Giáo trình
Vẽ kỹ thuật

MỤC LỤC

Đề mục **Trang**

Lời tựa ..... **Error! Bookmark not defined.**
MỤC LỤC 1
GIỚI THIỆU VỀ MÔN HỌC 4
CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH CỦA MÔN HỌC 6
YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔN HỌC 6
BÀI 1. NHỮNG TIÊU CHUẨN VỀ CÁCH TRÌNH BÀY BẢN VẼ 8
1.1. KHỔ GIẤY, KHUNG BẢN VẼ, KHUNG TÊN 8
1.1.1. Khổ giấy 8
1.1.2. Khung bản vẽ - khung tên 9
1.2. TỈ LỆ 10
1.3. CHỮ VÀ SỐ 11
1.3.1. Khổ chữ 11
1.3.2. Kiểu chữ 11
1.4. ĐƯỜNG NÉT 13
1.4.1. Chiều rộng các nét vẽ 13
1.4.2. Qui tắc vẽ các nét 13
1.5. GHI KÍCH THƯỚC 14
1.5.1. Qui định chung 15
1.5.2. Các thành phần của một kích thước 15
1.5.2.1. Đường kích thước 15
1.6. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 19
BÀI 2. VẼ HÌNH HỌC 22
2.1. CHIA ĐỀU ĐOẠN THẲNG, ĐƯỜNG TRÒN 22
2.1.1 Chia đều đoạn thẳng 22
2.1.2. Chia đều đường tròn 23
2.2. VẼ ĐỘ DỐC VÀ ĐỘ CÔN 25
2.2.1. Vẽ độ dốc 25
2.2.2. Vẽ độ côn 25
2.3. VẼ NỐI TIẾP 26
2.3.1. Vẽ tiếp tuyến với đường tròn 26
2.3.2. Vẽ cung nối tiếp 2 đường thẳng 28
2.3.3. Vẽ cung nối tiếp 1 đường tròn với 1 đường thẳng 29
2.3.4. Vẽ cung nối tiếp 2 đường tròn 30
2.4. VẼ MỘT SỐ ĐƯỜNG CONG HÌNH HỌC 33
2.4.1. Đường elip 33
2.4.2. Parabol 35
2.4.3. Đường xoáy ốc Acsimet 35
2.4.4. Đường thân khai của đường tròn 36
2.5. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 36
BÀI 3. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC 39
3.1. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHÉP CHIẾU 39
3.1.1. Các phép chiếu 39

3.1.2. Phương pháp vẽ các hình chiếu vuông góc 40
3.2. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC CỦA CÁC YẾU TỐ HÌNH HỌC 41
3.2.1. Hình chiếu của điểm 41
3.2.2. Hình chiếu của một đường thẳng 43
3.3. HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC 46
3.3.1. Khối đa diện 46
3.3.2. Khối tròn 49
3.4. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 51
BÀI 4. GIAO TUYẾN 56
4.1.GIAO TUYẾN CỦA MẶT PHẲNG VỚI KHỐI HÌNH HỌC 56
4.1.1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện 56
4.1.2. Giao tuyến của mặt phẳng với khối tròn 57
4.1.2.1. Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ 57
4.2. GIAO TUYẾN CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC 60
4.2.1 Giao tuyến của hai khối đa diện 61
4.2.2. Giao tuyến của hai khối tròn 61
4.2.2.1. Giao tuyến của hai hình trụ có trục vuông góc 62
4.2.2.2. Giao tuyến của hai khối tròn có cùng trục quay 62
4.2.2.3. Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn 63
4.3. CÂU HỎI BÀI TẬP 64
BÀI 5. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO 67
5.1. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO 67
5.1.1. Nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo 67
5.1.2.Hệ số biến dạng theo trục đo 68
5.1.3. Phân loại hình chiếu trục đo 68
5.2. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO VUÔNG GÓC ĐỀU 68
5.3. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO XIÊN CÂN 70
5.4. VẼ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO 71
5.4.1. Chọn loại hình chiếu trục đo 71
5.4.2. Dựng hình chiếu trục đo 71
5.5. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 74
Bài 6. BIỂU DIỄN VẬT THỂ 77
6.1. CÁC LOẠI HÌNH CHIẾU 77
6.1.1. Hình chiếu cơ bản 77
6.1.2.Hình chiếu phụ 79
6.1.3. Hình chiếu riêng phần 80
6.2. HÌNH CẮT 80
6.2.1. Khái niệm về hình cắt và mặt cắt 80
6.2.2. Phân loại hình cắt 81
6.2.2.1.Theo vị trí mặt phẳng cắt 81
6.2.3. Ký hiệu và quy ước về hình cắt 85
6.3. MẶT CẮT 87
6.3.1. Phân loại mặt cắt 87
6.3.2. Ký hiệu và quy ước của mặt cắt 88
6.4. HÌNH TRÍCH 89
6.5. CÁCH VẼ HÌNH CHIẾU CỦA VẬT THỂ 90

6.6. CÁCH GHI KÍCH THƯỚC CỦA VẬT THỂ 92
6.6.1. Kích thước định hình 93
6.6.2. Kích thước định vị 93
6.6.3. Kích thước xác định ba chiều chung cho vật thể 93
6.7. ĐỌC BẢN VẼ VÀ VẼ HÌNH CHIẾU THỨ 3 94
6.8. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 95
BÀI 7. VẼ QUI ƯỚC CÁC MỐI GHÉP 103
7.1. REN 103
7.1.1.Sự hình thành ren 103
7.1.2. Các yếu tố của ren 104
7.1.3. Các loại ren tiêu chuẩn thường dùng 105
7.1.4. Cách vẽ quy ước ren 106
7.1.5. Ký hiệu ren 107
7.2. GHÉP BẰNG REN 108
7.2.1. Các chi tiết ghép có ren 108
7.2.2. Mối ghép ren 109
7.3. GHÉP BẰNG THEN - THEN HOA - CHỐT 111
7.3.1. Ghép bằng then 111
7.3.2. Then hoa 113
7.3.3. Chốt 114
7.4. GHÉP BẰNG ĐINH TÁN 115
7.4.1. Các loại đinh tán 115
7.4.2. Cách vẽ qui ước đinh tán 115
7.5. GHÉP BẰNG HÀN 117
7.5.1. Phân loại mối hàn 117
7.5.2. Biểu diễn qui ước các mối hàn 118
7.5.3. Kí hiệu của mối hàn 119
7.6. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 123
BÀI TẬP NÂNG CAO 126
TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP 128
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN 153
TÀI LIỆU THAM KHẢO 155

GIỚI THIỆU VỀ MÔN HỌC

Vị trí, ý nghĩa, vai trò môn học

- Bản vẽ kỹ thuật là tài liệu kỹ thuật dùng trong thiết kế, chế tạo và sử dụng. Nó là phương tiện thông tin kỹ thuật dùng trong mọi lĩnh vực kỹ thuật. Có thể nói bản vẽ kỹ thuật là " ngôn ngữ " của kỹ thuật. Muốn lập và đọc được bản vẽ kỹ thuật, học viên phải nắm vững những kiến thức cơ bản của môn vẽ kỹ thuật.
- Môn học vẽ kỹ thuật được giảng dạy trong tất cả các trường kỹ thuật, các trường dạy nghề từ CNKT, THCN đến Cao đẳng và Đại học.
- Vẽ kỹ thuật là môn học kỹ thuật cơ sở được giảng dạy ngay từ đầu khoá học, giúp cho học viên tiếp thu các môn học kỹ thuật cơ sở khác và các môn kỹ thuật chuyên môn.

Mục tiêu của môn học

Học xong môn học này, học viên cần phải:

- Nắm được quy cách trình bày bản vẽ.
- Nắm vững lý luận cơ bản về phương pháp các hình chiếu vuông góc.
- Vẽ và đọc được bản vẽ của các chi tiết máy có độ phức tạp trung bình.
- Phát triển trí tưởng tượng không gian và tư duy kỹ thuật, đồng thời rèn luyện tính chủ động,sáng tạo, tác phong làm việc khoa học, chính xác, cẩn thận và tính kỷ luật cho học viên.

Mục tiêu thực hiện của môn học

- Học xong môn học này học viên có khả năng:
- Lập được bản vẽ.
- Đọc được bản vẽ.
- Vận dụng được các tiêu chuẩn nhà nước hiện hành có liên quan đến bản vẽ.

Nội dung chính của môn học

Bài 1: Những tiêu chuẩn về cách trình bày bản vẽ.

Bài 2: Vẽ hình học.

Bài 3: Hình chiếu vuông góc.

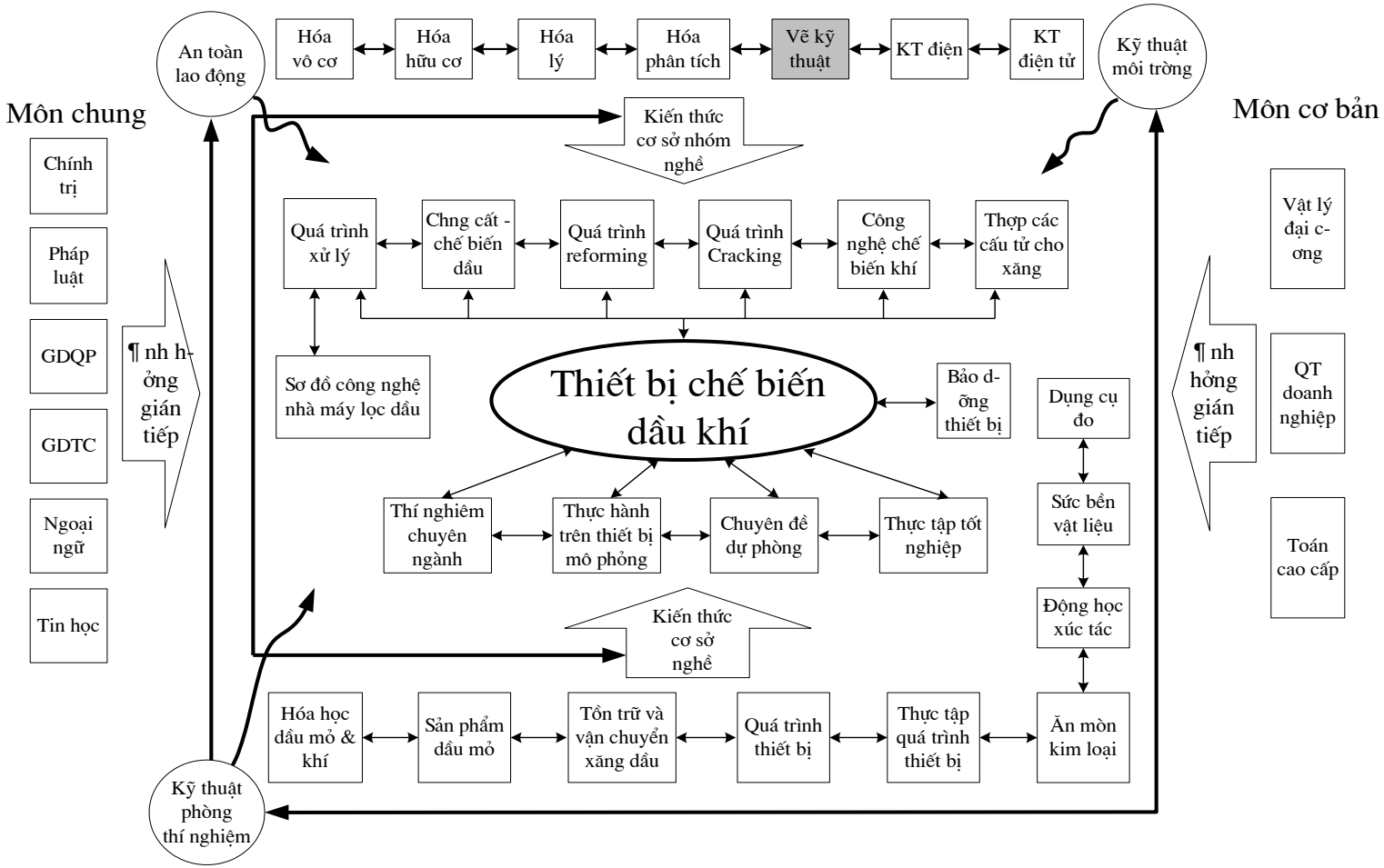
Bài 4: Giao tuyến.

Bài 5: Hình chiếu trục đo.

Bài 6: Biểu diễn vật thể.

Bài 7: Vẽ quy ước các mối ghép.

Sơ đồ quan hệ theo trình tự học nghề



Ghi chú:

Vẽ kỹ thuật là mô đun cơ sở của ngành hóa dầu. Mọi học viên phải học và đạt kết quả chấp nhận được đối với các bài kiểm tra đánh giá và thi kết thúc như đã đặt ra trong chương trình đào tạo.

Những học viên qua kiểm tra và thi mà không đạt phải thu xếp cho học lại những phần chưa đạt ngay và phải đạt điểm chuẩn mới được phép học tiếp các mô đun/ môn học tiếp theo. Học viên, khi chuyển trường, chuyển ngành, nếu đã học ở một cơ sở đào tạo khác rồi thì phải xuất trình giấy chứng nhận; Trong một số trường hợp có thể vẫn phải qua sát hạch lại.

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH CỦA MÔN HỌC

1. Học trên lớp những kiến thức về: các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật, phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc, hình chiếu trục đo, hình cắt - mặt cắt, vẽ qui ước các mối ghép.
2. Học viên tự nghiên cứu tài liệu liên quan đến môn học do giáo viên hướng dẫn.
3. Xem trình diễn về cách sử dụng dụng cụ vẽ và thực hành trên bản vẽ.
4. Hướng dẫn cho học viên các bước lập và đọc bản vẽ.
5. Luyện tập cho học viên khả năng hình dung không gian, kỹ năng lập và đọc bản vẽ thông qua các bài tập.

YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔN HỌC

Về kiến thức

- Nắm được nội dung môn học.
- Vận dụng được các kiến thức cơ bản của môn học vào việc lập và đọc bản vẽ.

Về kỹ năng

- Đọc bản vẽ.
- Lập bản vẽ.
- Sử dụng thuần thục các dụng cụ vẽ.

Về thái độ

- Nghiêm túc trong học tập, tham gia đủ các tiết học theo quy định.
- Luôn chủ động trong việc tìm tòi học hỏi, nghiên cứu tài liệu.
- Làm đủ các bài tập.
- Tích cực hổ trợ bạn bè trong học tập.

Phương pháp kiểm tra

Có thể chọn một trong các hình thức sau:

- Thi vấn đáp.
- Thi trắc nghiệm.
- Thi viết.

Nội dung kiểm tra

- Các tiêu chuẩn về bản vẽ kỹ thuật bao gồm các tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ, về các hình biểu diễn, các ký hiệu và qui ước... để lập bản vẽ kỹ thuật.

- Vẽ hình chiếu trục đo của vật thể.
- Vẽ ba hình chiếu của vật thể trong đó có hình cắt.
- Vẽ hình chiếu thứ ba từ hai hình chiếu vuông góc cho trước.

BÀI 1. NHỮNG TIÊU CHUẨN VỀ CÁCH TRÌNH BÀY BẢN VẼ
Mã bài: VKT 1

Giới thiệu

Bản vẽ kỹ thuật là tài liệu kỹ thuật liên quan đến sản phẩm trong buôn bán, chuyển giao công nghệ, trao đổi hàng hoá hay dịch vụ và thông tin. Do đó, bản vẽ kỹ thuật phải được lập theo các tiêu chuẩn thống nhất của Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn Quốc tế về bản vẽ kỹ thuật.

Hiện nay, các Tiêu chuẩn Việt Nam, trong đó có các tiêu chuẩn về bản vẽ kỹ thuật là những văn bản kỹ thuật do Bộ Khoa học, Công nghệ ban hành. Nước ta đã là thành viên củaTổchức Tiêu chuẩn hoá Quốc tế (International Organization for Standardization - ISO) từ năm 1977.

Việc áp dụng các Tiêu chuẩn Quốc gia cũng như Quốc tế nhằm mục đích nâng cao năng suất lao động, cải tiến chất lượng sản phẩm, thúc đẩy tiến bộ kỹ thuật...Ngoài ra, nó còn có ý nghĩa về việc giáo dục tư tưởng, lề lối làm việc của một nền sản xuất lớn.

Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn Quốc tế về bản vẽ kỹ thuật bao gồm các tiêu chuẩn về: trình bày bản vẽ, các hình biểu diễn, các kí hiệu vàqui ước... cần thiết cho việc lập bản vẽ.

Sau đây là một số tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ kỹ thuật:

Mục tiêu thực hiện

- Học xong bài này học viên có khả năng:
- Xác định được các khổ giấy.
- Ghi được chữ và số theo mẫu.
- Vẽ được các loại đường nét.
- Ghi được kích thước trên bản vẽ đúng theo qui định.

Nội dung chính

1.1. KHỔ GIẤY, KHUNG BẢN VẼ, KHUNG TÊN

1.1.1. Khổ giấy

Khổ giấy được xác định bằng các kích thước mép ngoài của bản vẽ.

Các khổ giấy có hai loại: các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ.

Khổ chính gồm có khổ có kích thước 1189x841 với diện tích 1m^2 và các khổ khác được chia từ khổ giấy này.

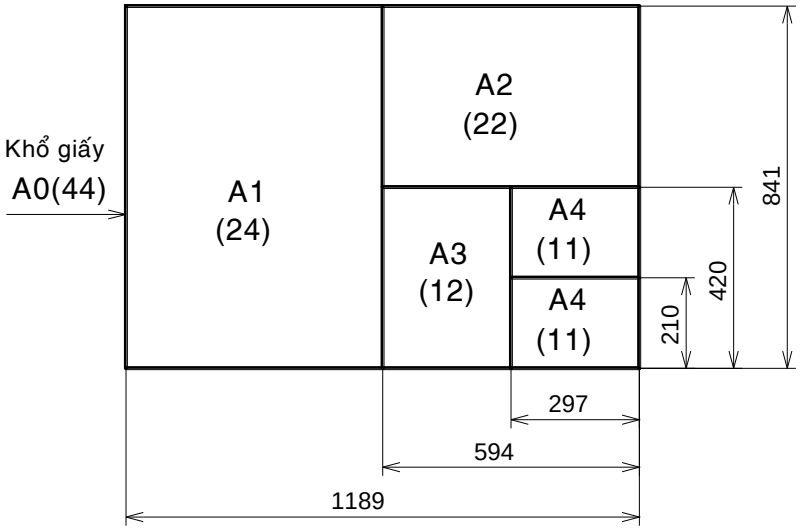
Các khổ giấy chính của TCVN 2-74 (hình 1.1) tương ứng với các khổ giấy dãy ISO-A của Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 5457-1999. Khổ giấy và các phần tử của tờ giấy vẽ.

Kí hiệu của mỗi khổ chính gồm hai chữ số, trong đó chữ số thứ nhất là thương của kích thước của một cạnh của khổ giấy (tính bằng mm) chia cho 297, chữ số thứ hai là thương của kích thước cạnh còn lại của khổ giấy chia cho 210.

Tích của hai chữ số kí hiệu là số lượng khổ 11 chứa trong khổ giấy đó.

Ví dụ khổ 22 gồm có 2x2=4 khổ 11 nằm trong đó.

Kí hiệu và kích thước của các khổ giấy chính như bảng 1.1 sau:

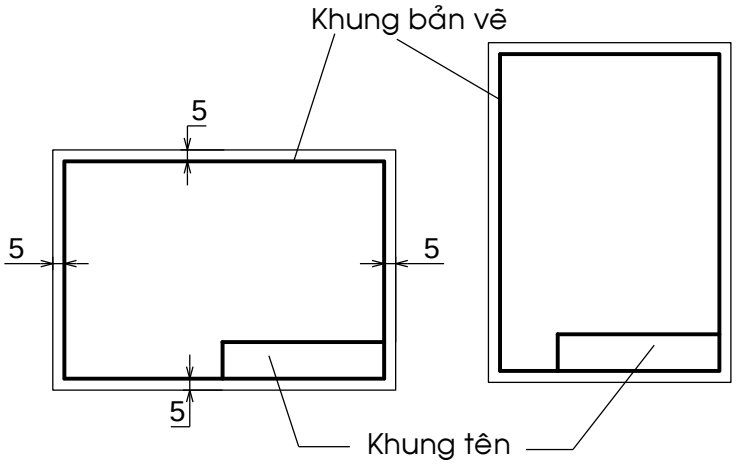


Hình 1.1 Các khổ giấy chính

Bảng 1.1. Kích thước và ký hiệu các loại khổ giấy

Kí hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
Kích thước các cạnh khổ giấy (mm)	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210
Kí hiệu tương ứng	A0	A1	A2	A3	A4

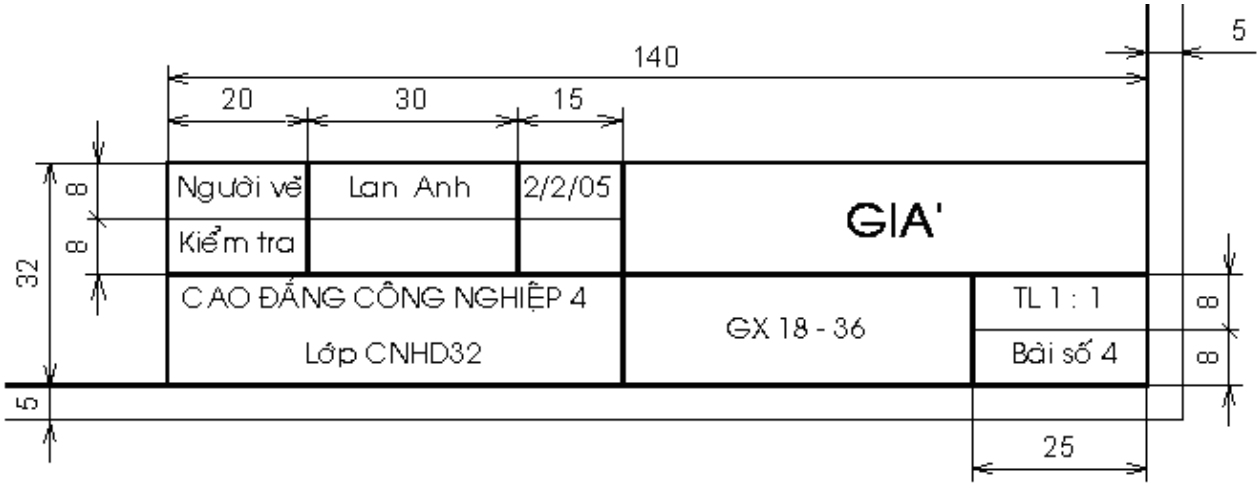
1.1.2. Khung bản vẽ - khung tên



Hình1.2 Khung bản vẽ - Khung tên

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

- Khung bản vẽ: Được vẽ bằng nét liền đậm và cách đều mép khổ giấy 5mm. Khi cần đóng thành tập thì cạnh trái khung bản vẽ được vẽ cách mép khổ giấy 25mm.
- Khung tên:Được đặt ở góc phải phía dưới của bản vẽ. Khung tên có thể đặt theo cạnh ngắn hay cạnh dài của khung bản vẽ (hình 1.2). Kích thước và nội dung khung tên của bản vẽ dùng trong học tập như hình mẫu sau (hình 1.3):



Hình 1.3 Khung tên mẫu

1.2. TỈ LỆ

Trên các bản vẽ kỹ thuật, tùy theo độ lớn và mức độ phức tạp của vật thể mà ta chọn tỉ lệ thích hợp.

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

Trị số kích thước ghi trên hình biểu diễn không phụ thuộc vào tỉ lệ cuả hình biểu diễn đó. Trị số kích thước là kích thước thực của của vật thể.

Tiêu chuẩn TCVN 3-74 tương ứng với Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 5455-1979. Tỉ lệ qui định các hình biểu diễn trên các bản vẽ cơ khí phải chọn tỉ lệ trong các dãy sau (Bảng 1.2):

Bảng 1.2. Bảng tỉ lệ theo tiêu chuẩn TCVN 3-74

Tỉ lệ thu nhỏ	1: 2	1: 2.5	1: 4	1: 5	1: 10	1: 15	1:20	1: 40	1: 50
Tỉ lệ nguyên hình	1: 1								
Tỉ lệ phóng to	2: 1	2.5: 1	4: 1	5: 1	10: 1	20: 1	40: 1	50: 1	100: 1

Kí hiệu tỉ lệ là chữ TL, vídụ: TL 1:1; TL 2:1. Nếu tỉ lệ ghi ở ô dành riêng trong khung tên thì không cần ghi kí hiệu.

1.3. CHỮ VÀ SỐ

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

TCVN 6-85 Chữ viết trên bản vẽ, qui định chữ viết gồm chữ, số và dấu dùng trên bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật.Tiêu chuẩn này phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 3098 -1: 2000.

1.3.1. Khổ chữ

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

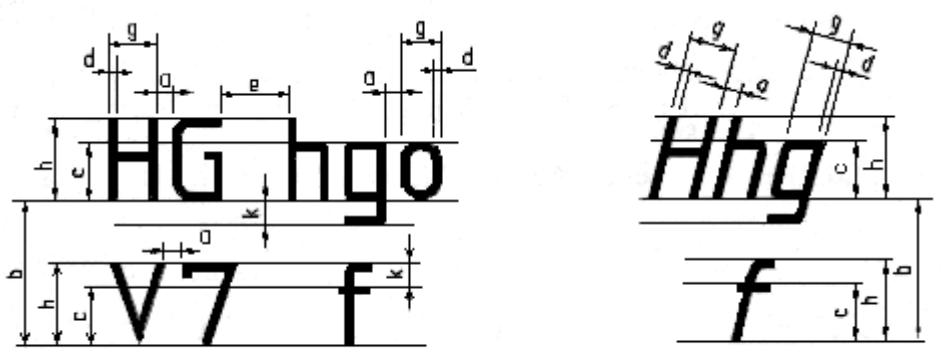
Chiều rộng của nét chữ (d) phụ thuộc vào kiểu chữ và chiều cao của chữ.

1.3.2. Kiểu chữ

Có các kiểu chữ sau:

- Kiểu A đứng và kiểu A nghiêng 75º với d = 1/14 h
- Kiểu B đứng và kiểu B nghiêng 75º với d = 1/10 h.

Các thông số của chữ được qui định như sau (Bảng 1.3).



Các thông số của chữ viết

Bảng 1.3. Bảng qui đinh các thông số chũ viết

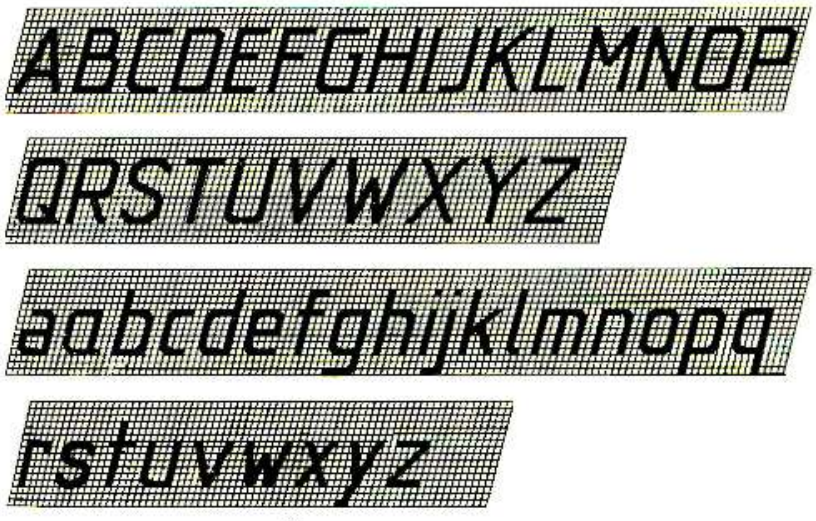
Thông số của chữ viết	Ký hiệu	Kích thước tương đối	
		Kiểu A	Kiểu B

Chiều cao chữ hoa	h	14/14h	10/10h
Chiều cao chữ thường	c	10/14h	7/10h
Khoảng cách giữa các chữ	a	2/14h	2/10h
Bước nhỏ nhất giữa các dòng	b	22/14h	17/10h
Khoảng cách giữa các từ	e	6/14h	6/10h
Chiều rộng nét chữ	d	1/14h	1/10h

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

Dưới đây là mẫu chữ và số kiểu B đứng và B nghiêng (hình 1.4):

Kiểu B đứng



Kiểu B nghiêng

Hình 1.4

Hình 1.4a. Mẫu chữ và số kiểu B đứng và B nghiêng

Hình 1.4b. Mẫu chữ số Ả rập và La mã

1.4. ĐƯỜNG NÉT

Để biểu diễn vật thể, trên bản vẽ kỹ thuật dùng các loại nét vẽ có hình dạng và kích thước khác nhau. Các loại nét vẽ được qui định trong TCVN 8-1993 phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 128 - 1982.

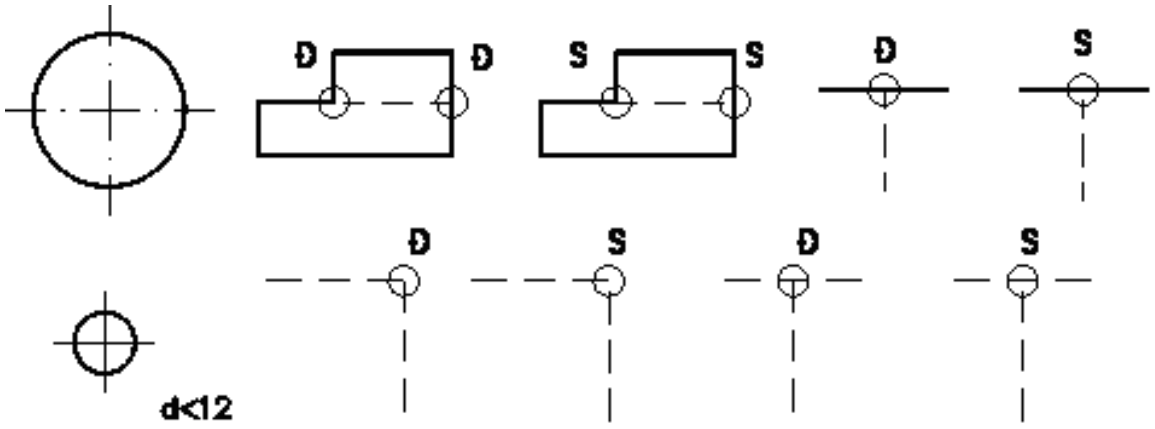
1.4.1. Chiều rộng các nét vẽ

Các chiều rộng của nét vẽ cần chọn sao cho phù hợp với kích thước, loại bản vẽ và lấy trong dãy kích thước sau:

0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,75; 1; 1,4; 2mm

Qui định dùng hai chiều rộng của nét vẽ trên cùng bản vẽ có tỉ số chiều rộng của nét đậm và nét mảnh không được nhỏ hơn 2:1.

1.4.2. Qui tắc vẽ các nét



Hình 1.5 Qui tắc vẽ các nét

Khi hai hay nhiều nét vẽ khác loại trùng nhau thì thứ tự ưu tiên như sau: nét liền đậm, nét đứt, nét chấm gạch mảnh, nét liền mảnh.

Đối với nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét liền thì chỗ nối tiếp để

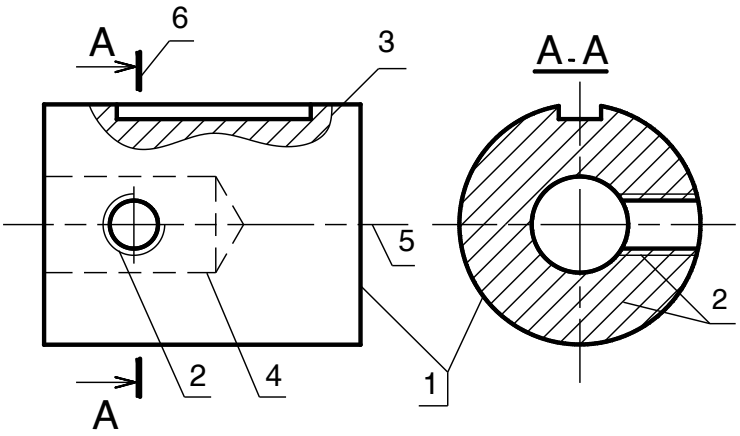
hở. Các trường hợp khác, các đường nét cắt nhau phải vẽ chạm vào nhau.

Hai trục vuông góc của đường tròn vẽ bằng nét chấm gạch mảnh phải giao nhau tại giữa hai nét gạch.

Nét chấm gạch mảnh phải được bắt đầu và kết thúc bởi các nét gạch.

Đối với đường tròn có đường kính nhỏ hơn 12mm,cho phép dùng nét liền mảnh thay cho nét chấm gạch mảnh.(hình 1.5)

Hình dạng và ứng dụng của các loại nét như sau (hình 1.6 và bảng 1.4):



1. Nét liền đậm
2. Nét liền mảnh
3. Nét lượn sóng
4. Nét đứt
5. Nét chấm gạch mảnh
6. Nét cắt

Hình 1.6 Ứng dụng các nét vẽ

Bảng 1.4. Hình dạng và ứng dụng của các loại nét

Tên đường nét	Hình dạng	Ứng dụng cơ bản
Nét liền đậm (nét cơ bản)		Khung bản vẽ, khung tên, đường bao thấy, giao tuyến thấy
Nét liền mảnh		Đường kích thước, đường gióng kích thước, đường gạch gạch...
Nét lượn sóng		Đường phân cách giữa phần hình chiếu và phần hình cắt, đường cắt lìa...
Nét đứt		Đường bao khuất, giao tuyến khuất...
Nét chấm gạch mảnh		Đường trục, đường tâm, đường chia...
Nét cắt		Biểu diễn vị trí mặt phẳng cắt

1.5. GHI KÍCH THƯỚC

Kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện độ lớn cuả vật thể được biểu diễn.

Ghi kích thước trên bản vẽ là vấn đề rất quan trọng khi lập bản vẽ. Kích thước phải được ghi thống nhất, rõ ràng theo các qui định cuả TCVN 5705 -1993. Qui tắc ghi kích thước.Tiêu chuẩn này phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 129: 1993. Ghi kích thước- Nguyên tắc chung.

1.5.1. Qui định chung

Kích thước ghi trên bản vẽ không phụ thuộc vào tỉ lệ hình biểu diễn.

Mỗi phần tử chỉ được ghi kích thước một lần trên bản vẽ, không ghi thừa cũng không ghi thiếu.

Đơn vị đo độ dài và sai lệch giới hạn của nó là milimét, trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo.

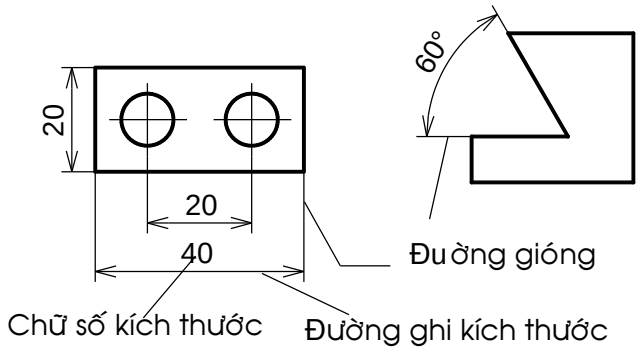
Nếu dùng đơn vị khác để đo độ dài là centimét, mét...thì đơn vị đo được ghi ngay sau con số kích thước hoặc ghi nơi phần ghi chú của bản vẽ.

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

1.5.2. Các thành phần của một kích thước

1.5.2.1. Đường kích thước

Đường kích thước được vẽ song song và có độ dài bằng đoạn thẳng cần ghi kích thước. Đường kích thước độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm. Đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc (hình1.7).

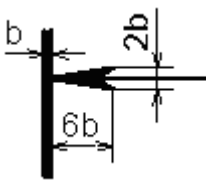


Hình 1.7 Các thành phần của một kích thước

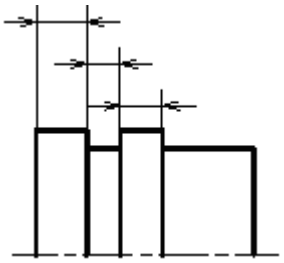
Đường kích thước dùng để xác định phần tử được ghi kích thước. Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh và được giới hạn hai đầu bằng hai mũi tên. Độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào bề rộng của nét liền đậm (hình1.8)

Nếu đường kích thước ngắn quá thì mũi tên được vẽ phía ngoài hai đường gióng (hình1.9a).

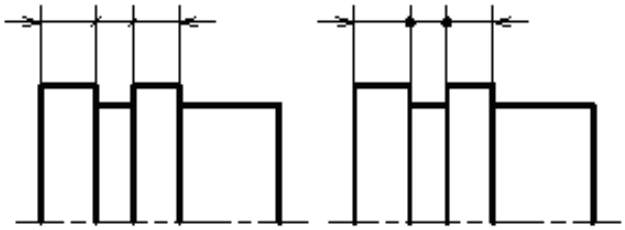
Nếu các đường kích thước nối tiếp nhau mà không đủ chổ để vẽ mũi tên, thì dùng dấu chấm hay vạch xiên thay cho mũi tên (hình1.9b).



Hình 1.8.Mũi tên



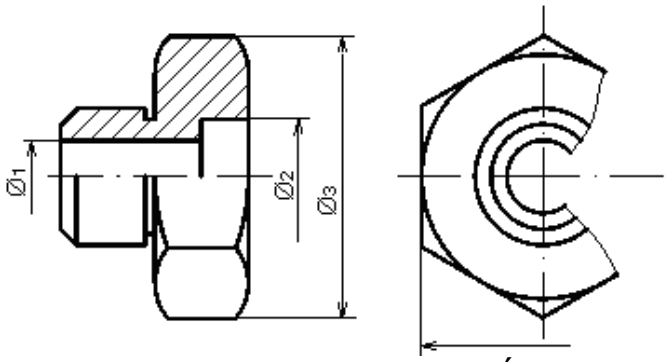
Hình 1.9a.Mũi tên ở ngoài



Hình 1.9b. Dấu chấm và vạch xiên

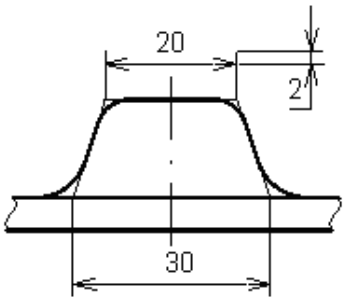
Không dùng bất kỳ đường nào của hình vẽ thay thế đường kích thước.

Trong trường hợp hình vẽ là hình đối xứng, nhưng không vẽ hoàn toàn hoặc hình chiếu kết hợp hình cắt thì đường kích thước của phần tử đối xứng được vẽ không hoàn toàn (hình1.10).



Hình 1.10.Kích thước hình đối xứng

Nếu hình biểu diễn cắt lìa thì đường kích thước vẫn phải vẽ suốt và chữ số kích thước vẫn ghi chiều dài toàn bộ (hình 1.12)



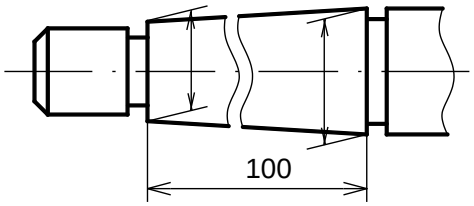
Hình 1.11 Đường gióng chỗ cung lượn

1.5.2.2. Đường gióng kích thước

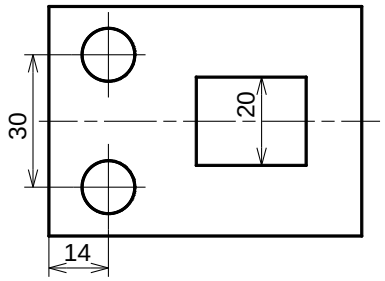
Đường gióng kích thước giới hạn phần tử được ghi kích thước, đường gióng vẽ bằng nét liền mảnh và vạch quá đường ghi kích thước một khoảng từ 2÷5mm (hình 1.11).

Ở chỗ có cung lượn, đường gióng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao nối tiếp với cung lượn (hình1.11).

Đường gióng của kích thước độ dài kẻ vuông góc với đường kích thước, trường hợp đặc biệt cho kẻ xiên góc (hình1.12).



Hình 1.12 Đường gióng kẻ xiên



Hình 1.13 Đường tâm, đường bao thấy làm đường gióng

Cho phép dùng các đường trục, đường tâm, đường bao thấy làm đường gióng.

1.5.2.3. Chữ số kích thước

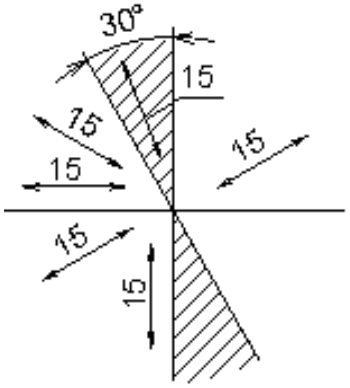
Chữ số kích thước phải được viết rõ ràng, chiều cao chữ ít nhất là 2.5mm.

Chữ số kích thước đặt song song với đường kích thước, ở khoảng giữa và phía trên đường kích thước. Hướng của chữ số được viết theo chiều nghiêng của đường kích thước(hình 1.14).

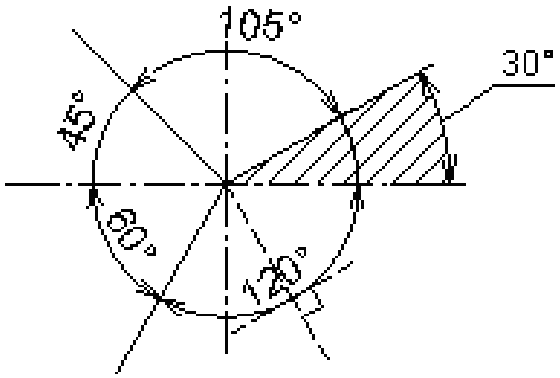
Chiều của chữ số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó (hình 1.15)

Nếu đường kích thước có độ nghiêng quá lớn thì chữ số kích thước được ghi trên giá ngang (hình1.16)

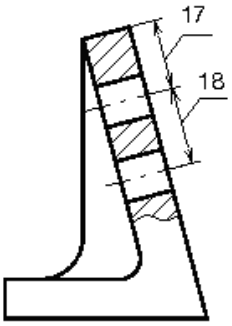
Không cho phép bất kì đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn (hình 1.17).



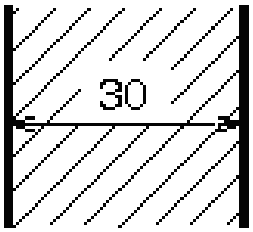
Hình 1.14. Chiều con số kích thước độ dài



Hình 1.15. Chiều con số kích thước góc

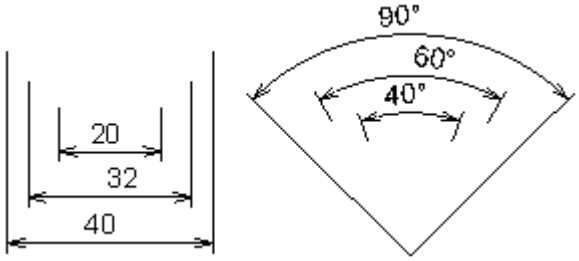


Hình 1.16. Kích thước ghi trên giá ngang



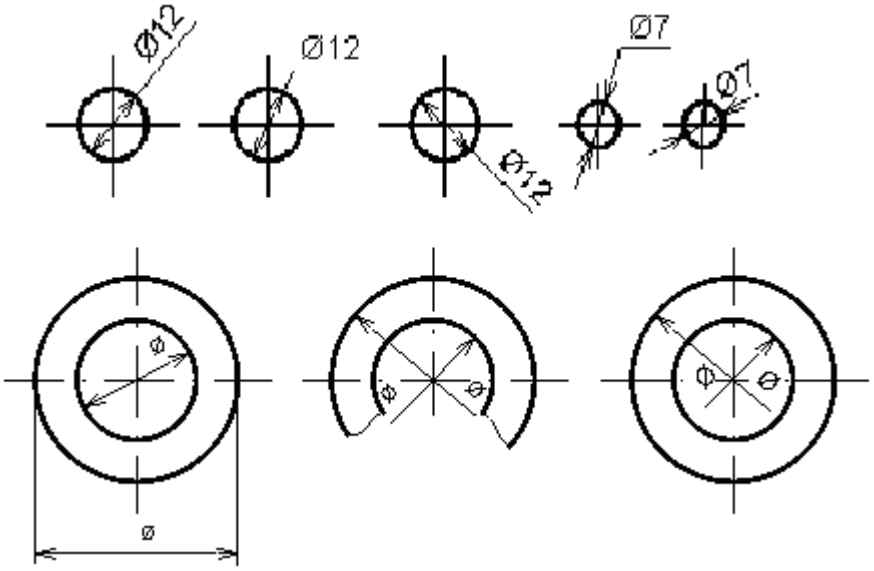
Hình 1.17. Con số kích thước

Nếu có nhiều đường kích thước song song hay đồng tâm thì kích thước lớn ở ngoài, kích thước bé ở trong và chữ số của các kích thước đó viết so le nhau (hình1.18)



Hình 1.18 Ghi các kích thước song song

Đối với những đường kích thước quá bé, không đủ chỗ để ghi thì chữ số kích thước được viết trên đường kéo dài của đường kích thước hay viết trên giá ngang (hình1.11 và 1.19)



Hình 1.19 Ghi kích thước đường kính bé

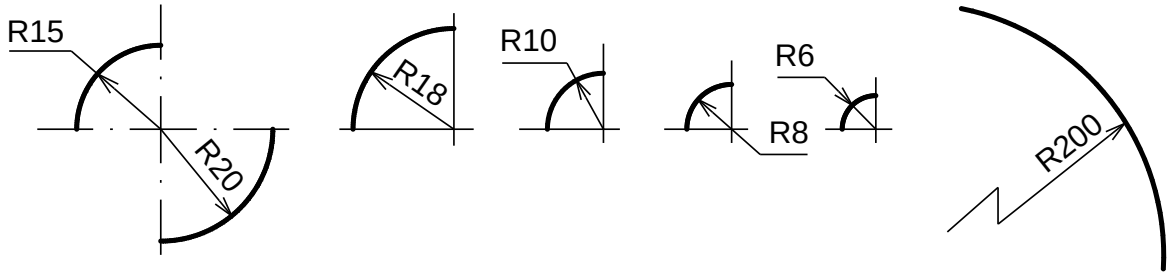
1.5.2.4. Các kí hiệu

Đường kính: trong mọi trường hợp trước con số kích thước của đường kính ghi kí hiệu ⌐. Chiều cao của kí hiệu bằng chiều cao chữ số kích thước. Đường kích thước của đường kính kẻ qua tâm đường tròn (hình 1.19)

Bán kính: Trong mọi trường hợp, trước chữ số kích thước của bán kính ghi kí hiệu R, đường kích thước của bán kính kẻ qua tâm cung tròn (hình1.20a)

Đối với 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 (hình1.20b)

Đối với cung tròn có bán kính quá lớn thì cho phép đặt tâm ở gần cung tròn, khi đó đường kích thước được kẻ gấp khúc (hình1.20c).



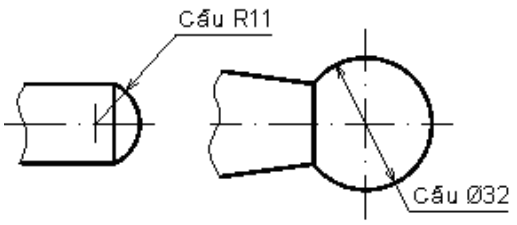
a b c

Hình 1.20. Ghi kích thước bán kính cung tròn

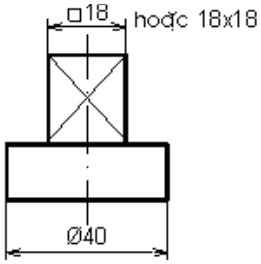
Hình cầu: trước kí hiệu ¬ của đường kính hay R của bán kính ghi chữ " Cầu " (hình1.21)

Hình vuông: trước chữ số kích thước cạnh của hình vuông ghi dấu ⊙. Để phân biệt phần mặt phẳng với mặt cong, thường dùng nét liền mảnh gạch chéo phần mặt phẳng (hình 1.22).

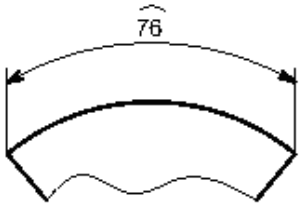
Độ dài cung tròn: phía trên chữ số kích thước độ dài cung tròn ghi dấu ⌒, đường kích thước là cung tròn đồng tâm, đường gióng kẻ song song với đường phân giác của góc chắn cung đó (hình1.23).



Hình 1.21. Ghi kích thước hình cầu



Hình 1.22. Ghi kích thước hình vuông



Hình 1.23 Ghi kích thước độ dài cung tròn

1.6. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

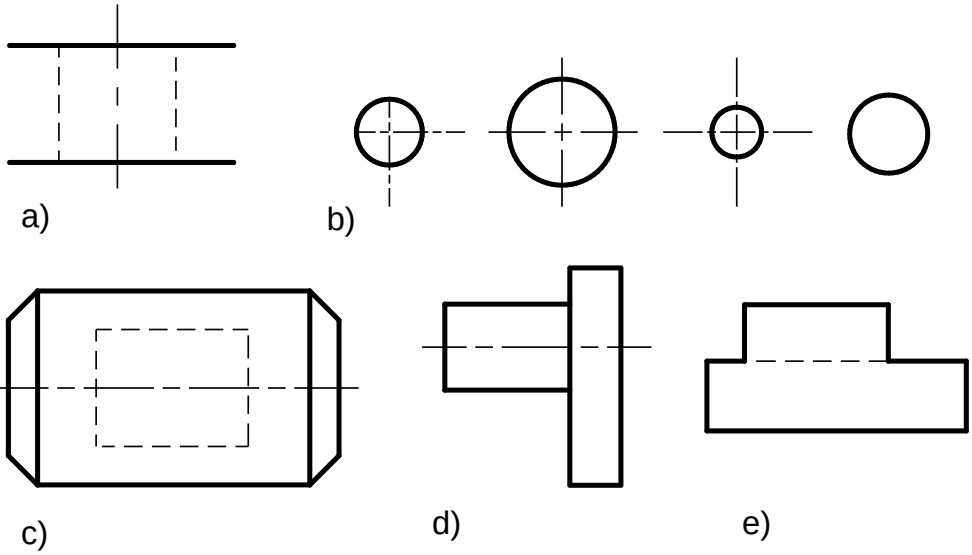
1. Nêu các kí hiệu và kích thước của các khổ giấy chính?
2. Tỉ lệ bản vẽ là gì ? Có mấy loại tỉ lệ? Kí hiệu của tỉ lệ.
3. Nêu tên gọi, hình dáng, ứng dụng của các loại nét vẽ thường dùng

4. Nêu các thành phần của kích thước ?

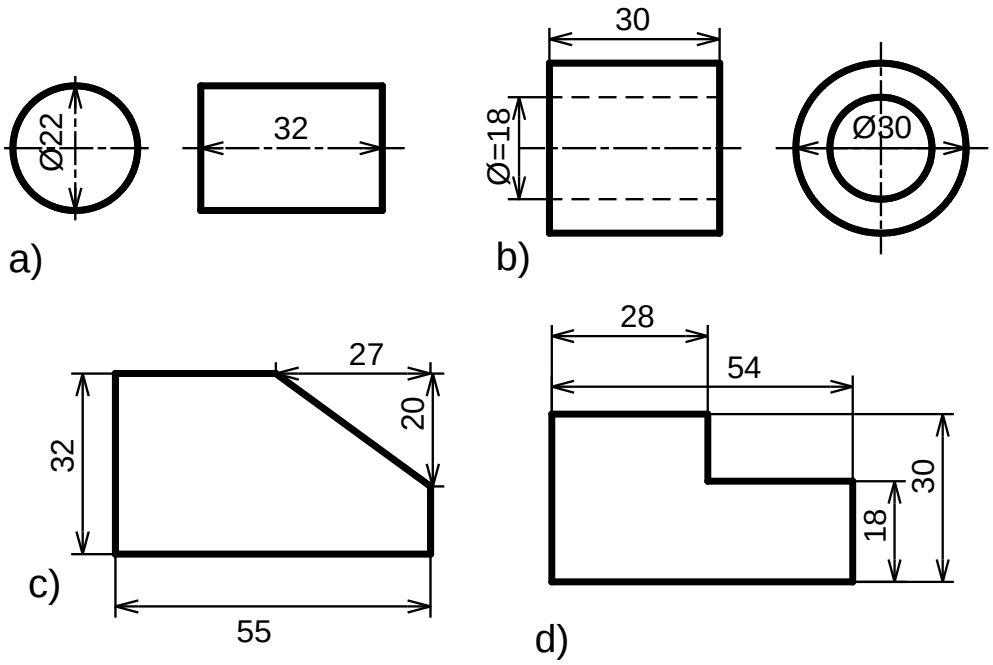
5. Khi ghi kích thước đường tròn, cung tròn, hình vuông thường dùng những kí hiệu nào trước chữ số ghi kích thước ?

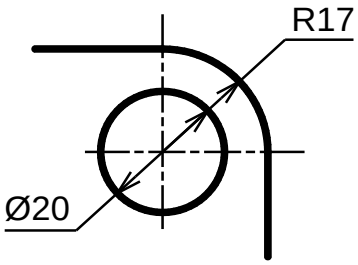
Bài tập

1. Sửa lại những chổ sai về đường nét của các hình vẽ dưới đây:

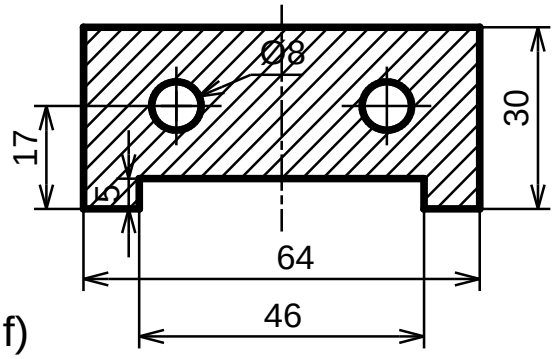


2. Phát hiện chổ sai sót hoặc chưa hợp lý trong cách ghi kích thước sau, sửa lại cho đúng:





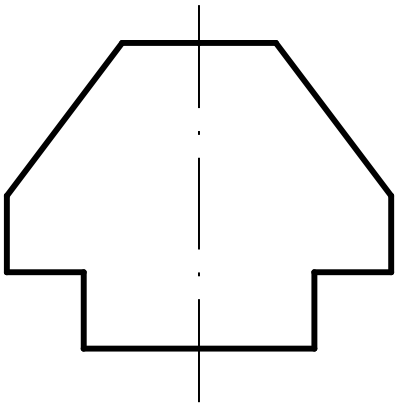
e)



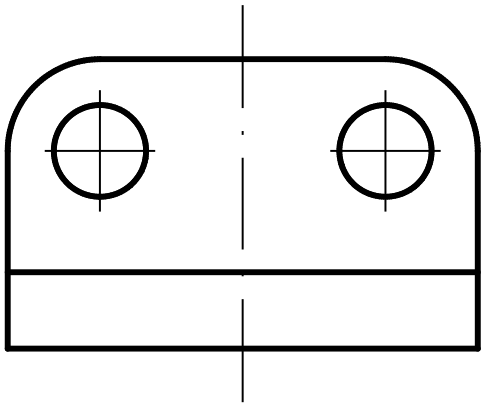
f)

3. Đo và ghi kích thước cho các hình sau:

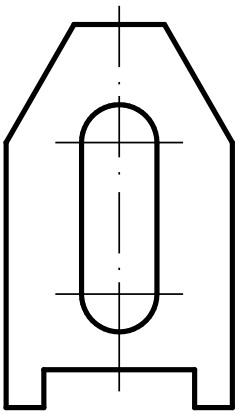
a)



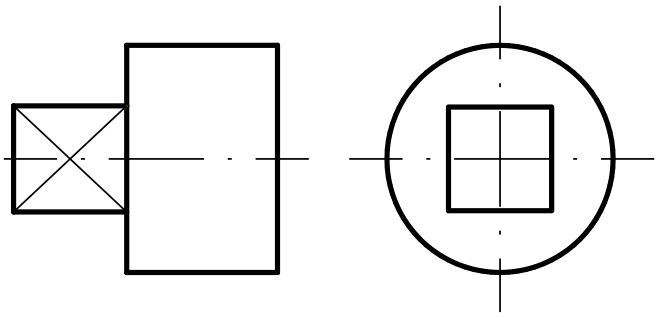
b)



c)



d)



BÀI 2. VẼ HÌNH HỌC
Mã bài: VKT 2

Giới thiệu

Trong quá trình lập các bản vẽ kỹ thuật, thường phải giải các các bài toán dựng hình bằng dụng cụ vẽ như thước, êke, compa... gọi là vẽ hình học.

Mục tiêu thực hiện

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Chia đều đoạn thẳng, đường tròn.
- Vẽ nối tiếp đoạn tiếp với đoạn thẳng, đường tròn.
- Vẽ được một số đường cong hình học.

Nội dung chính

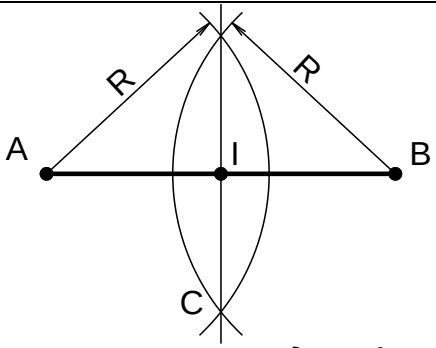
2.1. CHIA ĐỀU ĐỌAN THẲNG, ĐƯỜNG TRÒN

2.1.1 Chia đều đoạn thẳng

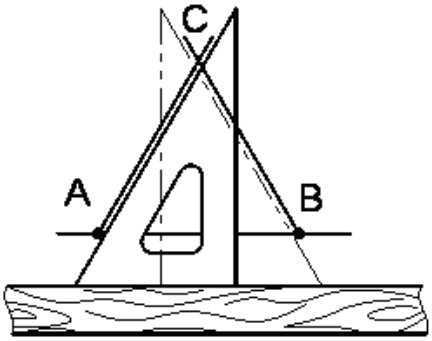
2.1.1.1 Chia đôi một đoạn thẳng

Cho đoạn thẳng AB, dùng thước và compa dựng đường trung trực của đoạn thẳng đó (hình2.1)

Dùng thước và êke để chia đôi AB như sau: Dùng êke dựng một tam giác cân có AB là cạnh đáy, sau đó dựng đường cao của tam giác cân đó (hình 2.2)



Hình 2.1 Chia đôi đoạn thẳng bằng compa



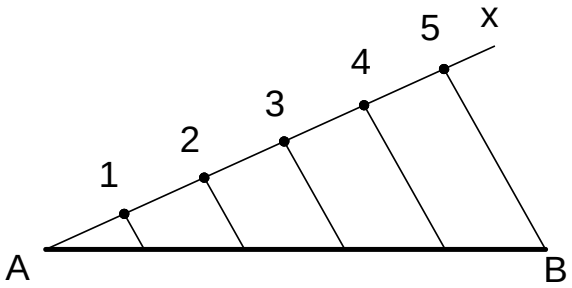
Hình 2.2 Chia đôi đoạn thẳng bằng êke

2.1.1.2. Chia đoạn thẳng làm nhiều phần bằng nhau

Cho doạn thẳng AB, chia đoạn thẳng ra làm n phần đều nhau. Cách chia như sau:

- Vẽ đường thẳng Ax hợp với đường thẳng AB một góc bất kỳ.
- Đặt lên đường thẳng vừa vẽ n đoạn có chiều dài bằng nhau. Ví dụ 5 đoạn: A1= 12 = 23 = 34 = 45.
- Nối điểm cuối cùng 5 với điểm B.

- Từ những điểm còn lại: 4,3,2,1 dựng những đường thẳng song song với đường thẳng 5B sẽ cắt AB tại những điểm chia AB ra làm 5 phần đều nhau (hình 2.3).



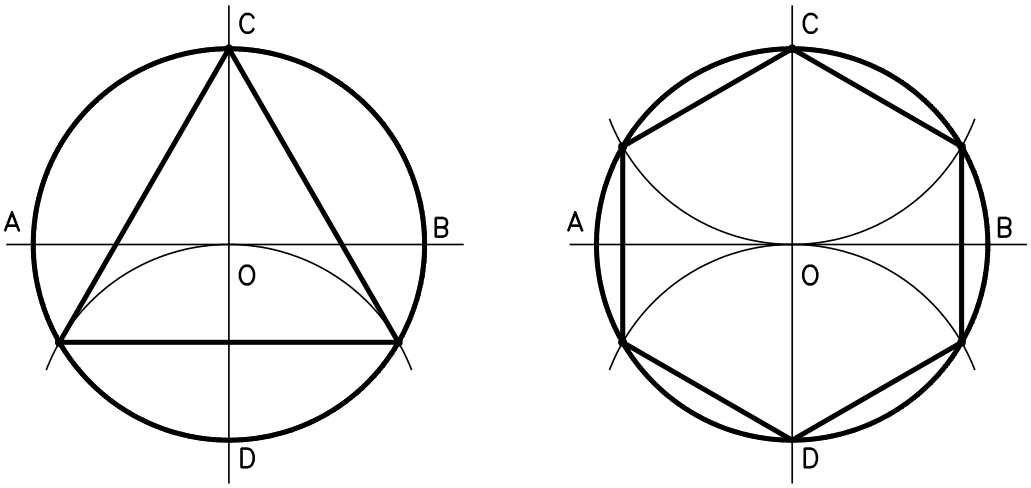
Hình 2.3 Chia đều đoạn thẳng làm 5 phần

2.1.2. Chia đều đường tròn

2.1.2.1. Chia đường tròn ra 3 phần và 6 phần bằng nhau (hình 2.4)

Chia 3: vẽ đường tròn có đường kính là AB và CD. Lấy D làm tâm vẽ cung tròn có bán kính bằng bán kính đường tròn cắt đường tròn tại hai điểm. Điểm C và hai điểm vừa tìm được sẽ chia đường tròn ra làm 3 phần bằng nhau.

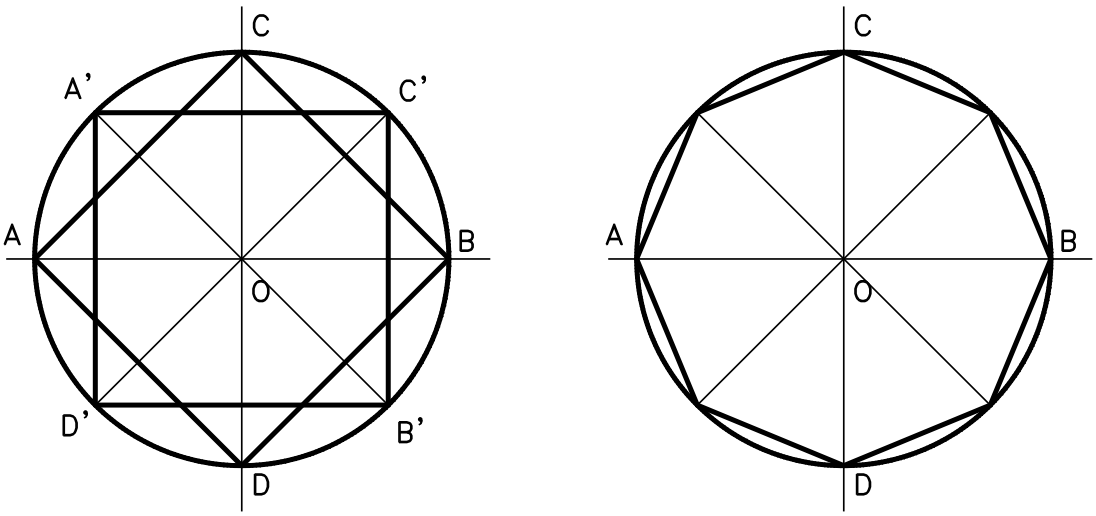
Chia 6: lấy C, D làm tâm vẽ hai cung tròn có bán kính bằng bán kính đường tròn cắt đường tròn tại bốn điểm. Điểm C, D và bốn điểm vừa tìm được sẽ chia đường tròn ra làm 6 phần bằng nhau.



Hình 2.4 Chia 3 và chia 6 đường tròn

2.1.2.2. Chia đường tròn ra 4 phần và 8 phần bằng nhau

Hai đường tâm vuông góc chia đường tròn ra làm 4 phần bằng nhau. Để chia đường tròn ra làm 8 phần bằng nhau, ta chia đôi góc vuông tạo bởi hai đường tâm bằng cách vẽ đường phân giác của các góc vuông đó.



Hình 2.5 Chia 4 và chia 8 đường tròn

2.1.2.3. Chia đường tròn ra 5 phần và 10 phần bằng nhau

Chia 5: cho đường tròn (O,R), để chia đường tròn thành 5 phần bằng nhau ta thực hiện như sau (hình 2.6):

- Vẽ hai đường kính AB và CD vuông góc nhau.
- Tìm trung điểm I của bán kính OA.
- Vẽ cung tròn (I, IC), cung tròn này cắt OB tại N. Đoạn thẳng CN là cạnh của ngũ giác đều nội tiếp đường tròn (O, R).

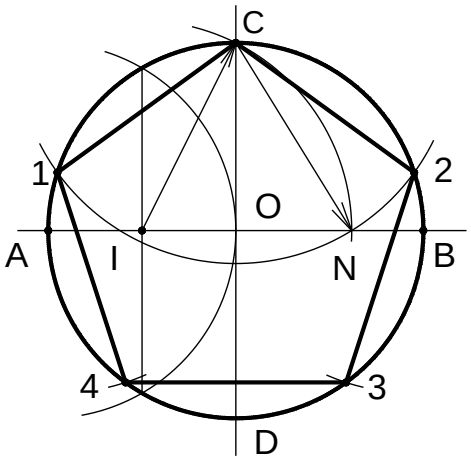
Chia 10: sau khi chia đường tròn ra làm 5 cung tròn bằng nhau ta tiếp tục tìm trung điểm của từng cung tròn. Để tìm trung điểm của một cung tròn ta dựng đường trung trực của dây cung của cung tròn.

2.1.2.4. Chia đường tròn ra 7,9,11... phần bằng nhau

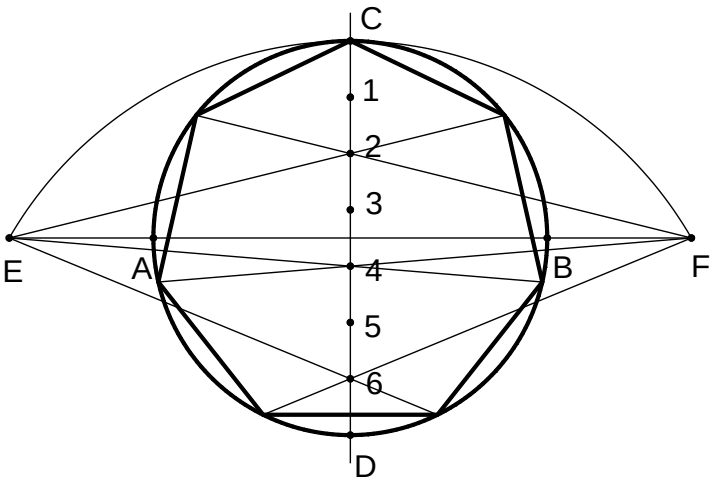
Chia đường tròn thành 7,9,... phần bằng nhau được thực hiện gần đúng như sau:

- Vẽ cung tròn (D, CD) cắt AB kéo dài tại E, F.
- Chia CD làm n phần bằng nhau bởi các điểm 1, 2, 3…
- Nối E và F với những điểm chẵn hoặc lẻ. Những đường nối này cắt đường tròn tại những điểm mà chúng chia đường tròn ra làm những phần bằng nhau.

Để chia đường tròn thành 7 phần bằng nhau (n =7) ta thực hiện như hình 2.7.



Hình 2.6. Chia 5 đường tròn



Hình 2.7. Chia 7 đường tròn

2.2. VẼ ĐỘ DỐC VÀ ĐỘ CÔN

2.2.1. Vẽ độ dốc

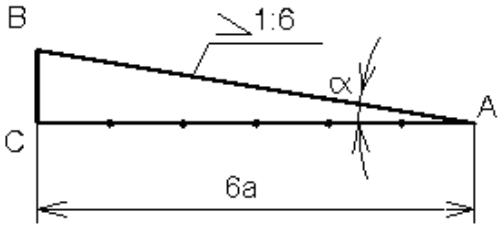
Độ dốc của đường thẳng AB đối với đường thẳng AC là tang của góc α.

Gọi độ dốc là i thì:

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

Trước số đo độ dốc ghi kí hiệu $\angle$, đỉnh của kí hiệu hướng về phía đỉnh góc.

Ví dụ: vẽ độ dốc i =1:6 của đường thẳng đi qua điểm B đối với đường thẳng AC cho trước, như sau:



Vẽ độ dốc

- Từ B hạ BC vuông góc AC, C là chân đường vuông góc đó.
- Dùng compa đo đặt trên đường AC, kể từ điểm C, sáu đoạn thẳng, mỗi đoạn bằng BC, ta được điểm A.
- Nối AB là đường có độ dốc bằng 1: 6 đối với đường thẳng AC.

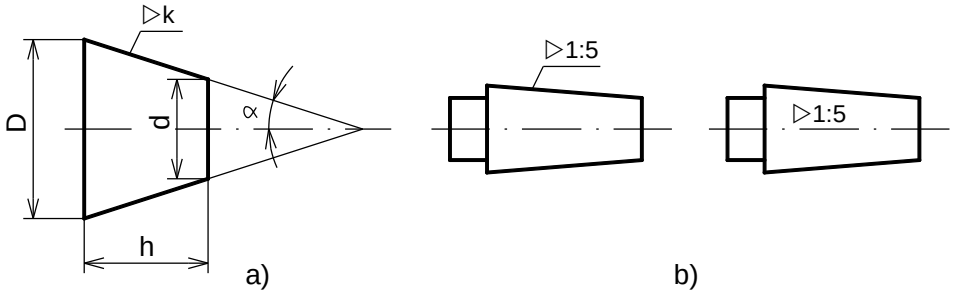
2.2.2. Vẽ độ côn

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

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

Trước số đo độ côn ghi kí hiệu ▷, đỉnh của kí hiệu hướng về phía đỉnh góc.

Ví dụ vẽ độ côn k=1/5 của một hình côn, nghĩa là vẽ hai đường sinh ngoài cùng của hình côn đó có độ dốc đối với đường trục cùa hình côn bằng i= k/2=1/10 (hình2.8a). Kích thước chỉ độ côn có thể ghi như hình 2.8b.



Hình 2.8 Vẽ độ côn

2.3. VẼ NỐI TIẾP

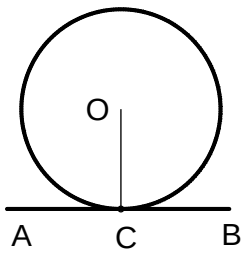
Các đường nét trên bản vẽ được nối tiếp với nhau một cách liên tục theo những qui tắc hình học nhất định. Trên bản vẽ ta thường gặp một cung tròn nối tiếp với hai đường khác (có thể là đường thẳng hoặc đường tròn).

2.3.1. Vẽ tiếp tuyến với đường tròn

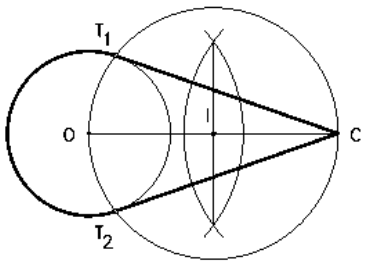
2.3.1.1. Vẽ tiếp tuyến với 1 đường tròn

Từ một điểm vẽ tiếp tuyến với đường tròn ta có hai trường hợp:

- Điểm C cho trước nằm trên đường tròn
  - + Nối OC.
  - + Dựng đường thẳng AB qua C và vuông góc OC (hình 2.9).
- Điểm C cho trước nằm bên ngoài đường tròn
  - + Nối OC.
  - + Tìm trung điểm I của OC.
  - + Vẽ đường tròn tâm I đường kính OC cắt đường tròn dã cho tại hai điểm T1, T2.
  - + Nối CT1, CT2. Đó chính là hai tiếp tuyến với đường tròn qua điểm C (hình 2.10)



Hình 2.9 Vẽ tiếp tuyến với đường tròn Điểm C thuộc đường tròn



Hình 2.10 Vẽ tiếp tuyến với đường tròn - Điểm C nằm ngoài đường tròn

2.3.1.2. Vẽ tiếp tuyến với 2 đường tròn

Vẽ tiếp tuyến với hai đường tròn tâm O_1, O_2 có bán kính lần lượt là R_1, R_2 cho trước, ta có hai trường hợp:

a. Tiếp tuyến chung ngoài (hình 2.11)

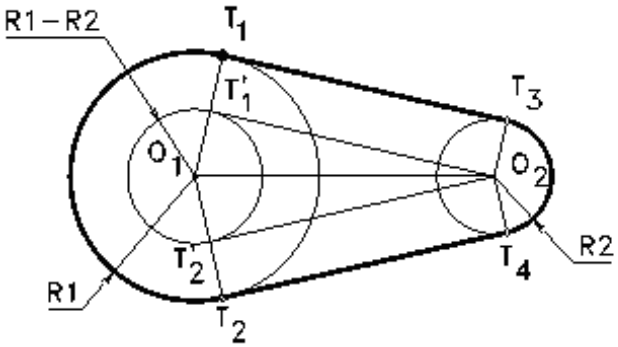
Vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính $R_1 – R_2$.

Từ O_2 vẽ tiếp tuyến với đường tròn vừa vẽ ta tìm được hai tiếp điểm phụ T'_1, T'_2.

Nối $O_1T'_1$, $O_1T'_2$ cắt đường tròn tâm O_1 tại T_1, T_2.

Từ O_2 kẻ hai đường thẳng song song với O_1T_1 và O_1T_2 cắt đường tròn tâm O_2 tại hai điểm T_3, T_4.

Nối T_1T_3, T_2T_4. Đó chính là hai tiếp tuyến cần tìm.



Hình 2.11 Tiếp tuyến với hai đường tròn. Tiếp tuyến chung ngoài

b. Tiếp tuyến chung trong (hình 2.12)

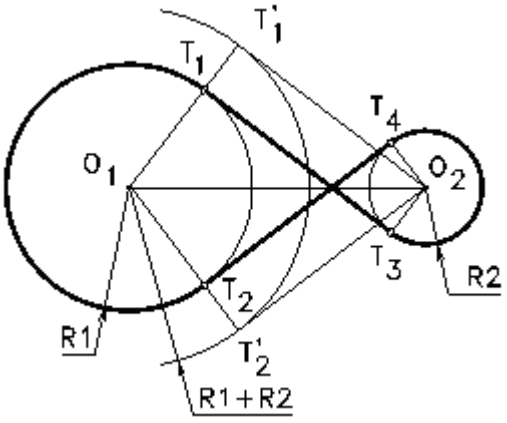
Vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính $R_1 + R_2$.

Từ O_2 vẽ tiếp tuyến với đường tròn vừa vẽ ta tìm được hai tiếp điểm phụ T'_1, T'_2.

Nối $O_1T'_1$, $O_1T'_2$ cắt đường tròn tâm O_1 tại T_1, T_2.

Từ O_2 kẻ hai đường thẳng song song với O_1T_1 và O_1T_2 cắt đường tròn tâm O_2 tại hai điểm T_3, T_4.

Nối T_1T_3, T_2T_4. Đó chính là hai tiếp tuyến cần tìm.



Hình 2.12 Tiếp tuyến chung trong

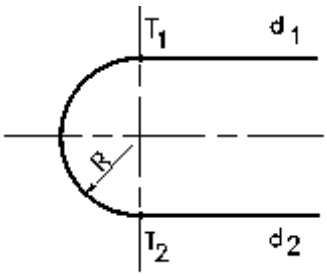
2.3.2. Vẽ cung nối tiếp 2 đường thẳng

2.3.2.1. Hai đường thẳng song song

Kẻ đường thẳng vuông góc d_1, d_2 cắt hai đường thẳng này tại hai điểm T_1, T_2.

Tìm trung điểm T_1T_2 đó là tâm cung tròn

Vẽ cung tròn T_1T_2 tâm O bán kính OT_1 (hình 2.13)

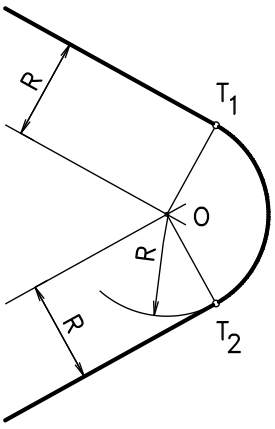


Hình 2.13 Cung nối tiếp 2 đường thẳng song song

2.3.2.2. Hai đường thẳng cắt nhau

Vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp hai đường thẳng cắt nhau:

- Tìm tâm O: dựng hai đường thẳng song song với hai đường thẳng đã cho và cách chúng một khoảng R. Hai đường thẳng này cắt nhau tại O, O chính là tâm cung tròn nối tiếp.
- Xác định tiếp điểm: từ O vẽ hai đường thẳng vuông góc với hai đường thẳng đã cho tìm được hai điểm T_1, T_2.
- Vẽ cung nối tiếp tâm O bán kính R, từ T_1 đến T_2 (hình 2.14).



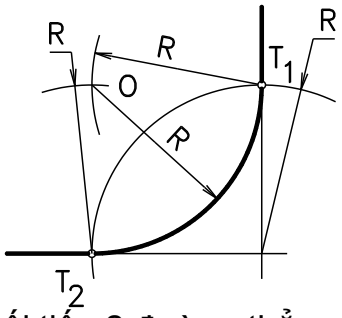
Hình 2.14 Cung nối tiếp 2 đường thẳng cắt nhau

2.3.2.3. Hai đường thẳng vuông góc

Vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp hai đường thẳng vuông góc:

- Lấy giao điểm của hai đường thẳng vẽ cung tròn bán kính R cắt hai đường thẳng tại hai điểm T_1, T_2. Lấy hai điểm T_1, T_2 làm tâm vẽ hai cung tròn có bán kính R. Hai cung tròn này cắt nhau tại O,O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

- Vẽ cung tròn tâm O bán kính R, từ T_1 đến T_2 (hình 2.15).



Hình 2.15 Cung nối tiếp 2 đường thẳng vuông góc

2.3.3. Vẽ cung nối tiếp 1 đường tròn với 1 đường thẳng

Cho đường tròn tâm O_1 bán kính R_1 và một đường thẳng, vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp lại. Ta có hai trường hợp:

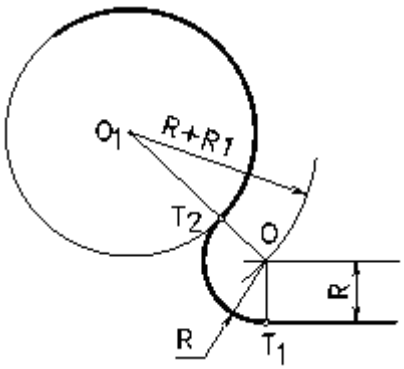
2.3.3.1. Tiếp xúc ngoài

Dựng đường thẳng song song và cách đường thẳng đã cho một một khoảng bằng R.

Vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính R+R1, đường tròn này cắt đường thẳng vừa dựng tại O. O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

Xác định tiếp điểm: từ O kẻ đường thẳng vuông góc với đường thẳng đã cho ta có T_1, nối OO_1 ta có T_2. T_1, T_2 chính là hai tiếp điểm.

Vẽ cung tròn T_1T_2, tâm O bán kính R (hình 2.16).



Hình 2.16 Cung tiếp xúc ngoài 1 đường thẳng với 1 cung tròn

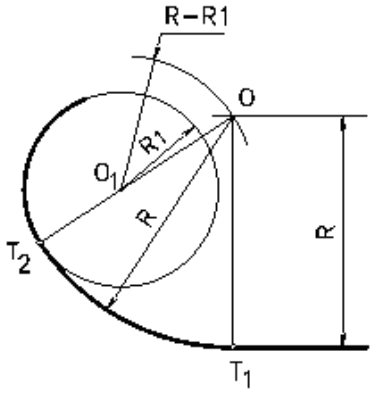
2.3.3.2. Tiếp xúc trong

Dựng đường thẳng song song và cách đường thẳng đã cho một một khoảng bằng R.

Vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính R-R1, đường tròn này cắt đường thẳng vừa dựng tại O. O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

Xác định tiếp điểm: từ O kẻ đường thẳng vuông góc với đường thẳng đã cho ta có T_1, nối OO_1 ta có T_2. T_1, T_2 chính là hai tiếp điểm.

Vẽ cung tròn T_1T_2, tâm O bán kính R (hình 2.17).



Hình 2.17 Cung tiếp xúc trong 1 đường thẳng với 1 cung tròn

2.3.4. Vẽ cung nối tiếp 2 đường tròn

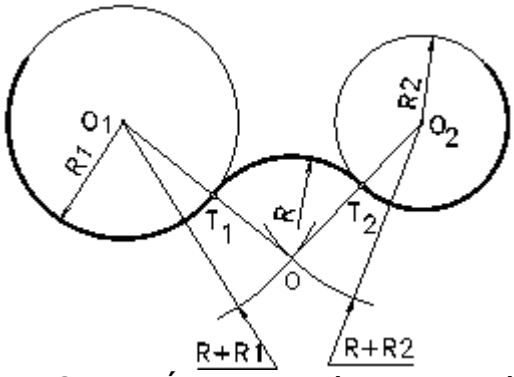
Vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp hai đường tròn tâm O_1, O_2 có bán kính R_1, R_2. Ta có ba trường hợp:

2.3.4.1. Tiếp xúc ngoài

Tìm tâm O: vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính $R+R_1$ và đường tròn đường tròn tâm O_2 bán kính $R+R_2$. Hai đường tròn này cắt nhau tại O. O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

Xác định tiếp điểm: nối OO_1, OO_2 ta có T_1, T_2 chính là hai tiếp điểm.

Vẽ cung tròn tâm O bán kính R, từ T_1 đến T_2 (hình 2.18).



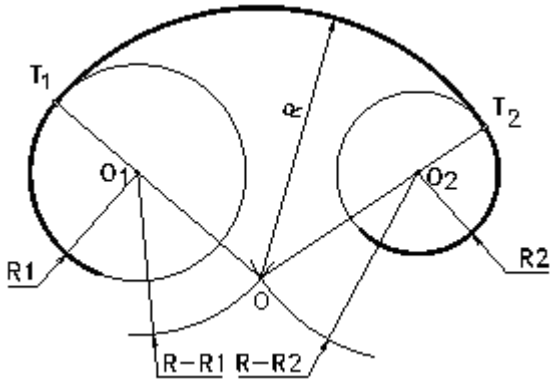
Hình 2.18 Cung tiếp xúc ngoài 2 cung tròn khác

2.3.4.2. Tiếp xúc trong

Tìm tâm O: vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính $R – R_1$ và đường tròn đường tròn tâm O_2 bán kính $R-R_2$. Hai đường tròn này cắt nhau tại O. O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

Xác định tiếp điểm: nối OO_1, OO_2 ta có T_1, T_2 chính là hai tiếp điểm.

Vẽ cung tròn tâm O bán kính R, từ T_1 đến T_2 (hình 2.19).



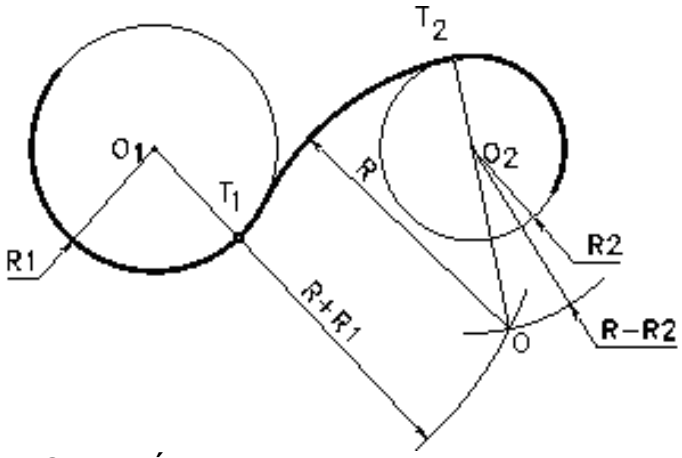
Hình 2.19 Cung tiếp xúc trong 2 cung tròn khác

2.3.4.3. Vừa tiếp xúc ngoài, vừa tiếp xúc trong

Tìm tâm O: vẽ đường tròn tâm O_1 bán kính $R+R_1$ và đường tròn tâm O_2 bán kính $R-R_1$. Hai đường tròn này cắt nhau tại O. O chính là tâm cung tròn nối tiếp.

Xác định tiếp điểm: nối OO_1, OO_2 ta có T_1,T_2 chính là hai tiếp điểm.

Vẽ cung tròn tâm O bán kính R, từ T_1 đến T_2 (hình 2.20).



Hình 2.20 Cung tiếp xúc vừa trong vừa ngoài với 2 cung tròn

2.3.5. Ứng dụng

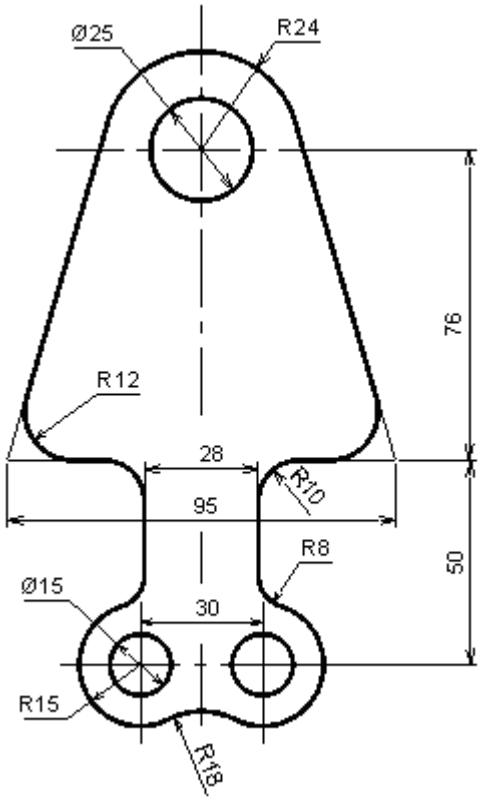
Khi vẽ các hình phẳng có đường nối tiếp, trước hết ta phải dựa vào các kích thước đã cho để xác định các đường đã biết và các đường cần vẽ nối tiếp.

- Đường đã biết: là đường có kích thước xác định. Ví dụ cung tròn cho trước tâm và bán kính.
- Đường nối tiếp là đường chưa có đủ kích thước xác định, phải phân tích hình vẽ xem phải ứng dụng trường hợp nối tiếp nào, từ đó suy ra các điều kiện còn thiếu, Ví dụ cung nối tiếp chỉ mới biết bán kính thì phải xác định tâm và các tiếp điểm thì mới vẽ được.

Ví dụ: vẽ hình dạng của tấm giằng (hình 2.21)

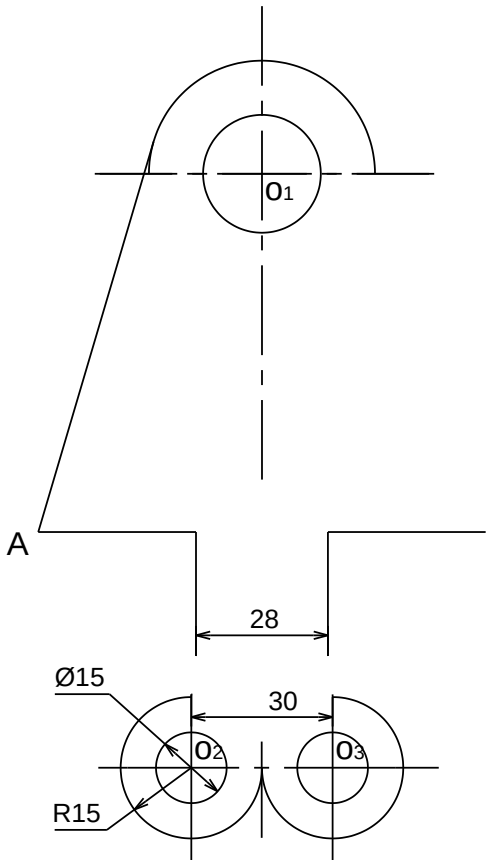
Căn cứ vào kích thước đã cho trên hình ta thực hiện như sau:

- Xác định các tâm O_1, O_2, O_3 của các lỗ. Tại các tâm này ta vẽ các đường tròn và cung tròn có bán kính đã cho và vẽ các đường thẳng cho trước (hình 2.22a)
- Ta phân tích được năm chỗ nối tiếp, lần lượt vẽ như sau: (hình 2.22b)
  + Đường thẳng tiếp xúc với đường tròn: từ điểm A đã biết (được xác định theo kích thước 95 và 50) vẽ đường thẳng tiếp xúc với đường tròn tâm O_1 bán kính R24.
  + Cung tròn tiếp xúc với hai đường thẳng cắt nhau tại A, bán kính là R12.
  + Cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng vuông góc nhau có bán kính R10.

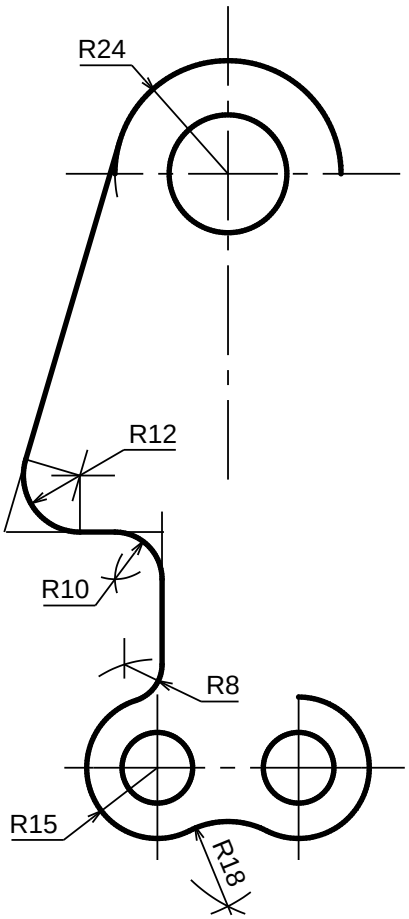


Hình 2.21 Tấm giằng

  + Cung tròn nối tiếp với một đường thẳng và một cung tròn có tâm là O_2, O_3 và bán kính R15. Bán kính cung nối tiếp là R8.
  + Cung tròn tiếp xúc ngoài với hai cung tròn có tâm là O_2, O_3 và bán kính là R15. Bán kính cung nối tiếp là R18.



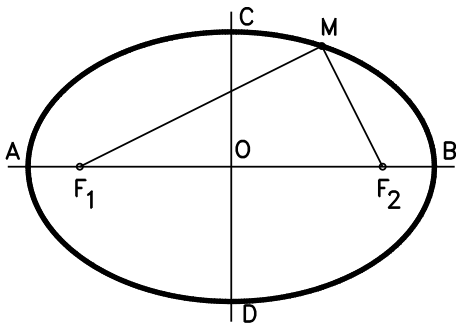
Hình 2.22a



Hình 2.22b

2.4. VẼ MỘT SỐ ĐƯỜNG CONG HÌNH HỌC

2.4.1. Đường elip



Đường elip

Đường elip là quỹ tích của những điểm có tổng khoảng cách đền hai điểm cố định F1, F2 bằng một hằng số lớn hơn khoảng cách giữa hai điểm F1, F2.

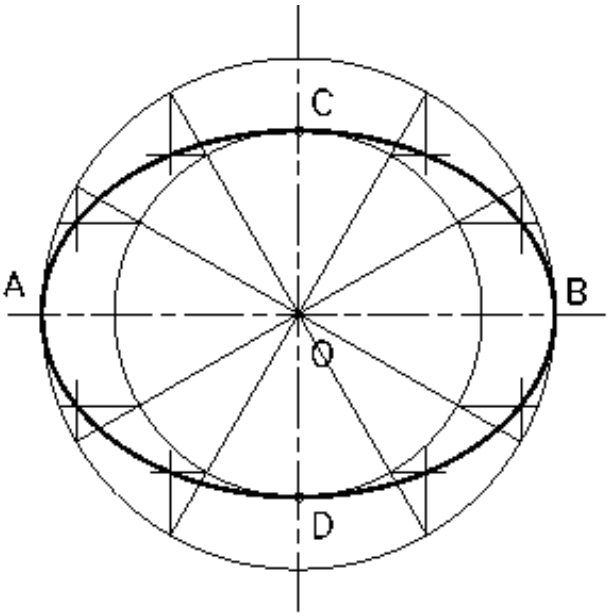
MF1+MF2 = 2a > F1F2

2.4.1.1. Vẽ đường elip theo hai trục AB và CD

Vẽ hai đường tròn đường kính AB và CD.

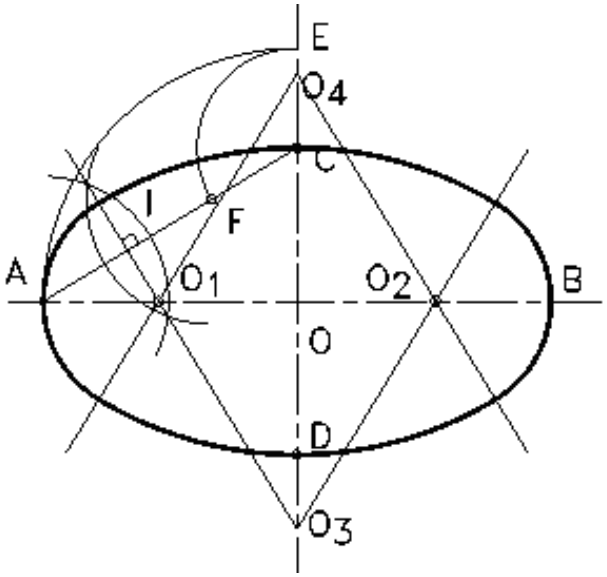
Chia hai đường tròn này ra làm nhiều phần bằng nhau. Với từng cặp điểm tương ứng trên đường tròn đường kính AB và CD ta kẻ những đường

thẳng song song với CD và AB, hai đường thẳng này cắt nhau tại một điểm nằm trên elip (hình 2.23).



Hình 2.23 Cách vẽ elip

2.4.1.2. Vẽ đường ovan theo hai trục AB và CD



Hình 2.24 Cách vẽ đường ôvan

Trong trường hợp không cần vẽ chính xác đường elip, ta có thể thay đường elip bằng đường ovan. Cách vẽ đường ovan như sau:

- Nối AC.
- Vẽ cung tròn tâm O bán kính OA, cung tròn này cắt CD kéo dài tại E.
- Vẽ cung tròn tâm C bán kính CE, cung tròn này cắt AC tại F.
- Vẽ đường trung trực của đoạn thẳng AF, đường trung trực này cắt AB tại O_1 và CD tại O_3.Lấy đối xứng O_1, O_3 qua O ta được O_2, O_4. O_1, O_2, O_3, O_4 là tâm của bốn cung tròn để vẽ đường ovan. Để biết giới hạn của những cung tròn này ta nối các tâm O_1, O_2, O_3, O_4 như hình 2.24.

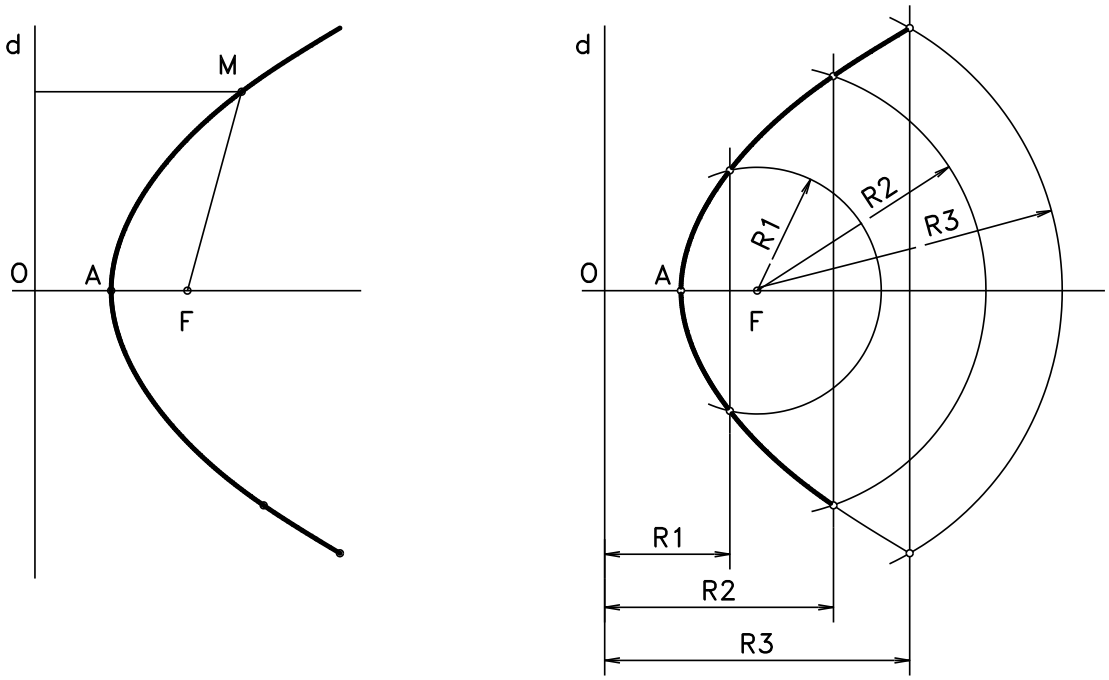
2.4.2. Parabol

Parabol là quỹ tích của những điểm cách đều điểm cố định F (tiêu điểm) và đường thẳng cố định đường (đường chuẩn).

MF = MH

Vẽ parabol theo định nghĩa: cho trước tiêu điểm F và đường chuẩn, cách vẽ parabol như sau:

- Vẽ FO vuông góc đường chuẩn d, đó là trục của parabol.
- Tìm trung điểm OF, đó là đỉnh của parabol.
- Dựng đường thẳng song song với đường chuẩn d, vẽ cung tròn tâm F bán kính bằng khoảng cách giữa đường thẳng vừa dựng và đường chuẩn d. Giao điểm của cung tròn với đường thẳng song song với đường là điểm thuộc parabol.
- Thực hiện tương tự như trên ta được một số điểm thuộc parabol rồi dùng thước cong nối các điểm đó lại (hình 2.25)



Hình 2.25 Đường parabol và cách vẽ đường parabol

2.4.3. Đường xoáy ốc Acsimet

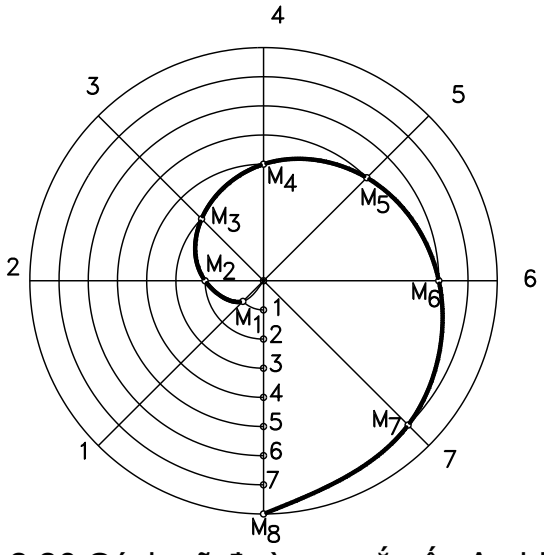
Đường xoắn ốc Arsimet là quỹ đạo của một điểm chuyển động đều trên một bán kính quay khi bán kính này quay đều quanh tâm O.

Độ dời của điểm trên bán kính quay khi bán kính này quay được một vòng gọi là bước xoắn.

Vẽ đường xoắy ốc Arsimet biết bước xoắn a như sau:

- Vẽ đường tròn bán kính bằng bước xoắn a và chia đường tròn ra làm n (n=8) phần bằng nhau.

- Chia bước xoắn a cũng ra làm n phần bằng nhau.
- Đặt lên các đường chia tại các điểm 1, 2, … các đoạn thẳng 01, 02, … được các điểm M_1, M_2 … thuộc đường xoắn ốc Acsimet (hình 2.26).



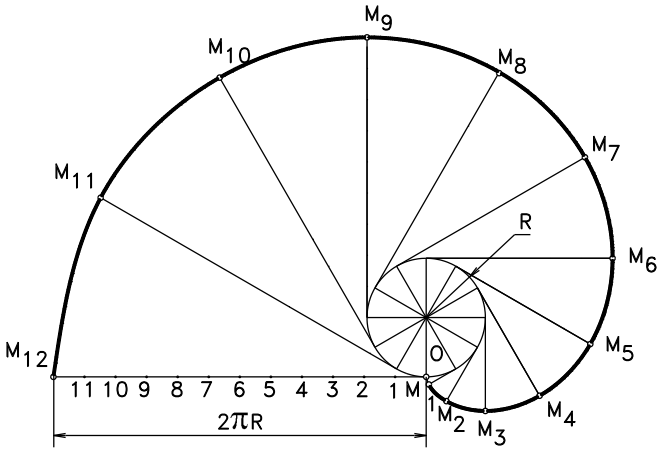
Hình 2.26 Cách vẽ đường xoắn ốc Archimet

2.4.4. Đường thân khai của đường tròn

Đường thân khai của đường tròn là quỹ đạo của một điểm thuộc đường thẳng khi đường thẳng này lăn không trượt trên một đường tròn cố định(đường tròn cơsở).

Vẽ đường thân khai khi biết đường tròn cơ sở bán kính R:

- Chia đường tròn cơ sở ra làm n phần đều nhau. Ví dụ n = 12 (hình 2.27).
- Vẽ tiếp tuyến với đường tròn tại các điểm chia đều đường tròn
- Lần lượt đặt các tiếp tuyến tai các điểm 1, 2, 3 … các đoạn thẳng bằng 1, 2, 3 … lần đoạn $2\Pi R/12$ ta được các điểm M_1, M_2, M_3 … thuộc đường thân khai.



Hình 2.27 Cách vẽ đường thân khai của đường tròn

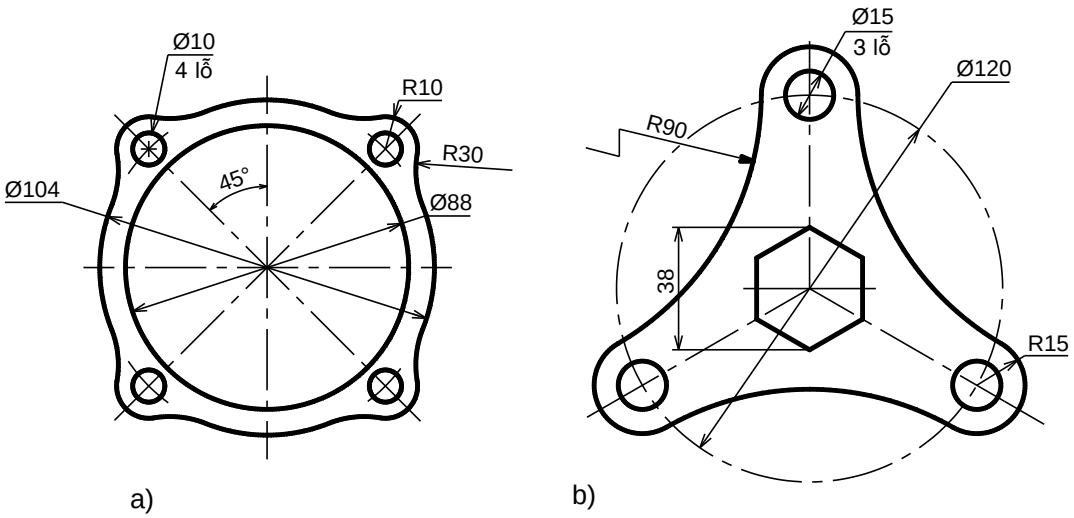
2.5. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

1. Cách chia đoạn thẳng làm nhiều phần bằng nhau.
2. Cách chia đường tròn làm 3 và 6 phần bằng nhau.
3. Cách chia đường tròn làm 5 và 10 phần bằng nhau.
4. Cách vẽ cung tròn nối tiếp hai đường thẳng (có mấy trường hợp?)
5. Cách vẽ cung tròn nối tiếp hai cung tròn (có mấy trường hợp?)
6. Khi vẽ các hình phẳng có đường nối tiếp ta phải làm gì?

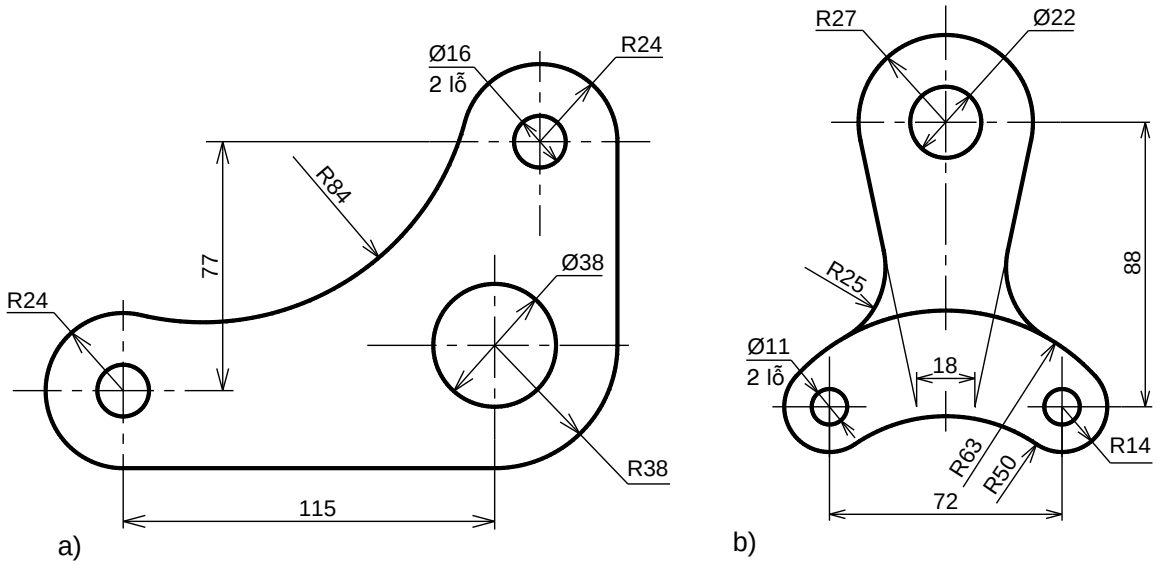
Bài tập

1. . Áp dụng cách chia đều đường tròn để vẽ các hình sau theo tỉ lệ 1:1



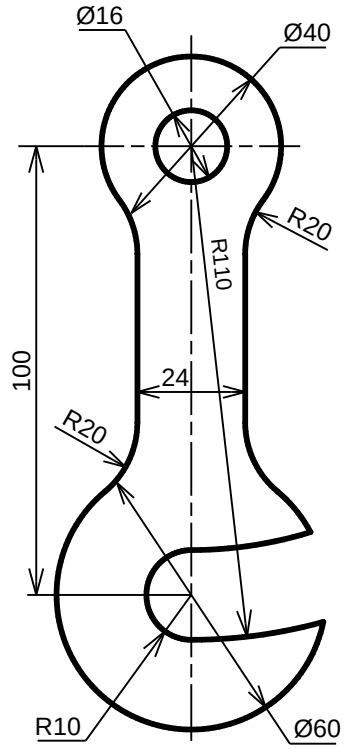
a) b)

2. Áp dụng cách vẽ nối tiếp để vẽ các hình sau theo tỉ lệ 1:1

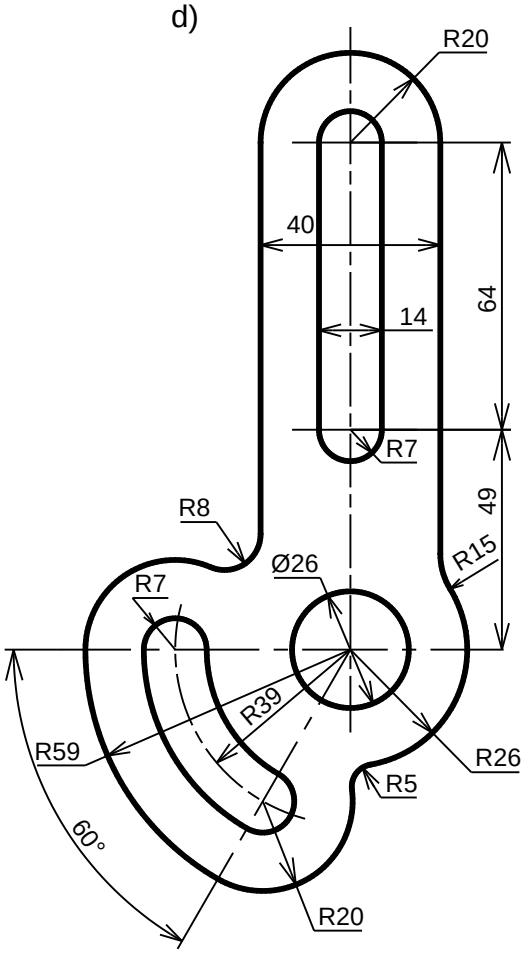


a) b)

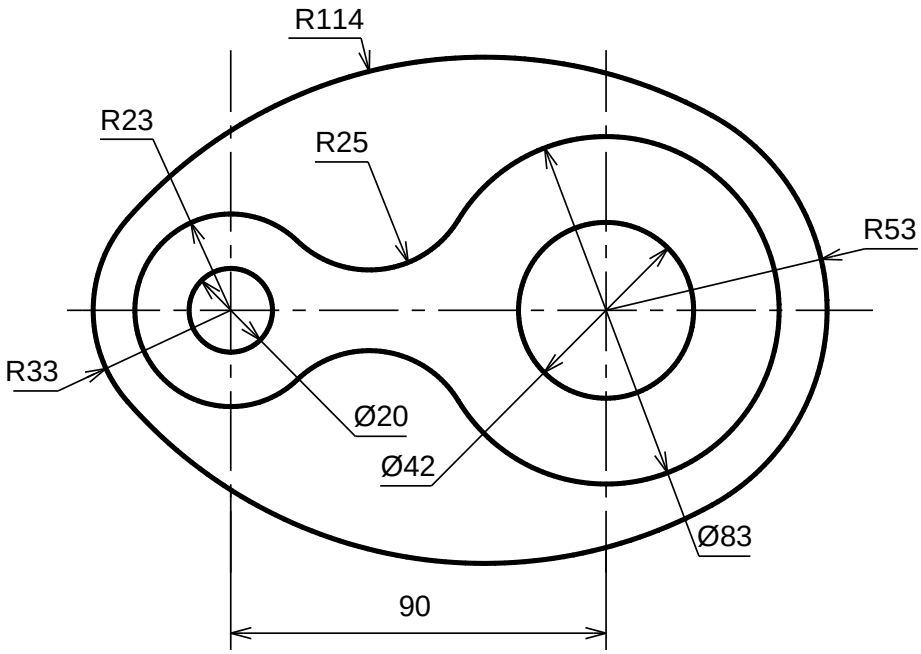
c)


Ø16
Ø40
R20
R110
100
24
R20
R10
Ø60

d)


R20
40
64
14
R7
49
R8
R15
Ø26
R7
R39
R59
R26
R5
60°
R20

e)


R114
R23
R25
R53
R33
Ø20
Ø42
Ø83
90

BÀI 3. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC
Mã bài: VKT3

Giới thiệu

Hình chiếu vuông góc là một nội dung rất quan trọng của môn học vẽ kỹ thuật, là cơ sở lý luận để xây dựng các hình biểu diễn của vật thể. Phương pháp hình chiếu vuông góc cho ta các hình biểu diễn chính xác về hình dạng và kích thước, nên được dùng nhiều trong các loại bản vẽ kỹ thuật.

Mục tiêu thực hiện

Học xong bài này, học viên có khả năng:

- Mô tả được các phép chiếu vật thể.
- Mô tả và xác định được hình chiếu thứ ba của điểm, đoạn thẳng, hình phẳng khi biết trước hai hình chiếu của chúng.
- Vẽ được hình chiếu của các khối hình học và một số vật thể đơn giản.

Nội dung chính

3.1. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHÉP CHIẾU

3.1.1. Các phép chiếu

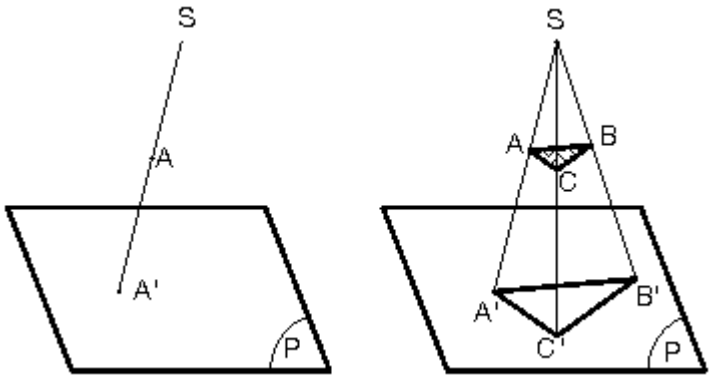
Trong không gian, lấy một mặt phẳng P và một điểm S cố định ngoài mặt phẳng P. Từ một điểm A bất kỳ trong không gian, ta dựng đường thẳng SA, đường này cắt mặt phẳng P tại A'. Như vậy ta đã thực hiện được một phép chiếu: chiếu điểm A lên mặt phẳng P. Ta gọi:

- S: tâm chiếu
- SA: tia chiếu
- P: mặt phẳng hình chiếu
- A': hình chiếu của điểm A lên mặt phẳng hình chiếu P

Có hai loại phép chiếu: phép chiếu xuyên tâm và phép chiếu song song.

3.1.1.1. Phép chiếu xuyên tâm

Phép chiếu xuyên tâm là phép chiếu mà các tia chiếu đều đi qua một điểm cố định S. Lúc đó A' gọi là hình chiếu xuyên tâm của A lên mặt phẳng hình chiếu P qua tâm chiếu S (hình 3.1).



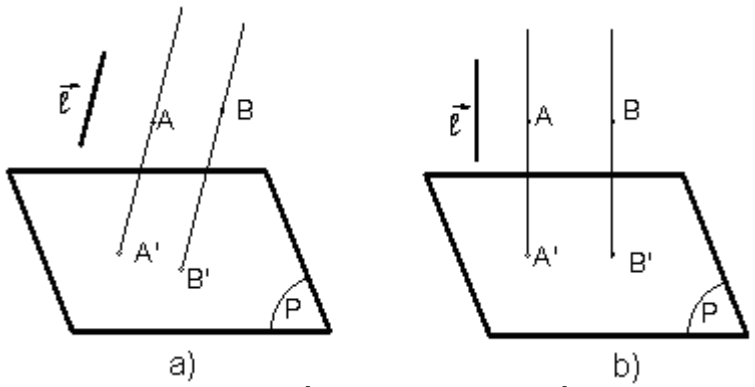
Hình 3.1. Phép chiếu xuyên tâm

3.1.1.2. Phép chiếu song song

Phép chiếu song song là phép chiếu mà các tia chiếu luôn song song với một đường thẳng cố định l gọi là phương chiếu. Qua A dựng đường thẳng song song với phương chiếu l, đường thẳng này cắt mp P tại A'. A' gọi là hình chiếu song song của A lên mặt phẳng hình chiếu P, theo phương chiếu l.

Tùy theo vị trí của phương chiếu l đối với mặt phẳng P, phép chiếu song song chia làm hai loại: phép chiếu xiên và phép chiếu vuông góc.

- Phép chiếu xiên: nếu phương chiếu l xiên không vuông góc) với mặt phẳng hình chiếu P. Lúc đó A' gọi là hình chiếu xiên của A lên mặt phẳng hình chiếu P (hình 3.2a).
- Phép chiếu vuông góc: nếu phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P. Lúc đó A' gọi là hình chiếu vuông góc của A lên mặt phẳng hình chiếu P (hình 3.2b).

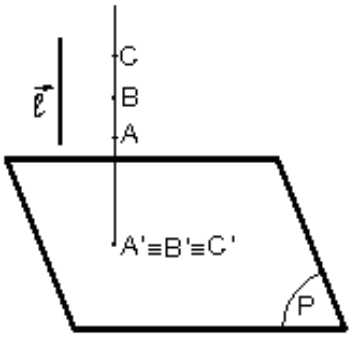


Hình 3.2. Phép chiếu xiên Phép chiếu vuông góc

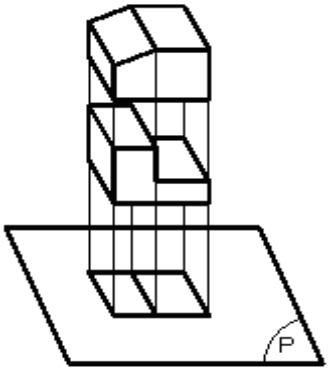
3.1.2. Phương pháp vẽ các hình chiếu vuông góc

Một điểm trong không gian thì có một hình chiếu duy nhất trên một mặt phẳng hình chiếu. Nhưng một điểm trên mặt phẳng hình chiếu không chỉ là hình chiếu duy nhất cuả một điểm trong không gian mà còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau cùng nằm trên một tia chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (hình 3.3a). Từ đó suy ra: biết một hình chiếu của vật thể trên một

mặt phẳng hình chiếu thì chưa thể hình dung chính xác hình dạng vật thể đó trong không gian. Ví dụ ở hình 3.33, hai vật thể có hình dạng khác nhau song hình chiếu của chúng lên một mặt phẳng hình chiếu lại giống nhau (hình 3.3b).

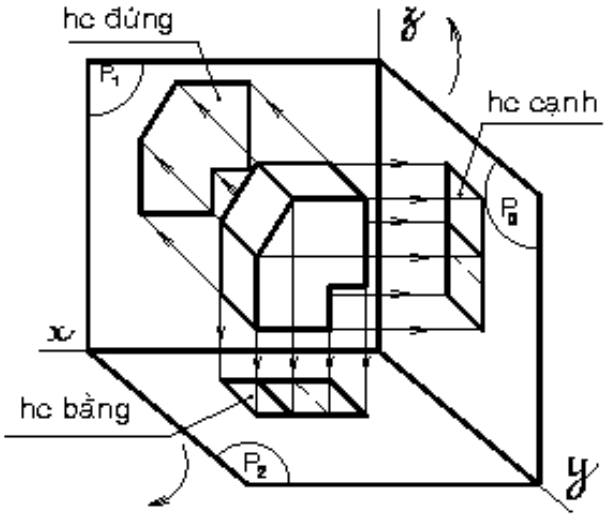


Hình 3.3a. Hình chiếu các điểm cùng nằm trên một tia chiếu



Hình 3.3b. Hình chiếu giống nhau của 2 vật thể khác nhau

Do đó, muốn diễn tả chính xác hình dạng vật thể, người ta dùng phép chiếu vuông góc. Chiếu vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu vuông góc với nhau từng đôi một. Sau đó, xoay các mặt phẳng hình chiếu về cùng một mặt phẳng bản vẽ (xoay theo chiều qui ước). Lúc này, trên mặt phẳng bản vẽ có các hình chiếu vuông góc của vật thể. Từ các hình chiếu này, người đọc sẽ hình dung được hình dạng của vật thể trong không gian (hình 3.4).



Hình 3.4. Hình chiếu của vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu khác nhau

3.2. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC CỦA CÁC YẾU TỐ HÌNH HỌC

3.2.1. Hình chiếu của điểm

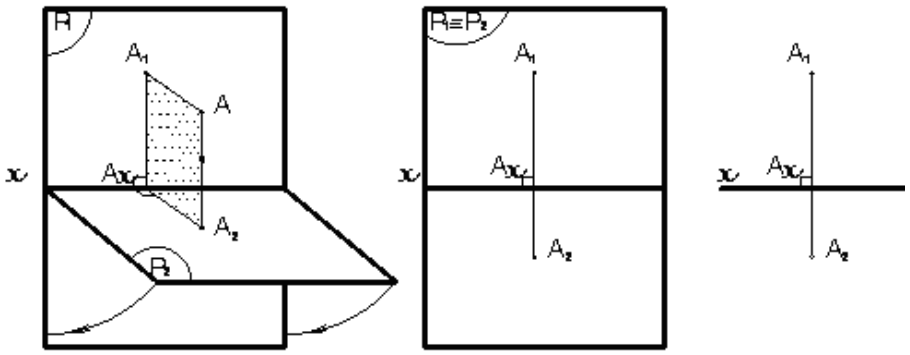
3.2.1.1. Trên hai mặt phẳng hình chiếu

Trong không gian, lấy hai mặt phẳng P_1 và P_2 vuông góc với nhau (mặt phẳng P_1 đặt thẳng đứng, mặt phẳng P_2 đặt nằm ngang). Từ một điểm A bất

kỳ trong không gian, dựng đường vuông góc với P_1 và P_2. Ta có A_1 trên P_1 và A_2 trên P_2.

Điểm A_1 được gọi là hình chiếu đứng và điểm A_2 là hình chiếu bằng của điểm A (hình 3.5).

Để vẽ hai hình chiếu của điểm A trên cùng một mặt phẳng, ta xoay P_2 quanh trục x một góc 90°(theo chiều qui ước) về trùng mặt phẳng P_1. Cặp điểm (A_1,A_2) nằm trên đường vuông góc với trục x còn gọi là đồ thức của điểm A. Để đơn giản chỉ vẽ trục x và cặp hình chiếu A_1,A_2.



Hình 3.5. Hình chiếu của 1 điểm lên 2 mặt phẳng hình chiếu

Ngược lại, có cặp điểm (A_1,A_2) ta có thể xác định được điểm A trong không gian bằng cách xoay P_2 trở lại vị trí nằm ngang, dựng các đường vuông góc từ A_2 lên và từ A_1 ra, hai đường này sẽ cắt nhau tại A.

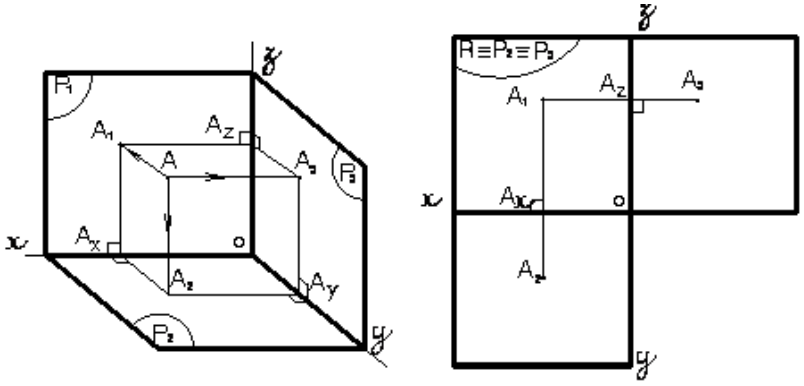
3.2.1.2. Trên ba mặt phẳng hình chiếu

Lần lượt chiếu điểm A lên 3 mặt phẳng hình chiếu, tương tự ta có A_3 là hình chiếu cạnh của điểm A. Sau khi xoay P_2 như trên, ta xoay P_3 quanh trục z về phía bên phải của P_1. Ta có 3 hình chiếu A_1, A_2, A_3 cùng nằm trên một mặt phẳng bản vẽ $P_1 \equiv P_2 \equiv P_3$(hình 3.6a). Chúng mang tính chất sau:

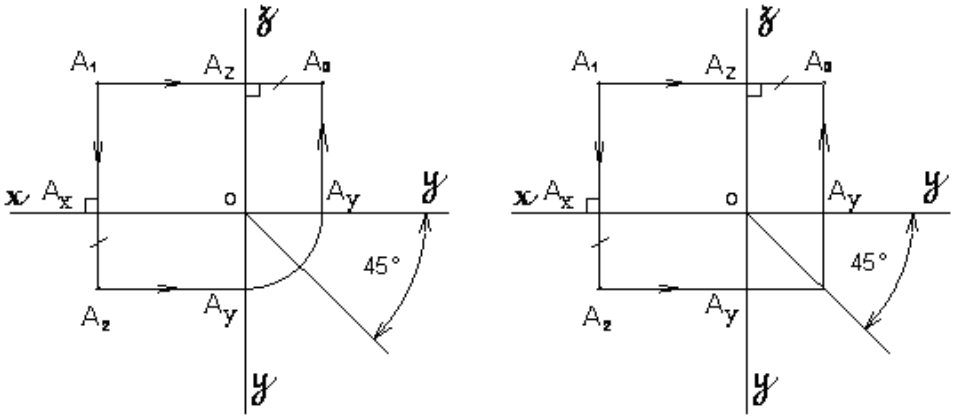
$A_1A_2 \perp Ox$

$A_1A_3 \perp Oz$

$A_2Ax = A_3Az$ Nhờ tính chất này, bao giờ ta cũng vẽ được hình chiếu thứ ba khi biết được hai hình chiếu vuông góc của điểm (hình 3.6b).



Hình 3.6a. Hình chiếu của 1điểm lên 3 mặt phẳng hình chiếu



Hình 3.6b. Hình chiếu của 1điểm lên 3 mặt phẳng hình chiếu

3.2.2. Hình chiếu của một đường thẳng

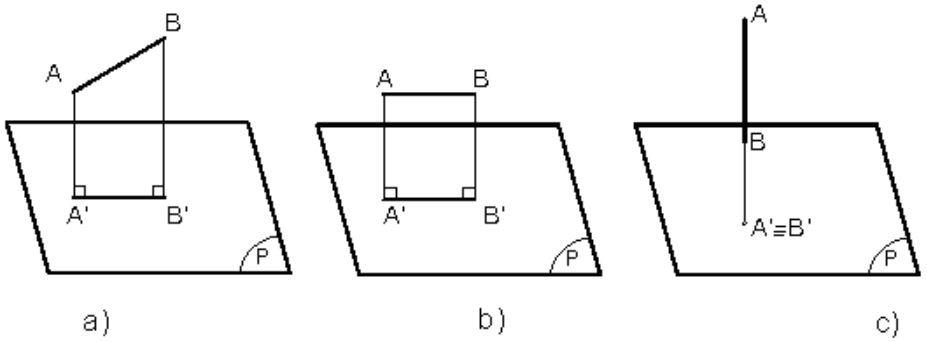
Một đường thẳng được xác định khi ta biết hai điểm không trùng nhau. Do đó, muốn vẽ hình chiếu vuông góc của đường thẳng hay đoạn thẳng, ta chỉ cần vẽ hình chiếu vuông góc của hai điểm đó rồi nối chúng lại.

Thực tế, đường thẳng thường thể hiện dưới dạng đoạn thẳng nên chủ yếu ta chỉ xét hình chiếu của đoạn thẳng.

3.2.2.1. Hình chiếu của đoạn thẳng trên một mặt phẳng hình chiếu

Tùy theo vị trí của đoạn thẳng so với mặt phẳng hình chiếu, ta có 3 trường hợp:

- Đoạn thẳng xiên với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là đoạn thẳng không song song và có độ dài không bằng nó(A'B'< AB) (hình 3.7a).
- Đoạn thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là đoạn thẳng song song và có độ dài bằng nó (A'B'= AB) (hình 3.7b).
- Đoạn thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là một điểm (A'≡B') (hình 3.7c).

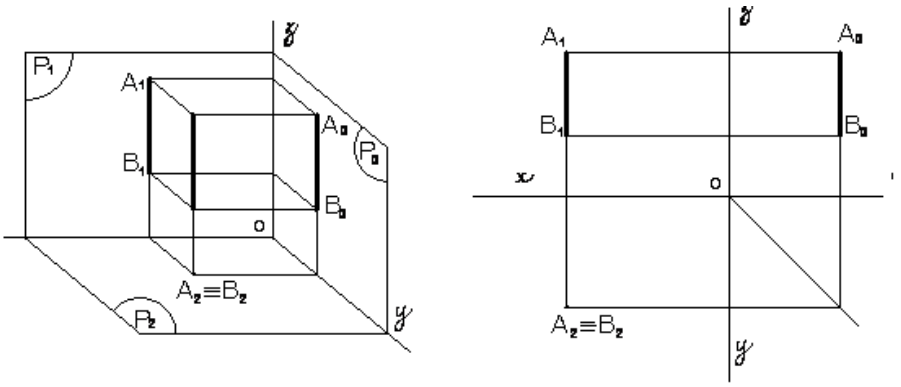


Hình 3.7. Vị trí của đoạn thẳng so với mặt phẳng hình chiếu

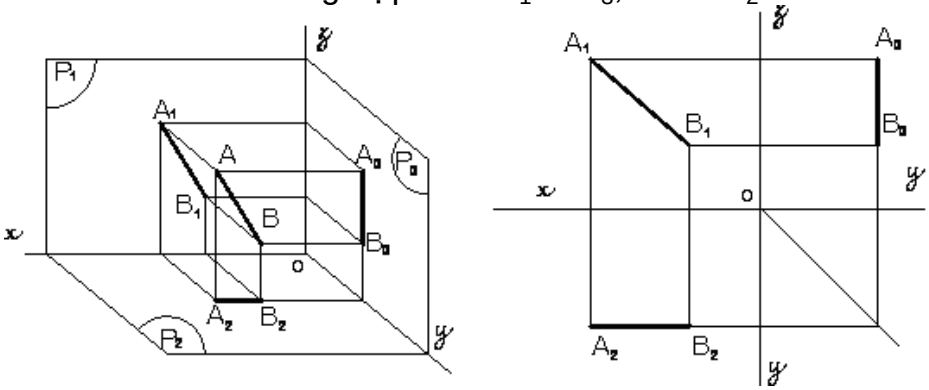
3.2.2.2. Hình chiếu của đoạn thẳng trên ba mặt phẳng hình chiếu

Để tìm hình chiếu của đoạn thẳng trên 3 mặt phẳng hình chiếu, ta xem vị trí đoạn thẳng so với từng mặt phẳng hình chiếu rồi lần lượt chiếu nó lên các

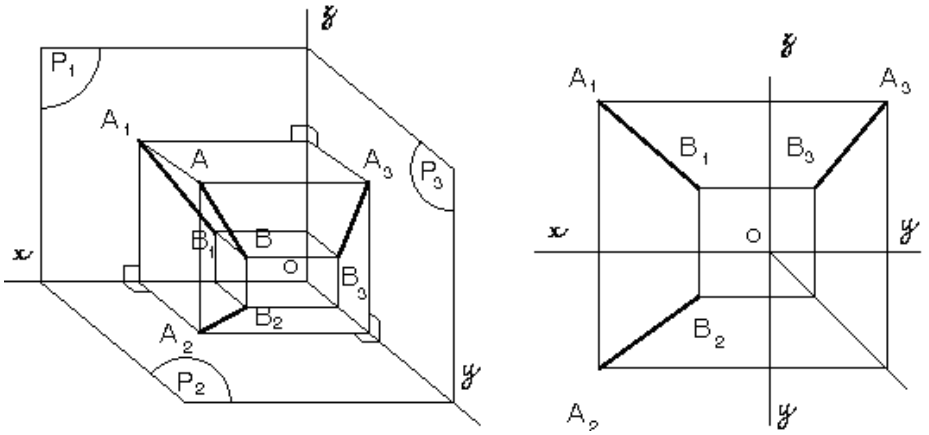
mặt phẳng hình chiếu đó. Sau đó, xoay các mặt phẳng hình chiếu theo qui ước về trùng một mặt phẳng bản vẽ, ta có 3 hình chiếu của đoạn thẳng trên một mặt phẳng bản vẽ như các trường hợp trong hình 3.8.



a. Trường hợp AB// P_1và P_3, AB $\perp$ P_2



b. Trường hợp AB// P_1, AB xiên với P_2 và P_3



c. Trường hợp AB xiên với P_1, P_2 và P_3

Hình 3.8. Hình chiếu của đoạn thẳng lên 3 mặt phẳng hình chiếu

3.2.3. Hình chiếu của một mặt phẳng

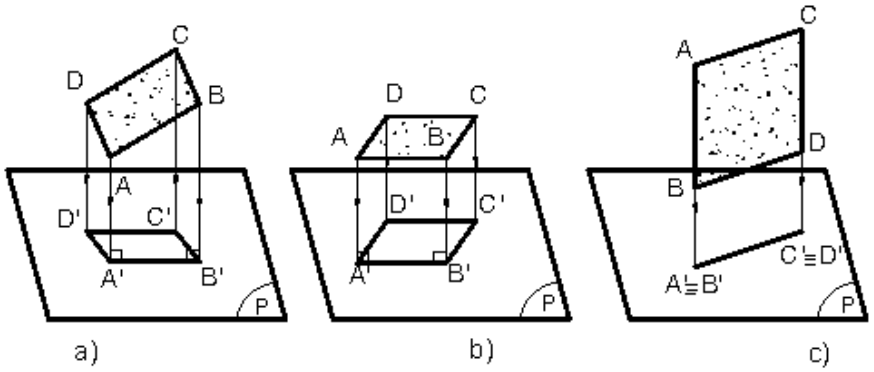
Qua ba điểm không thẳng hàng ta xác định được một mặt phẳng. Vì vậy, muốn biểu diễn một mặt phẳng ta chỉ cần biểu diễn ba điểm không thẳng hàng của mặt phẳng đó.

Thực tế, mặt phẳng thường được thể hiện dưới dạng hình phẳng (hình đa giác, hình tròn...) nên chủ yếu ta chỉ xét hình chiếu của hình phẳng.

3.2.3.1. Hình chiếu của hình phẳng lên 1 mặt phẳng hình chiếu

Tùy theo vi trí của hình phẳng so với mặt phẳng hình chiếu, ta có 3 trường hợp:

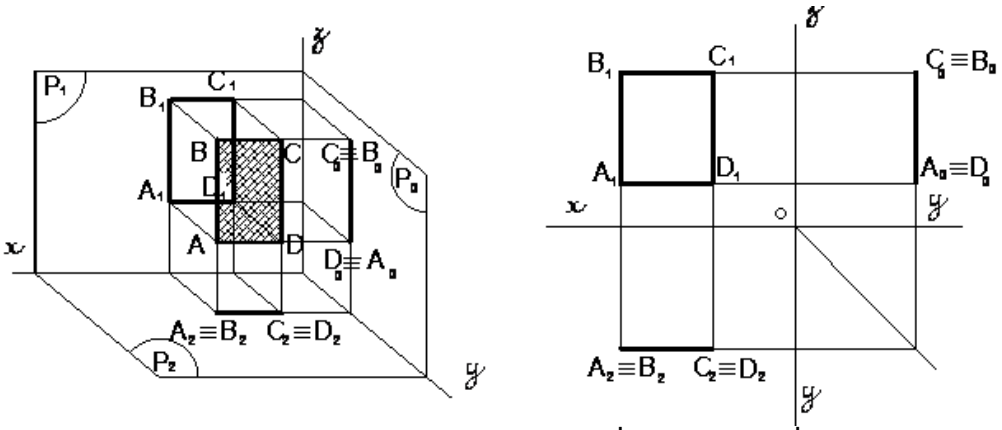
- Hình phẳng xiên so với mphc: hình chiếu của nó là hình phẳng không song song và nhỏ hơn nó (hình 3.9a).
- Hình phẳng song song với mphc: hình chiếu của nó là hình phẳng song song và bằng nó (hình 3.9b).
- Hình phẳng vuông góc với mphc: hình chiếu của nó là 1 đoạn thẳng (hình 3.9c)



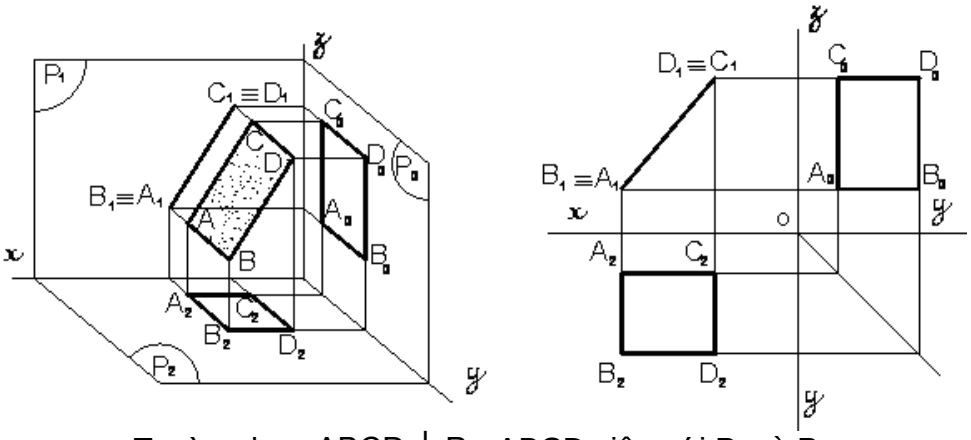
Hình 3.9. Vị trí của mặt phẳng so với mặt phẳng hình chiếu

3.2.3.2. Hình chiếu của hình phẳng lên 3 mặt phẳng hình chiếu

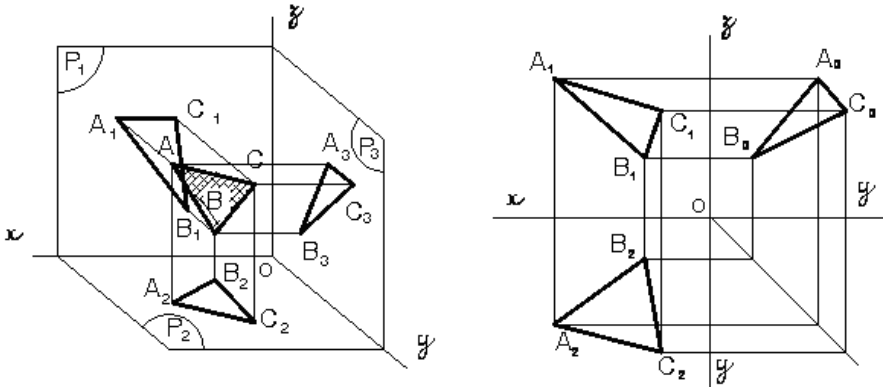
Muốn tìm hình chiếu của hình phẳng trên 3 mặt phẳng hình chiếu, ta xem vị trí hình phẳng so với từng mặt phẳng hình chiếu rồi lần lượt chiếu nó lên các mặt phẳng hình chiếu đó. Sau đó xoay các mặt phẳng hình chiếu theo qui ước về trùng một mặt phẳng bản vẽ, ta có 3 hình chiếu của hình phẳng trên mặt phẳng bản vẽ như các trường hợp sau:



Trường hợp ABCD // P_1, ABCD $\perp$ P_2, ABCD $\perp$ P_3



Trường hợp ABCD ⊥ P_1, ABCD xiên với P_2 và P_3



Trường hợp ABC xiên với P_1, P_2 và P_3

Hình 3.10. Hình chiếu của hình phẳng lên 3 mặt phẳng hình chiếu

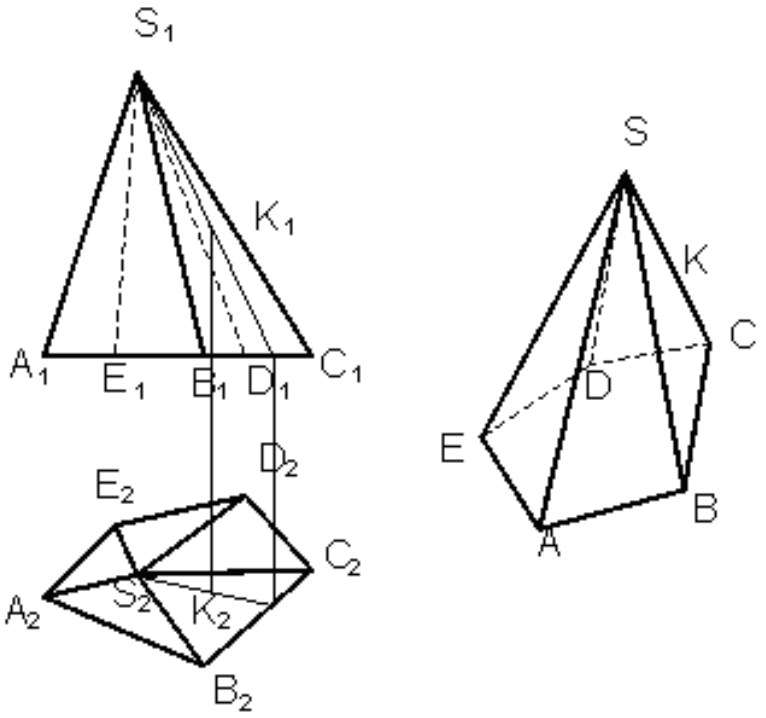
3.3. HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC

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

3.3.1. Khối đa diện

Khối đa diện là khối hình học được giới hạn bằng các đa giác phẳng là các mặt của khối đa diện. Các đỉnh và các cạnh của đa giác cũng chính là các đỉnh và các cạnh của khối đa diện.

Muốn vẽ hình chiếu của khối đa diện phải vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh và các mặt của đa diện. Khi chiếu lên mặt phẳng hình chiếu, nếu cạnh không bị các mặt của vật thể che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét liền đậm, còn cạnh nào bị che khuất thì cạnh đó vẽ bằng nét đứt (hình 3.11).

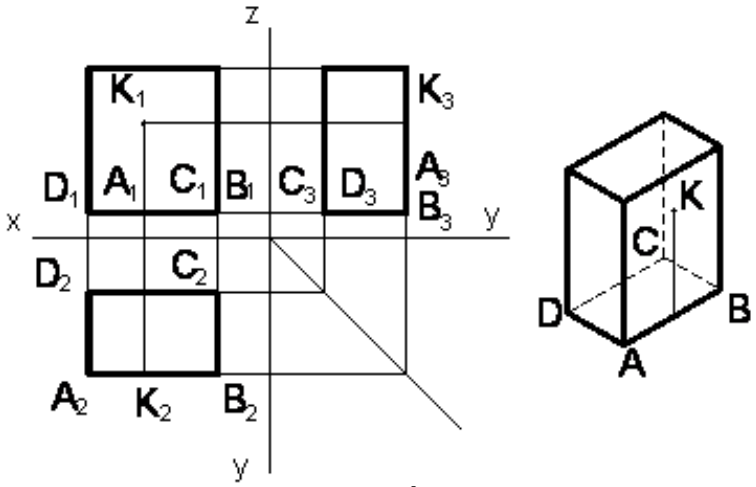


Hình 3.11 Hình chiếu của khối đa diện

3.3.1.1. Hình lăng trụ

a. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

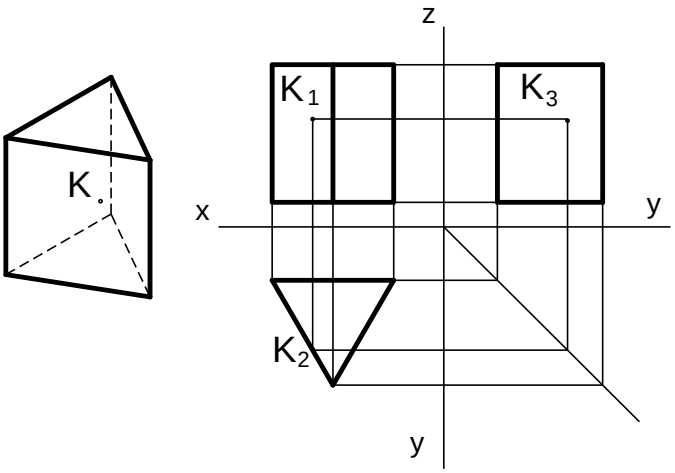
Để đơn giản, ta đặt các mặt của khối hình hộp song song hoặc vuông góc với các mặt phẳng hình chiếu. Do đó, hình chiếu của chúng là các hình chữ nhật. Muốn xác định một điểm nằm trên mặt của khối hình hộp, vẽ qua K đường thẳng nằm trên mặt của khối hình hộp



Hình 3.12 Hình chiếu của hình hộp

b. Hình chiếu của hình lăng trụ đáy tam giác đều

Tương tự như trường hợp hình hộp chữ nhật. Hình 3.13 là hình chiếu của khối lăng trụ đáy tam giác đều.



Hình 3.13 Hình chiếu của khối lăng trụ đáy tam giác

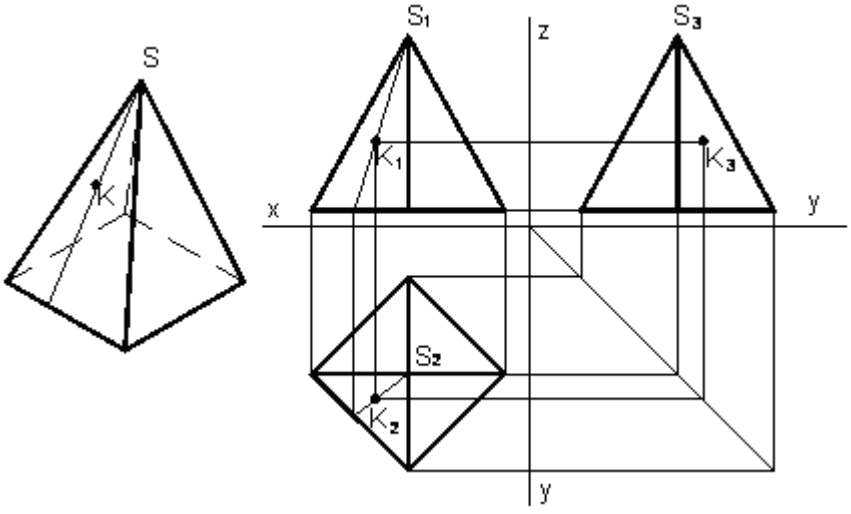
3.3.1.2. Hình chóp và chóp cụt đều

a. Hình chiếu của hình chóp đáy hình vuông

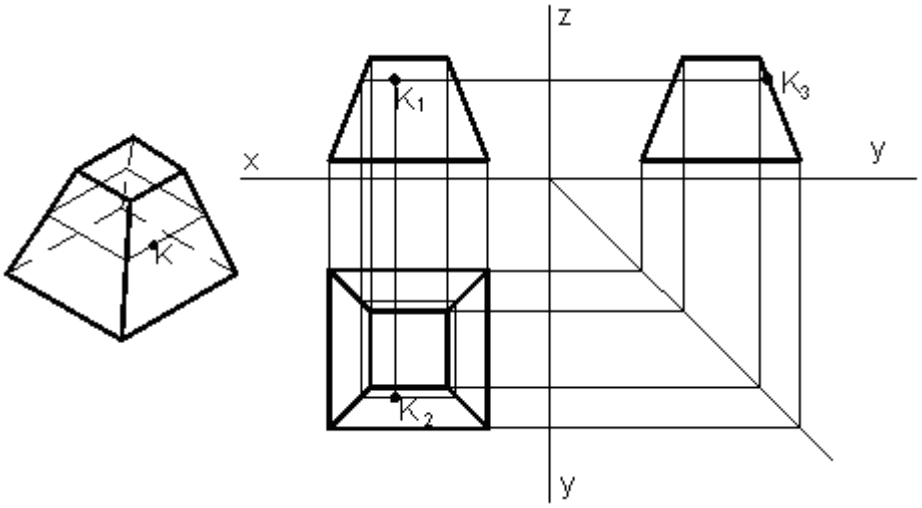
Đặt đáy hình chóp đều song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 và đường chéo song song với P_1, sẽ được các hình chiếu như hình 3.14a.

Để tìm hình chiếu của điểm nằm trên mặt hình chóp, ta có thể dùng một trong hai cách sau:

- Cách 1: kẻ qua K đường thẳng SK nằm trên mặt bên của hình chóp.
- Cách 2: Dựng mặt phẳng qua K song song với đáy sẽ cắt hình chóp theo giao tuyến là một hình đồng dạng với đáy như hình 3.14b.



a



b

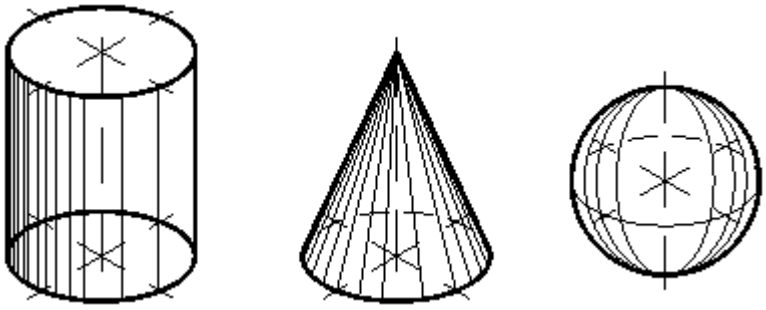
Hình 3.14. Hình chiếu của khối hình chóp

b. Hình chiếu của hình chóp cụt đáy hình vuông

3.3.2. Khối tròn

Khối tròn là khối hình học giới hạn bởi mặt tròn xoay hay một phần mặt tròn xoay và các mặt phẳng. Mặt tròn xoay là mặt tạo bởi một đường bất kỳ quay một vòng quanh một đường thẳng cố định. Đường bất kỳ gọi là đường sinh của mặt tròn xoay, đường thẳng cố định gọi là trục quay của mặt tròn xoay. Mỗi điểm của đường sinh khi quay sẽ tạo thành một đường tròn có tâm nằm trên trục quay và bán kính bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay (hình 3.15).

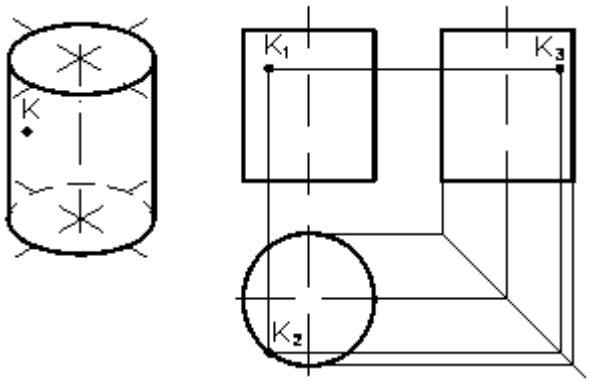
- Nếu đường sinh là đường thẳng song song trục quay sẽ tạo thành mặt trụ tròn xoay.
- Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay sẽ tạo thành mặt nón tròn xoay
- Nếu đường sinh là nửa đường tròn quay quanh trục quay là đường kính của nó sẽ tạo thành mặt cầu tròn xoay.



Hình 3.15. Khối tròn

3.3.2.1. Hình trụ

Khi vẽ hình chiếu, để đơn giản, nên đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng hình chiếu P_2. Hình chiếu bằng là hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy của hình trụ. Hình chiếu đứng và h ình chiếu cạnh là hai hình chữ nhật bằng nhau có các cạnh song song với trục x có độ dài bằng đường kính đáy. Hai cạnh song song với trục z là hinh chiếu của đường sinh hai bên của mặt trụ, có chiều cao bằng chiều cao hình trụ (hình 3.16).

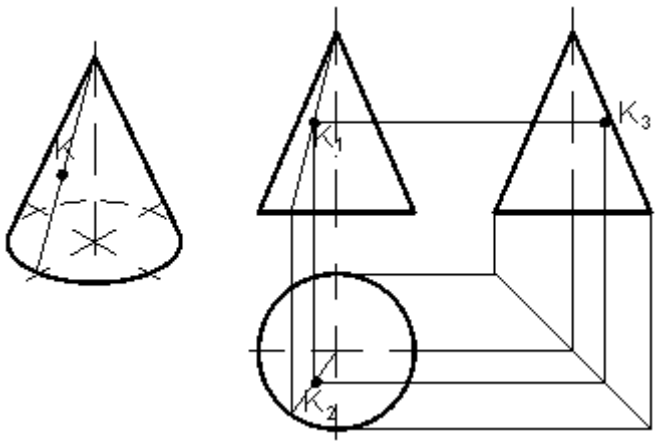


Hình 3.16. Hình chiếu của khối trụ

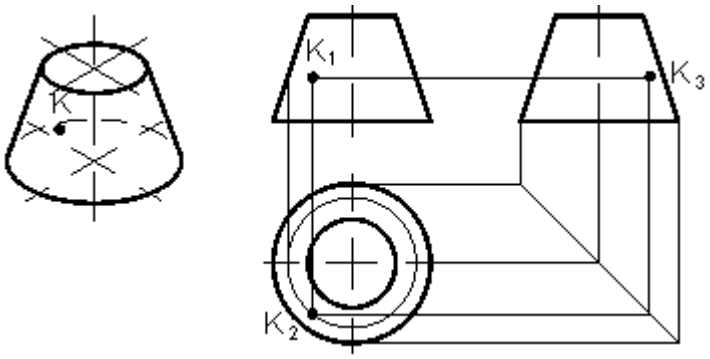
Muốn xác định một điểm nằm trên mặt trụ thì vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ.

3.3.2.2. Hình nón

Nếu đặt đáy của hình nón song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 thì hình chiếu bằng là hình tròn có đường kính bằng đường kính đáy. Hình chiếu bằng của đỉnh hình nón trùng với tâm hình tròn. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh của hình nón là hai hình tam giác cân bằng nhau và có cạnh đáy bằng đường kính đáy của hình nón (hình 3.17).Điểm nằm trên mặt nón được xác định tương tự như hình chóp.Hình 3.18 là hình chiếu của hình nón cụt.



Hình 3.17. Hình chiếu của hình nón

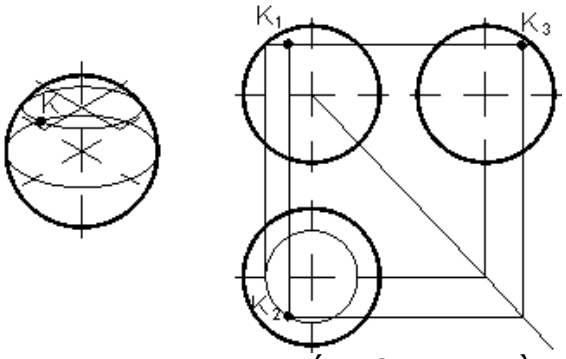


Hình 3.18. Hình chiếu của hình nón cụt

3.3.2.3. Hình cầu

Hình cầu là khối hình học giới hạn bởi mặt cầu. Hình chiếu của hình cầu là hình tròn có đường kính bằng đường kính của hình cầu, đồng thời cũng là hình tròn lớn song song với mặt phẳng hình chiếu. Hình tròn ở hình chiếu đứng là hình chiếu của hình tròn lớn song song với mặt phẳng P_1. Hình tròn ở hình chiếu bằng là hình chiếu của hình tròn lớn song song với mặt phẳng P_2. Hình tròn ở hình chiếu cạnh là hình chiếu của hình tròn lớn song song với mặt phẳng P_3 (hình 3.19).

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



Hình 3.19. Hình chiếu của hình cầu

3.4. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

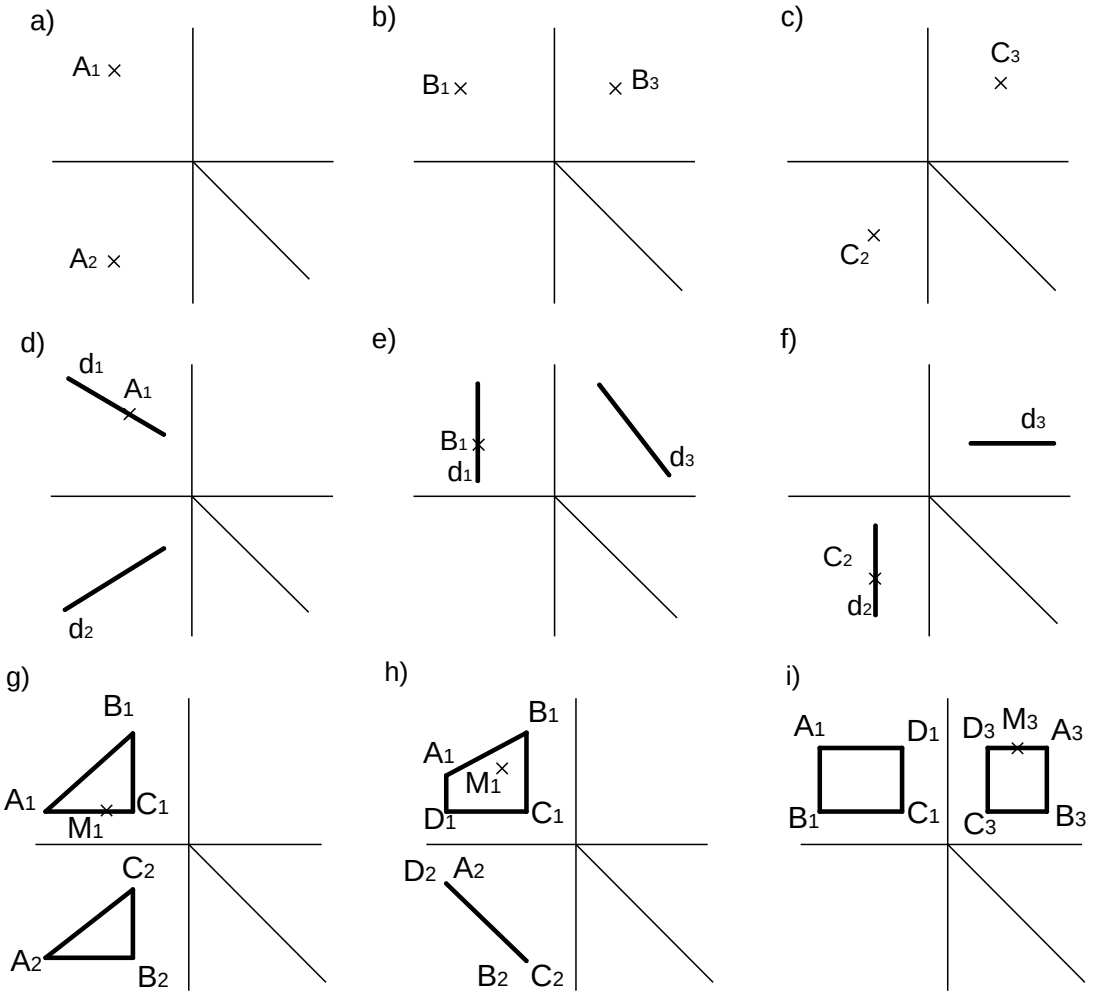
1.Vị trí của đường thẳng, mặt phẳng so với mặt phẳng hình chiếu có mấy trường hợp? Hãy nêu ra?

2. Để vẽ hình chiếu vuông góc của một khối đa diện, ta phải làm gì? Cho ví dụ.

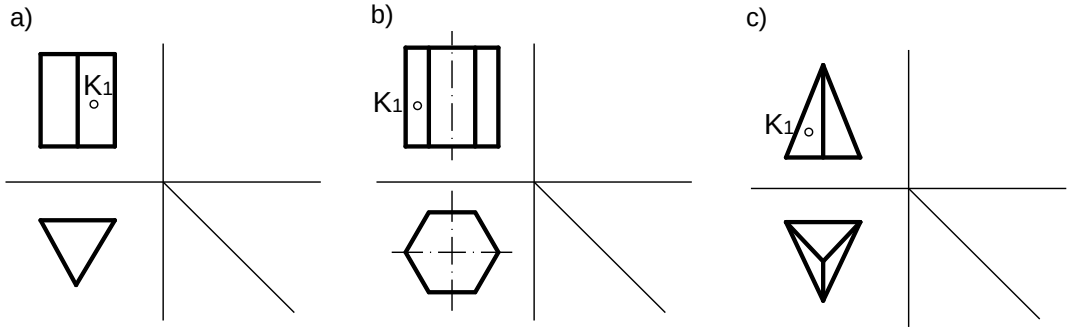
3. Mặt tròn xoay được hình thành như thế nào? Để xác định một điểm nằm trên mặt tròn xoay ta phải làm thế nào?

Bài tập

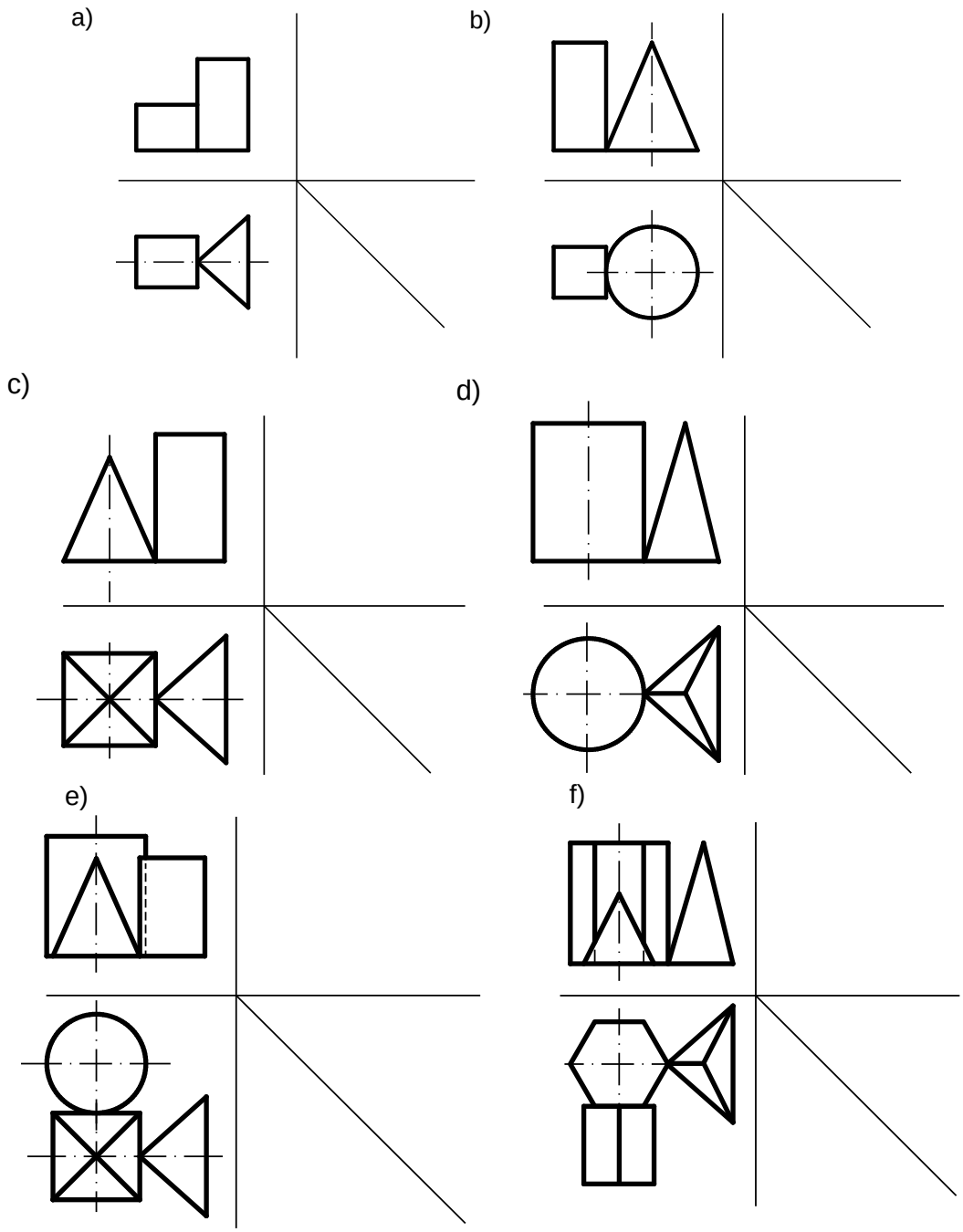
1. Cho hai hình chiếu của một điểm,đoạn thẳng, hình phẳng. Hãy tìm hình chiếu thứ ba của chúng:



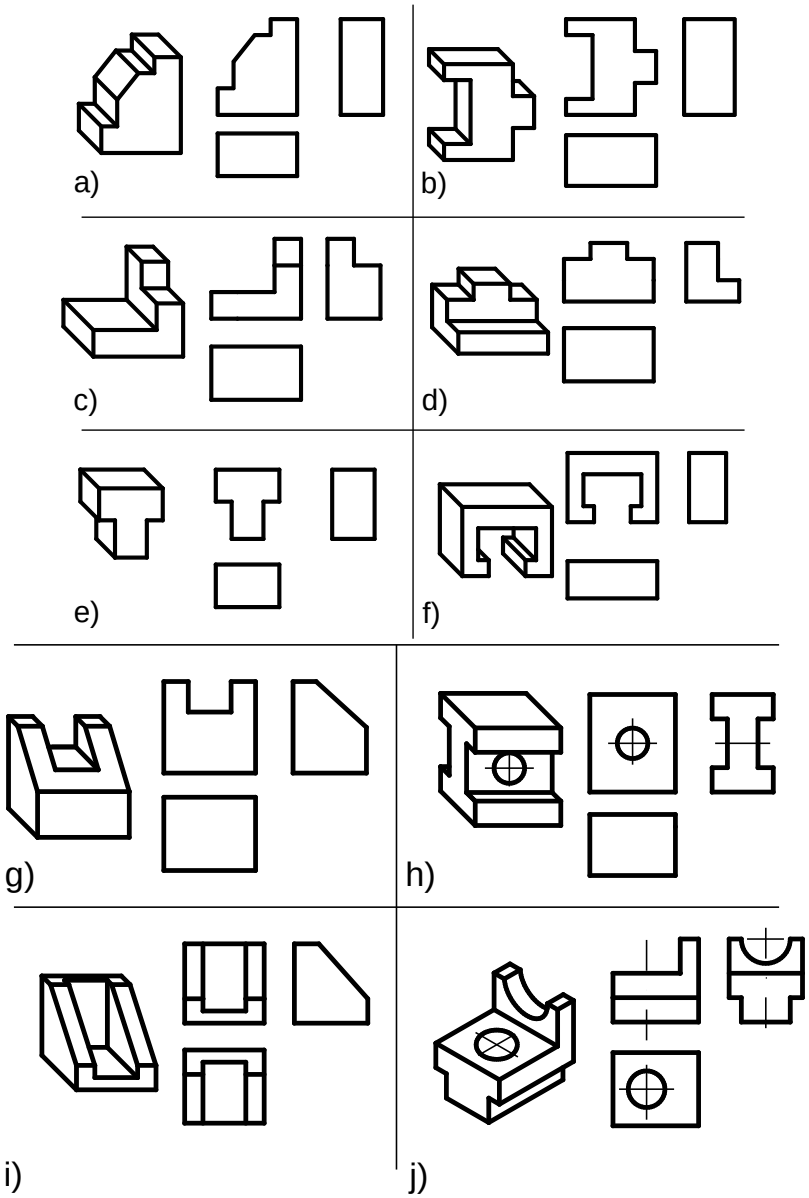
2. Vẽ hình chiếu thứ ba của khối hình học sau:



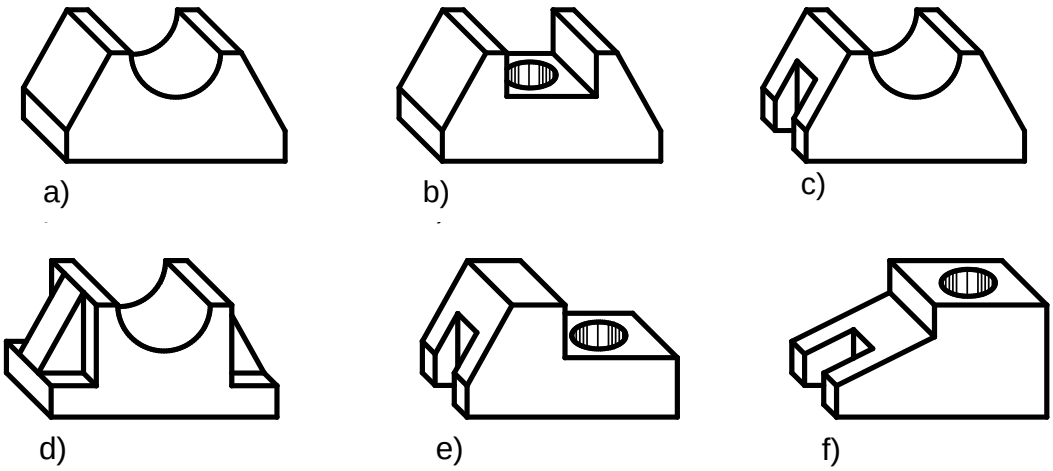
3. Cho hai hình chiếu của các khối hình học. Hãy tìm hình chiếu thứ ba của chúng:

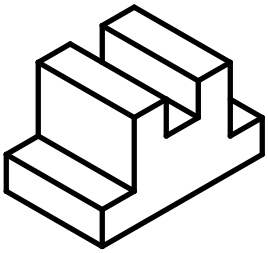


4. Cho hình không gian và hình chiếu vuông góc của vật thể. Trên hình chiếu còn thiếu một số nét, hãy bổ sung cho đủ:

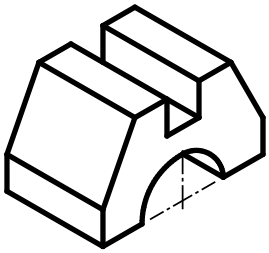


5. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của các vật thể đơn giản sau:

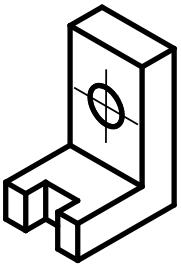




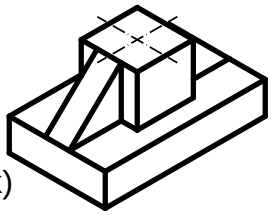
g)



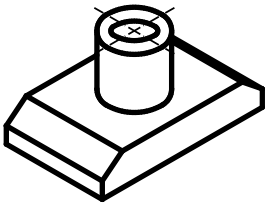
h)



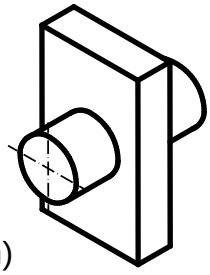
i)



k)



l)



m)

BÀI 4. GIAO TUYẾN
Mã bài: VKT4

Giới thiệu

Trong thực tế, ta thường gặp một số vật thể (hay chi tiết máy) được cấu tạo bởi các khối hình học không hoàn toàn, nghĩa là các khối hình học bị các mặt phẳng cắt đi một phần như lưỡi đục là hình lăng trụ bị vát phẳng (hình 4.1a), đầu vít hình chỏm cầu bị các mặt phẳng cắt thành rãnh (hình 4.1b)…ngoài ra, ta cũng thường thấy các khối hình học tạo thành vật thể có vị trí tương đối khác nhau làm thành các giao tuyến khác nhau giữa các bề mặt của vật thể như ống nối (hình 4.1c), nắp máy (hình 4.1d) có giao tuyến của hình trụ và hình nón.

Mục tiêu thực hiện

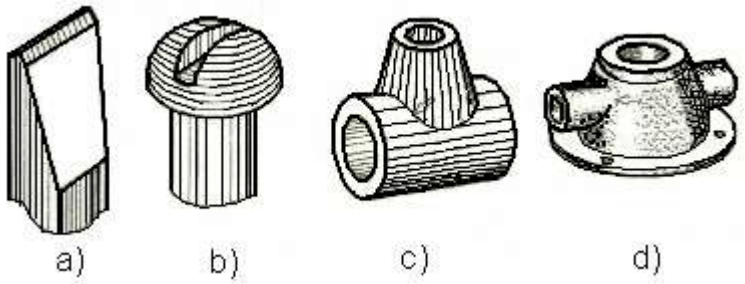
Học xong bài này, học viên có khả năng:

- Mô tả được đặc điểm của giao tuyến.
- Mô tả được giao tuyến của mặt phẳng đối với các khối hình học cơ bản.
- Vẽ được giao tuyến của mặt phẳng đối với các khối hình học cơ bản.

Nội dung chính

4.1.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, chính là vẽ giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học của vật thể đó.



Hình 4.1. Lưỡi đục, đầu vít, ống nối và nắp máy

4.1.1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

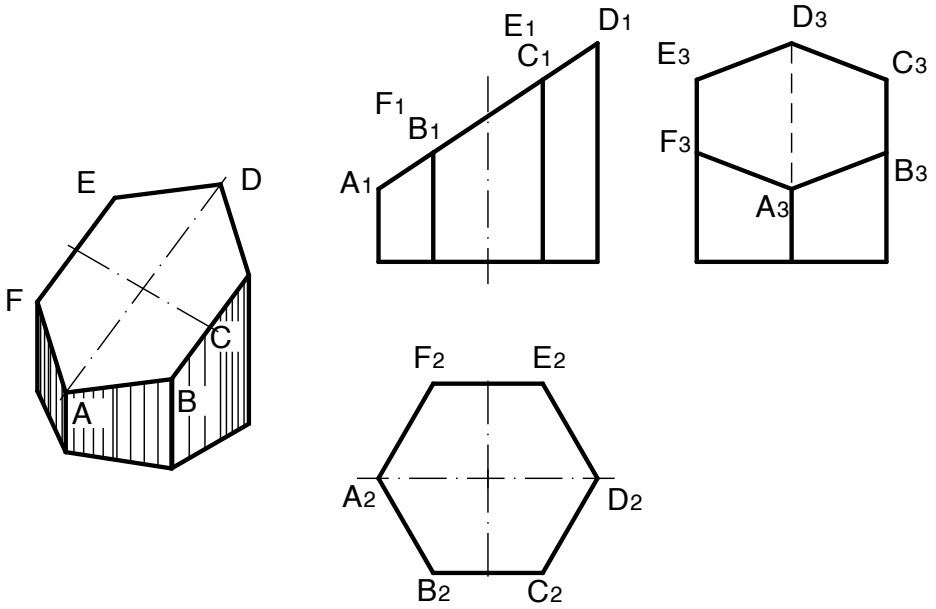
Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác phẳng, nên giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là một đa giác phẳng.

Ví dụ: Vẽ giao tuyến của mặt phẳng Q vuông góc với P_1, cắt khối lăng trụ đáy lục giác đều tạo giao tuyến là một hình đa giác (hình 4.2).

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

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

- Để vẽ hình chiếu cạnh của đa giác giao tuyến, ta tìm hình chiếu cạnh của từng điểm đỉnh của giao tuyến rồi nối chúng lại.



Hình 4.2.Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

4.1.2. Giao tuyến của mặt phẳng với khối tròn

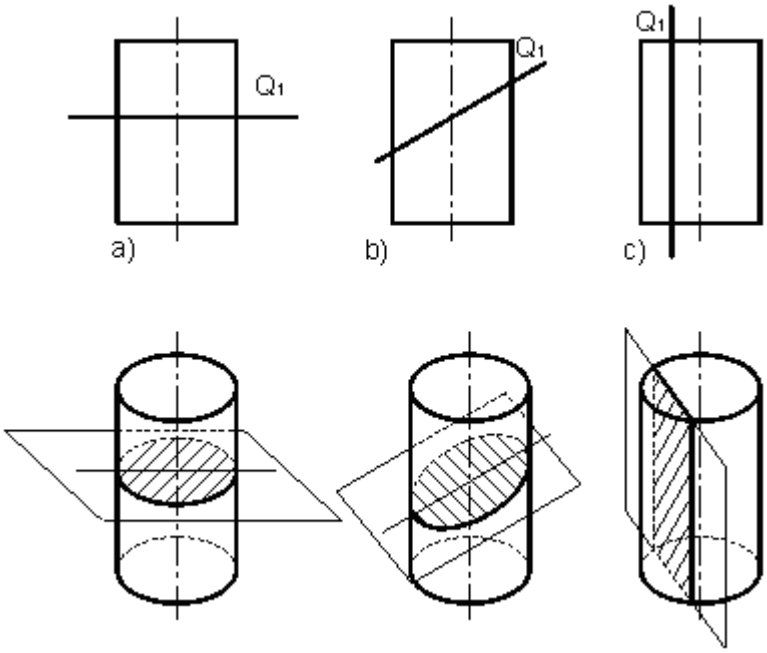
4.1.2.1. Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ

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

- Nếu mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường tròn (hình 4.3a).

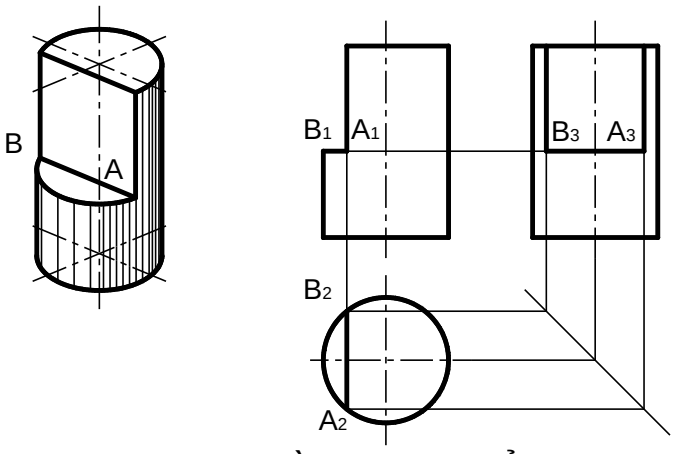
- Nếu mặt phẳng nghiêng với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường elip (hình 4.3b).

- Nếu mặt phẳng song song với trục của hình trụ thì giao tuyến là một hình chữ nhật (hình 4.3c).



Hình 4.3 Giao tuyến của mặt phẳng với hình trụ

Ví dụ, đầu trục vát phẳng (hình 4.4). Phần vát phẳng do giao tuyến của mặt phẳng song song với trục của hình trụ và giao tuyến của mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ tạo thành.



Hình 4.4 Đầu trục vát phẳng

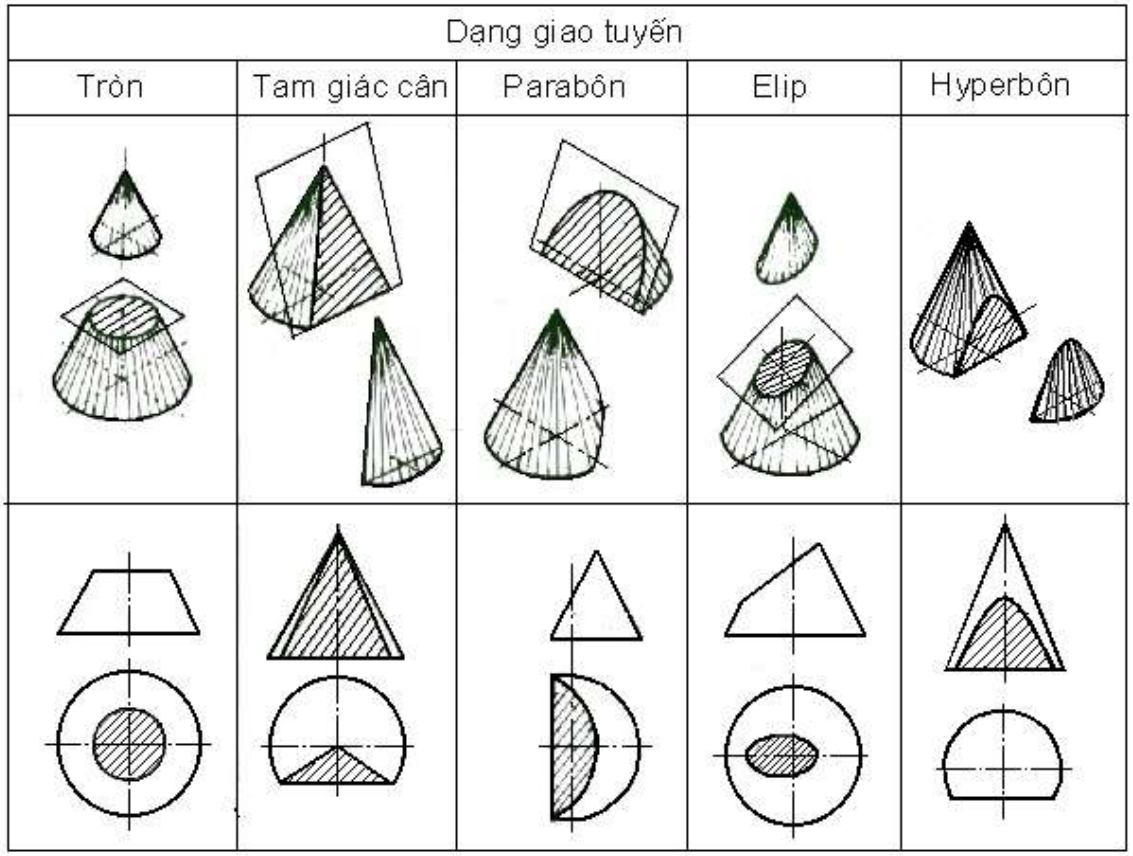
Trước tiên, ta vẽ hình chiếu bằng. Sau đó, bằng cách xác định điểm nằm trên mặt trụ, ta vẽ hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh của giao tuyến.

4.1.2.2. Giao tuyến của mặt phẳng với hình nón tròn xoay

Tùy vị trí của mặt phẳng cắt đối với trục quay của hình nón, có các dạng giao tuyến sau (hình 4.5):

- Là hình tròn, nếu mặt phẳng cắt vuông góc với trục quay.
- Là tam giác cân có hai cạnh là hai đường sinh của hình nón, nếu mặt phẳng cắt chứa đỉnh hình nón.
- Là hình parabôn, nếu mặt phẳng cắt song song với 1 đường sinh của hình nón.

- Là hình elip, nếu mặt phẳng cắt nghiêng với trục hình nón và cắt tất cả các đường sinh của hình nón.
- Là hình hyperbôn, nếu mặt phẳng cắt song song với 2 đường sinh của hình nón.

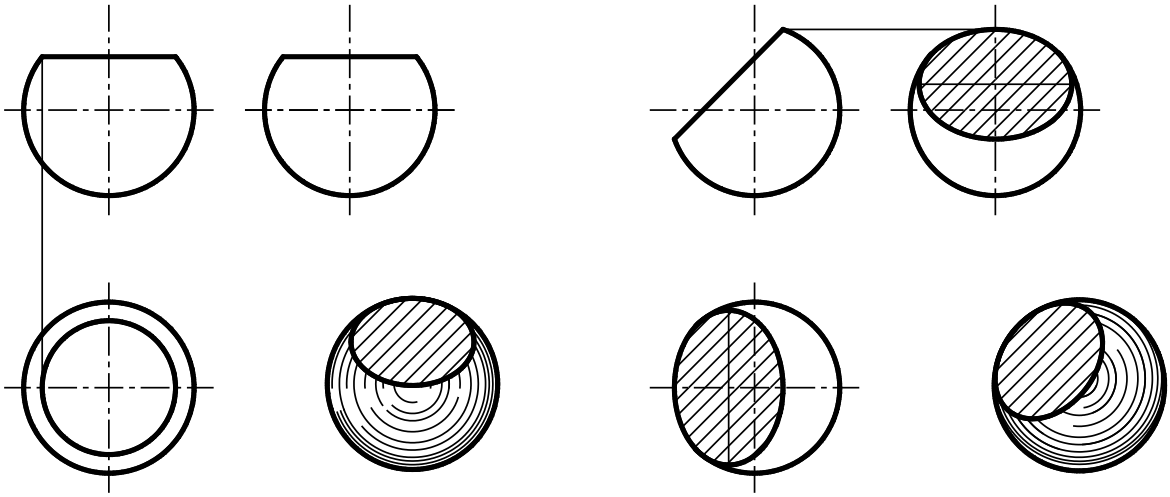


Hình 4.5 Giao tuyến của mặt phẳng và hình nón tròn xoay

4.1.2.3. Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu

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

- Là đường tròn, nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu (hình 4.6a).
- Là đường elip, nếu mặt phẳng cắt nghiêng với mặt phẳng hình chiếu (hình 4.6b).

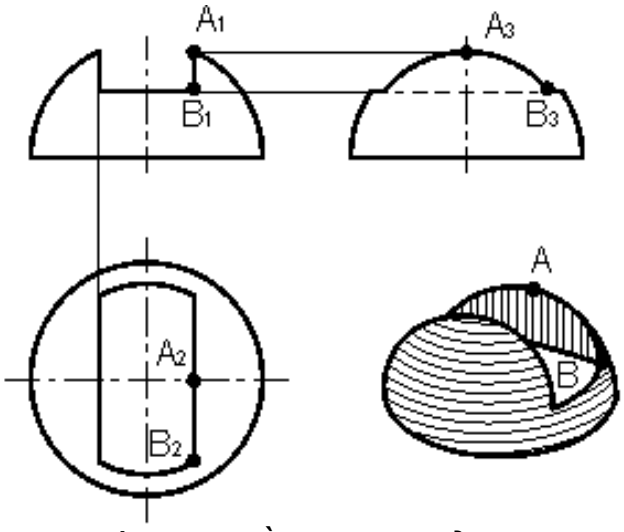


a) b)

Hình 4.6 Giao tuyến của mặt phẳng với hình cầu

Ví dụ đầu đinh vít chỏm cầu xẻ rãnh (hình 4.7). Phần xẻ rãnh là do giao tuyến của hai mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh và một mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu bằng tạo thành.

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



Hình 4.7 Đầu đinh vít xẻ rãnh

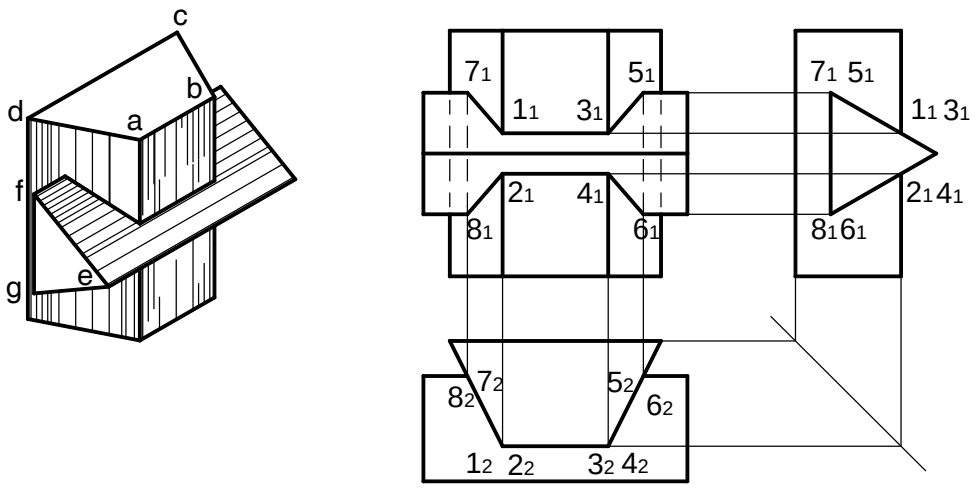
4.2. GIAO TUYẾN CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC

Các khối hình học tạo thành vật thể có những vị trí tương đối khác nhau.Tập hợp các điểm chung giữa các mặt của các khối hình học gọi là giao tuyến của vật thể.Trong thực tế, có nhiều giao tuyến có dạng khác nhau trên

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

4.2.1 Giao tuyến của hai khối đa diện

Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác, nên giao tuyến giữa hai khối đa diện là đường gãy khúc khép kín. Để tìm hình chiếu của đa giác giao tuyến ta lần lượt tìm hình chiếu của các đỉnh, các cạnh của đa giác giao tuyến bằng cách dùng tính chất các mặt của khối đa diện chiếu thành đoạn thẳng.



Hình 4.8 và Hình 4.9.Giao tuyến của hai khối đa diện

Ví dụ, vẽ giao tuyến của hình lăng trụ đáy hình thang và hình lăng trụ đáy hình tam giác. Cạnh a và b của lăng trụ đáy hình thang giao nhau với hai mặt bên ef và eg của lăng trụ đáy tam giác tại các điểm 1,2,3,4. Cạnh f vàg của lăng trụ đáy tam giác giao nhau với hai mặt bên ad và bc tại các điểm 5,6,7,8 (hình 4.8).

- 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.
- Trên cơ sở đã biết hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của các giao điểm đó, sẽ tìm được hình chiếu đứng của các giao điểm ấy. Cứ hai điểm nằm trên giao tuyến chung của các mặt bên của hai hình lăng trụ thì nối lại, ta có đường gẫy khúc khép kín 1-3-5-6-4-2-8-7-1 (hình 4.9).

4.2.2. Giao tuyến của hai khối tròn

Giao tuyến của hai khối tròn là đường cong không gian khép kín. Để vẽ giao tuyến ta tìm một số điểm của giao tuyến rồi nối lại. Dùng tính chất của các mặt vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

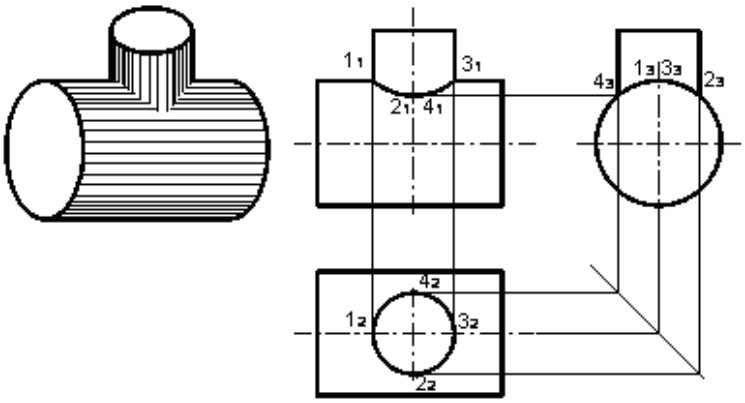
4.2.2.1. Giao tuyến của hai hình trụ có trục vuông góc

a. Giao tuyến của hai hình trụ có đường kính đáy khác nhau

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

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

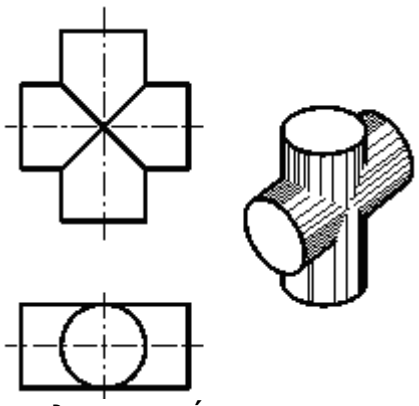
Bằng cách vẽ hình chiếu thứ ba của điểm, ta tìm được hình chiếu đứng của các điểm của giao tuyến. Khi vẽ, ta vẽ các điểm đặc biệt 1,2,3,4; sau đó ta vẽ điểm bất kỳ của giao tuyến (hình 4.10).



Hình 4.10 Giao tuyến của hai khối trụ có đường kính đáy khác nhau

b. Giao tuyến của hai hình trụ có đường kính đáy bằng nhau

Trường hợp hai hình trụ có đường kính bằng nhau đồng thời trục của chúng cắt nhau thì giao tuyến là hai đường elip. Nếu hai trục của hai hình trụ đó song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của hai elip giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là hai đoạn thẳng (hình 4.11).

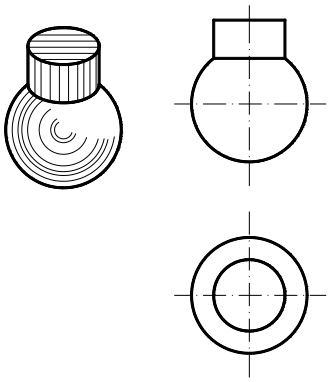


Hình 4.11 Giao tuyến của hai khối trụ có đường kính đáy bằng nhau

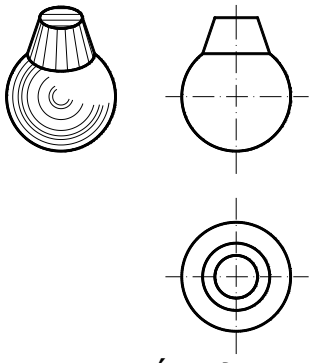
4.2.2.2. Giao tuyến của hai khối tròn có cùng trục quay

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

Ví dụ giao tuyến của hình trụ với hình cầu và giao tuyến của hình nón với hình cầu trên các hình 4.12 và 4.13.



Hình 4.12. Giao tuyến của hình cầu và hình trụ



Hình 4.13. Giao tuyến của hình cầu và hình nón cụt

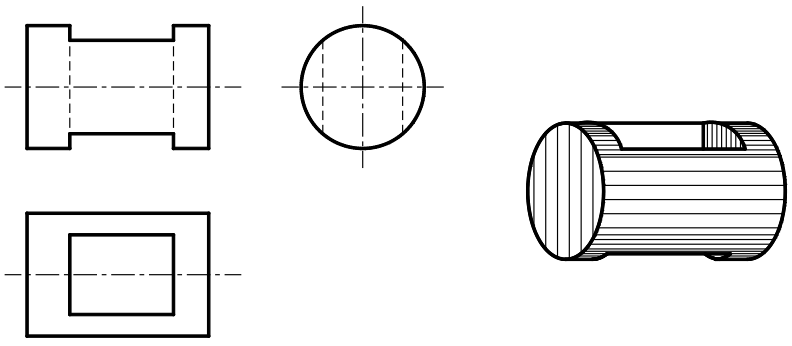
4.2.2.3. Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn

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

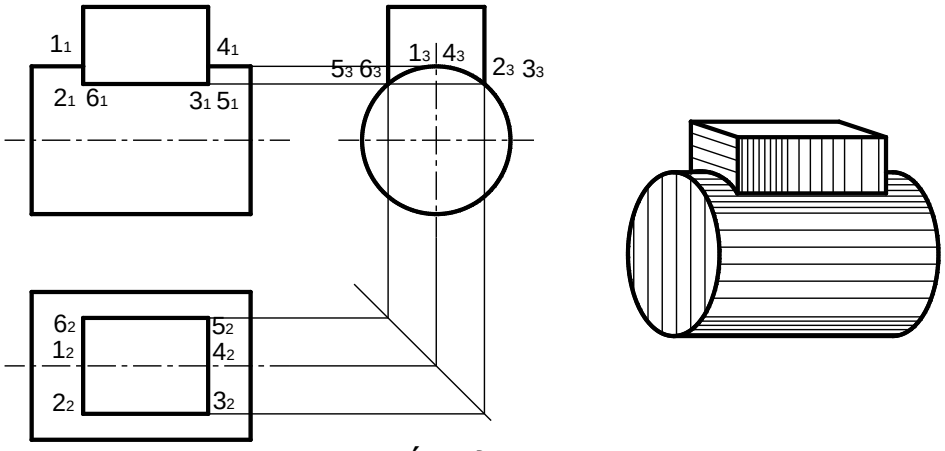
Ví dụ, giao tuyến của hình hộp chữ nhật với hình trụ (hình4.14).

- Hình hộp chữ nhật 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 hình hộp.
- Hình trụ có trục vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh, nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của hình trụ.
- Bằng cách tìm hình chiếu thứ ba của điểm, ta tìm hình chiếu đứng của các điểm thuộc giao tuyến.

Thực tế cũng có thể gặp giao tuyến này dưới dạng vật thể hình trụ có lỗ hình hộp (hình 4.15).



Hình 4.14 Giao tuyến của lỗ hình hộp và hình trụ



Hình 4.15 Giao tuyến của hình hộp và hình trụ

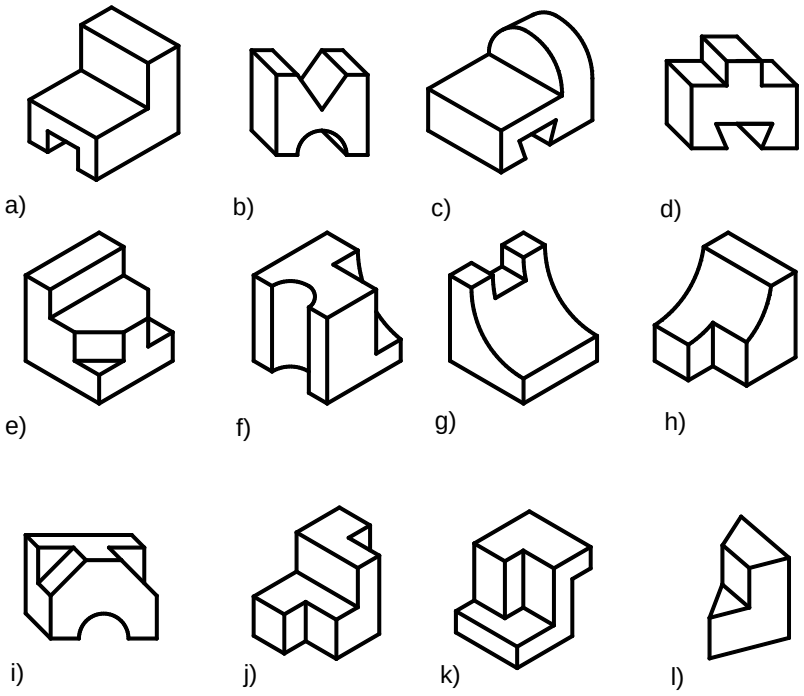
4.3. CÂU HỎI BÀI TẬP

Câu hỏi

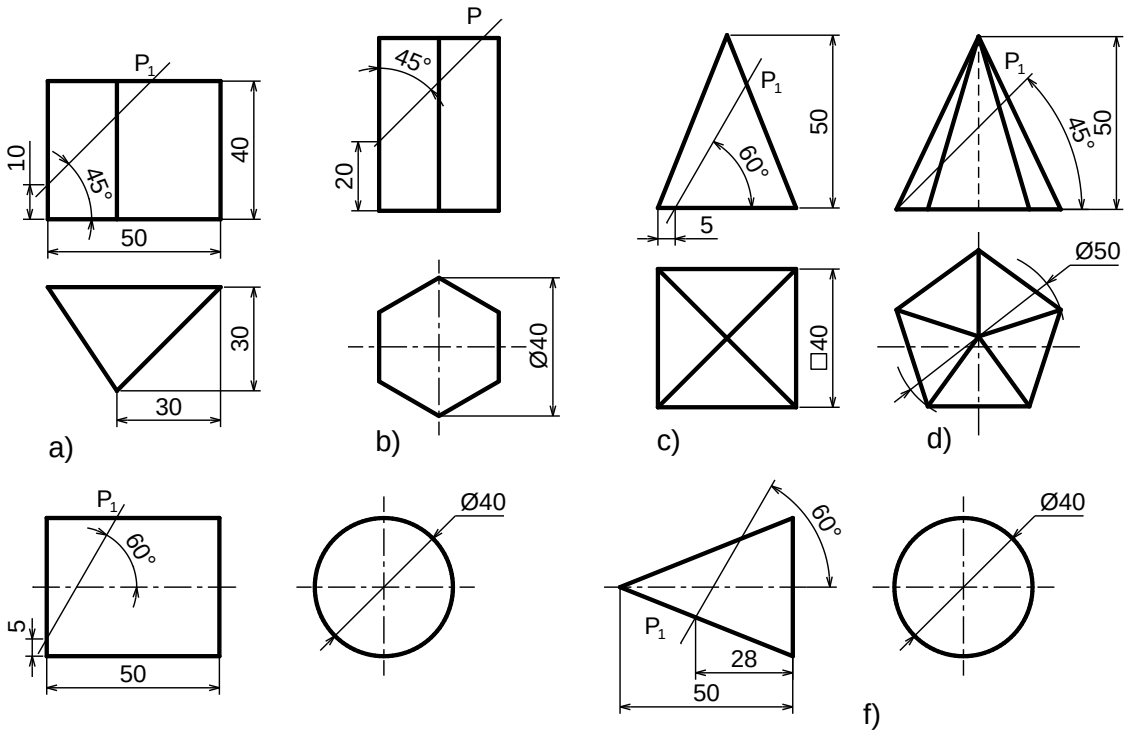
1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là hình gì? Trình bày cách vẽ các hình chiếu vuông góc của giao tuyến đó.
2. Nêu các dạng giao tuyến cuả mặt phẳng với khối trụ và khối hìnhnón.
3. Giao tuyến của hai khối đa diện là hình gì?
4. Giao tuyến của hai khối trụ có trục đối xứng vuông góc nhau là hình gì?(xét hai trường hợp đáy cuả hai khối trụ bằng nhau và không bằng nhau)

Bài tập

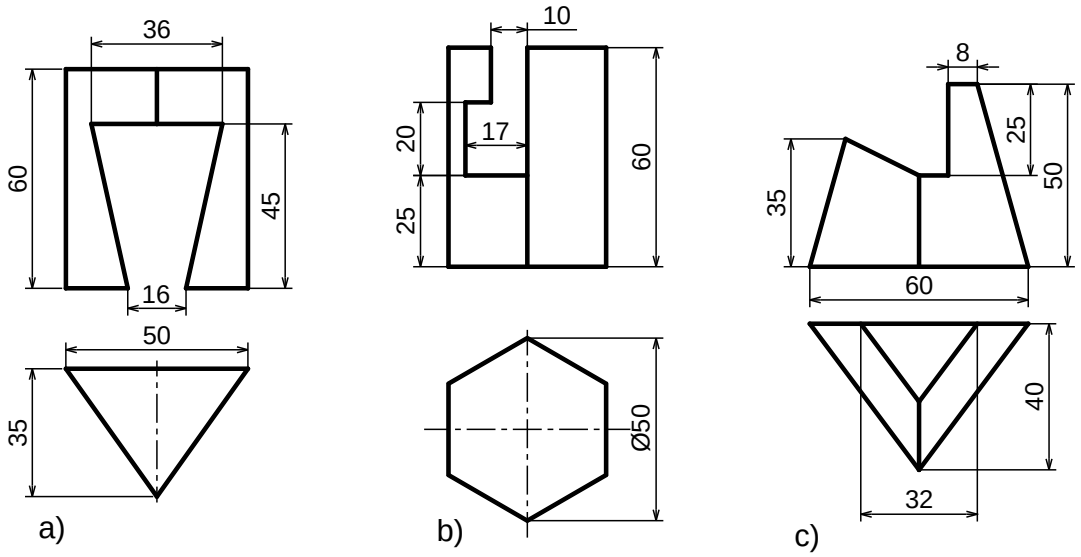
1. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của các vật thể sau:

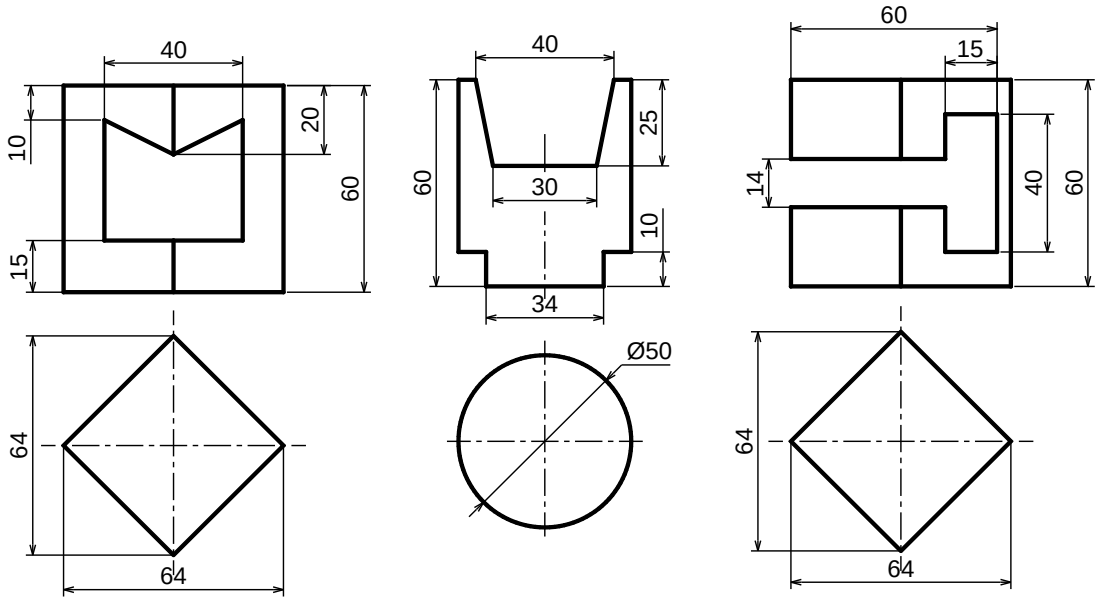


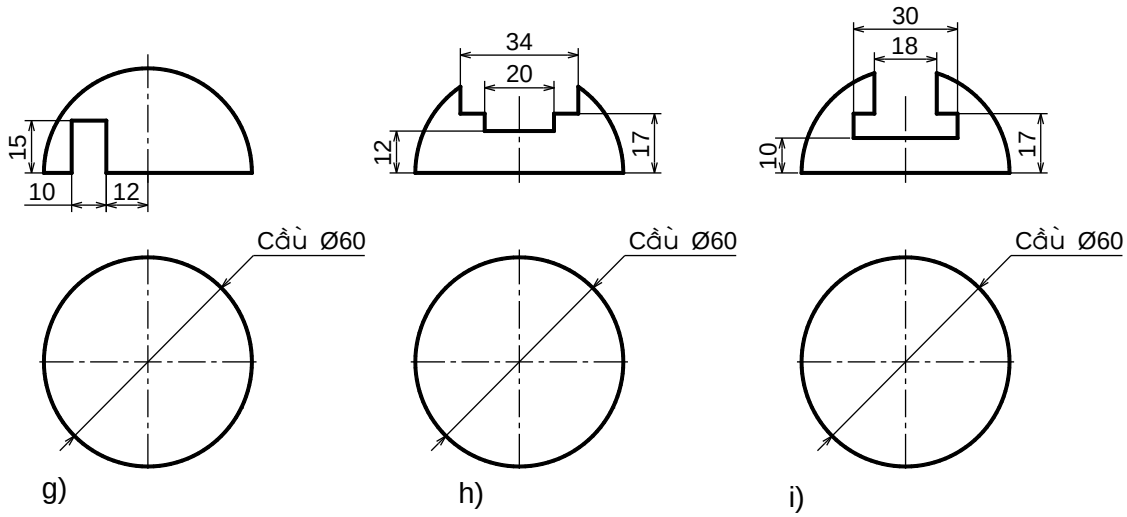
2. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của khối hình học bị cắt bởi một mặt phẳng như sau:



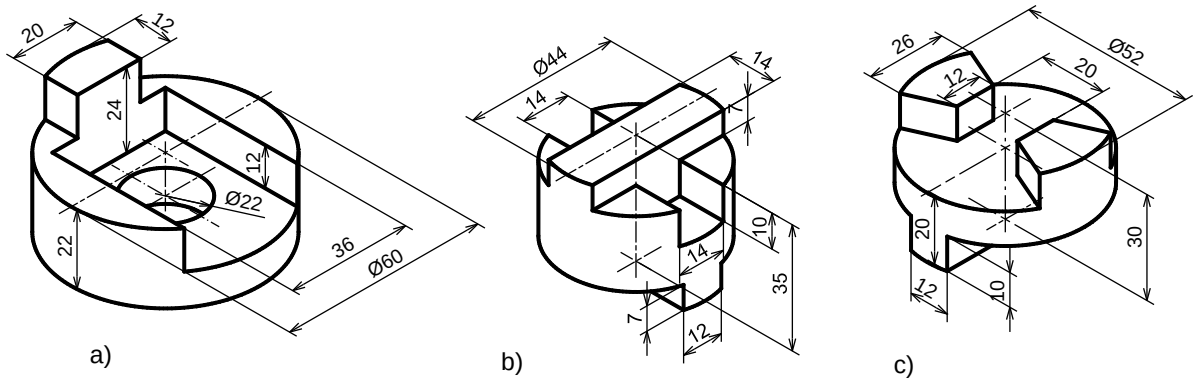
3. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của khối hình học bị cắt một phần như sau:







4. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của vật thể sau:



BÀI 5. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO
Mã bài: VKT 5

Giới thiệu

Các hình chiếu vuông góc thể hiện chính xác hình dạng và kích thước của vật thể được biểu diễn. Nhưng mỗi hình chiếu vuông góc chỉ thể hiện được hai chiều của vật thể, nên hình vẽ thiếu tính lập thể, làm cho người đọc bản vẽ khó hình dung hình dạng vật thể. Để khắc phục nhược điểm trên, người ta dùng hình chiếu trục đo để bổ sung cho hình chiếu vuông góc. Vì hình chiếu trục đo thể hiện cả ba chiều của vật thể trên cùng một hình biểu diễn, nên trên bản vẽ của những vật thể phức tạp, bên cạnh các hình chiếu vuông góc thường vẽ thêm hình chiếu trục đo.

Mục tiêu thực hiện

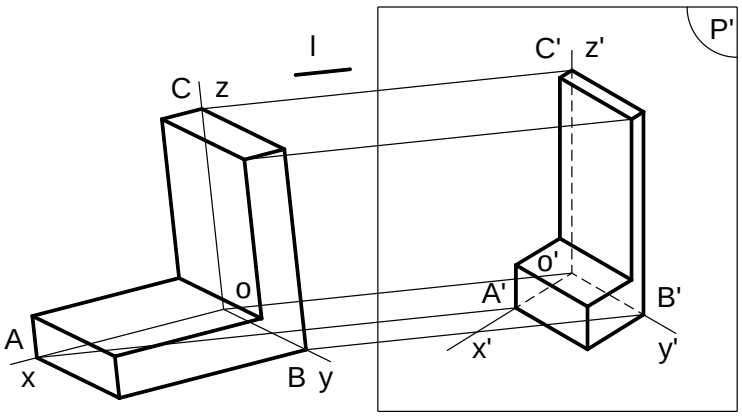
Học xong bài này, học viên có khả năng:

- Nắm được khái niệm về hình chiếu trục đo, phân biệt được hình chiếu trục đo xiên góc cân và hình chiếu trục đo vuông góc đều.
- Vẽ được hình chiếu trục đo xiên góc cân và vuông góc đều.

Nội dung chính

5.1. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO

5.1.1. Nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo



Hình 5.1 Phương pháp hình chiếu trục đo

Trong không gian lấy một mặt phẳng P’ làm mặt phẳng hình chiếu và một đường thẳng l làm phương chiếu.

Chiếu vật thể cùng hệ trục tọa độ vuông góc Oxyz có các trục tọa độ đặt theo chiều dài, rộng và cao của vật thể,theo phương chiếu l lên mặt phẳng

hình chiếu P’ (l không song song mpP’ và không song song với các trục tọa độ).

Hình thu được gọi là hình chiếu trục đo của vật thể. Hình chiếu của ba trục tọa độ đó là O’x’, O’y’, O’z’ gọi là các trục đo (hình 5.1).

5.1.2.Hệ số biến dạng theo trục đo

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

- Hệ số biến dạng theo trục đo O'x': p = O'A'/OA
- Hệ số biến dạng theo trục đo O'y': q = O'B'/OB
- Hệ số biến dạng theo trục đo O'z': r = O'C'/OC

5.1.3. Phân loại hình chiếu trục đo

5.1.3.1. Theo phương chiếu l

Hình chiếu trục đo vuông góc: nếu phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P’.

Hình chiếu trục đo xiên góc: nếu phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P’.

5.1.3.2. Theo hệ số biến dạng

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

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

Hình chiếu trục đo lệch: nếu ba hệ số biến dạng từng đôi một không bằng nhau (p≠q≠r).

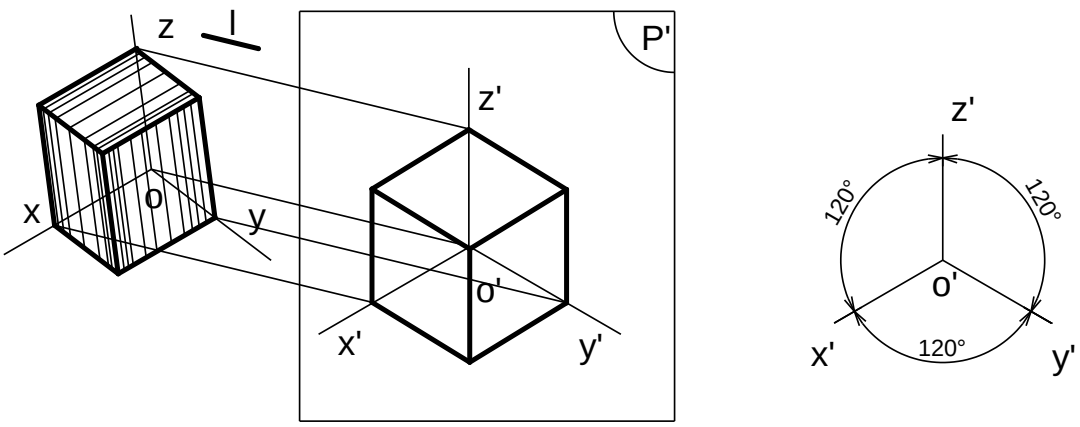
Trong các bản vẽ cơ khí, thường dùng loại hình chiếu trục đo xiên góc cân và hình chiếu trục đo vuông góc đều.

5.2. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO VUÔNG GÓC ĐỀU

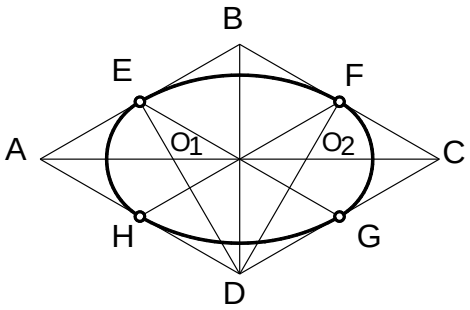
Hình chiếu trục đo vuông góc đều là hình chiếu trục đo có phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P’ và có hệ số biến dạng trên các trục đo đều bằng nhau (hình 5.2)

Góc giữa các trục toạ độ: x’O’y’= y’O’z’= x’O’z’=120°.

Hệ số biến dạng: p = q = r = 0,82. Để thuận tiện cho việc vẽ, người ta thường dùng hệ số biến dạng qui ước: p = q = r = 1.



Hình 5.2 Hình chiếu trục đo vuông góc đều



Hình 5.3 Cách vẽ hình ôvan thay hình elip

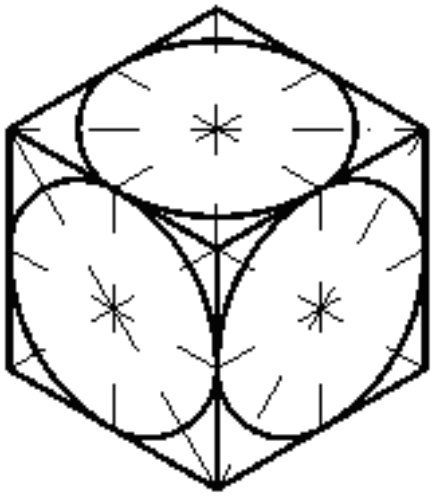
Vì góc giữa các trục đo là 120° nên hình chiếu trục đo của các hình phẳng nằm trong mặt phẳng vuông góc với các trục đều bị biến dạng: hình vuông biến thành hình thoi, hình chữ nhật biến thành hình bình hành, hình tròn biến thành elip…

Trên các bản vẽ kỹ thuật, cho phép thay hình elip này bằng hình ôvan. Cách vẽ hình ôvan (hình trái xoan) như sau:

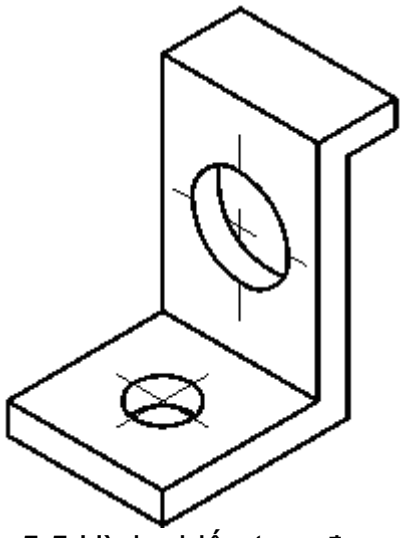
- Vẽ hình thoi (là hình chiếu trục đo của hình vuông ngoại tiếp đường tròn) có cạnh bằng đường kính đường tròn: A và C là đỉnh góc tù, B và D là đỉnh góc nhọn.
- Xác định điểm giữa của các cạnh hình thoi: a, b, c, d.
- Xác định giao điểm của các đoạn Ab và Ac với đường chéo dài BD của hình thoi: O_1 và O_2.
- Vẽ cung tròn cb và ad có tâm tại A và C, bán kính lớn Ab = Cd.
- Vẽ cung tròn ab và cd ó tâm tại O_1 và O_2, bán kính nhỏ $O_1a = O_2c$.

Hình 5.4 là hình chiếu trục đo vuông góc đều của các đường tròn nội tiếp ở các mặt bên của khối lập phương.

Hình 5.5 là hình chiếu trục đo vuông góc đều của tấm đỡ.



Hình 5.4 Hình chiếu trục đo vuông góc đều của các đường tròn

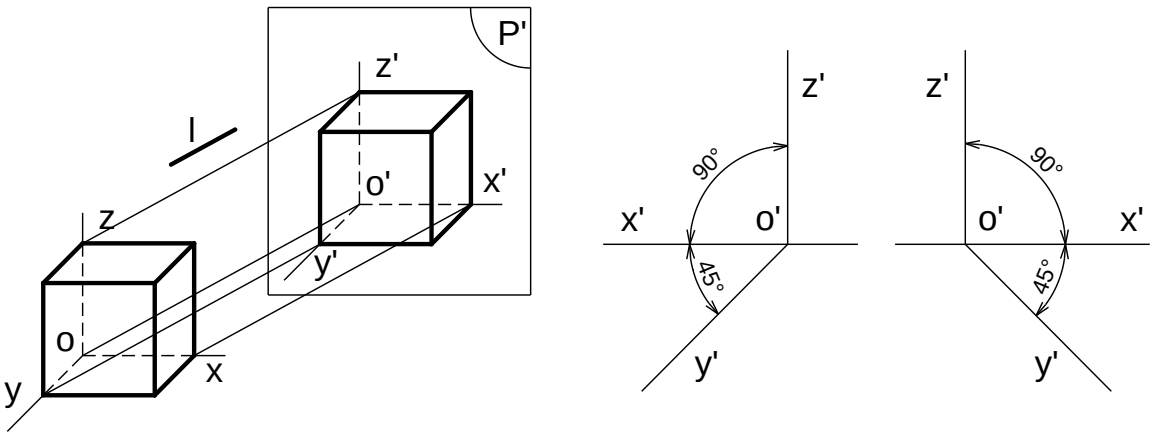


Hình 5.5 Hình chiếu trục đo vuông góc đều của tấm đỡ

5.3. HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO XIÊN CÂN

Hình chiếu trục đo xiên góc cân là hình chiếu trục đo có phương chiếu l xiên góc với mặt phẳng hình chiếu P' và có hai trong ba hệ số biến dạng trên các trục đo bằng nhau.

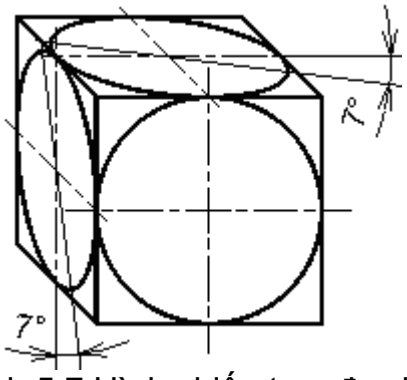
- Góc giữa các trục toạ độ: x'O'z'= 90°; y'O'z'= x'O'y'= 135°.
- Hệ số biến dạng: p = r = 1; q= 0,5.



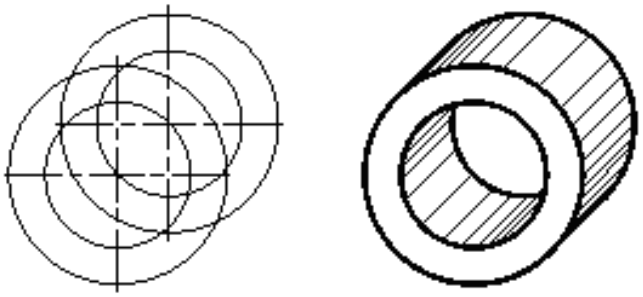
Hình 5.6 Hình chiếu trục đo xiên góc cân

Vì góc x'O'z'= 90°và hệ số biến dạng theo trục đo O'x' và O'z' đều bằng 1 nên hình chiếu trục đo của các hình phẳng song song vớI mặt phẳng x'O'z' sẽ không bị biến dạng. Do đó, khi vẽ hình chiếu trục đo xiên góc cân của vật thể, ta nên tìm cách đặt các mặt của vật thể có hình dáng phức tạp hay có đường tròn song song với mặt phẳng x'O'z'. Còn các hình tròn song song với các mặt phẳng x'O'y' và y'O'z' là các elip (hình 5.7).

Hình 5.8 là cách vẽ hình chiếu trục đo xiên góc cân của ống.

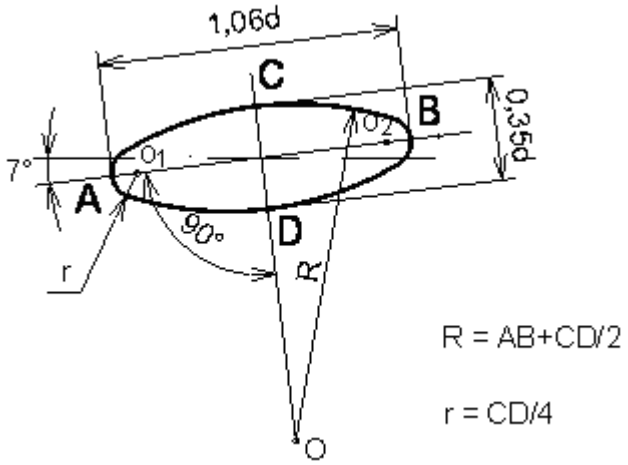


Hình 5.7 Hình chiếu trục đo xiên góc cân của các đường tròn



Hình 5.8 Hình chiếu trục đo xiên góc cân của ống

Nếu lấy hệ số biến dạng qui ước ở trên, thì trục lớn elip bằng 1,06d, trục ngắn bằng 0,35d (d là đường kính của đường tròn). Trục lớn của elip tạo với trục O'x' hay trục O'z' một góc 7°. Cách vẽ gần đúng hình elip bằng hình ôvan trong hình chiếu trục đo xiên góc cân như hình 5.9



Hình 5.9 Cách vẽ elip trong hình chiếu trục đo xiên cân

5.4. VẼ HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO

5.4.1. Chọn loại hình chiếu trục đo

Tùy theo đặc điểm hình dạng và cấu tạo của từng vật thể và tùy theo mục đích thể hiện mà ta chọn loại hình chiếu trục đo thích hợp.

5.4.2. Dựng hình chiếu trục đo

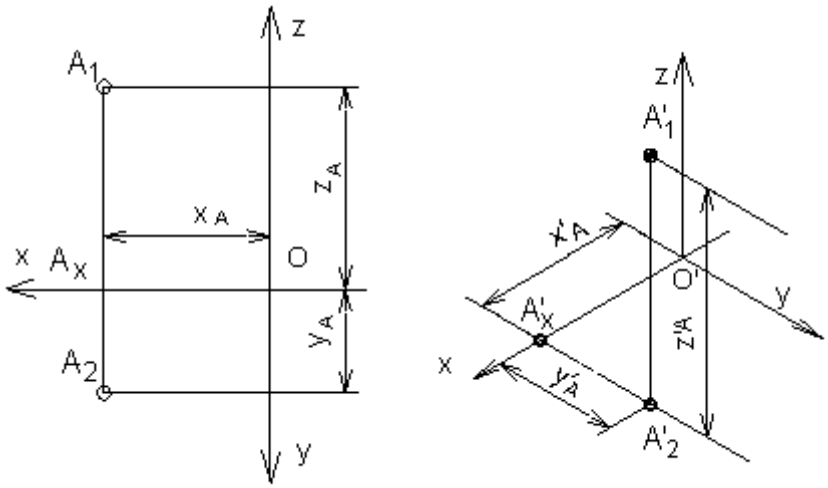
5.4.2.1. Dựng hình chiếu trục đo của một điểm

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

- Vẽ vị trí các trục đo.
- Xác định toạ độ vuông góc của điểm A(XA,YA, ZA).
- Căn cứ vào hệ số biến dạng của loại hình chiếu trục đo đã chọn mà xác định tọa độ trục đo của điểm đó bằng cách nhân toạ độ vuông góc của

điểm đó với hệ số biến dạng tương ứng: X'A = p × XA,Y'A = q × YA, Z'A= r x ZA

- Đặt các toạ độ trục đo lên các trục đo ta sẽ xác định được điểm A' là hình chiếu trục đo của điểm A.



Hình 5.10 Dựng hình chiếu trục đo của một điểm

5.4.2.2. Dựng hình chiếu trục đo của vật thể

Khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể, ta căn cứ vào đặc điểm cấu tạo và hình dạng của vật thể để chọn loại hình chiếu trục đo thích hợp và tìm cách dựng hình chiếu trục đo sao cho đơn giản nhất.

- Nếu vật thể có nhiều đường tròn nằm trên các mặt song song nhau, ta đặt các đường tròn này song song với mặt phẳng x'O'z' và chọn hình chiếu trục đo xiên góc cân.

- Nếu vật thể có nhiều đường tròn nằm trên hai hoặc ba mặt tọa độ thì nên chọn hình chiếu trục đo vuông góc đều, vì hình chiếu trục đo của các đường tròn là những elip giống nhau và tương đối dễ vẽ.

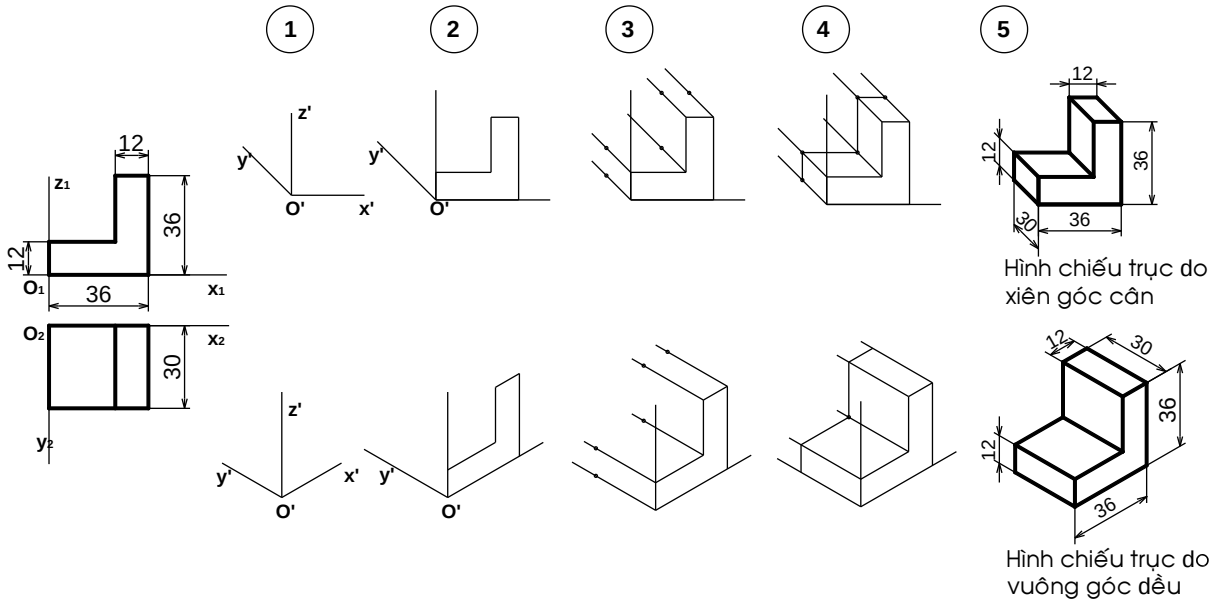
Trình tự dựng hình chiếu trục đo của một vật thể đơn giản như sau:

- Bước 1: chọn loại hình chiếu trục đo, dùng êke vẽ vị trí các các trục đo.

- Bước 2: chọn một hình chiếu của vật thể làm mặt cơ sở, đặt trùng với một mặt phẳng tọa độ tạo bởi hai trục đo trong đó một đỉnh của mặt cơ sở trùng với điểm gốc O'. Trục đo thứ ba nằm về phía phần thấp nhất của mặt cơ sở (để hình biểu diễn được rõ ràng).

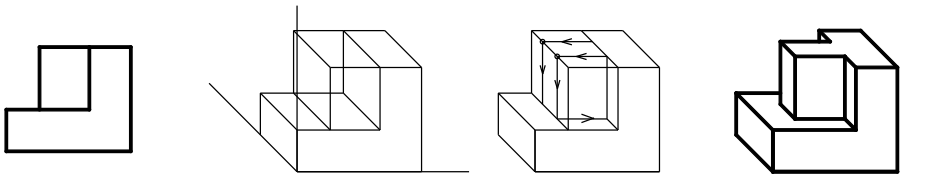
- Bước 3: từ các đỉnh còn lại của mặt cơ sở, kẻ những đường song song với trục đo thứ ba. Đồng thời căn cứ theo hệ số biến dạng trên trục đo thứ ba nhân với kích thước chiều còn lại của vật thể, đặt các đoạn thẳng lên các đường song song đó.

- Bước 4: Nối các điểm đã xác định lại ta được hình chiếu trục đo của vật thể đơn giản.
- Bước 5: Xóa nét thừa, tô đậm hình vẽ (hình 5.11)

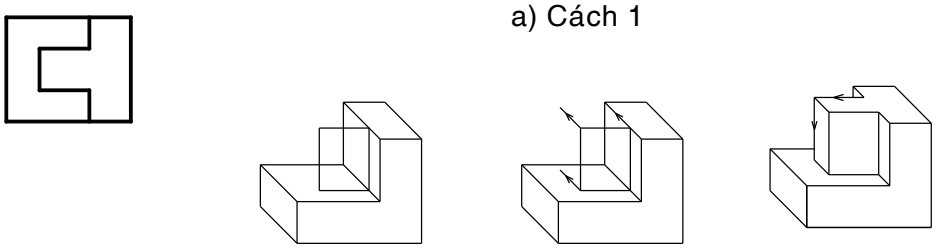


Hình 5.11. Các bước dựng hình chiếu trục đo

Nếu vật thể phức tạp hơn, sau khi thực hiện các bước như trên để tạo khối cơ sở, ta thêm bớt các đường nét để được vật thể như cách 1 (hình 5.12a) hoặc vẽ tiếp hình chiếu trục đo của các phần khác chồng lên khối cơ sở như cách 2 (hình 5.12b).



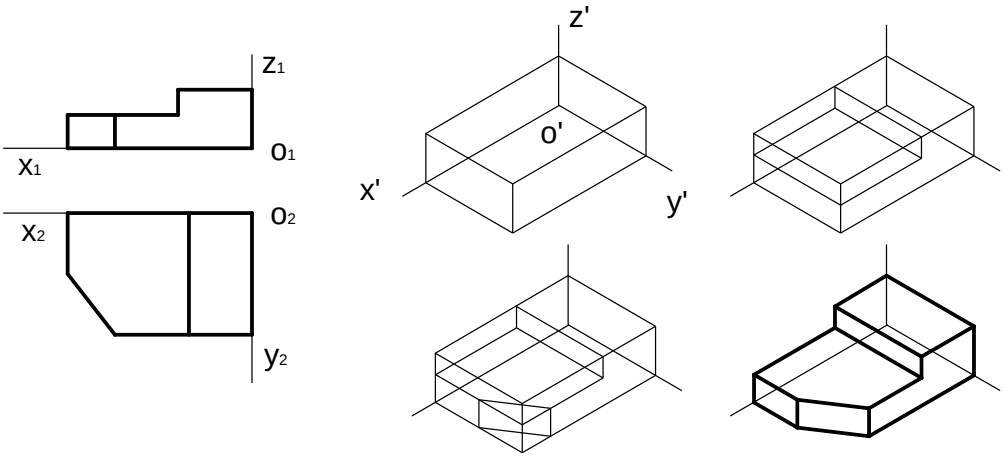
a) Cách 1



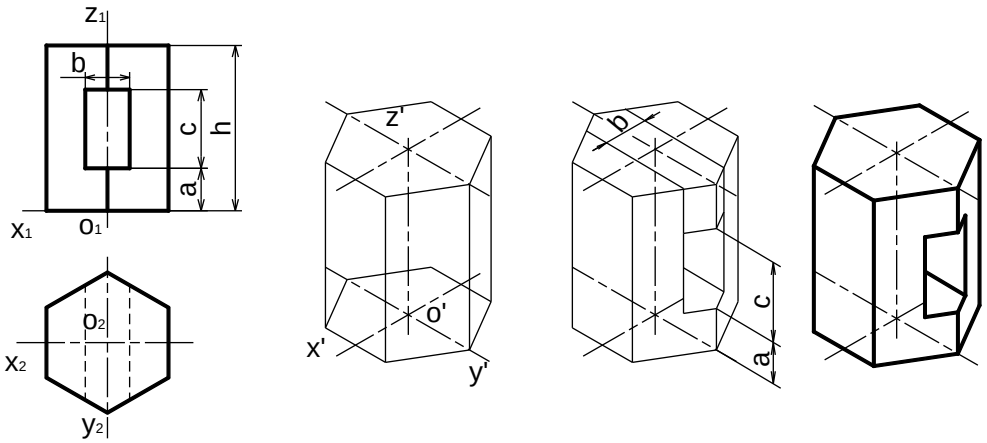
b) Cách 2

Hình 5.12. Các bước dựng hình chiếu trục đo đối với vật thể phức tạp

- Đối với vật thể có dạng hình hộp, ta vẽ hình hộp ngoại tiếp vật thể và chọn ba mặt hình hộp đó làm ba mặt phẳng toạ độ (hình 5.13).
- Đối với vật thể có mặt phẳng đối xứng, ta nên chọn mặt phẳng đối xứng đó làm mặt phẳng toạ độ (hình 5.14).



Hình 5.13. Cách dựng hình chiếu trục đo của vật thể có dạng hình hộp



Hình 5.14. Cách dựng hình chiếu trục đo của vật thể có mặt phẳng đối xứng

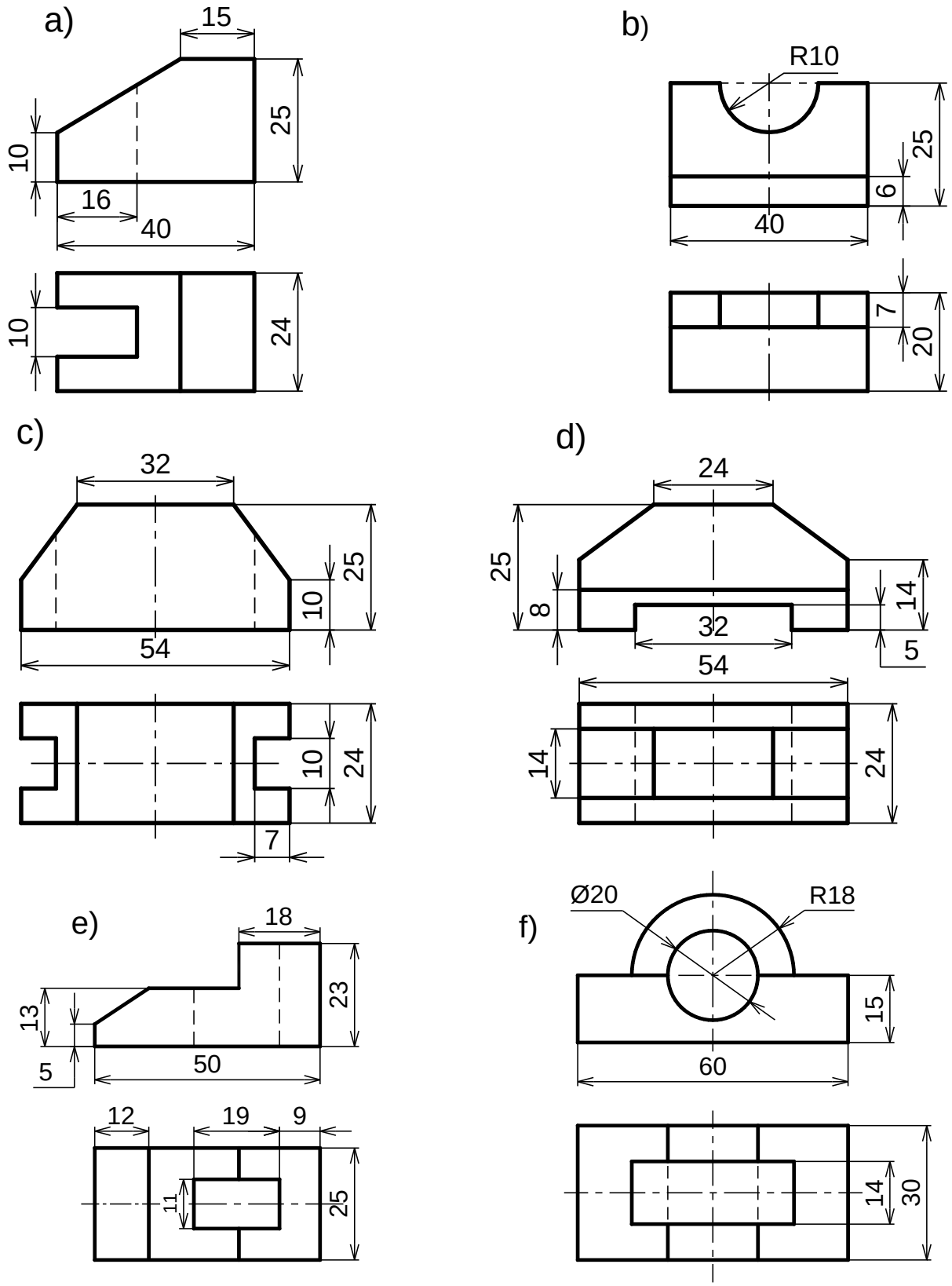
5.5. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

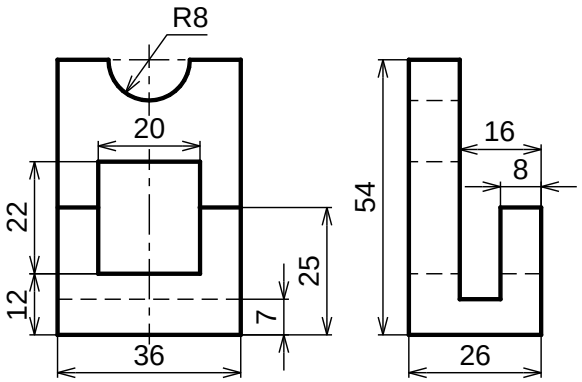
1. Trình bày nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo.
2. Thế nào là hệ số biến dạng theo trục đo?
3. Cách bố trí trục đo và các hệ số biến dạng theo trục đo của hình chiếu trục đo vuông góc đều và hình chiếu trục đo xiên góc cân.
4. Nêu trình tự các bước dựng hình chiếu trục đo của vật thể đơn giản.
5. Nêu cách dựng hình chiếu trục đo vuông góc đều của hình tròn.

Bài tập

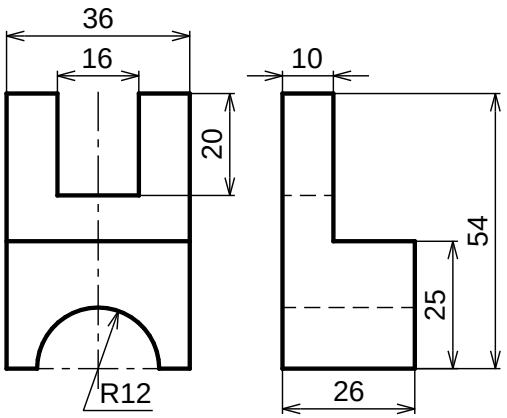
Vẽ hình chiếu trục đo và hình chiếu thứ ba của những vật thể có hình chiếu vuông góc sau:


a)
15
25
10
16
40
10
24
b)
R10
25
6
40
7
20
c)
32
25
10
54
10
24
7
d)
24
25
8
14
32
5
54
14
24
e)
18
23
13
5
50
12
19
9
11
25
f)
Ø20
R18
15
60
14
30

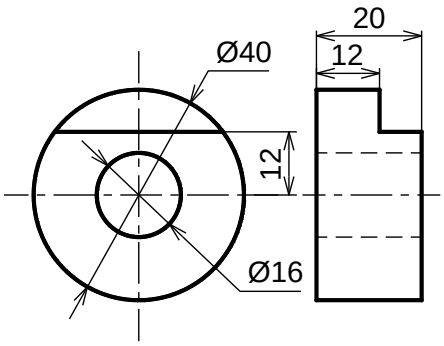
g)


R8
20
22
12
25
7
36
54
16
8
26

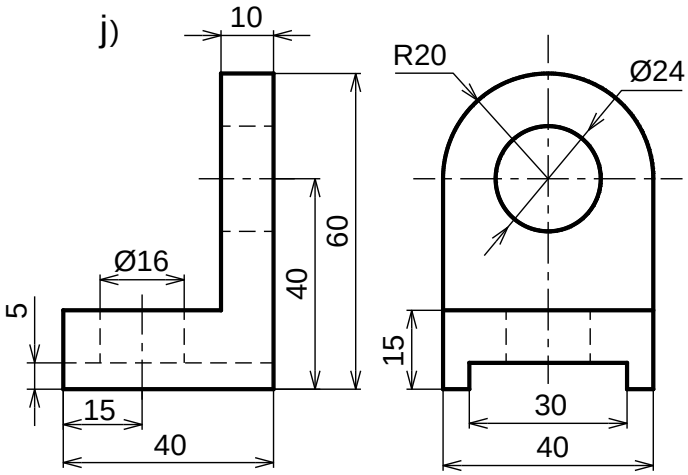
h)


36
16
20
R12
10
54
25
26

i)


Ø40
20
12
12
Ø16

j)


10
Ø16
60
40
5
15
40
R20
Ø24
15
30
40

Bài 6. BIỂU DIỄN VẬT THỂ
Mã bài: VKT6

Giới thiệu

Trong những bài trước, ta đã vẽ ba hình chiếu của vật thể trên ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc với nhau từng đôi một. Tuy nhiên, khi biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật, ta còn dùng nhiều loại hình biểu diễn khác ngoài hình chiếu như: hình cắt, mặt cắt, hình trích mà TCVN 5-78 (tương ứng với ISO 128: 1982 – Nguyên tắc chung về biểu diễn) qui định. Các hình biểu diễn này được xây dựng trên cơ sở lý thuyết của phương pháp hình chiếu vuông góc.

Mục tiêu thực hiện

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Vẽ được hình chiếu của vật thể.
- Vẽ được hình cắt - mặt cắt.
- Ghi kích thước của vật thể.
- Đọc bản vẽ và vẽ được hình chiếu thứ ba.

Nội dung chính

6.1. CÁC LOẠI HÌNH CHIẾU

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

Lưu ý khi chiếu: đặt vật thể giữa mặt phẳng hình chiếu và người quan sát sao cho đa số các mặt của vật thể song song hay vuông góc với các mặt phẳng hình chiếu. Lúc đó, các hình chiếu của nó mới thể hiện rõ và chính xác hình dạng thật các bề mặt của vật thể.

Tiêu chuẩn qui định, khi biểu diễn vật thể chỉ vẽ các hình chiếu, không vẽ các trục hình chiếu, các đường gióng, không ghi ký hiệu bằng chữ hay bằng chữ số các đỉnh hay các cạnh của vật thể. Những đường nhìn thấy của vật thể được vẽ bằng nét liền đậm. Những đường khuất được vẽ bằng nét đứt. Hình chiếu của những mặt phẳng đối xứng của vật thể và hình chiếu của trục hình học của các khối tròn được vẽ bằng nét chấm gạch mảnh.

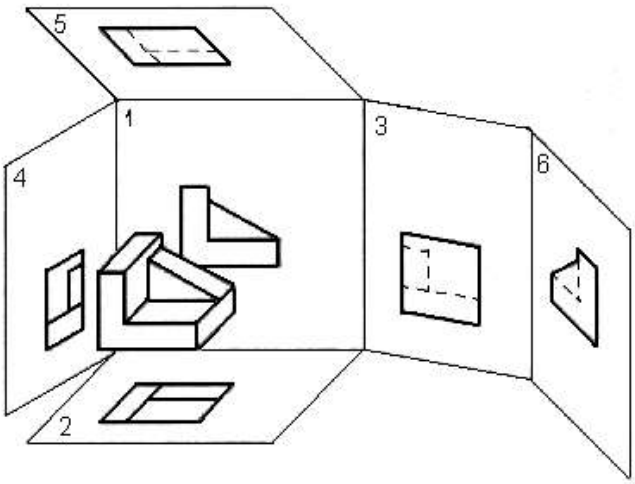
Hình chiếu của vật thể bao gồm: hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, hình chiếu riêng phần.

6.1.1. Hình chiếu cơ bản

TCVN 5-78 quy định lấy sáu mặt của một hình hộp làm sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Vật thể được đặt giữa người quan sát và các 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 mặt phẳng bản vẽ. Hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản gọi là hình chiếu cơ bản (hình 6.1).

Tên gọi sáu hình chiếu cơ bản như sau:

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

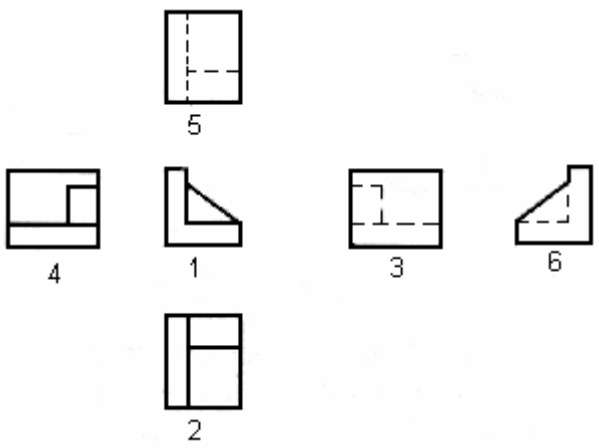


Nếu các hình chiếu từ trên, từ trái, từ phải, từ dưới và từ sau thay đổi vị trí so với hình chiếu đứng thì phải ghi ký hiệu bằng chữ để chỉ tên gọi và trên hình biểu diễn liên quan phải có mũi tên chỉ hướng nhìn kèm theo chữ ký hiệu tương ứng.

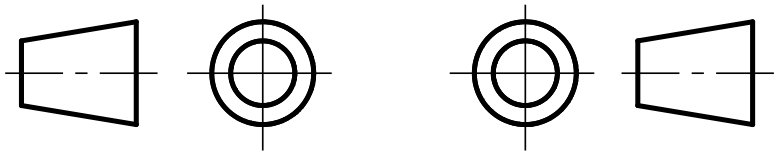
Phương pháp chiếu và cách bố trí các hình chiếu như trên gọi là phương pháp góc tư thứ nhất. Phương pháp này được nhiều nước sử dụng (nhất là châu Âu) trong đó có nước ta.

Một số nước (nhất là châu Mỹ) sử dụng phương pháp chiếu và cách bố trí các hình chiếu theo góc tư thứ ba. Phương pháp này quy định mặt phẳng hình chiếu được đặt giữa người quan sát và vật thể cần được biểu diễn.

Mỗi phương pháp có một dấu đặc trưng riêng được vẽ trong khung tên hay bên cạnh các hình chiếu. Nước ta chỉ sử dụng phương pháp góc tư thứ nhất nên không cần ký hiệu (hình 6.1b).



Hình 6.1a Các hình chiếu cơ bản



Hình 6.1b
Phương pháp châu Âu

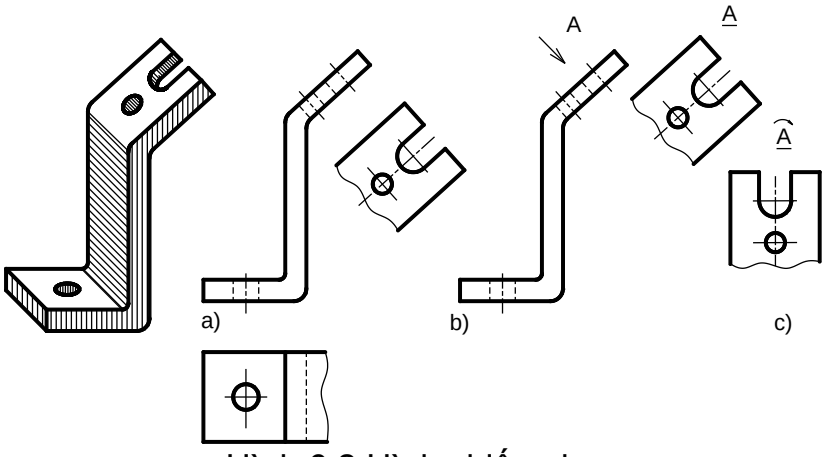
Hình 6.1c
Phương pháp châu Mỹ

6.1.2.Hình chiếu phụ

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

Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó, nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản sẽ bị biến dạng cả về hình dạng lẫn kích thước.

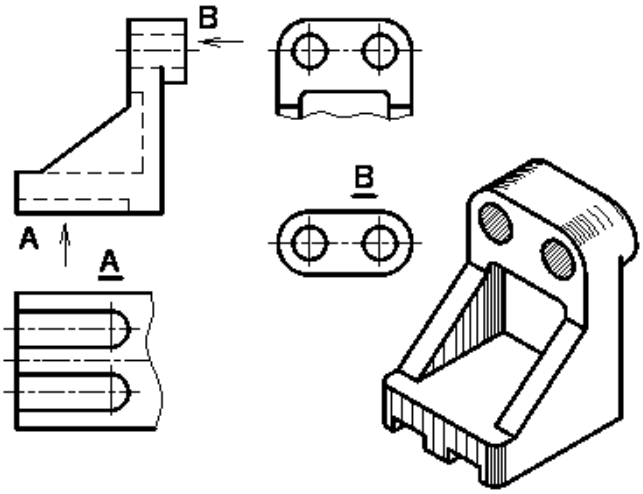
Nếu hình chiếu phụ được đặt đúng vị trí liên hệ chiếu trực tiếp thì không cần ghi ký hiệu. Có thể dời hình chiếu phụ đến một vị trí bất kỳ trên bản vẽ hoặc xoay hình chiếu phụ đi một góc, khi đó phải ghi ký hiệu bằng chữ để chỉ tên gọi và trên hình biểu diễn liên quan phải có mũi tên chỉ hướng nhìn kèm theo chữ ký hiệu tương ứng. Khi xoay hình chiếu phụ phải có mũi tên cong trên chữ ký hiệu đó (hình 6.2)



Hình 6.2 Hình chiếu phụ

6.1.3. Hình chiếu riêng phần

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần nhỏ của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản hay song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản (hình 6.3).Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản của vật thể.



Hình 6.3 Hình chiếu riêng phần

Hình chiếu riêng phần được giới hạn bằng nét lượn sóng hoặc không vẽ đường giới hạn, nếu phần vật thể được biểu diễn có ranh giới rõ rệt.

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

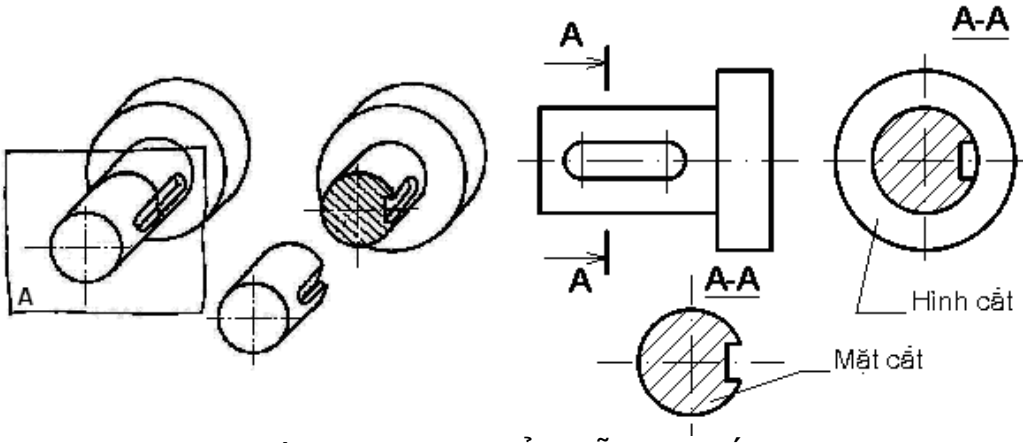
6.2. HÌNH CẮT

6.2.1. Khái niệm về hình cắt và mặt cắt

Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp nếu dùng hình chiếu để biểu diễn thì hình vẽ có nhiều nét đứt làm cho bản vẽ không được rõ ràng. Để khắc phục, ta dùng hình cắt - mặt cắt.

Dùng mặt phẳng tưởng tượng cắt vật thể ra làm hai phần, lấy đi phần vật thể nằm giữa mặt phẳng cắt và người quan sát, chiếu phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt, hình biểu diễn thu được gọi là hình cắt. Nếu chỉ vẽ phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt thì hình biểu diễn thu được gọi là mặt cắt (hình 6.4).

Để phân biệt phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt và phần vật thể nằm phía sau mặt phẳng cắt tiêu chuẩn qui định dùng ký hiệu vật liệu.TCVN 7-1993 quy định vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt (bảng 6.1):



Hình 6.4. Hình biểu diễn mặt cắt

Bảng 6-1. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt

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

6.2.2. Phân loại hình cắt

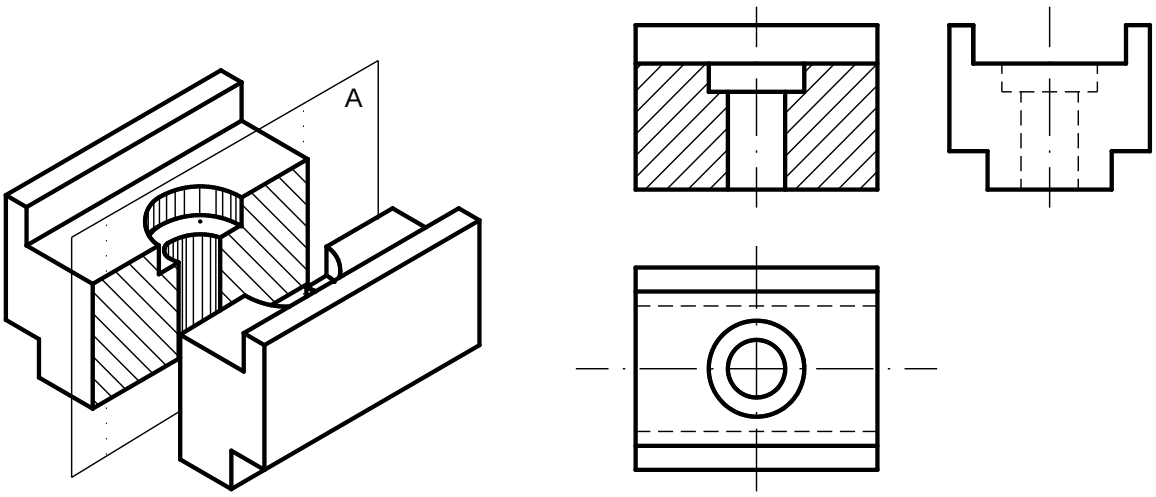
6.2.2.1.Theo vị trí mặt phẳng cắt

Hình cắt đứng: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng (hình 6.5).

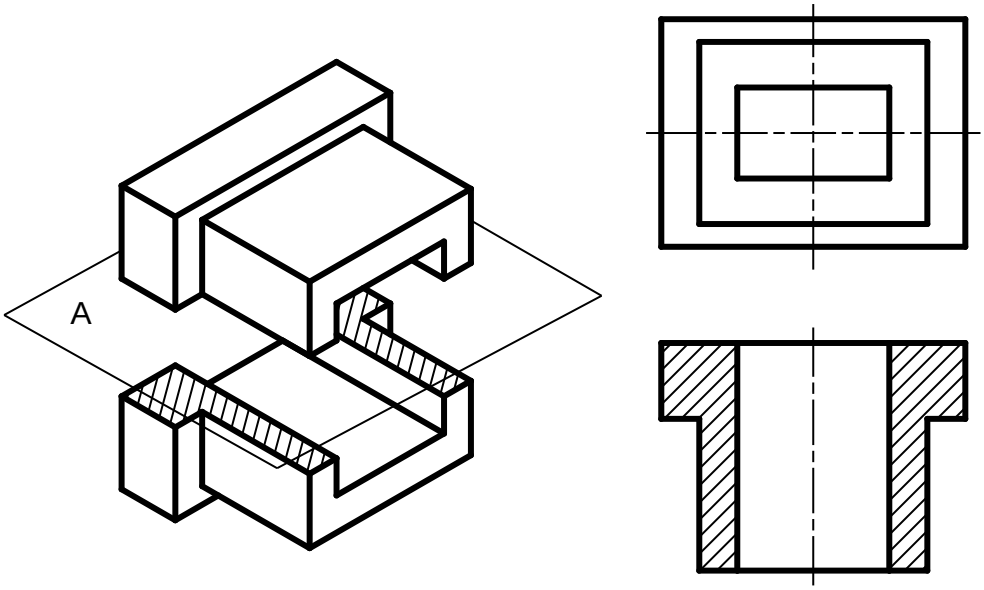
Hình cắt bằng: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng (hình 6.6).

Hình cắt cạnh: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh (hình 6.7).

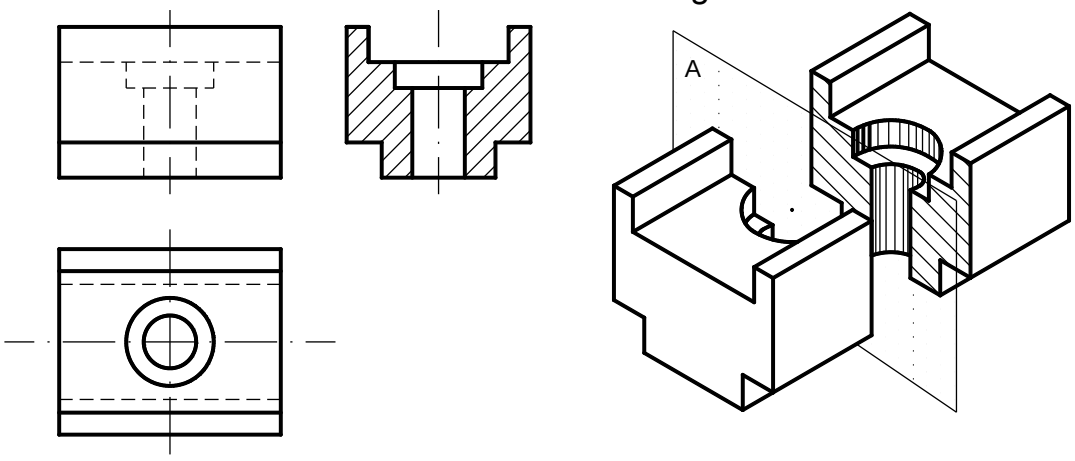
Hình cắt nghiêng: nếu mặt phẳng cắt nghiêng so với các mặt phẳng hình chiếu cơ bản (hình 6.8).



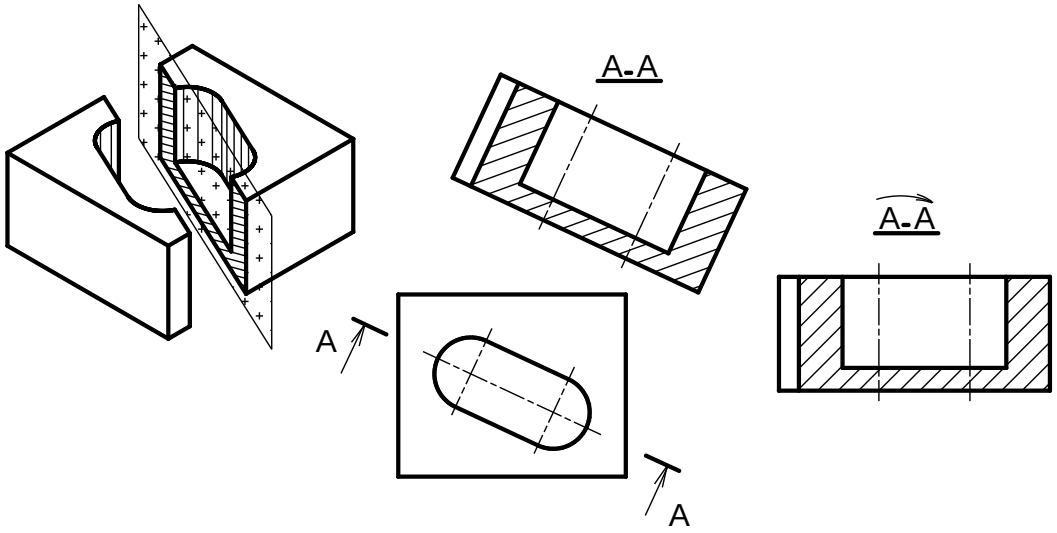
Hình 6.5 Hình cắt đứng



Hình 6.6 Hình cắt bằng



Hình 6.7 Hình cắt cạnh



Hình 6.8 Hình cắt nghiêng

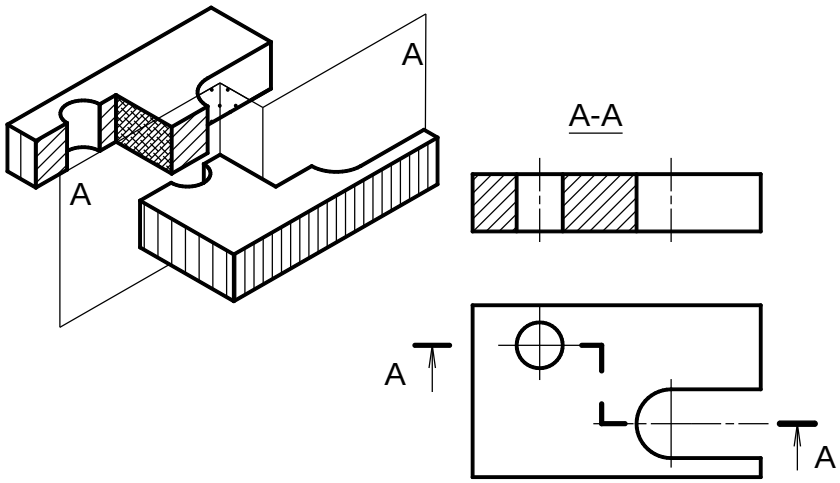
6.2.2.2.Theo số lượng mặt phẳng cắt

Hình cắt đơn giản: nếu chỉ dùng một mặt phẳng để cắt vật thể.

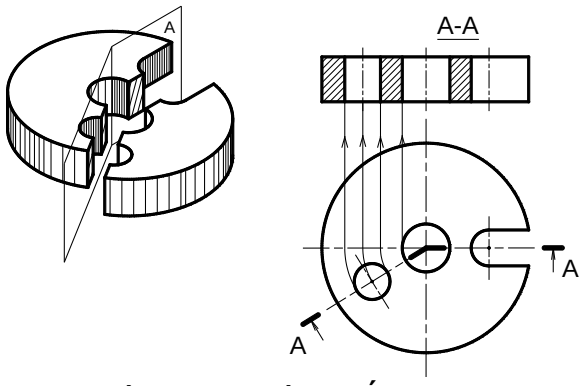
Hình cắt phức tạp: nếu dùng từ hai mặt phẳng trở lên để cắt vật thể.

- Hình cắt bậc: nếu các mặt phẳng cắt song song nhau (hình 6.9). Khi vẽ, hai mặt cắt song song đó được thể hiện trên cùng một hình cắt chung, giữa hai mặt cắt không vẽ đường phân cách.
- Hình cắt xoay: nếu các mặt phẳng cắt giao nhau (hình 6.10).

Hình cắt xoay dùng thể hiện hình dạng bên trong một số bộ phận của vật thể khi các mặt phẳng đối xứng của chúng giao nhau. Hai mặt cắt giao nhau đó cùng thể hiện trên một hình cắt chung, trong đó một mặt phẳng cắt được xoay về song song với mặt phẳng hình chiếu. Khi vẽ, đưa những điểm trên đường bị nghiêng về thẳng hàng trên đường ngay rồi gióng qua hình chiếu tương ứng.



Hình 6.9 Hình cắt bậc



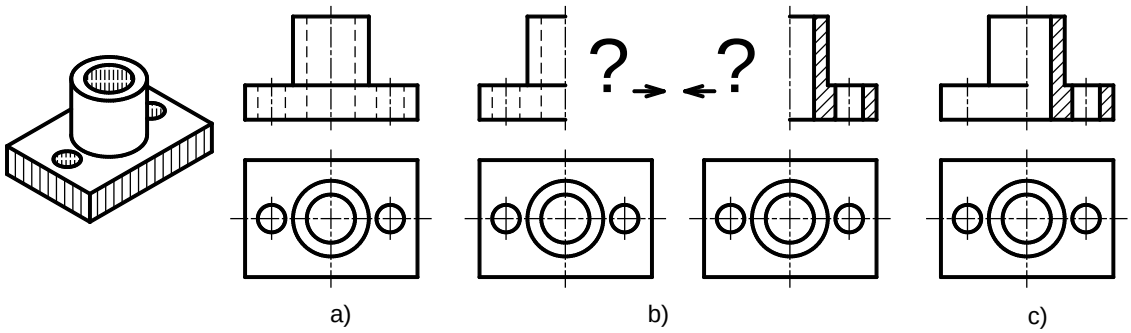
Hình 6.10 Hình cắt xoay

6.2.2.3. Theo phần vật thể bị cắt

a. Hình chiếu kết hợp hình cắt

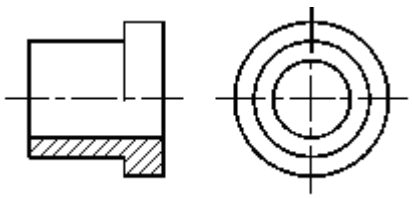
- Nếu hình chiếu và hình cắt của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản nào đó có chung trục đối xứng thì có thể ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt.

- Tiêu chuẩn bản vẽ qui định lấy trục đối xứng của hình làm đường phân cách giữa phần hình chiếu và phần hình cắt. Nếu trục đối xứng đứng thì phần hình cắt thường đặt bên phải trục đối xứng (hình 6.11a).



Hình 6.11a. Hình chiếu kết hợp hình cắt

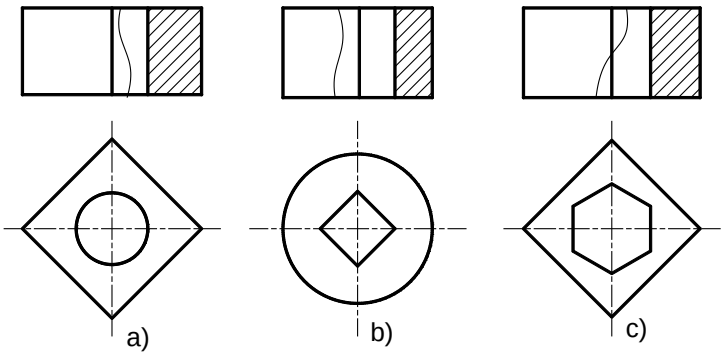
Nếu trục đối xứng nằm ngang thì phần hình cắt đặt phía dưới (hình6.11b).



Hình 6.11b. Hình chiếu kết hợp hình cắt có trục đối xứng nằm ngang

- Trên hình cắt kết hợp hình chiếu các đường bao khuất của phần hình chiếu được bỏ đi.

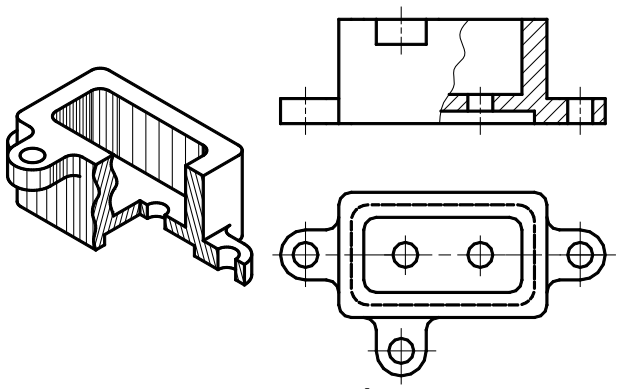
- Trường hợp ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt, nếu có nét liền đậm trùng trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách. Nét lượn sóng được vẽ lệch sang phần hình chiếu hay phần hình cắt tùy theo nét liền đậm thuộc phần hình biểu diễn nào (hình 6.12).



Hình 6.12. Cách dùng nét lượn sóng ở hình cắt kết hợp

b. Hình cắt cục bộ (hình cắt riêng phần)

Khi không cần thiết cắt toàn bộ vật thể, có thể cắt một phần của vật thể. Hình cắt đó gọi là hình cắt cục bộ hay riêng phần. Đường giới hạn giữa hình chiếu và hình cắt là nét lượn sóng hay nét dích dắc (hình 6.13)



Hình 6.13 Hình cắt cục bộ

6.2.3. Ký hiệu và quy ước về hình cắt

6.2.3.1. Ký hiệu

Nét cắt dùng biểu diễn vị trí mặt phẳng cắt, nét cắt được đặt ở những chỗ giới hạn của mặt phẳng cắt: chỗ đầu, chỗ cuối và chỗ chuyển tiếp của mặt phẳng cắt (hình 6.8, 6.9, 6.10, 6.14a).

Mũi tên chỉ hướng nhìn được đặt ở nét cắt đầu và nét cắt cuối. Bên cạnh mũi tên có chữ ký hiệu tương ứng với chữ ký hiệu trên hình cắt (hình 6.8 đến 6.10, 6.14a).

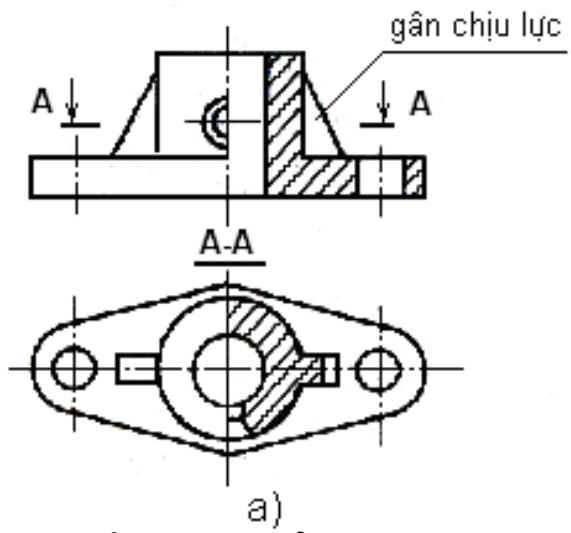
Cặp chữ ký hiệu đặt phía trên hình cắt tương ứng với ký hiệu chữ ghi cạnh nét cắt. Giữa cặp chữ ký hiệu có dấu nối và dưới cặp chữ ký hiệu có dấu gạch ngang bằng nét liền đậm (hình 6.8 đến 6.10).

6.2.3.2. Qui ước

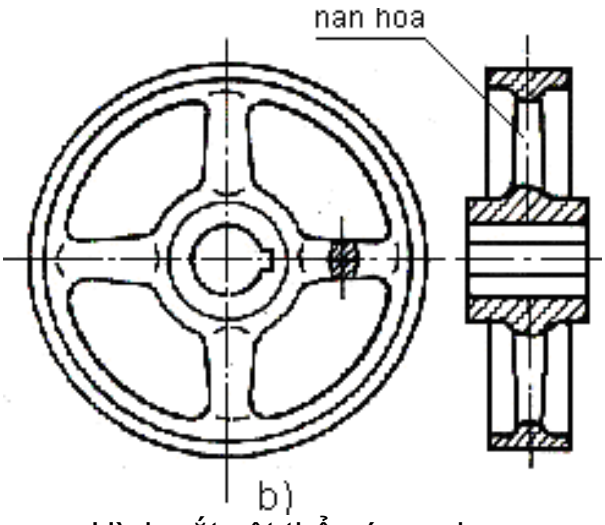
Đối với các hình cắt, nếu mặt phẳng cắt trùng với mặt phẳng đối xứng của vật thể và hìnhcắt được vẽ ngay trong hình chiếu tương ứng thì không phải ghi chú về ký hiệu hình cắt (hình 6.5, 6.6, 6.7).

Đối với các loại hình cắt, nếu mặt phẳng cắt cắt dọc qua gân chịu lực (hình 6.14a), nan hoa (hình 6.14b), răng của bánh răng …, thì không phải gạch gạch ký hiệu vật liệu ngay chỗ đó.

Không cắt dọc các chi tiết đặc như: trục, bi, chốt, đinh tán, bu lông, vít



Hình cắt của vật thể có gân chịu lực

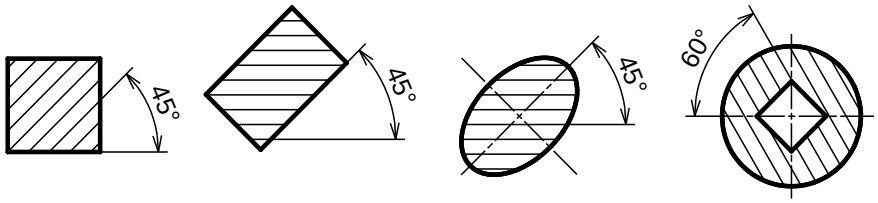


Hình cắt vật thể có nan hoa

Hình 6.14. Qui ước biểu diễn hình cắt

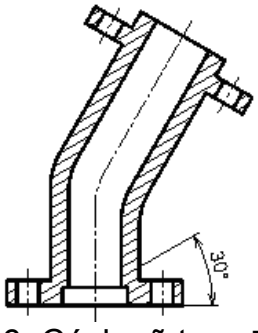
6.2.3.3. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt

Các đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu vẽ bằng nét liền mảnh song song nhau, cách đều nhau (2÷10 mm) và nghiêng 45° so với đường bao chính hoặc với trục đối xứng của hình biểu diễn (hình 6.15).



Hình 6.15. Cách vẽ đường gạch gạch

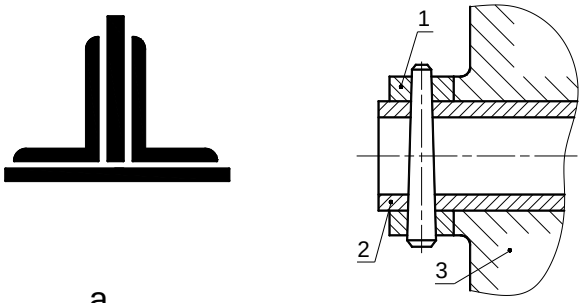
Nếu phương của đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu trùng với đường bao hay đường trục chính của hình biểu diễn thì cho phép vẽ nghiêng 30° hoặc 60°(hình 6.16).



Hình 6.16. Cách vẽ trục đối xứng

Nếu miền gạch gạch của ký hiệu vật liệu quá hẹp (< 2mm) thì cho phép tô đen. nếu các mặt cắt này đặt gần nhau thì giữa chúng chừa một khoảng trắng có chiều rộng chừng một nét vẽ(hình 2.17a).

Nếu miền gạch gạch của ký hiệu vật liệu quá rộng thì cho phép chỉ gạch ở vùng biên (hình 6.17b).



Hình 6.17. Cách vẽ đường gạch gạch

Các đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu của các chi tiết khác nhau đặt kề nhau phải được vẽ theo phương khác nhau, hoặc khoảng cách khác nhau, hoặc so le nhau (hình 6.17b).

6.3. MẶT CẮT

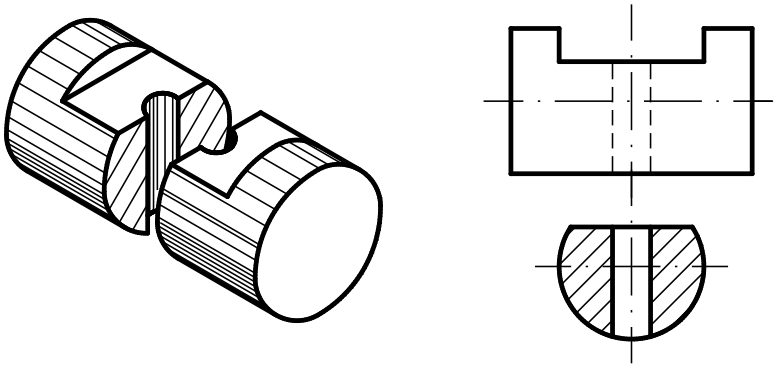
Mặt cắt là hình biểu diễn nhận được trên mặt phẳng cắt khi ta tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt vật thể.

Mặt cắt dùng thể hiện hình dạng và cấu tạo của phần tử bị cắt mà trên các hình biểu diễn khác khó thể hiện.Thường mặt cắt nhận được do mặt phẳng cắt vuông góc với chiều dài vật thể.

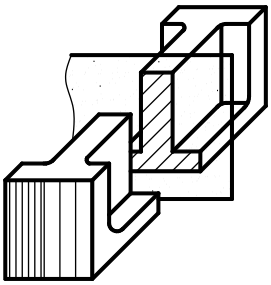
6.3.1. Phân loại mặt cắt

6.3.1.1. Mặt cắt rời

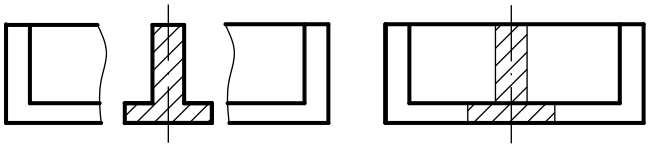
Mặt cắt rời là mặt cắt đặt bên ngoài hình biểu diễn hoặc đặt ở phần cắt lìa của một hình chiếu nào đó. Đường bao của mặt cắt rời vẽ bằng nét liền đậm (hình 6.18 và 6.19).



Hình 6.18. Mặt cắt rời



Hình 6.19. Mặt cắt rời



Hình 6.20. Mặt cắt chập

6.3.1.2. Mặt cắt chập

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 chỗ đặt mặt cắt chập của hình biểu diễn vẫn vẽ đầy đủ (hình 6.20).

6.3.2. Ký hiệu và quy ước của mặt cắt

Cách ghi chú ký hiệu trên mặt cắt giống như trên hình cắt, gồm có: nét cắt xác định vị trí mặt phẳng cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ ký hiệu mặt cắt.

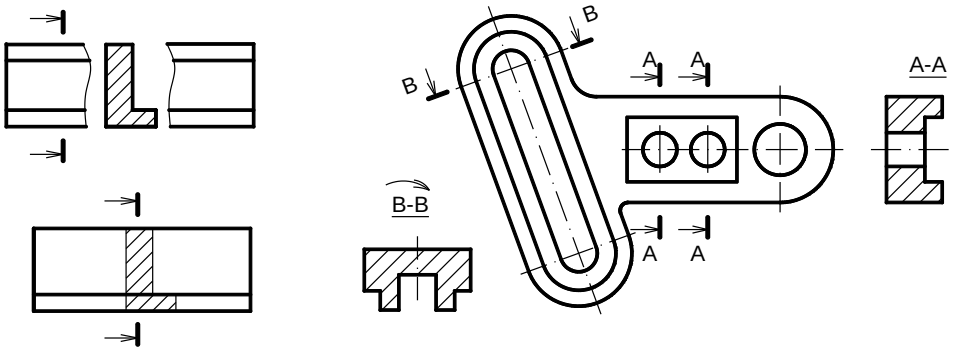
Trường hợp không cần ghi chú ký hiệu khi mặt cắt rời hay mặt cắt chập là hình đối xứng có trục đối xứng của nó đặt trùng với vết của mặt phẳng cắt hay trùng với đường kéo dài của mặt phẳng cắt (từ hình 6.18 đến hình 6.20).

Nếu mặt cắt rời hay mặt cắt chập là hình không đối xứng và đặt tương tự như trường hợp trên thì chỉ cần ghi ký hiệu nét cắt cùng với mũi tên chỉ hướng chiếu (hình 6.21).

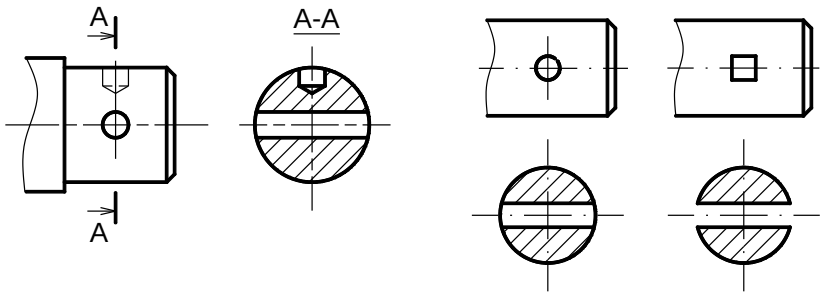
Mặt cắt phải vẽ đúng hướng mũi tên chỉ hướng nhìn. Nếu mặt cắt đã được xoay đi một góc thì trên cặp chữ ký hiệu có dấu mũi tên cong (hình 6.22).

Đối với một số mặt cắt của vật thể có hình dạng giống nhau nhưng khác nhau về vị trí và góc độ cắt thì các mặt cắt đó cùng chữ ký hiệu và chỉ cần vẽ một mặt cắt đại diện (hình 6.22).

Nếu mặt phẳng cắt đi qua trục của lỗ tròn xoay hoặc phần lõm tròn xoay thi đường bao của lỗ tròn xoay hoặc phần lõm tròn xoay phải vẽ đầy đủ (hình 6.23a và b).



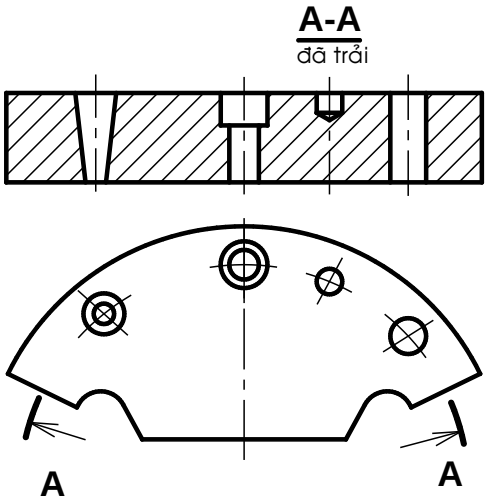
Hình 6.21 và Hình 6.22. Qui ước vẽ mặt cắt



a b

Hình 6.23. Qui ước vẽ mặt cắt

- Trong trường hợp đặc biệt cho phép dùng mặt cong để cắt. Khi đó mặt cắt được vẽ ở dạng đã trải (hình 6.24).



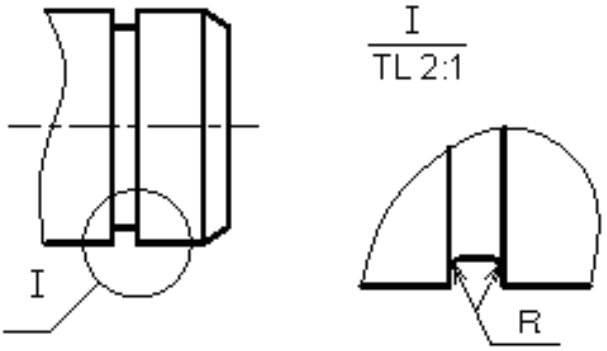
Hình 6.24. Mặt cắt được vẽ ở dạng đã trải

6.4. HÌNH TRÍCH

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

Hình trích được dùng khi cần thể hiện một cách rõ ràng, tỉ mỉ về đường nét, về hình dạng, về kích thước... của một phần tử nào đó trên vật thể mà trên các hình biểu diễn khác khó thể hiện.

Trên hình trích có ghi ký hiệu bằng chữ số La mã và tỉ lệ phóng to. Còn trên hình biểu diễn tương ứng vẽ đường tròn khoanh phần được trích kèm theo chữ ký hiệu tương ứng (hình 6.25)



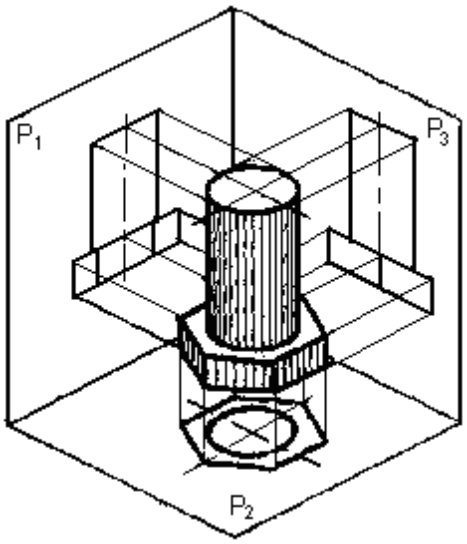
Hình 6.25. Qui ước vẽ hình trích

6.5. CÁCH VẼ HÌNH CHIẾU CỦA VẬT THỂ

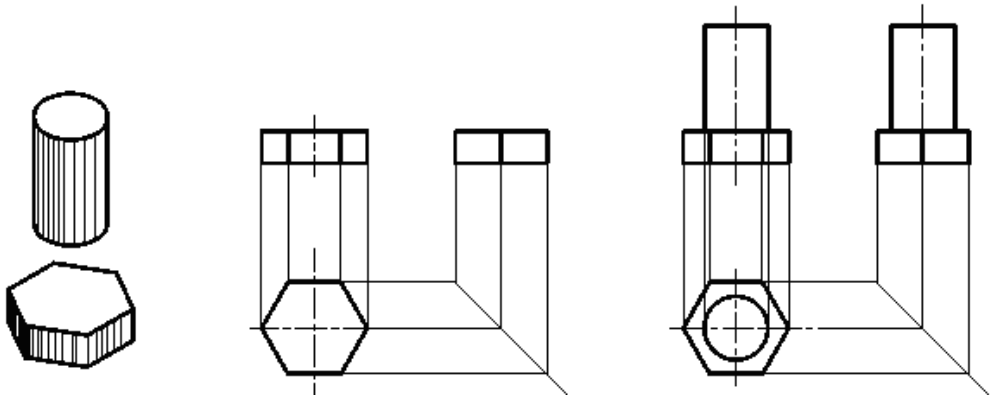
Để vẽ hình chiếu của một vật thể, ta dùng cách phân tích hình dạng vật thể ra làm nhiều phần có hình dạng các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối của chúng. Sau đó vẽ hình chiếu của từng khối hình học rồi kết hợp sắp xếp hình chiếu của chúng lại theo đúng vị trí tương đối đó. Lưu ý khi vẽ cần vận dụng các tính chất hình chiếu của điểm, đường, mặt để vẽ cho đúng.

VD: phân tích hình dạng của các vật thể sau:

- Vật thể 1: là bán thành phẩm của bulông, gồm phần thân là hình trụ và đầu là hình lăng trụ, đáy lục giác đều. Hai khối này kết hợp với nhau theo mặt đáy và trục của chúng trùng nhau (hình6.26a)



a

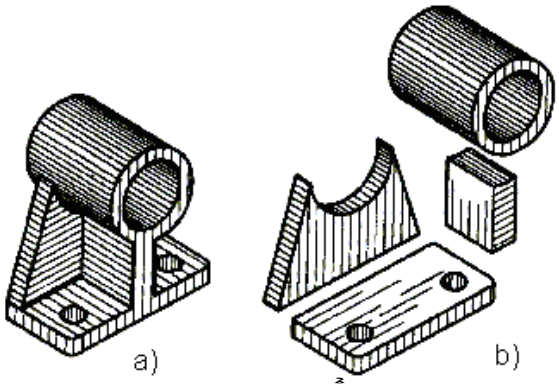


b

Hình 6.26. Cách vẽ hình chiếu của vật thể

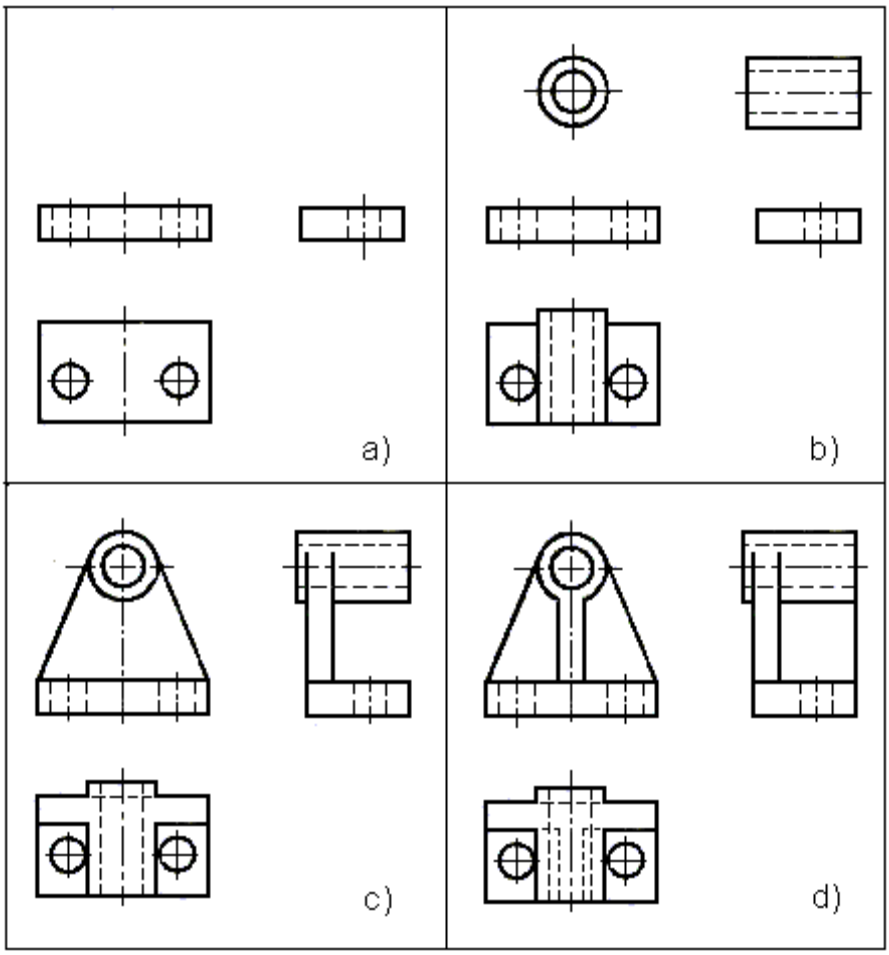
Để cho hình chiếu thể hiện rõ hình dạng của vật, ta đặt mặt đáy của hình lăng trụ song song với mặt phẳng hình chiếu bằng và một mặt bên của hình lăng trụ song song với mặt phẳng hình chiếu đứng. Lần lượt chiếu từng khối hình học rồi sắp xếp chúng theo vị trí tương đối như sau (hình6.26b).

- Vật thể 2: là ổ đỡ (hình6.27a) gồm 3 phần, phần ổ là hình trụ rỗng, lỗ rỗng cũng hình trụ, phần đế là hình hộp chữ nhật có 2 lỗ hình trụ, phần gân đỡ có gân ngang hình lăng trụ đáy hình thang cân đặt nằm ngang trên đế và đỡ phần hình trụ, và gân dọc là hình lăng trụ đáy hình chữ nhật đặt dọc theo trục của phần ổ (hình6.27b).



Hình 6.27. Ổ đỡ

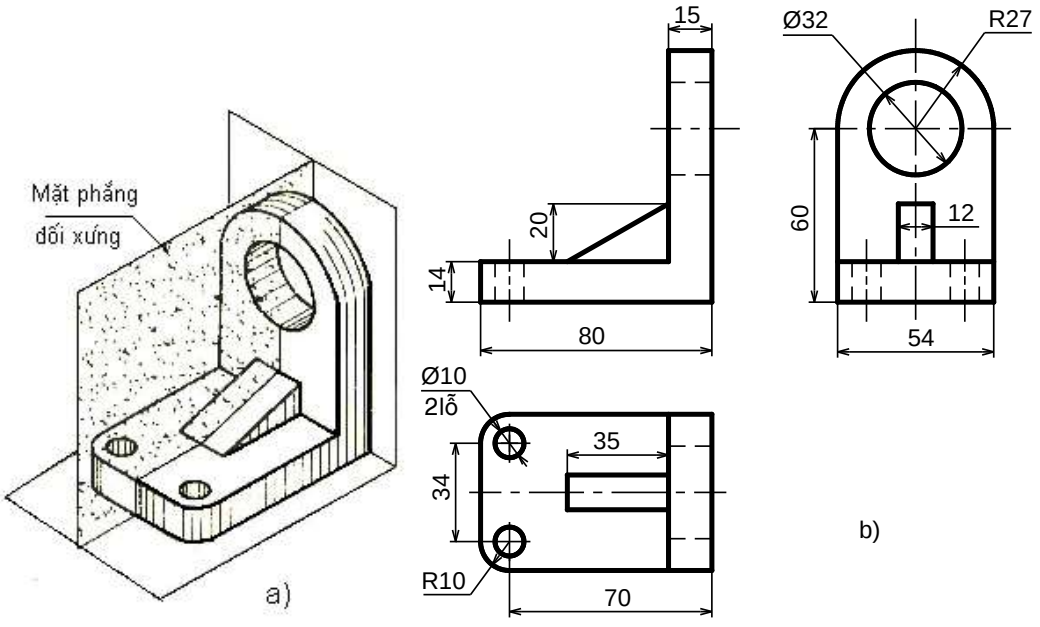
Để thể hiện hình dạng thật các mặt của ổ đỡ, ta đặt mặt đế song song với mặt phẳng hình chiếu bằng và gân ngang song song với mặt phẳng hình chiếu đứng. Ta lần lượt vẽ các phần đế, ổ, gân đỡ như đã phân tích ở trên (hình 6.28)



Hình 6.28. Cách vẽ hình chiếu của ổ đỡ

6.6. CÁCH GHI KÍCH THƯỚC CỦA VẬT THỂ

Kích thước biểu thị độ lớn của vật thể và các kết cấu của vật thể. Để ghi một cách đầy đủ kích thước của vật thể, ta phải dùng phương pháp phân tích hình dạng vật thể.



Hình 6.29 Cách ghi kích thước của giá đỡ

Kích thước của vật thể là tổng hợp của các khối hình học tạo thành vật thể đó. Trước hết, ghi các kích thước xác định độ lớn từng phần, từng khối hình học cơ bản tạo thành vật thể đó; rồi ghi kích thước xác định vị trí tương đối giữa các phần, giữa các khối hình học cơ bản; sau cùng ghi kích thước xác định không gian mà vật thể chiếm chỗ, đó là kích thước ba chiều chung: chiều dài, chiều rộng, chiều cao của vật thể.

VD: ghi kích thước của giá đỡ (hình6.29). Căn cứ vào kết cấu của vật thể, ta chia giá đỡ làm 3 phần:

- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp chữ nhật, đầu bên trái có góc lượn và 2 lỗ hình trụ.
- Phần sườn ở trên đế có dạng hình lăng trụ tam giác vuông.
- Phần thành đứng ở bên phải gồm nửa hình trụ kết hợp với hình hộp và giữa chúng có lỗ hình trụ.

Vậy kích thước của giá đỡ bao gồm các kích thước sau:

6.6.1. Kích thước định hình

Là kích thước xác định độ lớn của các khối hình học cơ bản (hình 6.30)

- Phần đế hình hộp có các kích thước: 80, 54,14, góc lượn R10 và Ø10
- Phần sườn hình lăng trụ tam giác: 35, 20, 12
- Phần đứng hình hộp có các kích thước: 54, 46 (60-14), 15. Hình trụ có bán kính R27, lỗ hình trụ có Ø32.

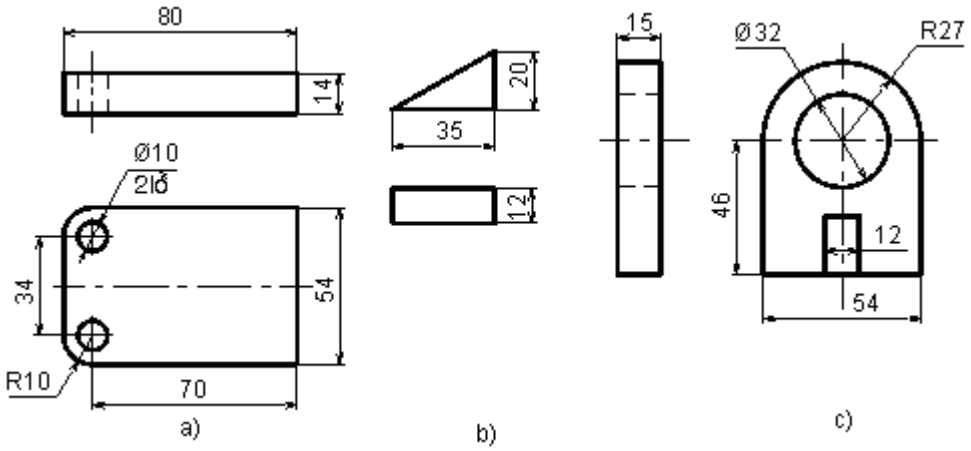
6.6.2. Kích thước định vị

Là kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học của các phần.

- Hai lỗ trên đế được xác định bởi kích thước: 34, 70
- Lỗ trên thành đứng có tâm cách đáy là 60
- Sườn thành đứng được đặt đối xứng trên đế nên chúng không cần có các kích thước xác định vị trí

6.6.3. Kích thước xác định ba chiều chung cho vật thể

Gọi là kích thước khuôn khổ như dài 80, rộng 54, cao 87.



Hình 6.30 Các kích thước của giá đỡ

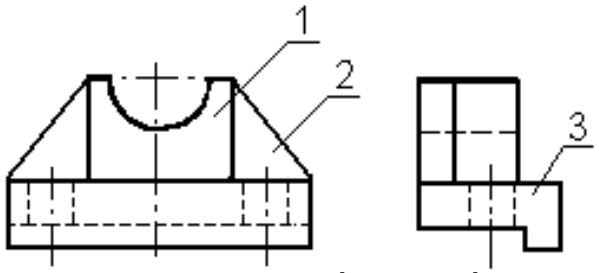
6.7. ĐỌC BẢN VẼ VÀ VẼ HÌNH CHIẾU THỨ 3

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

VD: Đọc bản vẽ gối đỡ (hình 6.31).

Dựa vào cấu tạo của vật thể, chia nó làm 3 phần:

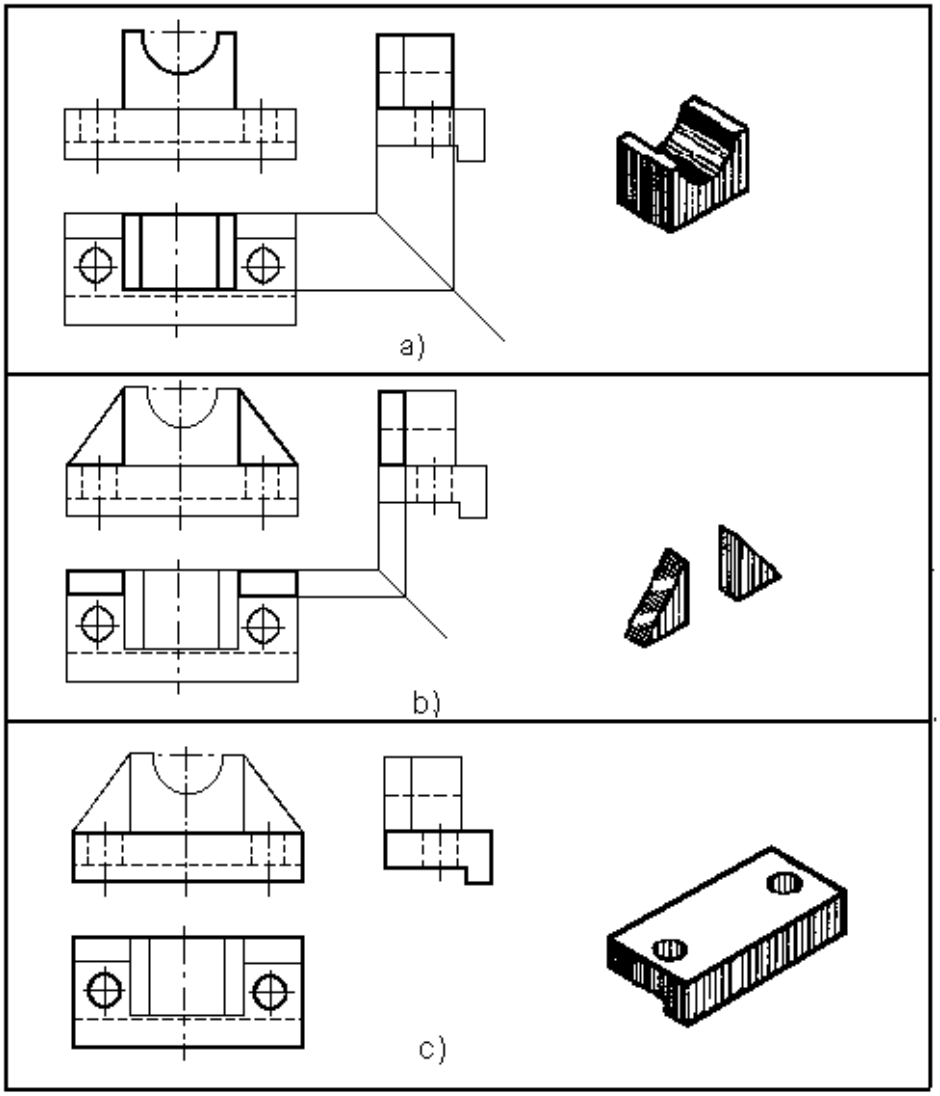
- Phần gối ở trên có dạng hình hộp, giữa hình hộp có rãnh nửa hình trụ.
- Phần sườn ở hai bên có dạng hình lăng trụ tam giác.
- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp, hai bên hình hộp có lỗ hình trụ và trước phần đế có gờ hình hộp.



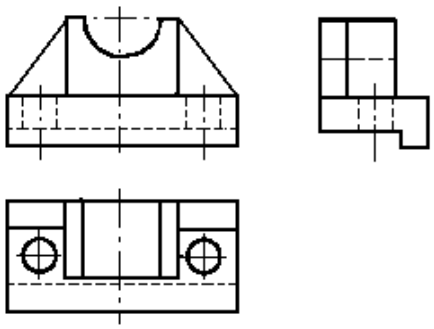
Hình 6.31. Hình chiếu của gối đỡ

Từ đó, cách vẽ hình chiếu thứ 3 của từng phần như hình 6.32.

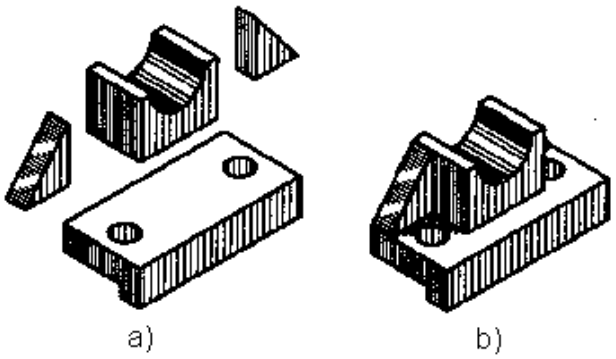
Ba hình chiếu của gối đỡ và hình chiếu trục đo của nó ở hình 6.33 và 6.34.



Hình 6.32



Hình 6.33



Hình 6.34

Ba hình chiếu của gối đỡ

6.8. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

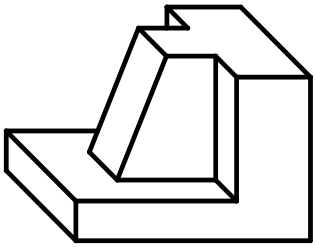
1. Thế nào là hình chiếu phụ, hình chiếu riêng phần? Công dụng của

chúng? Ký hiệu và quy ước như thế nào ?

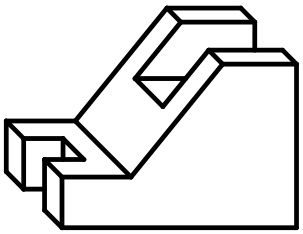
2. Thế nào là hình cắt và mặt cắt ?
3. Phân loại hình cắt như thế nào?
4. Ký hiệu vật liệu lên trên mặt cắt và quy ước sử dụng nó ?
5. Có mấy loại mặt cắt ? Phân biệt chúng ?
6. Hình trích là gì ?
7. Người ta dùng phương pháp phân tích hình dạng vật thể để làm gì ?
8. Thế nào là kích thước định hình, định vị, khuôn khổ?

Bài tập

1. Vẽ 6 hình chiếu cơ bản của các vật thể sau:

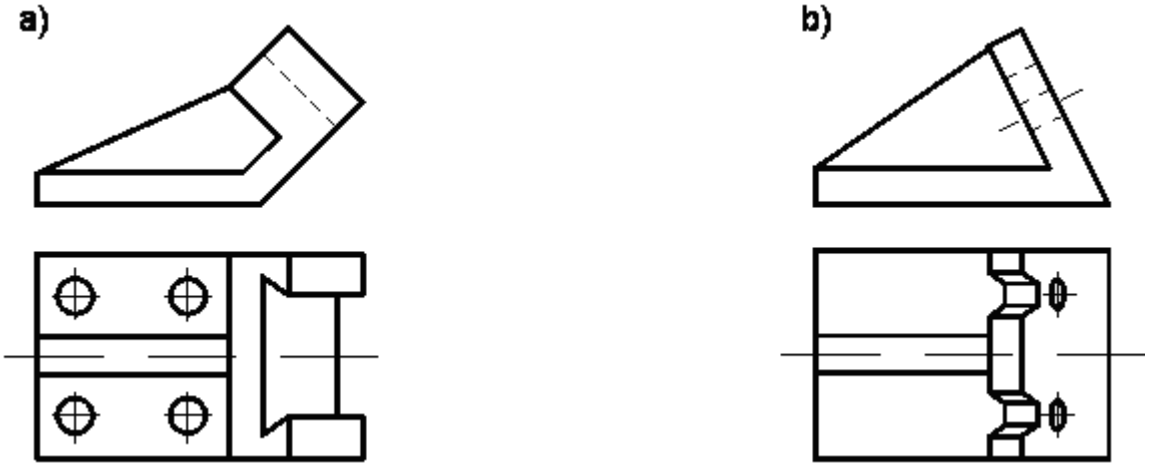


a)

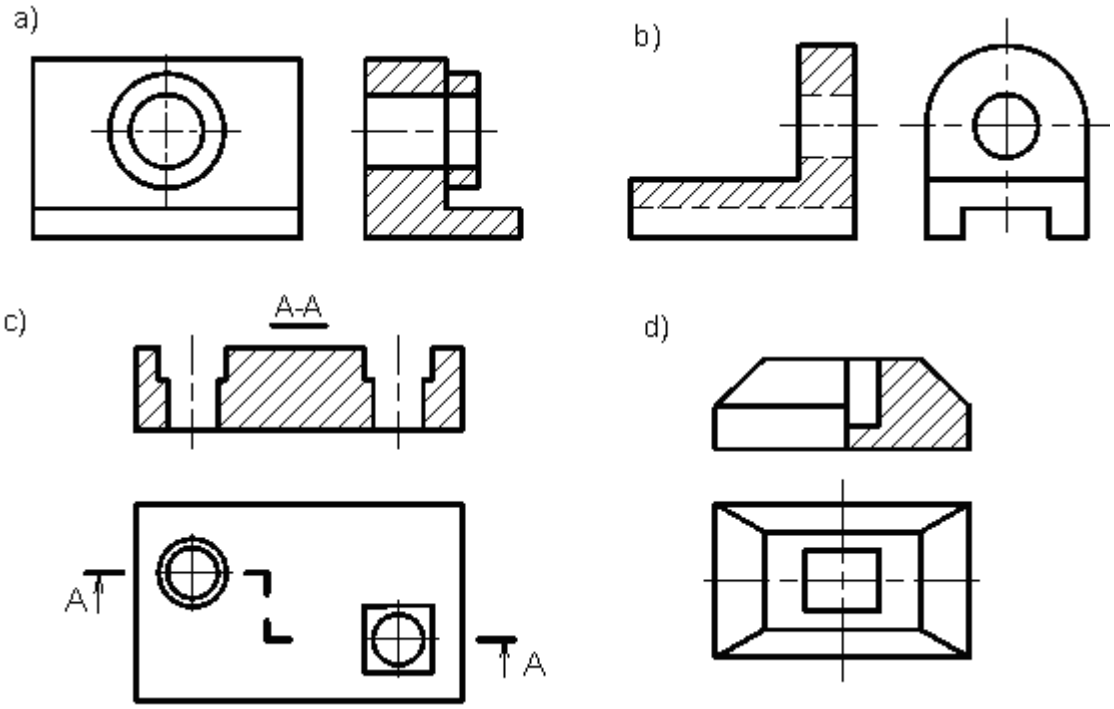


b)

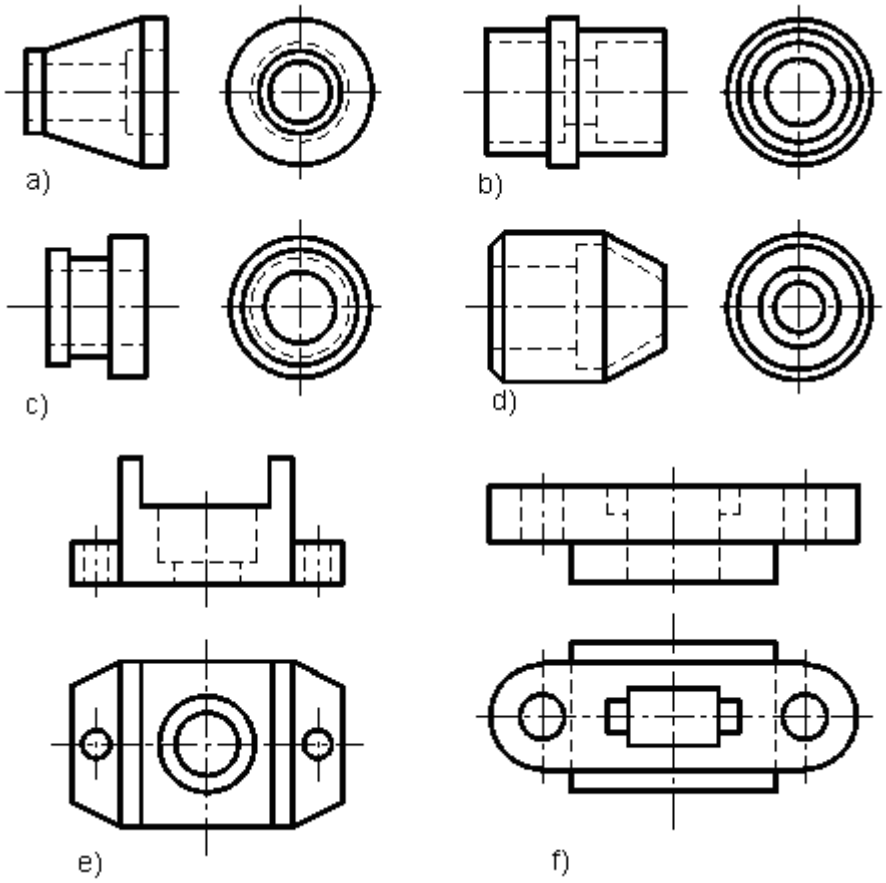
2. Vẽ hình chiếu phụ của vật thể có 2 hình chiếu vuông góc sau:



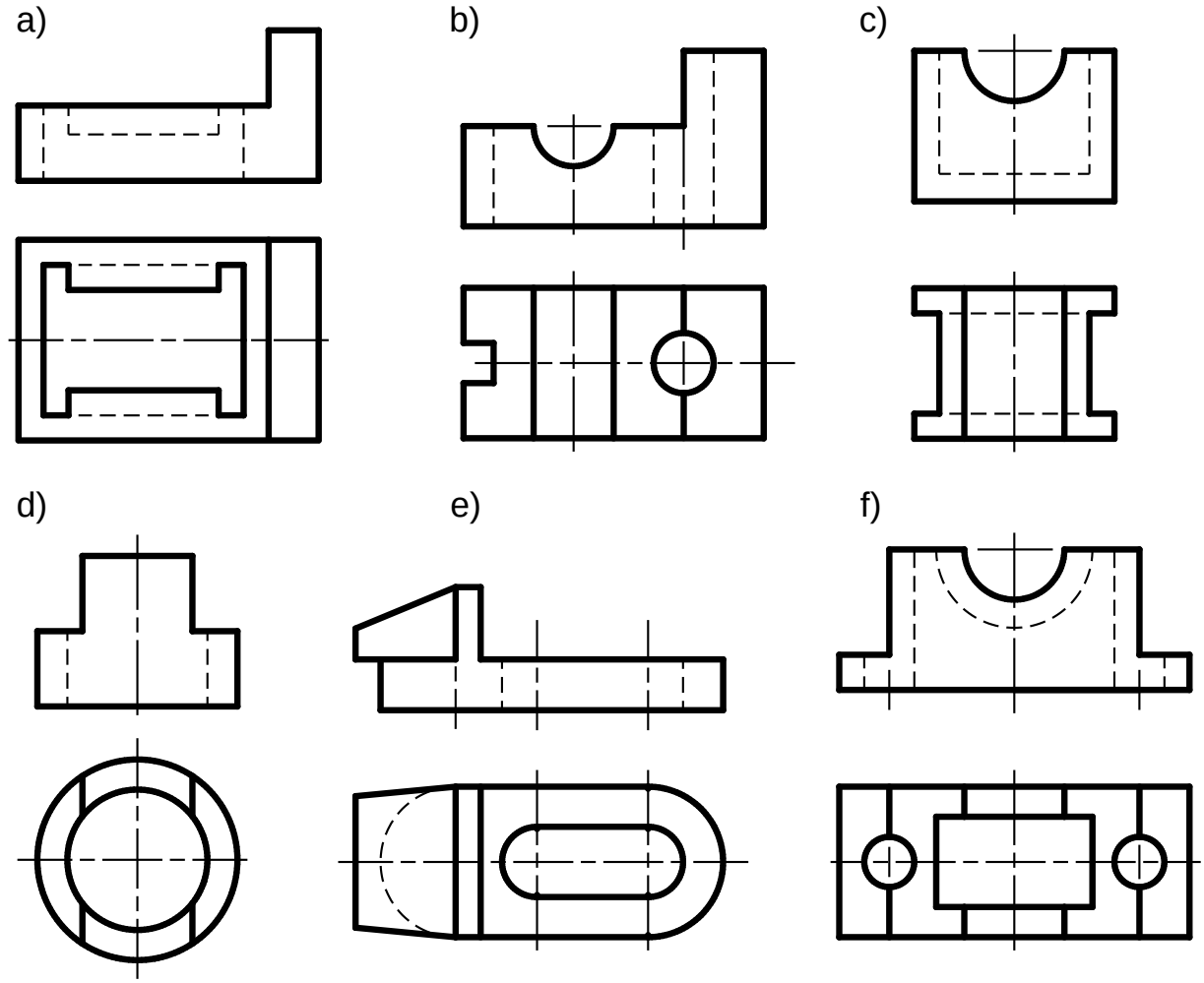
3. Sửa lại cho đúng các hình cắt trong những trường hợp sau:



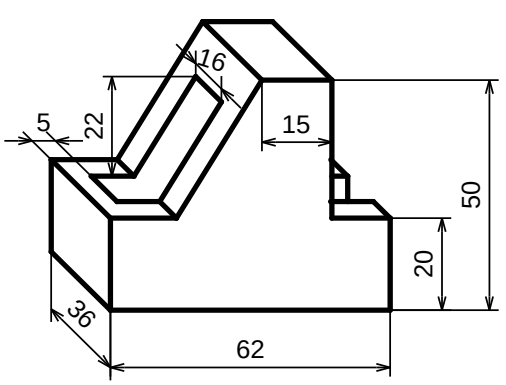
4. Vẽ hình cắt kết hợp hình chiếu cho những vật thể có hình chiếu như sau



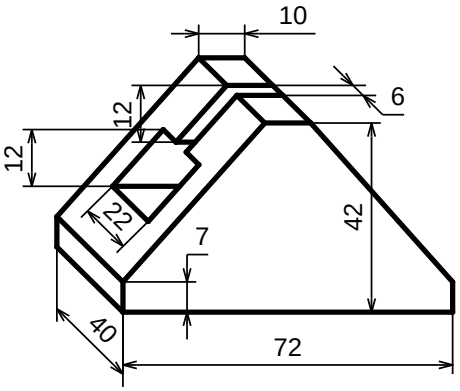
5. Vẽ hình cắt đứng và hình chiếu cạnh của các vật thể có 2 hình chiếu sau:



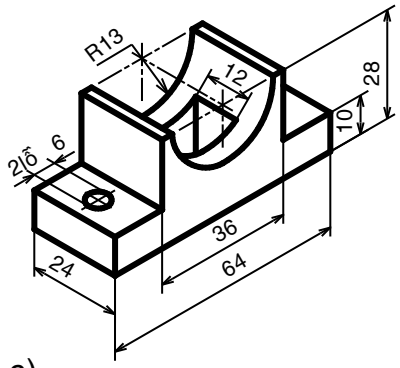
6. Vẽ hình cắt đứng, hình chiếu bằng, hình chiếu cạnh cho vật thể a, b và hình cắt đứng, hình chiếu bằng, hình chiếu cạnh kết hợp cắt cạnh cho các vật thể c, d, e, f:



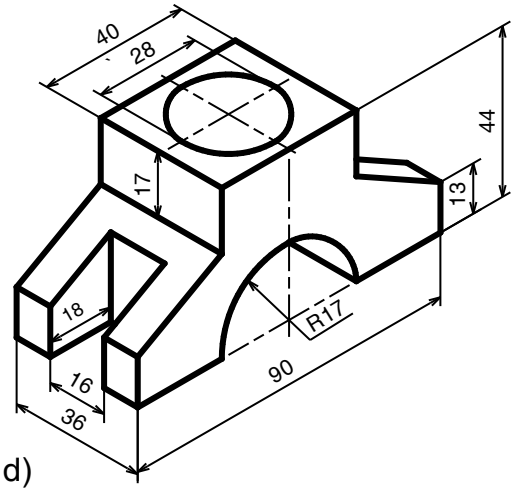
a)



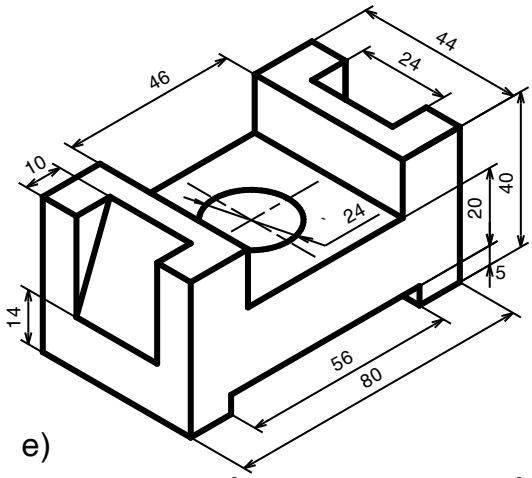
b)



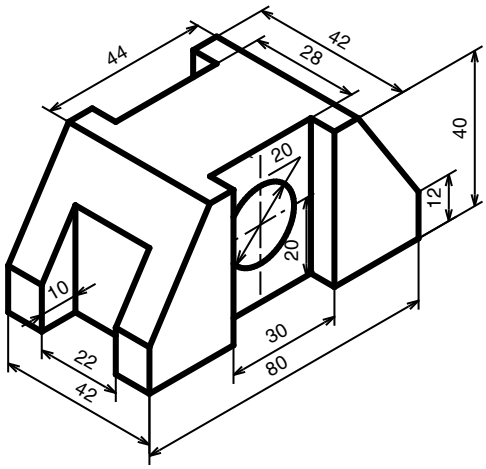
c)



d)

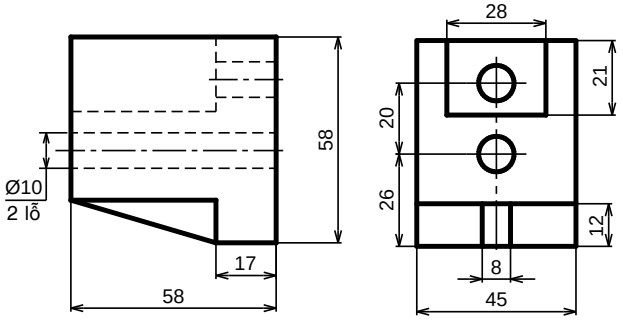


e)

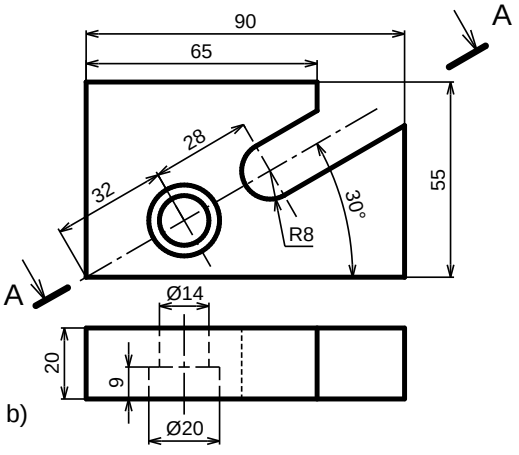


f)

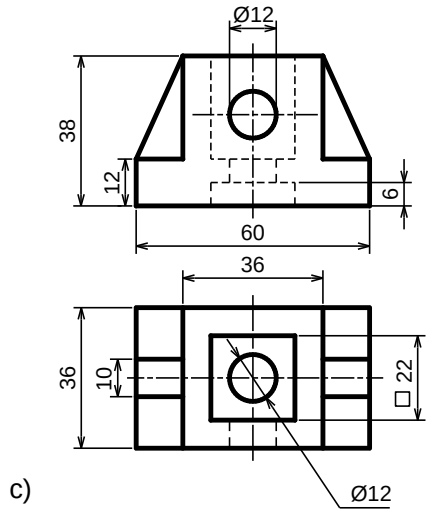
7. Vẽ hình cắt đứng và hình cắt nghiêng cho các vật thể có hình chiếu sau:



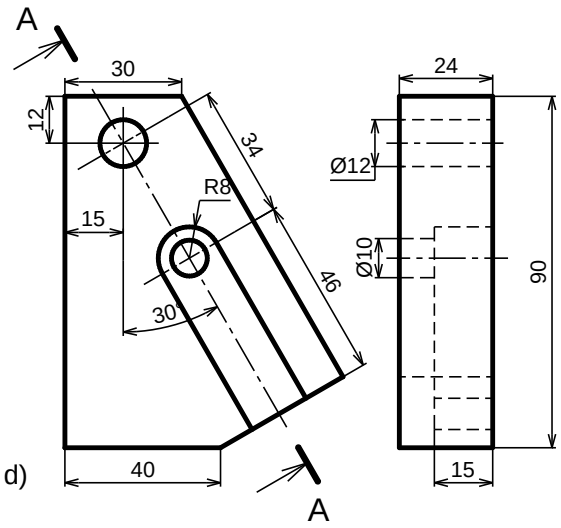
a)



b)



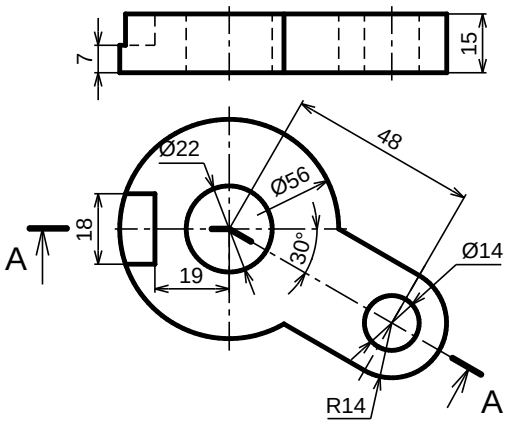
c)



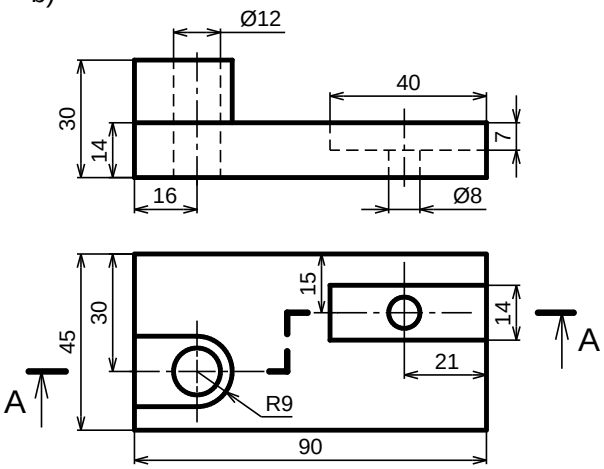
d)

8. Vẽ hình cắt xoay và hình cắt bậc cho các vật thể có hình chiếu sau:

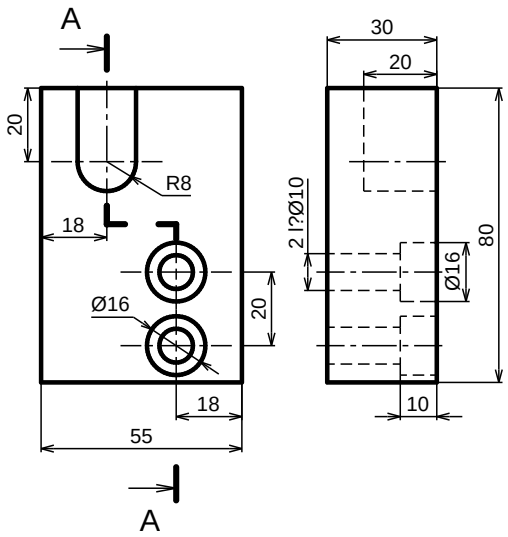
a)



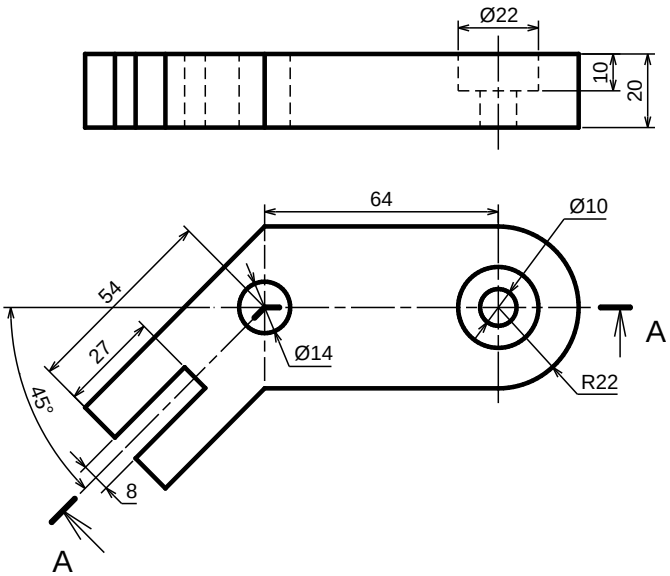
b)



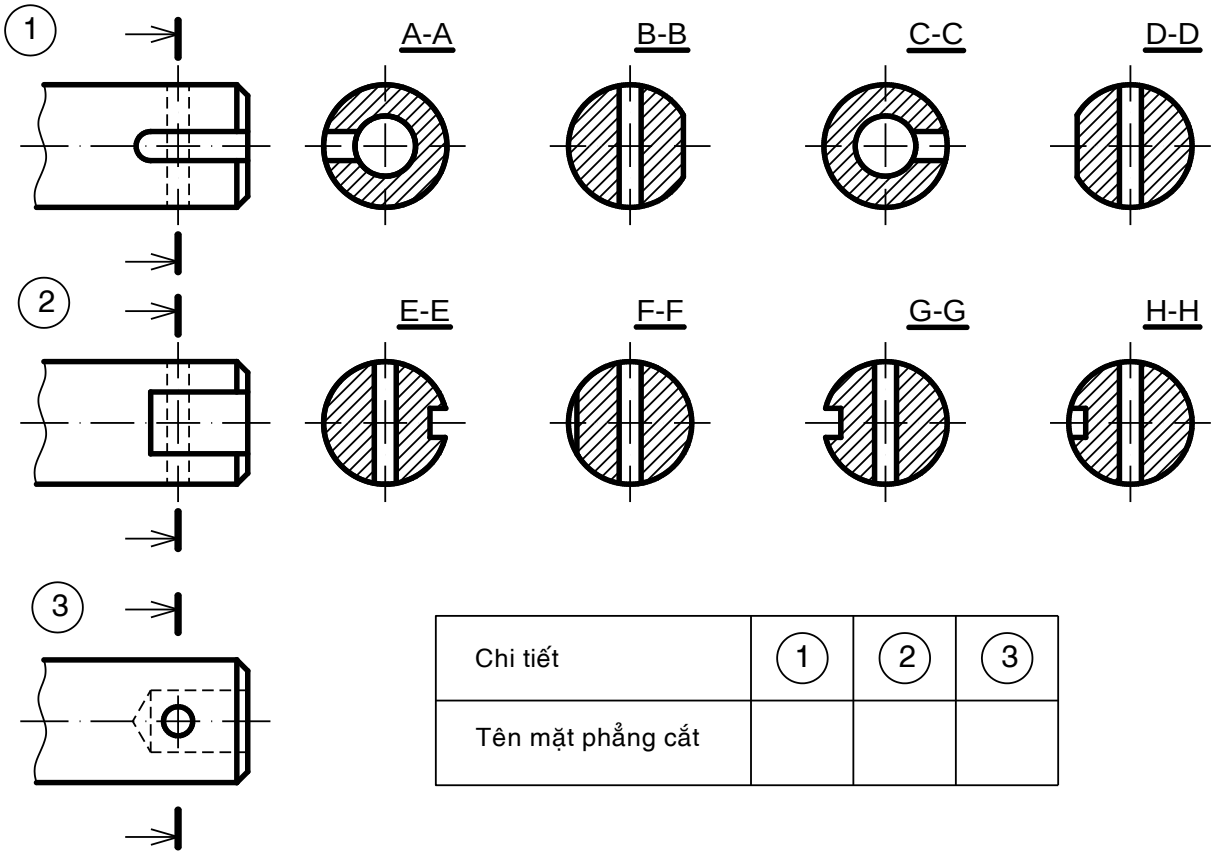
c)



d)

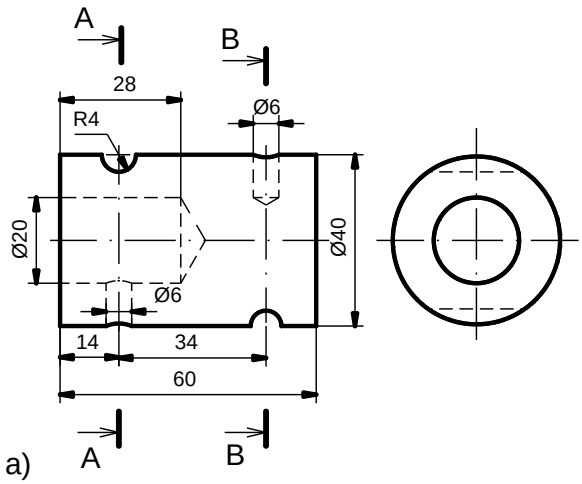


9. Chọn mặt cắt đng điền vào các ô bên dưới cho phù hợp với từng chi tiết

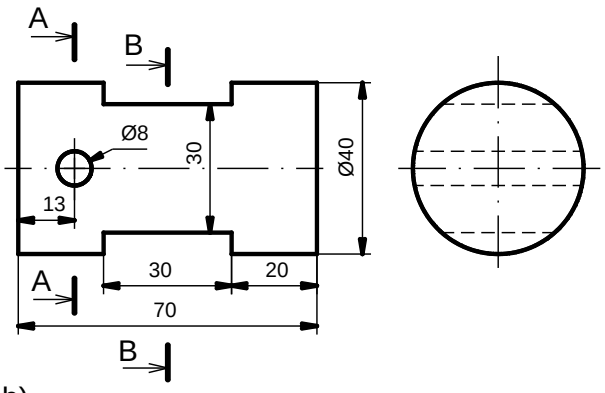


Chi tiết	1	2	3
Tên mặt phẳng cắt			

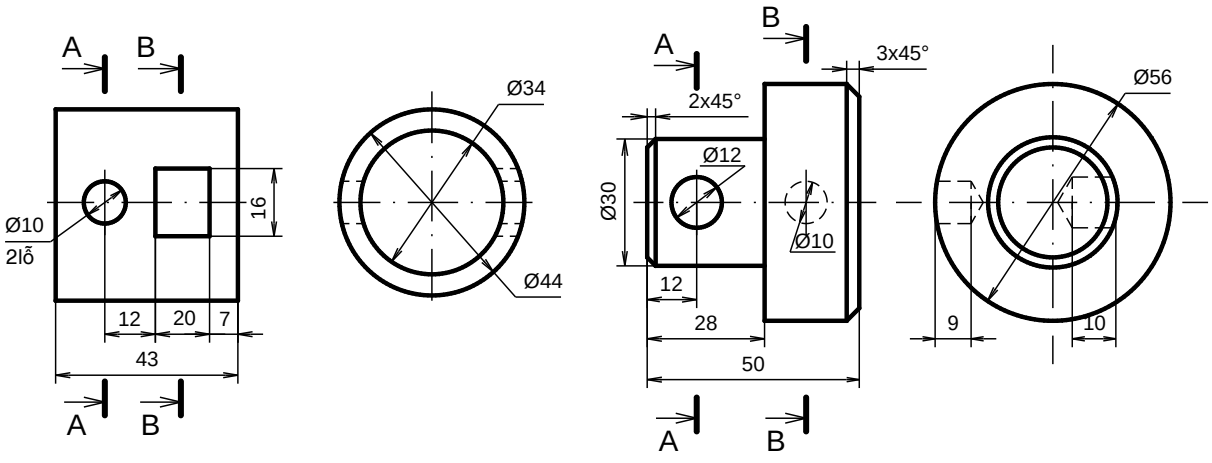
10. Hãy vẽ mặt cắt của vật thể tại các mặt phẳng cắt cho trên hình vẽ:



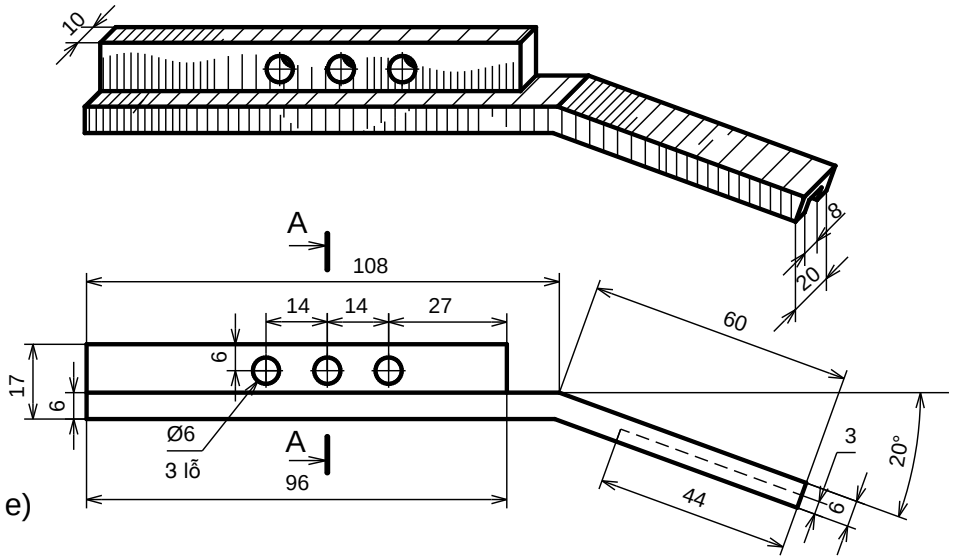
a)



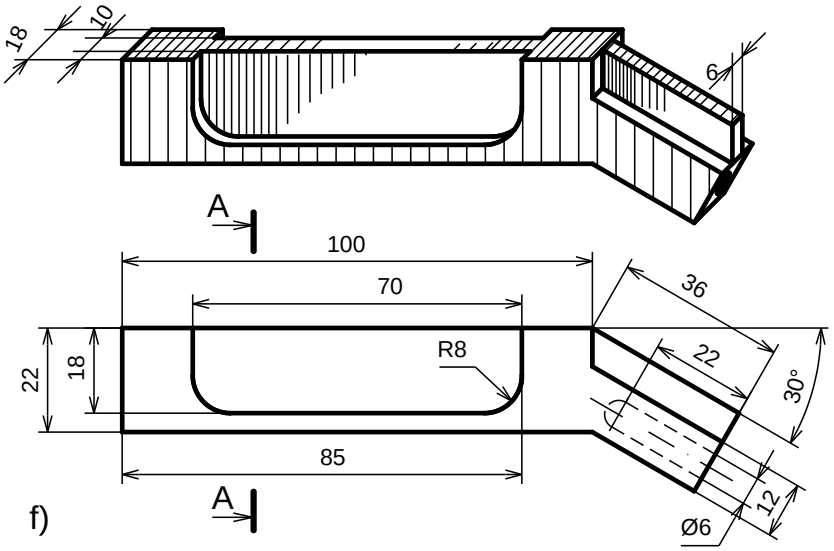
b)


A
B
Ø10
2lõ
16
12
20
7
43
Ø34
Ø44
3x45°
2x45°
Ø12
Ø30
Ø10
12
28
50
Ø56
9
10

c) d)


10
8
20
108
14
14
27
60
6
17
6
Ø6
3 lõ
96
3
20°
44
6

e)


18
10
6
100
70
36
R8
22
22
18
30°
85
12
Ø6

f)

BÀI 7. VẼ QUI ƯỚC CÁC MỐI GHÉP
Mã bài: VKT7

Giới thiệu

Trong máy móc và thiết bị hiện nay có một số chi tiết được tiêu chuẩn hoá như: bulông, đai ốc, vít, then, chốt,... chúng được gọi là các chi tiết tiêu chuẩn. Các chi tiết này thường có kết cấu và kích thước được tiêu chuẩn hoá... chúng được vẽ theo quy ước đơn giản và ký hiệu theo các tiêu chuẩn về bản vẽ kỹ thuật.

Mục tiêu thực hiện

Học xong bài này, học viên có khả năng:

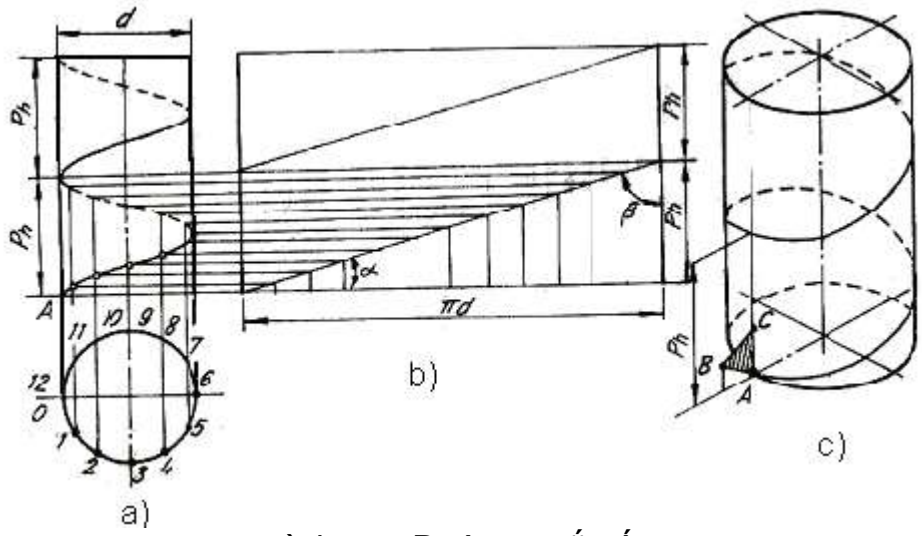
- Vẽ được các mối ghép ren, mối ghép đinh tán, các mối ghép hàn theo qui ước.
- Đọc được kí hiệu của các mối ghép: ren, then, then hoa, chốt, đinh tán và hàn.

Nội dung chính

7.1. REN

7.1.1.Sự hình thành ren

Ren hình thành bằng chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh quay tròn đều quanh một trục sẽ tạo thành một quỹ đạo là đường xoắn ốc (hình 7.1).



Hình 7.1. Đường xoắn ốc

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

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

Hình 7.1a là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của đường xoắn ốc (hình chiếu đứng của đường xoắn ốc là đường hình sin).

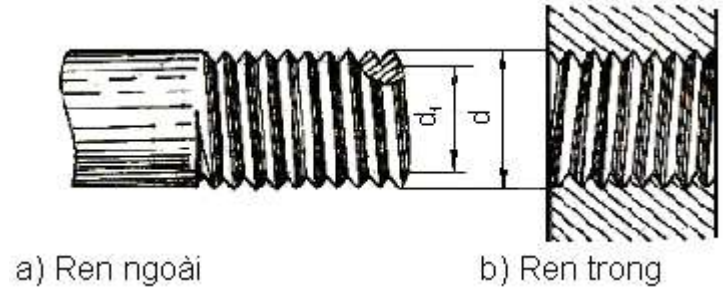
Hình 7.1b là hình khai triển, đường xoắn ốc được khai triển thành đường thẳng và là cạnh huyền của tam giác vuông.

Góc xoắn α có: $tg\alpha = \frac{P_h}{\pi d}$

Hình 7.1c có tam giác ABC là hình phẳng. Nếu một hình phẳng chuyển động xoắn ốc sẽ tạo thành bề mặt gọi là ren.

7.1.2. Các yếu tố của ren

Ren hình thành trên bề mặt của trục gọi là ren ngoài, ren hình thành trong lỗ gọi là ren trong (hình 7.2).



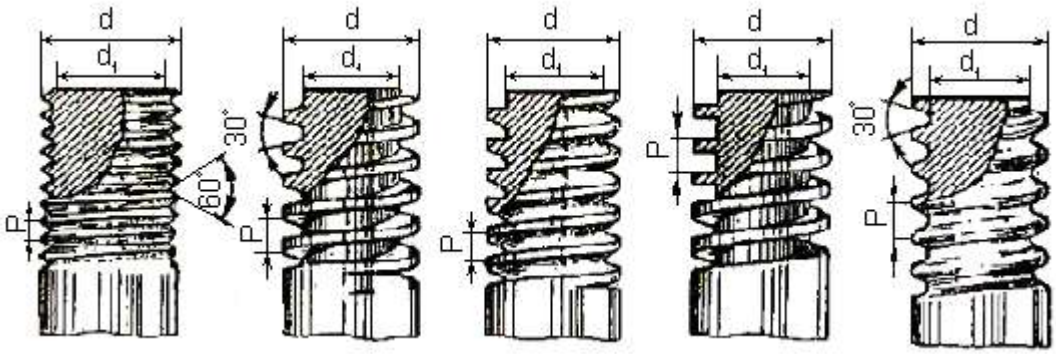
a) Ren ngoài b) Ren trong

Hình 7.2. Ren trục và ren lỗ

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

- Prôfin ren là hình phẳng (mặt cắt ren) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren, có các loại profin ren: hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn (hình 7.3)
- Đường kính ren (hình 7.2 và hình 7.3)

Đường kính ngoài d và đường kính trong d_1 ($d>d_1$). Đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren. Đối với ren trục đường kính ngoài là đường kính vòng tròn đi qua đỉnh ren, đường kính trong là đường kính vòng tròn đi qua đáy ren trục. Đối với ren lỗ thì ngược lại d là đường kính vòng đáy ren lỗ và d_1 là đường kính vòng đỉnh ren lỗ.



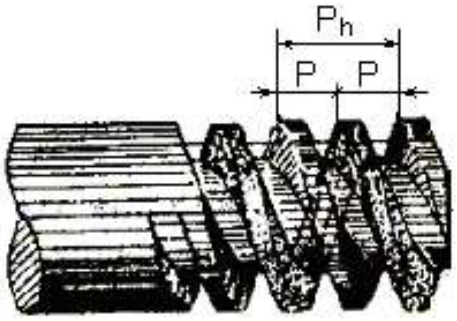
Hình 7.3. Các yếu tố của ren

- Bước ren là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kề nhau, kí hiệu là P (hình 7.4). Nếu ren có nhiều đường xoắn ốc (đầu mối) thì bước ren P bằng bước xoắn P_h chia cho số đầu mối n.

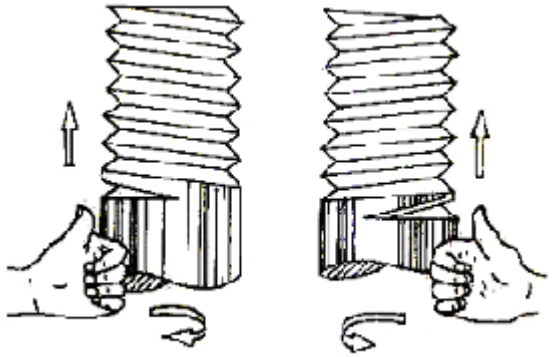
$$P = \frac{P_h}{n}$$

- Hướng xoắn

Khi vặn ren theo chiều kim đồng hồ mà ren tiến về phía trước thì ren có hướng xoắn phải, và ngược lại là ren có hướng xoắn trái (hình 7.5). Người ta thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mối.



Hình 7.4. Bước ren và bước xoắn



Hình 7.5. Hướng xoắn của ren

7.1.3. Các loại ren tiêu chuẩn thường dùng

Ren tiêu chuẩn là ren mà các yếu tố cơ bản của nó đã được qui định trong tiêu chuẩn thống nhất. Sau đây là một số ren tiêu chuẩn thường dùng.

- Ren hệ mét: dùng trong mối ghép thông thường, prôfin ren là hình tam giác đều, kí hiệu ren hệ mét là M. Đường kính và bước ren qui định trong TCVN 2274 – 77. Ren hệ mét gồm hai loại: ren bước lớn và ren bước nhỏ. Hai loại này có đường kính giống nhau nhưng bước khác nhau, kích thước cơ bản của ren bước lớn qui định trong TCVN 2248 –77.

- Ren ống: dùng trong mối ghép các ống, prôfin của ren ống là hình tam giác cân có góc ở đỉnh bằng 55º, kích thước của ren ống lấy insơ (inch) làm

đơn vị. Kí hiệu của insơ là dấu ” (1”= 25,4 mm). Ren ống có hai loại: Ren ống hình trụ có kí hiệu prôfin là G và ren ống hình côn có kí hiệu prôfin là R (R – ren ống côn ngoài, R_c- ren ống côn trong, R_p- ren ống trụ trong). Kích thước của ren ống hình trụ được qui định trong TCVN 4681- 89 và ren ống hình côn trong TCVN 4631 – 88.

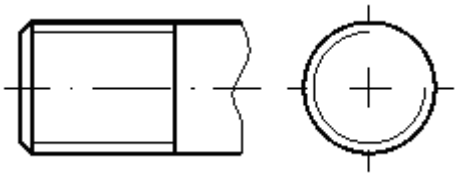
- Ren hình thang: dùng để truyền lực, prôfin ren là hình thang cân có góc ở đỉnh bằng 30º, kí hiệu là Tr. Kích thước của ren hình thang được qui định trong TCVN 4673- 89.
- Ren tựa (ren đỡ): dùng để truyền lực, prôfin ren là hình thang thường có góc ở đỉnh bằng 30º, kí hiệu là S. Kích thước cơ bản của ren tựa được qui định trong TCVN 3377 – 83.

Ngoài ren tiêu chuẩn ra còn có ren không tiêu chuẩn là ren có prôfin ren không theo tiêu chuẩn qui định, như ren vuông, kí hiệu là S_q.

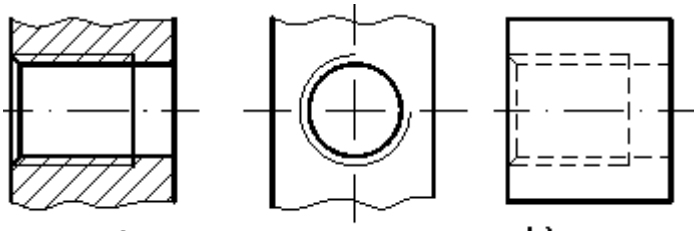
7.1.4. Cách vẽ quy ước ren

Ren có kết cấu phức tạp thường được tiêu chuẩn hoá và được vẽ theo quy ước đơn giản của TCVN 5907 - 95.Tiêu chuẩn này phù hợp với tiêu chẩn Quốc tế ISO 6410/1:1993.

7.1.4.1. Ren ngoài (hình 7.6)



Hình 7.6 Cách vẽ ren trục



Hình 7.7 Cách vẽ ren lỗ thấy và khuất

Đối với ren ngoài thấy được thì vẽ như sau:

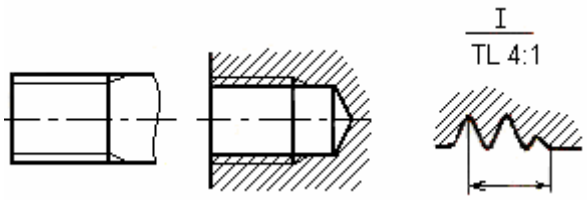
- Đường đỉnh ren và đường giới hạn ren vẽ bằng nét liền đậm.
- Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh.
- Đường tròn đáy ren vẽ hở 1/4 và chỗ hở thường đặt ở góc trên bên phải đường tròn.
- Không vẽ đường tròn mép vát ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren

7.1.4.2. Ren trong (hình 7.7)

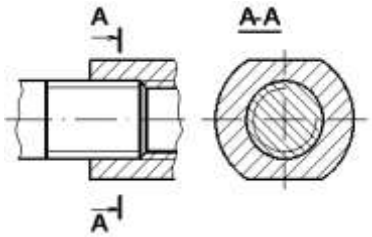
Đối với ren trong thấy được trên mặt cắt và hình cắt thì được vẽ như ren ngoài nghĩa là đường đỉnh ren trong vẽ nét liền đậm và đáy ren trong vẽ bằng nét liền mảmh (hình 7.7a). Nếu bị che khuất thì các đường của ren được vẽ bằng nét đứt (hình 7.7b).

7.1.4.3. Đoạn ren cạn (hình 7.8)

Trường hợp cần biểu diễn, đoạn ren cạn được vẽ bằng nét liền mảnh.



Hình 7.8 Cách vẽ phần ren cạn



Hình 7.9 Cách vẽ mối ghép ren

7.1.4.4. Ren ăn khớp

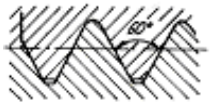
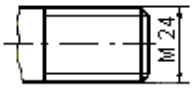
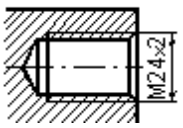
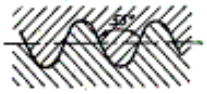
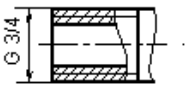
Trên hình cắt của ren lỗ ăn khớp với ren trục, ưu tiên vẽ phần ren trục đang ăn khớp với ren lỗ. Phần ren lỗ không ăn khớp vẽ bình thường như qui ước của ren lỗ (hình 7.9).

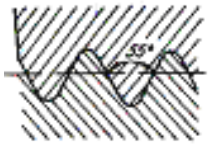
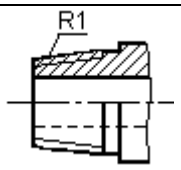
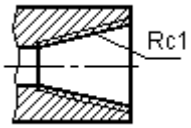
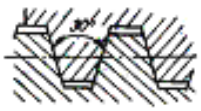
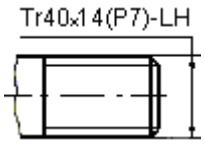
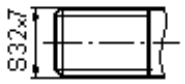
7.1.5. Ký hiệu ren

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

- Ký hiệu ren được ghi theo hình thức ghi kích thước và đặt trên đường ghi kích thước của đường kính ngoài, gồm ký hiệu profin ren, đường kính danh nghĩa, bước xoắn (bước ren) và hướng xoắn.
- Đối với ren hệ Mét, ren có bước nhỏ thì ghi bước ren ngay sau đường kính danh nghĩa, ngăn cách bởi dấu x, còn ren bước lớn thì không ghi.
- Ren có hướng xoắn phải không cần ghi ký hiệu hướng xoắn, nếu ren có hướng xoắn trái thì ghi ký hiệu LH.
- Bảng 7.1 là một số thí dụ ký hiệu về ren:

Bảng 7.1. Một số ký hiệu về ren

Loại ren	Ký hiệu	Prôfin ren	Ghi ký hiệu	Diễn giải
1. Ren hệ mét	M			Ren hệ mét bước lớn, đường kính d=24
				Ren bước nhỏ, đường kính d=24, bước ren P=2
2. Ren ống trụ	G			Ren ống trụ, đường kính danh nghĩa 3/4 insơ

3. Ren ống côn	R			Ren ống côn ngoài, đương kính danh nghĩa 1 insơ
	Rc			Ren ống côn trong, đường kính danh nghĩa 1 insơ
4. Ren hình thang	Tr			Ren hình thang, đường kính danh nghĩa d=40, bước xoắn P_h=14, bước ren P=7, hướng xoắn trái
5. Ren tựa	S			Ren tựa, đường kính danh nghĩa d=32 bước ren P=7

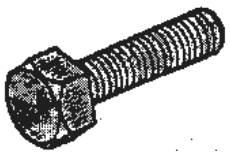
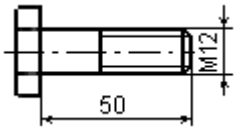
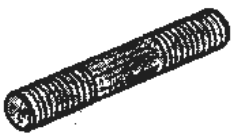
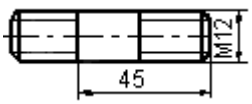
7.2. GHÉP BẰNG REN

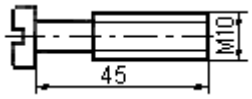
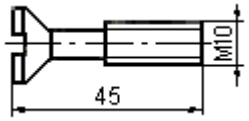
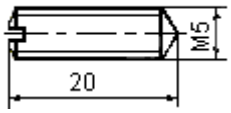
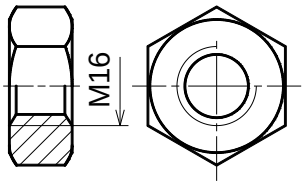
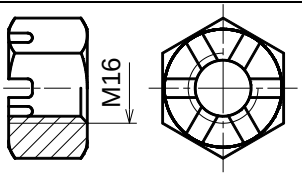
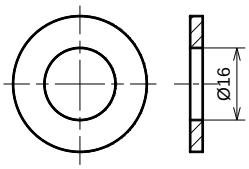
7.2.1. Các chi tiết ghép có ren

Các chi tiết lắp xiết gồm có: bulông, đai ốc, vít cấy, vít, vòng đệm, chúng thường tạo thành một bộ để lắp ghép các chi tiết với nhau. Các chi tiết lắp xiết là những chi tiết tiêu chuẩn hoá.

Bảng 7.2 là các hình chiếu và cách ghi ký hiệu các chi tiết lắp xiết.

Bảng 7.2. cách ghi ký hiệu các chi tiết lắp xiết

Tên gọi	Hình dạng	Hình chiếu	Ký hiệu
1. Bulông tinh đầu sáu cạnh			Bulông M12 x 50 TCVN 1892-76
2. Vít cấy			Vít cấy A1-M12 x45 TCVN 3608-81

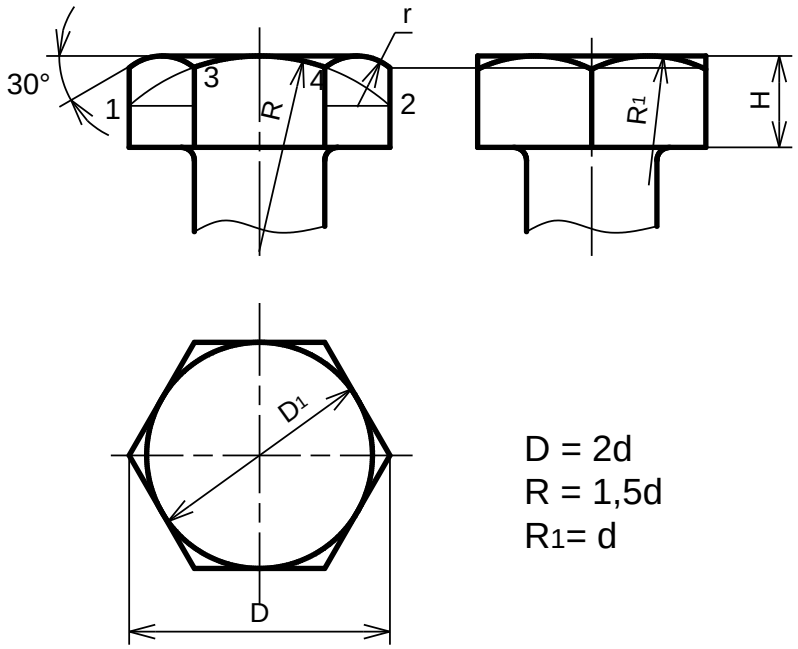
Tên gọi	Hình dạng	Hình chiếu	Ký hiệu
3. Vít đầu trụ			Vít đầu trụ M10 x 45 TCVN52-86
4. Vít đầu chìm			Vít đầu chìm M10 x45 TCVN58-86
5. Vít định vị			Vít đuôi thẳng hìnhnón M5x20 TCVN 1905-76
6. Đai ốc			Đai ốc 1-M16 TCVN 1905-76
7. Đai ốc xẻ rãnh			Đai ốc xẻ rãnh 1-M16 TCVN 1911-76
8. Vòng đệm			Vòng đệm16 TCVN 2061-77

7.2.2. Mối ghép ren

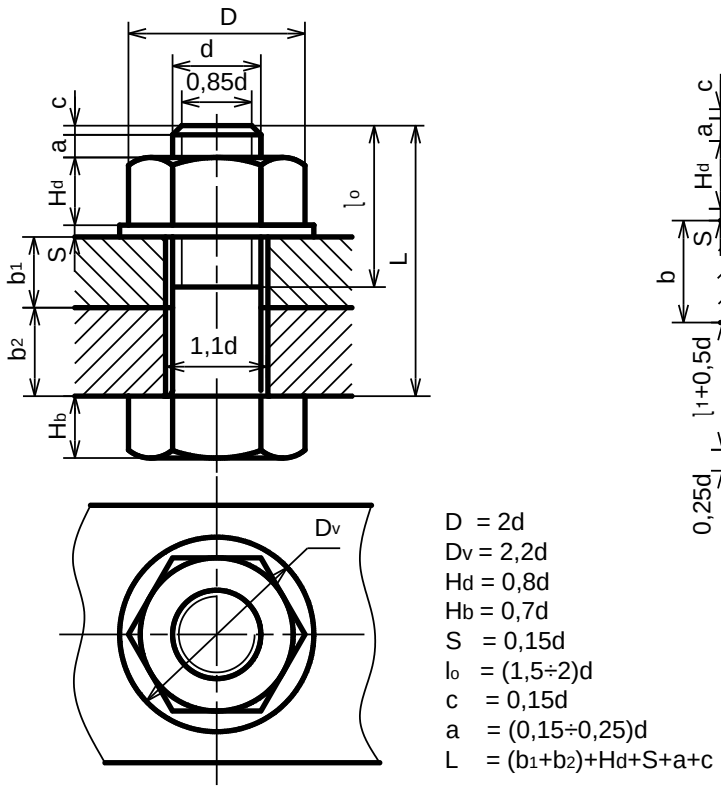
7.2.2.1. Mối ghép bulông

Trong mối ghép bulông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn. Các chi tiết lắp xiết gồm có bulông, đai ốc và vòng đệm. Kích thước đường kính danh nghĩa của bulông là kích thước cơ bản để xác định các kích thước khác của mối ghép, d:là đường kính danh nghĩa của ren.

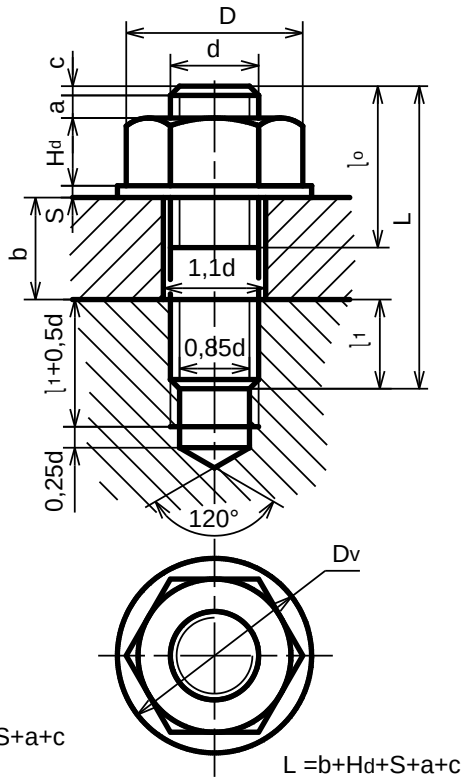
Cách vẽ đầu bulông như hình 7.10:



Hình 7.10a Cách vẽ đầu bulông



Hình 7.10b Mối ghép bulông



Hình 7.11. Mối ghép vít cấy

7.2.2.2. Mối ghép vít cấy

Trong mối ghép vít cấy, một chi tiết bị lắp có lỗ ren và chi tiết bị lắp khác có lỗ trơn. Bộ chi tiết lắp xiết gồm có vít cấy, đai ốc và vòng đệm. Các kích thước của mối ghép được lấy theo đường kính danh nghĩa d của vít cấy.Trên bản vẽ, mối ghép vít cấy được vẽ theo quy ước (hình 7.11).

Căn cứ theo vật liệu của chi tiết có lỗ ren để xác định chiều dài l của vít cấy:

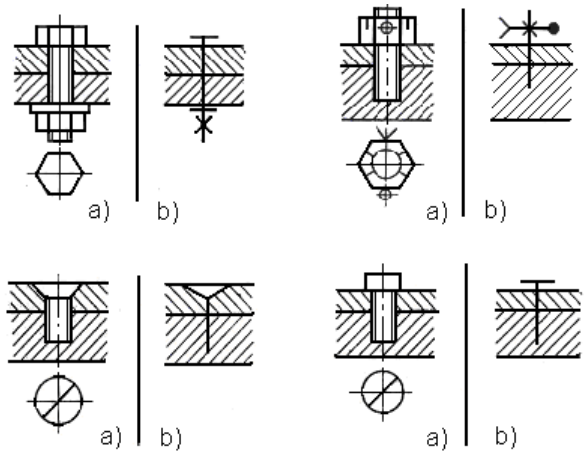
- Nếu chi tiết có lõ ren bằng thép thì lấy l_1 = d.
- Nếu chi tiết có lỗ ren bằng gang thì lấy l_1 = 1,25d.
- Nếu chi tiết có lỗ ren bằng hợp kim nhẹ thì lấy l_1 =2d.

7.2.2.3. Mối ghép vít

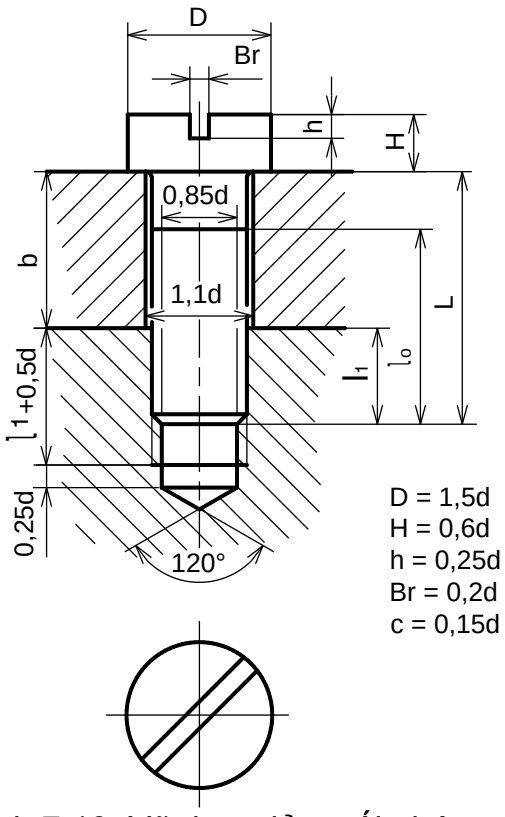
Trong mối ghép vít, phần ren vít được vặn vào lỗ ren của chi tiết bị ghép. Còn đầu vít ép chặt vào chi tiết bị ghép kia (hình 7.12).

Tiêu chuẩn qui định rãnh vít trên mặt phẳng hình chiếu đặt song song với trục của vít, chiếu dài rãnh vít đặt song song với phương chiếu. Trên hình chiếu vuông góc với trục, rãnh vít được vẽ ở vị trí đã xoay đi góc 45°.

Trong trường hợp không cần thể hiện rõ mối ghép, cho phép vẽ đơn giản như (hình 7.13).



Hình 7.12. Mối ghép vít



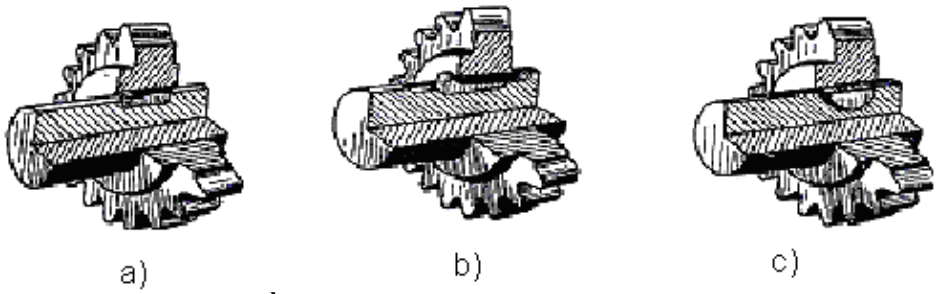
Hình 7.13. Vẽ đơn giản mối ghép ren

7.3. GHÉP BẰNG THEN - THEN HOA - CHỐT

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

7.3.1. Ghép bằng then

Ghép bằng then dùng để truyền mômen. Mối ghép tháo được, thường để ghép các chi tiết như trục với puli hoặc bánh răng (hình 7.14). Có nhiều loại then nhưng thường dùng là: then bằng, then bán nguyệt, then vát.

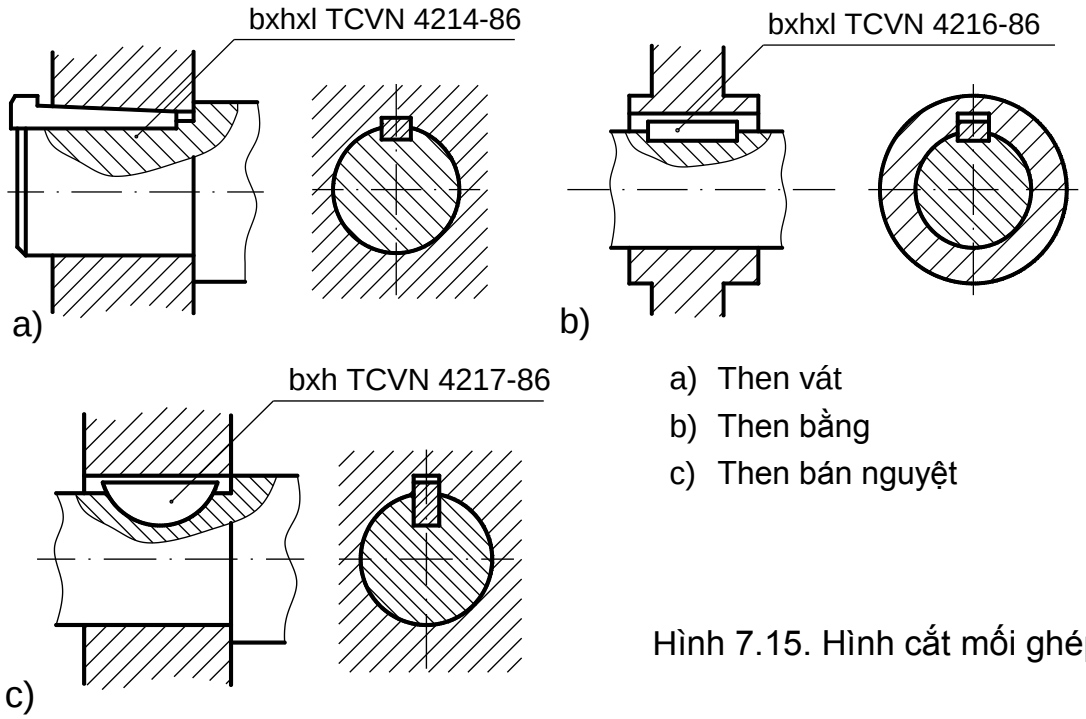


a) Then bằng b) Then vát c) Then bán nguyệt

Hình 7.14. Mối ghép then

Hình 7.15 là mặt cắt và hình cắt của các mối ghép then bằng, then bán nguyệt và then vát.

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

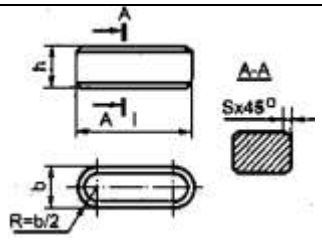


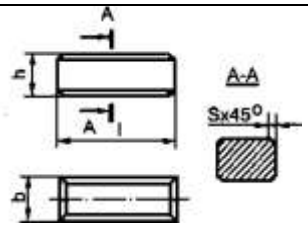
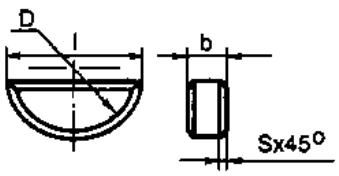
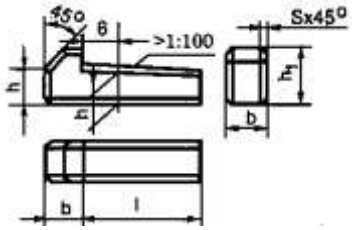
a) Then vát
b) Then bằng
c) Then bán nguyệt

Hình 7.15. Hình cắt mối ghép then

Bảng 7.3. Trình bày các hình chiếu, tiêu chuẩn và ký hiệu của một số loại then.

Bảng 7.3. tiêu chuẩn và ký hiệu của một số loại then.

Tên gọi	Hình chiếu	Ký hiệu
1.Then bằng đầu tròn		Then bằng A20x12 x90 TCVN 2261-77

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

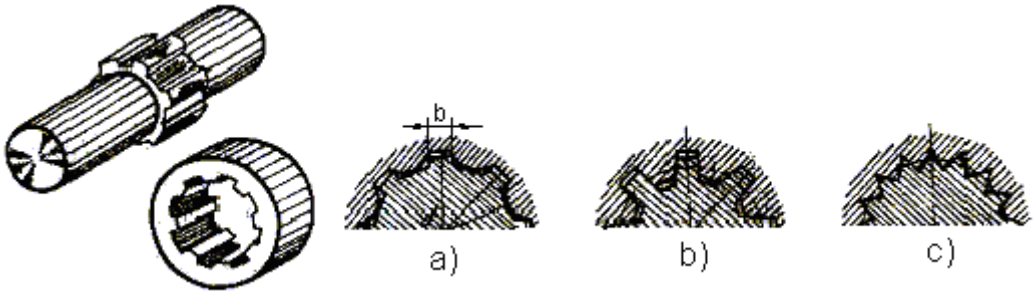
7.3.2. Then hoa

Then hoa dùng để truyền mômen lớn.Then hoa gồm có các loại như:

- Then hoa răng chữ nhật (hình 7.16a)
- Then hoa răng thân khai (hình 7.16b)
- Then hoa răng tam giác (hình 7.16c)

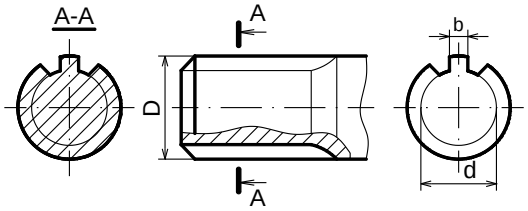
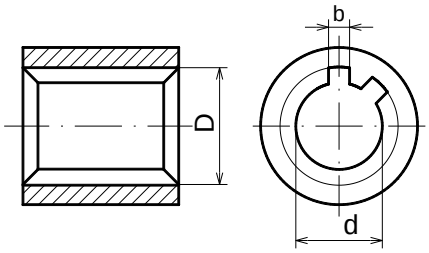
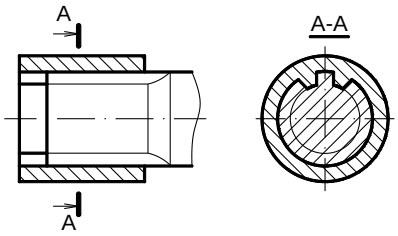
Then hoa có hình dạng phức tạp nên được vẽ qui ước theo TCVN 19-85. Tiêu chuẩn này tương ứng với tiêu chuẩn Quốc tế ISO 6413:1998.

Cách vẽ qui ước then hoa trong bảng 7.4

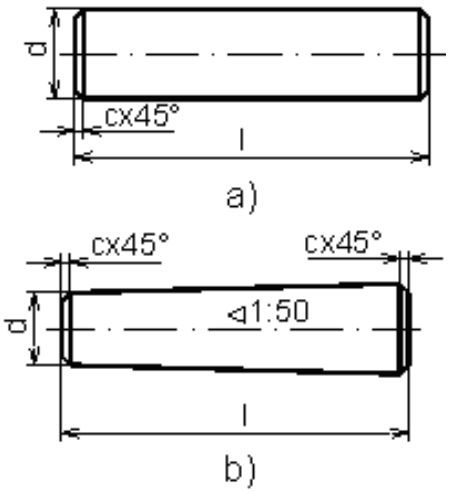


Hình 7.16. Ghép bằng then hoa

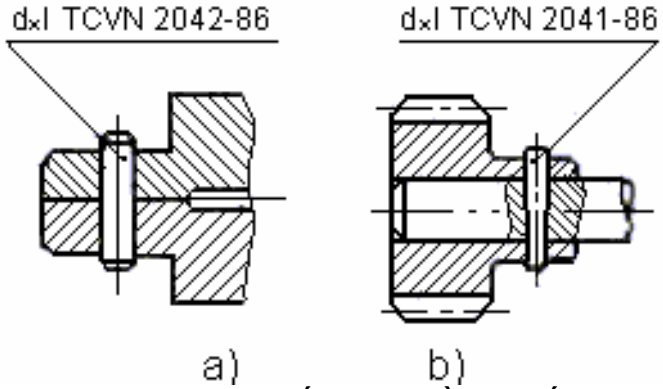
Bảng 7.4. Cách vẽ then hoa

Tên gọi	Hình chiếu	Diễn giải
1. Trục then hoa		- Đường đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm. - Đường đáy răng và đường giới hạn vẽ bằng nét liền mảnh. - Kích thước d x D x b
2. Lỗ then hoa		-Trên hình cắt dọc đường đỉnh răng và đường đáy răng vẽ bằng nét liền đậm. -Kích thước d x D x b
3. Mối ghép then hoa		-Trục then hoa không bị cắt dọc và che khuất lỗ then hoa. -Kích thước d x D x b

7.3.3. Chốt



Hình 7.17.



Hình 7.17. Mối ghép bằng chốt

Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau. Chốt gồm các loại:

- Chốt trụ (hình 7.17a).
- Chốt côn (hình 7.17b).

Đường kính của chốt trụ và đường kính đáy nhỏ của chốt côn là đường kính danh nghĩa của chốt. Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng đợc qui định trong TCVN 2041-86 và TCVN 2042-86 Hình 7.18a và 7.18b minh họa mối ghép bằng chốt trụ và côn, cùng cách ghi ký hiệu của mối ghép.

7.4. GHÉP BẰNG ĐINH TÁN

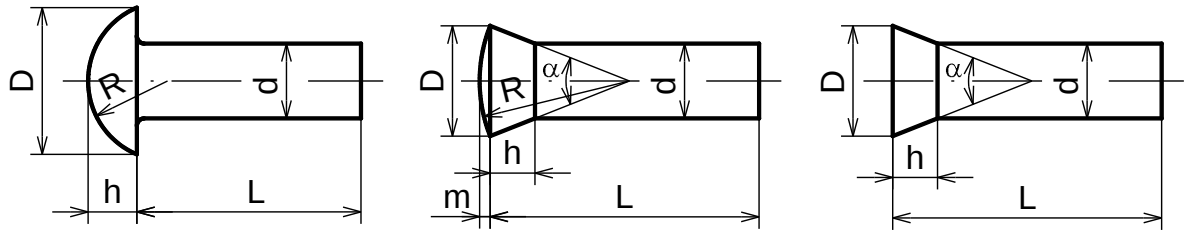
Mối ghép bằng đinh tán là mối ghép không tháo được,dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau, nhất là trong các bộ phận chịu chấn động mạnh như cầu, vỏ máy bay...

Theo công dụng mối ghép đinh tán được chia làm ba loại:

- Mối ghép chắc: dùng cho kết cấu kim loại khác nhau như cầu,giàn...
- Mối ghép kín: dùng cho các thùng chứa,nồi hơi áp suất thấp.
- Mối ghép chắc kín: dùng cho các kết cấu đòi hỏi vừa chắc vừa kín như các nồi hơi có áp suất cao.

7.4.1. Các loại đinh tán

Đinh tán là chi tiết hình trụ có mũ ở một đầu,và được phân loại theo hình dạng mũ đinh. Hình dạng và kích thước của đinh tán được quy định theo TCVN 281-86 đến TCVN 290-86, có ba loại như sau: đinh tán mũ chỏm cầu, đinh tán mũ nửa chìm, đinh tán mũ chìm (hình 7.19a, b, c).



a) b) c)

Hình 7.19. Các loại đinh tán

7.4.2. Cách vẽ qui ước đinh tán

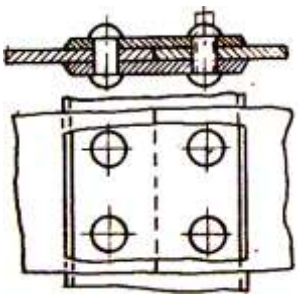
Đinh tán được vẽ theo TCVN 4179-85 như sau:

- Các loại đinh tán khác nhau được vẽ theo quy ước như bảng 7.5
- Nếu mối ghép có nhiều chi tiết cùng loại thì cho phép vẽ đơn giản vài chi tiết, các chi tiết khác được đánh dấu vị trí bằng đường tâm (hình 7.20)

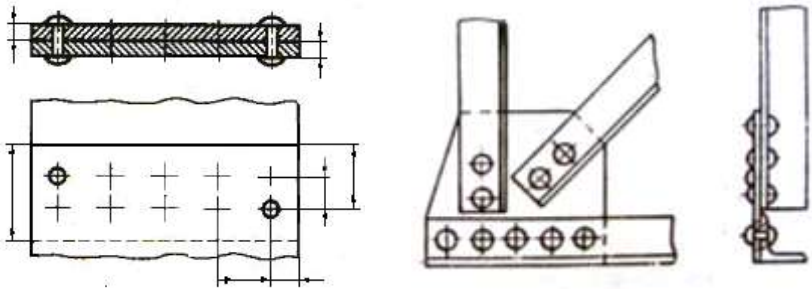
Bảng 7.5

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

Hình 7.21 là một số ví dụ về mối ghép đinh tán:



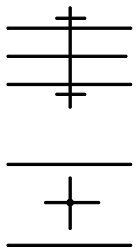
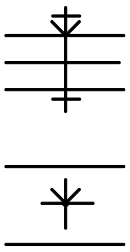
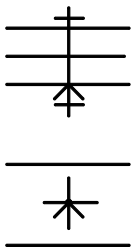
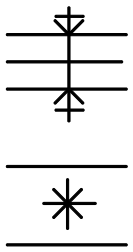
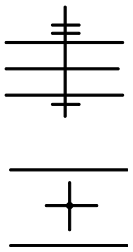
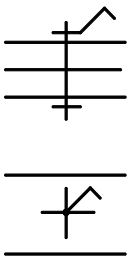
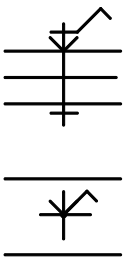
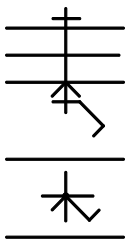
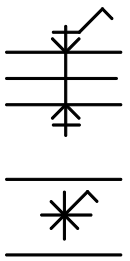
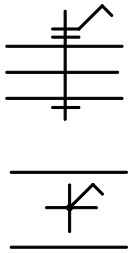
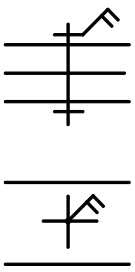
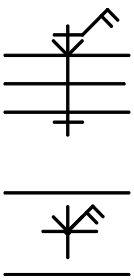
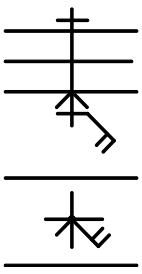
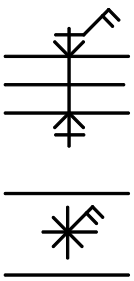
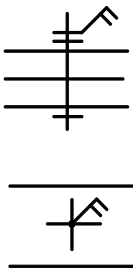
Hình 7.21 mối ghép đinh tán



Hình 7.20. Vẽ qui ước mối ghép đinh tán

Bảng 7.6 trình bày một số kí hiệu các mối ghép đinh tán và bulông. Các kí hiệu vẽ bằng nét liền đậm để biểu diễn các lỗ, bulông, đinh tán trên mặt phẳng hình chiếu vuông góc của chúng. Kí hiệu biểu diễn lỗ không có dấu chấm

Bảng 7.6. Mt số kí hiệu các mối ghép đinh tán và bulông

		Mối ghép đinh tán				Mối ghép bulông
		Không đầu chìm	Đầu trên chìm	Đầu dưới chìm	Đầu chìm hai phía	
Kí hiệu	Lắpghépởphânxưởng					
	Lắpghép tạicông trường					
	Khoan và lắp ở công trường					

7.5. GHÉP BẰNG HÀN

Hàn là quá trình ghép các chi tiết bằng phương pháp làm nóng chảy cục bộ để kết dính các chi tiết lại với nhau, phần kim loại nóng chảy sau khi nguội sẽ tạo thành mối hàn. Ghép bằng hàn là mối ghép không tháo được. Muốn tháo rời các chi tiết ghép ta phải phá vỡ mối hàn đó.

7.5.1. Phân loại mối hàn

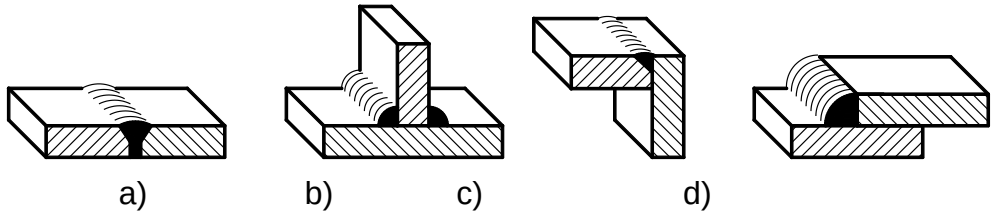
Căn cứ vào cách ghép các chi tiết, mối hàn được chia làm 4 loại sau (hình 7.22):

- Mối hàn ghép đối đỉnh (hình 7.22a)
- Mối hàn ghép chữ T (hình 7.22b)
- Mối hàn ghép góc (hình 7.22c)
- Mối hàn ghép chập (hình 7.22d)

7.5.2. Biểu diễn qui ước các mối hàn

Biểu diễn và ký hiệu quy ước các mối ghép bằng hàn theo TCVN 3746-83. Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 2553-1992.

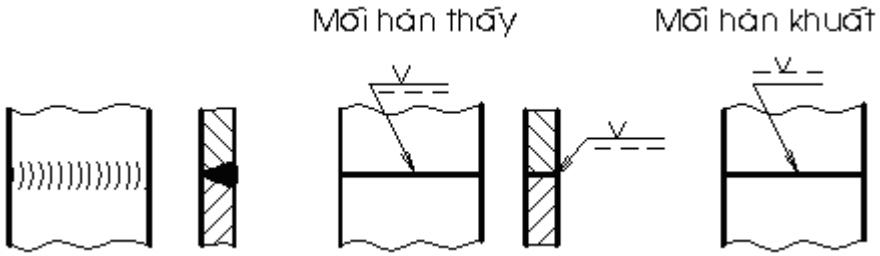
Các mối hàn không phân biệt phương pháp hàn, được biểu diễn quy ước như hình 7.23.



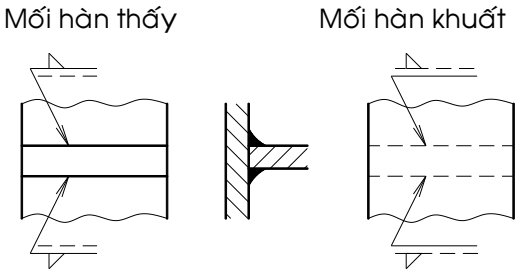
Hình 7.22. Các loại mối hàn

- Trên hình chiếu dùng các nét liền đậm hoặc nét đứt diễn tả mối hàn.
- Trên hình cắt và mặt cắt thì mối hàn được tô đen.

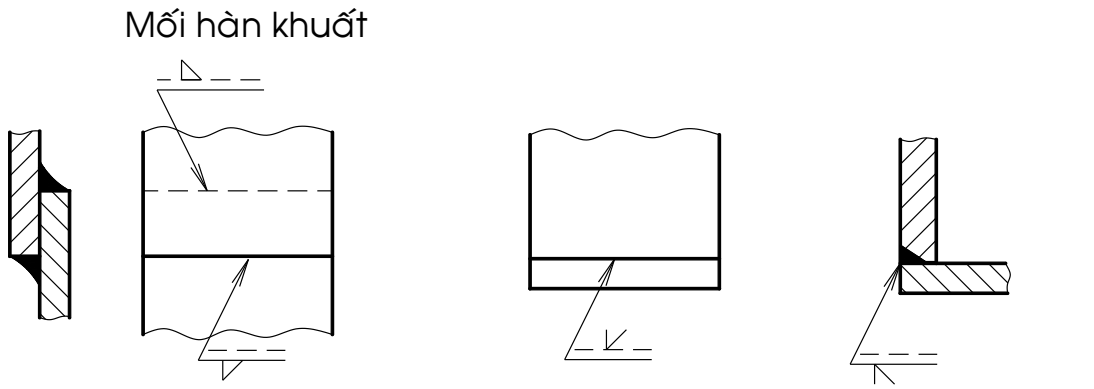
Cách vẽ một số mối hàn (hình 7.23)



a



b

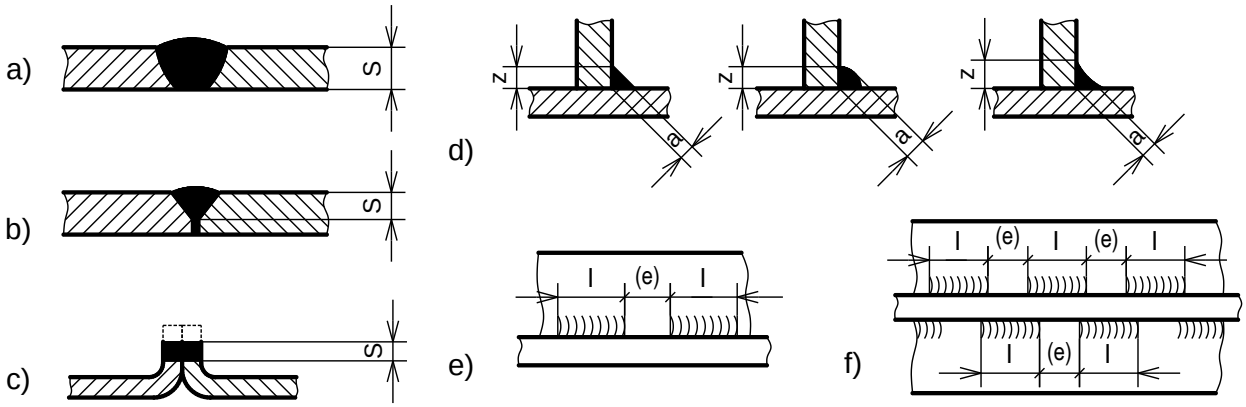


Hình 7.23. Cách vẽ một số mối hàn

7.5.3. Kí hiệu của mối hàn

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

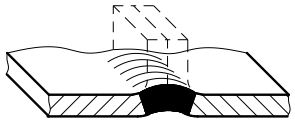
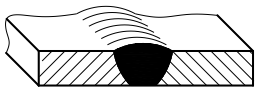
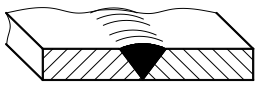
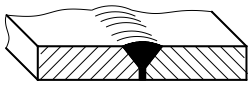
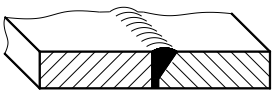
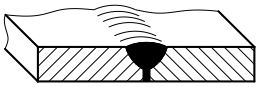
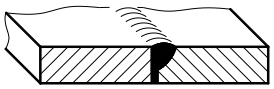
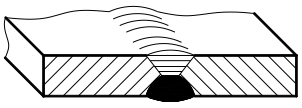
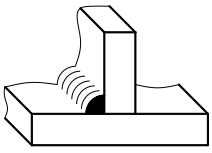
- Kí hiệu cơ bản: thể hiện hình dạng mặt cắt mối hàn(Bảng 7.7).
- Kí hiệu phụ: thể hiện đặc điểm bề mặt mặt cắt mối hàn(Bảng 7.8 và 7.9)
- Kí hiệu bổ sung: nêu rõ một số đặc trưng khác của mối hàn(hình 7.26)
- Kích thước của mối hàn: gồm kích thước chiếu dày mối hàn S, chiều rộng chân mối hàn z, chiều cao tính toán a. Trong mối hàn góc ngắt quãng còn có chiều dài đoạn hàn l, (e) khoảng cách giữa các đoạn hàn kề nhau, số các đoạn hàn n (hình 7.24)

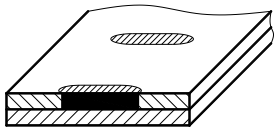
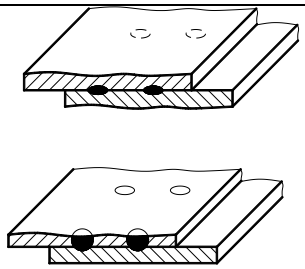
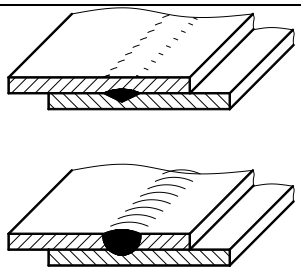


a. Mối hàn đối đầu vuông; b. Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt gốc rộng
c. Mối hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên; d. Mối hàn góc
e. Mối hàn góc ngắt quãng; f. Mối hàn góc ngắt quãng so le

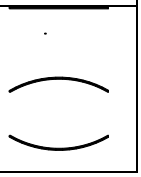
Hình 7.24. Kích thước mối hàn

Bảng 7.7. Các kí hiệu cơ bản

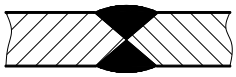
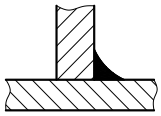
STT	Tên gọi	Minh họa	Kí hiệu
1	Mối hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên, mối hàn có cạnh uốn mép (các cạnh uốn lên sẽ bị chảy hoàn toàn)		
2	Mối hàn đối đầu vuông		
3	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn		
4	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, vát một bên (nửa chữ V)		
5	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt gốc rộng (chữ Y)		
6	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt gốc rộng (nửa chữ Y)		
7	Mối hàn đối đầu vát chữ U đơn		
8	Mối hàn đối đầu vát nửa chữ U		
9	Hành trình lùi, mối hàn phía sau hay mối hàn lùi		
10	Mối hàn góc		

STT	Tên gọi	Minh họa	Kí hiệu
11	Mối hàn nút hoặc xẻ rãnh		
12	Mối hàn điểm		
13	Mối hàn lăn		

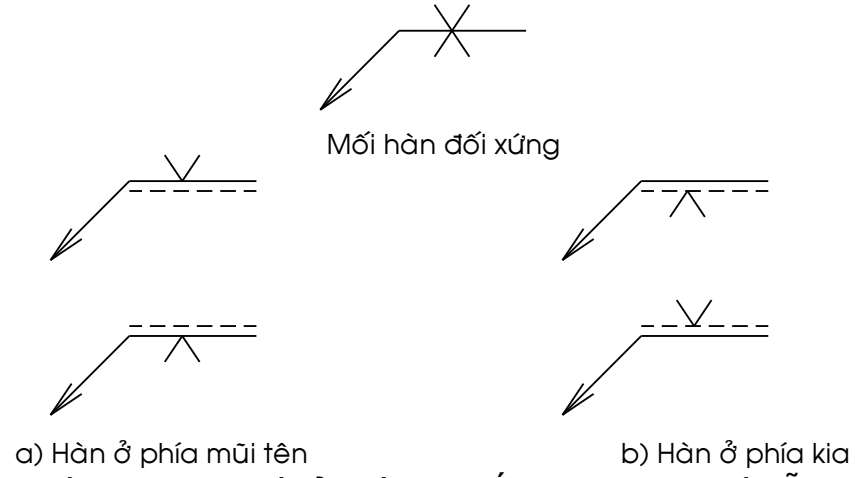
Bảng 7.8. Các kí hiệu phụ

Hình dạng của bề mặt mối hàn	Kí hiệu
a) Phẳng (thường được gia công bằng phẳng) b) Lồi c) Lõm	

Bảng 7.9. Thí dụ áp dụng các kí hiệu phụ

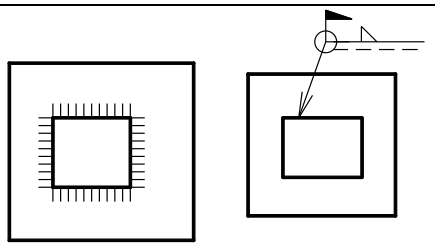
Tên gọi	Minh họa	Kí hiệu
Mối hàn chữ V đơn phẳng, bằng phẳng		
Mối hàn chữ V kép lồi		
Mối hàn góc lõm		
Mối hàn đối đầu chữ V đơn phẳng(bằng phẳng), có hàn lùi(bằng phẳng)		

- Kí hiệu hàn được ghi trên đường chú dẫn nằm ngang nối với đường dẫn có mũi tên chỉ vào mối hàn.
- Mũi tên phải hướng về phía của tấm đã được chuẩn bị trước khi hàn.
- Đường chú dẫn có nét liền mảnh và nét đứt song song. Đặt kí hiệu ở trên hay dưới đường dẫn, theo qui tắc sau:
  + Đặt kí hiệu ở phía nét liền của đường dẫn nếu mối hàn (mặt mối hàn) ở phía mũi tên của mối nối (hình 7.25a).
  + Đặt kí hiệu ở phía nét đứt nếu mối hàn (mặt mối hàn) ở về phía kia của mối nối (hình 7.25b).

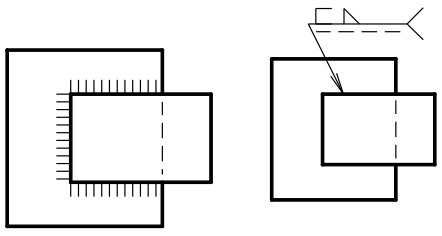


Hình 7.25. Vị trí của kí hiệu đối với đường chú dẫn

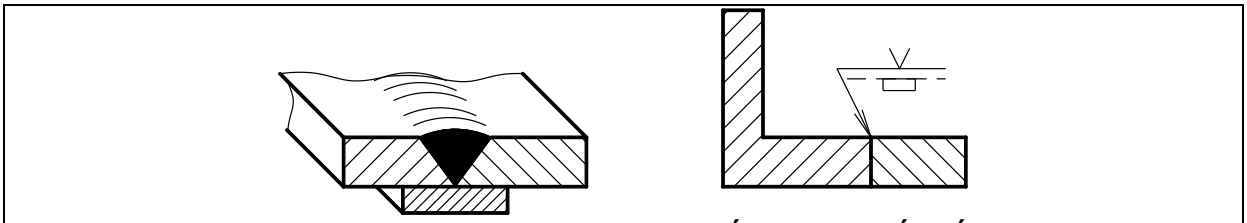
- Kí hiệu bổ sung:
  + Mối hàn theo chu vi: Khi mối hàn được thực hiện bao quanh một chi tiết, dùng kí hiệu là một vòng tròn(hình 7.26a).
  + Mối hàn ở công trường hay hiện trường: kí hiệu dùng một lá cờ (hình 7.26a)
  + Mối hàn ba phía: kí hiệu là ⊐ (hình 7.26b)
  + Chỉ dẫn về quá trình hàn: khi cần thiết quá trình hàn được kí hiệu bởi một số viết giữa hai nhánh của một hình chạc, ở cuối đường dẫn và vẽ ra phía ngoài(hình 7.26b)
  + Tấm ốp: kí hiệu ⌴ (hình 7.26c)



Hình 7.26a. Hàn bao quanh tại hiện trường



Hình 7.26b. Hàn ba phía, ghi chú sau kí hiệu kiểu hàn



Hình 7.26c. Hàn chữ V, phía đối diện có tấm ốp

7.6. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu hỏi

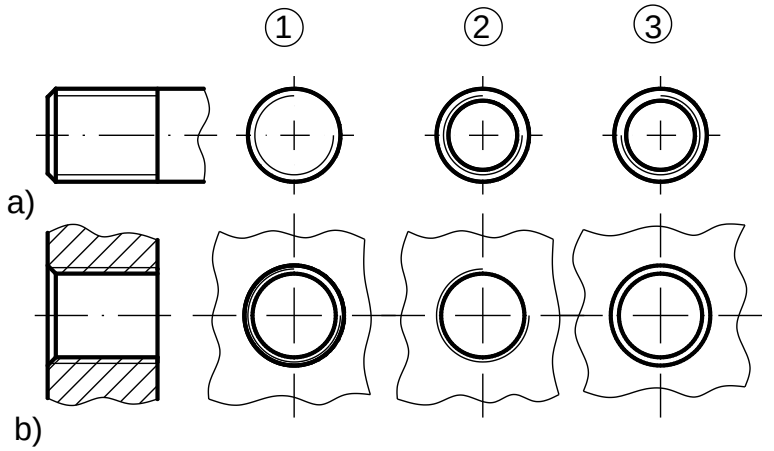
1. Ren bao gồm những yếu tố nào?
2. Kể các loại ren thường dùng.
3. Cách vẽ ren theo qui ước như thế nào?
4. Kể các loại mối ghép bằng ren và nêu đặc điểm từng loại mối ghép.
5. Mối ghép bằng then dùng để làm gì? Có mấy loại mối ghép bằng then?
6. Cách vẽ qui ước mối ghép bằng then hoa như thế nào?
7. Chốt dùng để làm gì? Có mấy loại mối ghép bằng chốt?
8. Mối ghép đinh tán dùng làm gì? Nêu đặc điểm và phân loại mối ghép? Cách vẽ qui ước đinh tán như thế nào?
9. Thế nào là mối ghép bằng hàn? Kể các loại mối ghép bằng hàn? Cách vẽ qui ước mối ghép bằng hàn.
10. Cách kí hiệu qui ước mối ghép bằng hàn? Cho ví dụ.

Bài tập

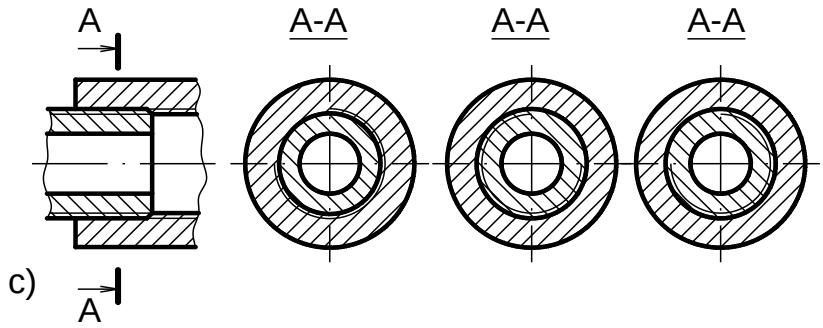
1. Giải thích Các kí hiệu ren sau:

M 16, M 30 x2- LH, M 20 x1,5, Tr 36 x6(P3), Tr 20 x4-LH, G1, $R1^{1/4,}$ $R_c/R1^{3/4}$, $R_c1^{1/4,}$S 50x 8-LH.

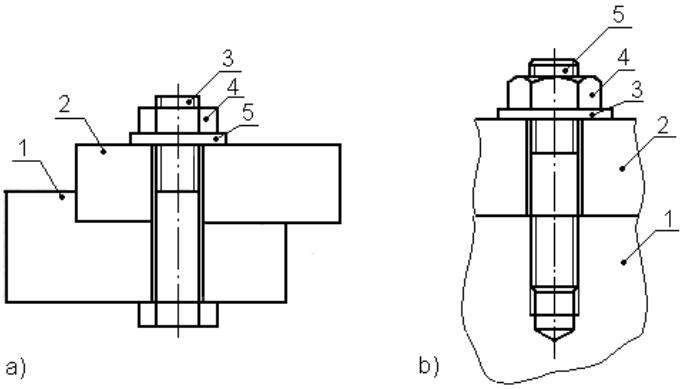
2. Xét xem hình chiếu cạnh đúng và đánh dấu x vào ô trống bên cạnh



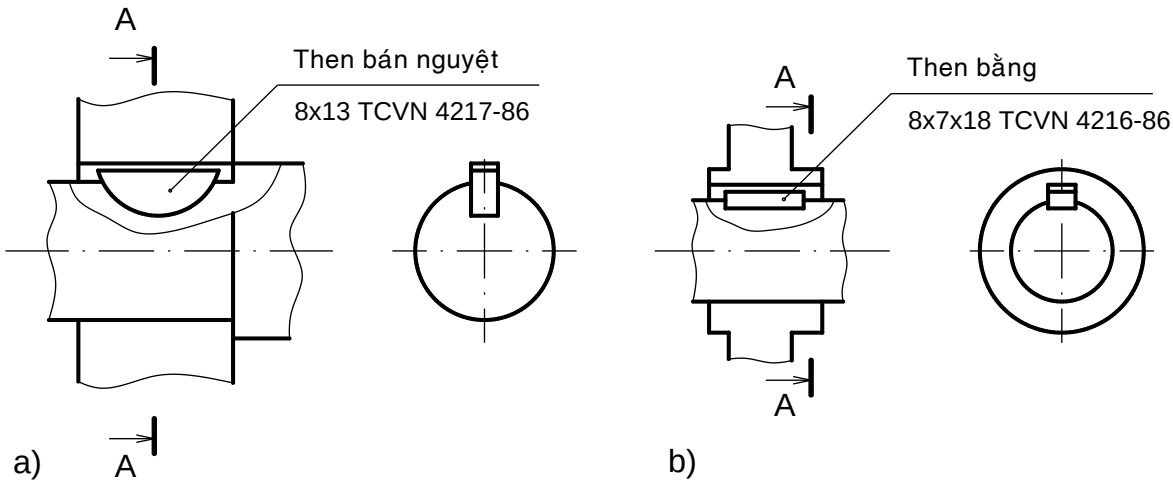
	1	2	3
a)			
b)			
c)			



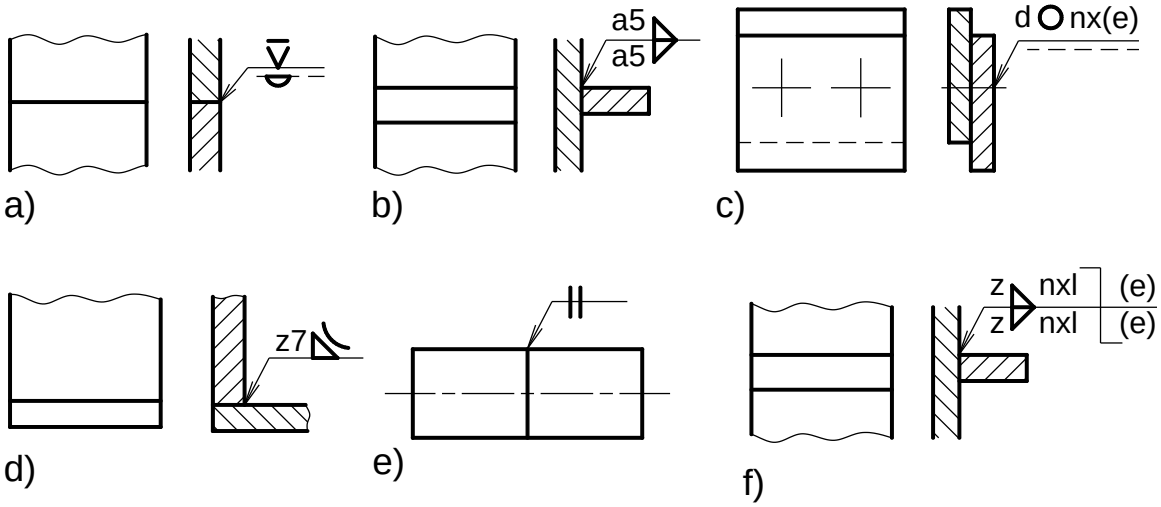
3. Đọc hình chiếu mối ghép bằng ren, trả lời các câu hỏi sau:
   - Tên gọi từng loại mối ghép.
   - Nêu tên gọi từng chi tiết trong mỗi mối ghép.
   - Kẻ ký hiệu vật liệu mặt cắt (đường gạch gạch) của các chi tiết bị ghép.



4. Đọc hình chiếu của mối ghép bằng then, trả lời các câu hỏi sau:
   - Tên gọi từng loại mối ghép.
   - Giải thích ký hiệu ghi trên hình vẽ.
   - Vẽ ký hiệu vật liệu (đường gạch gạch) trên mặt cắt của các chi tiết trong mối ghép.

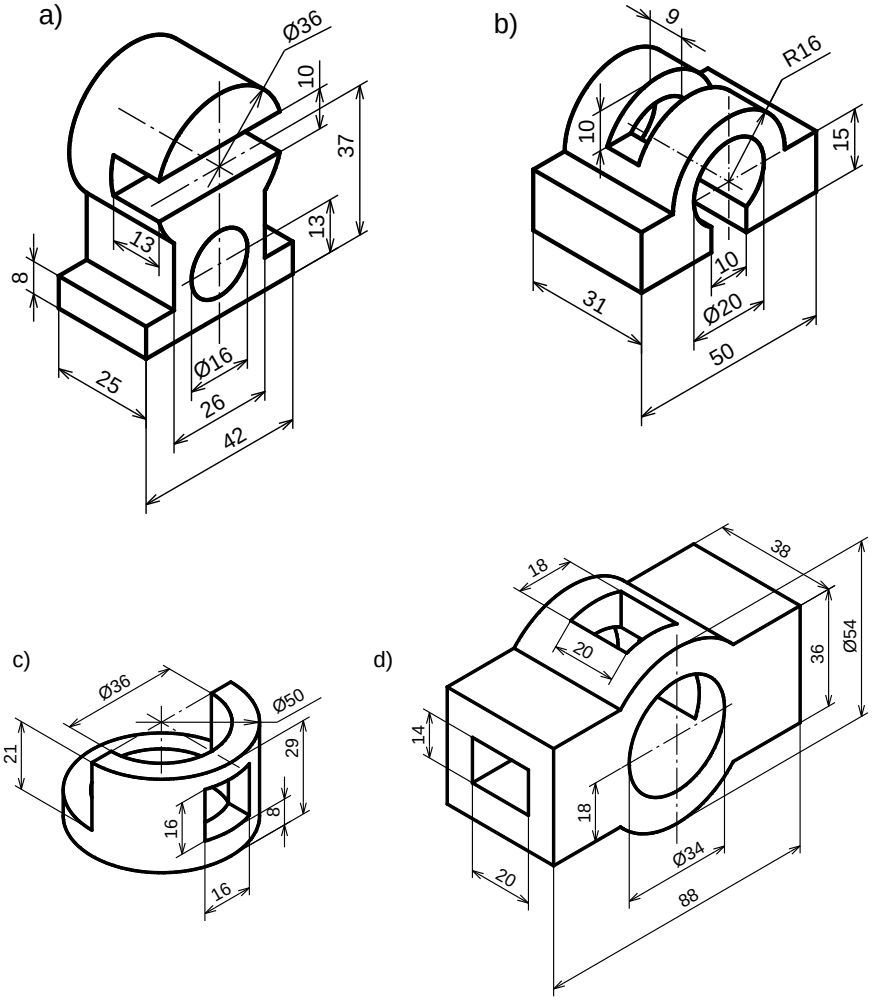


5. Giải thích các ký hiệu của các mối ghép hàn sau:

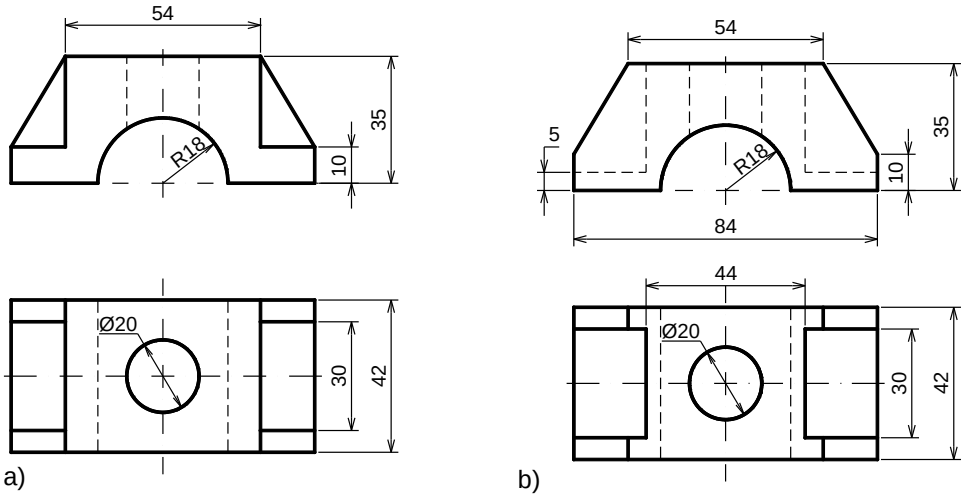

a5
a5
d
nx(e)
z7
z
nxl
(e)
z
nxl
(e)
a)
b)
c)
d)
e)
f)

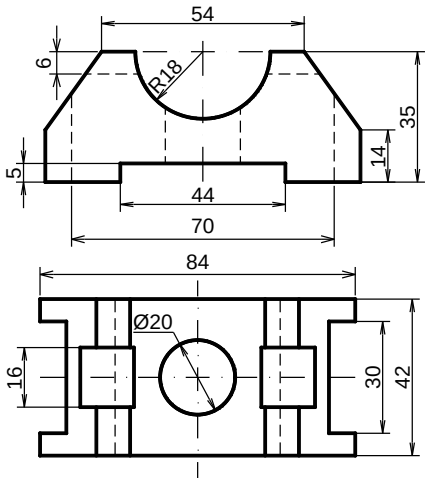
BÀI TẬP NÂNG CAO

1. Dùng các loại hình biểu diễn thích hợp để biểu diễn vật thể dưới đây:

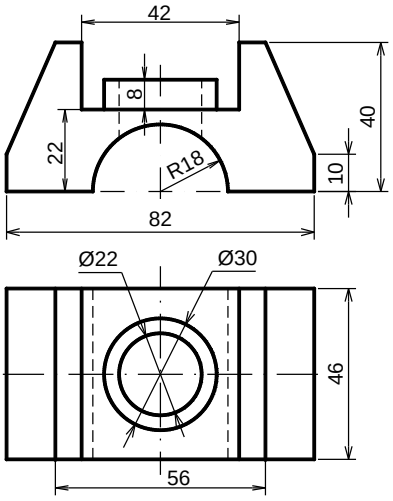


2. Cho hai hình chiếu vẽ hình chiếu thứ ba, dùng hình cắt thích hợp để biểu diễn vật thể:




54
6
R18
35
14
5
44
70
84
Ø20
16
30
42

c)


42
8
40
22
R18
10
82
Ø22
Ø30
46
56

d)

TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI

Bài 1

1. Nêu các kí hiệu và kích thước của các khổ giấy chính:

Kí hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
Kích thước các cạnh khổ giấy (mm)	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210
Kí hiệu tương ứng	A0	A1	A2	A3	A4

2. Tỉ lệ bản vẽ là gì ? Có mấy loại tỉ lệ? Kí hiệu của tỉ lệ.

- Tỉ lệ của bản vẽ: là tỉ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn với kích thước tương ứng đo được trên vật thể.
- Có ba loại tỉ lệ:

Tỉ lệ thu nhỏ	1:2	1:2.5	1:4	1:5	1:10	1:15	1:20	1:40	1:50
Tỉ lệ nguyên hình	1: 1								
Tỉ lệ phóng to	2:1	2.5:1	4:1	5:1	10:1	20:1	40:1	50:1	100:1

- Kí hiệu tỉ lệ: là chữ TL, vídụ: TL 1:1; TL 2:1. Nếu tỉ lệ ghi ở ô dành riêng trong khung tên thì không cần ghi kí hiệu.

3. Nêu tên gọi, ứng dụng của các loại nét vẽ thường dùng

- Nét liền đậm, dùng để vẽ: khung bản vẽ, khung tên, đường bao thấy, giao tuyến thấy.
- Nét liền mảnh, biểu diễn đường kích thước, đường gióng kích thước, đường gạch gạch...
- Nét lượn sóng,biểu diễn đường phân cách giữa phần hình chiếu và phần hình cắt, đường cắt lìa...
- Nét đứt, biểu diễn đường bao khuất, giao tuyến khuất
- Nét chấm gạch mảnh,biểu diễn đường trục, đường tâm, đường chia
- Nét cắt, biểu diễn vị trí mặt phẳng cắt.

4. Nêu các thành phần của kích thước

- Đường gióng kích thước.
- Đường ghi kích thước.
- Con số ghi kích thước.

5. Khi ghi kích thước đường tròn, cung tròn, hình vuông thường dùng những kí hiệu nào trước con số ghi kích thước ?

Khi ghi kích thước đường tròn, cung tròn, hình vuông thường dùng những kí hiệu: Ø, R, □ trước con số ghi kích thước.

Bài 2

1. Cách chia đoạn thẳng làm nhiều phần bằng nhau:

Mục 21.1.2

2. Cách chia đường tròn làm 3 và 6 phần bằng nhau:

Mục 1.2.1

3. Cách chia đường tròn làm 5và 10 phần bằng nhau:

Mục 2.1.2.3

4. Cách vẽ cung tròn nối tiếp hai đường thẳng (có mấy trường hợp?):

Mục 2.3.2

5. Cách vẽ cung tròn nối tiếp hai cung tròn (có mấy trường hợp?):

Mục 2.3.4

6. Khi vẽ các hình phẳng có đường nối tiếp ta phải làm gì?

Khi vẽ các hình phẳng có đường nối tiếp, trước hết ta phải dựa vào các kích thước đã cho để xác định các đường đã biết và các đường cần vẽ nối tiếp.

- Đường đã biết: là đường có kích thước xác định. Thí dụ cung tròn cho trước tâm và bán kính.
- Đường nối tiếp là đường chưa có đủ kích thước xác định, phải phân tích hình vẽ xem phải ứng dụng trường hợp nối tiếp nào? Từ đó suy ra các điều kiện còn thiếu, thí dụ cung nối tiếp chỉ mới biết bán kính thì phải xác định tâm và các tiếp điểm thì mới vẽ được.

Bài 3

1.Vị trí của đoạn thẳng, mặt phẳng so với mặt phẳng hình chiếu có mấy trường hợp? Hãy nêu ra?

Vị trí của đoạn thẳng so với mphc có 3 trường hợp:

- Đoạn thẳng xiên với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là đoạn thẳng không song song và có độ dài không bằng nó.
- Đoạn thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là đoạn thẳng song song và có độ dài bằng nó.
- Đoạn thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu: hình chiếu của nó là một điểm.

Vị trí của hình phẳng so với mphc có 3 trường hợp:

- Hình phẳng xiên so với mphc: hình chiếu của nó là hình phẳng không song song và nhỏ hơn nó.

- Hình phẳng song song với mphc: hình chiếu của nó là hình phẳng song song và bằng nó.
- Hình phẳng vuông góc với mphc: hình chiếu của nó là một đoạn thẳng.

2. Muốn vẽ hình chiếu vuông góc của một khối đa diện, ta phải làm gì? Cho ví dụ.

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

3. Mặt tròn xoay được hình thành như thế nào? Để xác định một điểm nằm trên mặt tròn xoay ta phải làm thế nào?

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

- Nếu đường sinh là đường thẳng song song trục quay sẽ tạo thành mặt trụ tròn xoay.
- Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay sẽ tạo thành mặt nón tròn xoay.
- Nếu đường sinh là nửa đường tròn quay quanh trục quay là đường kính của nó sẽ tạo thành mặt cầu tròn xoay.

Muốn xác định một điểm nằm trên mặt tròn xoay thì vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt tròn xoay.

Bài 4

1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là hình gì? Trình bày cách vẽ các hình chiếu vuông góc của giao tuyến đó.

- Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là một đa giác phẳng.
- Để vẽ các hình chiếu vuông góc của giao tuyến đó, ta vẽ hình chiếu từng điểm đỉnh cuả đa giác đó rồi nối chúng lại.

2. Nêu các dạng giao tuyến cuả mặt phẳng với khối trụ và khối hình nón.

Các dạng giao tuyến cuả mặt phẳng với khối trụ:

- Tùy theo vị trí của mặt phẳng đối với trục của hình trụ ta có các giao tuyến sau:

+ Nếu mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường tròn
+ Nếu mặt phẳng song song với trục của hình trụ thì giao tuyến là một hình chữ nhật.
+ Nếu mặt phẳng nghiêng với trục của hình trụ thì giao tuyến là một đường elip.

- Các dạng giao tuyến cuả mặt phẳng với khối hình nón:
  + Là hình tròn, nếu mặt cắt vuông góc vớI trục quay.
  + Là tam giác cân có hai cạnh là hai đường sinh của hình nón, nếu mặt phẳng cắt chứa đỉnh hình nón.
  + Là hình parabôn, nếu mặt phẳng cắt song song với một đường sinh của hình nón.
  + Là hình elip, nếu mặt phẳng cắt nghiêng với trục hình nón và cắt tất cả các đường sinh của hình nón.
  + Là hình hyperbôn, nếu mặt phẳng cắt song song với hai đường sinh của hình nón.

3. Giao tuyến của hai khối đa diện là hình gì?

Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác, nên giao tuyến giữa hai khối đa diện là đường gãy khúc khép kín.

4. Giao tuyến của hai khối trụ có trục đối xứng vuông góc nhau là hình gì?(xét hai trường hợp đáy cuả hai khối trụ bằng nhau và không bằng nhau)

Giao tuyến của hai khối trụ có trục đối xứng vuông góc nhau, trường hợp đáy cuả hai khối trụ không bằng nhau là đường cong không gian khép kín. Để vẽ giao tuyến ta tìm một số điểm của giao tuyến rồi nối lại. Dùng tính chất của các mặt vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

Trường hợp hai hình trụ có đường kính bằng nhau đồng thời trục của chúng cắt nhau thì giao tuyến là hai đường elip. Nếu hai trục của hai hình trụ đó song song với mặt phẳng hình chiếu nào thì hình chiếu của hai elip giao tuyến trên mặt phẳng hình chiếu đó là hai đoạn thẳng.

Bài 5

1. Trình bày nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo

Trong không gian lấy một mặt phẳng P’ làm mặt phẳng hình chiếu và một đường thẳng l làm phương chiếu.

Chiếu vật thể cùng hệ trục tọa độ vuông góc Oxyz có các trục tọa độ đặt theo chiều dài, rộng và cao của vật thể,theo phương chiếu l lên mặt phẳng

hình chiếu P’ (l không song song mpP’ và không song song với các trục tọa độ).

Hình thu được gọi là hình chiếu trục đo của vật thể. Hình chiếu của ba trục tọa độ đó là O’x’, O’y’, O’z’ gọi là các trục đo

2. Thế nào là hệ số biến dạng theo trục đo?

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

3. Cách bố trí trục đo và các hệ số biến dạng theo trục đo của hình chiếu trục đo vuông góc đều và hình chiếu trục đo xiên góc cân

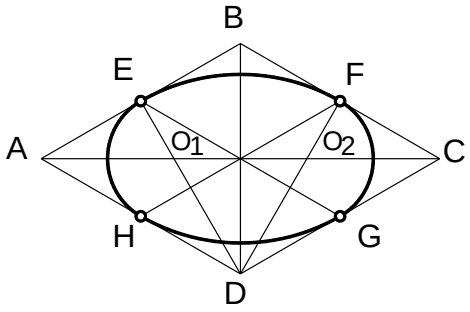
- Hình chiếu trục đo vuông góc đều
  + Góc giữa các trục toạ độ: x’O’y’= y’O’z’= x’O’z’=120°.
  + Hệ số biến dạng: p = q = r = 0,82. Để thuận tiện cho việc vẽ, người ta thường dùng hệ số biến dạng qui ước: p = q = r = 1.
- Hình chiếu trục đo xiên góc cân
  + Góc giữa các trục toạ độ: x’O’z’= 90°; y’O’z’= x’O’y’= 135°.
  + Hệ số biến dạng: p = r = 1; q= 0,5.

4. Nêu trình tự các bước dựng hình chiếu trục đo của vật thể đơn giản

Trình tự dựng hình chiếu trục đo của một vật thể đơn giản như sau:

- Bước 1: chọn loại hình chiếu trục đo, dùng êke vẽ vị trí các các trục đo.
- Bước 2: chọn một hình chiếu của vật thể làm mặt cơ sở, đặt trùng với một mặt phẳng tọa độ tạo bởi hai trục đo trong đó một đỉnh của mặt cơ sở trùng với điểm gốc O’. Trục đo thứ ba nằm về phía phần thấp nhất của mặt cơ sở (để hình biểu diễn được rõ ràng).
- Bước 3: từ các đỉnh còn lại của mặt cơ sở, kẻ những đường song song với trục đo thứ ba. Đồng thời căn cứ theo hệ số biến dạng trên trục đo thứ ba nhân với kích thước chiều còn lại của vật thể, đặt các đoạn thẳng lên các đường song song đó.
- Bước 4: Nối các điểm đã xác định lại ta được hình chiếu trục đo của vật thể đơn giản.
- Bước 5: Xóa nét thừa, tô đậm hình vẽ.

5. Nêu cách dựng hình chiếu trục đo vuông góc đều của hình tròn



-

- Vẽ hình thoi (là hình chiếu trục đo của hình vuông ngoại tiếp đường tròn) có cạnh bằng đường kính đường tròn: A và C là đỉnh góc tù, B và D là đỉnh góc nhọn.
- Xác định điểm giữa của các cạnh hình thoi: a, b, c, d.
- Xác định giao điểm của các đoạn Ab và Ac với đường chéo dài BD của hình thoi: O1 và O2.
- Vẽ cung tròn cb và ad có tâm tại A và C, bán kính lớn Ab = Cd.
- Vẽ cung tròn ab và cd ó tâm tại O_1 và O_2, bán kính nhỏ $O_1a = O_2c$.

Bài 6

1. Thế nào là hình chiếu phụ, hình chiếu riêng phần? Công dụng của chúng? Kí hiệu và quy ước như thế nào ?

Hình chiếu phụ

- Định nghĩa: hình chiếu phụ là hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.
- Công dụng: hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó, nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản sẽ bị biến dạng cả về hình dạng lẫn kích thước.
- Kí hiệu và qui ước: nếu hình chiếu phụ được đặt đúng vị trí liên hệ chiếu trực tiếp thì không cần ghi ký hiệu. Có thể dời hình chiếu phụ đến một vị trí bất kỳ trên bản vẽ hoặc xoay hình chiếu phụ đi một góc, khi đó phải ghi ký hiệu bằng chữ để chỉ tên gọi và trên hình biểu diễn liên quan phải có mũi tên chỉ hướng nhìn kèm theo chữ ký hiệu tương ứng. Khi xoay hình chiếu phụ phải có mũi tên cong trên chữ ký hiệu đó.

Hình chiếu riêng phần

- Định nghĩa: là hình chiếu một phần nhỏ của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản hay song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.
- Công dụng: chỉ cần chiếu riêng một phần của vật thể.

- Kí hiệu và qui ước: tương tự hình chiếu phụ (nhưng không sử dụng mũi tên cong).

2. Thế nào là hình cắt và mặt cắt ?

Hình cắt: là hình biểu diễn phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt, sau khi bỏ đi phần vật thể giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

Mặt cắt: là hình biểu diễn phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt.

3. Phân loại hình cắt như thế nào?

Theo vị trí mặt phẳng cắt

- Hình cắt đứng: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng.
- Hình cắt bằng: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng.
- Hình cắt cạnh: nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh.
- Hình cắt nghiêng: nếu mặt phẳng cắt nghiêng so với các mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

Theo số lượng mặt phẳng cắt

- Hình cắt đơn giản: nếu chỉ dùng một mặt phẳng để cắt vật thể.
- Hình cắt phức tạp: nếu dùng từ hai mặt phẳng trở lên để cắt vật thể.
- Hình cắt bậc: nếu các mặt phẳng cắt song song nhau.
- Hình cắt xoay: nếu các mặt phẳng cắt giao nhau.

Hình chiếu kết hợp hình cắt và hình cắt riêng phần:

- Hình chiếu kết hợp hình cắt
  + Nếu hình chiếu và hình cắt của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản nào đó có chung trục đối xứng thì có thể ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt.Tiêu chuẩn bản vẽ qui định lấy trục đối xứng của hình làm đường phân cách giữa phần hình chiếu và phần hình cắt.
- Hình cắt cục bộ (hình cắt riêng phần)
  + Khi không cần thiết cắt toàn bộ vật thể, có thể cắt một phần của vật thể. Hình cắt đó gọi là hình cắt cục bộ hay riêng phần. Đường giới hạn giữa hình chiếu và hình cắt là nét lượn sóng hay nét dích dắc.

4. Kí hiệu vật liệu lên trên mặt cắt và quy ước sử dụng nó ?

Để phân biệt phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt và phần vật thể nằm sau mặt phẳng cắt, TCVN 7-93 quy định vẽ mặt cắt bằng ký hiệu vật liệu.

Thông thường hay dùng kí hiệu vật liệu là đường gạch gạch,thể hiện cho vật liệu kim loại. Các qui ước khi biểu diễn nó như sau:

- Các đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu vẽ bằng nét liền mảnh song song nhau, cách đều nhau (2÷10 mm) và nghiêng 45° so với đường bao chính hoặc với trục đối xứng của hình biểu diễn. Nếu phương của đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu trùng với đường bao hay đường trục chính của hình biểu diễn thì cho phép vẽ nghiêng 30° hoặc 60°.
- Nếu miền gạch gạch của ký hiệu vật liệu quá rộng thì cho phép chỉ gạch ở vùng biên.
- Nếu miền gạch gạch của ký hiệu vật liệu quá hẹp (<2mm) thì cho phép tô đen.
- Các đường gạch gạch của ký hiệu vật liệu của các chi tiết khác nhau đặt kề nhau phải được vẽ theo phương khác nhau, hoặc khoảng cách khác nhau, hoặc so le nhau.

5. Có mấy loại mặt cắt ? Phân biệt chúng ?

Mặt cắt rời: là mặt cắt là mặt cắt đặt bên ngoài hình biểu diễn hoặc đặt ở phần cắt lìa của một hình chiếu nào đó. Đường bao của mặt cắt rời vẽ bằng nét liền đậm.

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 chỗ đặt mặt cắt chập của hình biểu diễn vẫn vẽ đầy đủ.

6. Hình trích là gì ?

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

Hình trích được dùng khi cần thể hiện một cách rõ ràng, tỉ mỉ về đường nét, về hình dạng, về kích thước... của một phần tử nào đó trên vật thể mà trên các hình biểu diễn khác khó thể hiện.

7. Người ta dùng phương pháp phân tích hình dạng vật thể để làm gì?

Người ta phải dùng phương pháp phân tích hình dạng vật thể để vẽ hình chiếu của một vật thể, ghi một cách đầy đủ kích thước của vật thể, để đọc bản vẽ và vẽ hình chiếu thứ ba của một vật thể.

8. Thế nào là kích thước định hình, định vị, kích thước khuôn khổ?

Kích thước định hình: là kích thước xác định độ lớn của các khối hình học cơ bản.

Kích thước định vị: kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học của vật thể.

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

Bài 7

1. Ren bao gồm những yếu tố nào?

- Prôfin ren: là hình phẳng (mặt cắt ren) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren. Có các loại profin ren: hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn.
- Đường kính ren: đường kính ngoài d và đường kính trong d_1 ($d>d_1$). Đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren.
- Bước ren là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kề nhau, kí hiệu là P. Nếu ren có nhiều đường xoắn ốc (đầu mối) thì bước ren P bằng bước xoắn P_h chia cho số đầu mối n.

$$P = \frac{P_h}{n}$$

- Hướng xoắn: khi vặn ren theo chiều kim đồng hồ mà ren tiến về phía trước thì ren có hướng xoắn phải,và ngược lại là ren có hướng xoắn trái. Người ta thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mối.

2. Kể các loại ren thường dùng

Ren hệ mét: dùng trong mối ghép thông thường, prôfin ren là hình tam giác đều, kí hiệu ren hệ mét là M. Đường kính và bước ren qui định trong TCVN 2274 – 77. Ren hệ mét gồm hai loại: ren bước lớn và ren bước nhỏ. Hai loại này có đường kính giống nhau nhưng bước khác nhau, kích thước cơ bản của ren bước lớn qui định trng TCVN 2248 –77.

Ren ống: dùng trong mối ghép các ống, prôfin của ren ống là hình tam giác cân có góc ở đỉnh bằng 55º, kích thước của ren ống lấy insơ (inch) làm đơn vị. Kí hiệu của insơ là dấu” (1”=25,4 mm). Ren ống có hai loại: Ren ống hình trụ có kí hiệu prôfin là G và ren ống hình côn có kí hiệu prôfin là R (R–ren ống côn ngoài, R_c- ren ống côn trong, R_p- ren ống trụ trong). Kích thước của ren ống hình trụ được qui định trong TCVN 4681-89 và ren ống hình côn trong TCVN4631–88.

Ren hình thang: dùng để truyền lực, prôfin ren là hình thang cân có góc ở đỉnh bằng 30º, kí hiệu là Tr. Kích thước của ren hình thang được qui định trong TCVN 4673-89.

Ren tựa (ren đỡ): dùng để truyền lực, prôfin ren là hình thang thường có góc ở đỉnh bằng 30º, kí hiệu là S. Kích thước cơ bản của ren tựa được qui định trong TCVN 3377–83.

3. Cách vẽ ren theo qui ước như thế nào?

- Đối với ren ngoài thấy được thì vẽ như sau:
  + Đường đỉnh ren và đường giới hạn ren vẽ bằng nét liền đậm.
  + Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh.
  + Đường tròn đáy ren vẽ hở 1/4 và chỗ hở thường đặt ở góc trên bên phải đường tròn.
  + Không vẽ đường tròn mép vát ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren.
- Ren trong: đối với ren trong thấy được trên mặt cắt và hình cắt thì được vẽ như ren ngoài nghĩa là đường đỉnh ren trong vẽ nét liền đậm và đáy ren trong vẽ bằng nét liền mảmh. Nếu bị che khuất thì các đường của ren được vẽ bằng nét đứt.
- Đoạn ren cạn: trường hợp cần biểu diễn, đoạn ren cạn được vẽ bằng nét liền mảnh.
- Ren ăn khớp: trên hình cắt của ren lỗ ăn khớp với ren trục, ren trục không bị cắt và xem như che khuất ren lỗ.

4. Kể các loại mối ghép bằng ren và nêu đặc điểm từng loại mối ghép

- Mối ghép bulông

Trong mối ghép bulông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn. Các chi tiết lắp xiết gồm có bulông, đai ốc và vòng đệm. Kích thước đường kính danh nghĩa của bulông là kích thước cơ bản để xác định các kích thước khác của mối ghép, d là đường kính danh nghĩa của ren.

- Mối ghép vít cấy

Trong mối ghép vít cấy, một chi tiết bị lắp có lỗ ren và chi tiết bị lắp khác có lỗ trơn. Bộ chi tiết lắp xiết gồm có vít cấy, đai ốc và vòng đệm. Các kích thước của mối ghép được lấy theo đường kính danh nghĩa d của vít cấy.Trên bản vẽ, mối ghép vít cấy được vẽ theo quy ước.

Căn cứ theo vật liệu của chi tiết có lỗ ren để xác định chiều dài l_1 của vít cấy:

  + Nếu chi tiết có lõ ren bằng thép thì lấy $l_1 = d$.
  + Nếu chi tiết có lỗ ren bằng gang thì lấy $l_1 = 1,25d$.
  + Nếu chi tiết có lỗ ren bằng hợp kim nhẹ thì lấy $l_1 = 2d$.

- Mối ghép vít

Trong mối ghép vít, phần ren vít được vặn vào lỗ ren của chi tiết bị ghép. Còn đầu vít ép chặt vào chi tiết bị ghép kia không cần dùng đến đai ốc.

5. Mối ghép bằng then dùng để làm gì? Có mấy loại then thường dùng?

Ghép bằng then dùng để truyền mômen. Mối ghép tháo được, thường để ghép các chi tiết như trục với puli hoặc bánh răng. Có nhiều loại then nhưng thường dùng là: then bằng, then bán nguyệt, then vát. Ngoài ra còn có then hoa dùng để truyền mômen lớn.Then hoa gồm có các loại như: then hoa răng chữ nhật, then hoa răng thân khai, then hoa răng tam giác.

6. Cách vẽ qui ước mối ghép then hoa như thế nào?

Trục then hoa: đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm. Đường sinh mặt đáy răng và đường giới hạn răng vẽ bằng nét liền mảnh.Trên hình chiếu vuông góc với trục then hoa: đường tròn mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm, đường tròn mặt đáy răng vẽ bằng nét liền mảnh.

Lỗ then hoa: trên hình cắt dọc, đường sinh mặt đỉnh và mặt đáy răng đều vẽ bằng nét liền đậm. Không kẻ đường gạch gạch trên phần răng của then hoa.Trên hình chiếu vuông góc với trục then hoa: đường tròn mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm, đường tròn mặt đáy răng vẽ bằng nét liền mảnh và thường vẽ prôfin một vài răng của then hoa trên hình chiếu này.

Mối ghép then hoa: trục then hoa không bị cắt dọc và che khuất lỗ then hoa (ưu tiên vẽ trục then hoa, kể cả trên hình cắt vuông góc với trục của mối ghép).

7. Chốt dùng để làm gì? Có mấy loại mối ghép bằng chốt?

Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau. Chốt gồm các loại: chốt trụ, chốt côn. Đường kính của chốt trụ và đường kính đáy nhỏ của chốt côn là đường kính danh nghĩa của chốt. Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được qui định trong TCVN 2041-86 và TCVN 2042-86. Mối ghép bằng chốt thường là mối ghép bằng chốt trụ và côn. Ngoài ra, người ta còn sử dụng chốt chẻ để xuyên qua trục ren và rãnh của đai ốc để chống tự tháo.

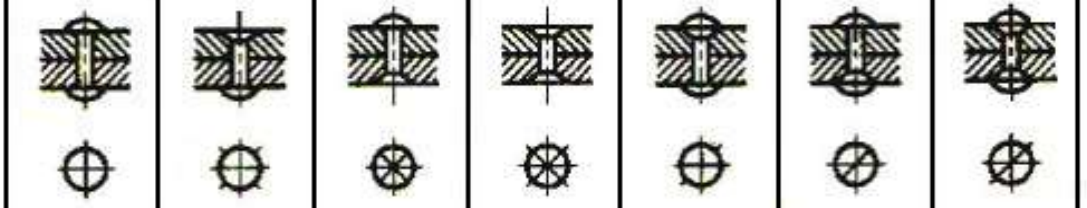
8. Mối ghép đinh tán dùng làm gì? Nêu đặc điểm và phân loại mối ghép? Cách vẽ qui ước đinh tán như thế nào?

- Mối ghép bằng đinh tán: là mối 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 chịu chấn động mạnh như cầu, vỏ máy bay...
- Phân loại theo công dụng mối ghép đinh tán được chia làm ba loại:
  + Mối ghép chắc: dùng cho kết cấu kim loại khác nhau như cầu, giàn...
  + Mối ghép kín: dùng cho các thùng chứa, nồi hơi áp suất thấp.

+ Mối ghép chắc kín: dùng cho các kết cấu đòi hỏi vừa chắc vừa kín như các nồi hơi có áp suất cao.

- Vẽ qui ước đinh tán
  + Các loại đinh tán khác nhau được vẽ theo quy ước như bảng 7.5.
  + Nếu mối ghép có nhiều chi tiết cùng loại thì cho phép vẽ đơn giản vài chi tiết, các chi tiết khác được đánh dấu vị trí bằng đường trục và đường tâm.

Bảng 7.5

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

9. Thế nào là mối ghép bằng hàn? Kể các loại mối ghép bằng hàn? Cách vẽ qui ước mối ghép bằng hàn.

Hàn là quá trình ghép các chi tiết bằng phương pháp làm nóng chảy cục bộ để kết dính các chi tiết lại với nhau, phần kim loại nóng chảy sau khi nguội sẽ tạo thành mối hàn. Ghép bằng hàn là mối ghép không tháo được. Muốn tháo rời các chi tiết ghép ta phải phá vỡ mối hàn đó.

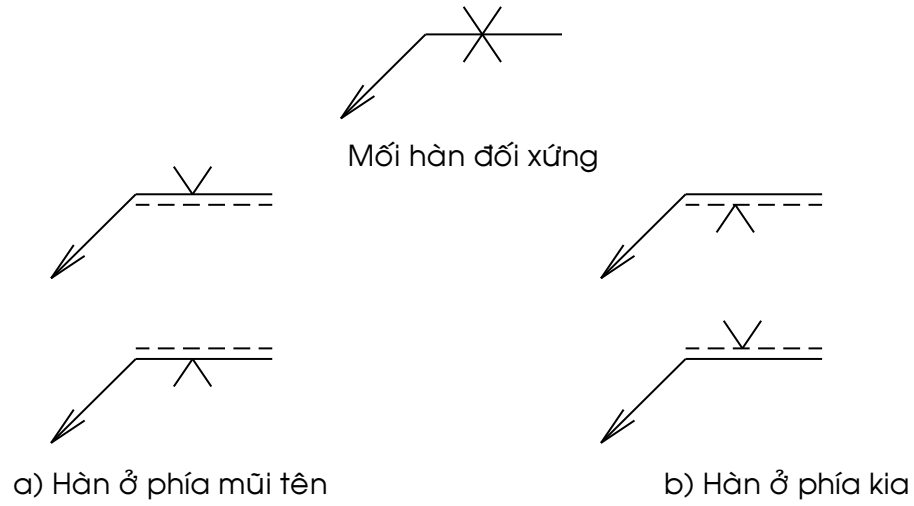
- Phân loại mối hàn

  Căn cứ vào cách ghép các chi tiết, mối hàn được chia làm 4 loại sau:
  + Mối hàn ghép đối đỉnh. - Mối hàn ghép chữ T.
  + Mối hàn ghép góc.
  + Mối hàn ghép chập.
- Biểu diễn qui ước các mối hàn
  + Trên hình chiếu dùng các nét liền đậm hoặc nét đứt diễn tả mối hàn.
  + Trên hình cắt và mặt cắt thì mối hàn được tô đen.

10. Cách kí hiệu qui ước mối ghép bằng hàn?

- Kí hiệu hàn được ghi trên đường chú dẫn nằm ngang nối với đường dẫn có mũi tên chỉ vào mối hàn.
- Mũi tên phải hướng về phía của tấm đã được chuẩn bị trước khi hàn.

- Đường chú dẫn có nét liền mảnh và nét đứt song song. Đặt kí hiệu ở trên hay dưới đường dẫn, theo qui tắc sau:
  + Đặt kí hiệu ở phía nét liền của đường dẫn nếu mối hàn (mặt mối hàn) ở phía mũi tên của mối nối (hình 7.25a).
  + Đặt kí hiệu ở phía nét đứt nếu mối hàn (mặt mối hàn) ở về phía kia của mối nối (hình 7.25b).



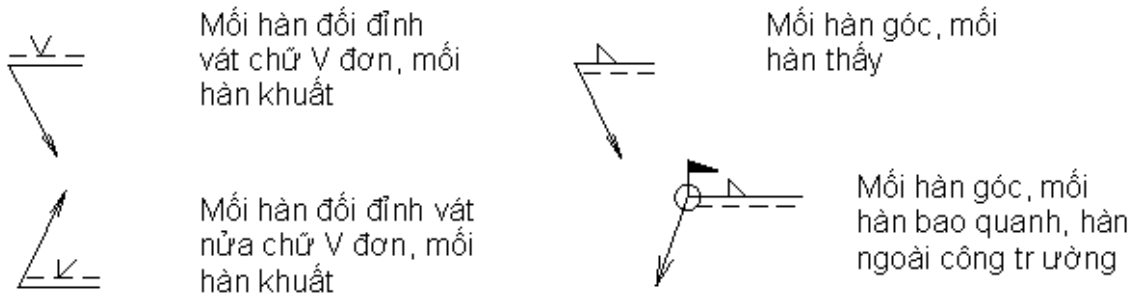
Hình 7.25. Vị trí của kí hiệu đối với đường chú dẫn

+ Kí hiệu của mối hàn

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

- Kí hiệu cơ bản: thể hiện hình dạng mặt cắt mối hàn (Bảng 7.7).
- Kí hiệu phụ: thể hiện đặc điểm bề mặt mặt cắt mối hàn (phẳng,lồi,lõm)
- Kí hiệu bổ sung: nêu rõ một số đặc trưng khác của mối hàn
- Kích thước của mối hàn: gồm kích thước chiều dày mối hàn S, chiều rộng chân mối hàn z, chiều cao tính toán a. Trong mối hàn góc ngắt quãng còn có chiều dài đoạn hàn l, (e) khoảng cách giữa các đoạn hàn kề nhau, số các đoạn hàn n.

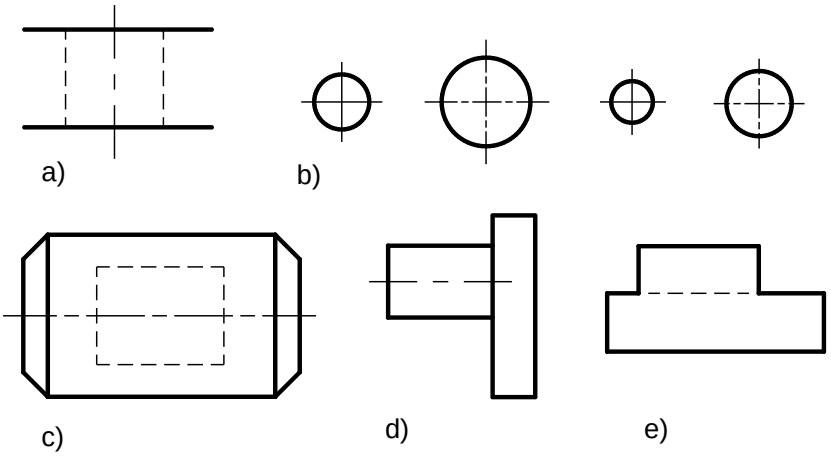
Ví dụ:



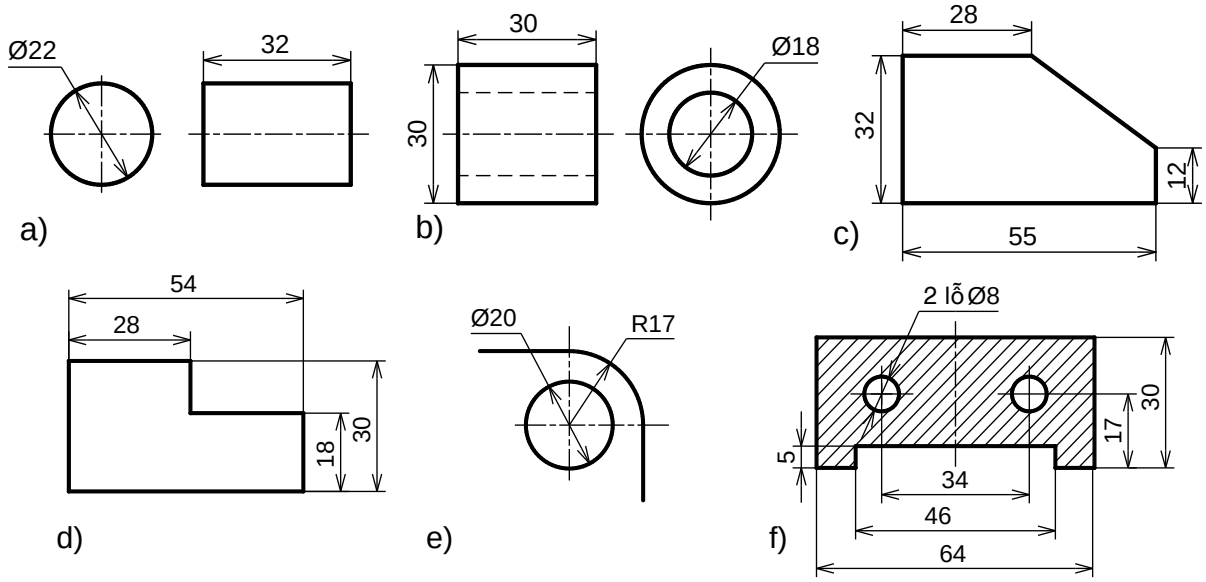
2. ĐÁP ÁN BÀI TẬP

Bài 1

1. Sửa lại chỗ sai

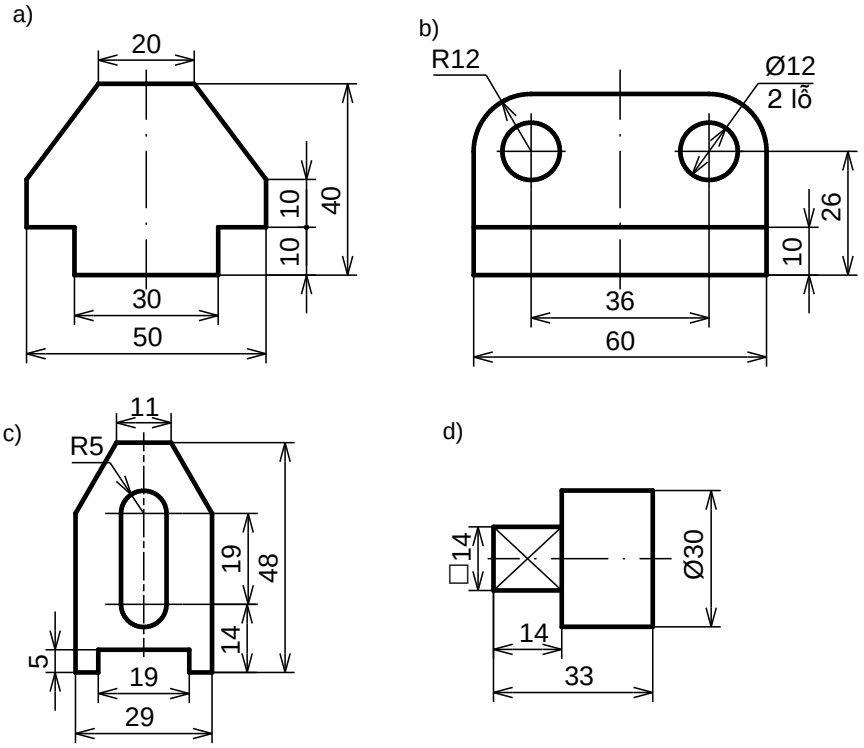


2. Sửa lại những chỗ sai



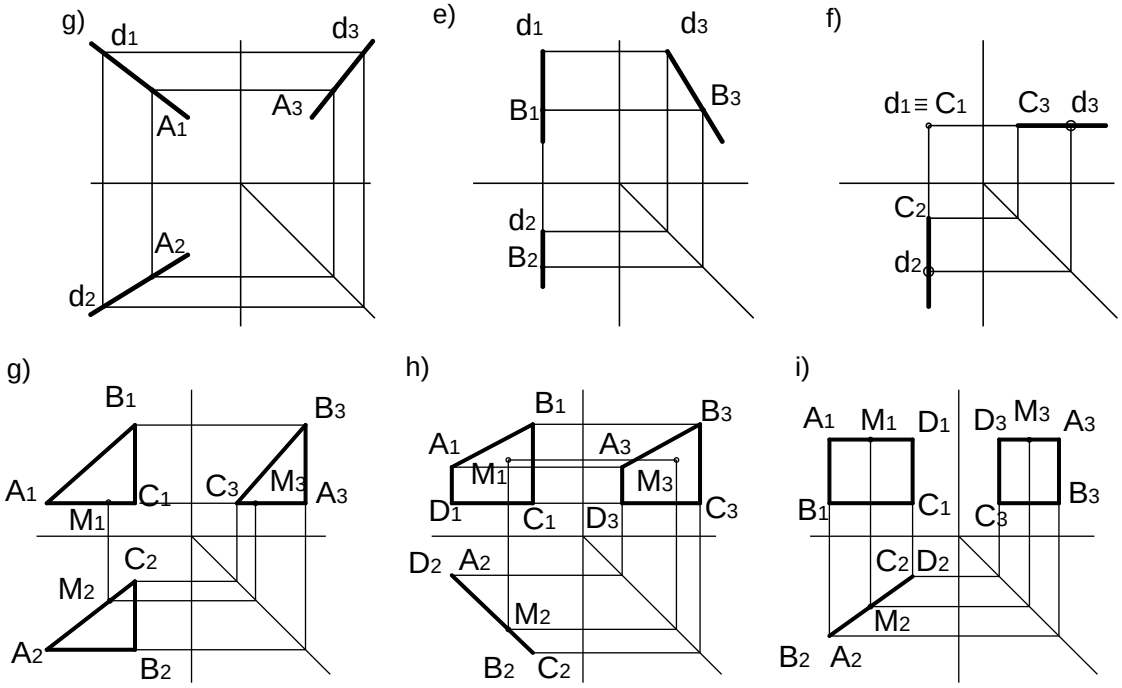
3. Ghi kích thước

(Lưu ý hình d chỉ cần vẽ một hình chiếu và ghi kích thước đủ không cần có hình chiếu thứ hai)

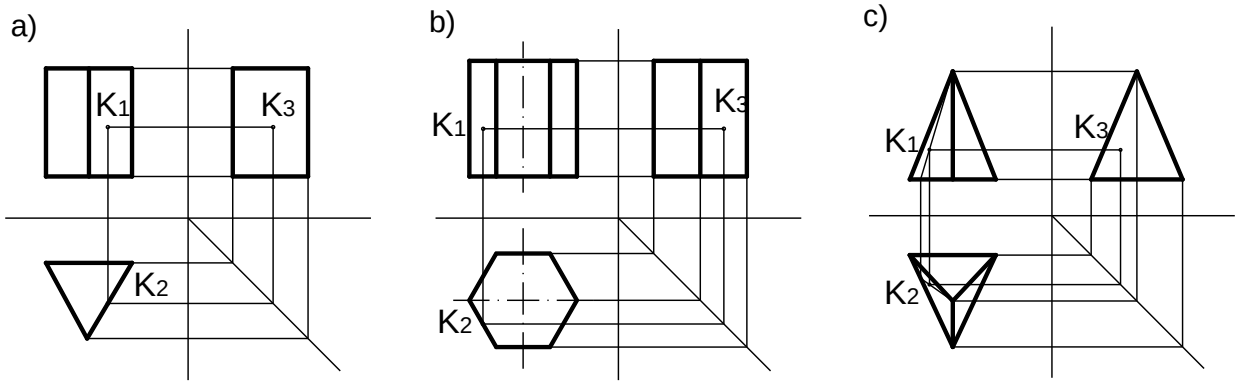


Bài 3

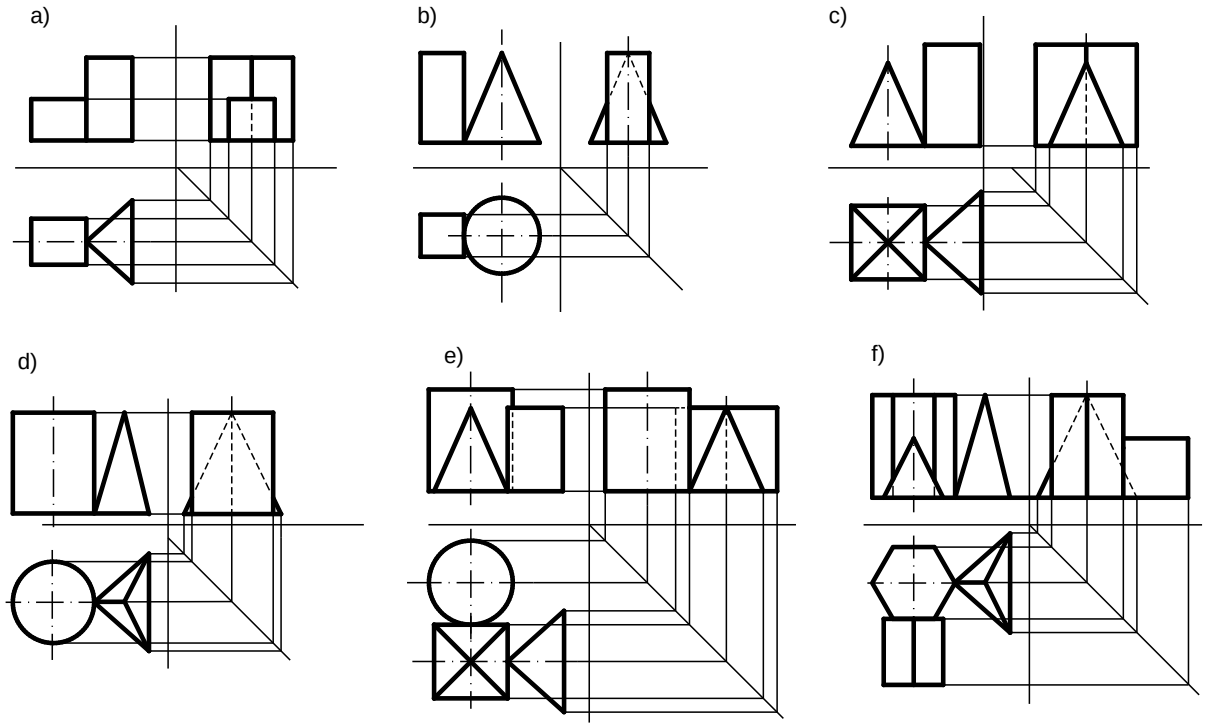
1.Tìm hình chiếu thứ ba của đường thẳng và hình phẳng



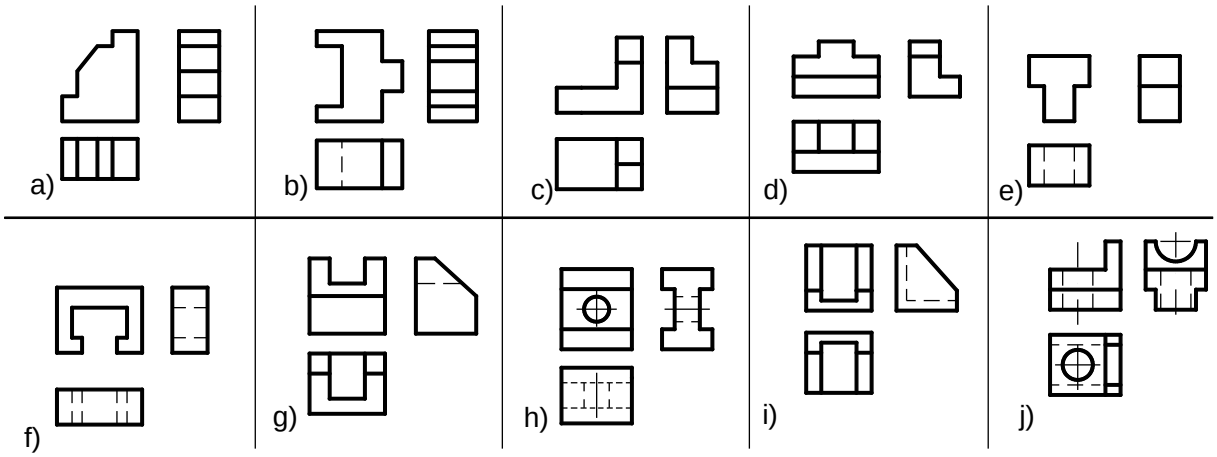
2. Vẽ hình chiếu thứ ba của khối hình học



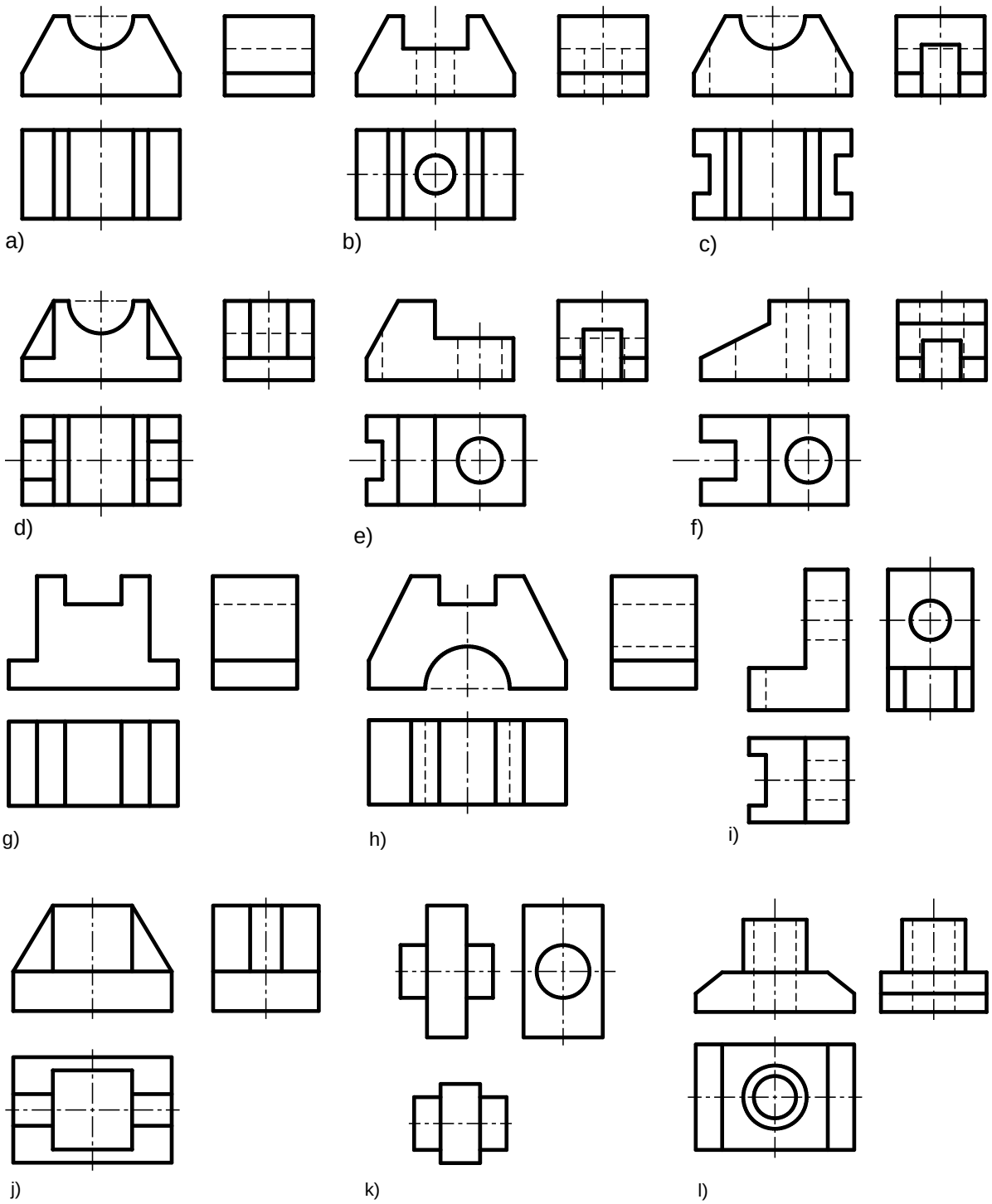
3. Vẽ hình chiếu thứ ba của nhiều khối hình học đặt gần nhau



4. Bổ sung các nét vào các hình chiếu

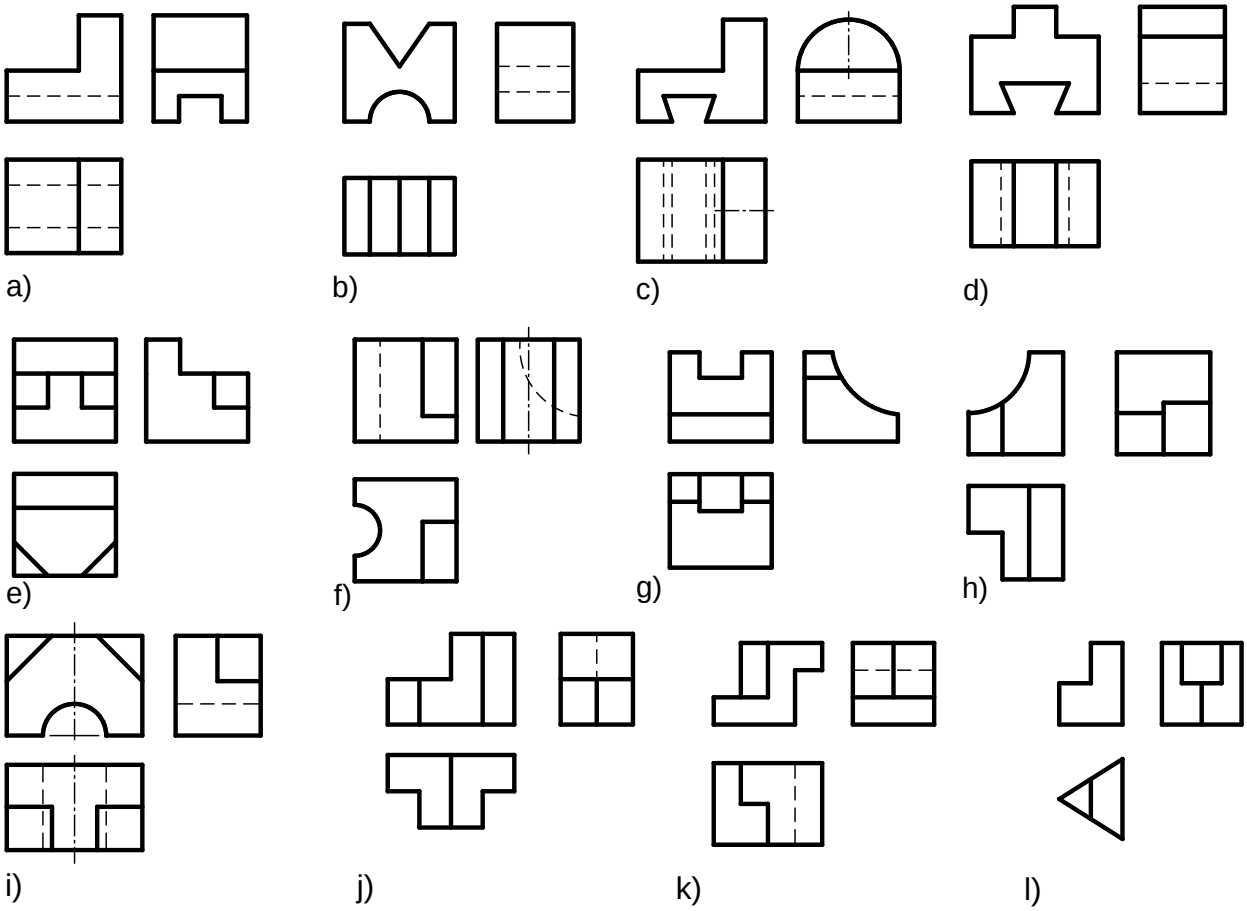


5. Vẽ ba hình chiếu vật thể đơn giản:

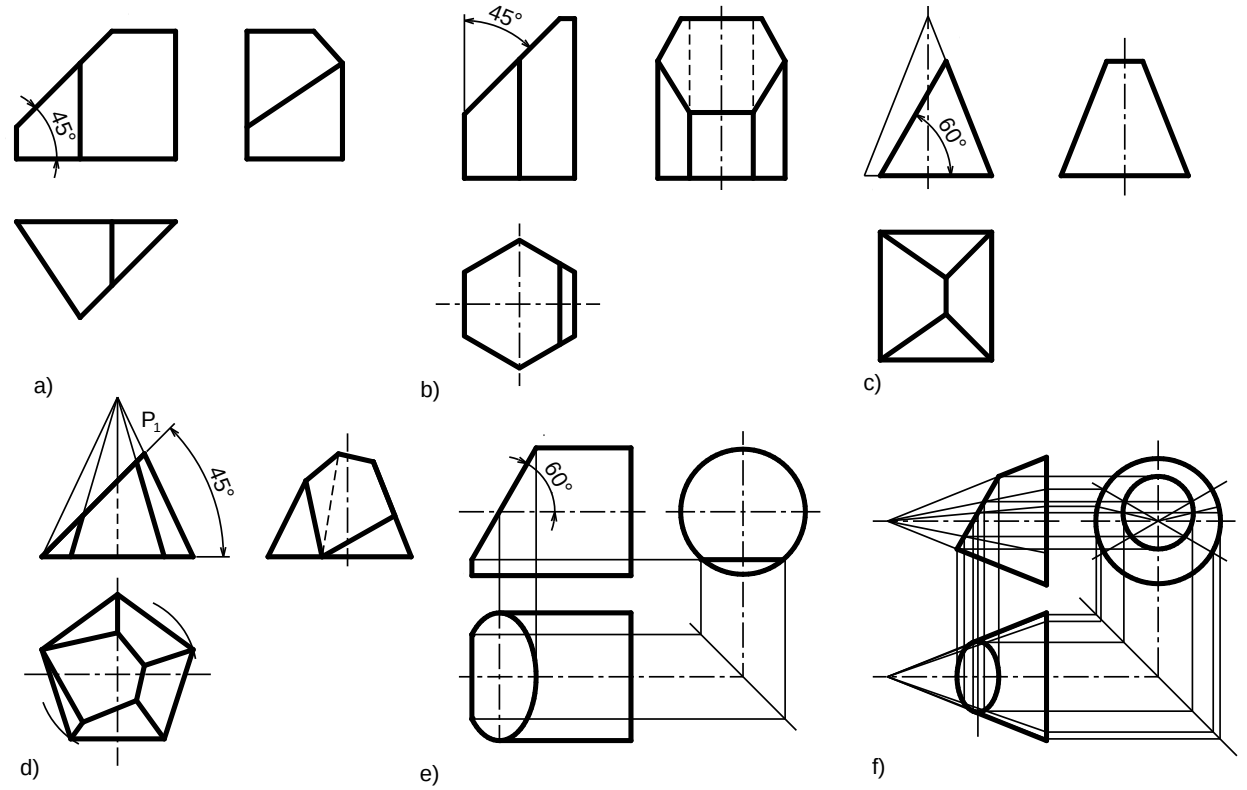


Bài 4

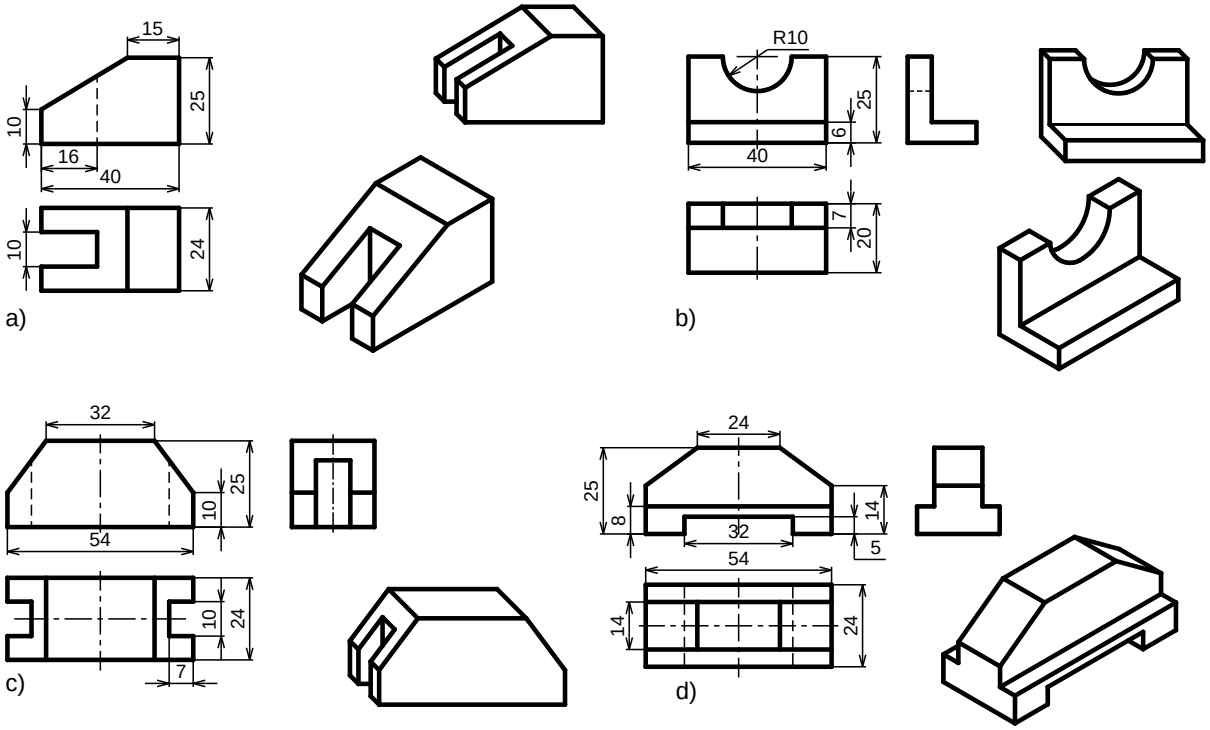
1. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của vật thể



2. Vẽ ba hình chiếu vuông góc của khối hình học bị cắt bởi một mặt phẳng

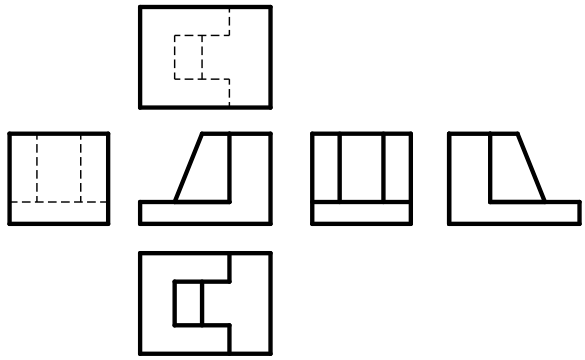


Bài 5

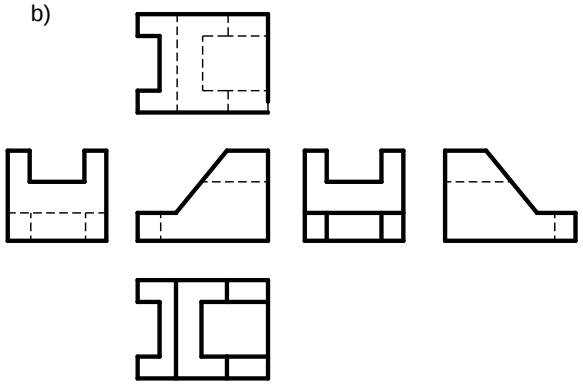


Bài 6.

1. Vẽ 6 hình chiếu cơ bản của vật thể

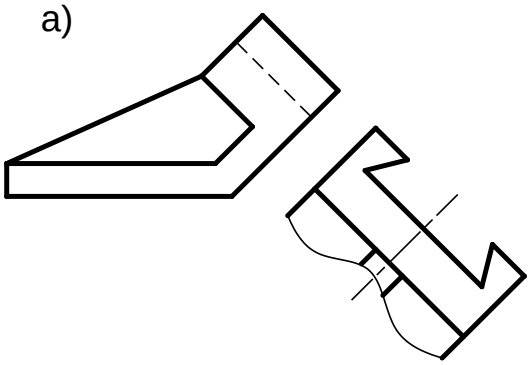


b)

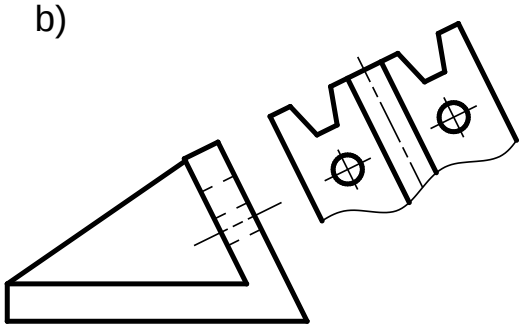


2. Vẽ hình chiếu phụ của vật thể

a)

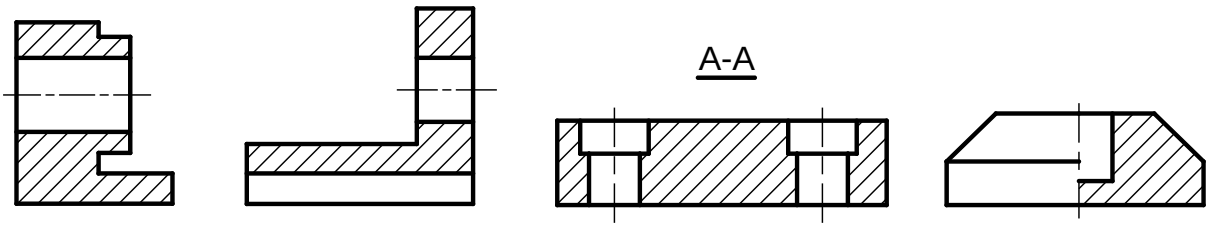


b)

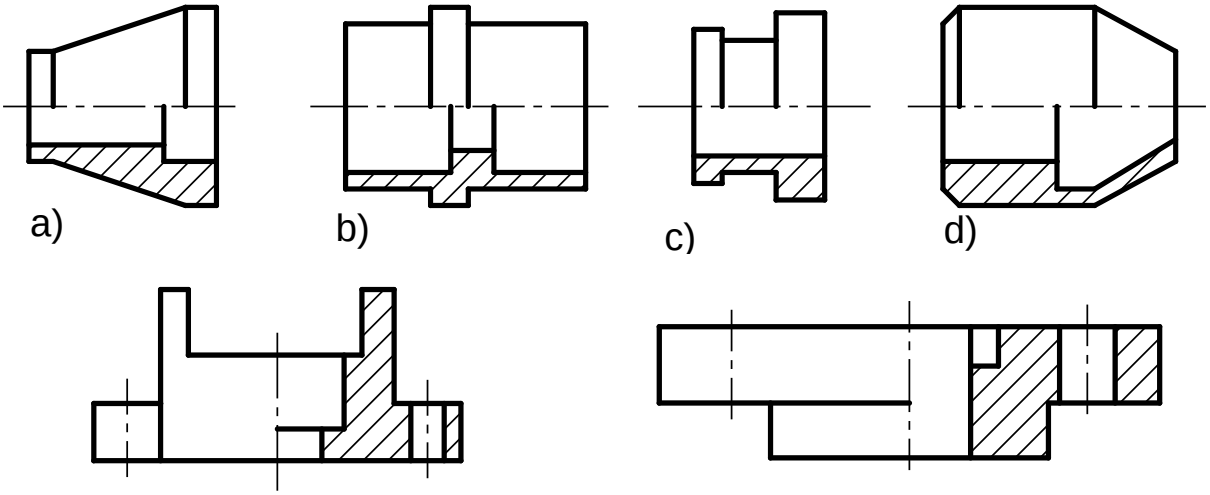


3. Sửa lại cho đúng các hình cắt

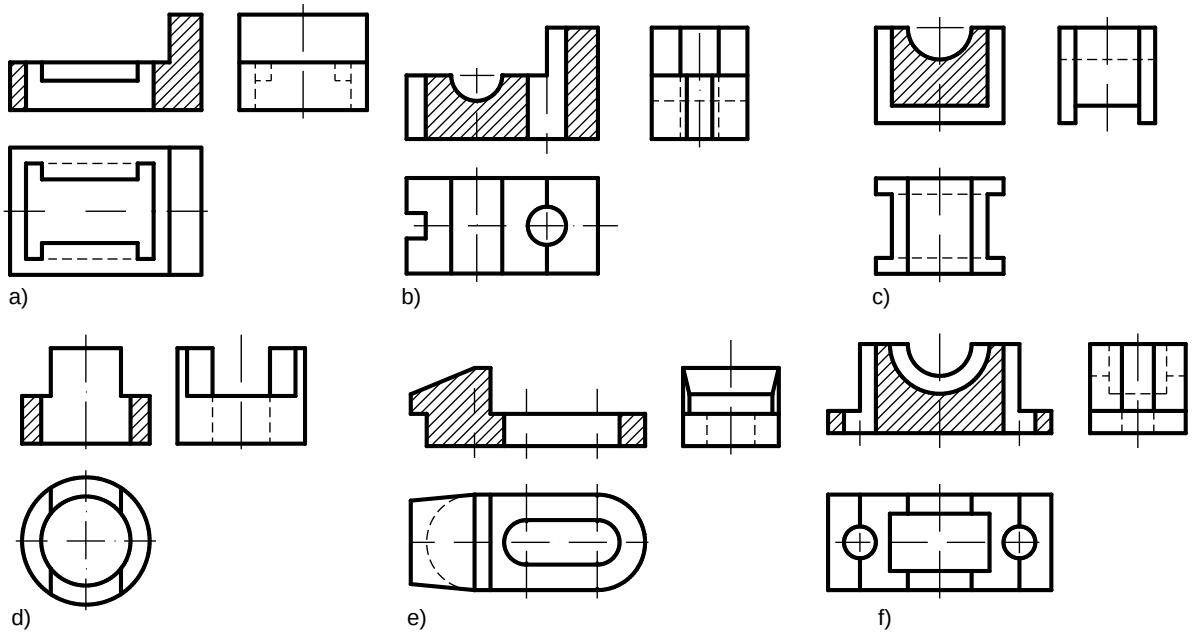
a) b) c) d)



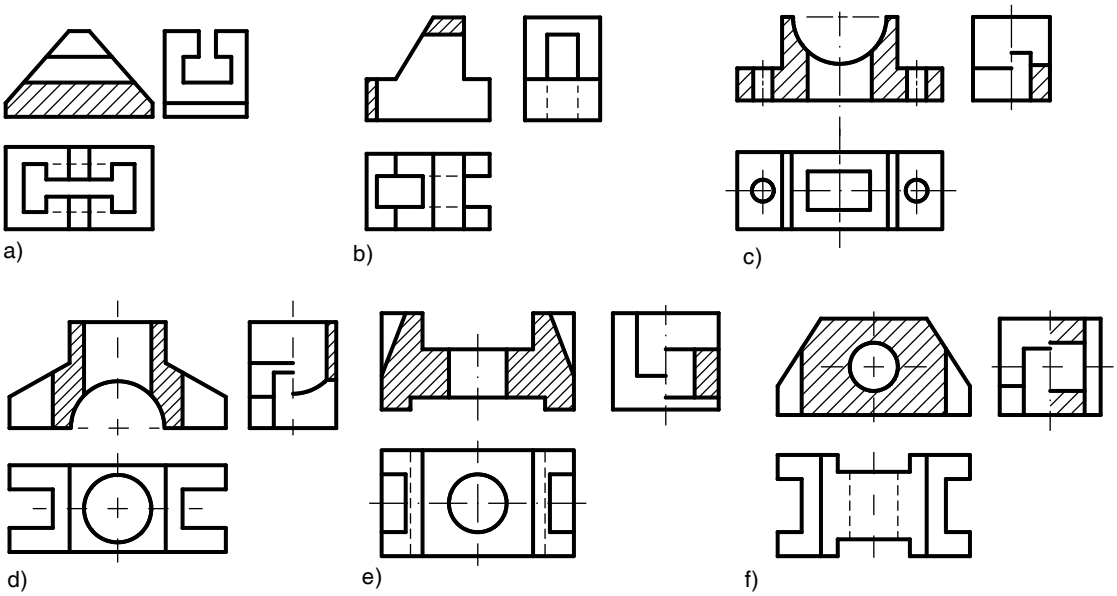
4. Vẽ hình cắt kết hợp hình chiếu



5. Vẽ hình cắt đứng và hình chiếu cạnh của vật thể

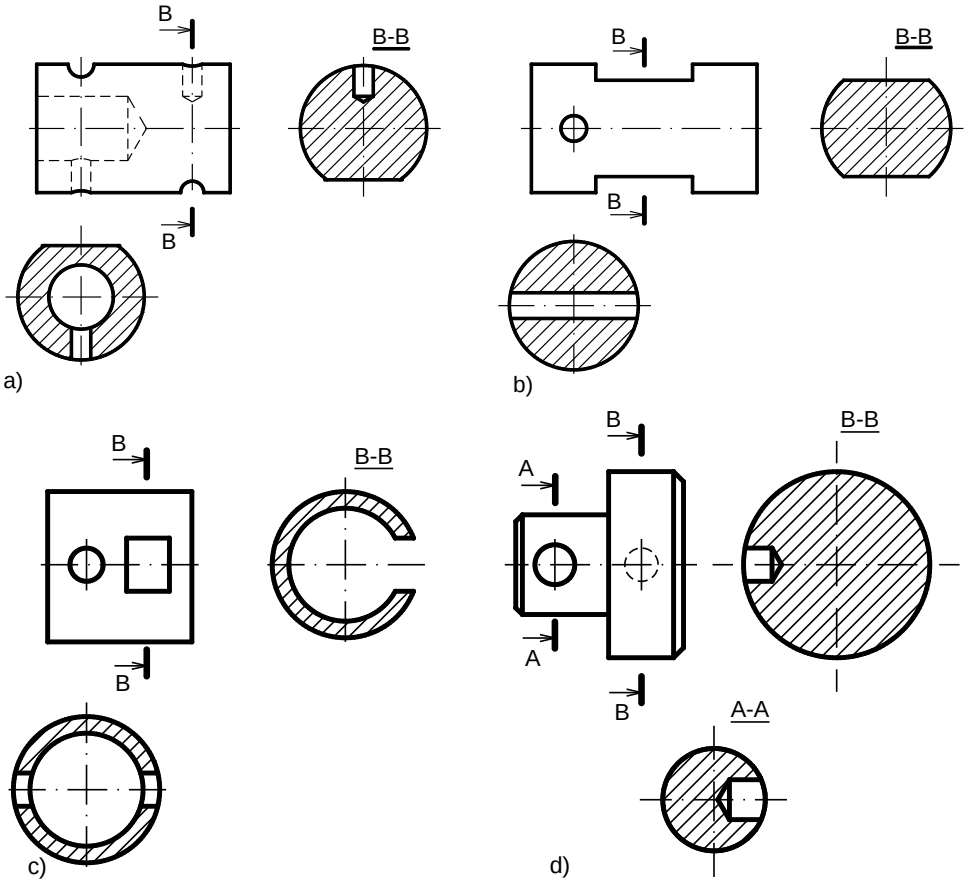


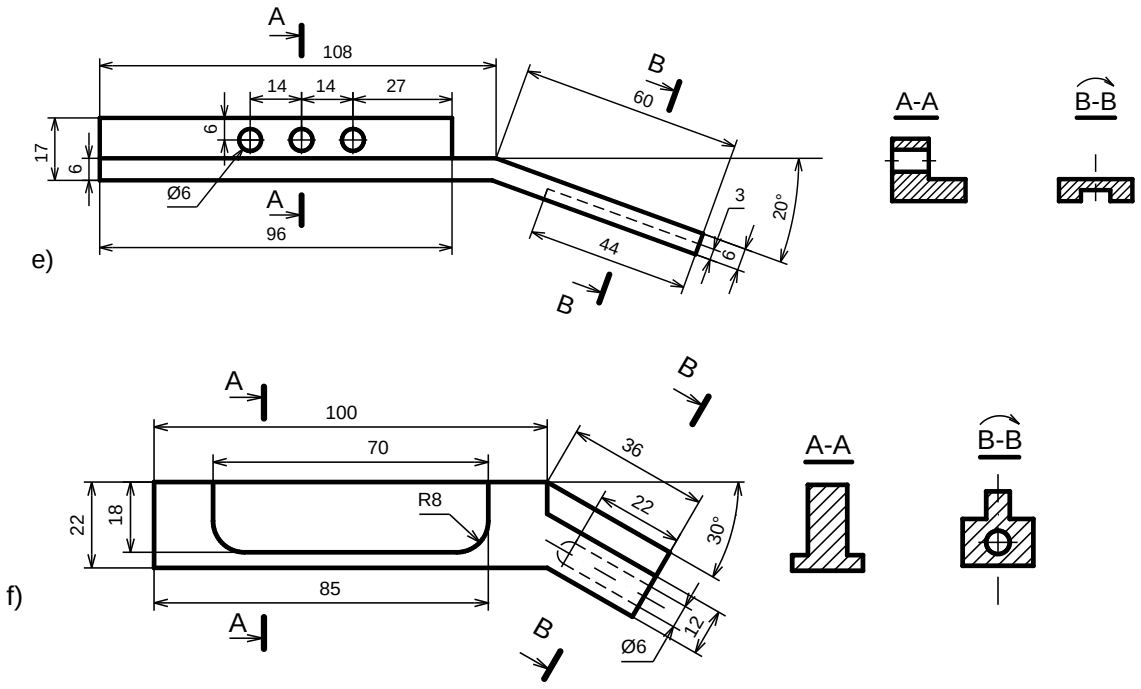
6. Vẽ hình cắt



9. Chọn mặt cắt đúng: - Chi tiết 1: mặt cắt E – E
   - Chi tiết 2: mặt cắt B –B
   - Chi tiết 3: mặt cắt C –C.

10. Vẽ mặt cắt của vật thể





Bài 7

1. Giải thích các kí hiệu ren sau:

M16: ren hệ mét, đường kính danh nghiã 16mm, ren bước lớn, hướng xoắn phải.

M30x2- LH: ren hệ mét, đường kính danh nghiã 30mm, bước ren 2mm, hướng xoắn trái.

M20x1,5: ren hệ mét, đường kính danh nghiã 20mm, bước ren 1,5mm, hướng xoắn phải.

Tr36x6(P3): ren hình thang, đường kính danh nghiã 36mm, bước xoắn 6mm, bước ren 3mm, 2 đầu mối, hướng xoắn phải.

Tr20x4-LH: ren hình thang, đường kính danh nghiã 20mm, bước ren 4mm, hướng xoắn trái.

G1: ren ống trụ, đường kính danh nghiã 1 inch (insơ)

$R1^{1/4:}$ ren ống côn ngoài, đường kính danh nghiã $1^{1/4}$ inch.

$R_c1^{3/4:}$ ren ống côn trong, đường kính danh nghiã $1^{3/4}$ inch.

S 50x 8-LH: ren tựa, đường kính danh nghiã 50mm, bước ren 8mm, hướng xoắn trái.

2. Xét xem hình chiếu cạnh đúng và đánh dấu x vào ô trống bên cạnh:

a – 1, b – 2, c – 2.

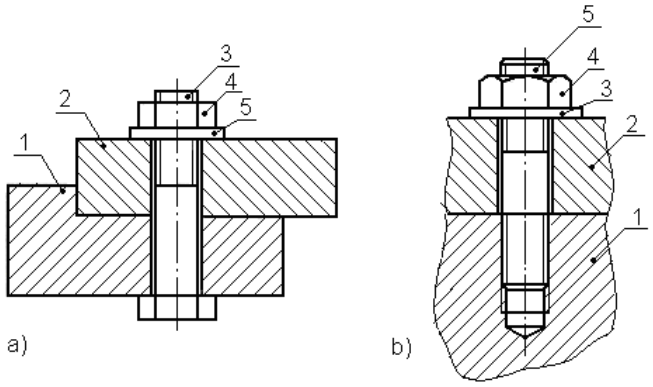
3. Đọc hình chiếu mối ghép bằng ren, trả lời các câu hỏi sau:

Tên gọi từng loại mối ghép, nêu tên gọi từng chi tiết trong mỗi mối ghép:

a) Mối ghép bulông: 1, 2 - chi tiết 1 và 2; 3 – bulông; 4 – đai ốc; 5 – vòng đệm.

b) Mối ghép vít cấy: 1, 2 - chi tiết 1 và 2; 3 – vòng đệm; 4- đai ốc; 5 – vít cấy

Kẻ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt (đường gạch gạch) của các chi tiết bị ghép.



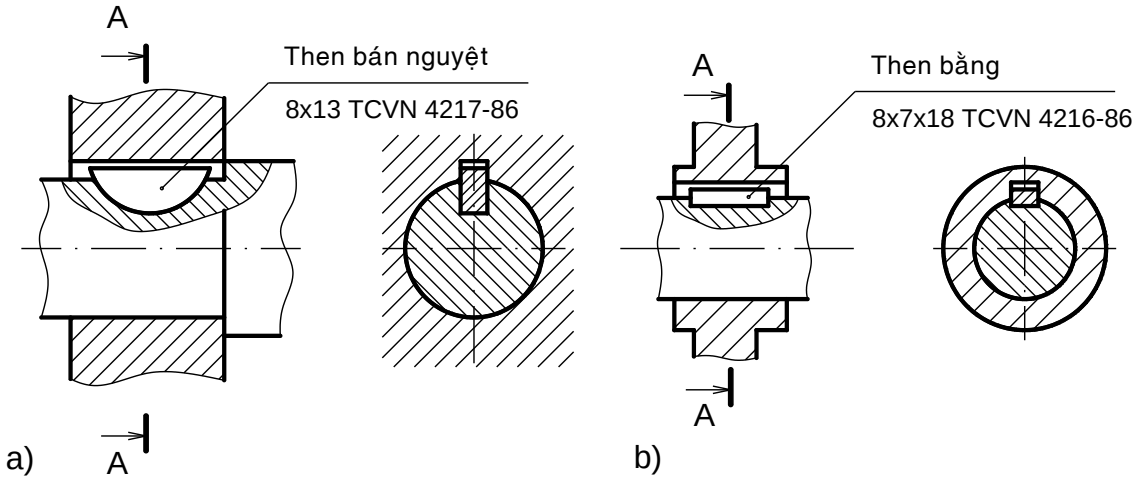
4. Đọc hình chiếu của mối ghép bằng then, trả lời các câu hỏi:

Tên gọi từng loại mối ghép. Giải thích ký hiệu ghi trên hình vẽ.

Mối ghép then bán nguyệt – Kí hiệu: then bán nguyệt có chiều rộng 8mm, chiều cao 13mm, số hiệu tiêu chuẩn TCVN 4217-86.

a) Mối ghép then bằng – Kí hiệu: then bằng có chiều rộng 8mm, chiều cao 7mm, chiều dài 18mm, số hiệu tiêu chuẩn TCVN 4216-86.

Vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt của các chi tiết trong mối ghép:



5. Đọc hình chiếu mối ghép hàn và mối ghép đinh tán, trả lời các câu hỏi:

a) Mối hàn đối đỉnh vát chữ V đơn phẳng (bằng phẳng), có hàn lùi

b) Mối hàn góc, hàn đối xứng, chiều dày tính toán 5mm

c) Mối hàn điểm, có đường kính điểm hàn d, số các đoạn hàn n,khoảng cách giữa các điểm hàn là e

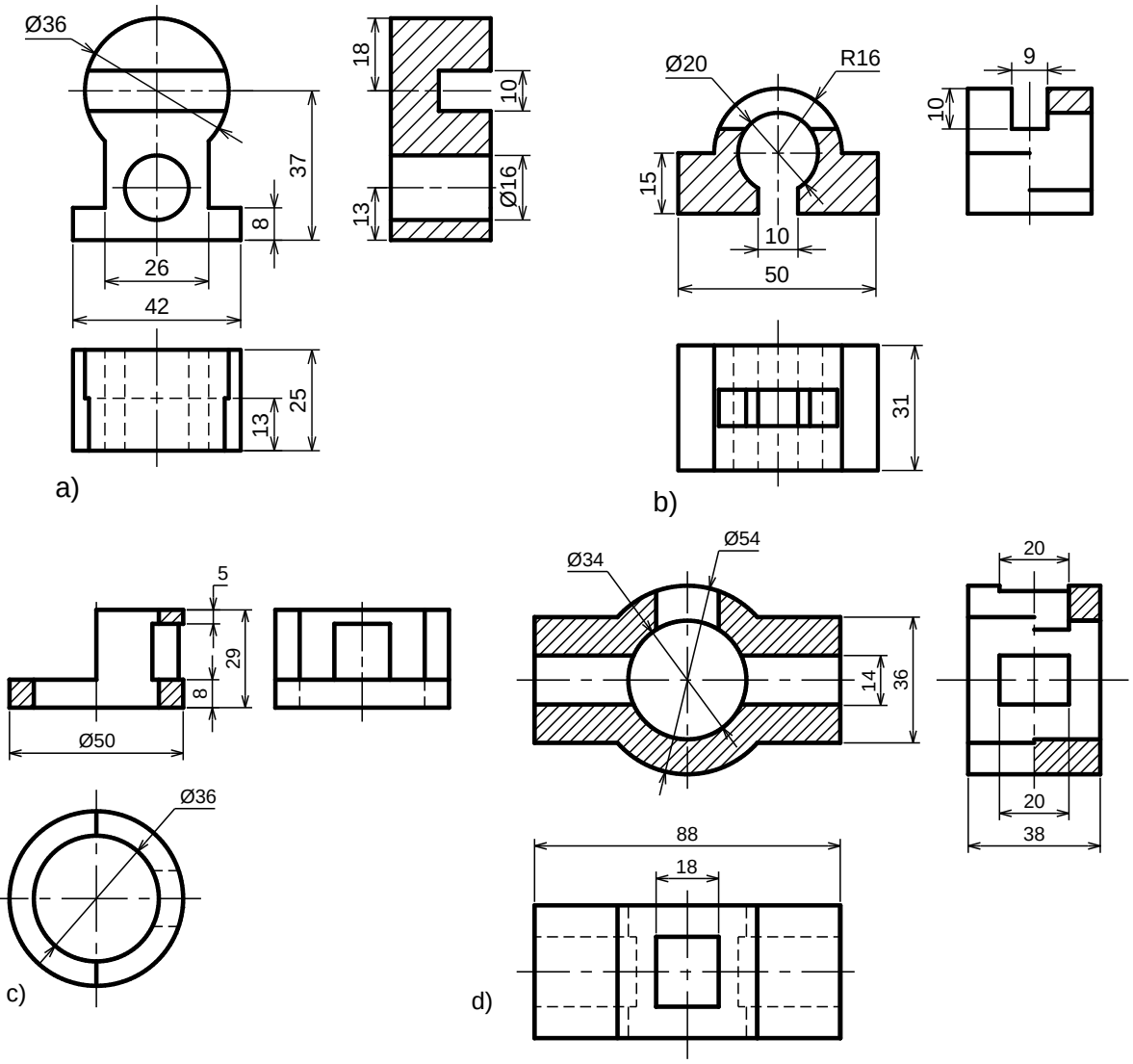
d) Mối hàn góc lõm, chiều dày chân 7mm

e) Mối hàn đối đầu vuông, hàn đối xứng

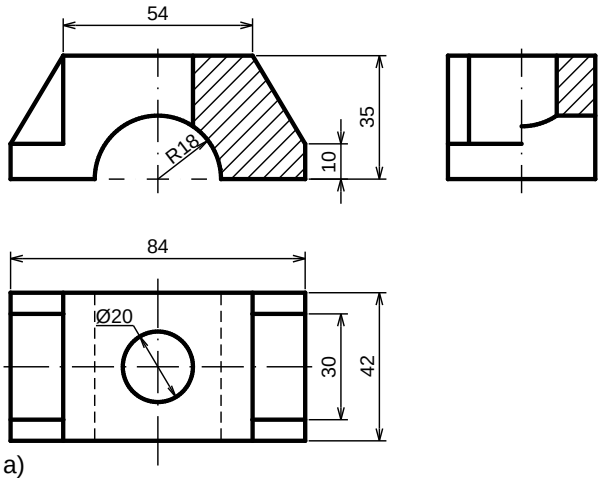
f) Mối hàn góc ngắt quãng so le, mối hàn đối xứng, chiều dày chân z, số các đoạn hàn n, chiều dài mối hàn l, khoảng cách giữa các đoạn hàn là e.

ĐÁP ÁN BÀI TẬP NÂNG CAO

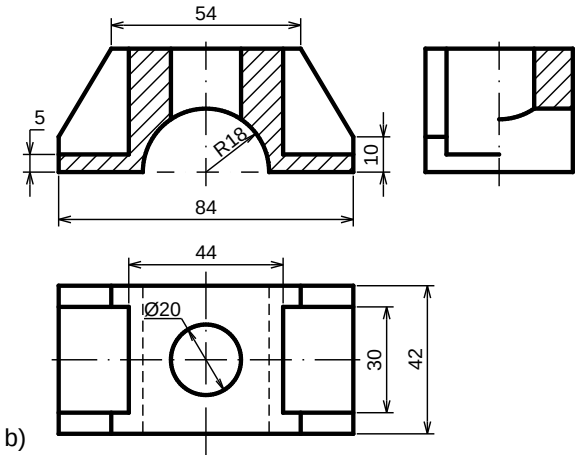
1. Biểu diễn vật thể



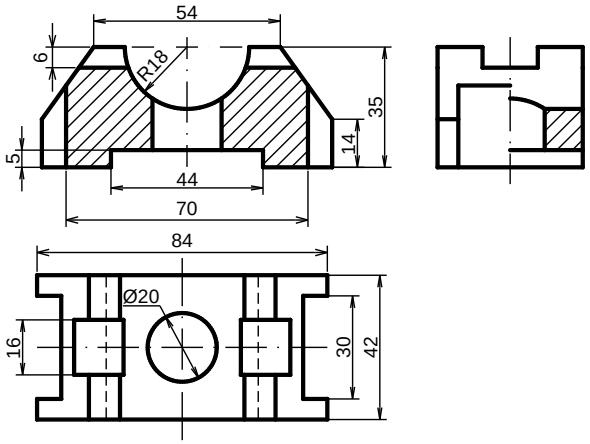
2. Biểu diễn vật thể:


54
35
R18
10
84
Ø20
30
42

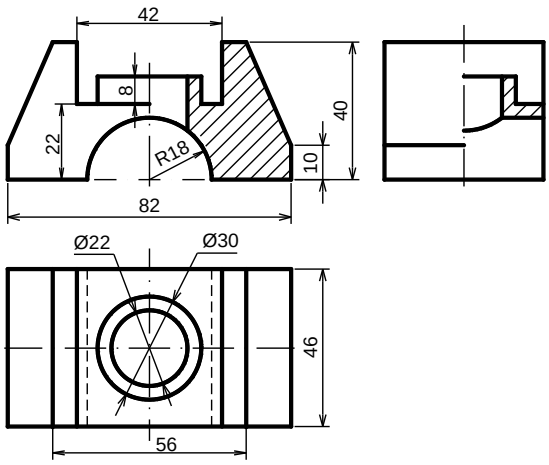
a)


54
5
R18
10
84
44
Ø20
30
42

b)


54
6
R18
35
14
5
44
70
84
Ø20
16
30
42

c)


42
8
22
R18
40
10
82
Ø22
Ø30
46
56

d)

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN

1. Phép chiếu xuyên tâm: nếu tất cả các tia chiếu cùng đi qua một điểm cố định S (S: gọi là tâm chiếu).

2. Phép chiếu song song:Nếu tất cả các tia chiếu đều song song với một đường thẳng cố định l (l: gọi là phương chiếu).

3. Phép chiếu xiên: là phép chiếu song song có phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

4. Phép chiếu vuông góc: là phép chiếu song song có các tia chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

5. Hình chiếu vuông góc: là hình chiếu có được khi dùng phép chiếu vuông góc chiếu vật thể lên mặt phẳng hình chiếu. Trên một hình chiếu vuông góc chỉ thể hiện được hai chiều của vật thể.

6. Hình chiếu trục đo: là hình biểu diễn thể hiện đồng thời cả ba chiều của vật thể, nên hình biểu diễn có tính lập thể.

7. Hệ số biến dạng theo trục đo: là tỷ số giữa độ dài hình chiếu của một đoạn thẳng nằm trên trục tọa độ với độ dài thật của đoạn thẳng đó

8. Hình chiếu cơ bản: là hình chiếu của vật thể lên mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

9. Phương pháp E: là phương pháp chiếu góc thứ nhất, phương pháp này các nước châu âu và nhiều nước sử dụng trong đó có nước ta. Phương pháp này qui định vật thể đặt giữa người quan sát và mặt phẳng hình chiếu.

10. Phương pháp A: là phương pháp chiếu góc thứ ba, phương pháp này đa số các nước châu Mỹ sử dụng. Phương pháp này qui định mặt phẳng chiếu đặt giữa người quan sát và vật thể.

11. Hình chiếu phụ: là hình chiếu lên mặt phẳng hình chiếu không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

12. Hình chiếu riêng phần: là hình chiếu một phần của vật thể lên mặt phẳng hình chiếu cơ bản hoặc song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

13. Hình cắt: hình biểu diễn phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt, khi tưởng tượng bỏ đi phần vật thể giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

14. Mặt cắt: là hình biểu diễn phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt.

15. Hình trích: là hình biểu diễn trích ra từ một hình biểu diễn đã có, thường được phóng to nhằm thể hiện rõ ràng và tỉ mỉ hơn về hình dạng, đường nét, kích thước của bộ phận được biểu diễn.

16. Đường xoắn ốc: là quỹ đạo của một điểm chuyển động tịnh tiến đều trên một đường sinh đồng thời đường sinh đó lại quay đều quanh một trục cố định.

17. Profin ren: là hình phẳng (nằm trên mặt phẳng cắt chứa trục ren) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren. Có các loại profin ren sau: hình tam giác, hình thang, hình vuông, hình cung tròn…

18. Đường kính danh nghĩa của ren: là đường kính ngoài hay đường kính lớn nhất của ren.

19. Bước ren: khỏang cách theo chiều trục của hai đỉnh ren kề nhau.

20. Bulông: là chi tiết gồm phần thân hình trụ, ở đầu có ren. Phần mũ hình lục giác đều hay hình vuông.

21. Đai ốc: là chi tiết có lỗ ren, dùng để vặn với bulông hay vít cấy. Đai ốc có các loại: đai ốc 4 cạnh, đai ốc 6 cạnh, đai ốc xẻ rãnh, đai ốc tròn…

22. Vòng đệm: là chi tiết lót dưới đai ốc. Có nhiều loại: vòng đệm thô, vòng đệm tinh, vòng đệm lòxo.

23. Vít cấy: là chi tiết hình trụ có ren ở 2 đầu. Vít cấy dùng cho những trường hợp chi tiết ghép có độ dày quá lớn hay vì lý do nào đó không dùng được bulông.

24. Vít: là chi tiết gồm phần thân hình trụ có ren. Dùng để ghép trực tiếp các chi tiết mà không cần dùng đến đai ốc. Dùng cho những chi tiết ghép chịu lực nhỏ.

25. Then: là chi tiết dùng để truyền mômen giữa trục và các chi tiết như puli, bánh răng. Trong mối ghép bằng then, hai chi tiết bị ghép đều có rãnh then và chúng được ghép với nhau bằng then.

26. Chốt: có dạng hình trụ hay côn, dùng đề lắp ghép hay định vị các chi tiết lại với nhau.

27. Đinh tán: là thanh hình trụ có mũ ở hai đầu, một đầu có mũ sẵn, mũ thứ hai là mũ tán, được tạo nên khi tán đinh vào mối ghép.Cho đinh tán vào lỗ của mối ghép rồi tán lại, ta được mối ghép bằng đinh tán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Hữu Quế - Vẽ kỹ thuật cơ khí I và II NXB Giáo dục– 1998

[2]. Trần Hữu Quế - Vẽ kỹ thuật - Sách dùng cho các trường đào tạo nghề và trung học kỹ thuật - NXB Giáo dục - 1999

[3]. Trần Hữu Quế, Nguyễn văn Tuấn - Vẽ kỹ thuật - Sách dùng cho các trường đào tạo hệ trung học chuyên nghiệp - NXB Giáo dục - 2003

[4]. Trần Hữu Quế, Nguyễn văn Tuấn - Vẽ kỹ thuật - Giáo trình dạy nghề -NXB Khoa học và kỹ thuật - 2004

[5]. I.X. Vưxneppônxki (Hà Quân dịch) - Vẽ kỹ thuật - NXB Mir - Matxcơva - 1990

[6]. S.K. Bogolyubov - Exercises inmachine drawing - NXB Mir – Matxcơva - 1983

[7]. Trần Hữu Quế, Nguyễn văn Tuấn - Bản vẽ kỹ thuật - Tiêu chuẩn Quốc tế - NXB Giáo dục - 2002.

[8]. Nguyễn Quang Cự, Đoàn Như Kim - Bài tập Vẽ kỹ thuật Xây dựng - NXB Giáo dục - 1992

[9]. Trần Hữu Quế, Nguyễn văn Tuấn - Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí - Tập 1 và Tập 2 - NXB Giáo dục – 2002