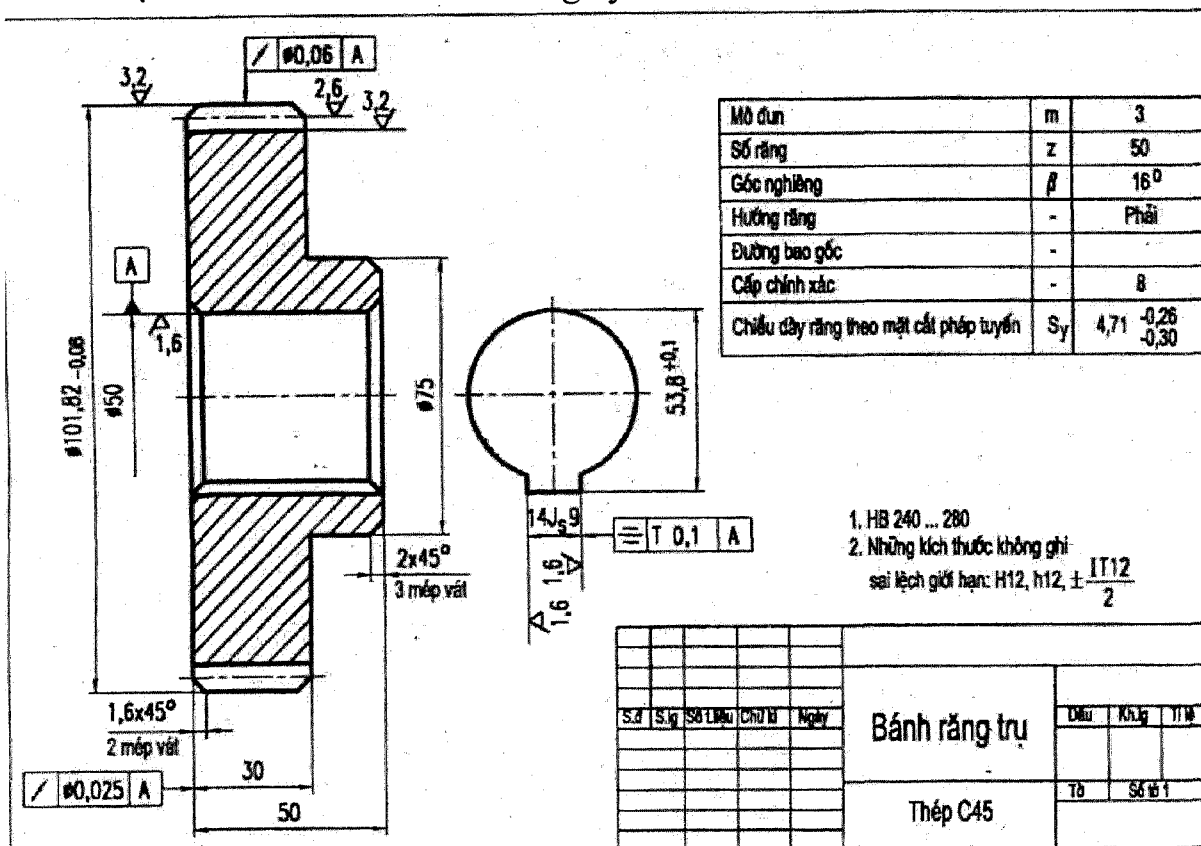
1. Trình bày các yếu tố của ren? Thế nào gọi là ren nhiều đầu mối?
2. Trình bày cách vẽ quy ước ren theo TCVN 5907- 1995?
3. Trình bày cách vẽ quy ước bánh răng theo TCVN 2257 - 77?
4. Trình bày cách vẽ quy ước các mối ghép bằng ren (mối ghép bu lông, mối ghép vít cấy, mối ghép vít)?
5. Cho biết công dụng của mối ghép bằng then? TCVN 2261-77 quy định kí hiệu của then bằng, TCVN 4217 - 86 quy định kí hiệu của then bán như thế nào?
6. Mối ghép then hoa có mấy loại? kể tên các loại mối ghép?
7. Mối ghép bằng đinh tán có những đặc điểm gì? Em thấy loại mối ghép này được ứng dụng nhiều ở lĩnh vực nào?
8. Nêu đặc điểm của mối ghép hàn? Trình bày kí hiệu quy ước của các loại mối hàn?

9. Trình bày khái niệm về dung sai? Thế nào gọi là dung sai lắp ghép?
 10. TCVN 2244 – 91 quy định có bao nhiêu cấp chính xác? Cho biết các cấp chính xác đó được dùng như thế nào? 11. Thế nào gọi là lắp ghép có độ dôi, độ hở và lắp ghép trung gian? Cho ví dụ minh họa?
 12. Trong bản vẽ chi tiết hình chiếu nào được gọi là hình chiếu chính? Vì sao?
 13. Em hãy đọc bản vẽ chi tiết ống ở hình 3.37? Cho biết hình nào là hình trích và nó được trích ở vị trí nào trên hình chiếu chính?
 14. Thế nào gọi là bản vẽ lắp? Cho biết điểm khác nhau giữa hai loại bản vẽ nay?

Bài tập:

Bài 1: Đọc bản vẽ bánh răng dưới đây (hình 3.37) và trả lời các câu hỏi sau:

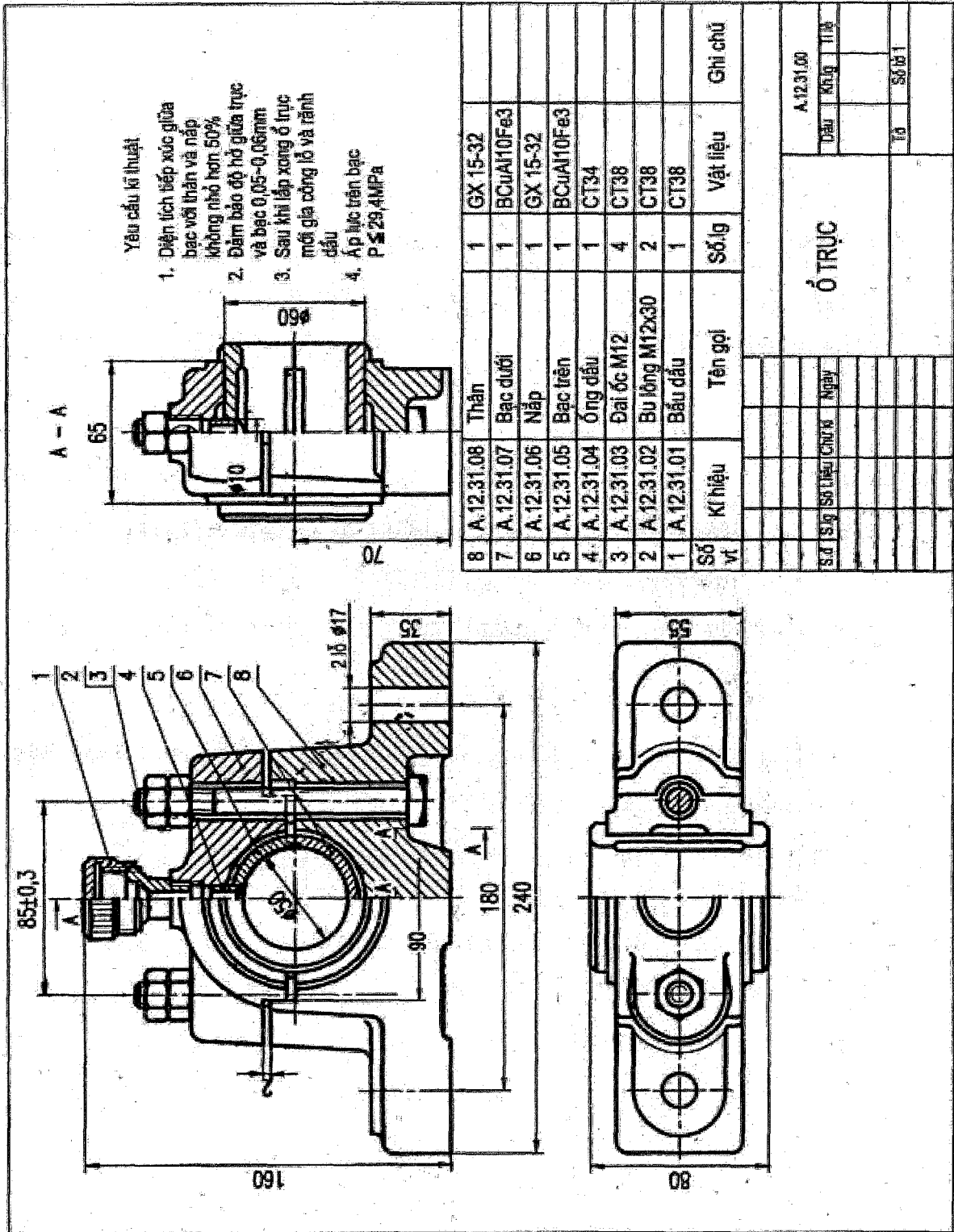
- Mô tả hình dạng và kết cấu của bánh răng.
- Giải thích các thông số ghi trong bảng.
- Hình chiếu cạnh thể hiện bộ phận nào của bánh răng.
- Vẽ lại bản vẽ hình 3.37 vào khổ giấy A2.



Hình 3.37: Bản vẽ bánh răng trụ

Bài 2: Đọc bản vẽ ổ trục dưới đây (hình 3.38) và trả lời các câu hỏi sau:

- Cho biết công dụng của ổ trục?
 - Giải thích các yêu cầu kỹ thuật được ghi trong bản vẽ?
 - Nêu tên gọi các hình biểu diễn? Hình chiếu đứng được vẽ như thế nào?
- Vẽ lại bản vẽ hình 3.38 vào khổ giấy A2.



Hình 3.38: Bản vẽ lắp ổ trục

HOẠT ĐỘNG III: THỰC HÀNH TẠI LỚP

- * Chuẩn bị đầy đủ vật liệu vẽ, dụng cụ vẽ.
- * Tổ chức cho học sinh luyện tập vẽ khung vẽ, khung tên, ghi các nội dung cần thiết vào khung tên.
- * Cho học sinh vẽ lại những hình trong bài tập trên vào khổ giấy A4, A3. Mỗi học sinh thực hiện riêng một bản vẽ.

BÀI 4: BIỂU DIỄN VẬT THỂ TRÊN BẢN VẼ KỸ THUẬT

- Mặt bằng ngôi nhà là hình cắt bằng của ngôi nhà, trên đó thể hiện vị trí, kích thước các tường, vách, cửa và các thiết bị đồ đạc.
- Thông thường mặt phẳng cắt lấy cách mặt sàn nhà 1m – 1.5m.
- Mỗi tầng nhà được vẽ với một mặt bằng riêng. Nếu 2 tầng có trục đối xứng, cho phép vẽ một nửa mặt bằng tầng này kết hợp với một nửa mặt bằng tầng kia. Nếu các tầng có kết cấu giống nhau thì vẽ tầng điển hình.
- Tỷ lệ: 1:50, 1:100, 1:200.
- Đường nét: nét liền đậm thường dùng 0.6 – 0.8 mm vẽ các đường bao của cột, tường và vách ngăn bị mặt phẳng cắt qua. Dùng nét liền mảnh để vẽ các đường bao của các bộ phận nằm sau mặt phẳng cắt và vẽ các thiết bị vật dụng trong nhà. Mặt bằng còn vẽ nét cắt để biểu thị vết của mặt phẳng cắt.
 - Kích thước: bao gồm
 - Dây kích thước sát đường bao mặt bằng ghi kích thước các mảng tường và các lỗ cửa sổ, cửa đi ...
 - Dây kích thước thứ 2 ghi khoảng cách các trục tường, trục cột.
 - Dây ngoài cùng ghi kích thước giữa các trục tường biên theo chiều dọc hay chiều ngang ngôi nhà.
- Các trục tường và trục cột được kéo dài ra ngoài và tận cùng bằng các vòng tròn đường kính khoảng từ 8 – 10mm, trong đó ghi các số thứ tự 1, 2, 3... cho các trục ngang, tính từ trái qua phải, và ghi các chữ A, B, C... theo chiều rộng ngôi nhà, từ dưới lên trên.
- Bên trong mặt bằng có ghi kích thước chiều dài và chiều rộng mỗi phòng, bề dày các vách tường và diện tích từng phòng.
- Cao độ mặt sàn được ký hiệu và được đặt ngay tại vị trí có cao độ ấy.
- Đặc biệt trong thiết kế thi công cần ghi đầy đủ kích thước cần thiết cho việc thi công và lắp đặt thiết bị.

- Ngoài ra, trong những công trình có yêu cầu cao, có thể vẽ thêm mặt bằng lát nền, mặt bằng trần, mặt bằng định vị cột và móng...
- Trong các bộ phận của ngôi nhà thì cầu thang là bộ phận quan trọng nhất. Phương pháp chia bậc thang

Số bậc theo chiều cao

Theo yêu cầu

sử dụng Các kích

thước cơ bản

Bề rộng bậc

Chiều cao bậc

Kích thước

tay vịn Công thức

chia bậc

$$600 \leq 2h + b \leq 650$$

h: chiều cao bậc

b: bề rộng bậc

chiều cao bậc: $150 \leq h \leq 185$

bề rộng bậc: $250 \leq b \leq 300$

Số lượng bậc

$$4n + 1 \text{ hoặc } 4n + 2$$

n: hệ số

Ví dụ: $n = 4 \rightarrow (4 \times 4) + 1 = 17$

2. MẶT ĐỨNG

- Mặt đứng của ngôi nhà là hình chiếu thể hiện hình dáng bên ngoài của ngôi nhà.
- Nét vẽ: vẽ bằng nét liền mảnh.
- Khi mặt đứng được vẽ chung và đặt đúng vị trí chiếu liên hệ với mặt bằng thì không cần ghi ký hiệu trục và kích thước. Khi nó được vẽ riêng ra so với mặt bằng hoặc vẽ ở bản vẽ khác thì cần ghi thêm tên các trục

tương ứng trên mặt bằng nhằm cho ta biết hướng nhìn vào mặt đứng cần vẽ.

- Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, mặt đứng thể hiện như trên.
- Trong giai đoạn thiết kế thi công, ngoài việc thể hiện mặt đứng như trên, ta còn phải thể hiện thêm các bản vẽ mặt đứng với tỷ lệ lớn hơn (thường là mặt đứng trích đoạn), trong đó thể hiện và ghi chú rõ các kích thước chi tiết, các ghi chú về màu sắc cùng chất liệu cấu tạo mặt ngoài của nhà.

3.MẶT CẮT

Mặt cắt ngôi nhà là mặt cắt đứng thu được khi dùng một hay nhiều mặt phẳng thẳng đứng song song với các mặt phẳng hình chiếu cơ bản cắt qua, thông thường được gọi là mặt cắt.

- Theo hình thức thể hiện, mặt cắt bao gồm 2 dạng: mặt cắt ngang và mặt cắt dọc, được gọi tương ứng với các trục ngang và trục dọc của ngôi nhà. Mặt cắt thể hiện không gian bên trong ngôi nhà. Trên mặt cắt thể hiện chiều cao các tầng, các cửa sổ, cửa đi, cầu thang, các vị trí cấu tạo của tường, vách kín, các chi tiết vì kèo, sàn, mái cho đến móng..., hình dáng bên trong các phòng cùng chi tiết trang trí.
- Theo quy ước, mặt cắt phải cắt qua các vị trí có cấu tạo phức tạp cần thể hiện rõ, không được cắt dọc qua tường, trục cột hoặc khoảng giữa hai cánh thang.
- Tỷ lệ: tùy theo mức độ phức tạp ngôi nhà mà hình cắt có thể thể hiện tỷ lệ theo mặt bằng hoặc lớn hơn.
- Đường nét trên bản vẽ: quy định giống như trên mặt bằng.

- Cao độ (cote): nền nhà tầng 1 thường được lấy là ± 0.000 , độ cao ở dưới mức chuẩn này mang dấu âm (-), độ cao trên mang dấu dương (+). Đơn vị ghi độ cao là met (m), và được ghi trên giá nằm ngang.
- Trong giai đoạn thiết kế thì mặt cắt chia ra làm 2 dạng và có cách thể hiện khác nhau: giai đoạn thiết kế sơ bộ thì vẽ hình cắt trên đó thể hiện không gian bên trong, có chú ý đến các chi tiết trang trí bên trong ngôi nhà, còn các bộ phận kết cấu như kèo, móng, cấu tạo mái, sàn, ... thì chỉ vẽ đơn giản. Trong giai đoạn thiết kế thi công thì vẽ hình cắt cấu tạo cần thể hiện rõ các cấu tạo trên, các lớp cấu tạo của nó và được ghi kích thước đầy đủ.

4. PHƯƠNG PHÁP VẼ

1. Vẽ lưới trục: dùng để định vị lưới cột, nét _____ , độ dày 0.2
Định vị tên trục
2. Vẽ lưới cột
3. Vẽ tường bao, tường phân chia, nét cắt – , độ dày 0.5
4. Vẽ các nét thấy hoạch định phân chia, cầu thang
5. Vẽ thiết bị đi kèm công trình
6. Vẽ vật dụng
7. Ghi tên không gian, cote (độ cao thấp so với mặt bằng chuẩn)
8. Ghi kích thước cơ sở

BÀI 5: BẢN VẼ KỸ THUẬT

Giới thiệu:

Bản vẽ cơ khí có vai trò rất quan trọng cho những người làm công tác kỹ thuật trong các nhà máy, xí nghiệp. Đặc biệt là những công nhân kỹ thuật lành nghề làm việc trong các lĩnh vực lắp đặt, sửa chữa và chế tạo các thiết máy móc.

Những người này cần phải có kiến thức về vẽ kỹ thuật phải như vẽ hình học, các loại hình chiếu hình cắt để hình dung ra chi tiết hay bộ phận mình cần sửa chữa hay chế tạo. Nội dung bài học này trang bị cho học viên những kiến thức cơ bản về các dạng bản vẽ nhằm giúp họ hoàn thành tốt hơn công việc của mình.

Mục tiêu thực hiện:

Học xong bài học này, học viên có năng lực:

Vẽ các dạng bản vẽ cơ khí cơ bản như: các loại hình chiếu, giao tuyến, hình cắt, mặt cắt... theo qui ước của vẽ kỹ thuật.

Nội dung chính:

2.1. Vẽ hình học:

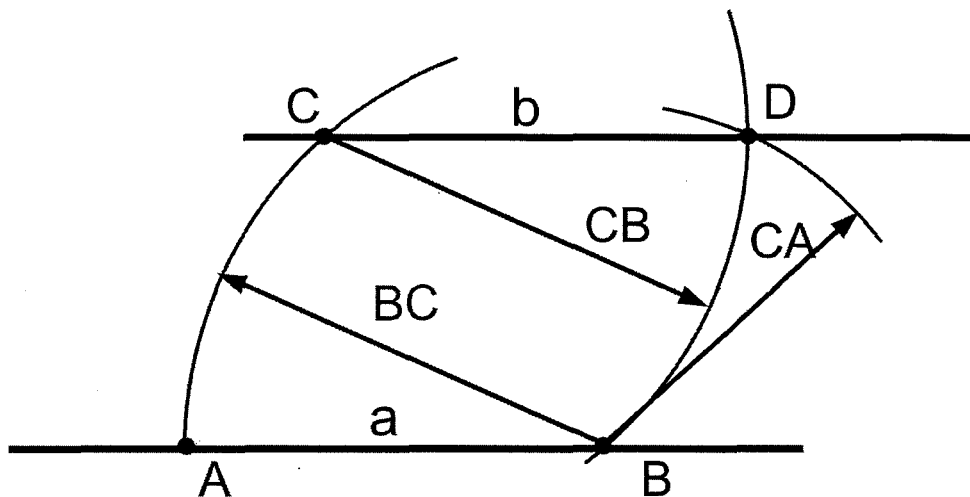
2.1.1. Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc và chia đều đoạn thẳng:

a. Dựng đường thẳng song song:

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

➤ Cách dựng bằng thước và compa:

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



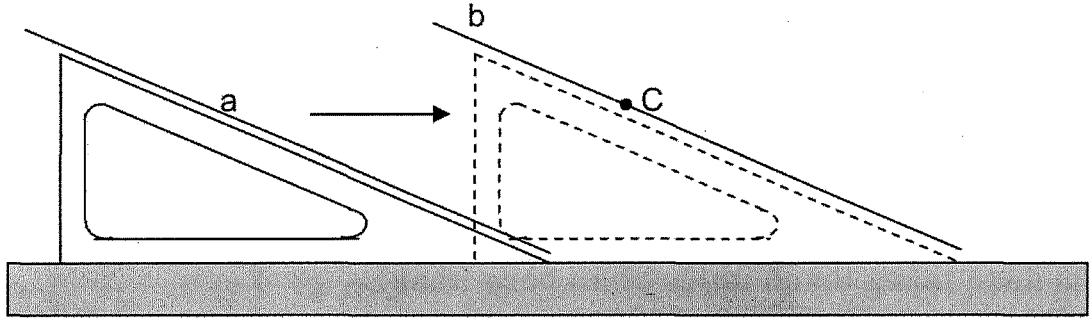
Hình 2.1: Dựng đường thẳng song song bằng compa

➤ Cách vẽ bằng thước và êke:

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

Cách dựng như sau:

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

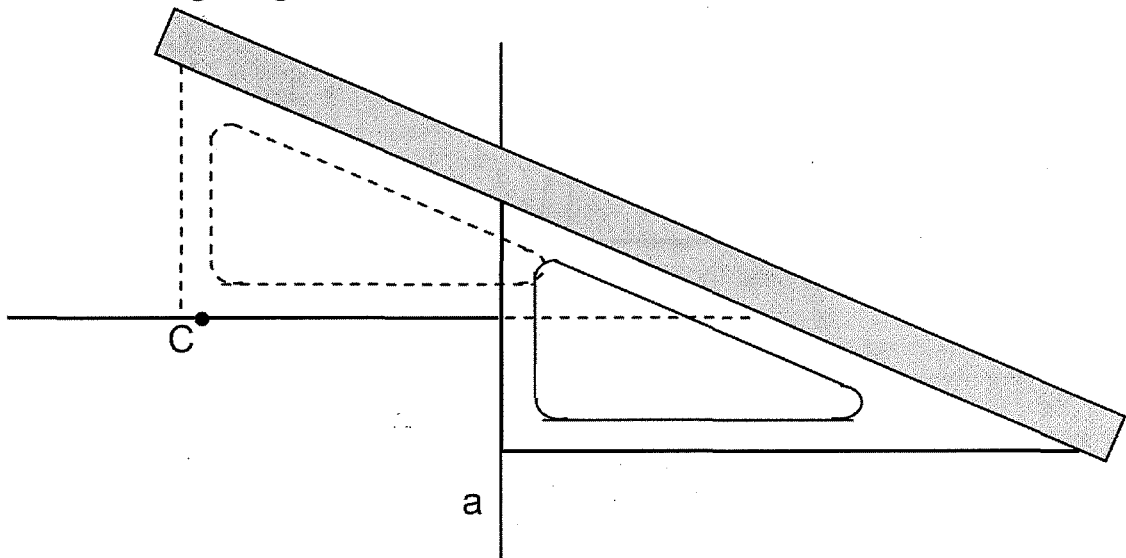


Hình 2.2: Dựng đường thẳng song song bằng thước và êke

b. Dựng đường thẳng vuông góc:

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

➤ Cách dựng bằng thước và êke:



Hình 2.3: Dựng đường thẳng vuông góc bằng thước và êke

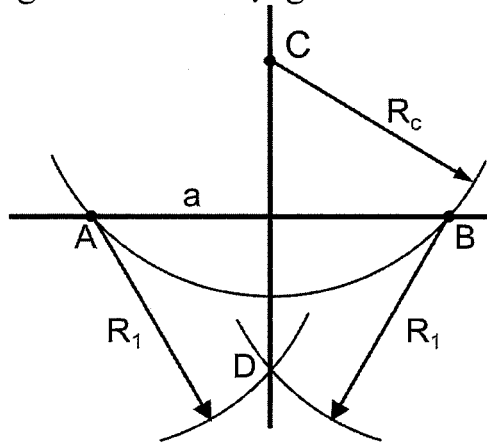
- Đặt một cạnh góc vuông của êke trùng với đường thẳng a đã cho và áp sát thước vào cạnh huyền êke.
- Trượt êke đến vị trí sao cho cạnh kia của góc vuông đi qua điểm C . Vạch qua C đường thẳng theo cạnh góc vuông đó của êke.

➤ Cách dựng bằng thước và compa:

Ta có cách dựng như sau:

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

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

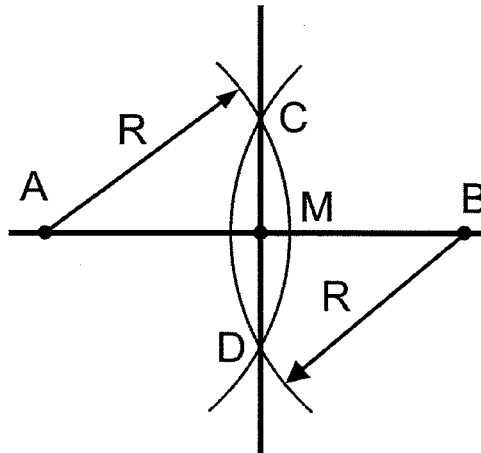


Hình 2.4: Dựng đường thẳng vuông góc bằng compa

c. Chia đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau:

➤ Chia đoạn thẳng thành 2 phần bằng nhau:

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



Hình 2.5: Chia đôi một đoạn thẳng bằng compa

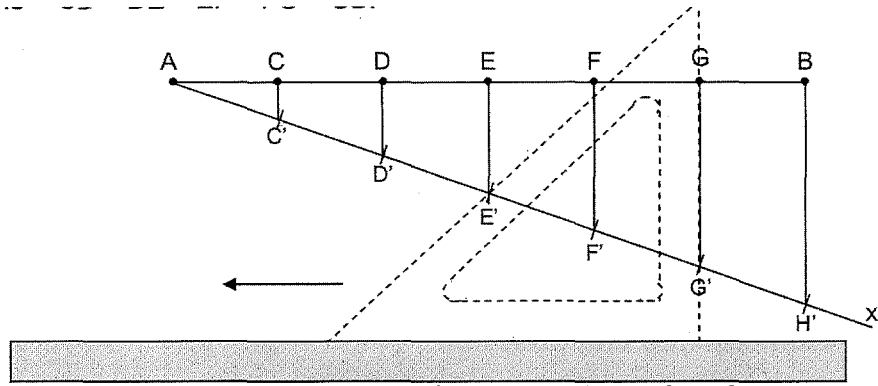
➤ Chia đoạn thẳng ra làm nhiều phần bằng nhau:

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

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

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

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



Hình 2.6: Chia một đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau

2.1.2. Vẽ góc, độ dốc và độ côn:

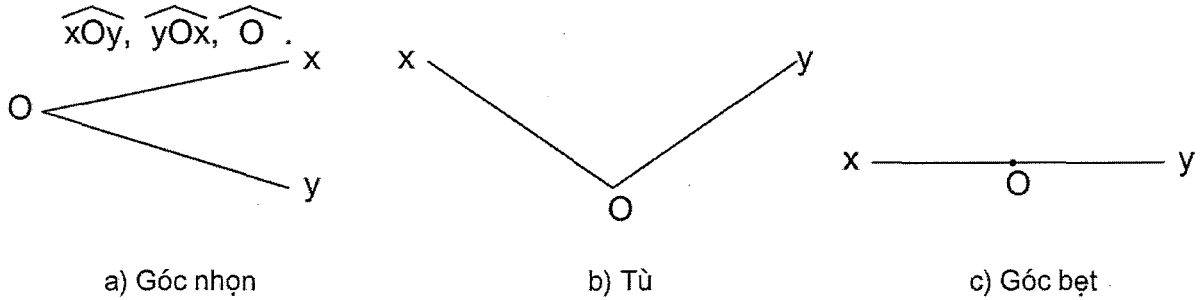
a. Vẽ góc:

Góc là hình gồm hai tia chung gốc.

Gốc chung của hai tia là đỉnh của góc.

Hai tia là hai cạnh của góc.

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



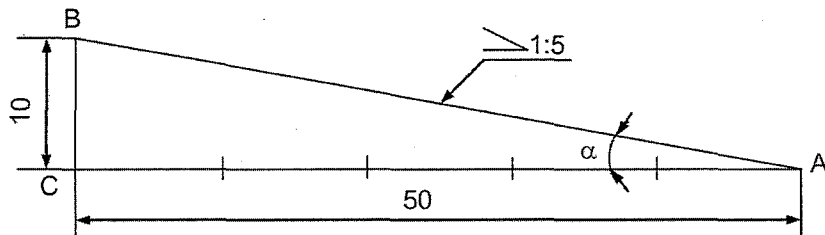
Hình 2.7: Các loại góc hình học

b. Vẽ độ dốc:

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

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

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



Hình 2.8: Cách vẽ độ dốc

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

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

c. Vẽ độ côn:

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

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

Trong đó:

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

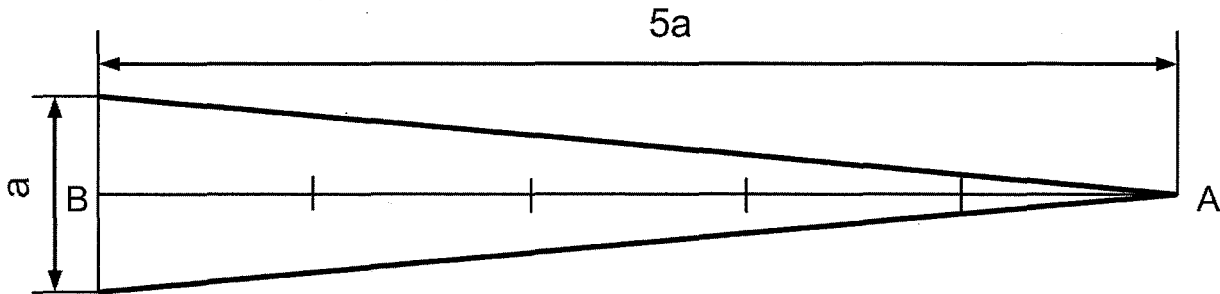
Ví dụ:

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

Ta thực hiện như sau:

Vẽ qua A hai đường thẳng về hai phía của trục AB có độ dốc $i = k/2 = 1:10$.

Cách vẽ như hình: (hình 2.9).

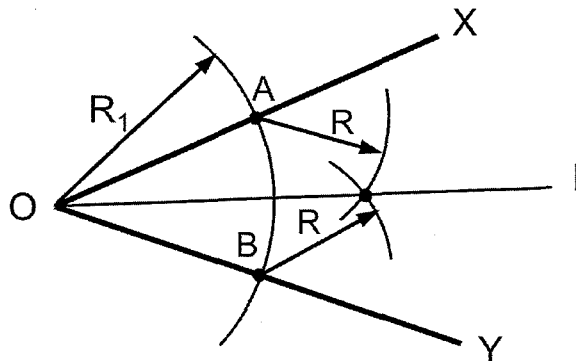


Hình 2.9: Cách vẽ độ côn

d. Chia một góc thành 2 phần bằng nhau:

Chia đôi góc XOY bằng cách:

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



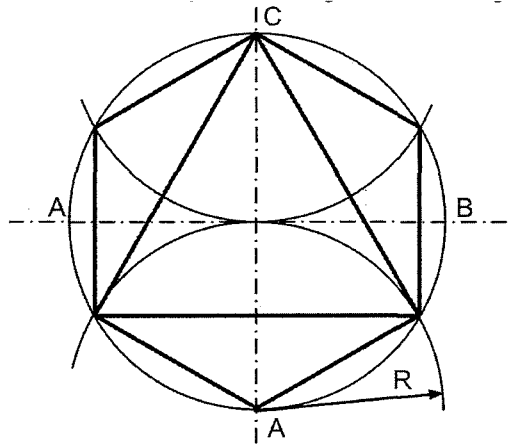
Hình 2.10: Chia đôi một góc

2.1.3. Chia đều đường tròn, dựng đa giác đều:

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

a. Chia đường tròn ra ba phần và 6 phần bằng nhau:

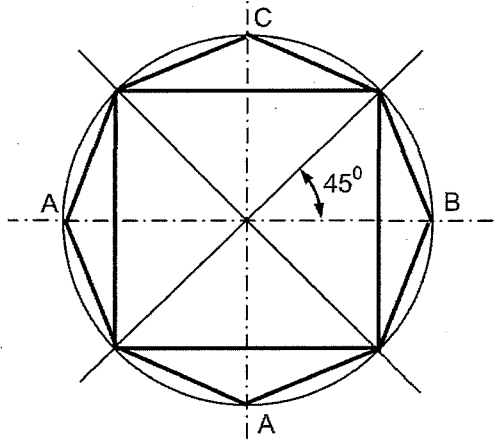
Bán kính đường tròn bằng độ dài cạnh lục giác đều nội tiếp vòng tròn đó, do đó suy ra cách chia đường tròn thành 3 và 6 phần bằng nhau, bằng thước và compa.



Hình 2.11: Lục giác đều và tam giác nội tiếp

b. Chia đường tròn ra bốn phần và tám phần bằng nhau:

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

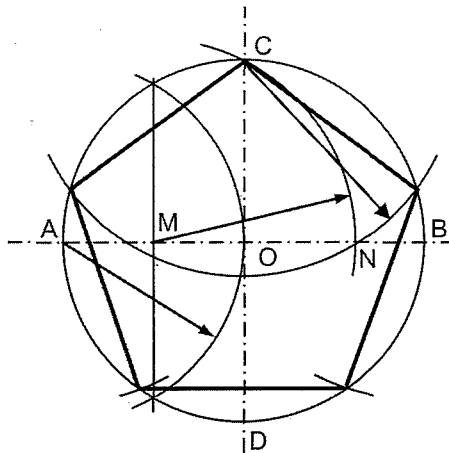


Hình 2.12: Hình bát giác đều và hình vuông nội tiếp

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

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

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

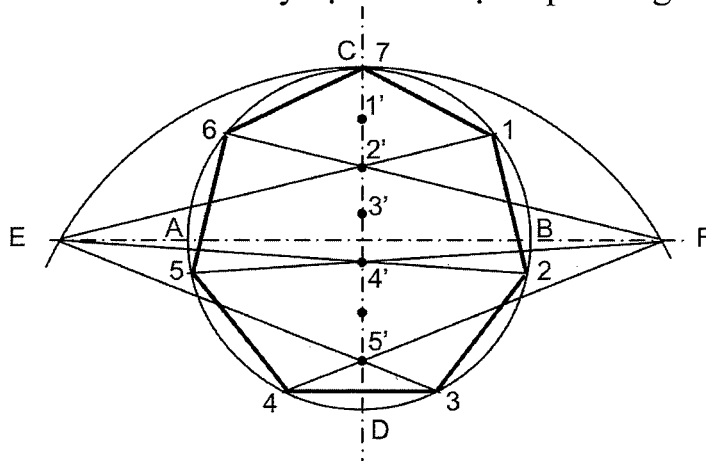


Hình 2.13: Ngũ giác đều nội tiếp

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

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

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



Hình 2.14: Cách chia đường tròn ra nhiều phần bằng nhau

2.1.4. Xác định tâm cung tròn và vẽ nối tiếp:

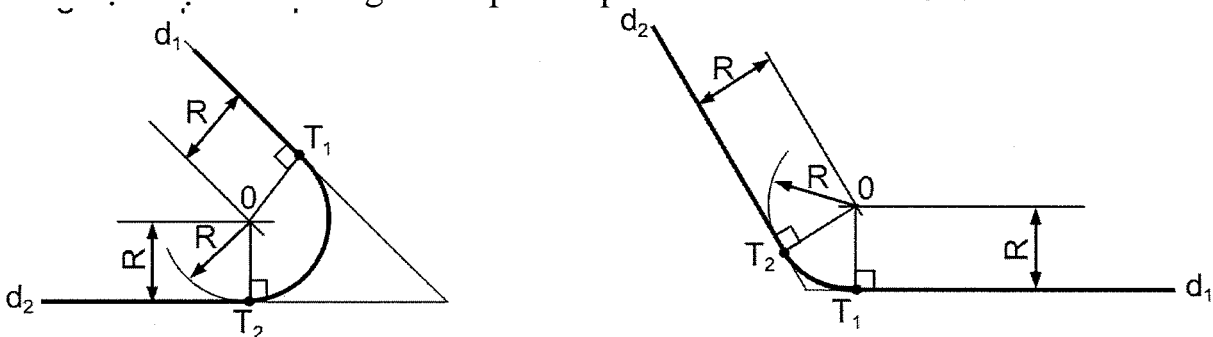
Các đường nét trên bản vẽ được nối tiếp nhau một cách liên tục và đều đặn. Thực chất của sự nối tiếp đó là sự tiếp xúc giữa hai đường.

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

Dưới đây là một số trường hợp vẽ nối tiếp.

a. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng:

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



Hình 2.15: Cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng

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

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

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

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

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

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

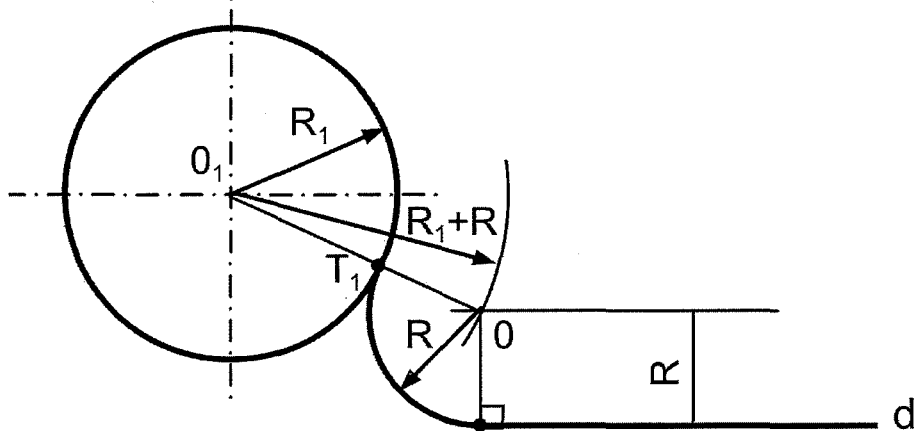
➤ Trường hợp tiếp xúc ngoài:

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

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

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

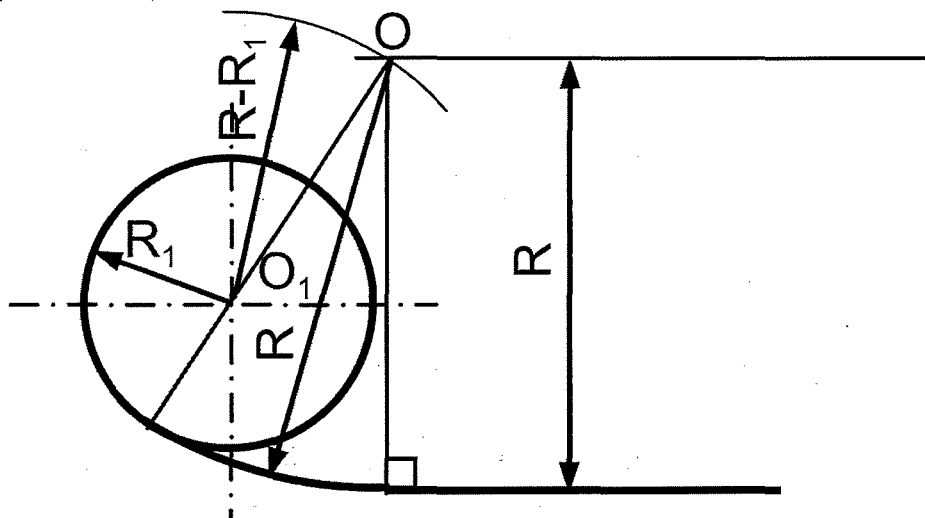
- Nối đường liền tâm OO_1 , đường này cắt cung O_1 tại T_1 và hạ đường vuông góc từ O đến đường thẳng d ta được điểm T_2 là hai tiếp điểm. Cung T_1T_2 tâm O bán kính R là cung nối tiếp.



Hình 2.16: Cung tròn tiếp xúc ngoài

➤ Tiếp xúc trong:

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



Hình 2.17: Cung tròn tiếp xúc trong

➤ Vẽ cung tròn nối tiếp với 2 cung tròn khác:

Cho hai cung tròn tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 . Hãy vẽ một cung tròn bán kính R nối tiếp với hai cung tròn tâm O_1 và O_2 . áp dụng các tính chất tiếp xúc giữa hai đường tròn để xác định tâm cung nối tiếp và các tiếp tuyến. Có ba trường hợp:

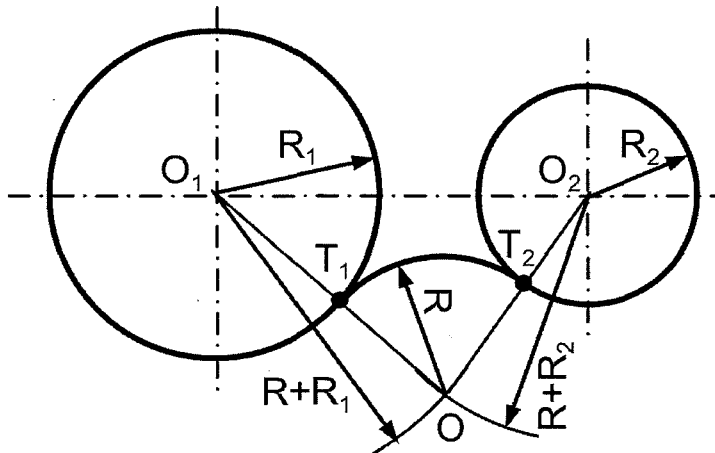
+ **Trường hợp tiếp xúc ngoài:**

Yêu cầu:

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

Cách vẽ:

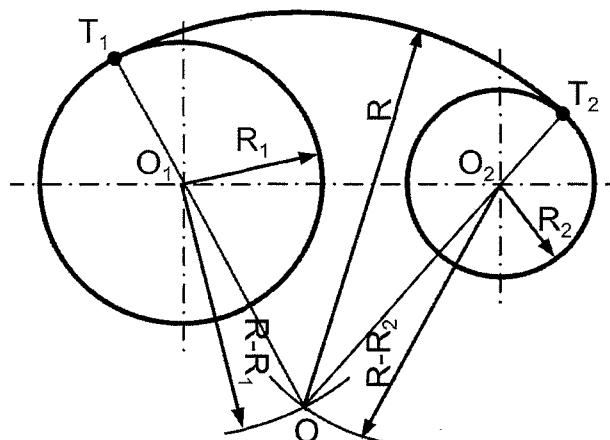
Từ O_1 và O_2 vẽ 2 cung bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$. Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta có T_1 và T_2 là 2 tiếp điểm (tiếp tuyến). Cung nối tiếp, tiếp xúc ngoài với hai đường tròn đã cho. Cách vẽ như sau:



Hình 2.18: Tiếp xúc ngoài

+ **Tiếp xúc trong:**

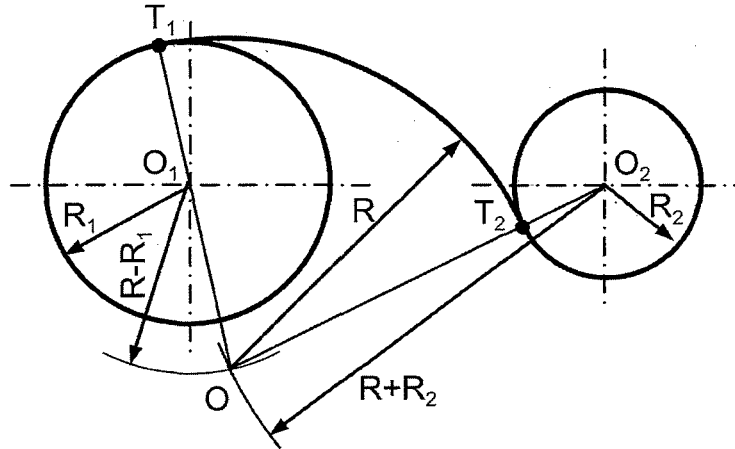
Tương tự cách vẽ tiếp xúc ngoài, nhưng thay các cung tròn bán kính bằng $R + R_1$ và $R + R_2$ bằng các cung tròn bán kính bằng $R - R_1$ và $R - R_2$ (R_1 và R_2 là bán kính 2 cung tròn tâm O_1 và O_2). Hai cung này cắt nhau tại O . Đó là tâm cung tròn bán kính R tiếp xúc ngoài. Nối OO_1 và OO_2 , ta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



Hình 2.19: Tiếp xúc trong

+ Vừa tiếp xúc ngoài vừa tiếp xúc trong:

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



Hình 2.20: Tiếp xúc trong

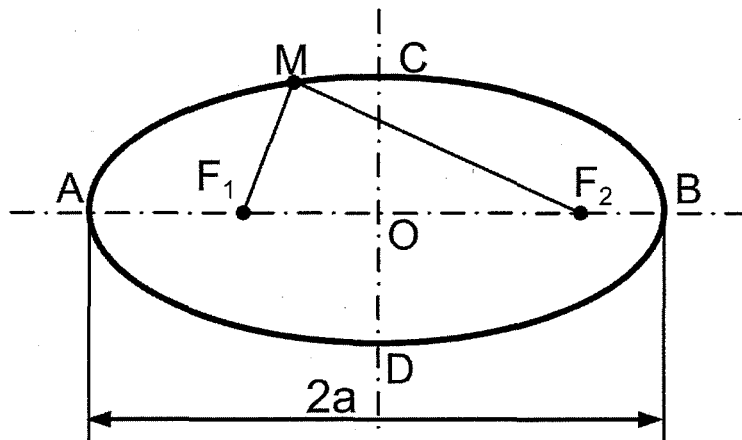
2.1.5. Vẽ một số đường cong hình học:

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

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

a. Đường elíp:

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



Hình 2.21: Đường elíp

$$MF_1 + MF_2 = 2a$$

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

Cách vẽ đường elíp theo hai trục AB và CD .

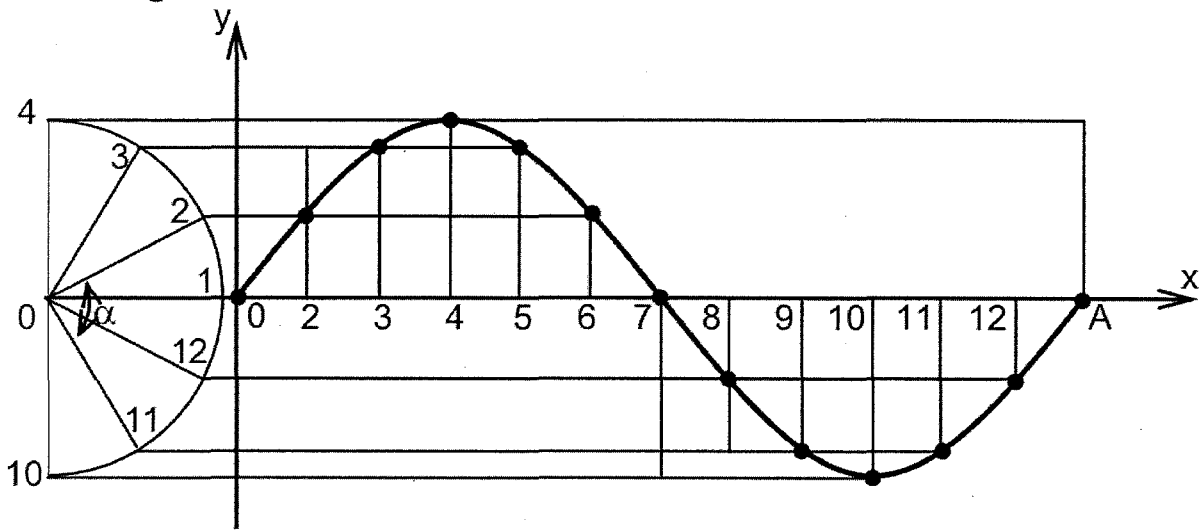
- Trước hết vẽ hai đường tròn tâm O , đường kính bằng AB và CD . Từ giao điểm của các đường kính của đường tròn lớn, kẻ đường thẳng song song với trục ngắn CD và từ giao điểm của đường kính đó với đường tròn nhỏ kẻ đường thẳng song song với trục dài AB . Giao điểm của hai đường vừa kẻ xác định điểm nằm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

- Nói các giao điểm đã tìm bằng thước cong, ta sẽ được đường elip.

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

- Vẽ cung tròn bán kính OA, tâm O, cung này cắt trục ngắn CD tại E.
- Vẽ cung tròn tâm C bán kính CE, cung này cắt đường thẳng AC tại F.
- Vẽ đường trung trực của đoạn thẳng AF, đường trung trực này cắt trục dài tại điểm O1 và trục ngắn tại điểm O3. Hai điểm O1 và O3 là tâm của hai cung tạo thành hình ô van.

- Lấy các điểm đối xứng với O1 và O3 qua tâm O, ta có các điểm O2 và O4 là tâm hai cung còn lại của đường ô van.



Hình 2.23: Cách vẽ đường sin

2.2. Hình chiếu vuông góc:

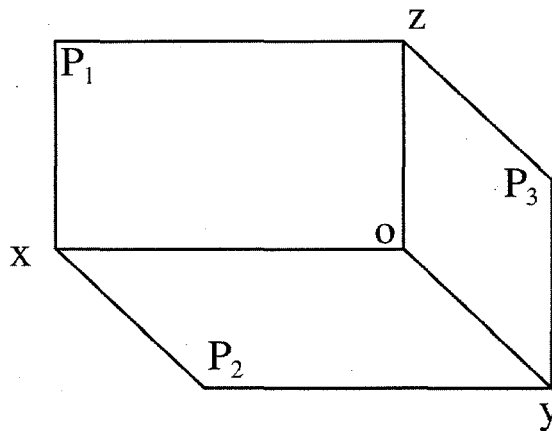
2.2.1. Khái niệm về các phép chiếu:

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

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

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

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

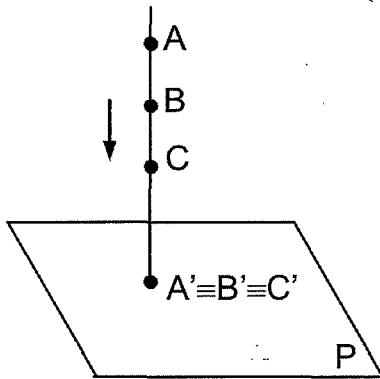


Hình 2.24: Các mặt phẳng chiếu

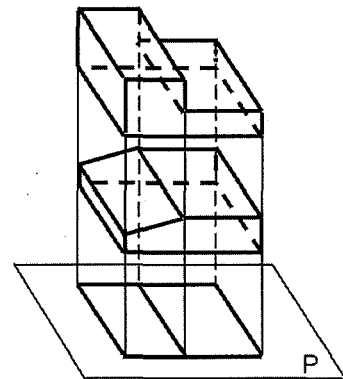
Ta gọi:

- P1 là mặt phẳng chiếu đứng: hình chiếu tương ứng là hình chiếu đứng (hình chiếu từ trước).
- P2 là mặt phẳng chiếu bằng: hình chiếu tương ứng là hình chiếu bằng (hình chiếu từ trên).
- P3 là mặt phẳng chiếu cạnh: hình chiếu tương ứng là hình chiếu cạnh (hình chiếu từ trái).

Chúng ta biết rằng một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu A' duy nhất trên một mặt phẳng hình chiếu. Nhưng ngược lại điểm A' không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A' còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB như hình vẽ (hình 2.25).



Hình 2.25: Hình chiếu các điểm nằm trên cùng một tia chiếu



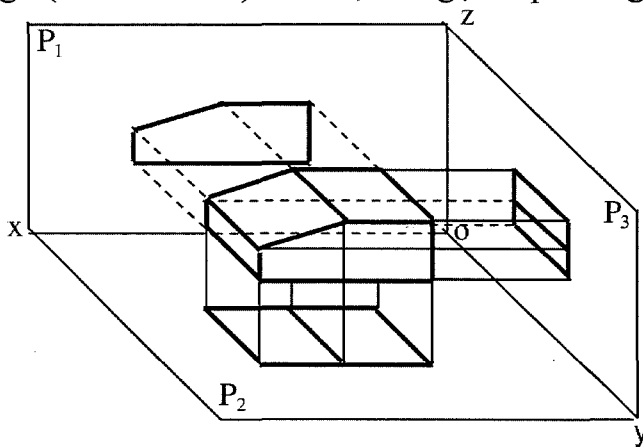
Hình 2.26: Hình chiếu giống nhau của hai vật thể khác nhau

Ta có thể xem một vật thể là tập hợp của nhiều điểm. Vì vậy một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu chưa đủ để xác định hình dạng và kích thước của vật thể đó, nghĩa là căn cứ vào một hình chiếu, chưa thể hình dung hay xây dựng lại vật thể đó trong không gian. Ví dụ ở hình 2.26 ta thấy hai vật thể có hình dạng khác nhau, song hình chiếu của chúng trên một mặt phẳng hình chiếu lại giống nhau.

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

phẳng (mặt phẳng bản vẽ), sẽ được các hình chiếu vuông góc của một vật thể. (Hình 2.27).

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



Hình 2.27: Hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng chiếu khác nhau

2.2.2. Hình chiếu của điểm, đường thẳng và mặt phẳng:

Đường gióng:

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

Đường kích thước:

Đường kích thước xác định phần tử ghi kích thước. Đường kích thước của phần tử là đoạn thẳng kẻ song song với đoạn thẳng đó. Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm, đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh và không được dùng bất kỳ đường nào của hình vẽ để thay thế đường ghi kích thước. Giới hạn 2 đầu đường ghi kích thước bằng 2 mũi tên, độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào độ rộng của đường ghi kích thước.

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

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

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

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

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

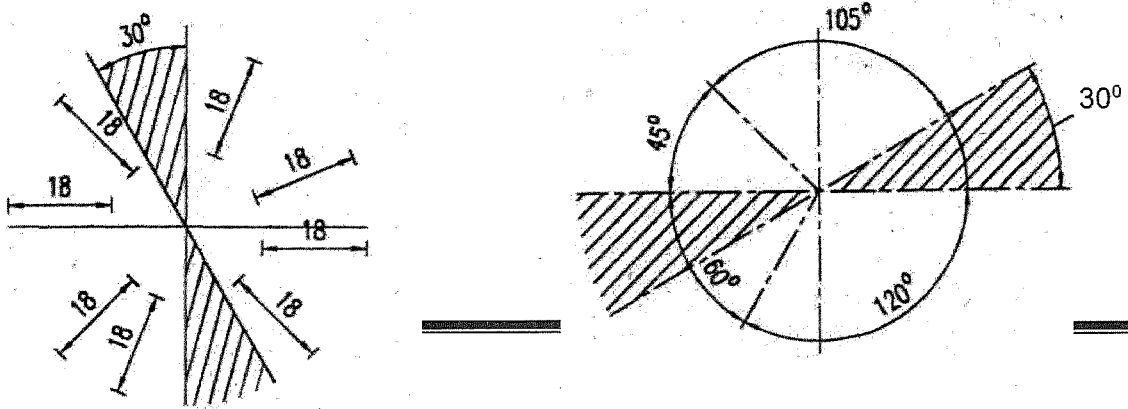
Chữ số kích thước:

Chữ số kích thước chỉ số đo kích thước, đơn vị là milimét, chữ số kích thước phải được viết rõ ràng, chính xác ở trên đường kích thước con số phải viết $\geq 3,5$ mm, ghi ở giữa và trên đường kích thước. Các đường vẽ ngang qua con số đều

phải ngắt đoạn. Nếu không đủ chỗ ghi con số thì kéo dài đường kích thước hay viết trên giá ngang.

Chiều chữ số kích thước:

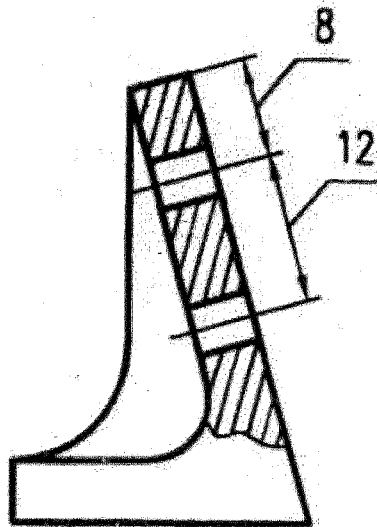
- Chiều chữ số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ. Cách ghi như hình vẽ sau:



a: Chiều chữ số kích thước độ dài

b: Chiều chữ số kích thước góc 30°

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



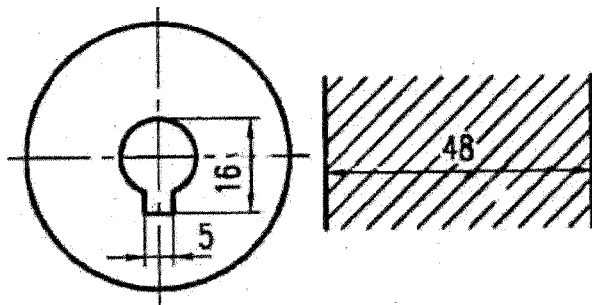
Hình 1.10: Chiều chữ số kích thước

- Chiều chữ số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó.

- Không cho phép bất kỳ đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn.

- Đối với kích thước bé, không đủ chỗ để ghi chữ số kích thước, thì chữ số được viết trên phần kéo dài của đường kích thước hay viết trên giá ngang.

- Khi có nhiều đường kích thước song song với nhau hay đồng tâm thì chữ số kích thước viết so le.



Hình 1.11: Nét vẽ không cắt chữ số kích thước

Các kí hiệu:

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

- **Bán kính:** trong mọi trường hợp trước chữ số kích thước của bán kính ghi kí hiệu R (chữ hoa), đường kích thước của bán kính kẻ qua tâm của cung tròn. Đối với những cung tròn của bán kính quá lớn thì cho phép đặt tâm ở gần cung tròn, khi đó đường kích thước được kẻ gấp khúc. Trường hợp các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi chữ số kích thước hay không đủ chỗ vẽ mũi tên thì chữ số hay mũi tên được ghi hay vẽ ở ngoài.

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

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

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

➤ Cách ghi kích thước:

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

Đọc các tài liệu tham khảo:

1. Các tiêu chuẩn nhà nước: Tài liệu thiết kế (1985); Dung sai lắp ghép (1977); Bu-lông, đai ốc, vít cây (1985).TCVN 2244 - 91
2. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.
3. Giáo trình hình học họa hình - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.
4. Kỹ thuật lớp 10 phổ thông - NXB Giáo dục - Hà Nội 1995.
5. Vẽ kỹ thuật - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.
6. Giáo trình Vẽ kỹ thuật - Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn - NXB Giáo dục - Hà Nội 2006.
7. Giáo trình Vẽ kỹ thuật của dự án.

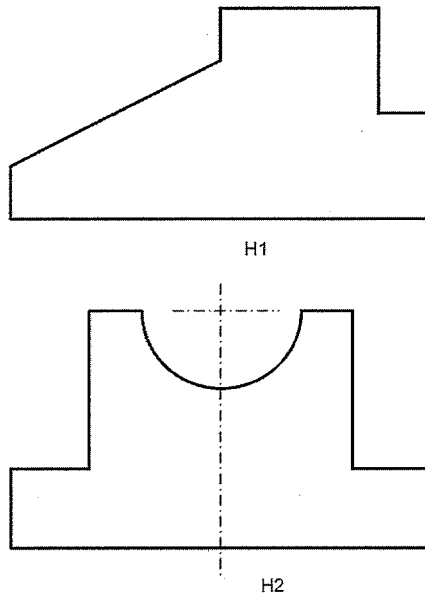
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi:

1. Trình bày các vật liệu vẽ và dụng cụ vẽ được sử dụng trong vẽ kỹ thuật?
2. Nêu cấu tạo và công dụng của thước T trong vẽ kỹ thuật?
3. Vì sao phải thực hiện các tiêu chuẩn nói chung và tiêu chuẩn bản vẽ nói riêng?
4. Các khổ giấy chính được hình thành như thế nào? Cho biết kích thước của các khổ giấy tiêu chuẩn?
5. Con số kích thước được ghi như thế nào? Nêu rõ chiều của con số kích thước?
6. Nêu các yếu tố kích thước. Các yếu tố kích thước được kẻ như thế nào?
7. Nêu kích thước khung tên của bản vẽ? Cho biết các nội dung được ghi trong khung tên?

Bài tập:

1. Hãy vẽ khung vẽ và khung tên cho khổ giấy A4 đứng và A4 ngang đúng theo tiêu chuẩn và ghi các thông tin cần thiết vào khung tên.
2. Đo và vẽ lại các hình (H1 và H2) trong hình 1.12 dưới đây vào khổ giấy A4 đứng, đo và ghi đầy đủ các kích thước.



Hình 1.12: Hình bài tập 2

HOẠT ĐỘNG III: THỰC HÀNH TẠI LỚP

- * Tổ chức cho học sinh luyện tập vẽ khung vẽ, khung tên, ghi các nội dung cần thiết vào khung tên.
- * Cho học sinh đo và vẽ lại hình bài tập trên vào khổ giấy A4, có ghi đầy đủ kích thước hoặc cho vẽ lại cách chia đường tròn thành nhiều phần bằng nhau.v.v...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Các tiêu chuẩn nhà nước: Tài liệu thiết kế (1985); Dung sai lắp ghép (1977); Bu-lông, đai ốc, vít cây (1985).
2. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Trần Hữu Quế - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp - Hà Nội 1988.
3. Giáo trình hình học họa hình - Trần Hữu Quế - NXB Giáo dục - Hà Nội 1983.
4. Kỹ thuật lớp 10 phổ thông - NXB Giáo dục - Hà Nội 1995.
5. Vẽ kỹ thuật - Hà Quân dịch - NXB Công nhân kỹ thuật - Hà Nội 1986.
6. Giáo trình Vẽ kỹ thuật - Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn - NXB Giáo dục - Hà Nội 2006.