SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI ĐỒNG THÁP

TRƯỜNG TRUNG CẤP THÁP MƯỜI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: VẼ KỸ THUẬT

NGHỀ:CẮT GỌT KIM LOẠI

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày……tháng….năm .....

…… ..... của……

Đồng Tháp, năm 2018

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

LỜI GIỚI THIỆU

Vẽ kỹ thuật là môn kỹ thuật cơ sở rất quan trọng trong kế hoạch đào tạo kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật của các trường trung học chuyên nghiệp và dạy nghề. Nếu có kiến thức vẽ kỹ thuật tốt thì mới nắm vững và phát triển kiến thức chuyên môn cơ sở.

Bản vẽ kỹ thuật là tài liệu kỹ thuật dùng trong thiết kế, chế tạo và sửdụng. Nó là phương tiện thông tin kỹ thuật dùng trong mọi lĩnh vực kỹthuật. Có thể nói bản vẽ kỹ thuật là " ngôn ngữ " của kỹ thuật. Muốnlập và đọc được bản vẽ kỹ thuật, học viên phải nắm vững những kiếnthức 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 đầukhoá học, giúp cho học viên tiếp thu các môn học kỹ thuật cơ sở khácvà các môn kỹ thuật chuyên môn.

Mặc dù có nhiều cố gắng, tuy nhiên giáo trình này không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất hoan nghênh và mong được sự đóng góp của các chuyên gia và đồng nghiệp.

Đồng Tháp, ngày 10 tháng 10 năm 2018

Tham gia biên soạn

Nguyễn Văn Mười

Huỳnh Văn Hoàng

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC **TRANG**

LỜI GIỚI THIỆU……..... 2

BÀI MỞ ĐẦU…… 6

CHƯƠNG 1: TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT……. 8

1. Vật liệu – dụng cụ vẽ và cách sử dụng…… 8
2. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ kỹ thuật…… 9
3. Trình tự lập bản vẽ……. 21

ÔN TẬP…… 22

CHƯƠNG 2: VẼ HÌNH HỌC…… 24

1. Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia 24
   góc…..... 26
2. Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn…….. 29
3. Vẽ nối tiếp…….. 30
4. Vẽ một số đường cong hình học……..... 33

ÔN TẬP…… 34

CHƯƠNG 3: HÌNH CHIẾU VUÔNG 34
GÓC…….. 37

1. Khái niệm về các phép 41
   chiếu……..... 45
2. Hình chiếu của 47
   điểm…… 54
3. Hình chiếu của đường thẳng……..…… 59
4. Hình chiếu của mặt phẳng. ……. 60
5. Hình chiếu của các khối hình học. ……. 60
6. Hình chiếu của vật thể đơn giản. 65
   ……. 67

ÔN 69

TẬP…… 69
CHƯƠNG 4: BIỂU DIỄU VẬT 72
THỂ……. 72
1. Hình chiếu……..…….. 73
2. Hình cắt……..…….. 76
3. Mặt cắt……..…… 80
4. Hình 81
trích……..…… 81
ÔN TẬP…… 90
CHƯƠNG 5: HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO…… 94
1. Khái niệm về hình chiếu trục 102
đo……..... 104
2. Các loại hình chiếu trục đo……... 104
3. Cách dựng hình chiếu trục đo. …… 108
ÔN TẬP…… 110
CHƯƠNG 6: VẼ QUY ƯỚC CÁC MỐI GHÉP CƠ KHÍ……. 115
1. Mối ghép ren…….. 119
2. Mối ghép then, then hoa và chốt.…… 123
3. Mối ghép hàn, đinh tán.…… 123
4. ÔN TẬP…….. 148
CHƯƠNG 7: BÁNH RĂNG - LÒ 170
XO……
1. Khái niệm chung về bánh răng, lò xo.…….
2. Một số yếu tố của bánh răng
trụ…….....
3. Cách vẽ quy ước bánh răng.…….
4. Vẽ quy ước bộ truyền bánh răng.…….
ÔN TẬP……
CHƯƠNG 8: BẢN VẼ CHI TIẾT - BẢN VẼ
LẮP……

1. Bản vẽ chi tiết……..
2. Bản vẽ lắp……...
ÔN TẬP……

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Vẽ kỹ thuật

Mã môn học:MH10

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

- Vị trí:Được bố trí vào học kỳ 1 trước khi học sinh học các mô đun chuyên môn nghề.

- Tính chất:Là môn học cơ sở

- Ý nghĩa và vai trò của môn học:Cung cấp kiến thức về bản vẽ kỹ thuật, kỹ năng đọc, lập bản vẽ kỹ thuật của nghề cắt gọt kim loại làm nền tảng lý thuyết để học sinh tiếp tục học tập ở các môn học, mô đun sau.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được tầm quan trọng của bản vẽ kỹ thuật trong nghề cắt gọt kim loại.

+ Trình bày được các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.

+ Trình bày được các phương pháp biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật.

+ Trình bày được các quy ước biểu diễn các chi tiết tiêu chuẩn trên bản vẽ kỹ thuật.

+ Trình bày được trình tự các bước lập bản vẽ chi tiết, đọc bản vẽ lắp.

- Về kỹ năng:

+ Đọc được bản vẽ chi tiết của vật thể.

+ Biểu diễn đươc vật thể trên bản vẽ kỹ thuật đúng theo TCVN về trình bày bản vẽ kỹ thuật.

+ Đọc được bản vẽ lắp

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.

+ Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học

Nội dung của môn học:

BÀI MỞ ĐẦU

1. Sơ lược về sự phát triển của môn học

Bản vẽ kỹ thuật ra đời và phát triển theo nhu cầu đời sống con người và theo sự đòi hỏi của thực tiễn sản xuất. Hình thức và nội dung của bản vẽ cũng thay đổi theo sự phát triển không ngừng của sức sản xuất xã hội.

Từ rất xa xưa các hình vẽ đã mô tả thiên nhiên, mô tả sinh hoạt của con người. Những công trình kiến trúc của họ đã được ghi lại trên đá, đồng trên những di tích đền đài thành quách... Do nhu cầu phát triển sản xuất, đòi hỏi con người phải ghi lại những dự án, những kết quả tính toán bằng hình vẽ một cách chính xác. Bản vẽ kỹ thuật được thiết lập theo những phương pháp chiếu và những quy ước riêng.

Đến thế kỷ thứ XVIII các ngành công nghiệp bắt đầu phát triển và nhất là ngành đóng tàu và ngành chế tạo máy đòi hỏi phải có phương pháp biểu diễn chính xác vật thể, bản vẽ phải rõ ràng theo đúng tỷ lệ. Người đầu tiên đặt nền tảng về phương pháp các hình chiếu vuông góc là nhà bác học Pháp Gaspard Monge (1746 - 1818). Bản vẽ thiết lập theo phương pháp của Monge đơn giản và chính xác nên được dùng phổ biến cho đến ngày nay.

Ở nước ta, môn Vẽ kỹ thuật là môn kỹ thuật cơ sở quan trọng được giảng dạy trong các trường Đại học kỹ thuật, Cao dâng kỹ thuật, Trung học chuyên nghiệp và đào tạo nghề công nhân kỹ thuật. Hiện nay, bản vẽ kỹ thuật được hoàn thiện một cách chính xác, khoa học theo tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế; với máy vẽ hiện đại do vận dụng thành tựu ngành máy tính điện tử.

2. Nhiệm vụ và tính chất môn học

Ngày nay, bản vẽ kỹ thuật được dùng rất rộng rãi trong mọi hoạt động sản xuất và trong các lĩnh vực kỹ thuật. Bản vẽ kỹ thuật là phương tiện thông tin kỹ thuật, là ngôn ngữ của người làm công trình kỹ thuật.

Môn Vẽ kỹ thuật là một môn kỹ thuật cơ sở quan trọng trong kế hoạch giảng dạy của các trường đại học, cao đảng và trung cấp kỹ thuật. Nó nhằm cung cấp cho học sinh những hiểu biết cơ bản về bản vẽ, tạo cho họ năng lựcđọc và

lập các bản vẽ kỹ thuật, bồi dưỡng và phát triển trí tưởng tượng không gian và tư duy kỹ thuật, đồng thời rèn luyện tác phong làm việc của người lao động: khoa học, chính xác, có tính cẩn thận, kiên nhẫn, có ý thức tổ chức và kỷ luật cao.

Môn Vẽ kỹ thuật là môn học mang tính thực hành cao. Vì vậy, trong quá trình học tập học sinh phải nắm vững các kiến thức cơ bản về lí luận phép chiếu, phương pháp biểu diễn vật thể, tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế về bản vẽ.

Học tập tốt môn Vẽ kỹ thuật không những giúp ích cho việc học tập các mồn học khác mà còn giúp ích rất nhiều cho thực tế sản xuất và cuộc sống của mỗi chúng ta sau này.

CHƯƠNG 1
TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT

Giới thiệu:Nội dung chính của chương này là trình bày: Vật liệu – dụng cụ vẽ và cách sử dụng. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ kỹ thuật. Trình tự lập bản vẽ.

Mục tiêu:

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn trình bày bản vẽ.
- Lựa chọn và sử dụng thành thạo các loại dụng cụ vẽ.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Vật liệu – dụng cụ vẽ và cách sử dụng:

1.1. Vật liệu

1.1.1. Giấy vẽ

+ Đặc điểm : hơi dầy, cứng và một mặt nhẵn, một mặt ráp

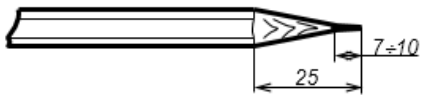
+ Khi vẽ : Vẽ trên mặt nhẵn

1.1.2. Bút chì

+ Loại cứng : Ký hiệu H, 2H, 3H, 4H (Độ cứng tăng theo hệ số)

+ Loại mềm : Ký hiệu B, 2B, 3B, 4B (Độ mền tăng theo hệ số)

Cách gọt bút chì như hình vẽ



Hình 1.1. Bút chì

Loại **H, HB**: Dùng để vẽ các nét mờ, nét mảnh.

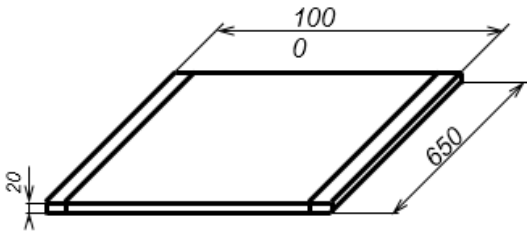
Loại **B, 2B**: Dùng để vẽ các nét đậm và viết chữ.

Chú ý : Khi dùng nên có giấy ráp để mài đầu bút chì

1.2. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng

1.2.1. Ván vẽ

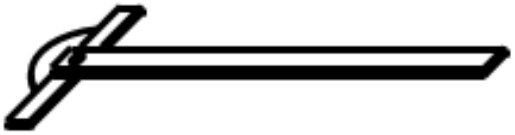
- Gỗ mềm, có nẹp cứng tránh cong vênh
- Khi vẽ, mặt ván vẽ hơi dốc xuống người vẽ



Hình 1.2. Ván vẽ

1.2.2. Thước T

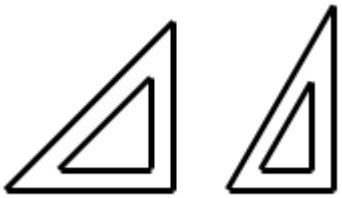
- Dùng để vẽ các đường thẳng // nằm ngang
- Khi vẽ cạnh đầu chữ T ép sát mép trái ván vẽ, chỉ vẽ cạnh trên của thân thước



Hình 1.3. Thước T

1.2.3. Êke

- Bằng nhựa hoặc gỗ. Một bộ gồm 2 chiếc
- Một chiếc góc nhon 30^0, một chiếc góc nhọn 45^0
- Phối hợp thước T kẻ các đường thẳng đứng
- Hai Êke phối hợp kẻ các đường // có hướng bất kỳ.



Hình 1.4. Êke

1.2.4. Compa: Dùng dể vẽ các đường tròn

Hình 1.5. Compa

2. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ kỹ thuật.

2.1. Khổ giấy, khung bản vẽ, khung tên

2.1.1. Khổ giấy

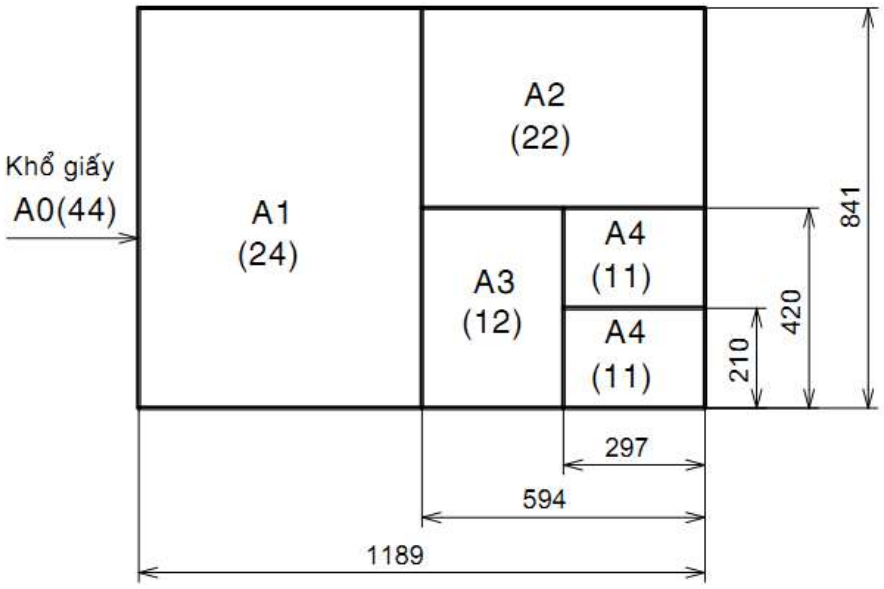
Khổ giấy được xác định bằng các kích thước mép ngoài của bản vẽ. Các khổ giấy có hai loại: các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ.

Khổ chính gồm có khổ có kích thước 1189x841 với diện tích 1m2 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 nhưbảng 2.1 sau:

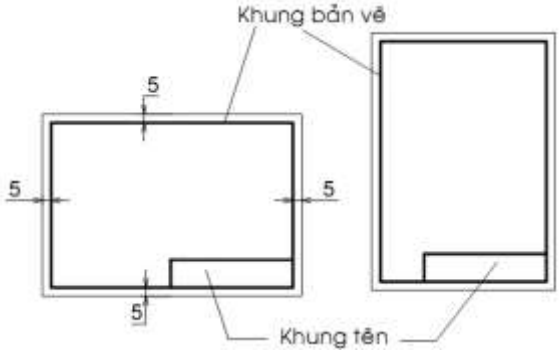


Hình 2.1. Các khổ giấy chính

Bảng 2.1. 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

2.1.2. Khung bản vẽ - khung tên

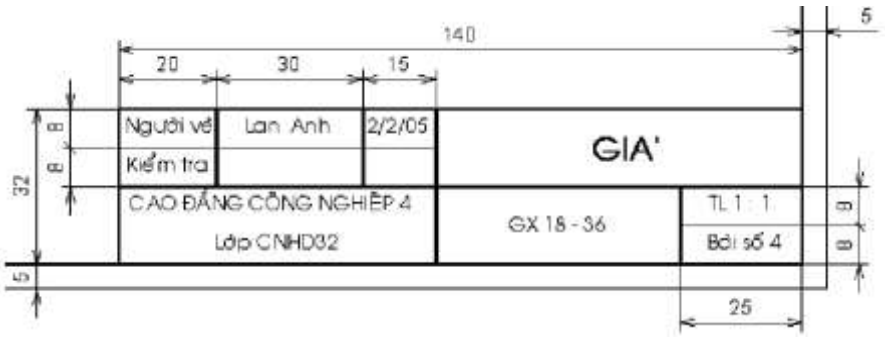


Hình 2.2. Khung bản vẽ - Khung tên

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 phiá dưới của bản vẽ. Khung tên có thể đặt theo cạnh ngắn hay cạnh dài của khung bản vẽ (hình 2.2).

Kích thước và nội dung khung tên của bản vẽ dùng trong học tập nhưhình mẫu sau (hình 2.3):



Hình 2.3. Khung tên mẫu

2.2. 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 2.1):

Bảng 2.2. 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.

2.3. 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 rõràng, 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 dấudùng trên bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật.Tiêu chuẩn này phù hợp với Tiêuchuẩn Quốc tế ISO 3098 -1: 2000.

2.3.1. Khổ chữ

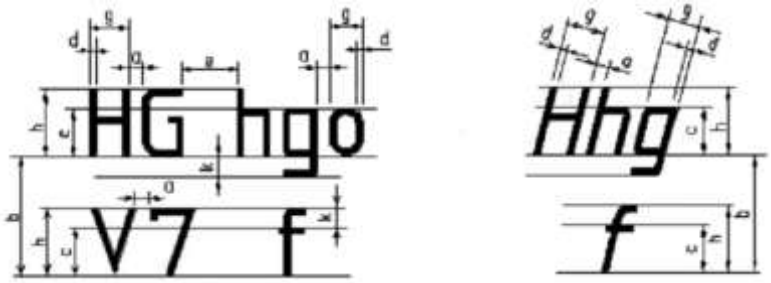
Khổ chữ (h) là giá trị được xác định bằng chiều cao của chữ hoa tínhbằng mm, có các khổ chữ sau: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Chiều rộng của nét chữ (d) phụ thuộc vào kiểu chữ và chiều cao của chữ.

2.3.2. 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 2.3).



Hình 2.4. Các thông số của chữ viết

Bảng 2.3. 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 2.5. Mẫu chữ và số kiểu B đứng

Hình 2.6. Mẫu chữ và số kiểu B nghiêng

Hình 2.7. Mẫu chữ số A rập và La mã

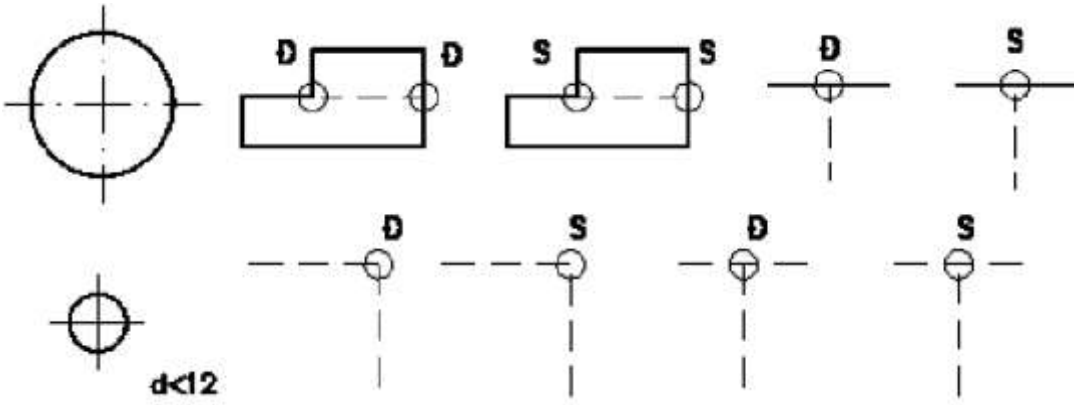
2.4. Đường nét

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

2.4.1. 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.

2.4.2. Qui tắc vẽ các nét



Hình 2.8. 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.

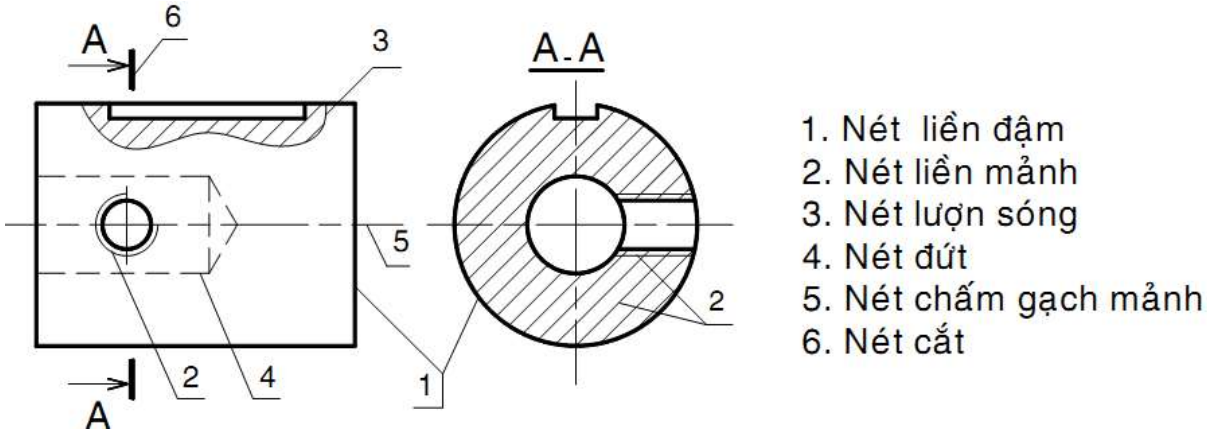
Đối với nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét liền thì chỗ nối tiếp đểhở. Các trường hợp khác, các đường nét cắt nhau phải vẽ chạm vào nhau.

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 2.8).

Hình dạng và ứng dụng của các loại nét như sau (hình 2.9 và bảng 2.4):



Hình 2.9. Ứng dụng các nét vẽ

Bảng 2.4. 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

2.5. 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 ISO129: 1993. Ghi kích thước- Nguyên tắc chung.

2.5.1. 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 thừacũng không ghi thiếu.

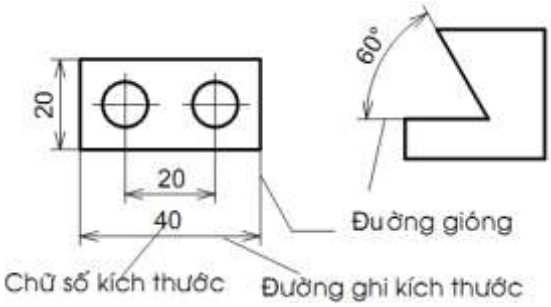
Đơn vị đo độ dài và sai lệch giới hạn của nó là milimét, trên bản vẽ khôngcần ghi đơn vị đo.

Nếu dùng đơn vị khác để đo độ dài là centimét, mét...thì đơn vị đo đượcghi 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.

2.5.2. Các thành phần của một kích thước

2.5.2.1. Đường kích thước

Đường kích thước được vẽ song song và có độ dài bằng đoạn thẳng cầnghi 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 (hình 2.10).



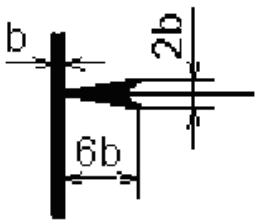
Hình 2.10. Các thành phần của một kích thước

Đường kích thước dùng để xác định phần tử được ghi kích thước.

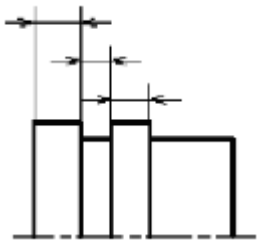
Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh và được giới hạn hai đầu bănghai mũi tên. Độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào bề rộng của nét liền đậm (hình 2.11).

Nếu đường kích thước ngắn quá thì mũi tên được vẽ phía ngoài hai đường gióng (hình 2.12.a).

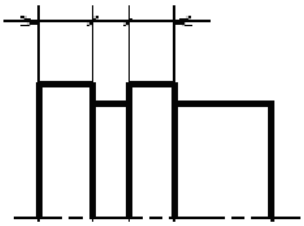
Nếu các đường kích thước nối tiếp nhau mà không đủ chổ để vẽ mũi tên, thì dùng dấu chấm hay vạch xiên thay cho mũi tên (hình 2.12.b,c).



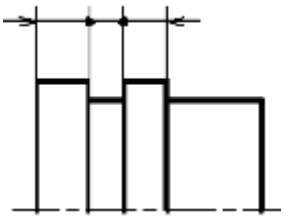
Hình 2.11. Mũi tên



Hình 2.12.a. Mũi tên ở ngoài

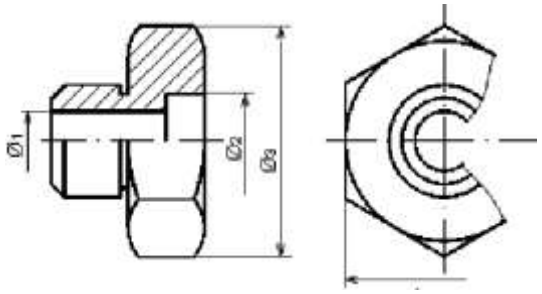


Hình 2.12.b. Mũi tên ở ngoài và vạch xiên



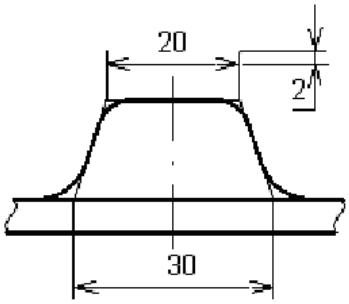
Hình 2.12.c. Mũi tên ở ngoài và dấu chấm

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 2.13. Kích thước hình đối xứng

Nếu hình biểu diễn cắt lià thì đường kích thước vẫn phải vẽ suốt và chữ số kích thước vẫn ghi chiều dài toàn bộ (hình 2.14).



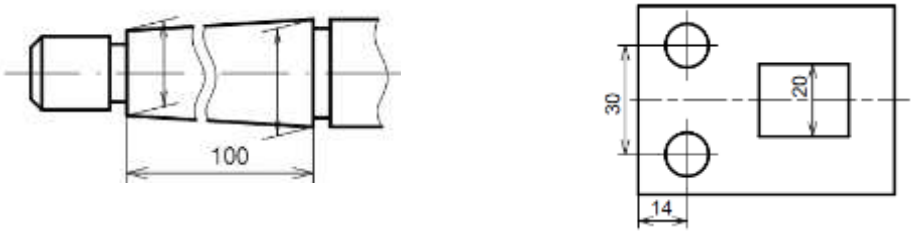
Hình 2.14. Đường gióng chỗ cung lượn

2.5.2.2. 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 2.14).

Ở chỗ có cung lượn, đường gióng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao nối tiếp với cung lượn (hình 2.14).

Đường gióng của kích thước độ dài kẻ vuông góc với đường kích thước, trường hợp đặc biệt cho kẻ xiên góc (hình 2.15).



Hình 2.15. Đường gióng kẻ xiên, đường tâm, đường bao thấy làm đường gióng

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

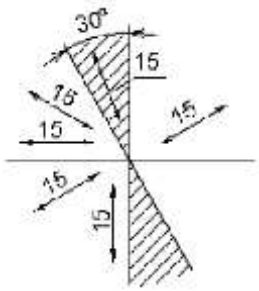
2.5.2.2. Chữ số kích thước

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.

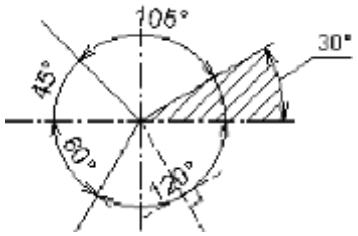
Hướng của chữ số được viết theo chiều nghiêng của đường kích thước(hình 2.16). Chiều của chữ số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó (hình 2.17).

Nếu đường kích thước có độ nghiêng quá lớn thì chữ số kích thước được ghi trên giá ngang (hình 2.18). Không cho phép bất kì đường nét

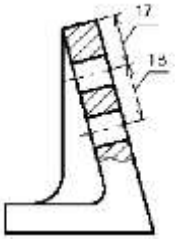
nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn (hình 2.19).



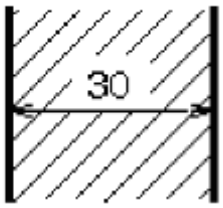
Hình 2.16. Chiều con số kích thước độ dài



Hình 2.17. Chiều con số kích thước góc

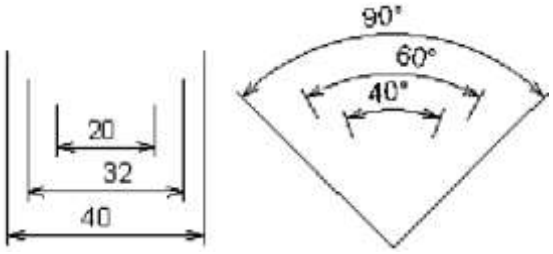


Hình 2.18. Kích thước ghi trên giá ngang



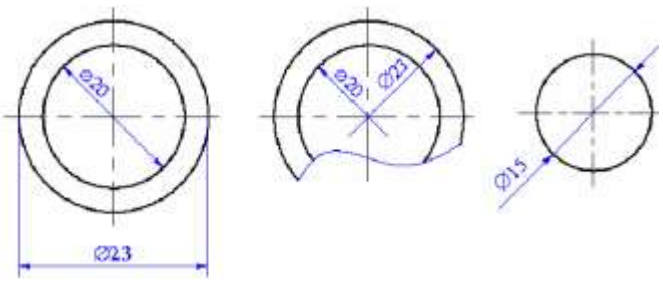
Hình 2.19. Con số kích thước

Nếu có nhiều đường kích thước song song hay đồng tâm thì kích thướclớn ở ngoài, kích thước bé ở trong và chữ số của các kích thước đó viết so lenhau (hình 2.20).



Hình 2.20. 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 2.21. Ghi kích thước đường kính bé

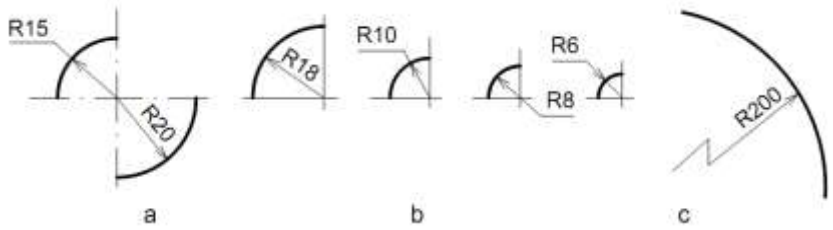
2.5.2.3. Các kí hiệu

Đường kính: trong mọi trường hợp trước con số kích thước của đường kính ghi kí hiệu Ø. Chiều cao của kí hiệu bằng chiều cao chữ số kích thước. Đường kích thước của đường kính kẻ qua tâm đường tròn (hình 2.21).

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 haykhông 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 đóđường kích thước được kẻ gấp khúc (hình1.20c).

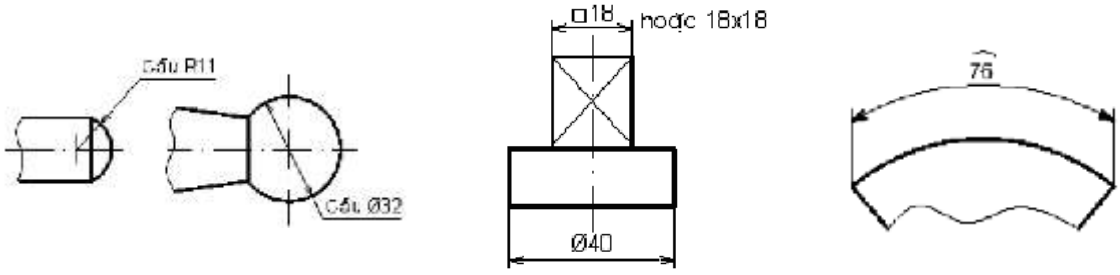


Hình 2.22. Ghi kích thước bán kính cung tròn

Hình cầu: trước kí hiệu của đường kính hay R của bán kính ghi chữ "Cầu" (hình 2.23).

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 2.24).

Độ dài cung tròn: phía trên chữ số kích thước độ dài cung tròn ghi dấu cung, đường kích thước là cung tròn đồng tâm, đường gióng kẻ song song với đường phân giác của góc chắn cung đó (hình 2.24).



Hình 2.23. Ghi kích thước hình cầu	Hình 2.24. Ghi kích thước hình vuông	Hình 2.25. Ghi kích thước độdài cung tròn

3. Trình tự lập bản vẽ.

3.1. Giai đoạn chuẩn bị

- Chuẩn bị giấy vẽ
- Chuẩn bị vật liệu vẽ và dụng cụ vẽ

3.2. Vẽ mờ

- Vẽ khung bản vẽ, khung tên
- Dự kiến bố cục toàn bộ bản vẽ dựa vào kích thước khuôn khổ của các hình chiếu.
- Cần có đầy đủ chỗ ghi kích thước và các ghi chú khác.
- Vạch các đường tâm, đường trục đối xứng, đường bao và các nét vẽ khác cho từng hình biểu diễn.
- Kiểm tra bản vẽ mờ, tẩy xóa sửa chữa.

3.3. Tô đậm

- Tô hết các nét đậm theo thứ tự sau:
  + Đường tròn và cung tròn tô từ nhỏ đến lớn.
  + Đường nằm ngang tô từ trái qua phải
  + Đường thẳng đứng tô từ trên xuống dưới
  + Đường xiên tô từ góc trên bên trái xuống phía bên phải.
- Vạch các đường trục, đường tâm bằng các nét chấm gạch mảnh
- Tô đậm các nét đứt cũng theo thứ tự trên.
- Vẽ đậm các nét mảnh theo thứ tự từ các đường gióng, đường kích thước, đường gạch gạch, đường lượn sóng.
- Vẽ tất cả các mũi tên.
- Tô khung bản vẽ và khung tên.

3.4. Viết chữ và chữ số

Viết đậm các ghi chú, ký hiệu, các con số kích thước khổ 3,5, còn các tiêu đề khổ 5.

3.5. Kết thúc

Kiểm tra, tẩy xóa các nét thừa và sửa chữa lần cuối

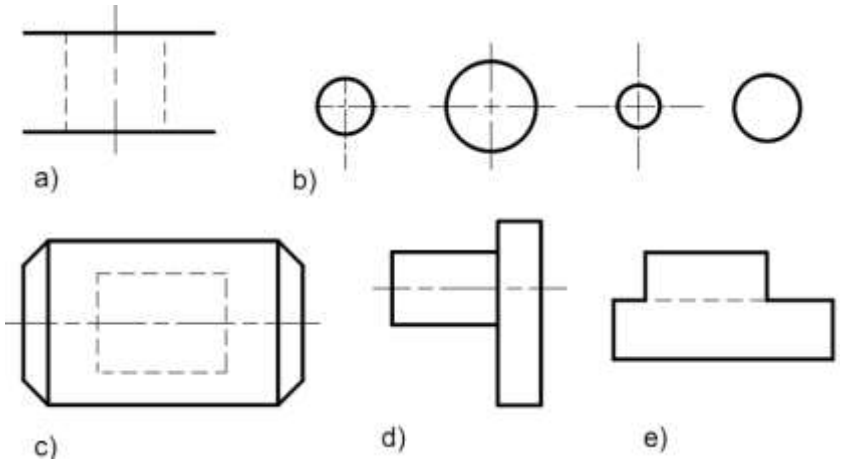
ÔN TẬP

A. LÝ THUYẾT

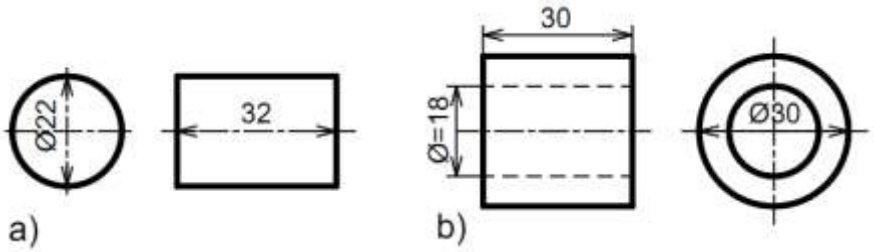
1. Nêu các kí hiệu và kích thước của các khổ giấy chính?
2. Tỉ lệ bản vẽ là gì ? Có mấy loại tỉ lệ? Kí hiệu của tỉ lệ ?
3. Nêu tên gọi, hình dáng, ứng dụng của các loại nét vẽ thường dùng ?
4. Nêu các thành phần của kích thước ?
5. Khi ghi kích thước đường tròn, cung tròn, hình vuông thường dùng những kí hiệu nào trước chữ số ghi kích thước ?

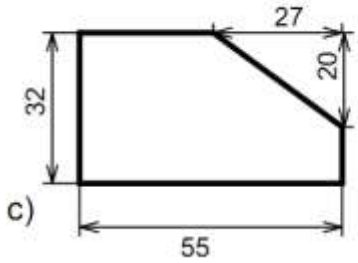
B. BÀI TẬP

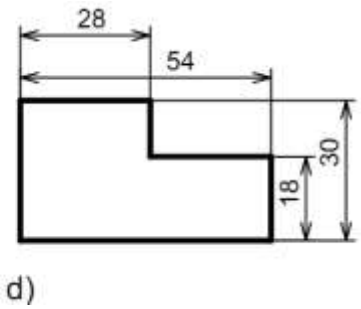
1. Sửa lại những chổ sai về đường nét của các hình vẽ dưới đây:



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

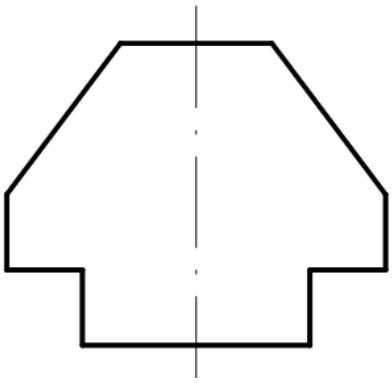




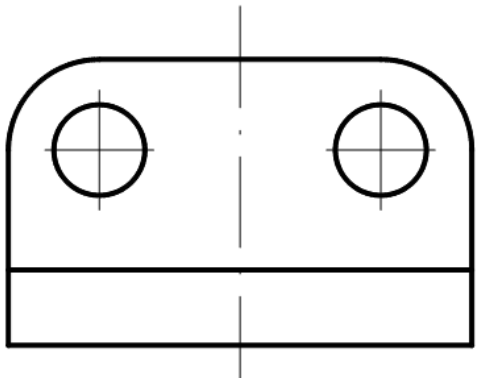


3. Đo và ghi kích thước cho các hình sau:

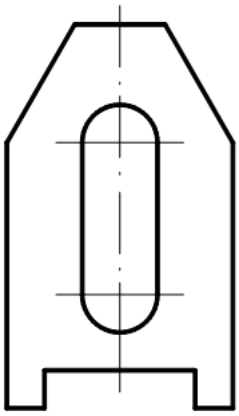
a)



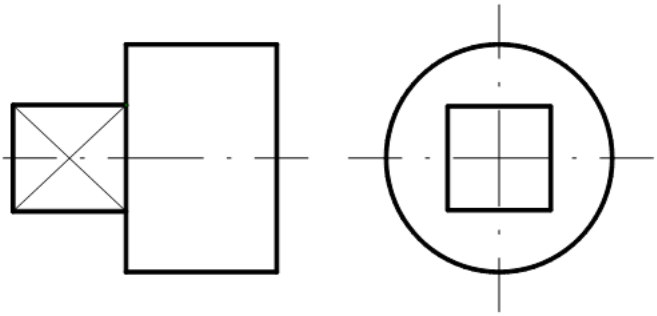
b)



c)



d)



CHƯƠNG 2: VẼ HÌNH HỌC

Giới thiệu:Nội dung chương này là dựng các đường thẳng song song, vuông góc, chia góc, vẽ nối tiếp, vẽ một số đường cong hình học nối tiếp.

Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp vẽ đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn, vẽ một số đường cong điển hình.
- Phân tích được các phương pháp dựng hình cơ bản, một số trường hợp vẽ nối tiếp và vẽ một số đường cong thông dụng...
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.

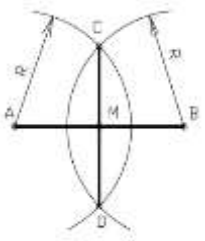
Nội dung chính:

1. Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia góc

1.1. Döïng ñöôøng trung tröïc

Cho đoạn thẳng AB, yêu cầu dựng đường trung trựccủa AB.

- Vẽ đường tròn (A, R > AB/2)
- Vẽ đường tròn (B, R)
- Hai đường tròn này cắt nhau tại hai điểm C và D.



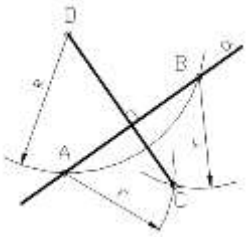
Hình 2.1. Döïng ñöôøng trung tröïc

- CD chính là đường trung trục của AB.

1.2. Döïng ñöôøng vuoâng goùc

1.2.1. Qua ñieåm D naèm ngoaøi ñöôøng thaúng (a)

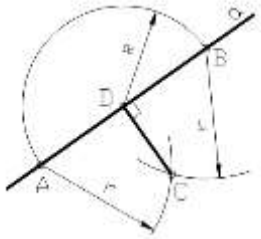
- Vẽ [D, R > d(D/a)], đường trịn ny cắt (a) tại hai điểm A v B.
- Dựng đường trung trục của đoạn thẳng AB.
- Như vậy DC chính l đoạn thẳng cần dựng.



Hình 2.2. Döïng ñöôøng vuoâng goùc

1.2.2. Qua ñieåm D naèm treân ñöôøng thaúng (a)

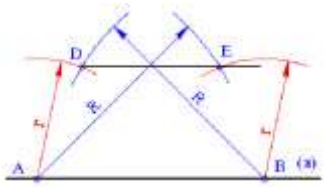
- Döïng (D, R), ñöôøng troøn naøy caét (a) taïi hai ñieåm A vaø B.
- Döïng ñöôøng trung tröïc cuûa ñoaïn AB.
- Nhö vaäy, DC chính laø ñoaïn thaúng caàn döïng.



Hình 2.3. Döïng ñöôøng vuoâng goùc

1.2. Döïng ñöôøng thaúng song song

Cho ñieåm D naèm ngoaøi ñöôøng thaúng (a). Qua D haõy döïng ñöôøng thaúng song song vôùi (a).



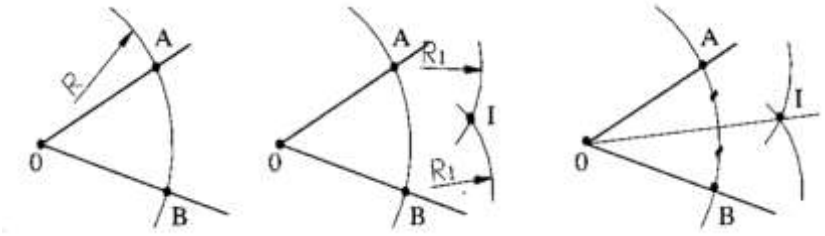
Hình 2.3. Döïng ñöôøng song song

1.3. Dựng và chia góc

1.3.1. Vẽ góc.

a. Chia đòi góc (Hình 2.4)

Chia đôi góc AOB ta vẽ như sau:



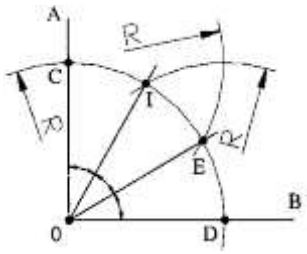
Hình 2.4. Vẽ góc

- Lấy Olàm tâm vẽ một cung tròn với bán kính tùy ý. Lần lượt lấy điểm A và điểm B làm tâm quay hai cung tròn cùng bán kính R (R>AB/2). Hai cung này

cắt nhau tại I. Nối OI thì OI là một đường phân giác cùa góc AOB.

b. Chia góc vuông ra làm 3 phần (Hình 2.5)

Chia góc vuông AOB ra làm 3 phần như sau:



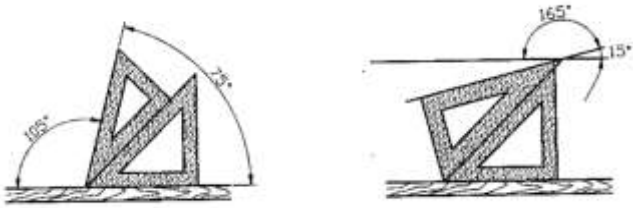
Hình 2.5.Chia góc vuông ra làm 3 phần

- Lấy O làm tâm quay một cung tròn bán kính R (bán kính R bất kỳ). Cung tròn này cắt OA và OB tại **c** và D.

- Lấy Cvà D làm tâm quay tiếp hai cung tròn bán kính R ở trên. Hai cung tròn này cắt cung tròn trên tại I và E. Nối OI và OE ta sẽ được các đường chia góc AOB ra làm 3 phần bằng nhau.

c. Vẽ các góc: 75°, 105°, 15° và 165°

Dùng hai êke phối hợp với nhau để vẽ các góc 75°, 105°, 15° và 165° (Hình 2.6)



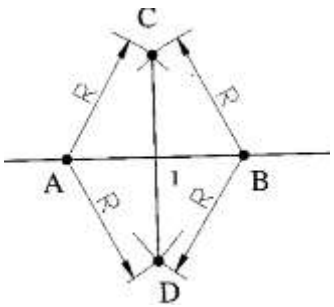
Hình 2.6. Vẽ các góc

2. Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn.

2.1. Chia đều đoạn thẳng

a. Chia 1 đoạn thẳng

***Cách dựng bằng thước và compa(Hình 2-6)**

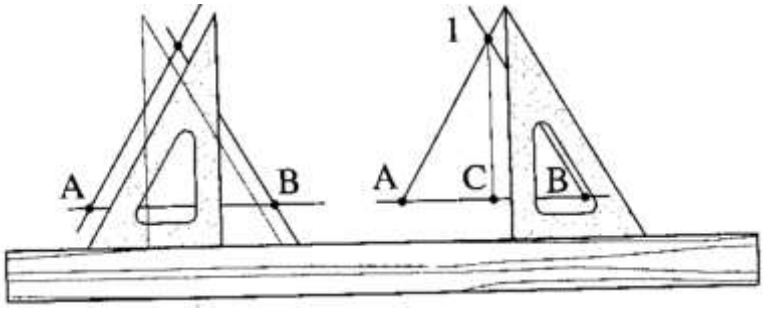


Hình 2.7. Cách dựng bằng thước và compa

- Lấy A và B làm tâm vẽ hai cung tròn cùng bán kính R (R> AB/2). Hai cung tròn này cắt nhau tại c và D. Nối CD cắt AB tại trung điểm I, I chia đoạn thẳng AB ra làm hai phần bằng nhau.

*** Cách dựng bằng thướcvàê ke**

- Dùng êke dựng một tam giác cân, nhận đoạn AB làm cạnh đáy. Sau đó dựng đường cao của tam giác cân đó. Cách vẽ như hình 2.8.



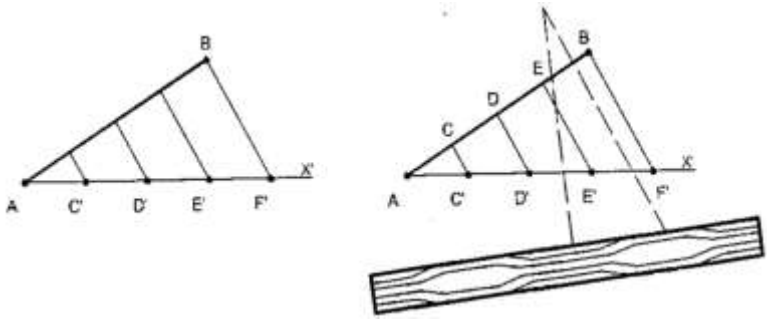
Hình 2.8. Cách dựng bằng thước *và* ê ke

b. Chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau.

Trong vẽ kỹ thuật, người ta áp dụng tính chất các đường thẳng song song cách đều để chia một đoạn thẳng AB ra nhiều phần bằng nhau.

Ví dụ: Chia đoạn thẳng AB ra 4 phần bằng nhau.

Cách vẽ như sau: (Hình 2.9).



Hình 2.9. Chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau

- Từ đầu mút A (hoặc B) của AB vẽ đường thẳng Ax' tuỳ ý (x'AB <90°). Đặt liên tiếp trên Ax' bốn đoạn thẳng bằng nhau đó là: AC' = C'D' = D'E' = E'F'

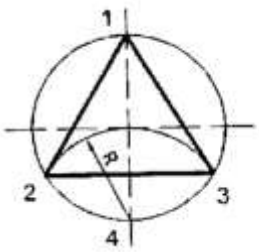
- Nối F' với B. Dùng èke và thước trượt để vẽ các đường song song với F'B qua các điểm E' D' C'.

- Các đường song song này cắt AB tại E, D, C**.**
- Các điểm E, D, C là các điểm chia AB ra 4 phần bằng nhau.

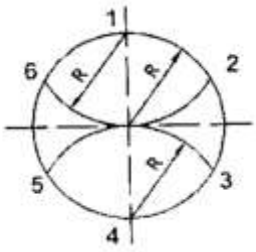
2.2. Chia đều đường tròn

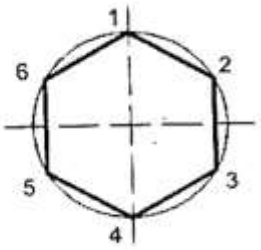
2.2.1. Chia đường tròn ra 3 - 6 phần bằng nhau

Vẽ tam giác đều nội tiếp, lục giác đều nội tiếp. Cách chia đều như hình 2.10 và 2.11.



Hình 2.10. Vẽ tam giác đều nội tiếp



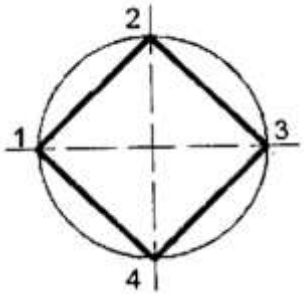


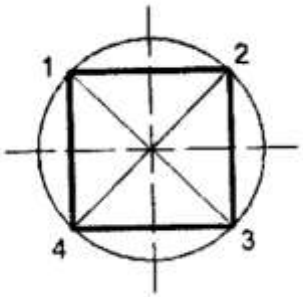
Hình 2.11. Vẽ lục giác đều nội tiếp

2.2.2. Chia đường tròn ra 4 - 8 phần bằng nhau

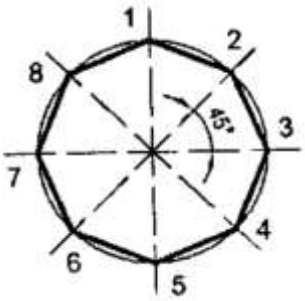
a. Chia đường tròn ra 4 phần bằng nhau, vẽ tứ giác đều nội tiếp (Hình 2.12)

b. Chia đường tròn ra 8 phần bằng nhau, vẽ bát giác đều nội tiếp(Hình 2.13)





Hình 2.12.



Hình 2.13.

2.2.3. Chia đường tròn ra 5 - 10 phần bằng nhau

a. Chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau, dựng ngũ giác đều nội tiếp(Hình 2.14).

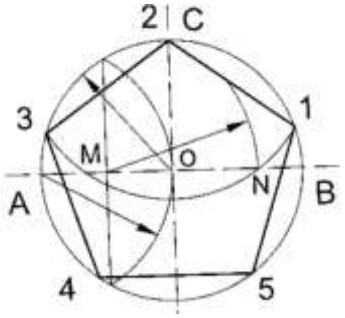
Bài toán:

Cho đường tròn tâm ođường kính AB vuông góc CD. Dựng ngũ giác đều nội tiếp trong đường tròn.

Phương pháp dựng:

Muốn dựng ngũ giác đều nội tiếp trong đường tròn tức là ta chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau. Cách chia như sau:

- Dựng trung điểm M của bán kính OA
- Vẽ cung tròn tâm M bán kính MC, cung tròn cắt OB tại N
- Nối N vớiC thìNC là độdàimột cạnh của ngũ giác đều nội tiếp.



Hình 2.14

b. Chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau, dựng ngũ giác đều nội tiếp.

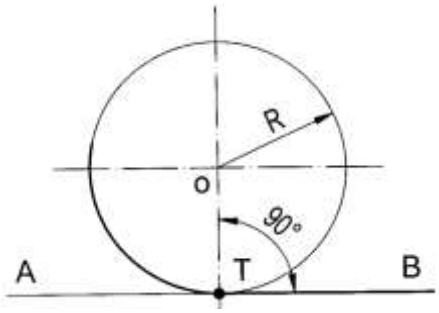
Dựng thập giác đều nội tiếp. Cách dưng tương tự như hình 2.21. Đoạn ON là độ dài một cạnh của thập giác đều nội tiếp.

3. Vẽ nối tiếp.

3.1. Hai định lý tiếp xúc

3.1.1. Định lý 1

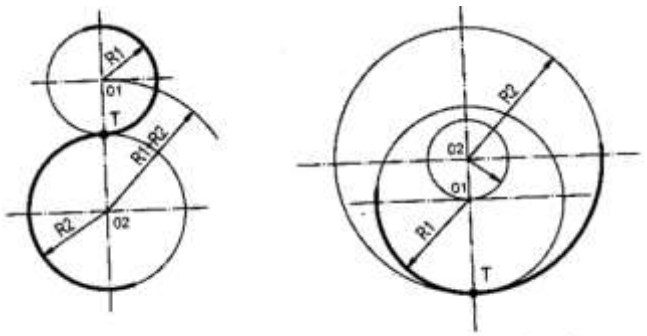
Một đường tròn tiếp xúc với một đường thẳng thì tâm đường tròn cách đường thẳng một đoạn bằng bán kính đường tròn. Tiếp điểm là chân đường vuông góc kẻ từ tâm đường tròn đến đường thẳng (Hình 2.15).



Hình 2.15

3.1.2. Định lý 2

Một đường tròn tiếp xúc với một đường tròn khác, thì khoảng cách hai tâm đường tròn bằng tổng hai bán kính của hai đường tròn nếu chúng tiếp xúc ngoài, hoặc bằng hiệu hai bán kính của hai đường tròn nếu chúng tiếp xúc trong. Tiếp điểm nằm trên đường nối hai tâm (Hình 2.16).



Hai đường tròn tiếp xúc ngoài Hai đường tròn tiếp xúc trong

Hình 2.16

3.1.2. Các trường hợp nôi tiếp

a. Vẽ tiếp tuyến với một đường tròn

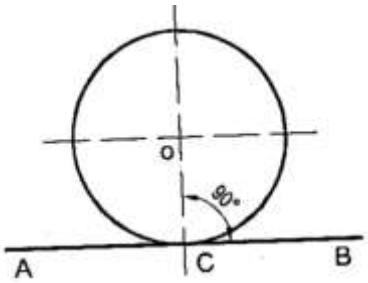
Bài toán;

Từ một điểm ccho trước hãy vẽ tiếp tuyến với một đường tròn.

Phương pháp vẽ:

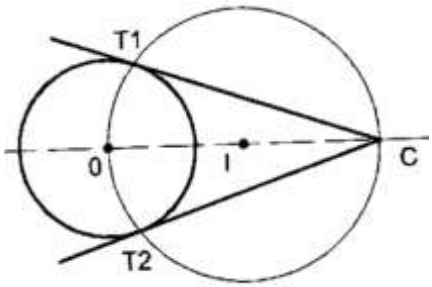
a. Nếu cnằm trên đường tròn tâm 0

Nối Ovới C.Qua cvẽ đường vuông góc với bán kính OC,AB chính là tiếp tuyến cần vẽ. (Bài toán dựng đường vuông góc) (Hình 2.17).



Hình 2.17

Nếu Cnằm ngoài đường tròn tâm O(Hình 2.18)



Hình 2.18

- Nối CvớiO
- Tìm trung điểm I của OC.

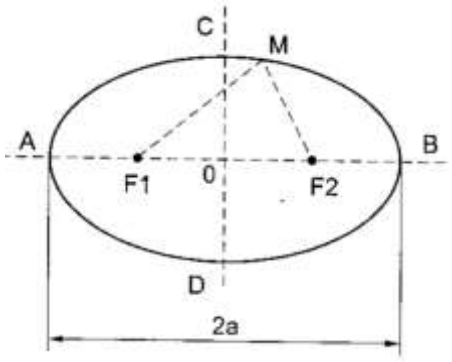
- Vẽ đường tròn phụ đường kính OC. Đường tròn này cắt đường tròn tâm O tại T_1 và T_2.

- Nối CT_1 và CT_2, đó là hai tiếp tuyến phải dựng.

4. Vẽ một số đường cong hình học.

4.1. Đường elíp

Đường elip là quỹ tích của điểm có tổng khoảng cách đến 2 điểm cố định F_1 và F_2 bằng một hằng số lớn hơn khoảng cách F_1F_2 (Hình 2.19) $MF_1+MF_2=2a$.



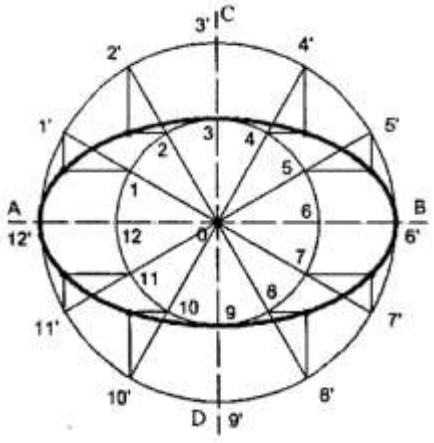
Hình 2.19

- AB gọi là trục dài của elíp.

- CD vuông góc AB là trục ngắn của elíp.

- O là tâm của elíp.

Cách vẽ elíp khi biết hai trục AB vuông gócCD:



Hình 2.20

- Vẽ hai đường tròn tâm o đường kính AB và CD.

-Chia cả hai đường tròn ra làm nhiều phần bằng nhau (càng chia nhỏ càng chính xác).

-Từ các điểm chia trên đường tròn lớn kẻ đường song song với trục ngắn

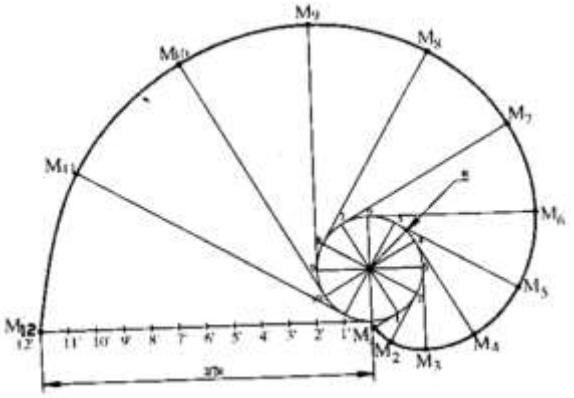
CD, và từ các điểm chia trên đường tròn nhỏ kẻ các đường thẳng song song với trục dài AB. Giao điểm của các cặp đường thẳng này là các điểm tạo thành elíp.

- Nối các điểm này bằng nét mảnh, sau đó tô đậm bằng thước cong.

4.2. Đường thân khai của đường tròn

- Đường thân khai của đường tròn là quỹ tích của một điểm nằm trên một đường thẳng, khi đường thẳng này lãn khống trượt trên một đường tròn cố định.

- Đường tròn cố định là đường tròn cơ sở. Khi vẽ đường thân khai, thường cho biết bán kính đường tròn cơ sở. Cách vẽ như sau: (Hình 2.21)



Hình 2.21

- Chia đều đường tròn cơ sở ra một số phần bằng nhau ví dụ 12 phần, bằng các điểm chia 1, 2,...,12

- Từ các điểm chia đó kẻ các tiếp tuyến cho đường tròn cơ sở và lấy trên tiếp tuyến tại điểm 12 một đoạn bằng chu vi đường tròn cơ sở.

- Chia đều đoạn đó thành 12 phần bằng nhau (bằng số phần chia trên đường tròn cơ *sở)* với các điểm chia 1 2',... 12'.

- Lần lượt đặt trên tiếp tuyến tại các điểm 1, 2, 3...các đoạn bằngll, 10, 9... lần đoạn 2ΠR/12 ta được các điểm thuộc đường thân khai M_1, M_2,... M_{12}.

- Nối các điểm M_1,$M_{3>}$...M_{l2} bằng thước cong, ta được đường thân khai của đường tròn.

ÔN TẬP

1. Trình bày cách chia đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau.
2. Trình bày cách chia đường tròn ra 5, 7, 10,11 phần bằng nhau.
3. Nêu cách xác định tâm và bán kính cung tròn.
4. Phát biểu hai định lý tiếp xúc. Có hình vẽ minh hoạ.
5. Trình bày cách vẽ nối tiếp hai đường thẳng *bằng* một cung tròn (hai trường hợp).
6. Trình bày cách vẽ nối tiếp đường thẳng và một cung tròn bằng một cung tròn khác (hai trường hợp).
7. Trình bày cách vẽ nối tiếp hai cung tròn bằng một cung tròn khác (ba trường hợp).
8. Trình bày cách vẽ đường elíp khi biết hai trục vuông góc.
9. Trình bày cách vẽ đường thân khai.

CHƯƠNG 3
HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

Giới thiệu:Nội dung chương này trình bày các phép chiếu, hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng, các khối hình học, hình chiếu của các vật thể đơn giản

Mục tiêu:

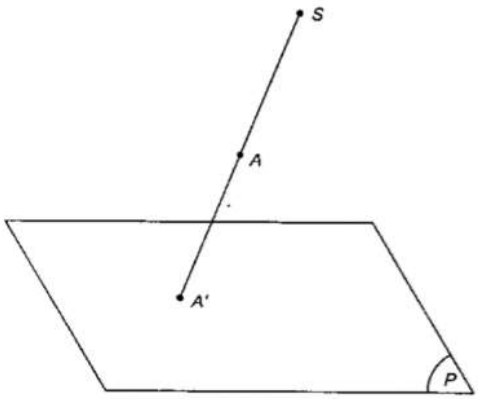
- Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.
- Vẽ được hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.
- Vẽ được hình chiếu của các khối hình học cơ bản.
- Vẽ được các hình chiếu của các khối hình đơn giản.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về các phép chiếu.

1.1. Khái niệm

Giả thiết trong không gian, ta lấy một mặt phẳng p và một điểm s ở ngoài mặt phẳng đó. Từ một điểm A bất kỳ trong không gian, ta dựng đường thẳng SA, đường thẳng này cắt mặt phẳng p tại một điểm A’ (Hình 3.1).



Hình 3.1

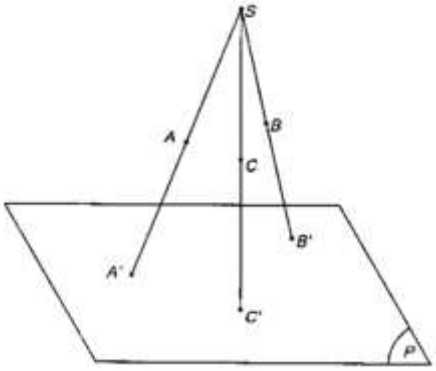
Ta nói rằng ta đã thực hiện một phép chiếu và ta gọi mặt phẳng p là mặt

phẳng hình chiếu, đường thẳng SA là tia chiếu và điểm A’ là hình chiếu của điểm A trên mặt phẳng p.

1.2. Các phép chiếu

a. Phép chiếu xuyên tâm

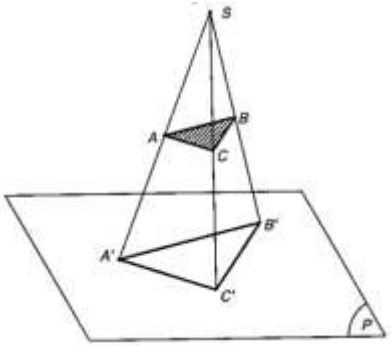
Trong phép chiếu trên, nếu tất cả các tia chiếu đều đi qua một điểm s cố định gọi là tâm chiếu thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu xuyên tâm, điểm A’ gọi là hình chiếu xuyên tâm của điểm A trên mặt phẳng chiếu p, tâm chiếu s (Hình 3.2).



Hình 3.2

Ví dụ:

Trong thực tế, ta thường thấy những hiện tượng giống như các phép chiếu. Ánh sáng của một ngọn đèn chiếu đồ vật lên mặt đất giống như phép chiếu xuyên tâm, với ngọn đèn là tâm chiếu, mặt đất là mặt phẳng chiếu, bóng đồ vật trên mặt đất là hình chiếu xuyên tâm của đồ vật đó (Hình 3.3).

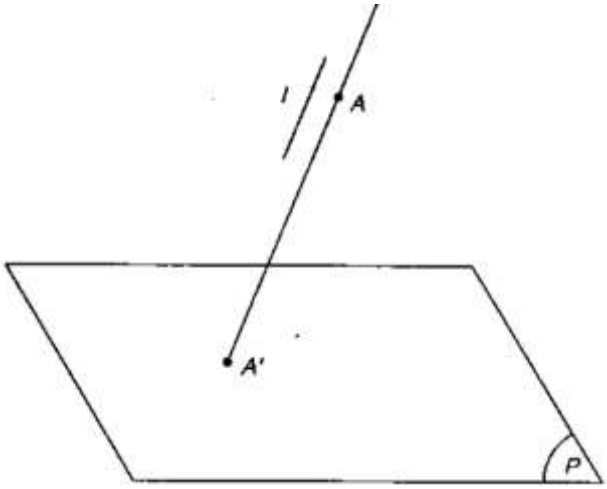


Hình 3.3

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

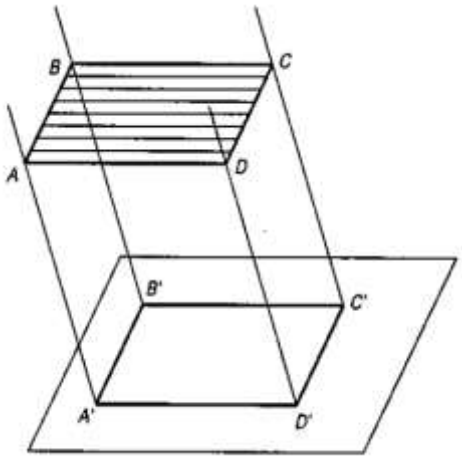
b. Phép chiếu song song

Nếu tất cả các tia chiếu không đi qua một *điểm cố* định mà song song với một đường thẳng cố định *1* gọi là phương chiếu thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu song song (Hình 3.4). Điểm A\ giao điểm của đường thẳng đi qua điểm A và song song với phương chiếu 1, với mặt phẳng p gọi là hình chiếu song song của điểm A trên mặt phẳng chiếu p, phương chiếu 1.



Hình 3.4

Ví dụ:Ánh sáng của mặt trời chiếu đồ vật lên mặt đất giống như phép chiếu song song. Các tia sáng mặt trời là những tia chiếu song song, mặt đất là mặt phẳng chiếu và bóng đồ vật trên mặt đất là hình chiếu song song của đồ vật đó (Hình 3.5).

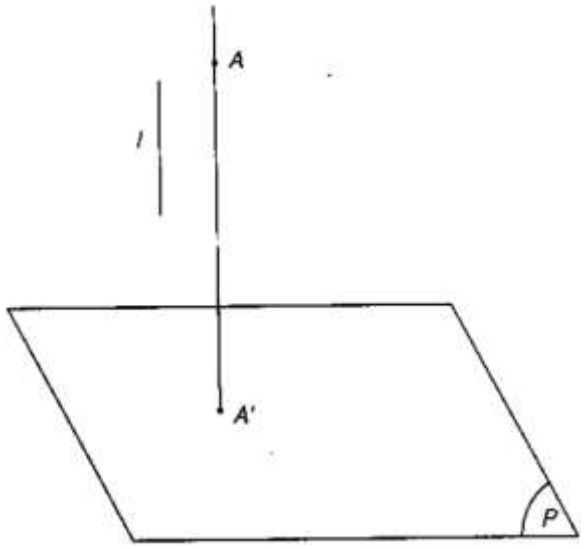


Hình 3.5

c. Phép chiếu vuông góc

Trong phép chiếu song song, nếu phương chiếu 1 vuông góc với mặt phẳng

chiếu p, ta gọi đó là phép chiếu vuông góc (Hình 3.6).



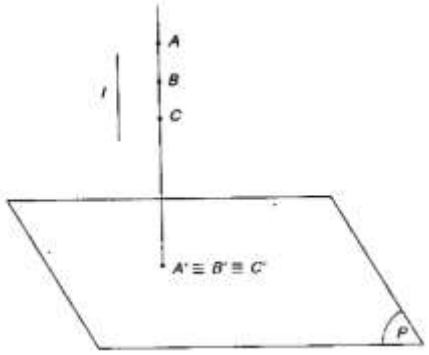
Hình 3.6

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

2. Hình chiếu của điểm.

2.1. Hệ thống ba mặt phẳng chiếu

Như trên ta thấy rằng: một điểm A trong hình không gian thì có một hình chiếu A’ duy nhất trên mặt phẳng chiếu p. Nhưng ngược lại, điểm A’ không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A’ còn là hình chiếu của vô sô' các điểm khác nhau thuộc tia chiếu AB (Hình 3.7).

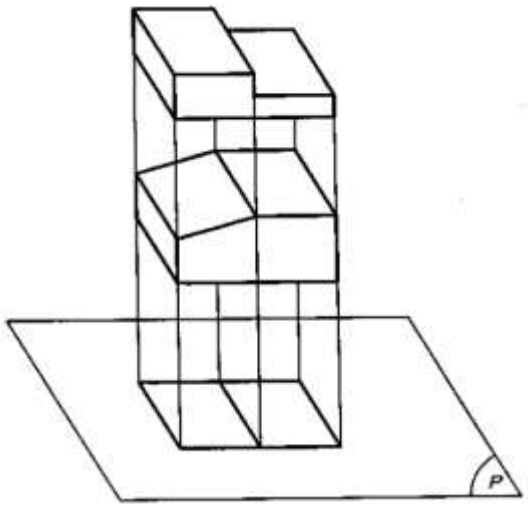


Hình 3.7

Ta xem vật thể là một tập hợp điểm nào đó. Vì vậy, một hình chiếu của một vật thể ùên một mặt phẳng chiếu chưa đủ để xác định hình dạng và kích thước của vật thể đó, nghĩa là căn cứ vào một hình chiếu chưa thể hình dung hay xây dựng lại vật thể đó trong không gian.Ví dụ: (Hình 3.8)

Quan sát hai vật thể có hình dạng khác nhau, song hình chiếu của chúng trên một mặt phẳng thì hình chiếu lại giống nhau.

Để diễn tả một cách chính xác hình dạng và kích thước vật thể, trên các bản vẽ kỹ thuật người ta dùng phương pháp hình chiếu vuông góc, tức là chiếu vật thể lên hai hay ba mặt phẳng hình chiếu để hình chiếu đódiễn tả được cả ba kích thước: dài, rộng, cao của vật thể.



Hình 3.8

Để tổng quát ta chiếu vật thể lên ba mặt phẳng chiếu. Ta lấy ba mặt phẳng chiếu sao cho vuông góc với nhau từng đôi một (Hình 3.9a): $P_1 \perp P_2 \perp P_3$

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

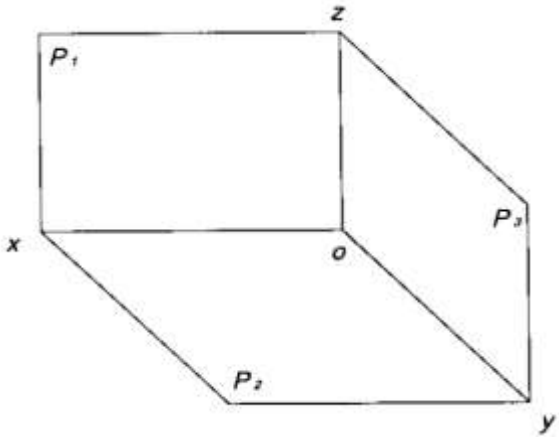
Mặt phẳng P_2 nằm ngang gọi là mặt phẳng hình chiếu bằng.

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

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

Có ba trục chiếu như sau:

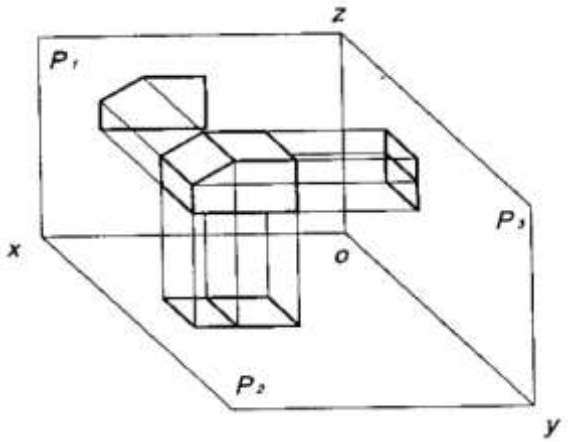
- Giao tuyến giữa P_1 và P_2 là trục chiếu Ox.
- Giao tuyến giữa P_2 và P_3 là trục chiếu Oy.
- Giao tuyến giữa P_1 và P_3 là trục chiếu Oz.



Hình 3.9a

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

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

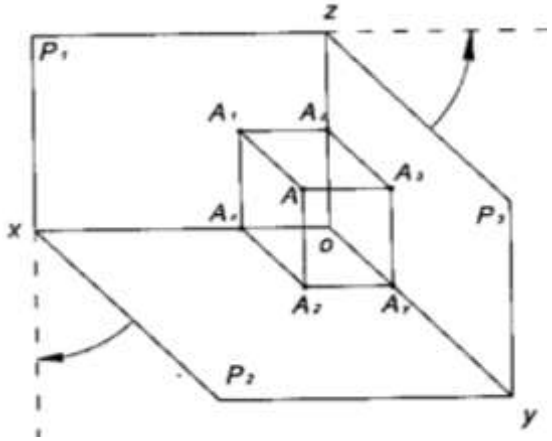


Hình 3.9b là hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng chiếu

2.2. Hình chiếu (đồ thúc) của một điểm trong hệ thống ba mạt phẳng chiếu

2.2.1. Xây dựng đồ thức

Đặt điểm A vào hệ thống ba mặt phẳng chiếu (Hình 3.10).



Hình 3.10

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

* Chiếu lên Pp

Từ A kẻ đường song song với Oy cắt P_1 tại A_1. A_1là hình chiếu đứng của điểm A.

* Chiếu xuống P_2:

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

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

* Chiếu sang P3

Từ A1 kẻ đường song song với Ox cắt Oz tại A_z, từ *Az* kẻ đường song song với Oy, đồng thời từ A kẻ đường song song với Ox hai đường này cắt nhau tại một điểm, điểm đó là AỊ chính là hình chiếu cạnh của điểm A.

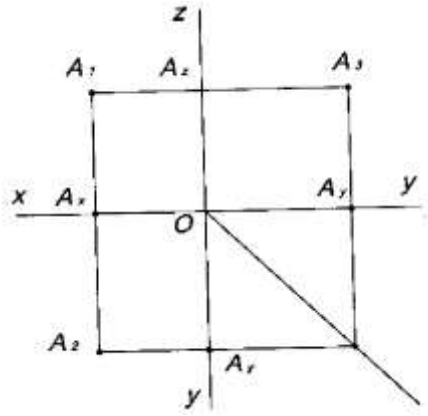
2.2.2. Xoay mặt phẳng

- Xoay mặt phẳng P_2 quanh trục Ox một góc 90° (theo chiều mũi tên trên hình vẽ 3.10).

Ta được $P_2 \equiv P_1$. Lúc này A_2xoay theo và thẳng hàng với A_1. Trục Oy xoay theo và trùng với Oz kéo dài.

- Xoay mặt phẳng P_3 quanh trục Oz một góc 90^0 (theo chiều mũi tên trên hình vẽ 3.10).

Ta được $P_3 \equiv P_1$. Lúc này A_3xoay theo và thẳng hàng với A_1. Trục Oy xoay theo và trùng với Ox kéo dài.



Hình 3.11

Sau khi xoay ta được đồ thức của điểm A trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu như hình vẽ 3.11.

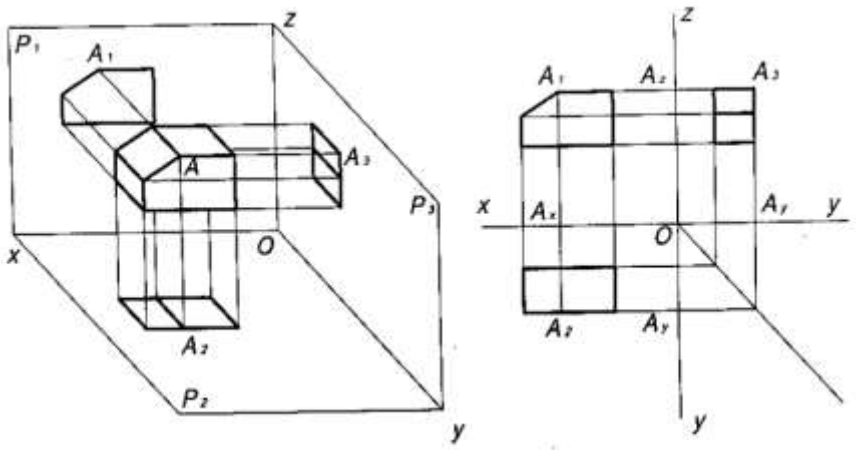
2.2.3. Tính chất của đồ thức

Nhìn vào đổ thức hình vẽ trên ta thấy:

- Đường thẳng nối A) với A_2 cắt trục X tại Ax và $A_tA_2 \perp$ Ox.
- *Đường* thẳng nối A(với Aj cắt trục z tại Az và $A_JA_3 \perp$ Oz.
- Khoảng cách từ hình chiếu bằng đến trục X bằng khoảng cách từ hình chiếu cạnh đến trục z.

$$\left.\begin{array}{l} AA_1 = A_2A_x \\ AA_1 = A_3A_z \end{array}\right\} \quad A_2A_x = A_3A_z$$

Với phương pháp biểu diễn hình chiếu của điểm A, ta có thể biểu diễn vật thể ở hình 3.9b như hình 3.12.



Hình 3.12

3. Hình chiếu của đường thẳng .

Một đường thẳng được xác định bằng hai điểm, do đó muốn biểu diễn một đường thẳng, ta chỉ cần xác định được hình chiếu (đồ thức) của hai điểm thuộc đường thẳng đó.

3.1. Hình chiếu của đường thẳng bất kỳ

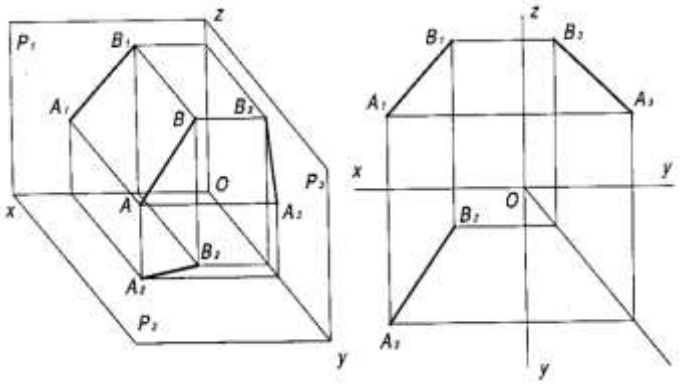
Đường thẳng bất kỳ là đường thẳng không song song với mặt phẳng hình chiếu nào.

Tìm đồ thức của đường thẳng AB bất kỳ trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu (Hình 3.13).

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

B lên P_1, P_2, P_3: Ta được B1, B2, B_3

A1,B1€ p,; A_2,B2 € P_2; A_3,B_3€ P_3. Nên ta nối A1với B1, A_2với B2,A_3 với B_3.

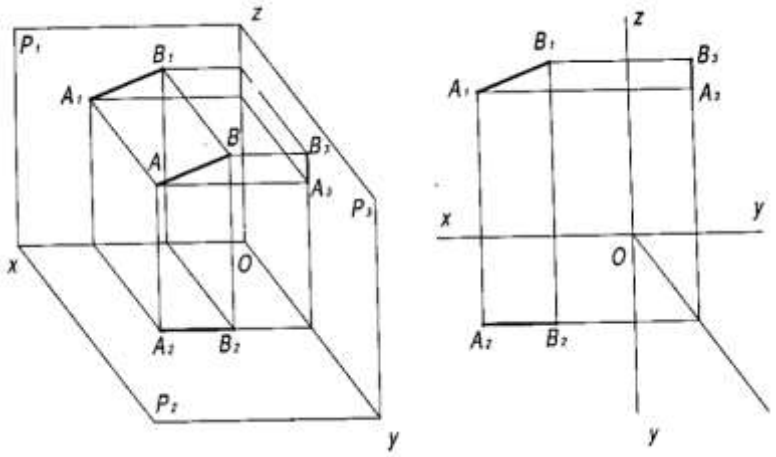


Hình 3.13

Tương tự phần tìm đồ thức của một điểm ở trên ta tìm được AJBJ hình chiếu đứng, A_2B2 hình chiếu bằng, A3B3 hình chiếu cạnh của đoạn thẳng AB.

3.2. Hình chiếu của đường thẳng song song với mât phẳng hình chiếu

3.2.1. Đường thẳng song song với P_1(hình 3.14a)



Hình 3.14a

Đường thẳng song song với p(nghĩa là khoảng cách tất cả các điểm trên đoạn thẳng AB đến P| đều bằng nhau.

Cách vẽ:

- Từ A và B kẻ đường thẳng song song vái Oy lấy $AA_1 = BB_1$(. Nối A_1B_1 ta được hình chiếu đứng của AB.
- Tương tự như cách vẽ hình chiếu của điểm, ta vẽ hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của điểm A và B. Nối A_2B_2 và A_3B_3.

Tính chất:

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

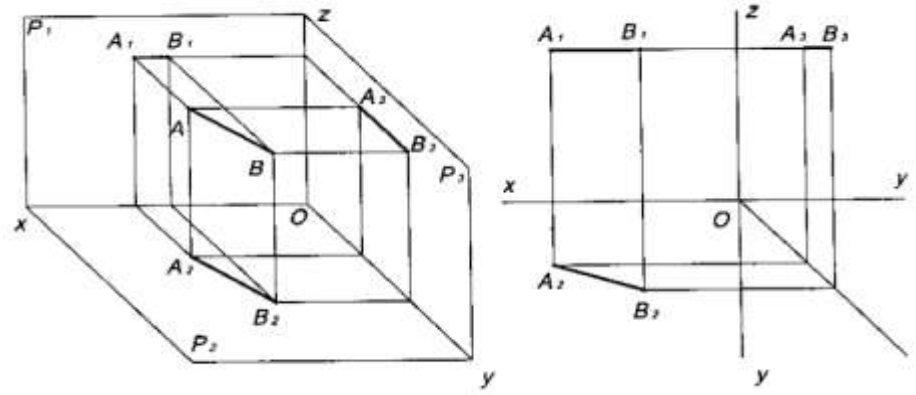
Tương tự như cách tìm hình chiếu của đường thẳng song song với P_1, ta tìm được hình chiếu của đường thẳng song song với P_2 và P_3.

3.2.2. Đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu bằng P_2(hình 3.14b)

Tính chất: $\mathbf{A_2B_2 = AB}$

$\mathbf{A_1B_1 // Ox}$

$\mathbf{A_3B_3 \perp Oz}$



Hình 3.14b

3.3. Hình chiếu của đường thẳng vuông góc vái mặt phẳng hình chiếu

3.3.1. Hình chiếu của đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1

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

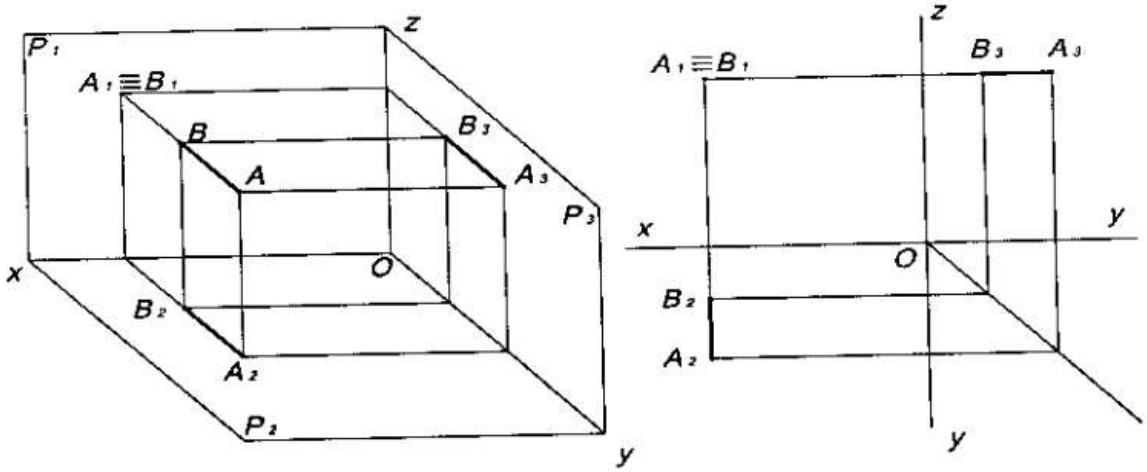
Cách vẽ:

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

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

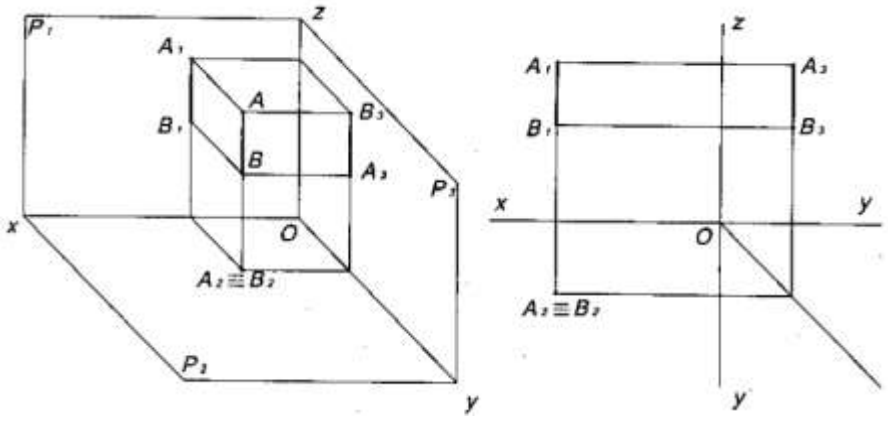
Tính chất:

- Hình chiếu đứng của đường thẳng AB suy biến thành một điểm:$A \equiv B$,
- Độ dài hinh chiếu bằng: $A_2B_2 = AB$, $A_2B_2 \perp Ox$
- Độ dài hình chiếu cạnh: $A_3B_3 = AB$, $A_3B_3 \perp Oz$



Hình 3.15a

3.3.2.Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2

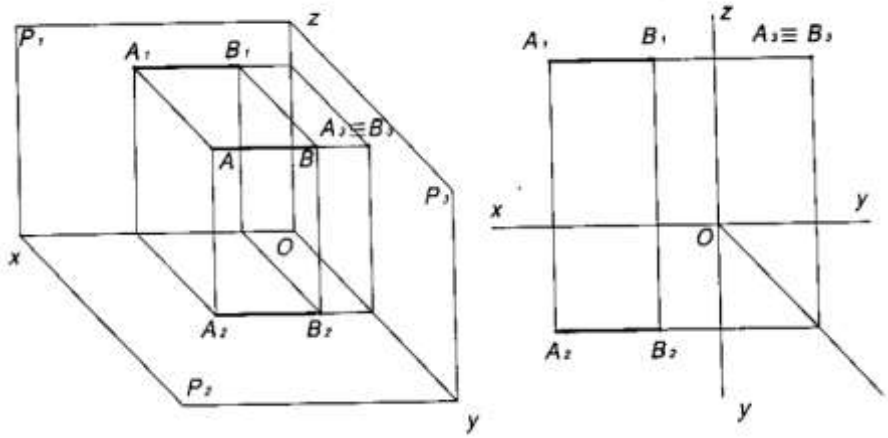


Hình 3.15b

Tương tự như trên ta có tính chất:

$$A_2 \equiv B_2$$
$$A_1B_1 = AB,\ A_1B_1 \perp Ox$$
$$A_3B_3 = AB,\ A_3B_3 \parallel Oz$$

3.3.3. Đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3



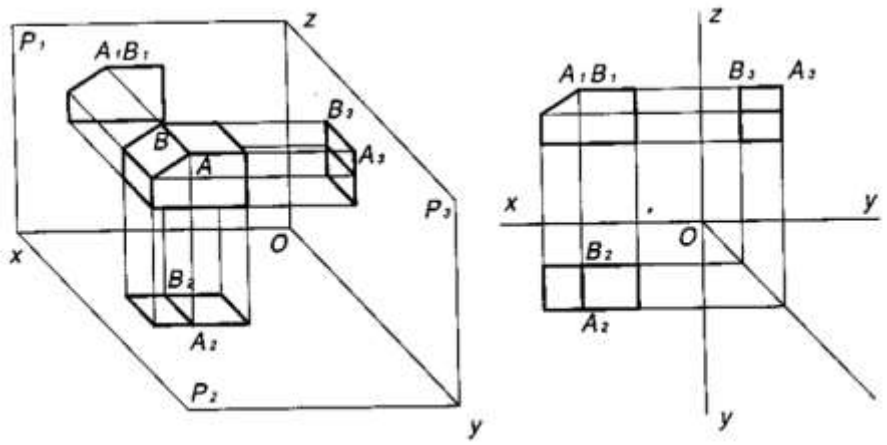
Hình 3.15c

Tương tự như trên ta có tính chất:

$$A_3 \equiv B_3$$
$$A_1B_1 = AB,\ A_1B_1 \perp Oz$$
$$A_2B_2 = AB,\ A_2B_2 \parallel Ox$$

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

Hình chiếu của vật thể có cạnh AB $\perp$ P_1



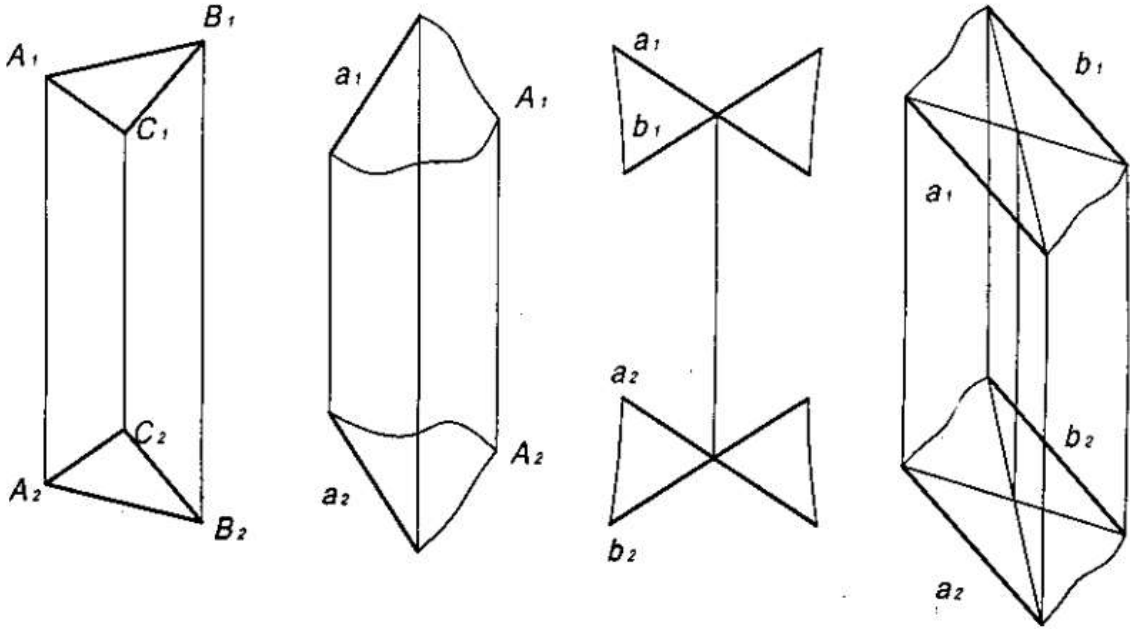
Hình 3.15d

4. Hình chiếu của mặt phẳng.

Trong không gian, mặt phẳng được xác định bằng các điều kiện sau:

- Ba điểm không thẳng hàng.
- Một đường thẳng và một điểm nằm ngoài đường thẳng.
- Hai đường thẳng cắt nhau.
- Hai đường thẳng song song.

Vì vậy, muốn xây dựng đồ thức của một mặt phẳng thì ta xây dụng đồ thức của một trong các trường hợp trên (Hình 4.1).



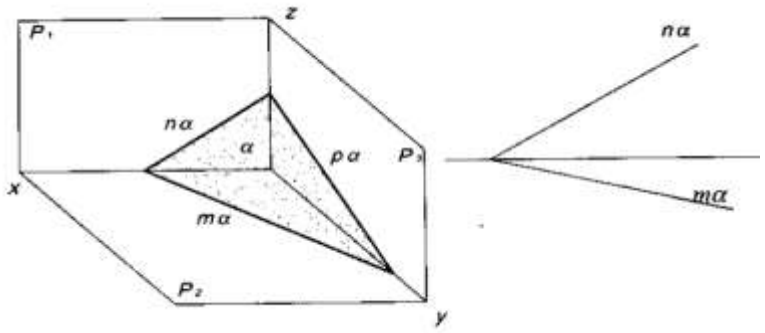
Hình 4.1

4.1. Vết của mặt phẳng

Vết của mặt phẳng là giao tuyến giữa mặt phẳng đó với mặt phẳng hình

chiếu. Vậy có thể có ba vết của một mặt phẳng α khi cắt ba mặt phẳng chiếu:

- Vết đứng nα: α x Pi=> n_α
- Vết bằng mα: α x P_2=> m_α.
- Vết cạnh pα: αx P_3=> p_α.



Hình 4.2

Một mặt phẳng được xác định khi biết hai vết. Vì vậy, người ta có thể xác định mặt phẳng khi biết đồ thức của hai vết của mặt phẳng đó.

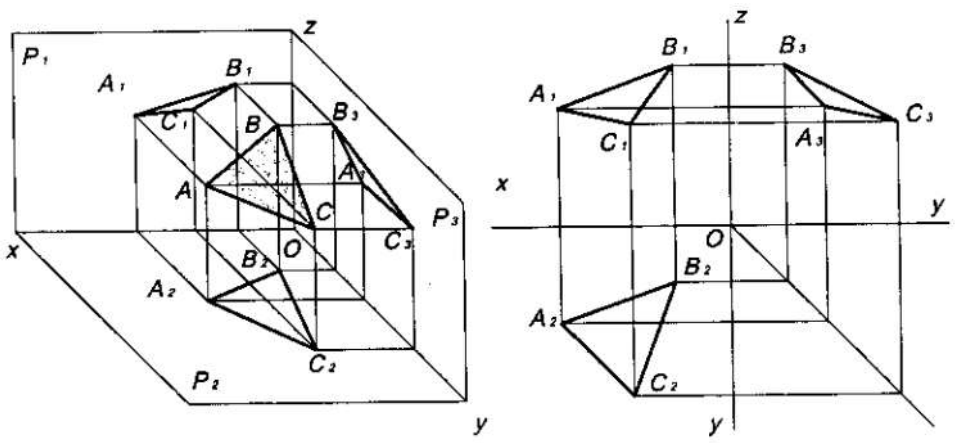
4.2.Hình chiếu của mặt phẳng bất kỳ

Mặt phẳng bất kỳ trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu là mặt phẳng không song song hay vuông góc với mặt phẳng hình chiếu nào.

Mặt phẳng ABC nằm bất kỳ trong hệ thống ba mặt phẳng chiếu.

Cách vẽ hình chiếu của nó tương tự như cách vẽ hình chiếu của điểm. Sau đó nối các hình chiếu cùng tên ta được $A_1B_1C_1$là hình chiếu đứng, $A_2B_2C_2$ là hình chiếu bằng, $A_3B_3C_3$, là hình chiếu cạnh của ABC trên các mặt phẳng chiếu.

Như vậy, khi chiếu ABC lên các mặt phẳng chiếu ta được các hình phẳng(Hình 4.3).



Hình 4.3

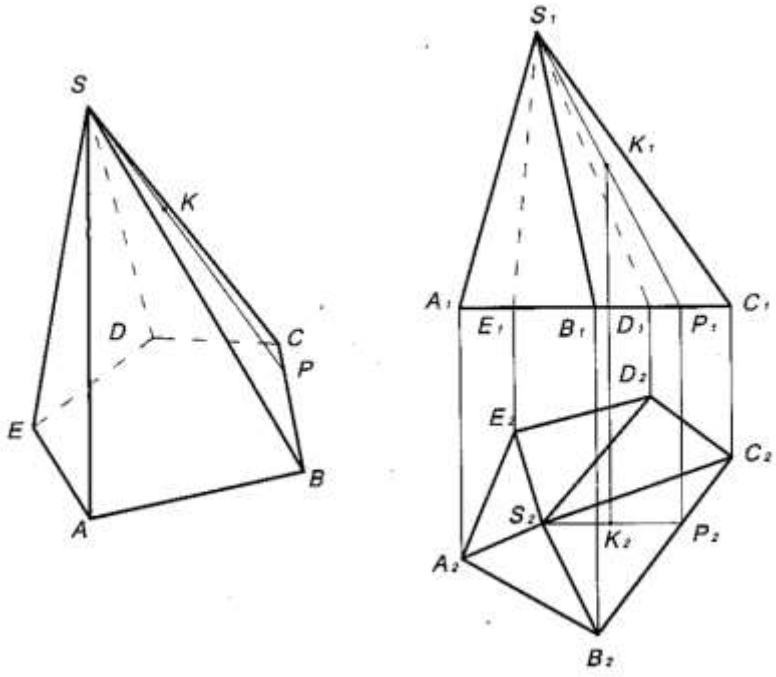
5. Hình chiếu của các khối hình học.

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

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

5.1. Hình chiếu của các khối đa diện

Khối đa diện là khối hình học được giới hạn bằng các đa giác phẳng. Các đa giác phẳng đó gọi là các mặt của khối đa diện; các đỉnh và các cạnh của đa giác gọi là các đỉnh và các cạnh của khôi đa diện (Hình 5.1a).



Hình 5.1a-b.

Muốn vẽ hình chiếu của khối đa diện ta vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh và các mặt của khối đa diện. Khi chiếu lên một mặt phẳng hình chiếu nào đó, nếu cạnh không bị các mặt của vật thể che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét cơ bản, ngược lại nếu cạnh bị che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét đứt (Hình 5.1b).

5.1.1.Hình lăng trụ

a. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

- Đặt đáy ABCD của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2, mặt

bên ABA’B’ song song với mặt phẳng hình chiếu đứng P_1 (Hình 3-25a). - Chọn hướng chiếu:Hướng chiếu theo chiều mũi tên trên hình vẽ.(Hình 5.2a).

- Thực hành chiếu:

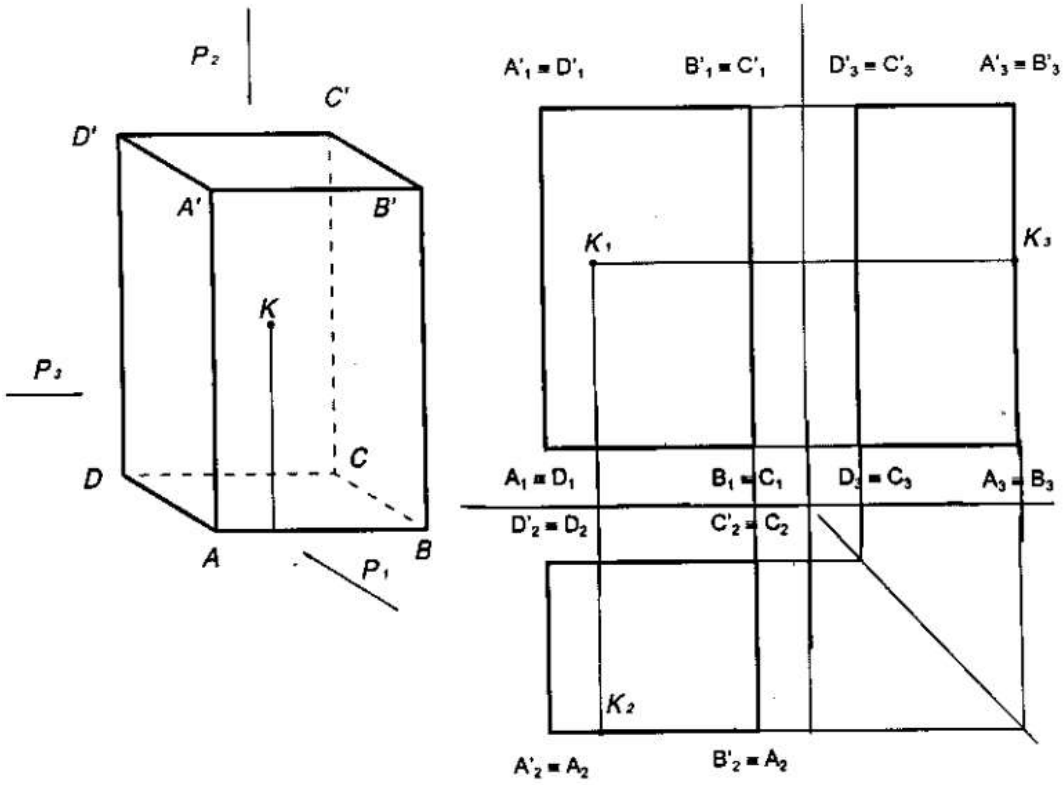
* Chiếu lên P_1: Vì ABA'B' song song với P_1 nên $A_1B_1A’B’ = ABA’B’$ (theo tính chất của mặt phẳng song song), nên ta lấy các kích thước của ABA'B' vẽ được hình chiếu đứng. Theo cách chọn hướng chiếu thì $AD \perp P_1$ nên $A_1 \equiv D_1$, tương tự ta có $B_1 \equiv C_1$, $A_1’ \equiv D’_1$, $B’_1 = C'_1$.
* Chiếu lên P_2:

Theo tính chất của điểm $A_1A_2 \perp Ox$. Vì ABCD song song với P_2 (theo cách đặt vật thể) nên $A_2B_2C_2D_2 = ABCD$ (theo tính chất của mặt phẳng song song).

* Chiếu lên P_3:

Biết hai hình chiếu của hình hộp dùng tính chất thứ ba của điểm để vẽ hình chiếu cạnh.

Nối hình chiếu của các điểm, các cạnh, ta sẽ được hình chiếu của các cạnh và các mặt của hình hộp (Hình 5.2b),



Hình 5.2a-b

* Nhận xét:

Vậy hình chiếu của hình hộp chữ nhật trên ba mặt phẳng hình chiếu ỉà ba hình chữ nhật. Hình chiếu đứng cô kích thước bằng chiều dài nhăn chiều cao, hỉnh chiếu bảng có kích thước bằng chiều dài nhân chiều rộng và hỉnh chiếu cạnh cỏ kích thước chiều rộng nhân chiều cao.

Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt của hình hộp, ta vẽ qua K đường thẳng nằm trên mặt của hình hộp. (Hình 5.2).

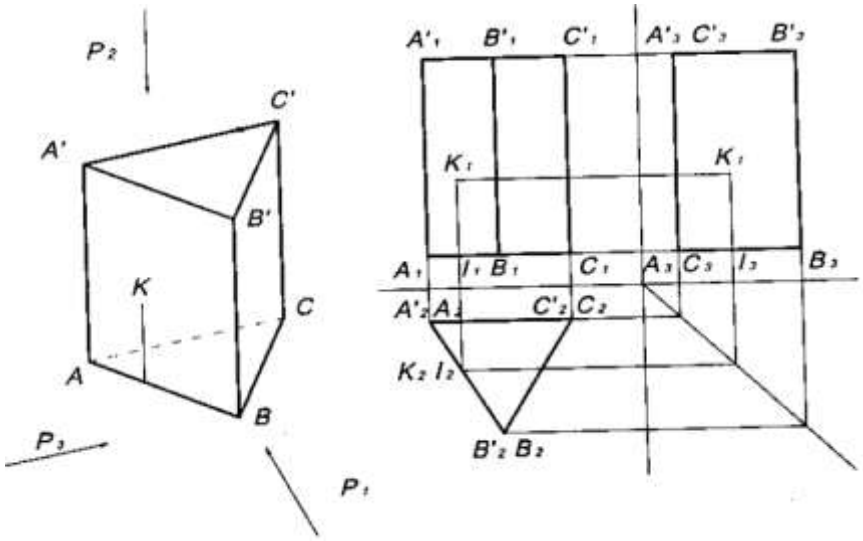
b. Hình chiếu của hình lăng trụ

Hình lăng trụ có các mặt bên vuông góc với các mặt phẳng hình chiếu.

Đặt: mặt đáy của hình lăng trụ song song với mặt phẳng P_2: ABC // P_2

Mặt ACA'C'// P_1 (Hình 5.3)

Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mật của hình lăng*trụ* tương tự như cách vẽ hlnh chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của hình hộp chữ nhật.



Hình 5.3

* Nhận xét:

Hình chiếu của lăng trụ trên mặt phẳng song song với đáy của lăng trụ là một đa giác có hình dáng và kích thước bằng đúng đáy của lăng trụ, còn trên hai hình chiếu kia là những hình chữ nhật.

Muốn xác định một điểm uên bề mặt của lăng trụ, ta vẽ qua điểm đó một đường thẳng nằm ũên mặt của hình lăng trụ. (Hình 5.4).

5.2. Hình chiếu của các khối tròn xoay

* Khối tròn là các khối hình học giới hạn bởi một phần mặt tròn xoay và mặt phẳng.
* Mặt tròn xoay tạo bởi một đường bất kỳ quay một vòng quanh đường thẳng cố định.

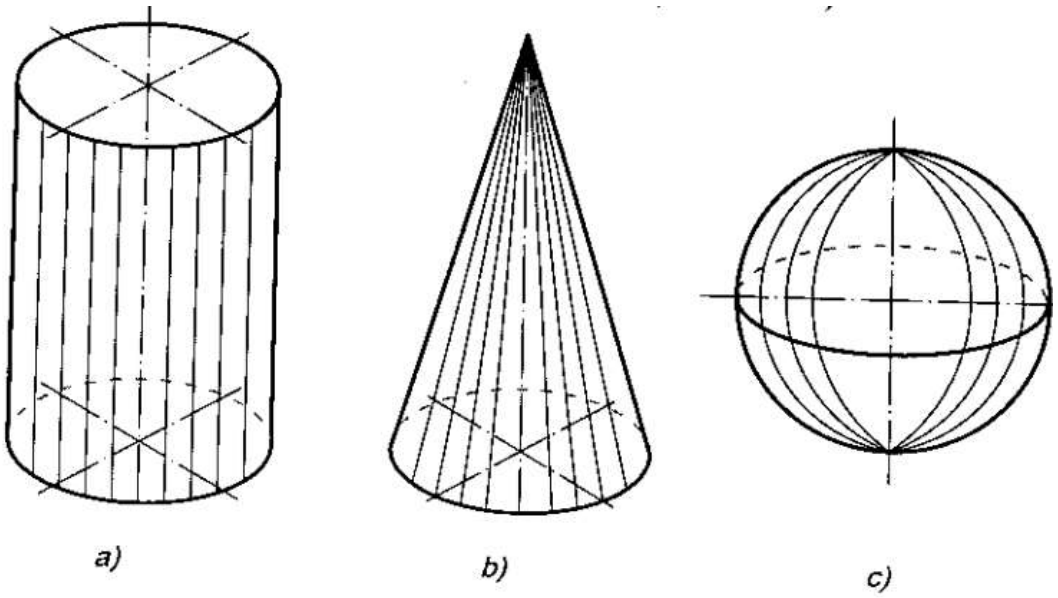
Đường bất kỳ đó gọi là đường sinh của mặt tròn xoay.

Đường thẳng cố định gọi là trục quay của mặt tròn xoay.

Mỗi điểm của đường sinh khì 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 5.4).

* Nếu đường sinh là đường thẳng song song với trục quay sẽ tạo thành mặt trụ tròn xoay. (Hình 5.4a)
* Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay, sẽ tạo thành mặt nón tròn xoay. (Hình 5.4b)

Nếu đường sinh là một nửa đường tròn quay quanh trục quay là đường kính của nửa đường tròn đó sẽ tạo thành mặt cầu. (Hình 5.4c).



Hình 5.4

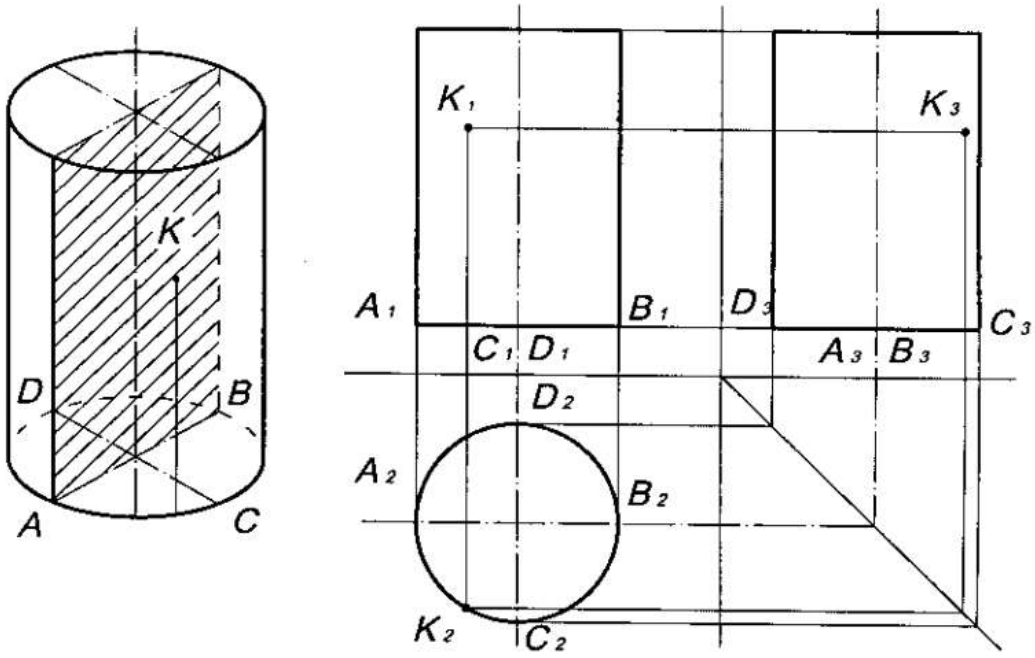
5.2.1. Hình trụ

Khối trụ được xem như là một khối tròn xoay, do một hình chữ nhật quay quanh một cạnh của nó tạo thành mặt bên của khối trụ, hai cạnh kia tạo thành hai mặt đáy. (Hình 5.5)

Khi vẽ hình chiếu của khối trụ, ta đặt mặt đáy của nó song song với mặt phẳng P_2. Do đó ta có:

- Hình chiếu bằng là một hình tròn có đường kính bằng đường kính của đáy hình trụ.

- Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai hình chữ nhật bằng nhau. Hai cạnh song song với trục X và có độ dài bằng đường kính đáy. Hai cạnh kia là hình chiếu của hai đường sinh hai bên của mặt trụ, chúng có độ dài bằng chiều cao hình trụ.



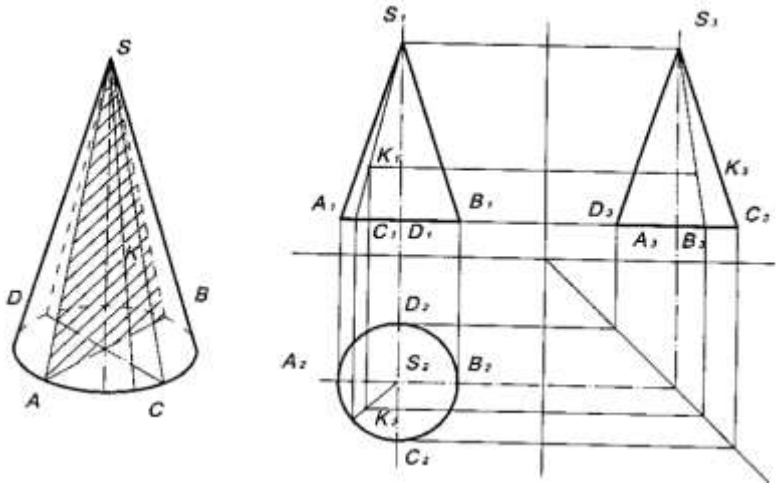
Hình 5.5

* Nhận xét:

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

mặt trụ, ta vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ (Hình 5.5).

5.2.2. Hình nón



Hình 5.6.

Hình nón cũng được xem như khối tròn do một hình tam giác vuông quay quanh một cạnh của nó tạo thành. Cạnh góc vuông kia sẽ tạo thành mặt đáy. Cạnh huyền của tam giác vuông tạo thành mặt bên của hình nón. (Hình 5.6a)

Cách vẽ như sau:

- Đặt đáy nón // P_2.
- Đường kính AB // P_1

- Vì đáy của hình nón // P_2 nên hình chiếu bằng là hình tròn bằng đường kính đáy nón, còn trên hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là *2* tam giác cân.

* Nhận xét:

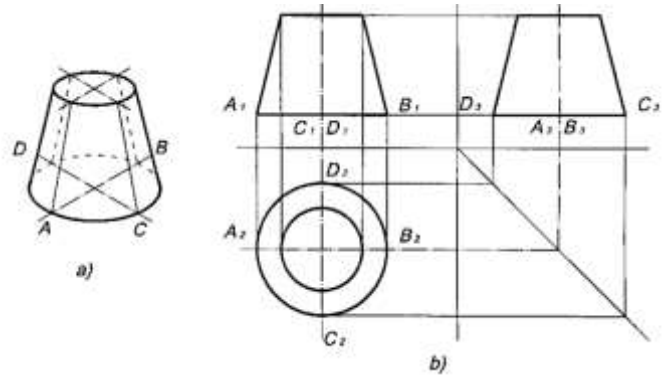
Hình chiếu của hình nón trên một phẳng vuông góc với trục của nón là một đường tròn có đường kính bằng đường kính đáy nón, còn trên hai mặt phẳng chiếu kia là hai hình tam giác cân bằng nhau có cạnh đáy bằng đường kính đáy nón *và* chiều cao bằng chiều cao của nón.Muốn xác định một điểm nằm trên mặt nón, ta vẽ qua điểm đó một đường sinh hay một đường tròn của mặt nón.

5.2.2. Hình nón cụt

Cách vẽ hình chiếu của hình nón cụt tương tự như cách vẽ hình chiếu của hình nón.

* Nhận xét:

Hình chiếu của hình nón cụt trên mặt phẳng vuông góc với trục của nón là hai đường tròn đồng tâm, đường tròn lớn có đường kính bằng đường kính đáy lớn của hình nón cụt, đường tròn nhỏ có đường kính bằng đường kính đáy nhỏ của hình nón cụt, còn trên hai hình chiếu kia là hai hình thang cân bằng nhau, đáy lớn và đáy nhỏ có độ dài bằng đường kính đấy lớnvànhỏ của hình nón cụt, chiều cao của hình thang bằng chiều cao của hình nón cụt.



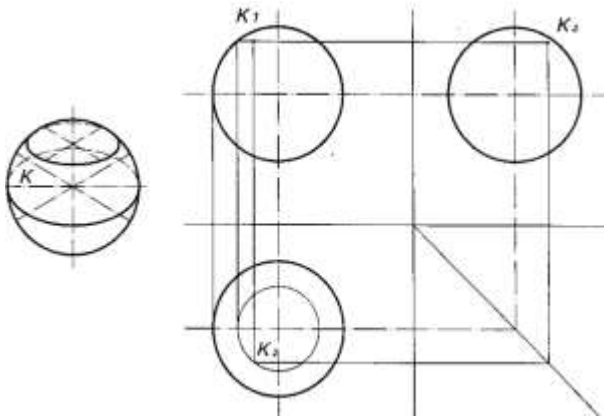
Hình 5.7

5.2.3. Hình cầu

Hình cầu là khối hình học giới hạn bởi mặt cầu (Hình 5.8).

Hình chiếu của hình cầu ưên ba mặt phẳng chiếu là ba đường tròn có đường kính bằng đường kính của hình cầu. Hình tròn này là đường bao hình chiếu của hình cầu, đồng thời là hình chiếu của đường ưòn lớn song song vói mặt phẳng hình chiếu. Hình tròn ở hình chiếu đứng là hình chiếu của hình tròn lớn song song với Pp Hình tròn ở hình chiếu bằng là hình chiếu của hình tròn lớn song song vứi P_2. Hình tròn ở hình chiếu cạnh là hình chiếu của hình tròn lớn song song với pj.

Muốn xác định một điểm nằm trên mặt của hình cầu, ta đựng 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 5.8

6. Hình chiếu của vật thểđơn giản.

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

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

6.1. Nguyên tắc chung

6.1.1. Phân tích vật thể

- Phân tích từng phần của vật thể để rút ra vật thể được tạo nên từ các khối hình học cơ bản nào.
- Xác định vị trí tương đối của các khối hình học với nhau.

6.1.2.Chọn vị trí đạt vật thể và xác định hướng chiếu

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

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

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

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

Đó là ba nguyên tắc chính để dựa vào đó chúng ta đặt vật thể để vẽ các hình

chiếu cho hợp lý. Ba nguyên tắc này phải kết hợp hài hoà với nhau.

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

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

6.1.3. Lần lượt vẽ ba hình chiếu của vật thể

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

6.2. Ví dụ: Vẽ 3 hình chiếu của vật thể sau:

6.2.1. Phân tích vật thể

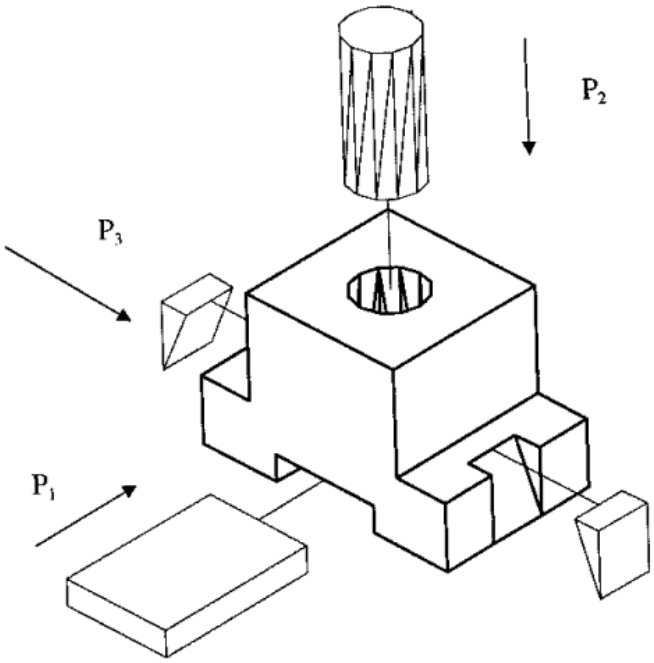
Vật thể gồm 2 khối hình học tạo nên:

Khối I:

- Hình hộp chữ nhật lớn.
- Ở dưới hình hộp chữ nhật này ngucd ta khoét xuyên suốt chiều rộng hình hộp nhỏ ở chính giữa.
- Hai bên: Khoét mỗi bên 1 hình lăng trụ đáy tam giác ở vị trí giữa của chiều rộng.

Khối II:

- Khối hộp chữ nhật nhỏ ở trên và cùng đồng trục khối I.
- Có chiều rộng bằng chiều rộng khối I.
- Ở chính giữa khoét một khối hình trụ xuyên suốt chiều cao khối II và khối I.



Hình 6.1

6.2.2. Đặt khối

- Mặt đáy song song với P_2
- Các mặt bên song song với P_1và P_3. Hướng chiếu như hình 6.1

6.2.3. Trình tự vẽ

a. Vẽ mờ

Vẽ các trục đối xứng.

* Vẽ 3 hình chiếu khối I (Hình 6.2a)

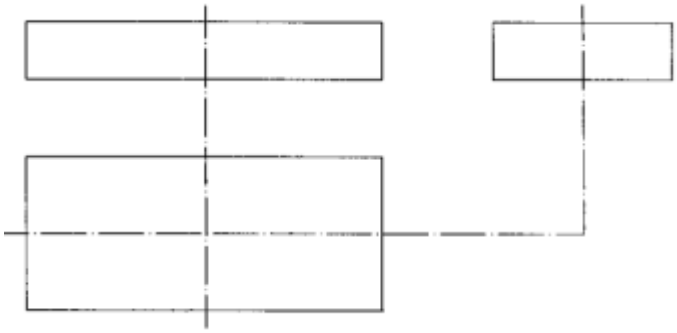
- Vẽ phần khoét ở dưới (Hình 6.2b).
- Vẽ các phần khoét 2 bên (Hình 6.2c).

* Vẽ khối II:

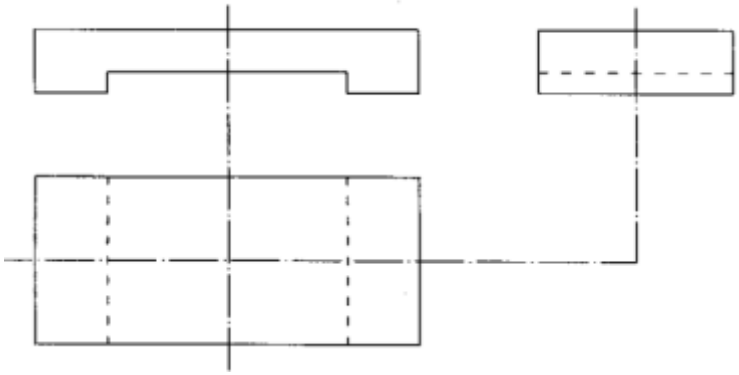
- Trên khối I (Hình 6.2d).
- Vẽ lỗ khoét hình trụ (Hình 6.2e).

* Xoá các nét thừa (Hình 6.2f).

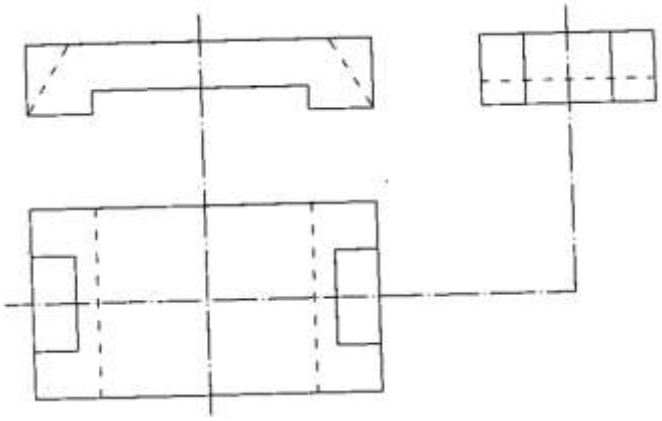
* Kiểm tra.



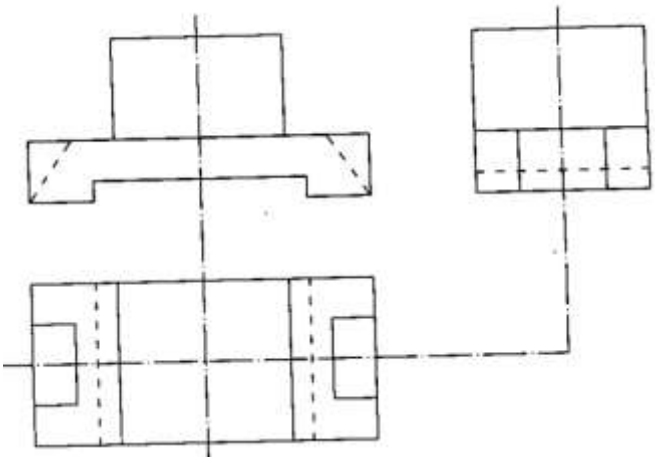
Hình 6.2a



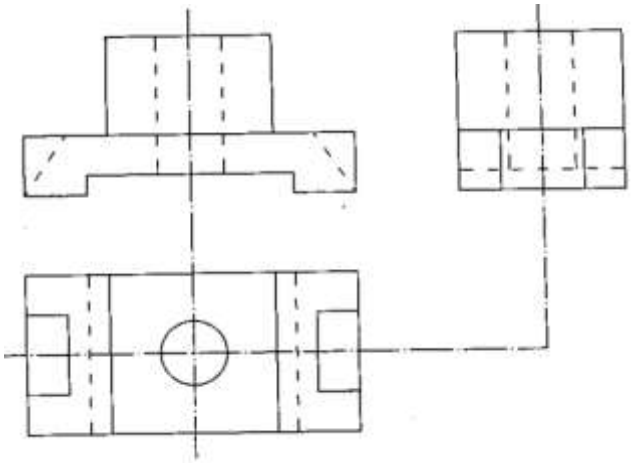
Hình 6.2b



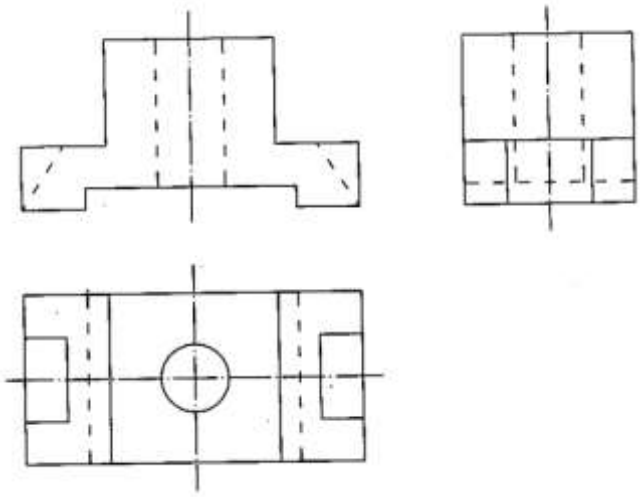
Hình 6.2c



Hình 6.2d



Hình 6.2e

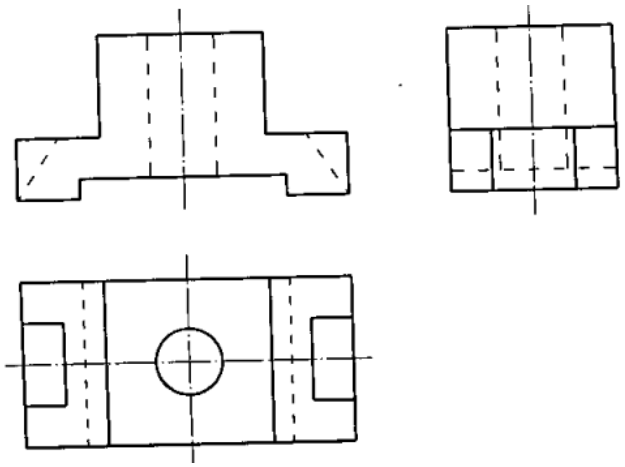


Hình 6.2f

b. Tô đậm (hình 6.2g)

- Vẽ đường trục, đường tâm bằng nét chấm gạch mảnh.
- Tô đậm đường tròn và cung tròn từ lớn đến bé.
- Đường thẳng nằm ngang từ trên xuống.
- Đường thẳng đứng từ trái sang phải.
- Đường xiên từ trên xuống và từ trái sang phải.
- Tô các nét đứt theo thứ tự như trên.
- Vẽ các nét mảnh, nét đứt, đường gióng, đường kích thước.
- Vẽ các mũi tên.
- Ghi các chữ số kích thước.
- Kẻ khung vẽ và khung tên.

- Viết các ghi chú bằng chữ.
- Kiểm tra và sửa chữa bản vẽ.
- Vẽ xong các dụng cụ vẽ cần được lau chùi sạch sẽ và giữ cẩn thận.



Hình 6.2g

ÔN TẬP

1. Thế nào là phép chiếu xuyên tâm và phép chiếu song song?

2. Vì sao một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu không đủ để xác định hình dạng của vật thể đó ở trong không gian?

Bài tập

1. Cho A(3,7,9), B(0,2,0), C(5,7,3) Em hãy dùng phương pháp toạ độ điểm để vẽ 3 hình chiếu của nó trên các mặt phẳng chiếu đã trải?

2. Cho toạ đõ điểm hãy vẽ hình chiếu hai điểm trên cùng một mặt phẳng

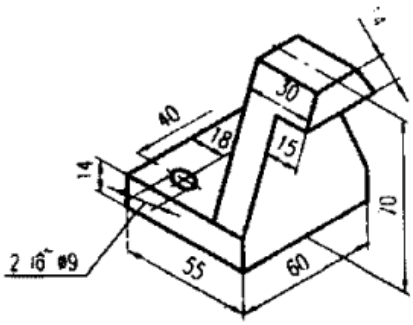
chiếu đã trải, rồi nối các hình chiếu cùng tên và nhận xét các đoạn thẳng DE, NM, PQ có vị trí như thế nào trong mặt phẳng chiếu.

D(3,2,5); E(1,2,4)

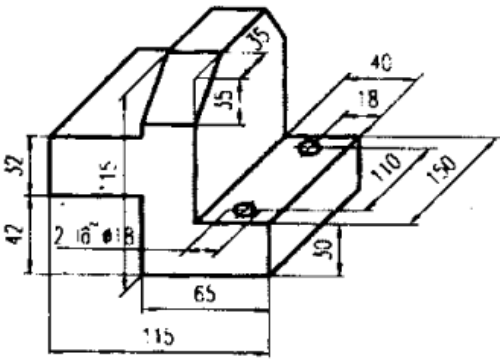
N(4,6,3); M(1,5,3)

P(2,5,6); Q(2,1,6).

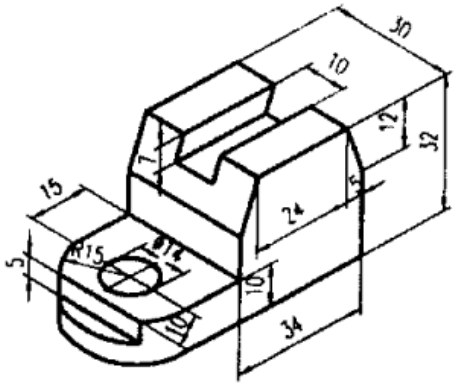
3. Cho các hình chiếu trục đo. Hãy vẽ ba hình chiếu theo kích thước đã cho.

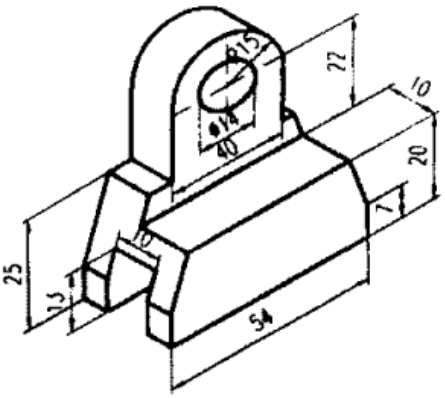


Hình 4-25



Hình 4-26





CHƯƠNG 4: BIỂU DIỄN VẬT THỂ

Giới thiệu:Nội dung chương này trình bày các hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích.

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp chiếu góc thứ nhất (PPCG1) và phương pháp chiếu góc thứ ba (PPCG3).
- Phân tích được các loại hình biểu diễn vật thể và vẽ quy ước.
- Đọc được bản vẽ kỹ thuật cơ khí.
- Vẽ được hình chiếu của vật thể theo phương án phù hợp.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Hình chiếu

1.1. Định nghĩa

Hình chiếu của một vật thể là hình biểu diễn các phần thấy của một vật thê trên mặt phẳng vuông góc với hướng người quan sát.

Cho phép thể hiện các phần khuất của vật thể bằng nét đứt để giảm bớt số lượng hình biểu diên.

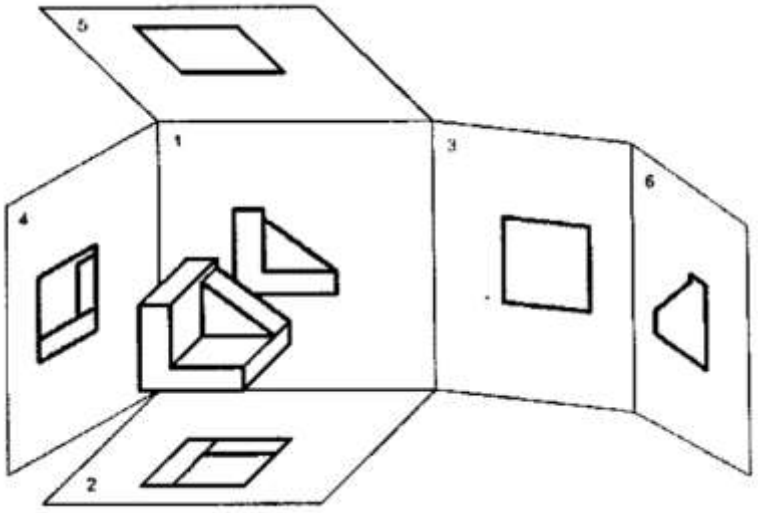
1.2. Phân loại

1.2.1. Hình chiếu cơ bản

a. Định nghĩa

TCVN 5-78 quy định lấy 6 mặt phẳng hình hộp làm 6 mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu của vật thể trên 6 mặt phẳng hình chiếu cơ bản đó gọi là hình chiếu cơ bản, (Hình 1.1)

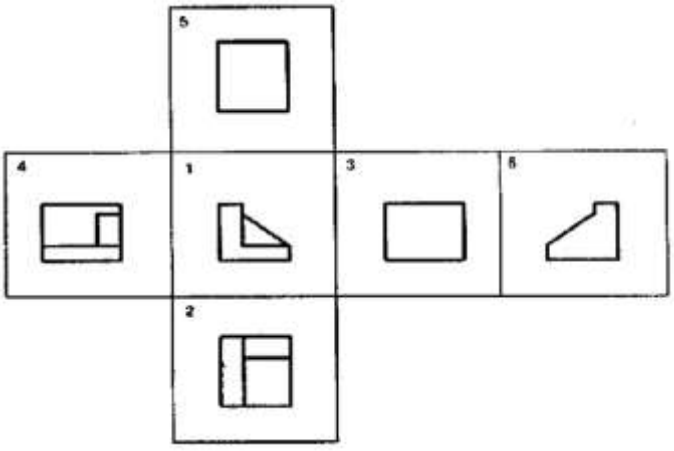
Sau khi chiếu xong, ta xoay các mặt phẳng về trùng với mặt phẳng Pj, ta được hình 1.1.



Hình 1.1

b. Tên các hình chiếu cơ bản

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

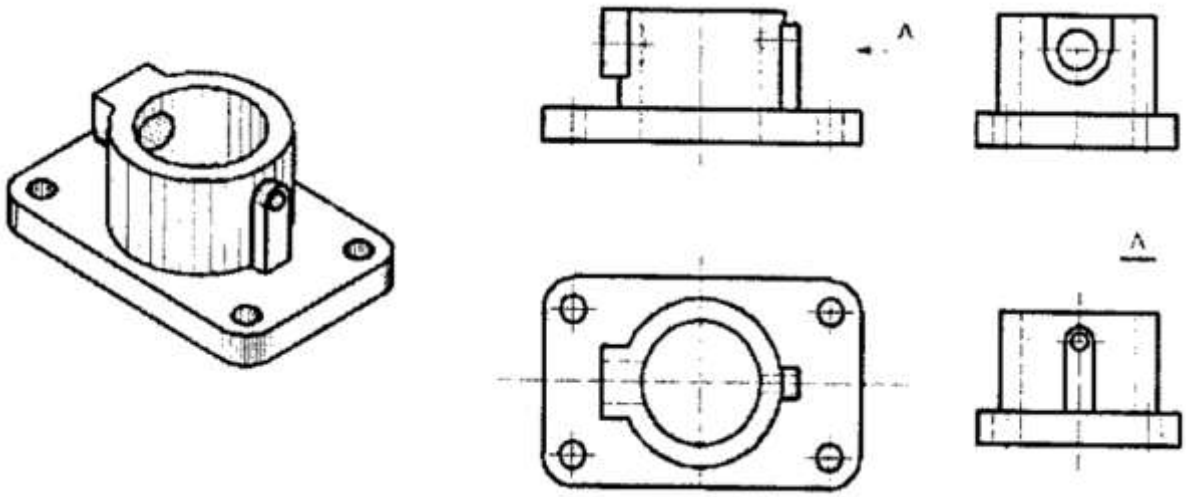


Hình 1.2

c. Quy định

Nếu các hình chiếu từ trên, từ trái, từ phải, từ dưới, từ sau thay đổi vị trí đối với hình chiếu chính (hình chiếu đứng) như đã quv định trong hình 1.2 thì các hình

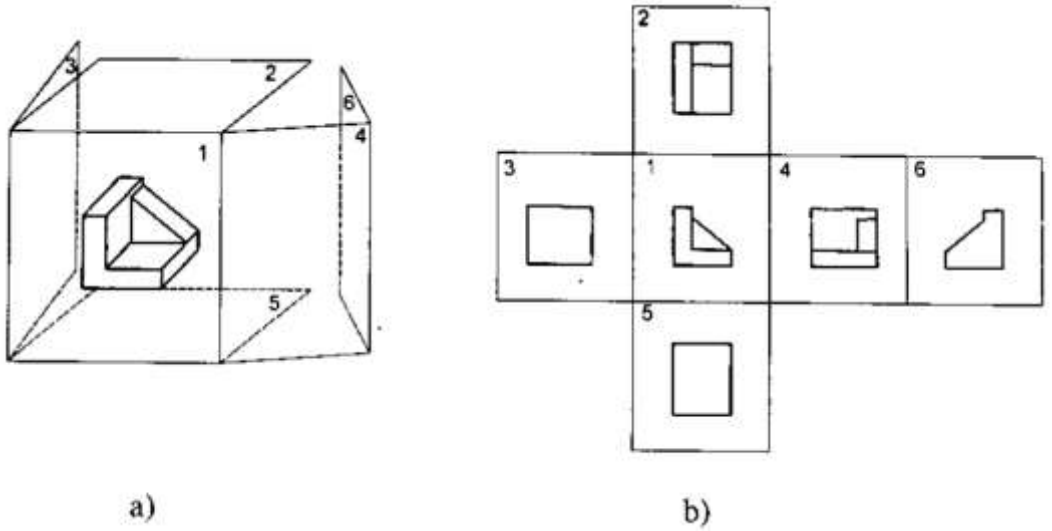
đó phải ghi ký hiệu bằng chư để chỉ tên gọi, và trên hình chiếu có liên quan cần vẽ mũi tên chỉ hướng nhìn kèm theo ký hiệu tương ứng (Hình 1.3)



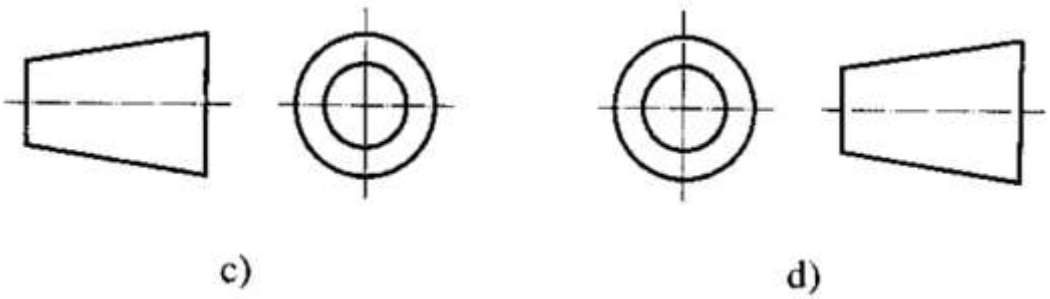
Hình 1.3

Phương pháp chiếu và bố trí các hình chiếu như hình 1.3 gọi là phương pháp góc tư thứ nhất hay còn gọi là phương pháp E. Phương pháp này được nhiều nước châu Âu và thế giới sử dụng.

Một số nước khác, nhất là các nước ở châu Mĩ sử đụng phương pháp chiếu và cách bố trí các hình chiếu theo góc tư thứ ba, hay còn gọi là phương pháp A. Phương pháp này quy định mặt phẳng chiếu được đặt giữa người quan sát và vật thể (Hình 1.4a). Cách bô' trí hình chiếu như hình 1.4b.



a) b)



Hình 1.4

Tiêu chuẩn quốc tế ISO 128-1982 nguyên tắc chung về biểu diễn quy định bản vẽ có thể dùng một trong hai phương pháp E hoặc A, và phải có dấu đặc trưng của phương pháp đó.

Hình 1.4c là dấu hiệu đặc trưng của phương pháp E và hình 1.4d là dâu hiệu đặc trưng của phương pháp A.

1.2.2. Hình chiếu riêng phần

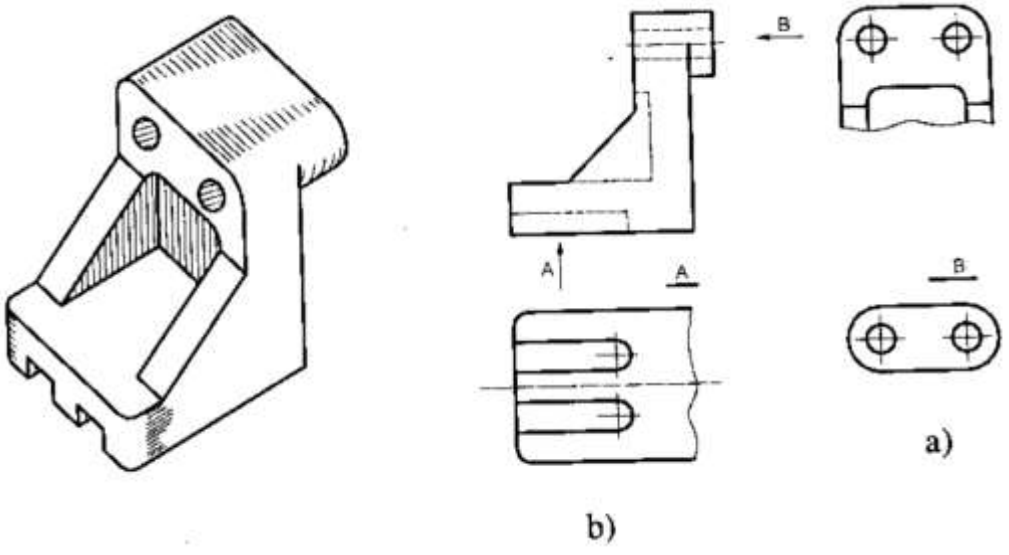
a. Định nghĩa

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

b. Ứng dụng

Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản.

c. Ví dụ



Hình 1.5

d. Quy định

- Nếu phần vật thể được biểu diễn có ranh giới rõ rệt thì chỉ vẽ phần trong phạm vi ranh giới đó. (Hình 1.5a)

- Nếu phần vật thể không có ranh giới rõ ràng thì được giới hạn bàng nét lượn sóng. (Hình 1.5b)

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

1.2.3. Hình chiếu phụ

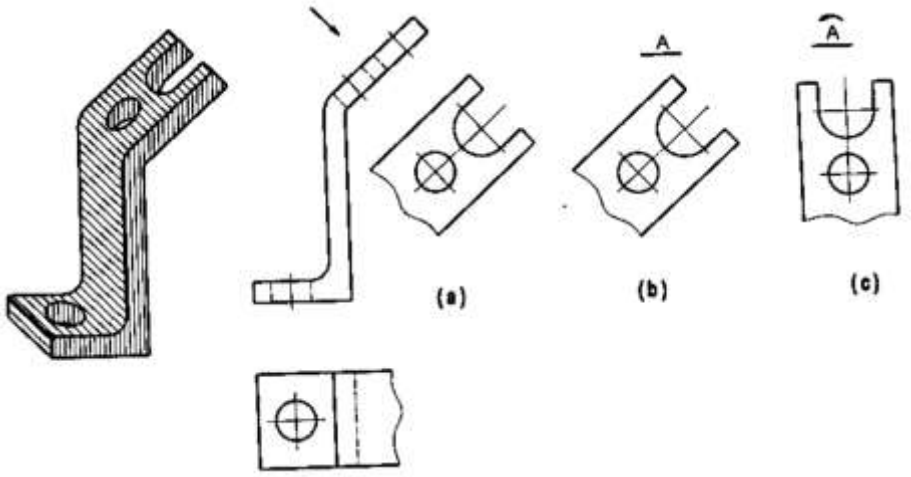
a. Định nghĩa

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

b. Ứng dụng

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

c. Ví dụ



Hình 1.6

d. Quy định

- Nếu hình chiếu phụ được biểu diễn ở vị trí liên hệ trực tiếp ngay cạnh hình chiếu cơ bản thì không cần ghi ký hiệu (Hình 1.6).

- Nếu hình chiếu phụ được đặt ở vị trí khác thì trên hình chiếu phụ có ghi ký hiệu bằng chữ chỉ tên hương chiếu (Hình 1.6b).

- Để tiện bố trí, các hình biểu diễn có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận

tiện. Khi đó trên ký hiệu bằng chữ có vẽ thêm mũi tên cong để chỉ chiều xoay (Hình 1.6c).

2. Hình cắt

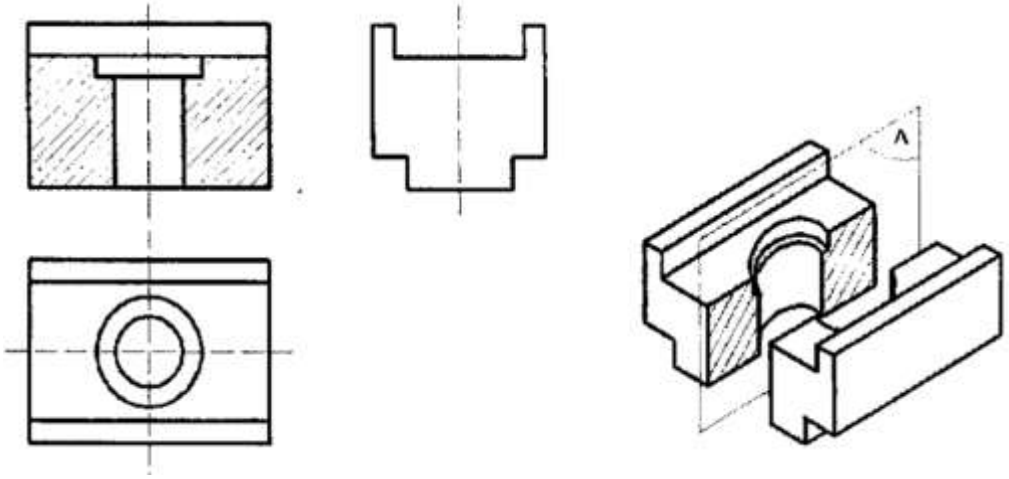
2.1. Định nghĩa

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

2.2. Phân loại hình cắt

a. Hình cắt đứng

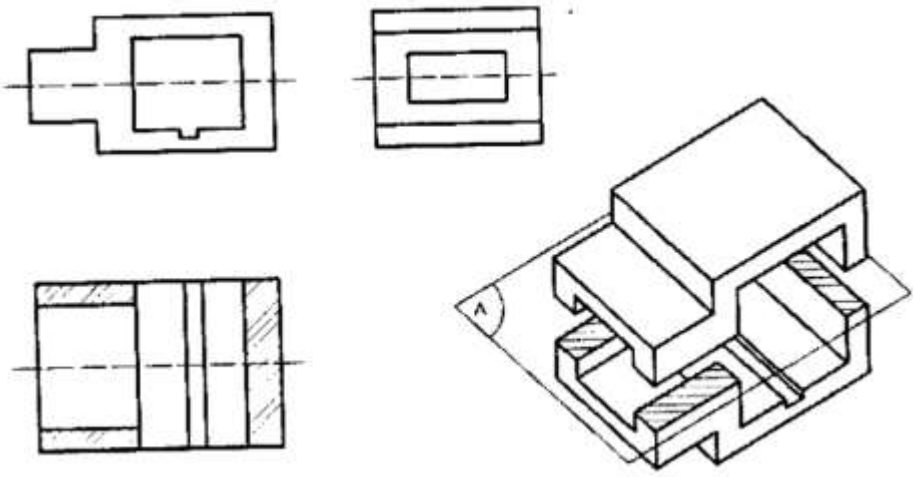
Hình cắt đứng là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng.



Hình 1.7

b. Hình cắt bằng

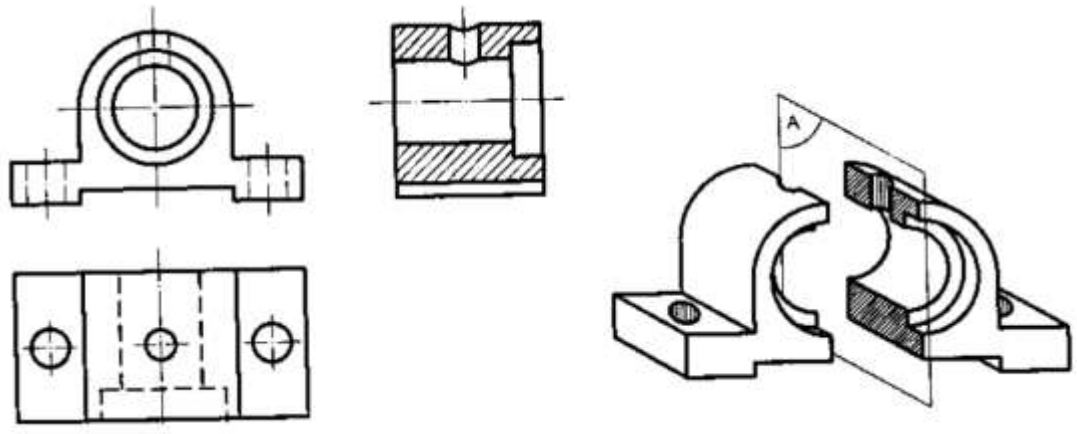
Hình cắt bằng là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu bằng.



Hình 1.8

c. Hình cắt cạnh

Hình cắt cạnh là hình cắt có mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu cạnh.

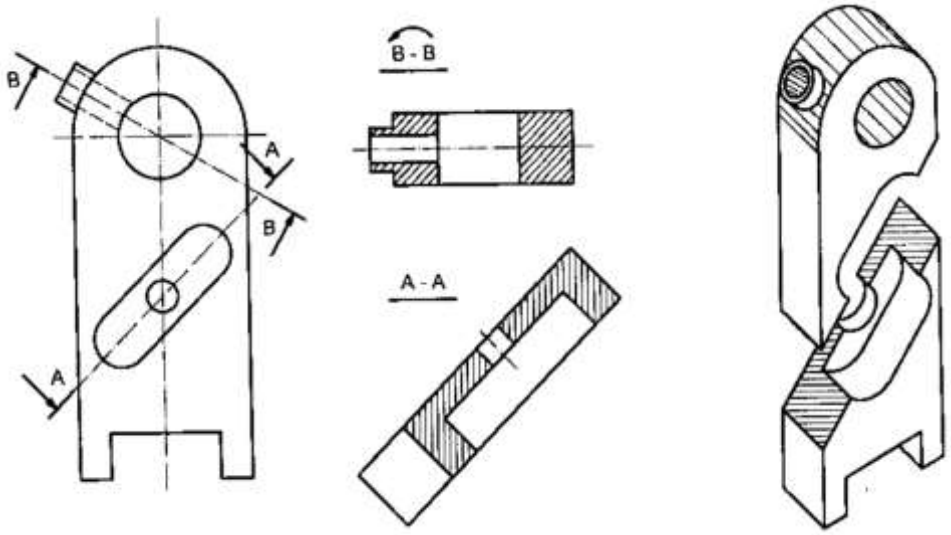


Hình 1.9

Các hình cắt đứng, bằng, cạnh nếu cắt qua trục đối xứng và biểu diễn ở vị trí hình chiếu cơ bản tương ứng thì không cần ghi ký hiệu.

d. Hình cắt nghiêng

Hình cắt nghiêng là hình cắt có mật phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản nào.

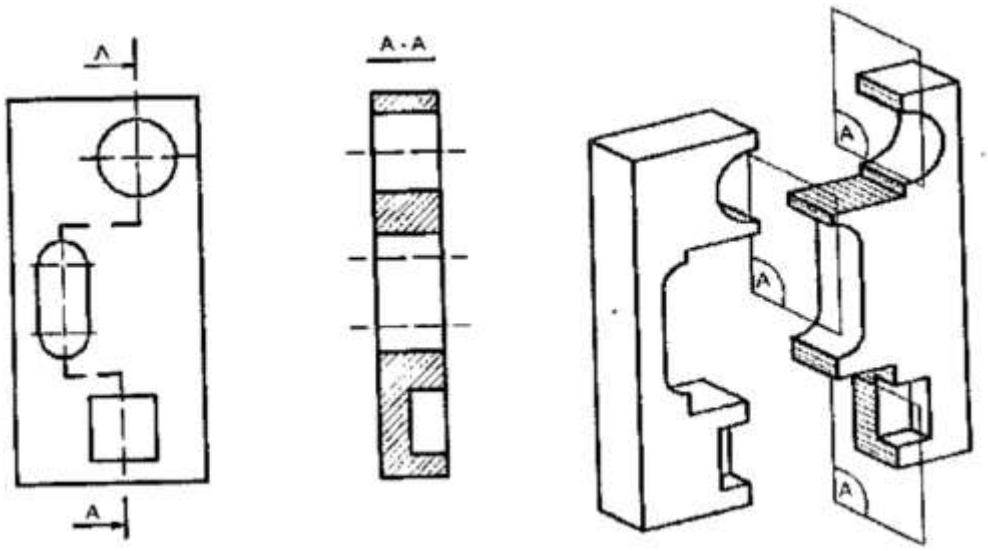


Hình 1.10

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

e. Hình cắt dọc

Hình cắt bậc là hình cắt có các mặt phẳng cắt song song với nhau và song song với mặt phẳng chiếu.



Hình 1.11

Quy định:

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

2.3. Quy định

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

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

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

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

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

3. Mặt cắt

3.1. Khái niệm

Mặt cắt là hình biểu diễn nhận được, khi tưởng tượng cắt vật thể bằng mặt

phẳng (hay một số mặt phẳng).

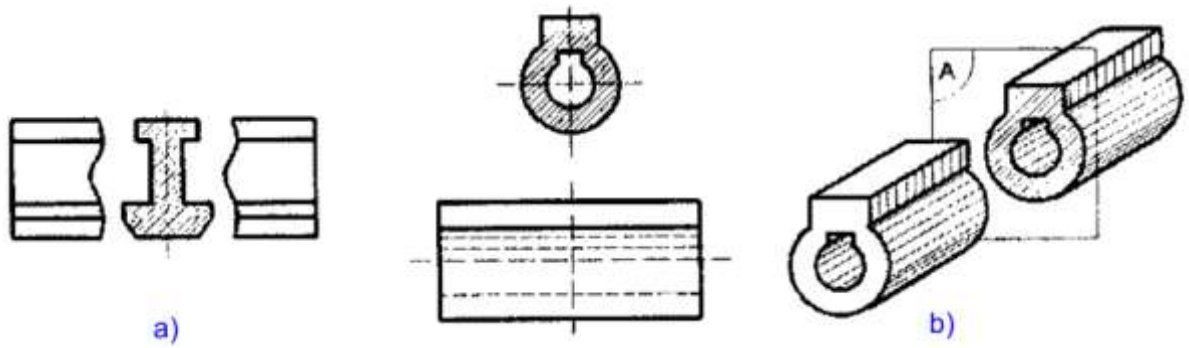
Mặt cắt chỉ thể hiện phần trực tiếp nhận được trên mặt phẳng cắt.

3.2. Phân loại mặt cắt

3.2.1. Mặt cắt rời

a. Định nghĩa

Mặt cắt rời là mặt cắt đặt ở ngoài hình biểu diễn tương ứng.



Hình 1.12

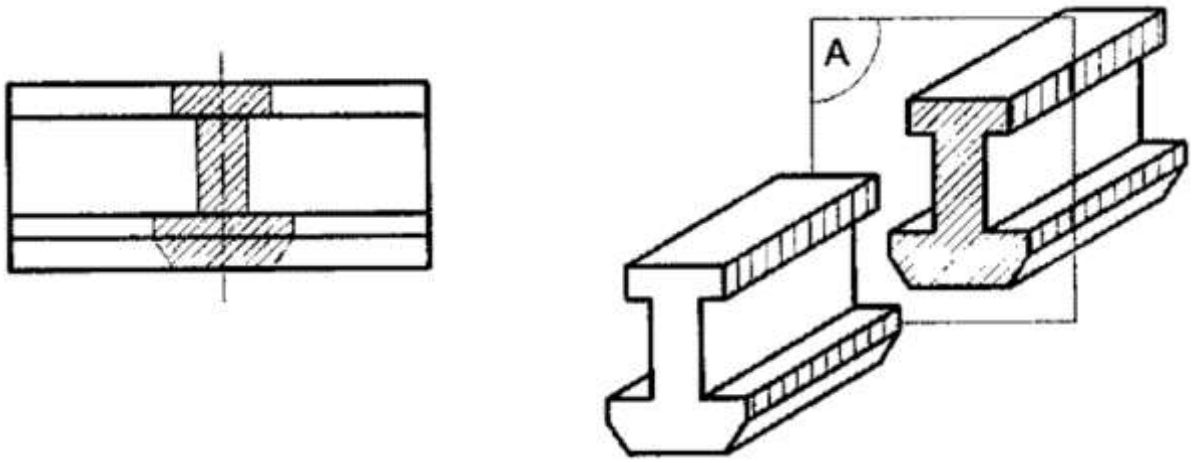
b. Quy định

- Đường bao mặt cắt rời được vẽ bằng nét cơ bản. (Hình 1.12a)
- Cho phép đặt mặt cắt rời ở phần cắt lia của hình chiếu. (Hình 1.12b)

3.2.2. Mặt cắt chập

a. Định nghĩa

Mặt cắt chập là mặt cắt được đặt ngay trên hình chiếu tương ứng.



Hình 1.13

b. Quy định

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

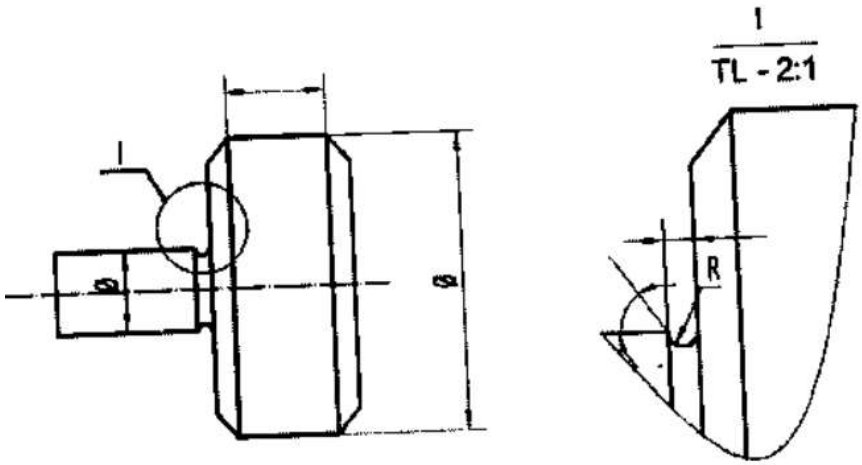
4. Hình trích

4.1. Định nghĩa

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

4.2. Ứng dụng

Hình trích thể hiện rõ ràng, tỷ mỷ thêm về đường nét, hình dạng, kích thước của bộ phân được biểu diễn.



Hình 1.14

4.3. Quy định

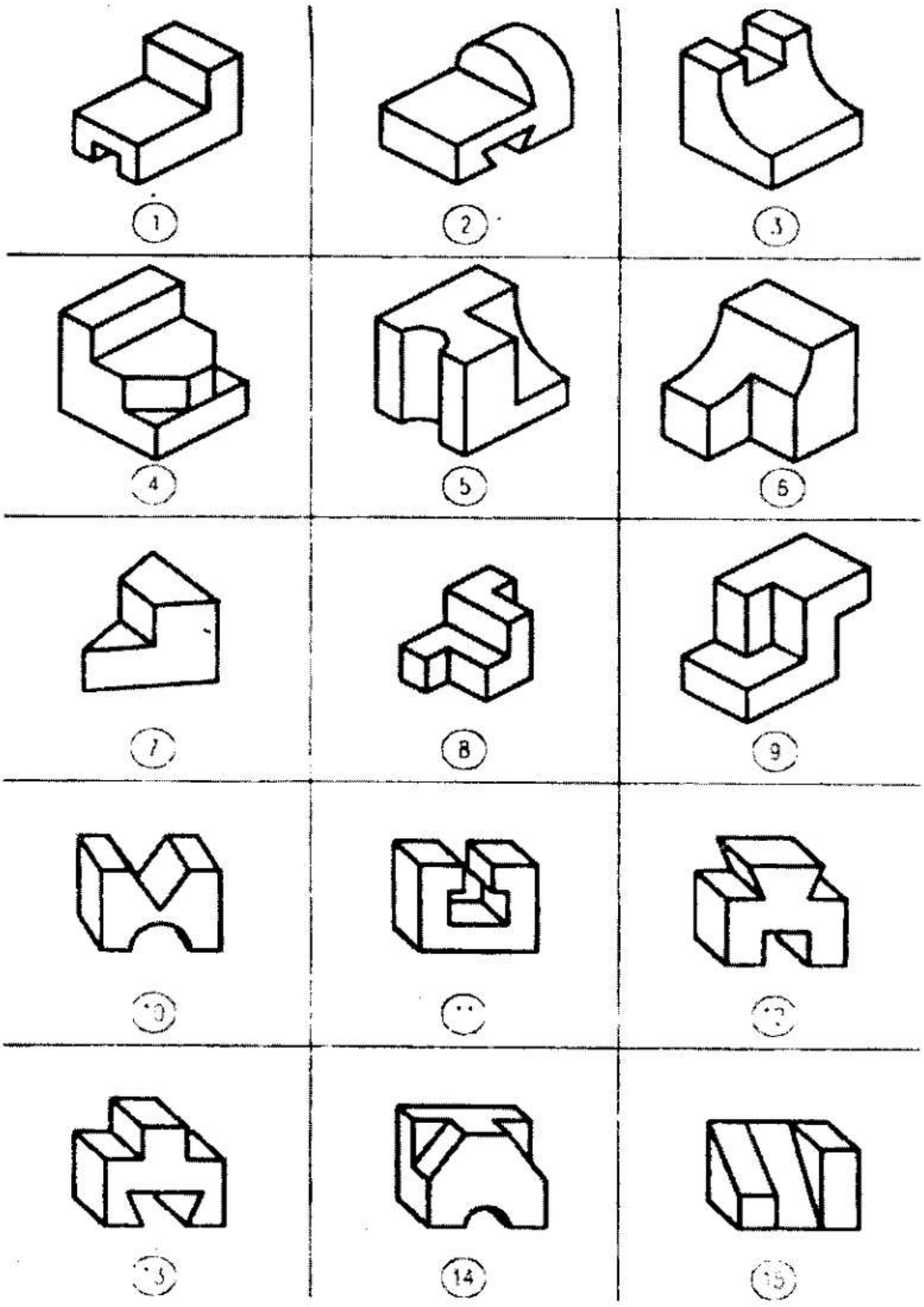
Dùng đường tròn hoặc đường trái xoan nét liền mảnh khoanh phần được trích, kèm theo số thứ tự bằng chữ số La mã.

Trên hình trích có chỉ số thứ tự tương ứng và tỷ lệ phóng to.

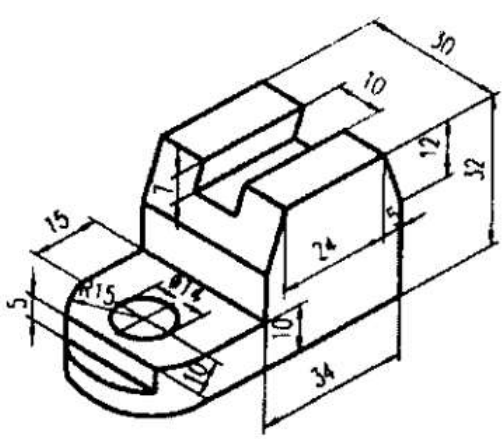
ÔN TẬP

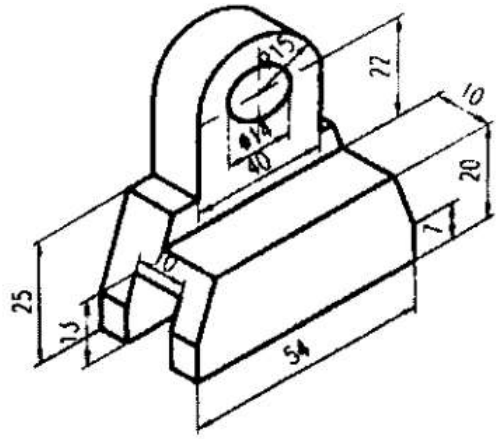
Câu 1: Trình bày phương pháp biểu diễn hình chiếu, hình trích, hình cắt và mặt cắt?

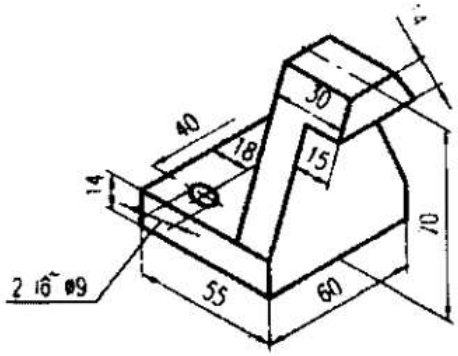
Câu 2: Vẽ ba hình chiếu vuông góc của vật thể theo các hình không gian đã cho trong hình vẽ?

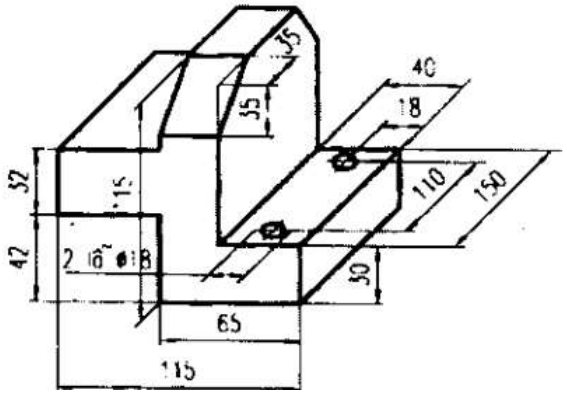


Câu 3: Cho các hình chiếu trục đo trang 71. Hãy vẽ ba hình chiếu theo kích thước đã cho?


30
10
12
32
7
15
5
R15
Ø14
24
10
20
34


R15
22
10
Ø14
40
20
7
25
10
15
54


30
40
18
15
14
10
2 เจาะ Ø9
55
60


35
35
40
18
32
15
110
150
42
2 เจาะ Ø18
30
65
115

CHƯƠNG 5
HÌNH CHIẾU TRỤC ĐO

Giới thiệu:Nội dung chính của chương nàytrình bày: Các khái niệm về hình chiếu trục đo, các loại hình chiếu trục đo, cách dựng hình chiếu trục đo.

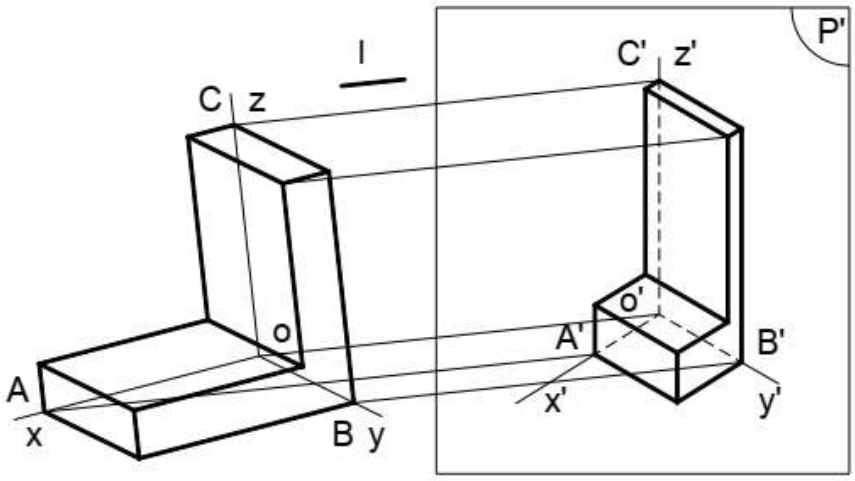
Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm về hình chiếu trục đo và phương pháp vẽ hình chiếu trục đo của vật thể.
- Dựng được hình chiếu trục đo vuông góc và hình chiếu trục đo đều xiên cân của vật thể.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về hình chiếu trục đo.

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 tọađộ). 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).

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

1.3. Phân loại hình chiếu trục đo

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’

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.

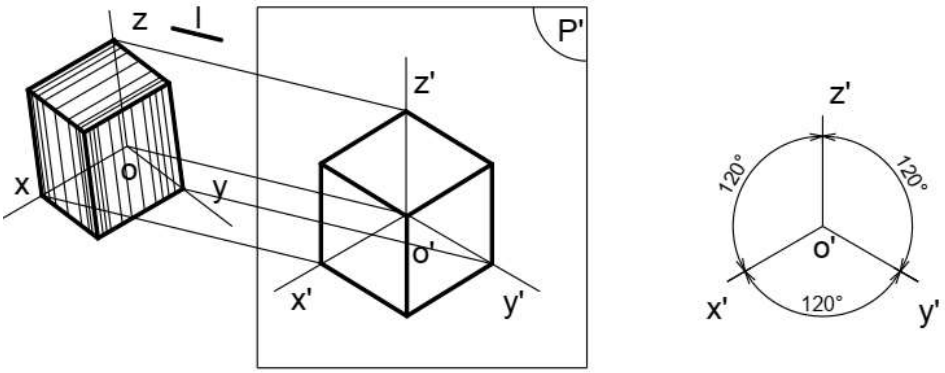
2. Các loại hình chiếu trục đo

2.1. Hình chiếu trục đo vuông góc đều

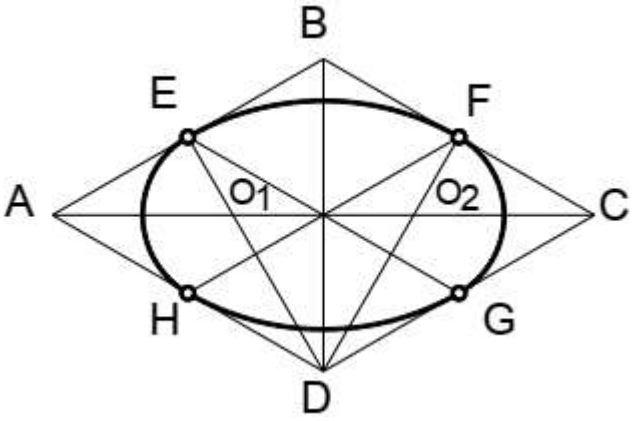
Hình chiếu trục đo vuông góc đều là hình chiếu trục đo có phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P’ và có hệ số biến dạng trên các trục đo đều bằng nhau (hình 5.2).

Góc giữa các trục toạ độ: x’O’y’= y’O’z’= x’O’z’=120^0 .

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 120^0 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:

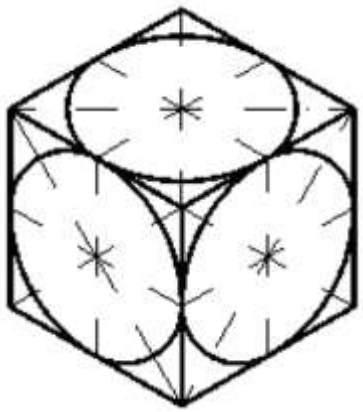
- Vẽ hình thoi (là hình chiếu trục đo của hình vuông ngoại tiếp đường tròn) có cạnh bằng đường kính đường tròn: A và C là đỉnh góc tù, B và D là đỉnh góc nhọn.
- Xác định điểm giữa của các cạnh hình thoi: a, b, c, d.
- Xác định giao điểm của các đoạn Ab và Ac với đường chéo dài BD của hình thoi: O_1 và O_2.

- Vẽ cung tròn cb và ad có tâm tại A và C, bán kính lớn Ab = Cd.

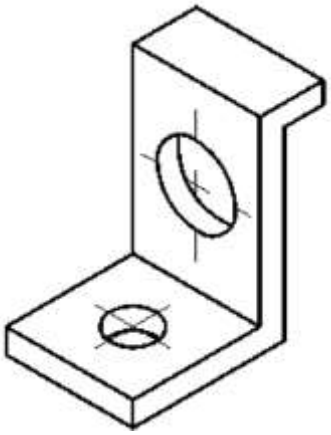
- Vẽ cung tròn ab và cd ó tâm tại O_1 và O_2, bán kính nhỏ $O_1a = O_2c$.

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

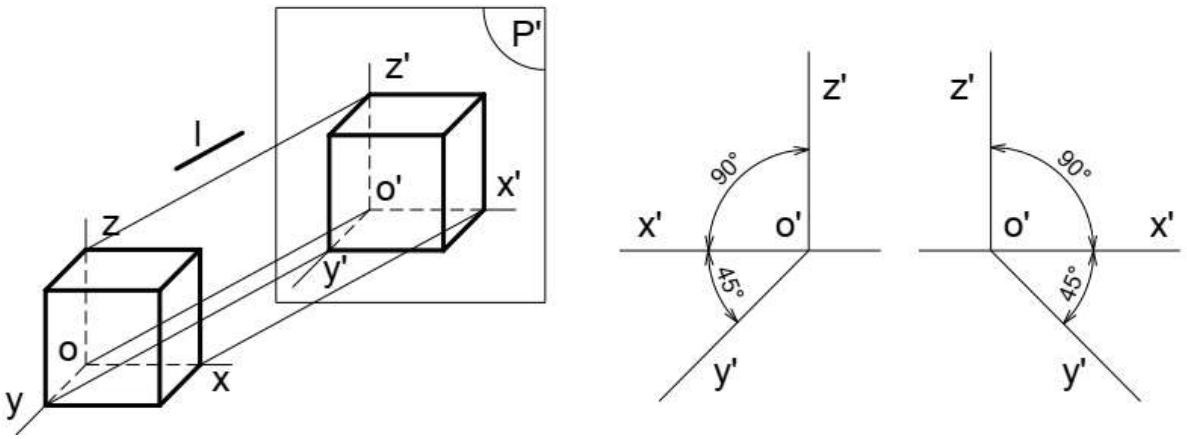


Hình 5.5 Hình chiếu trục đo vuông góc đều của tấm đỡ

2.2. 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: $x'O'z' = 90^0$; $y'O'z' = x'O'y' = 135^0$.
- Hệ số biến dạng: p = r = 1; q= 0,5.

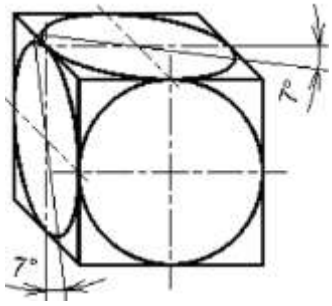


Hình 5.6 Hình chiếu trục đo xiên góc cân

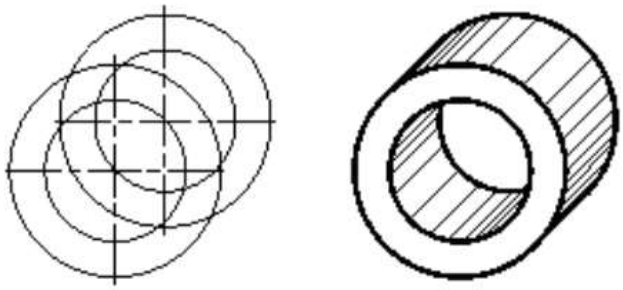
Vì góc $x'O'z' = 90^0$ và hệ số biến dạng theo trục đo O'x' và O'z' đều bằng 1 nên hình chiếu trục đo của các hình phẳng song song vớI mặt phẳng x'O'z' sẽ

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

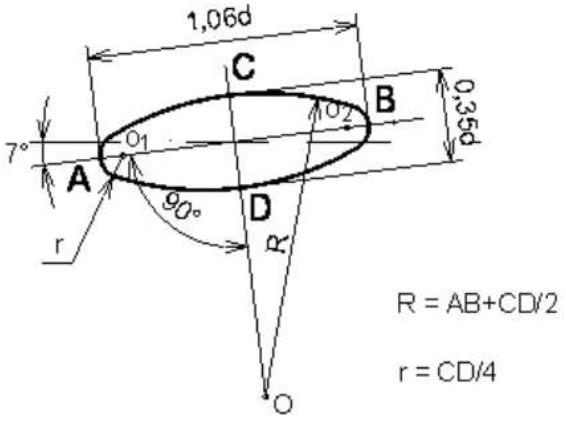


Hình 5.7 Hình chiếu trục đo xiên góc cân của các đường tròn



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 7^0 . 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

3. Cách dựng hình chiếu trục đo.

3.1. Chọn loại hình chiếu trục đo

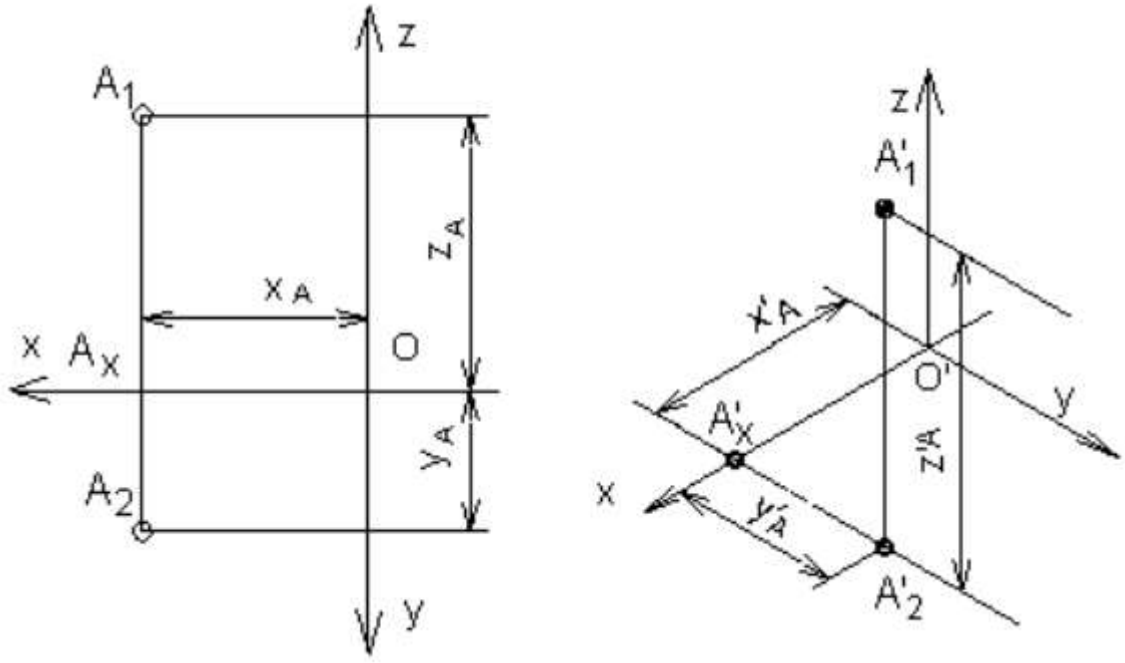
Tùy theo đặc điểm hình dạng và cấu tạo của từng vật thể và tùy theo mục đích thể hiện mà ta chọn loại hình chiếu trục đo thích hợp

3.2. Dựng hình chiếu trục đo

3.2.1. 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 x XA,Y'A = q x YA, Z'A= r xZA.
- 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

3.2.2. 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 vàhình dạng của vật thể để chọn loại hình chiếu trục đo thích hợp và tìm cáchdựng 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 thìnên chọn hình chiếu trục đo vuông góc đều, vì hình chiếu trục đo của cácđường 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:

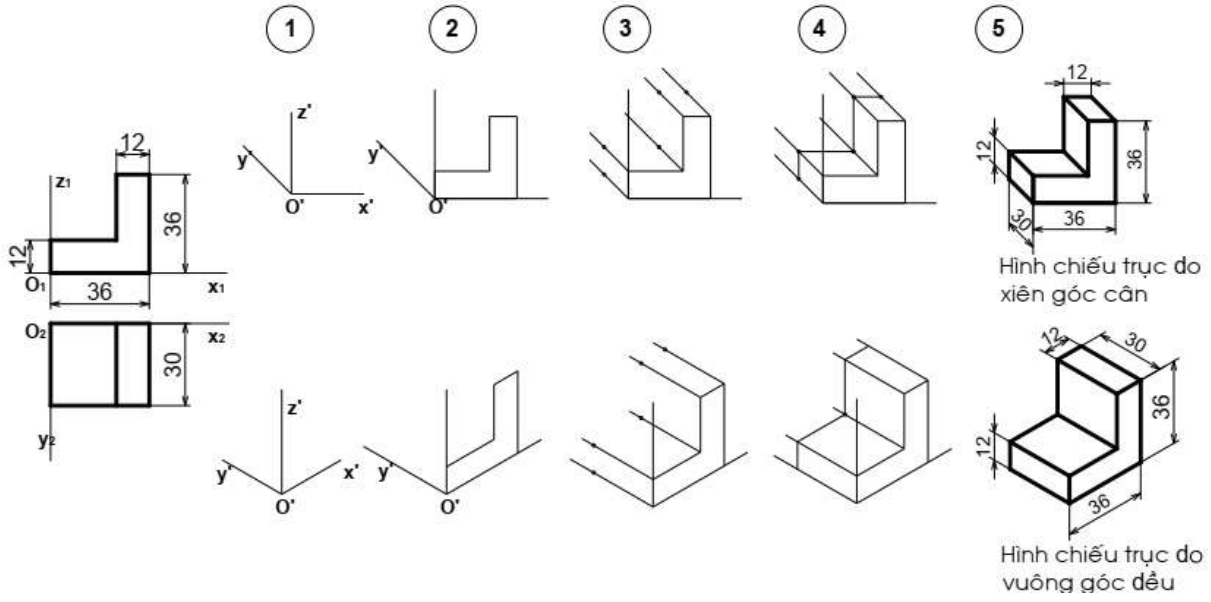
- Bước 1: chọn loại hình chiếu trục đo, dùng êke vẽ vị trí các các trục đo.

- 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 songsong với trục đo thứ ba. Đồng thời căn cứ theo hệ số biến dạng trên trục đothứ ba nhân với kích thước chiều còn lại của vật thể, đặt các đoạn thẳng lêncác đường song song đó.

- Bước 4: Nối các điểm đã xác định lại ta được hình chiếu trục đo củavật thể đơn giản.

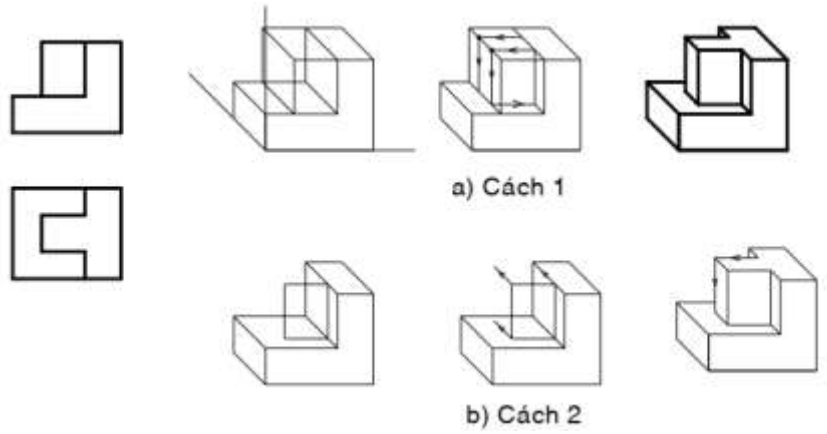
- Bước 5: Xóa nét thừa, tô đậm hình vẽ (hình 5.11)



Hình 5.11. Các bước dựng hình chiếu trục đo

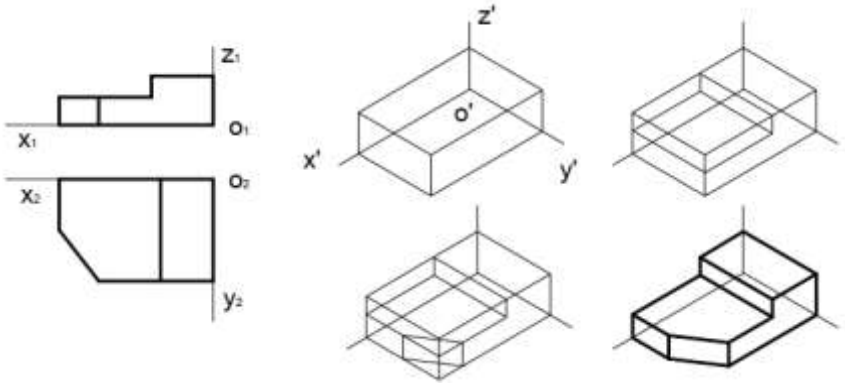
Nếu vật thể phức tạp hơn, sau khi thực hiện các bước như trên để tạokhối cơ sở, ta thêm bớt các đường nét để được vật thể như cách 1 (hình5.12a) hoặc vẽ tiếp

hình chiếu trục đo của các phần khác chồng lên khối cơsở như cách 2 (hình 5.12b).

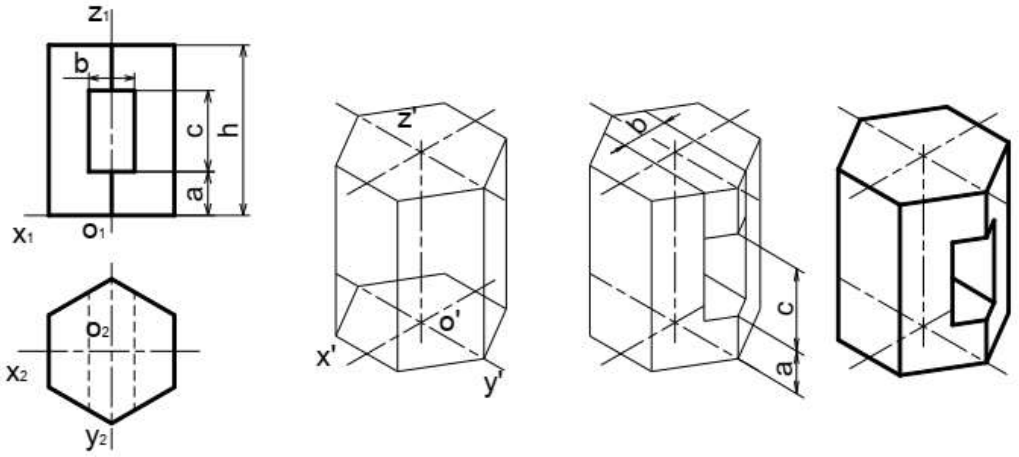


Hình 5.12. Các bước dựng hình chiếu trục đo đối với vật thể phức tạp

- Đối với vật thể có dạng hình hộp, ta vẽ hình hộp ngoại tiếp vật thể vàchọn 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 đốixứng 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

ÔN TẬP

A. LÝ THUYẾT

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

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

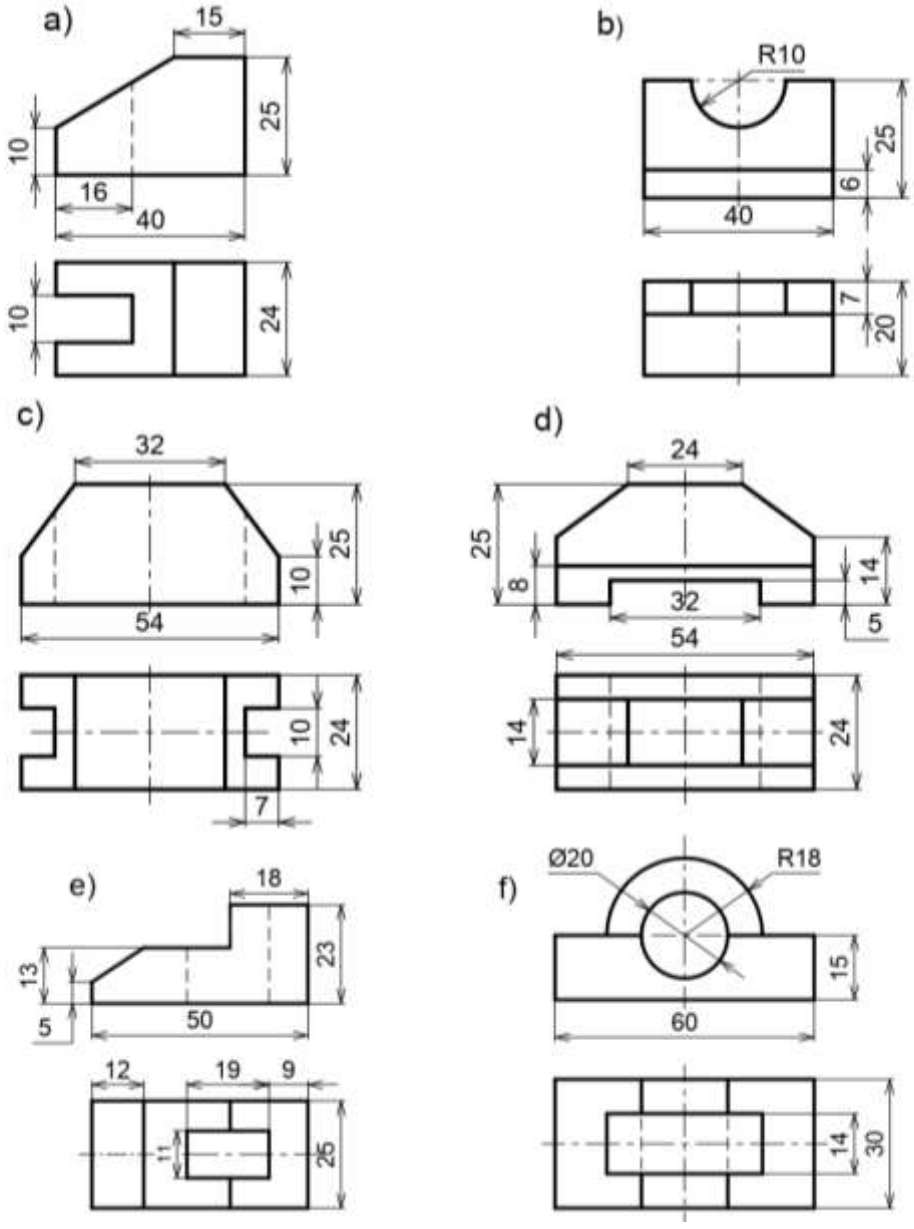
3. Cách bố trí trục đo và các hệ số biến dạng theo trục đo của hình chiếu trục đo vuông góc đều và hình chiếu trục đo xiên góc cân.

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.

B. BÀI TẬP

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



CHƯƠNG 6
VẼ QUY ƯỚC CÁC MỐI GHÉP CƠ KHÍ

Giới thiệu:Nội dung chính của chương nàytrình bày: Mối ghép ren, mối ghép then, then hoa và chốt, mối ghép hàn, đinh tán.

Mục tiêu:

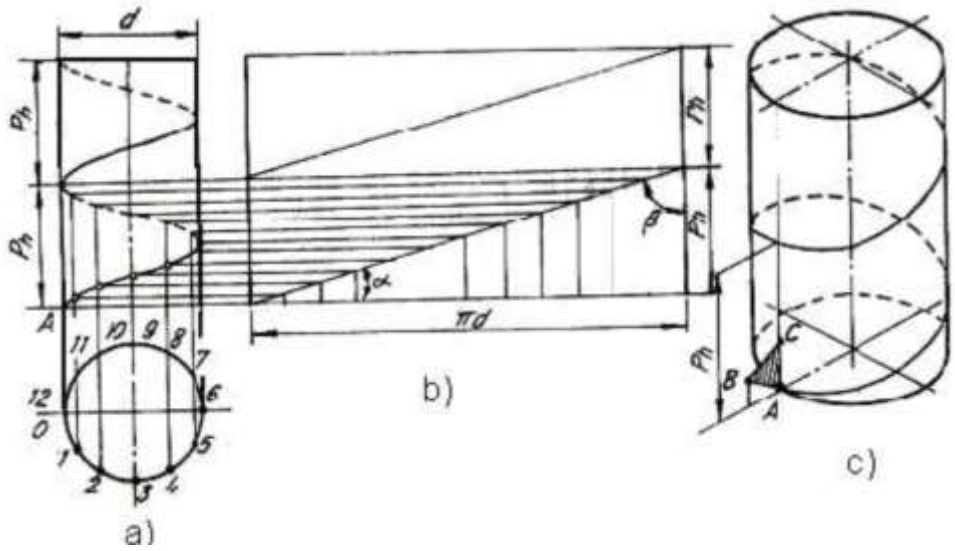
- Trình bày được khái niệm về các loại mối ghép và cách vẽ quy ước các mối ghép.
- Đọc và vẽ được bản vẽ của các chi tiết có các mối ghép.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Mối ghép ren.

1.1. Sự hình thành ren

Ren hình thành bằng chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đềutrên một đường sinh, khi đường sinh quay tròn đều quanh một trục sẽ tạothành một quỹ đạo là đường xoắn ốc (hình 6.1).



Hình 6.1. Đường xoắn ốc

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

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

Hình 6.1a là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của đường xoắn ốc (hình chiếu đứng của đường xoắn ốc là đường hình sin).

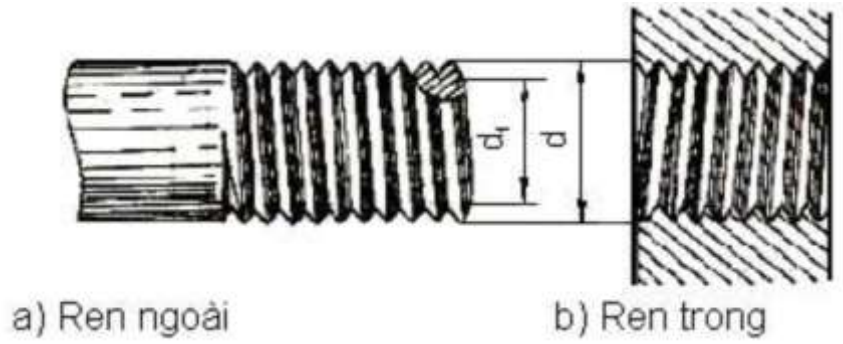
Hình 6.1b là hình khai triển, đường xoắn ốc được khai triển thành đường thẳng và là cạnh huyền của tam giác vuông.

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

Hình 6.1c có tam giác ABC là hình phẳng. Nếu một hình phẳng chuyển động xoắn ốc sẽ tạo thành bề mặt gọi là ren.

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 6.2).



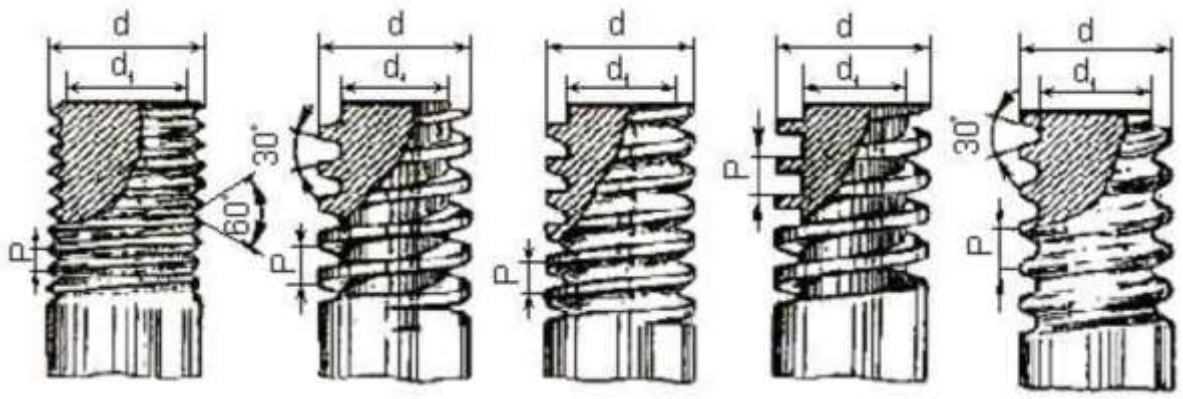
Hình 6.2. Ren trục và ren lỗ

Ren ngoài và ren trong ăn khớp được với nhau, nếu các yếu tố nhưprôfin ren, đường kính ren, bước ren, số đầu mối ren và hướng xoắn củachúng 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 6.3)

- Đường kính ren (hình 6.2 và hình 6.3)

Đường kính ngoài d và đường kính trong d1 (d>d1). 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 d1 là đường kính vòng đỉnh ren lỗ.



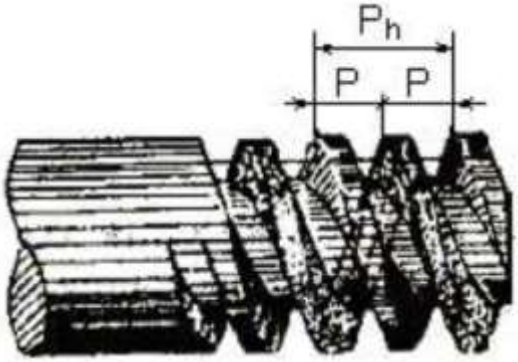
Hình 6.3. Các yếu tố của ren

- Bước ren là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kề nhau, kíhiệu là P (hình 6.4). Nếu ren có nhiều đường xoắn ốc (đầu mối) thì bước ren Pbằng bước xoắn Ph chia cho số đầu mối n.

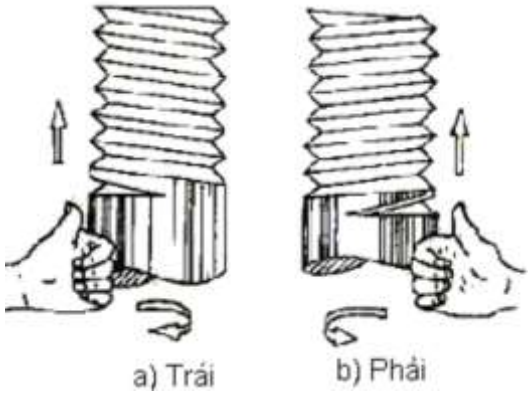
$$P = \frac{P_h}{n}$$

- 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 6.5). Người ta thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mối.



Hình 6.4. Bước ren và bước xoắn



Hình 6.5. Hướng xoắn của ren

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 địnhtrong 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 hìnhtam giác đều, kí hiệu ren hệ mét là M. Đường kính và bước ren qui định trongTCVN 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 cơbản của ren bước lớn qui định trong TCVN 2248 –77.

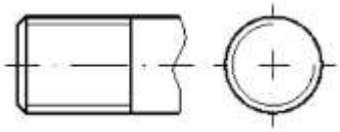
- Ren ống: dùng trong mối ghép các ống, prôfin của ren ống là hình tam giác cân có góc ở đỉnh bằng 55º, kích thước của ren ống lấy insơ (inch) làm đơn vị. Kí hiệu của insơ là dấu ” (1”= 25,4 mm). Ren ống có hai loại: Ren ốnghình trụ có kí hiệu prôfin là G và ren ống hình côn có kí hiệu prôfin là R (R – ren ống côn ngoài, Rc- ren ống côn trong, Rp- 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 Sq.

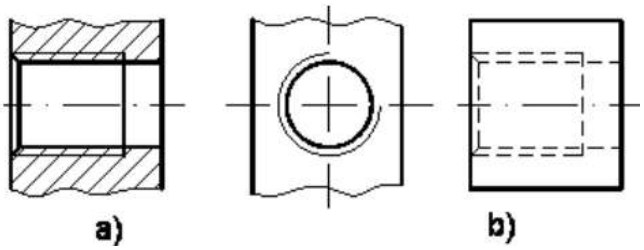
1.4. Cách vẽ quy ước ren

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

1.4.1. Ren ngoài



Hình 6.6 Cách vẽ ren trục



Hình 6.7 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 bênphải đường tròn.

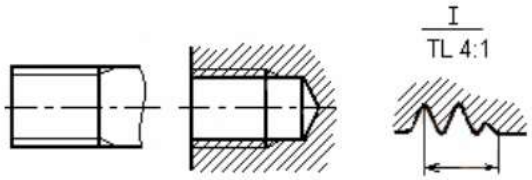
- Không vẽ đường tròn mép vát ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren.

1.4.2. Ren trong

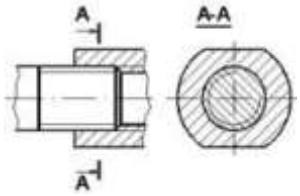
Đối với ren trong thấy được trên mặt cắt và hình cắt thì được vẽ như ren ngoài nghĩa là đường đỉnh ren trong vẽ nét liền đậm và đáy ren trong vẽ bằng nét liền mảmh (hình 6.7a). Nếu bị che khuất thì các đường của ren được vẽ bằng nét đứt (hình 6.7b).

1.4.3. Đoạn ren cạn

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



Hình 6.8. Cách vẽ phần ren cạn



Hình 6.9. Cách vẽ mối ghép ren

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 6.9).

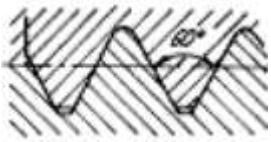
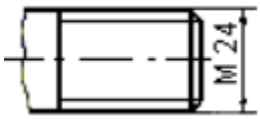
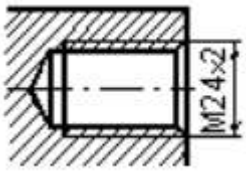
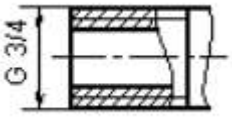
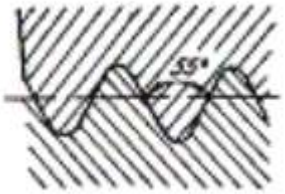
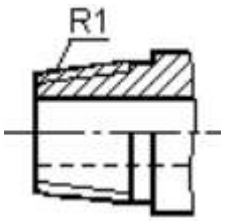
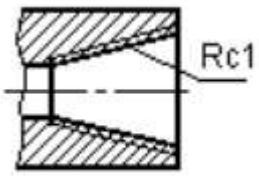
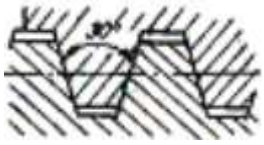
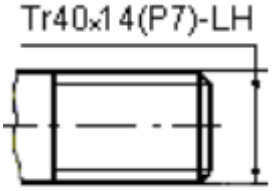
1.5. Ký hiệu ren

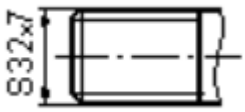
Các loại ren được vẽ theo quy ước giống nhau,vì vậy dùng ký hiệu renđể phân biệt các loại ren. Cách ký hiệu theo quy định của của TCVN 204 - 1993 như sau:

- Ký hiệu ren được ghi theo hình thức ghi kích thước và đặt trên đườngghi kích thước của đường kính ngoài, gồm ký hiệu profin ren, đường kínhdanh nghĩa, bước xoắn (bước ren) và hướng xoắn.
- Đối với ren hệ Mét, ren có bước nhỏ thì ghi bước ren ngay sau đườngkính 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 6.1 là một số thí dụ ký hiệu về ren:

Bảng 6.1. 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, đườngkính danh nghĩa ¾ inso
3. Ren ống côn	Tr			Ren ống côn ngoài,đương kính danh nghĩa 1 inso
				Ren ống côn trong,đường kính danh nghĩa 1 inso
4. Ren hình thang	S			Ren hình thang, đường kính danh nghĩa d=40, bước xoắn Ph=14, bướcren P=7, hướng xoắn trái

5. Ren tựa				Ren tựa, đường kính danh nghĩa d=32 bước ren P=7

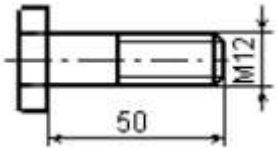
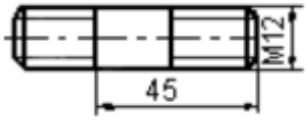
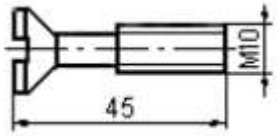
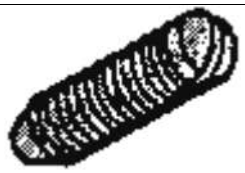
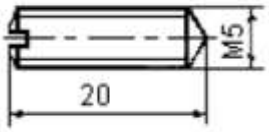
1.6. Ghép bằng ren

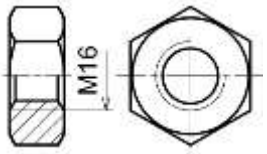
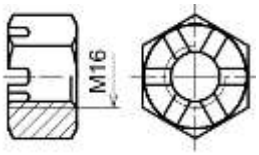
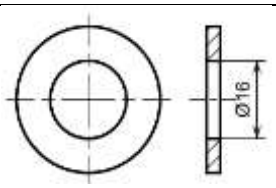
1.6.1. Các chi tiết ghép có ren

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

Bảng 6.2. cách ghi ký hiệu các chi tiết lắp xiết

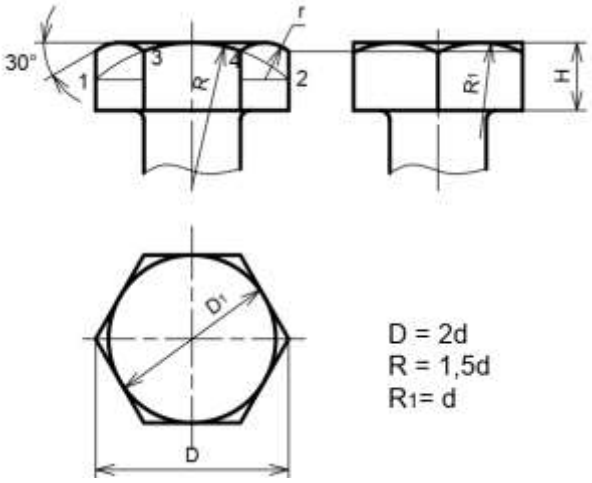
Tên gọi	Hình dạng	Hình chiếu	Ký hiệu
1. Bulông tinh đầu sáu cạnh			Bulông M12 x 50 TCVN 1892-76
2. Vít cấy			Vít cấy A1- M12x45 TCVN 3608- 81
3. Vít đầu trụ			Vít đầu trụ M10 x45 TCVN52-86
4. Vít đầu chìm			Vít đầu chìm M10x45 TCVN58-86
5. Vít định vị			Vít đuôi thẳng hìnhnón M5x20 TCVN

			1905-76
6. Đai ốc			Đai ốc 1-M16 TCVN 1905-76
7. Đai ốc xẻrãnh			Đai ốc xẻ rãnh 1-M16 TCVN 1911-76
8. Vòng đệm			Vòng đệm16 TCVN 2061-77

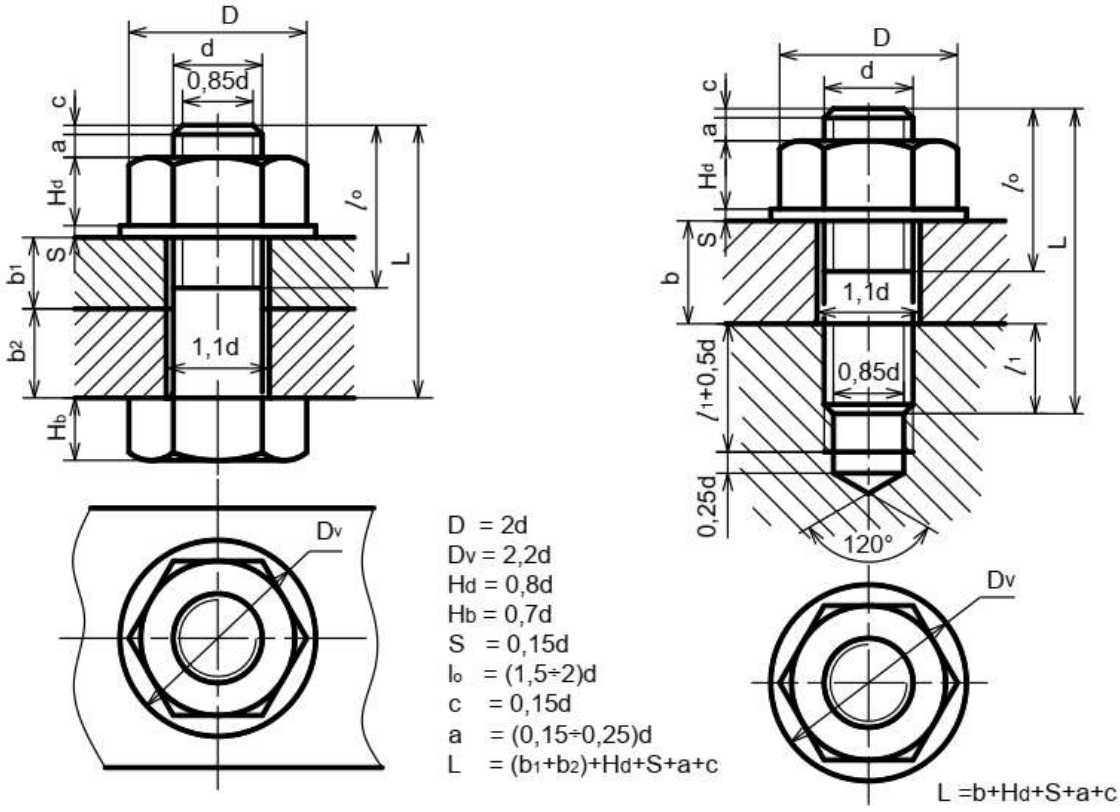
1.6.2. Mối ghép ren

1.6.2.1. Mối ghép bulông

Trong mối ghép bulông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn. Các chi tiết lắp xiếtgồm có bulông, đai ốc và vòng đệm. Kích thước đường kính danh nghĩa củabulông 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 6.10:



Hình 6.10a. Cách vẽ đầu bulông



Hình 6.10b Mối ghép bulông Hình 6.11. Mối ghép vít cấy

1.6.2.2. 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 6.11).

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

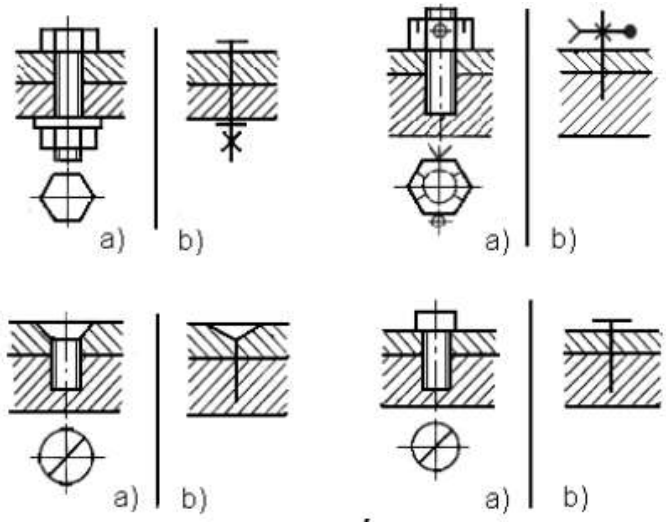
- Nếu chi tiết có lõ ren bằng thép thì lấy $l_1 = d$.
- Nếu chi tiết có lỗ ren bằng gang thì lấy $l_1 = 1,25d$.
- Nếu chi tiết có lỗ ren bằng hợp kim nhẹ thì lấy $l_1 = 2d$

1.6.2.3. Mối ghép vít

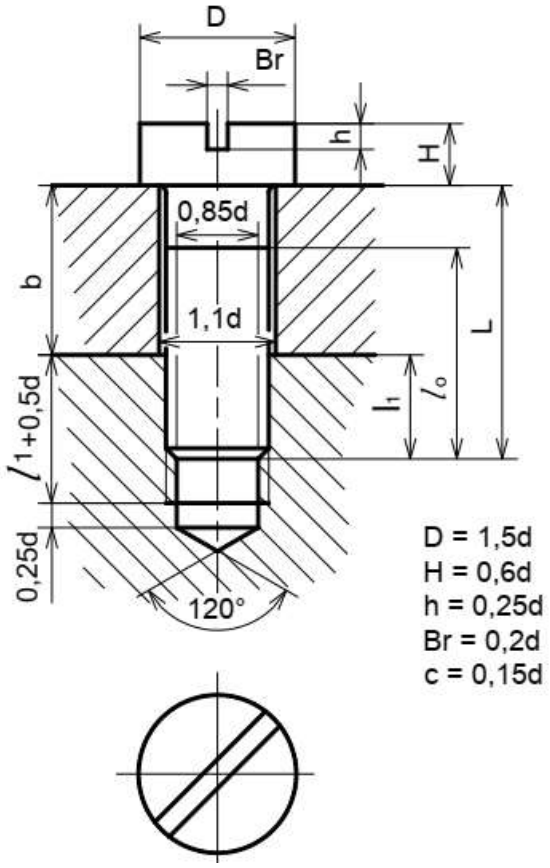
Trong mối ghép vít, phần ren vít được vặn vào lỗ ren của chi tiết bị ghép. Còn đầu vít ép chặt vào chi tiết bị ghép kia (hình 6.12).

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 6.13).



Hình 6.12. Mối ghép vít



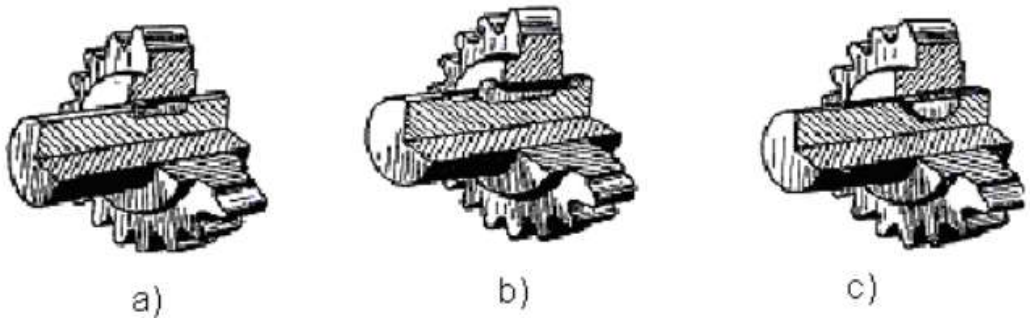
Hình 6.13. Vẽ đơn giản mối ghép ren

2. Mối ghép then, then hoa và chốt.

Ghép bằng then, chốt là loại lắpghép tháo được. Then, chốt là nhữngchi tiết tiêu chuẩn, kích thước củachúng được qui định trong các vănbản tiêu chuẩn và được xác định theođường kính trục và lỗ của các chi tiếtbị ghép.

2.1. 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 6.14). Có nhiều loại then nhưng thường dùng là: then bằng, then bán nguyệt, then vát.

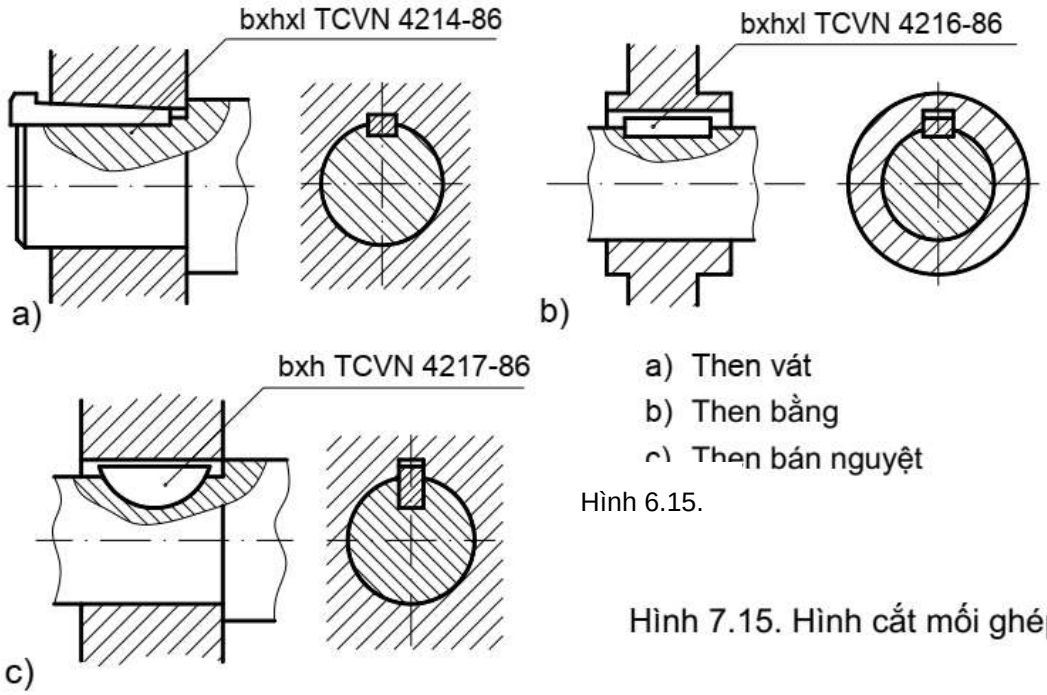


a) Then bằng b) Then vát c) Then bán nguyệt

Hình 6.14. Mối ghép then

Hình 6.15 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.

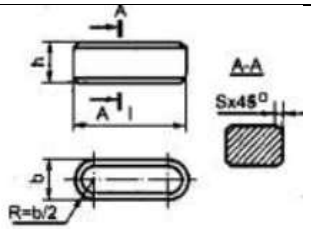
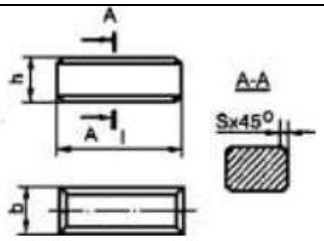
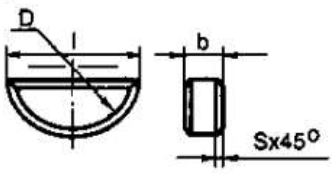
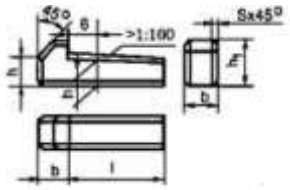


Hình 6.15.

Hình 7.15. Hình cắt mối ghép then

Bảng 6.3. Trình bày các hình chiếu, tiêu chuẩn và ký hiệu của một số loại then.

Bảng 6.3. 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
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

2.2. Then hoa

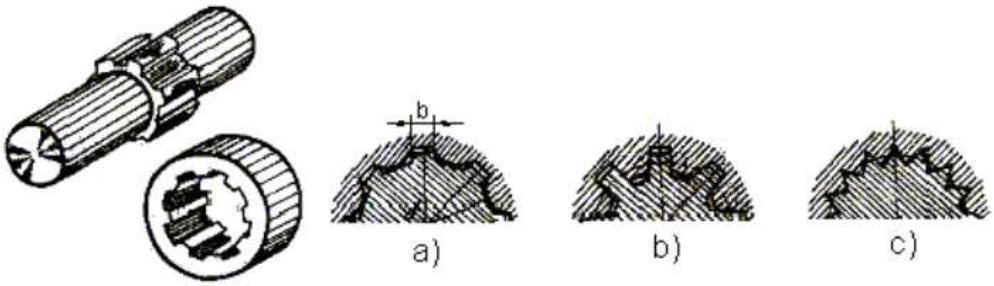
Then hoa dùng để truyền mômen lớn.Then hoa gồm có các loại như:

- Then hoa răng chữ nhật (hình 6.16a)
- Then hoa răng thân khai (hình 6.16b)
- Then hoa răng tam giác (hình 6.16c)

Then hoa có hình dạng phức tạp nên được vẽ qui ước theo TCVN 19-85.

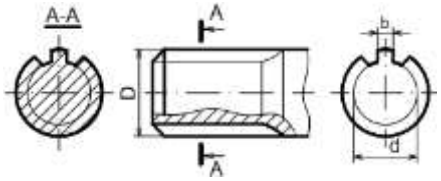
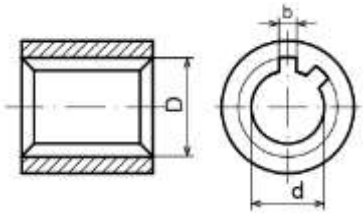
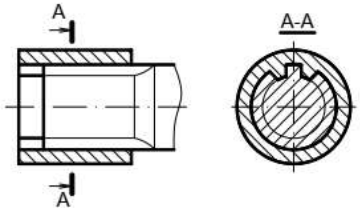
Tiêu chuẩn này tương ứng với tiêu chuẩn Quốc tế ISO 6413:1998.

Cách vẽ qui ước then hoa trong bảng 6.4

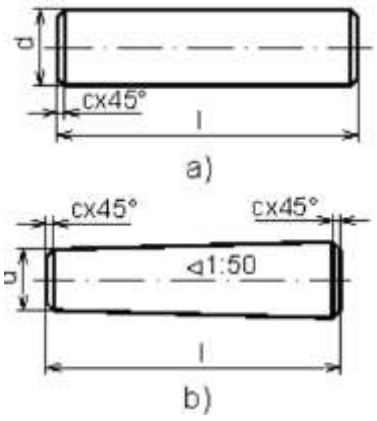


Hình 6.16. Ghép bằng then hoa

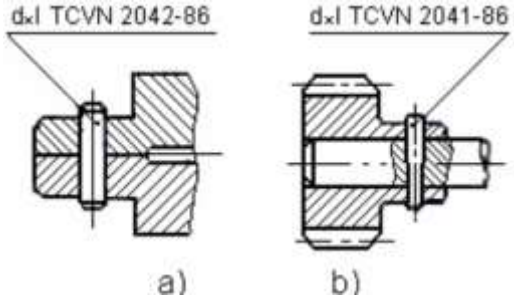
Bảng 6.4. Cách vẽ then hoa

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

2.3. Chốt



Hình 6.18. Mối ghép bằng chốt trụ và côn



Hình 6.17. Mối ghép bằng chốt

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

- Chốt trụ (hình 6.17a).
- Chốt côn (hình 6.17b).

Đường kính của chốt trụ và đường kính đáy nhỏ của chốt côn là đườngkính danh nghĩa của chốt. Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúngđược qui định trong TCVN 2041-86 và TCVN 2042-86. Hình 6.18a và 6.18bminh họa mối ghép bằng chốt trụ và côn, cùng cách ghi ký hiệu của mối ghép.

3. Mối ghép hàn, đinh tán.

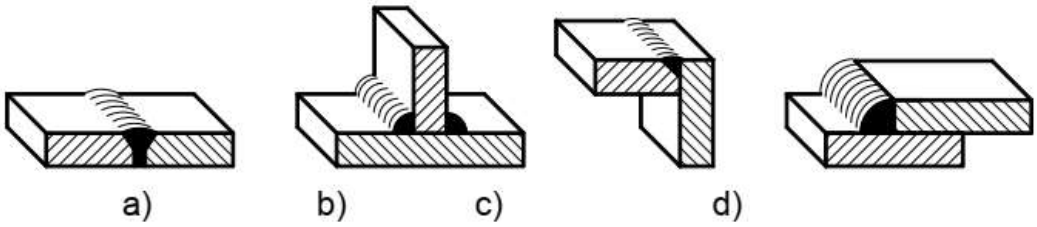
3.1. Mối ghép hàn

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

3.1.1. Phân loại mối hàn

Căn cứ vào cách ghép các chi tiết, mối hàn được chia làm 4 loại sau(hình 6.22):

- Mối hàn ghép đối đỉnh (hình 6.22a)
- Mối hàn ghép chữ T (hình 6.22b)
- Mối hàn ghép góc (hình 6.22c)
- Mối hàn ghép chập (hình 6.22d)



Hình 6.22. Các loại mối hàn

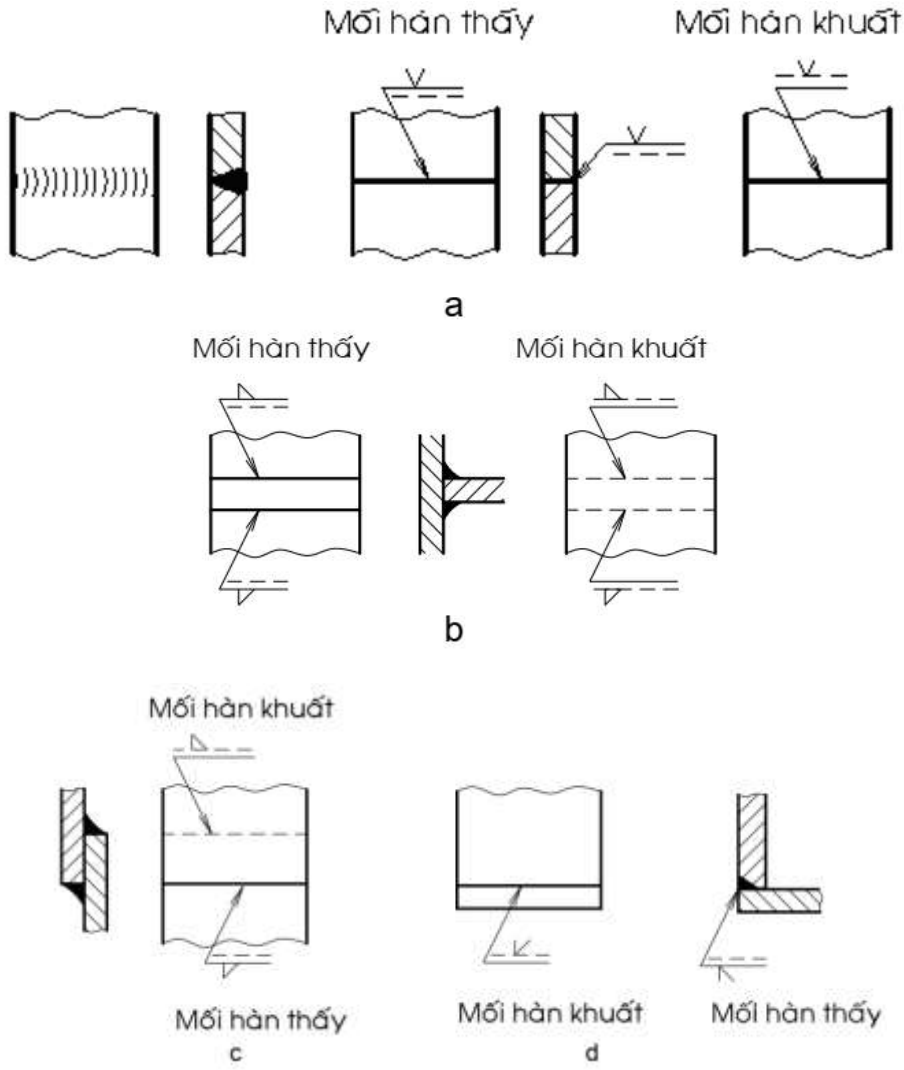
3.1.2. Biểu diễn qui ước các mối hàn

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 6.23.

- 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 6.23).



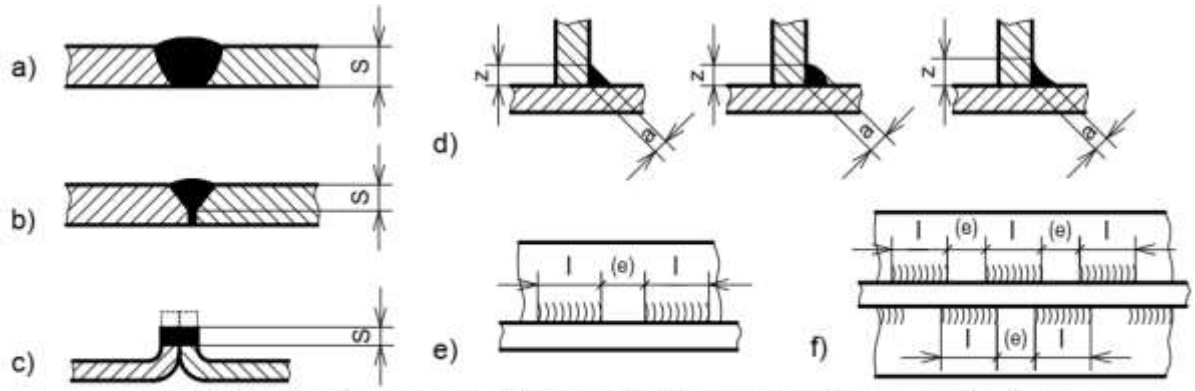
Hình 6.23. Cách vẽ một số mối hàn.

3.1.3. 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 6.7).
- Kí hiệu phụ: thể hiện đặc điểm bề mặt mặt cắt mối hàn(Bảng 6.8 và 6.9)
- Kí hiệu bổ sung: nêu rõ một số đặc trưng khác của mối hàn(hình 6.26)
- 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

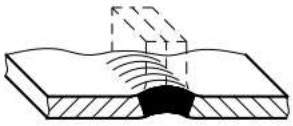
còn có chiều dài đoạn hàn l, (e) khoảng cách giữa các đoạn hàn kề nhau, số các đoạn hàn n (hình 6.24).

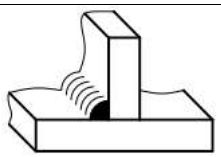
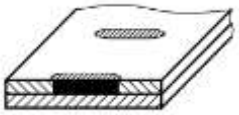
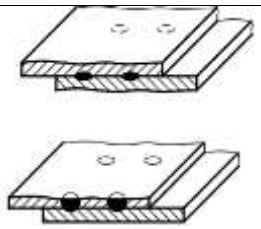
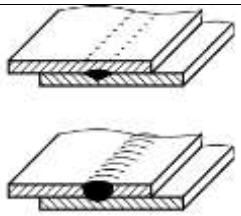


a. Mối hàn đối đầu vuông; b. Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt gốc rộng
c. Mối hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên; d. Mối hàn góc
e. Mối hàn góc ngắt quãng; f. Mối hàn góc ngắt quãng so le

Hình 6.24. 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 tấmcó cạnh uốn lên, mối hàn cócạnh uốn mép (các cạnh uốnlên 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		
11	Mối hàn nút hoặc xẻ rãnh		
12	Mối hàn điểm		
13	Mối hàn lăn		

Bảng 6.8. 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 6.9. 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)		

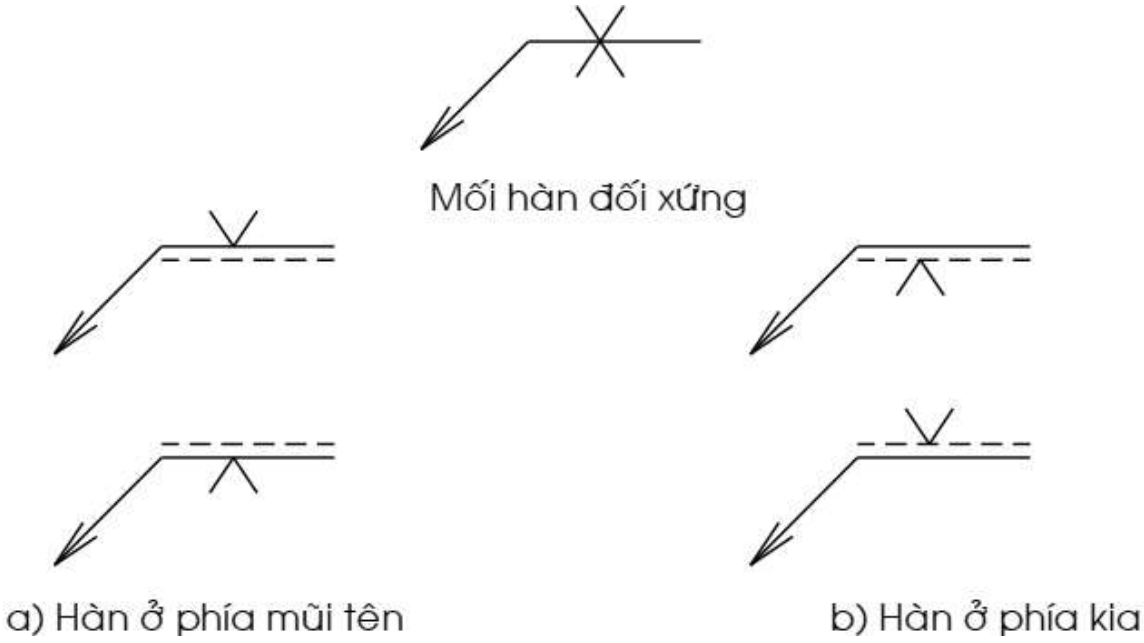
- Kí hiệu hàn được ghi trên đường chú dẫn nằm ngang nối với đườngdẫn có mũi tên chỉ vào mối hàn.

- 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 ởtrên hay dưới đường dẫn, theo qui tắc sau:

+ Đặt kí hiệu ở phía nét liền của đường dẫn nếu mối hàn (mặt mốihàn) ở phía mũi tên của mối nối (hình 6.25a).

+ Đặt kí hiệu ở phía nét đứt nếu mối hàn (mặt mối hàn) ở về phía kiacủa mối nối (hình 6.25b)



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

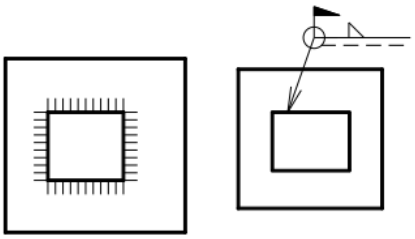
tiết, dùng kí hiệu là một vòng tròn(hình 6.26a).

+ Mối hàn ở công trường hay hiện trường: kí hiệu dùng một lá cờ (hình 6.26a)

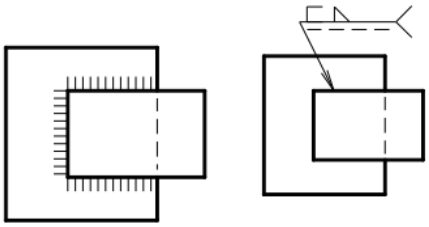
+ Mối hàn ba phía: kí hiệu là ⊐ (hình 6.26b)

+ Chỉ dẫn về quá trình hàn: khi cần thiết quá trình hàn được kí hiệubởi một số viết giữa hai nhánh của một hình chạc, ở cuối đườngdẫn và vẽ ra phía ngoài(hình 6.26b)

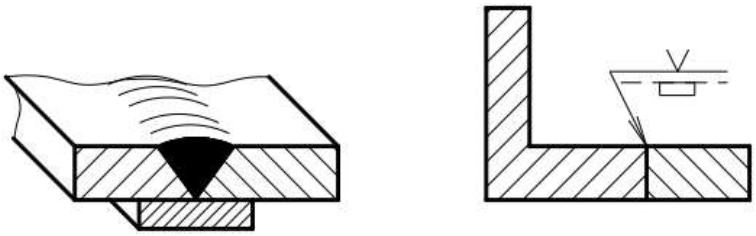
+ Tấm ốp: kí hiệu □ (hình 6.26c).



Hình 6.26a. Hàn bao quanh tại hiện trường



Hình 6.26b. Hàn ba phía, ghi chú sau kí hiệu kiểu hàn



Hình 6.26c. Hàn chữ V, phía đối diện có tấm ốp

3.2. Mối ghép đinh tán

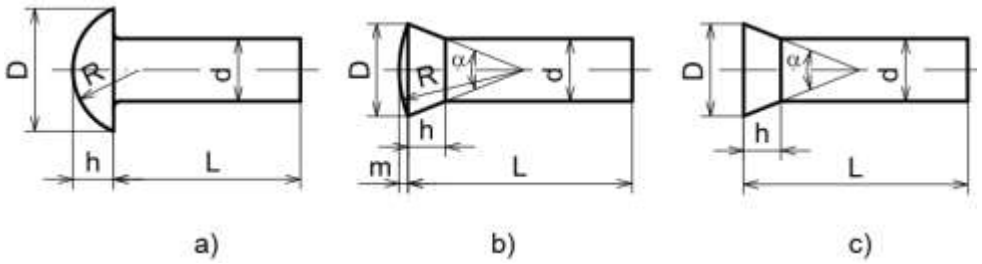
Mối ghép bằng đinh tán là mối ghép không tháo được,dùng để ghép cáctấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau, nhất là trong các bộ phậnchịu chấn động mạnh như cầu, vỏ máy bay...

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 kínnhư các nồi hơi có áp suất cao.

3.2.1. 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 6.19a, b, c).



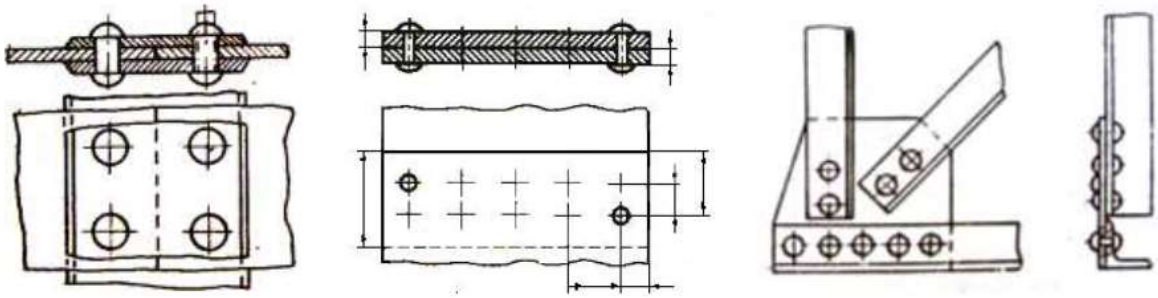
Hình 6.19. Các loại đinh tán

3.2.2. 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 6.5
- Nếu mối ghép có nhiều chi tiết cùng loại thì cho phép vẽ đơn giản vàichi tiết, các chi tiết khác được đánh dấu vị trí bằng đường tâm (hình 6.20).

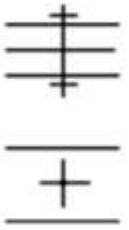
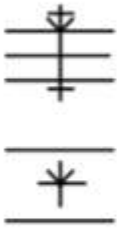
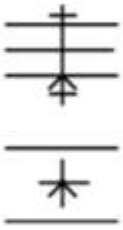
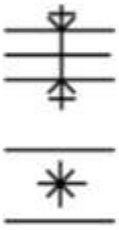
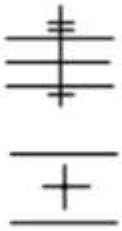
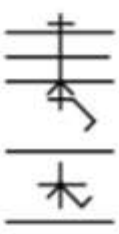
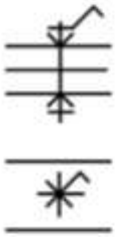
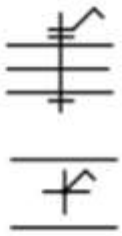
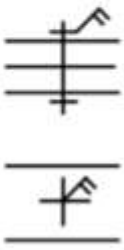
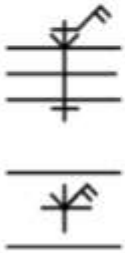
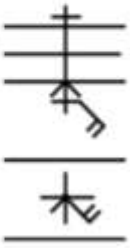
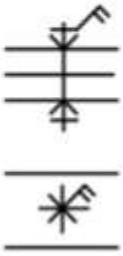
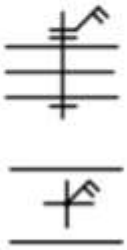
ĐẦU CHỎM CẦU	ĐẦU CHÌM			ĐẦU NỬA CHÌM		
	Phía trên	Phía dưới	Hai phía	Phía trên	Phía dưới	Hai phía



Hình 6.21 mối ghépđinh tán

Hình 6.20. Vẽ qui ước mối ghép đinh tán

Bảng 6.6 trình bày một số kí hiệu các mối ghép đinh tán và bulông. Cáckí hiệu vẽ bằng nét liền đậm để biểu diễn các lỗ, bulông, đinh tán trên mặtphẳng hình chiếu vuông góc của chúng. Kí hiệu biểu diễn lỗ không có dấu chấm.

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

ÔN TẬP

A. LÝ THUYẾT

Câu1. Ren bao gồm những yếu tố nào?

Câu2. Kể các loại ren thường dùng.

Câu3. Cách vẽ ren theo qui ước như thế nào?

Câu4. Kể các loại mối ghép bằng ren và nêu đặc điểm từng loại mối ghép.

Câu5. Mối ghép bằng then dùng để làm gì? Có mấy loại mối ghép bằngthen?

Câu6. Cách vẽ qui ước mối ghép bằng then hoa như thế nào?

Câu7. Chốt dùng để làm gì? Có mấy loại mối ghép bằng chốt?

Câu8. Mối ghép đinh tán dùng làm gì? Nêu đặc điểm và phân loại mối ghép? Cách vẽ qui ước đinh tán như thế nào?

Câu9. Thế nào là mối ghép bằng hàn? Kể các loại mối ghép bằng hàn? Cách vẽ qui ước mối ghép bằng hàn.

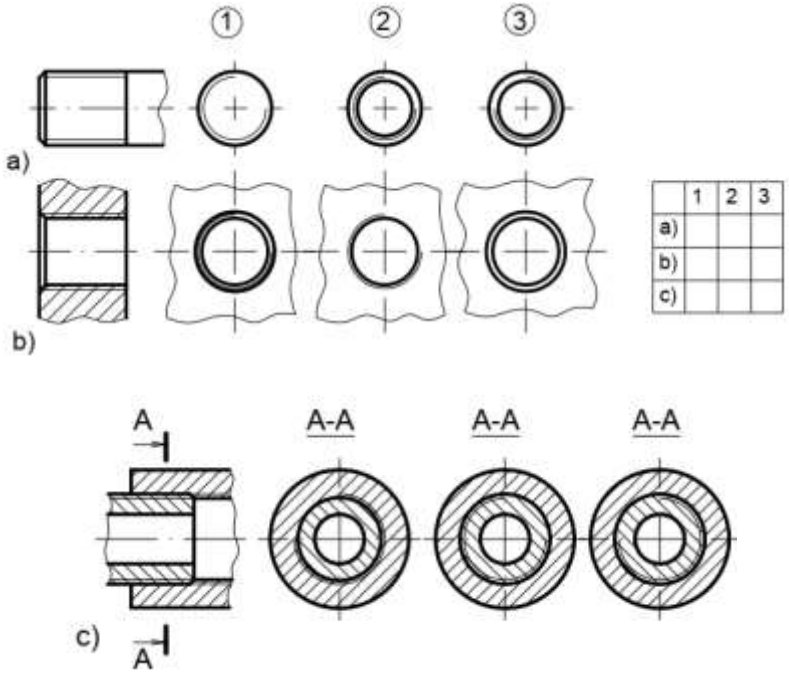
Câu10. Cách kí hiệu qui ước mối ghép bằng hàn? Cho ví dụ

B. BÀI TẬP

Câu 1: Giải thích Các kí hiệu ren sau:

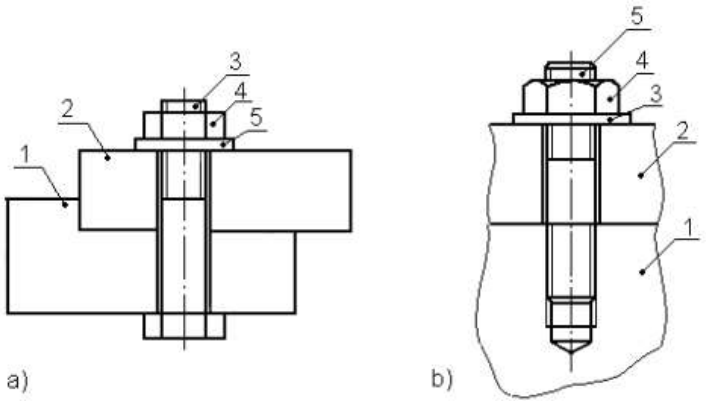
M16, M 30x2- LH, M20 x1,5, Tr36x6(P3), Tr20x4-LH, G1, R11/4, Rc/R13/4, Rc11/4,S 50x 8-LH.

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



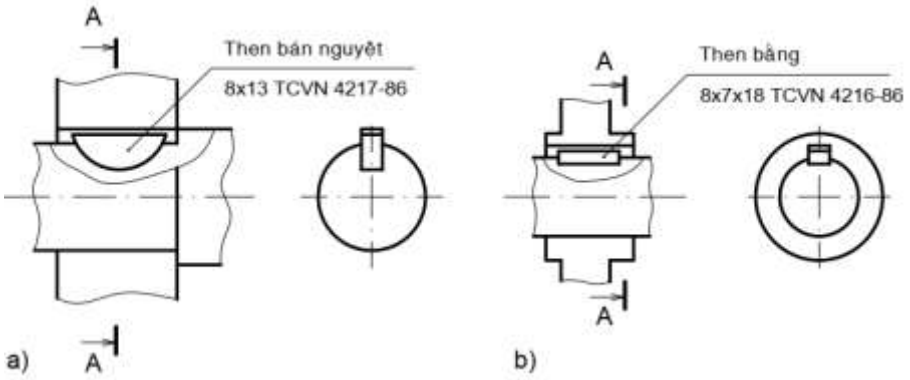
Câu 3: Đọc hình chiếu mối ghép bằng ren, trả lời các câu hỏi sau:

- 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.

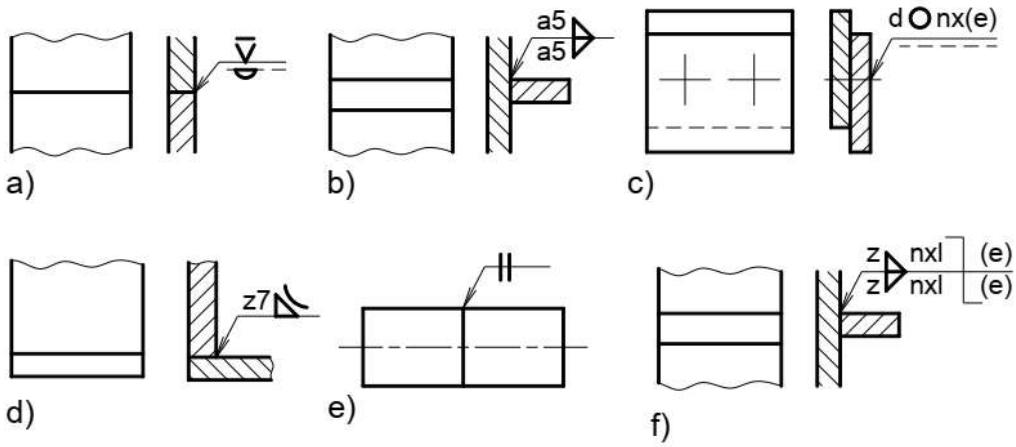


Câu 4: Đọc hình chiếu của mối ghép bằng then, trả lời các câu hỏi sau:

- 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.



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



CHƯƠNG 7
BÁNH RĂNG - LÒ XO

Giới thiệu:Nội dung chính của chương này là trình bày: Các khái niệm về bánh răng, lò xo, cách vẽ quy ước bánh răng, bộ truyền bánh răng.

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp vẽ quy ước bánh răng theo TCVN 13-78 và lò xo theo TCVN14-78.
- Vẽ quy ước được bánh răng, bộ truyền bánh răng theo đúng TCVN.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

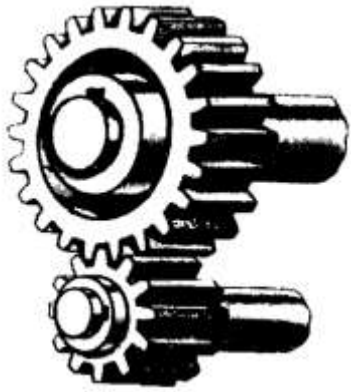
Nội dung chính:

1. Khái niệm chung về bánh răng, lò xo.

1.1. Bánh răng

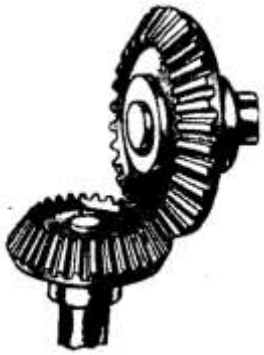
Bánh răng là chi tiết thông dụng dùng để truyền chuyển động quay. Bánh răng thường dùng gồm có ba loại:

a. Để truyền chuyển động quay giữa hai trục song song dùng bánh răng trụ (Hình 7.1a).



Hình 7.1a

b) Dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau đùng bánh răng côn: (Hình 7.1b).



Hình 7.1b

c) Để truyền chuyển động quay giữa hai trục chéo nhau thường dùng bánh vít và ục vít: (Hình 7.1c).

Hình 7.1c

So với các truyền động cơ khí khác, truyền động bánh răng có ưu điểm:

- Kích thước nhỏ, khả năng tải trọng lớn.
- Tỷ số truyền không thay đổi.
- Hiệu suất cao có thể đạt 0,97 - 0,99.
- Tuổi thọ cao, làm việc tin cậy.

Tuy nhiên truyền động bánh răng có các nhược điểm sau:

- Chế tạo tương đối phức tạp.
- Đòi hỏi độ chính xác cao.
- Có nhiều tiếng ồn khi vận tốc lớn.

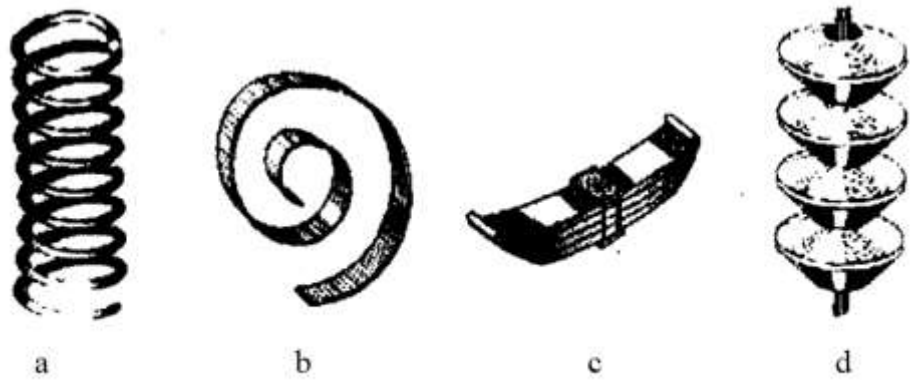
Truyền động bánh răng được dùng rất nhiêu trong các máy, từ đồng hồ, khí cụ cho đến các máy hạng nặng; có thể truyền công suất từ nhỏ đến lớn, vận tốc từ thấp đến cao. Muốn các bộ truyền làm việc được thì các bánh răng phải có các thông số cơ bản giống nhau.

1.2. Lò xo

Lò xo là chi tiết dự trữ năng lượng, dùng để giảm xóc, ép chặt, đo lực. Lò xo có các loại như sau:

1.2.1. Lò xo xoắn Ốc

Lò xo hình thành theo đường xoắn ốc trụ hay nón. Căn cứ theo tác dụng của lò xo người ta chia lò xo xoắn ốc ra các loại: Lò xo nén, lò xo xoắn và lc xo kéo (Hình 7.2). Mặt cắt của dây lò xo là hình tròn, hình vuông hay hình chữ nhật.



Hình 7.2. Các loại lò xo

1.2.2. Lò xo xoắn phăng

Lò xo hình thành theo đường xoắn ốc phảng, dùng làm dây cót (Hình 7.2b).

1.2.3. Lò xo díp

Lò xo gồm nhiều tấm ghép với nhau dùng trong các cơ cấu giảm xóc, nhất là trong ôtô (Hình 7.2c).

1.2.4. Lò xo đĩa

Lò xo gồm nhiều đĩa kim loại ghép chồng lên nhau (Hình 7.2d).

1.2.5. Vẽ quy ước lò xo

Đối với lò xo xoắn ốc (bảng 7-1), lò xo có kết cấu phức tạp nên lò xo được vẽ quy ước theo TCVN 14-78.

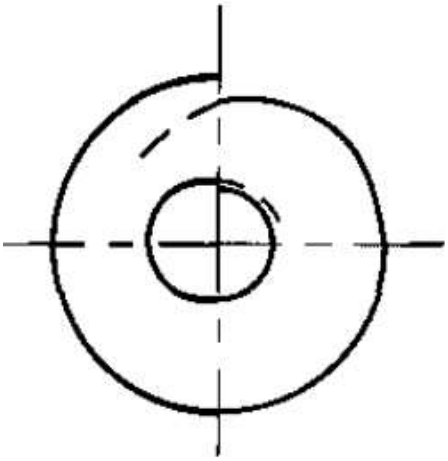
Hình chiếu và hình cắt của lò xo xoắn trụ (hay nón) trên mặt phẳng chiếu song song với trục của lò xo, các vòng xoắn được vẽ bằng các đường thẳng thay cho đường cong.

Đối vói lò xo xoắn ưụ (hay nón) có số vòng xoắn lớn hơn 4 vòng thì quy định chỉ vẽ ở mỗi đầu lò xo một hoặc hai vòng xoắn (trừ các vòng tỳ). Những vòng xoắn khác được vẽ bằng nét chấm gạch qua tâm mặt cắt của dây trên toàn

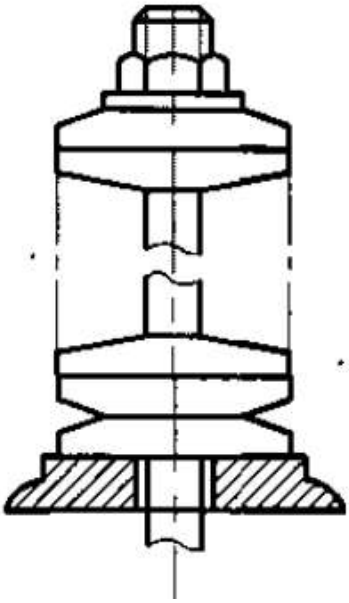
bộ chiều dài và cho phép rút ngắn chiều dài của lò xo.

Những lò xo có đường kính của dây lò xo bằng 2mm hay nhỏ hơn thì được vẽ bằng nét cơ bản, mặt cắt của lò xo được tô đen.

Đối với lò xo xoắn phẳng mà số vòng xoắn lớn hơn hai vòng thì quy định vẽ vòng đầu và vòng cuối, phần tiếp theo chỉ vẽ một đoạn bằng nét chấm gạch (Hình 7.3).



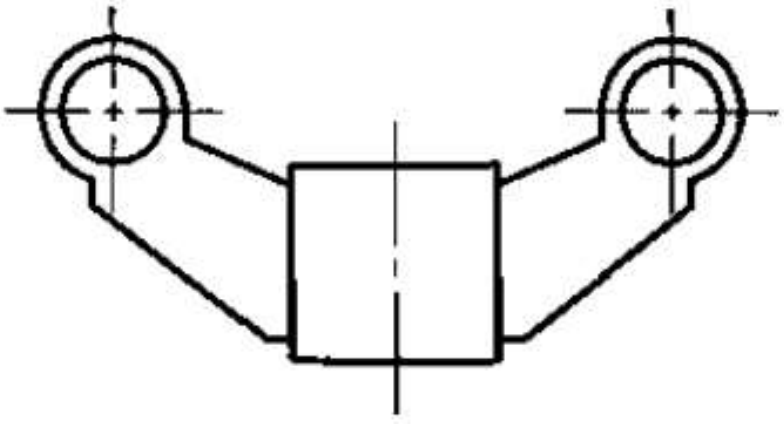
Hình 7.3



Hình 7.4

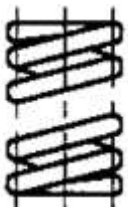
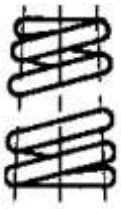
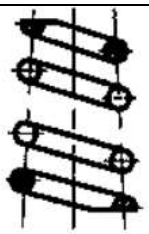
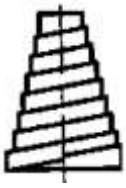
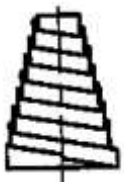
Đối vói lò xo đĩa có số đĩa lớn hơn 4, thì mỗi đầu chỉ vẽ một hoặc hai đĩa, đường bao các đĩa còn lại vẽ bằng nét mảnh (Hình 7.4).

Đối với lò xo díp, quy định chỉ vẽ đường bao của chồng lò xo (Hình 7.5).



Hình 7.5

Bảng 7-1: Vẽ quy ước lò xo xoắn ốc

Tên gọi lò xo	Hình vẽ quy ước		Khi chiều dài mặt cắt của dây có đường kính ≤ 2mm
	Hình chiếu	Hình cắt	
Lò xo nén dây tròn, ở hai đầu nén lại 3/4 đường tròn và mài bằng.			
Lò xo nén dây hình chữ nhật, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
Lò xo nén hình nón dây tròn, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
Lò xo nén dây hình chữ nhật, ở hai đầu mài bằng.			
Lò xo kéo dây tròn có móc nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.			

2. Một số yếu tố của bánh răng trụ.

* Vòng đỉnh:

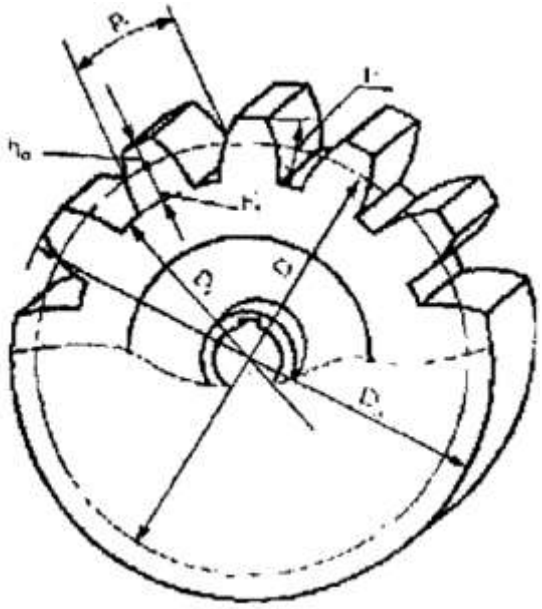
Là đường tròn đi qua đỉnh răng, đường kính ký hiệu là d_a.

Vòng đáy:

Là đường tròn đi qua đáy răng, đường kính ký hiệu là d_f.

* Vòng chia:

Là đường tròn để tính môđun của bánh răng, đường kính ký hiệu là d.



Hình 7.6. Thông số hình học của bánh răng

* Số răng:

Là tổng số răng của một bánh răng, ký hiệu là z.

* Bước răng:

Là độ dài cung giữa hai răng kề nhau tính trên vòng chia, bước răng ki hiệu là P_i. Chu vi của vòng chia bằng:

$$\pi.d = Z.t$$

* Môđun: là tỷ số t/π, ký hiệu của môđun là m.

Ta có: d = m . Z

Hai bánh răng muốn ăn khớp được với nhau thì bước răng phải bằng nhau nghĩa là môđun phải bằng nhau, bánh răng càng lớn thì số răng càng nhiều. Các kích thước kết cấu của bánh răng đều có liên quan đến môđun. Do đó môđun là tham số quan trọng của bánh răng. Môđun của bánh răng được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 2257-77.

* Chiều cao răng:

Là chiều cao tỉnh từ đáy răng đến đỉnh răng, ký hiệu là h. Chiều cao răng chia ra hai phần: Chiều cao đỉnh răng được lấy từ vòng đỉnh đến vòng chia, ký hiệu bằng h_a, thông thường lấy h_a = m và chiều cao đáy răng, chiều cao đáy răng

tính từ vòng đáy đến vòng chia h_f = l,25m. Ta có công thức của đường kính vòng đỉnh và vòng đáy của bánh răng trụ như sau:

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

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

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

3. Cách vẽ quy ước bánh răng.

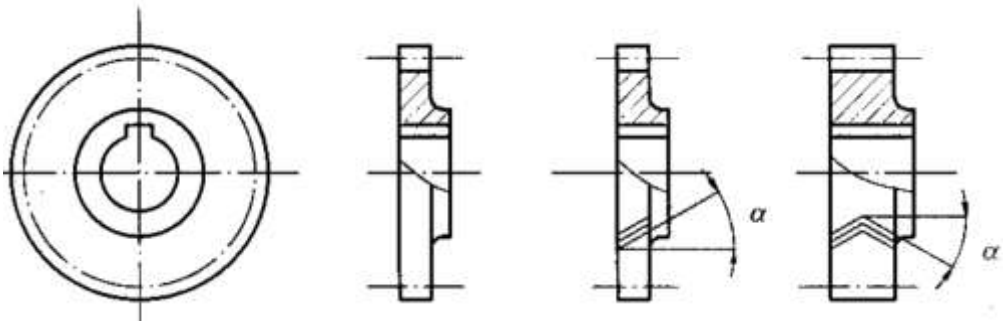
3.1. Vẽ quy ước bánh răng trụ

3.1.1. Đối với một bánh răng

- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét cơ bản.
- Đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét chấm gạch mảnh.
- Không vẽ đường tròn và đường sinh mặt đáy răng.

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

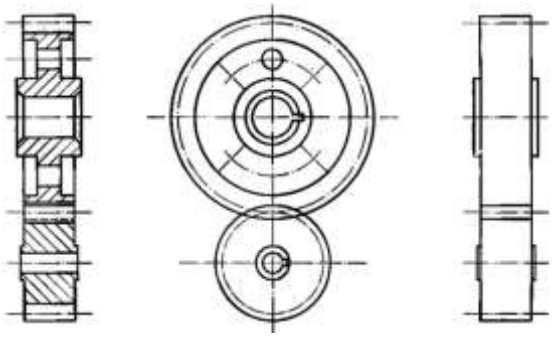
- Hướng của răng nghiêng và răng chữ V được vẽ bằng ba nét liền mảnh (Hình 7.7).



Hình 7.7. Vẽ quy ước một bánh răng

3.1.2. Đối với cặp bánh răng ăn khớp

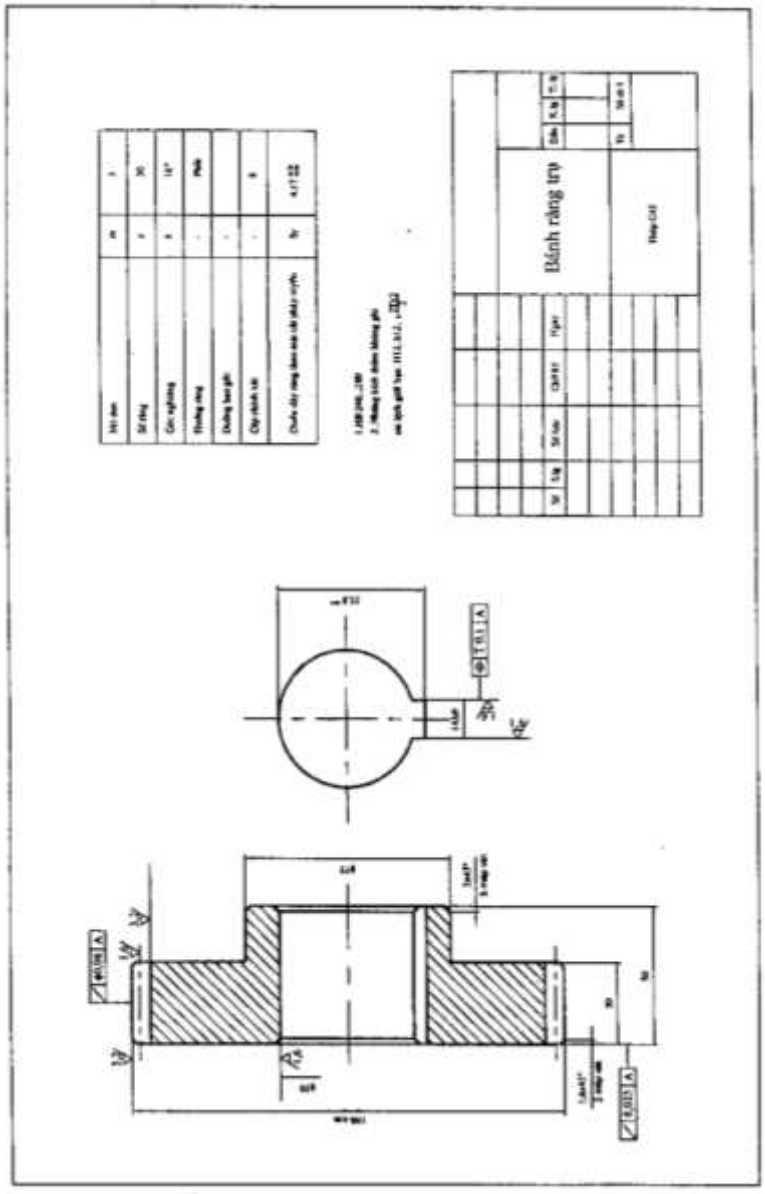
- Trên hình chiếu mặt đỉnh răng của hai bánh răng trong phần ăn khớp được vẽ bằng nét liền đậm.
- Trên hình cắt (mặt phẳng cắt chứa trục của hai bánh răng) quy định răng của bánh chủ động che khuất răng của bánh bị động, do đó đỉnh rang của bánh răng bị động được vẽ bằng nét đứt (Hình 7.8a).



Hình 7.8 a.

3.1.3. Bản vẽ chế tạo

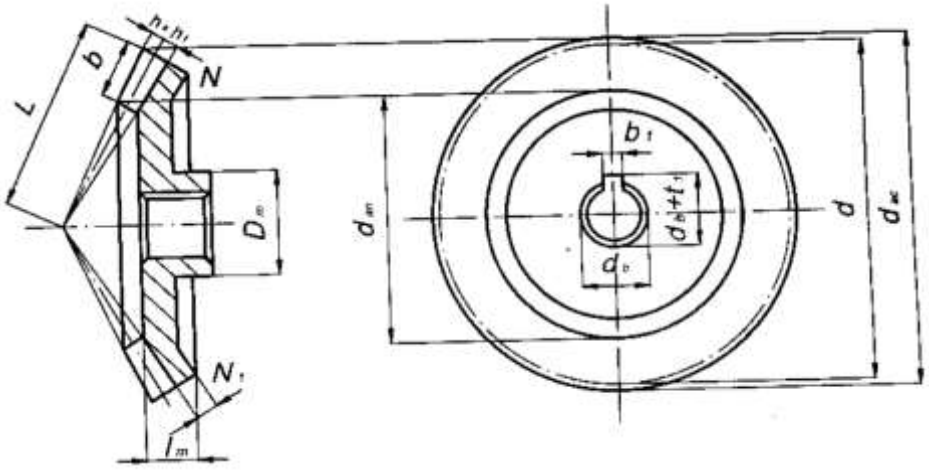
Trên bản vẽ chế tạo bánh răng, ngoài hình dạng kích thước của bánh răng còn có một bảng ghi những thông số quan trọng của bánh răng như môđun, số răng, góc nghiêng (Hình 7.8b).



Hình 7.8b. Bản vẽ chế tạo

3.2. Vẽ quy ước bánh răng côn

Răng của bánh răng côn được hình thành trên mặt côn, vì vậy kích thước của răng và môđun thay đổi theo chiều dài của răng, càng về phía đỉnh nón kích thước của răng và môđun càng bé.



Hình 7.9. Vẽ quy ước bánh răng côn

3.2.1. Quy ước vẽ

Quy ước vẽ bánh răng côn cũng tương tự như quy ước vẽ bánh răng trụ, tuy nhiên chỉ vẽ vòng chia đáy lớn của mặt côn (Hình 7.9).

3.2.2. Cách vẽ

Cho các thông số của bánh răng: Môđun (m), số răng (z), góc *ở* đỉnh (α) và các đường kính của mayơ, lỗ lắp trục,

* Vẽ hình cắt đứng:

- Vẽ đường trục.

- Vẽ đường thẳng vuông góc với đường trục. Trên đường thẳng đó lấy kích thước bằng đường kính chia đáy lớn d = m.Z.

- Từ góc αđã cho vẽ được đường sinh chia có độ dài là L.

- Tại vị trí của đường kính chia đáy lớn kẻ đường vuông góc với đường sinh chia. Trên đường này lấy về hai phía có độ lớn bằng độ lớn của đỉnh răng và đáy răng. Nối đỉnh răng và đáy răng với đỉnh nón tađược đường sinh đỉnh răng và đường sinh đáy răng.

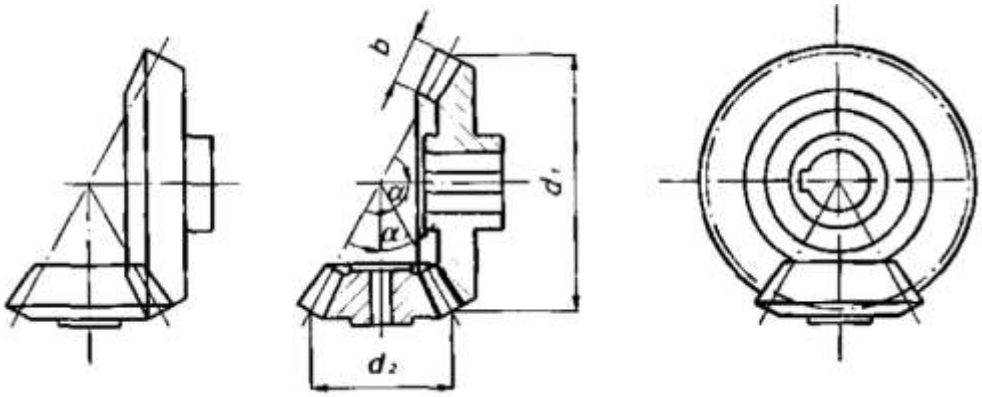
- Lấy độ dài răng có độ lớn bằng 1/3L từ phía đáy nón. Kẻ đường vuông góc với đường sinh chia cắt đường sinh đỉnh ta xác định được đường kính đỉnh

đáy nhỏ của hình côn.

- Đường kính, chiều dài mayơ, lỗ lắp trục được vẽ theo thông số đã cho.

* Vẽ hình chiếu cạnh:

- Vẽ vòng đỉnh đáy lớn, đáy nhỏ bằng nét cữ bản.
- Vẽ vòng chia đáy lớn bằng nét chấm gạch mảnh.
- Vẽ các hình chiếu của mayơ, lỗ lắp trục.



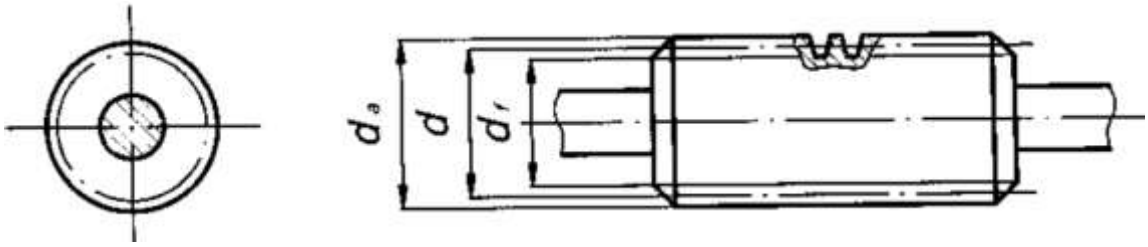
Hình 7.10. Cách vẽ bánh răng côn

3.3. Vẽ quy ước Trục vít – Bánh vít

3.3.1. Trục vít

Răng của trục vít có dạng ren vít, trục vít có ren một, hai hoặc ba đầu mối. Môđun của trục vít bằng môđun của bánh vít ăn khớp. Các kích thước của trục vít được tính theo môđun.

Quy ước vẽ trục vít tương tự như trường hợp bánh răng trụ. Tuy nhiên, trên hình chiếu của trục vít quy định vẽ đường sinh mặt đáy ren bằng nét liền mảnh (Hình 7.11).

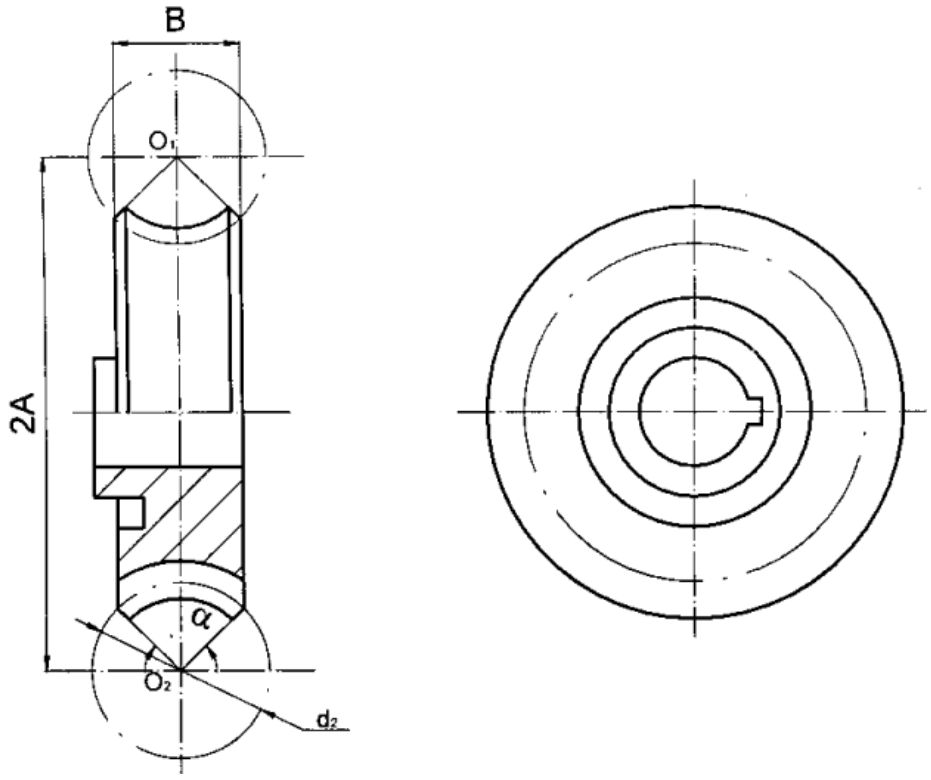


Hình 7.11. Vẽ quy ước trục vít

3.3.2. Bánh vít

Răng của bánh vít hình thành trên mặt tròn xoay có đường sinh là một cung tròn (mặt xuyến). Đường kính của vòng chia và môđun được tính trên mặt phẳng

vuông góc với trục của bánh vít và đi qua tâm xuyến. Các kích thước khác của bánh vít được tính theo môđun như trường hợp của bánh răng trụ. (Hình 7.12)



Hình 7.13. Vẽ quy ước bánh vít

Quy ước và cách vẽ bánh vít:

* Vẽ hình cắt đứng:

- Vẽ đường trục
- Xác định khoảng cách $2A = D_2 + d_1$

D_2 là đường kính vòng chia của bánh vít: $D_2 = m.Z$

d_1 là đường kính vòng chia của trục vít.

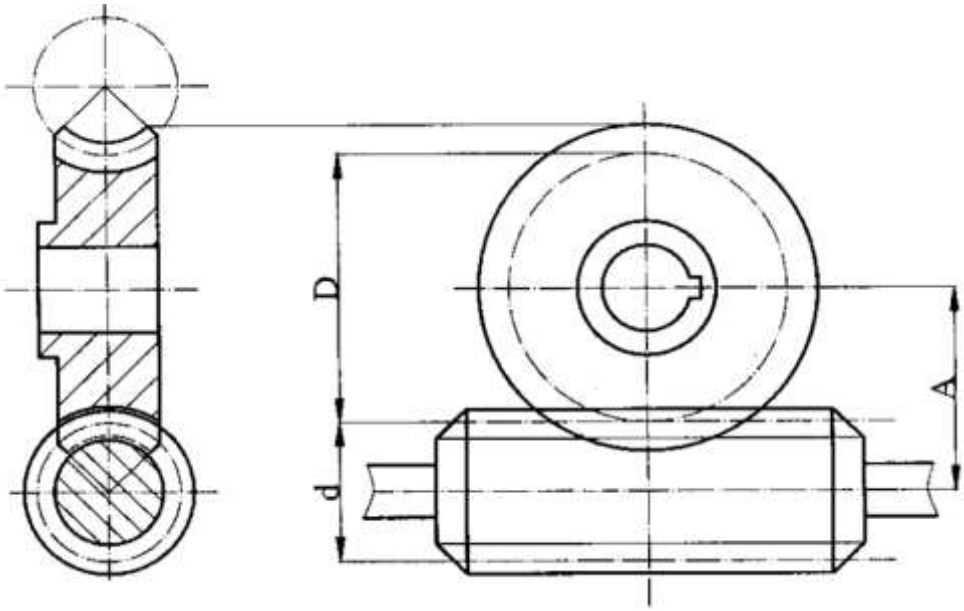
- Vẽ đường thẳng 1 vuông góc với trục, trên đường thảng 1 lấy về hai phía của trục một khoảng cách A ta được hai điểm O_1 và O_2.
- Lấy O_1 và O_2 làm tâm dựng cung tròn có bán kính $d_1/2$, vẽ vòng tròn chia.
- Lấy O_1 và O_2 làm tâm dựng cung tròn có bán kính $d_1/2$ + l,25m, vẽ vòng tròn chân răng.
- Lấy O_1 và O_2 làm tâm dựng cung tròn có bán kính $d_1/2$ - m, vẽ vòng tròn đỉnh răng.
- Vẽ hai đường thẳng song song và đối xứng qua đường 1 và cách nhau một khoảng là B.

- Từ O_1 và O_2 vẽ góc ôm $\alpha = 90°$ hai cạnh của góc ôm a tạo thành mặt bên của răng.
- Vẽ đường kính của lỗ lắp trục.

* Vẽ hình chiếu cạnh:

- Vòng tròn lớn nhất của bánh vít được vẽ bằng nét cơ bản.
- Vòng chia được vẽ bằng nét chấm gạch mảnh.
- Không vẽ vòng đỉnh (d_a) và vòng đáy (d_f).

Hình vẽ 7.14 là cặp bánh vít trục - vít ăn khớp.



Hình 7.14. Cách vẽ quy ước bánh vít

4. Vẽ quy ước bộ truyền bánh răng

4.1. Truyền động đai

4.1.1. Khái niệm

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

* Ưu điểm:

- Truyền động đai có khả năng truyền chuyển động giữa các trục xanhau.
- Làm việc êm.
- An toàn cho các chi tiết máy khi quá tải.

-Kết cấu đơn giản, dễ bảo quản, giá thành hạ.

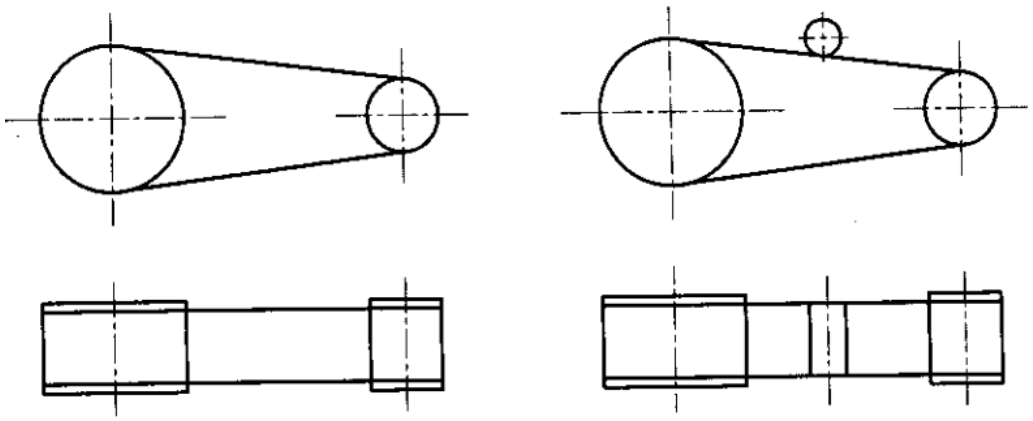
* Nhược điểm:

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

4.1.2. Các dạng truyền động của vẽ quy ước.

a. Truyền động thường

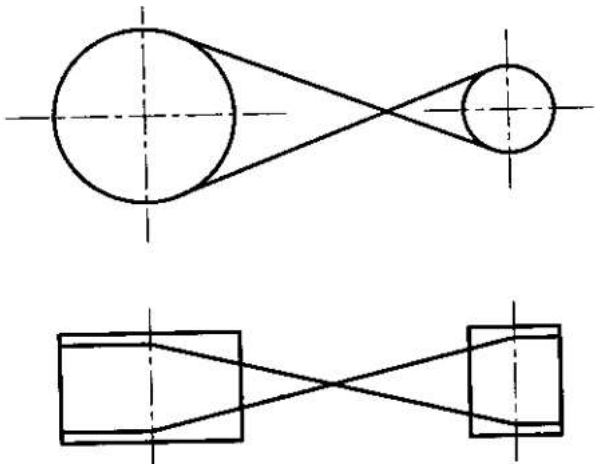
Truyền động thường là kiểu thường dùng nhất. Trong kiểu này truyền chuyển động giữa hai trục song song nhau và quay cùng chiều (Hình 7.14)



Hình 7.14. Truyền động thường

b. Truyền động chéo

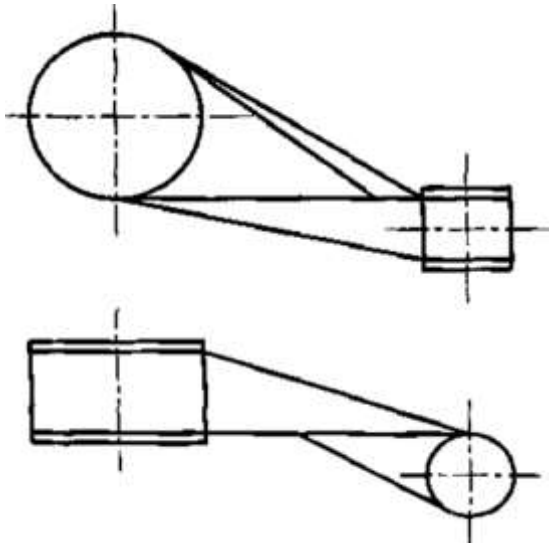
Truyền động chéo nghĩa là vòng đai được bắt chéo, dùng để truyền chuyển động giữa hai trục song song quay ngược chiều nhau. Trong chuyển động này, góc ôm của đai tăng lên. Nhưng nhược điểm là đai chóng bị mòn và vận tốc thấp < 15 m/s (Hình 7.15).



Hình 7.15. Truyền động chéo

c. Truyền động nửa chéo

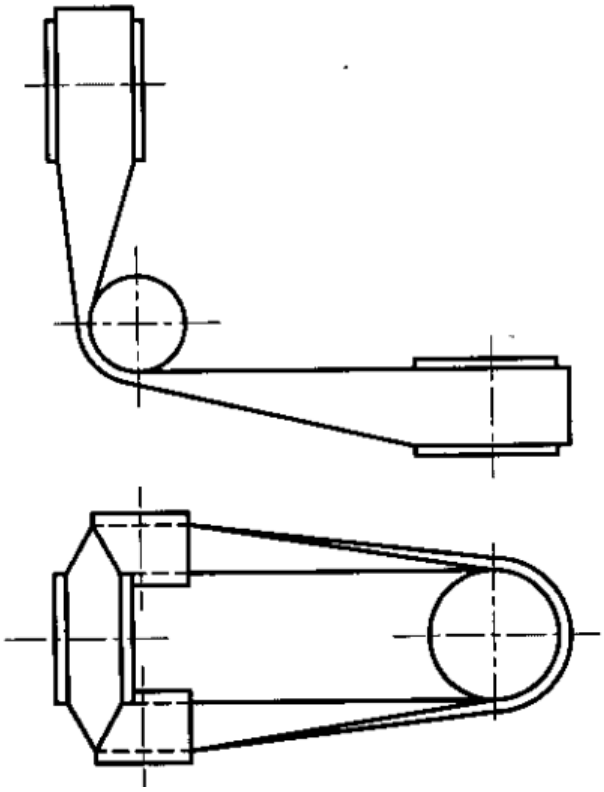
Truyền động nửa chéo được dùng cho hai trục chéo nhau (thường góc 90°). Trong truyền động này, trục làm việc một chiều (Hình 7.16).



Hình 7.16. Truyền động nửa chéo

d. Truyền động góc

Truyền động góc dùng cho hai trục cắt nhau (thường vuông góc với nhau). Trong truyền động này có lắp bánh đổi hướng. Dạng truyền động này làm việc được hai chiều (Hình 7.17).



Hình 7.17. Truyền động góc

4.2. Truyền động xích

4.2.1. Khái niệm

Nhờ sự ăn khớp giữa các mắt xích và răng bánh xích mà có thể truyền chuyển động từ trục này sang trục khác.

* Ưu điểm:

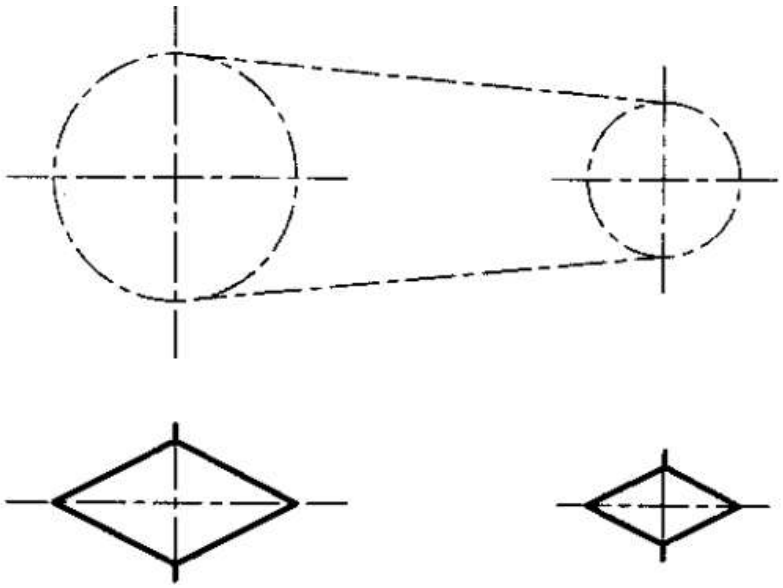
- Dùng một xích có thể truyền chuyển động cho nhiều trục có chiều quay khác nhau.
- Truyền được các trục xa nhau (so với bánh răng).
- Tỷ số truyền ổn định hơn (so vái đai)
- Lực tác dụng lên trục nhỏ (so với đai).

* Nhược điểm:

Truyền động ồn khi bánh xích nhỏ làm việc với vận tốc lớn.

4.2.2. Vẽ quy ước

Truyền động xích được vẽ quy ước như sau (Hình 7.18):



Hình 7.18. Vẽ quy ước truyền động xích

ÔN TẬP

A. LÝ THUYẾT

Câu 1. Thế nào là Môđun của bánh răng? Những thông số nào của bánh răng có liên quan đến Môđun?

Câu 2. Cách vẽ quy ước bánh răng như thế nào?

Câu 3. So sánh cách vẽ quy ước giữa các loại bánh răng trụ, bánh răng côn, trục vít và bánh vít.

Câu 4. Quy ước vẽ phần ăn khớp của bảnh răng như thế nào?.

Câu 5. Trình bày cách vẽ quy ước các loại lỏ xo xoắn, lò xo đĩa và lò xo xoáy phẳng?

B. BÀI TẬP

Câu1. Đọc bản vẽ chế tao bánh răng côn và trả lời câu hỏi sau:

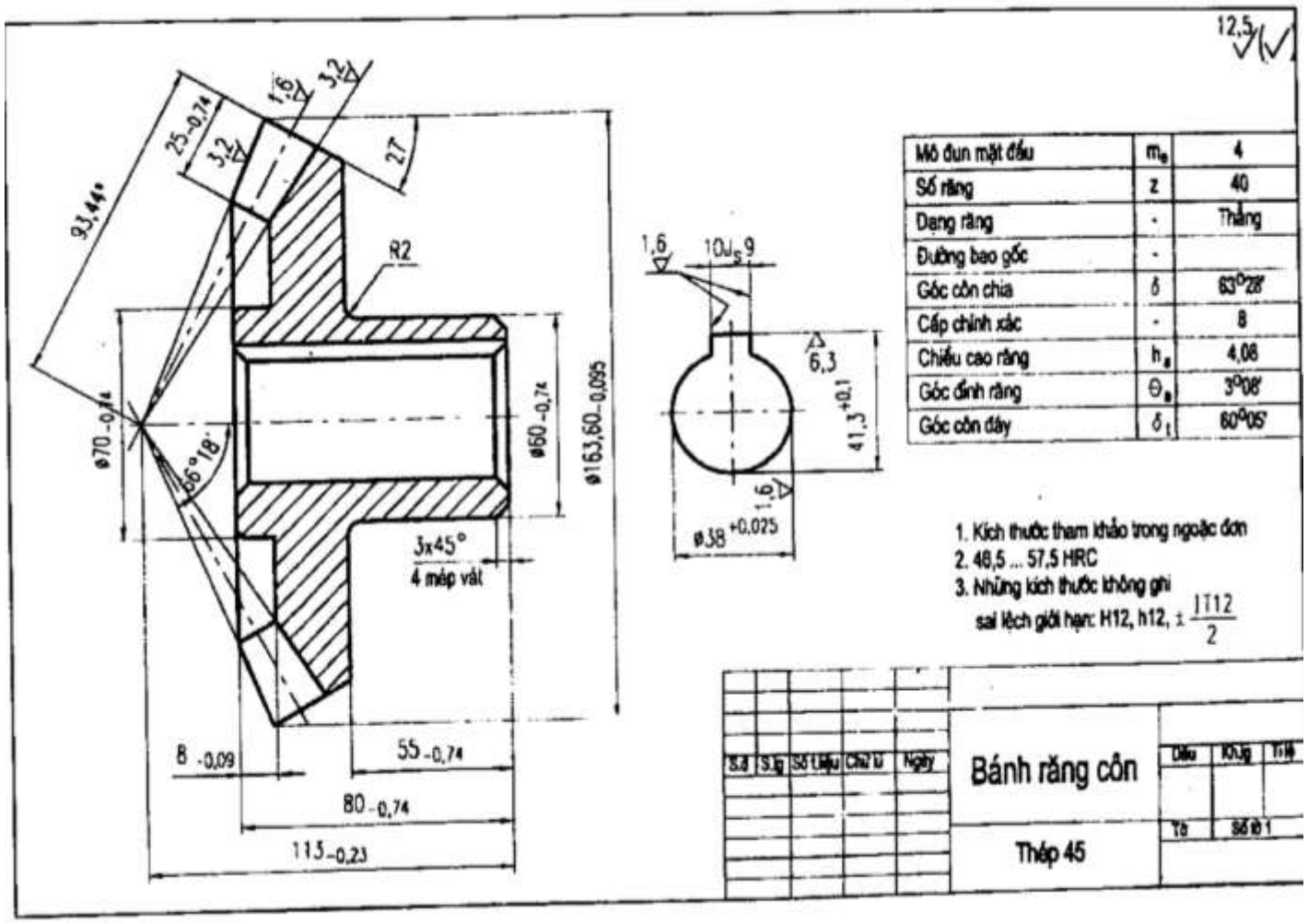
a. Mô tả hình dạng và kết cấu của bánh răng.
b. Hình vẽ ở vị trí hình chiếu cạnh là hình gì? Nó thể hiện phần nào của bánh răng?
c. Các kích thước góc ghi trên hình vẽ là kích thước cùa mặt nào của bánh răng? Rãnh then được xác định bằng những kích thước nào?

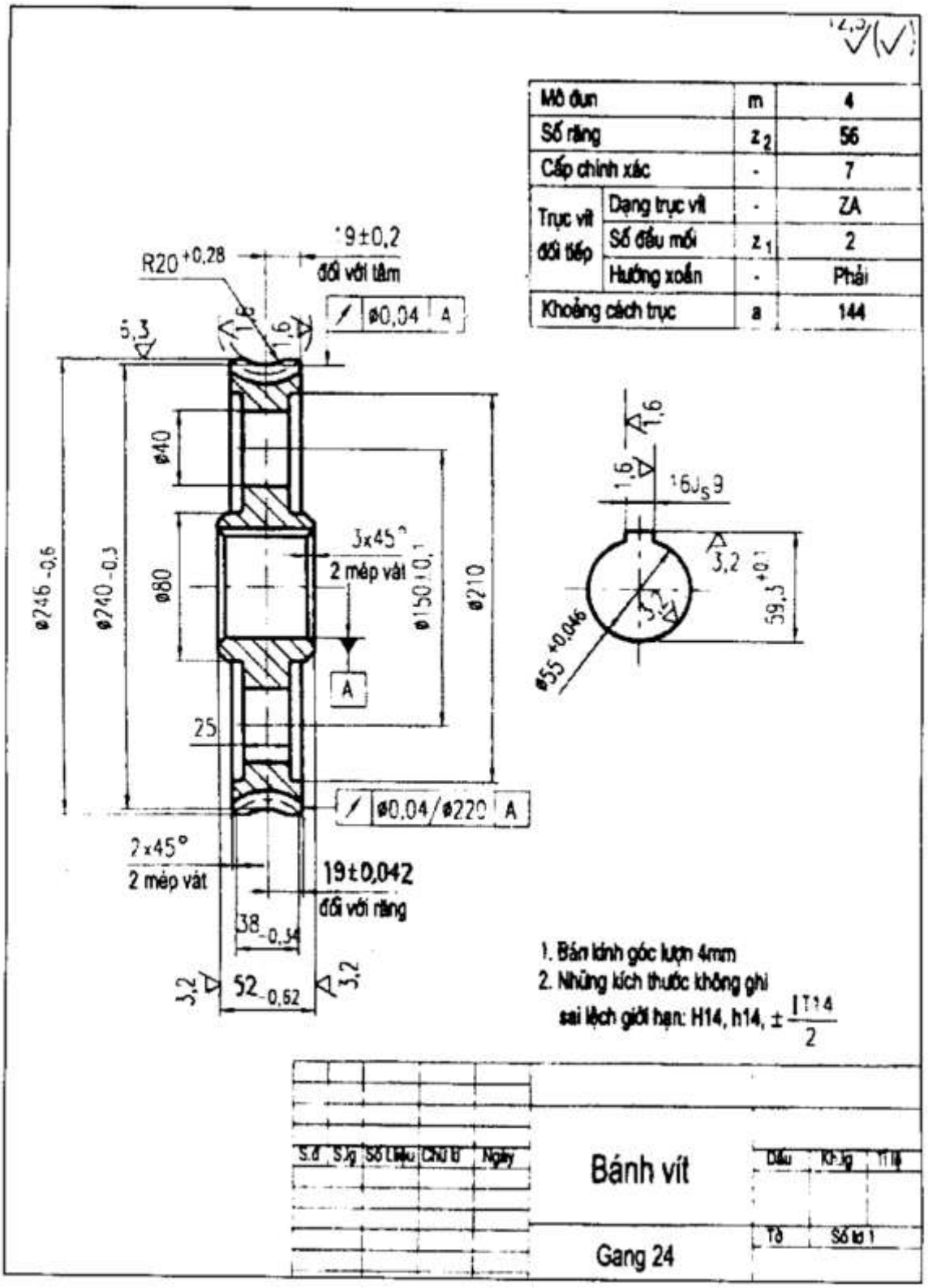
Câu 2. Đọc bản vẽ chế tạo bánh vít và trả lời câu hỏi sau:

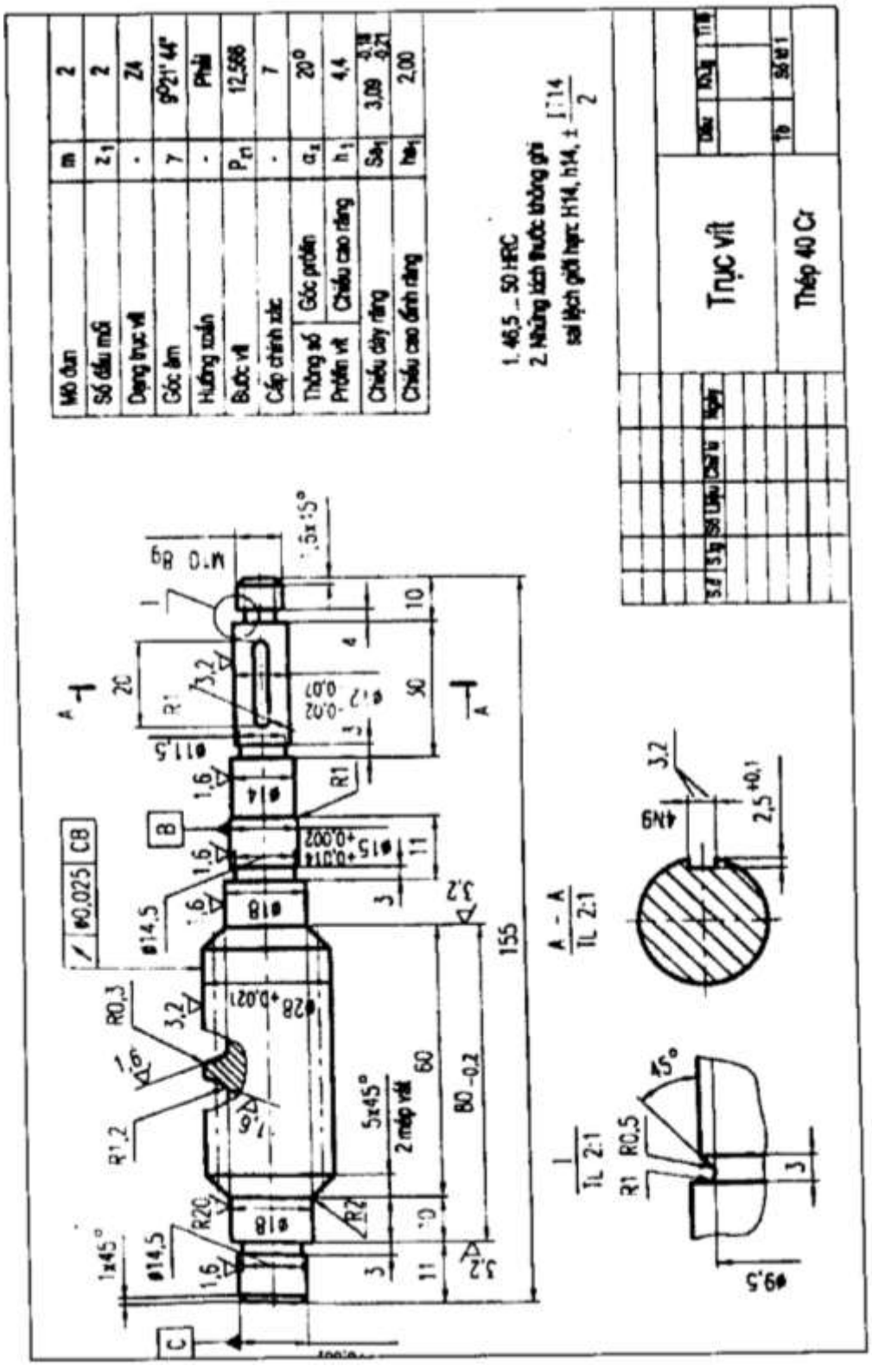
a. Tính đường kính vòng chia của bánh vít.
b. Mô tả hình dạng và kết cấu của bánh vít.

Câu3. Đọc bản vẽ chế tạo cũa trục vít và trả lòi câu hỏi sau:

a. Mô tả cấu tạo của trục vít.
b. Mặt cắt rời A-A và hlnh trích 1 thể hiện những phần nào của trục vít.


12,5
1,6
3,2
3,2
25-0,74
27
93,44°
R2
ø70-0,74
66°18'
ø60-0,74
ø163,60-0,095
3x45°
4 mép vát
8-0,09
55-0,74
80-0,74
115-0,23
1,6
10Js9
6,3
41,3+0,1
1,6
ø38+0,025
Mô đun mặt đầu mn 4
Số răng z 40
Dạng răng - Thẳng
Đường bao gốc -
Góc côn chia δ 63°28'
Cấp chính xác - 8
Chiều cao răng hg 4,08
Góc đỉnh răng Θa 3°08'
Góc côn đáy δf 60°05'
1. Kích thước tham khảo trong ngoặc đơn
2. 48,5 ... 57,5 HRC
3. Những kích thước không ghi sai lệch giới hạn: H12, h12, ± IT12/2
Bánh răng côn
Thép 45
Số tờ 1


Mô đun m 4
Số răng z_2 56
Cấp chính xác - 7
Trục vít đối tiếp: Dạng trục vít - ZA
Số đầu mối z_1 2
Hướng xoắn - Phải
Khoảng cách trục a 144
R20 +0,28
9±0,2
đối với tâm
⌀0,04 A
5,3
1,6
⌀40
⌀80
⌀246 -0,6
⌀240 -0,3
3x45°
2 mép vát
⌀150±0,1
⌀210
A
25
⌀0,04/⌀220 A
2x45°
2 mép vát
19±0,042
đối với răng
38 -0,34
52 -0,62
3,2
16JS9
59,3 +0,1
⌀55 +0,046
1. Bán kính góc lượn 4mm
2. Những kích thước không ghi sai lệch giới hạn: H14, h14, ±IT14/2
Bánh vít
Gang 24


Mô đun m 2
Số đầu mối z_1 2
Dạng trục vít - ZA
Góc ăn γ 9°21' 44"
Hướng xoắn - Phải
Bước vít P_{z1} 12,566
Cấp chính xác - 7
Thông số Prôfin vít Góc prôfin α_x 20°
Chiều cao răng h_1 4,4
Chiều dày răng S_{x1} 3,09
Chiều cao đỉnh răng h_{a1} 2,00
1. 46,5 ... 50 HRC
2. Những kích thước không ghi sai lệch giới hạn: H14, h14, ±IT14/2
Trục vít
Thép 40 Cr
A - A
TL 2:1
TL 2:1
155
80 -0,2
60
2 mép vát
5x45°
R20
R2
R1,2
R0,3
R1
R0,5
15°
3,2
1,6
2,5
3
4N9
9,5

CHƯƠNG 8
BẢN VẼ CHI TIẾT - BẢN VẼ LẮP

Giới thiệu:Nội dung chính của chương này là hướng dẫn cách thức trình bày bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp.

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp vẽ quy ước bánh răng theo TCVN 13-78 và lò xo theo TCVN14-78.
- Vẽ quy ước được bánh răng, bộ truyền bánh răng theo đúng TCVN.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung chính:

1. Bản vẽ chi tiết

1.1. Công dụng và nội dung của bản vẽ chi tiết

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

- *Các hình biểu diễn:(hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình vẽ quy ước…)* diễn tả chính xác, đầy đủ, rõ ràng hình dạng và cấu tạo các bộ phận của chi tiết máy .

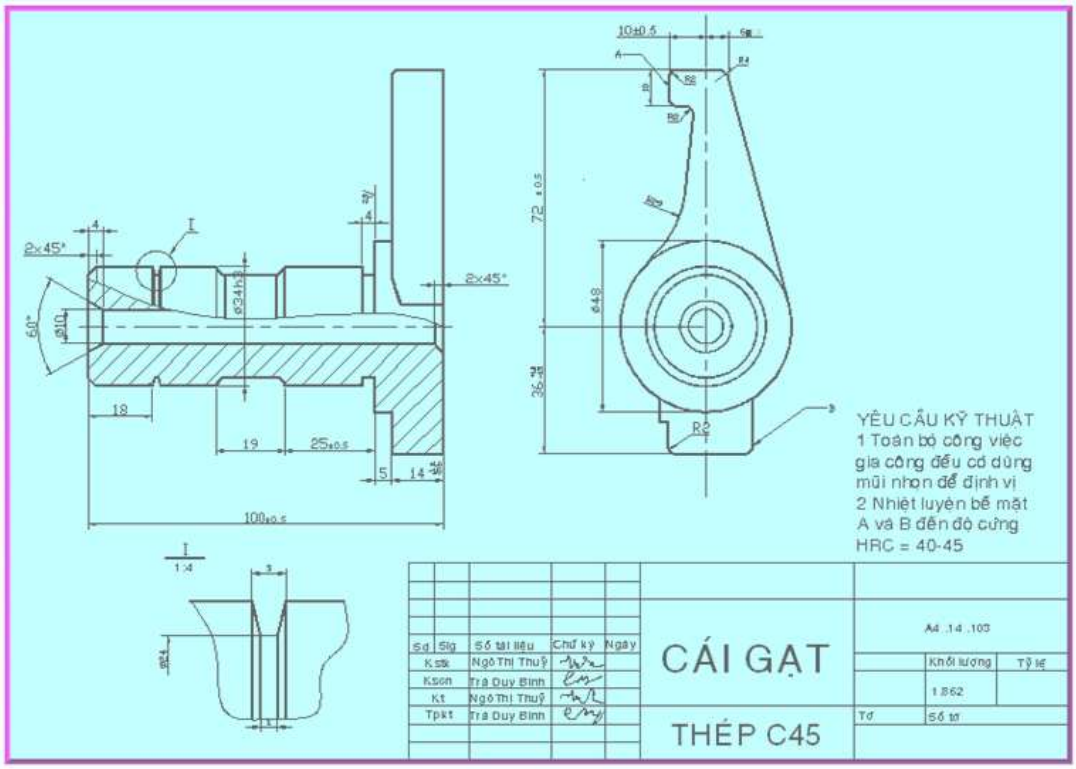
- *Các kích thước:* thể hiện chính xác, hoàn chỉnh, hợp lý độ lớn các bộ phận của chi tiết máy cần thiết cho việc chế tạo và kiểm tra .

- *Các yêu cầu kỹ: thuật* gồm các ký hiệu về độ nhẵn bề mặt, dung sai kích thước, dung sai hình học, các yêu cầu về nhiệt luyện, những chỉ dẫn về gia công, kiểm tra, điều chỉnh …

- *Khung tên:* (khung tiêu đề), gồm các nội dung liên quan đến việc quản lý bản vẽ, quản lý sản phẩm như tên gọi chi tiết, vật liệu, số lượng, ký hiệu bản vẽ, tên họ, chữ ký, ngày thực hiện của những người có trách nhiệm đối với bản vẽ.

Hình 8.1 là bản vẽ chi tiết Cái gạt.

Trong chương này, ta chú trọng đến các hình biểu diễn và các kích thước của bản vẽ chi tiết.



Hình 8.1. Bản vẽ chi tiết Cái gạt

1.2. Trình tự vẽ phác chi tiết

Bản vẽ phác là bản vẽ có tính chất tạm thời dùng trong thiết kế và sản xuất. Nó là tài liệu đầu tiên để lập các bản vẽ khác.

Bản vẽ phác được vẽ bằng tay, thường không dùng dụng cụ vẽ và không cần theo tỷ lệ một cách chính xác. Các kích thước được ước lượng bằng mắt, nhưng phải giữ được sự cân đối và tỷ lệ giữa các kích thước. Bản vẽ phác thường vẽ trên giấy kẻ ô vuông, giấy kẻ li hoặc giấy thường.

Bản vẽ phác không phải là bản vẽ nháp mà là một tài liệu kỹ thuật , phải có đầy đủ hình biểu diễn, kích thước, ký hiệu về độ nhẵn bề mặt, sai lệch hình dạng và các yêu cầu kỹ thuật khác.

Khi lập bản vẽ phác chi tiết, trước hết phải nghiên cứu kỹ chi tiết, phân tích hình dạng và cấu tạo của chi tiết , hiểu rõ chức năng của chi tiết và phương pháp chế tạo chi tiết; trên cơ sở đó chọn phương án biểu diễn, chọn chuẩn kích thước. Sau đó chọn khổ giấy và vẽ theo trình tự nhất định:

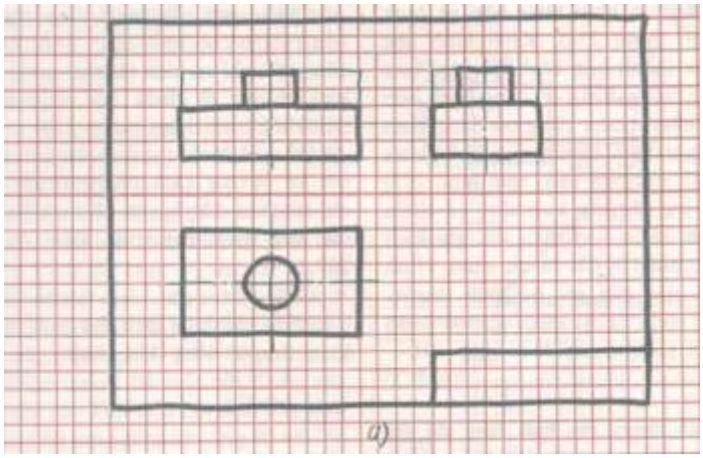
Bước 1: Bố trí các hình biểu diễn bằng các đường trục, đường tâm của các hình biểu diễn.

Bước 2: Vẽ mờ, lần lượt vẽ từng phần của chi tiết, vẽ các đường bao ngoài, các kết cấu bên trong.

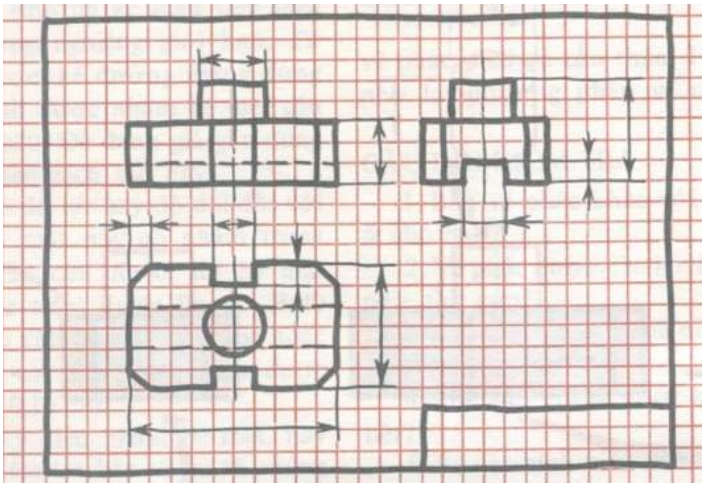
Bước 3: Tô đậm, dùng bút chì cứng kẻ các đường gạch gạch của mặt cắt và của hình cắt; dùng bút chì mềm tô đậm các đường bao. Kẻ các đường dóng và đường ghi kích thước.

Bước 4: hoàn thiện, ghi các chữ số kích thước, các ký hiệu nhám, dung sai hình dạng và vị trí, viết các yêu cầu kỹ thuật và các nội dung trong khung tên. Cuối cùng kiểm tra và sửa chữa bản vẽ.

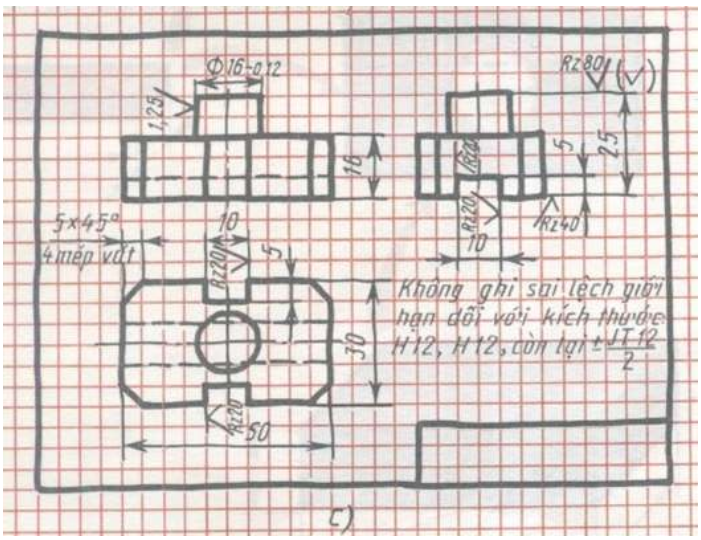
Ví dụ 1: Vẽ phác chi tiết (Hình 8.2 a, b, c)



Hình 8.2a: Bố trí hình biểu diễn

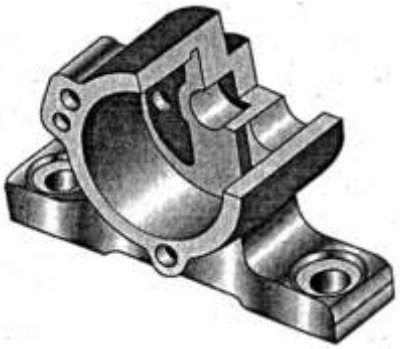


Hình 8.2b. Vẽ mờ, tô đậm

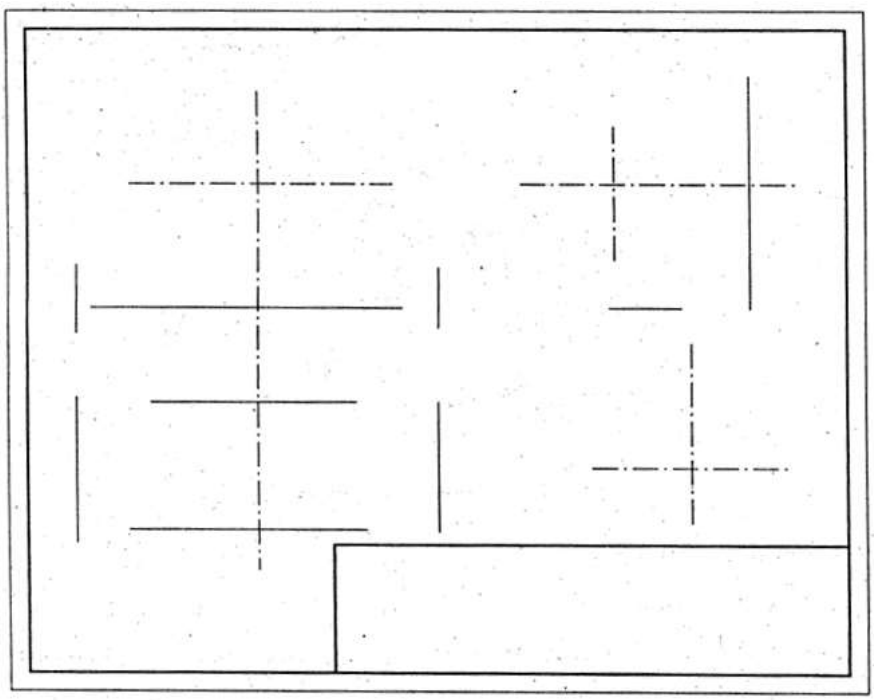


Hình 8.2c. Hoàn thiện bản vẽ

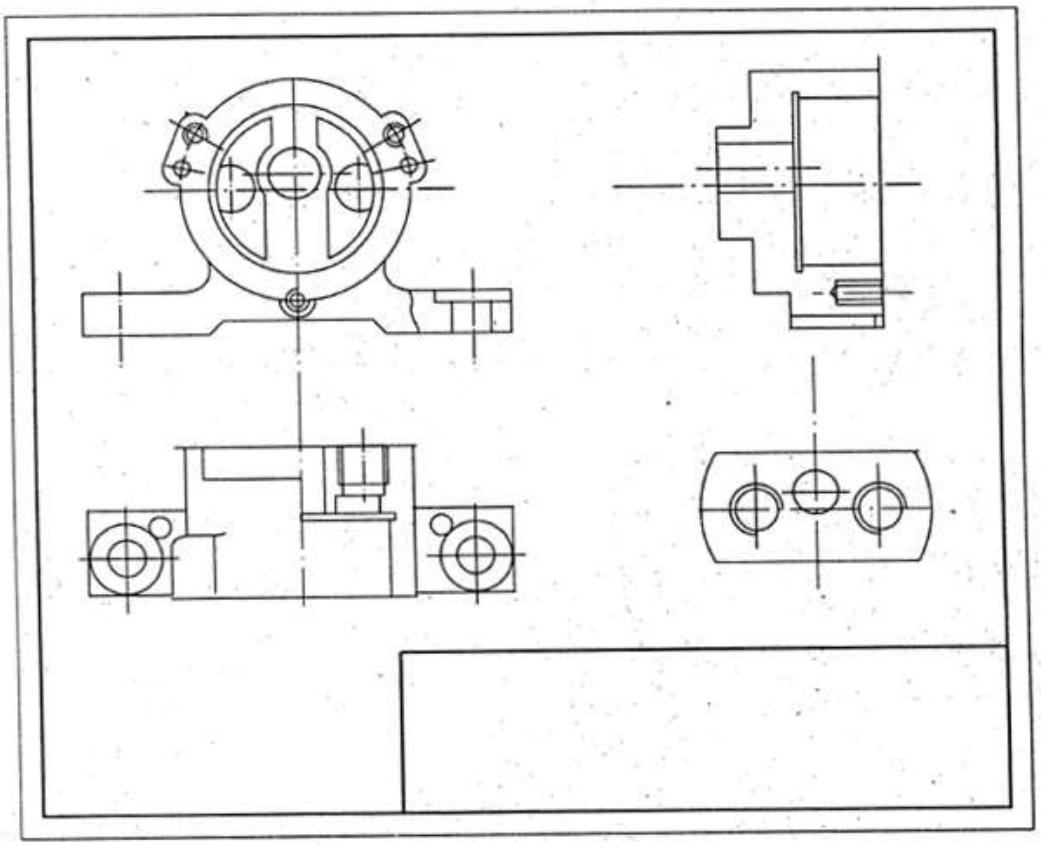
Ví dụ 2: Vẽ phác thân bơm (hình 8.3).



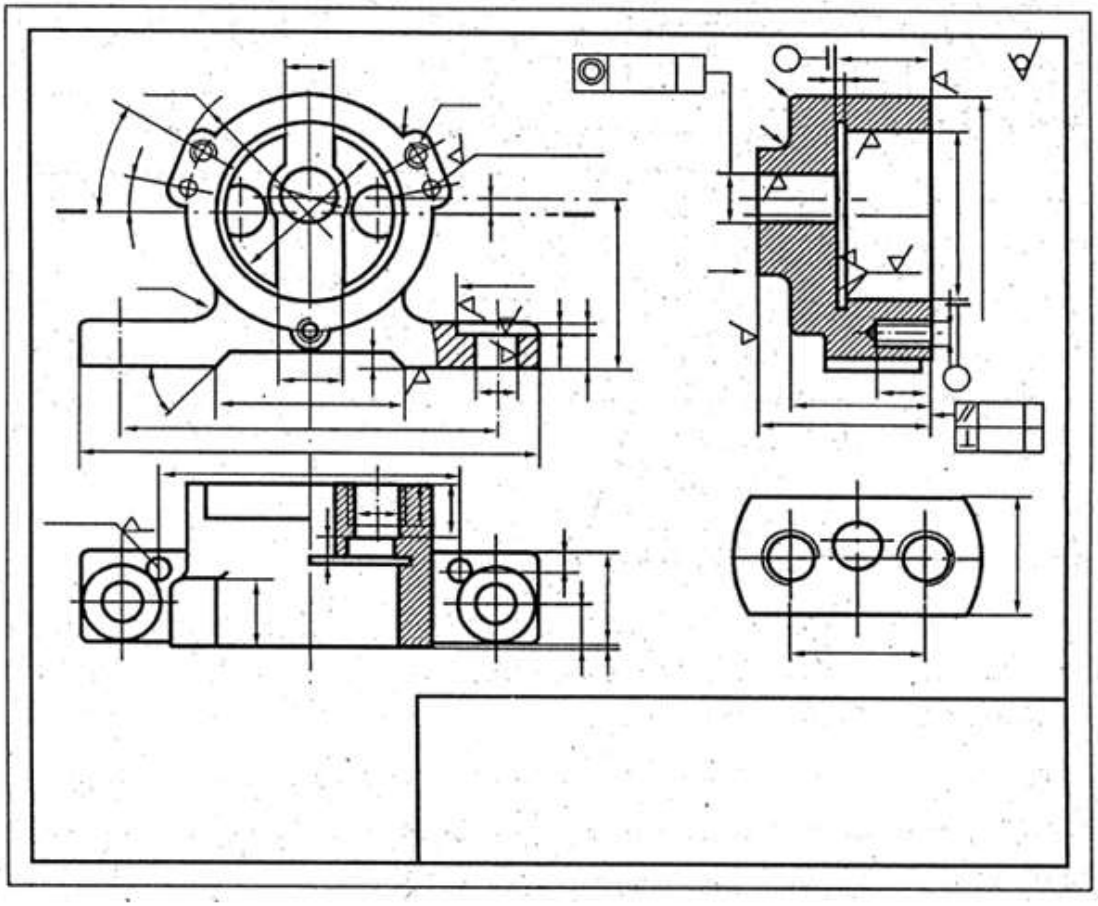
Hình 8.3. Thân bơm



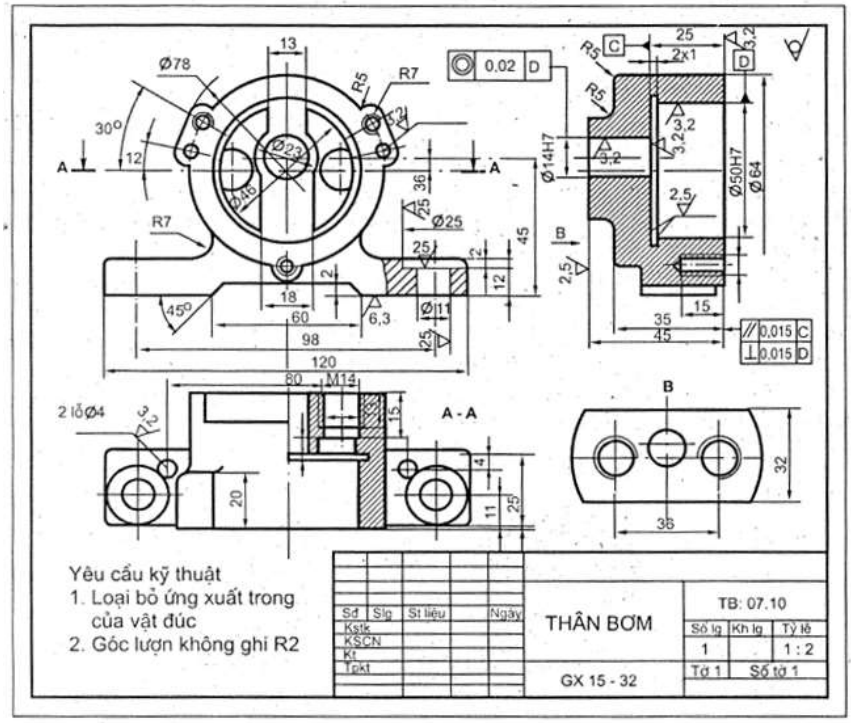
Hình 8.4. Bước 1: Bố trí các hình biểu diễn



Hình 8.5. Bước 2: Vẽ mờ



Hình 8.6. Bước 3: Tô đậm



Hình 8.7. Bước 4: Đo và ghi kích thước

1.3. Lựa chọn hình biểu diễn cho chi tiết

Hình biểu diễn của chi tiết gồm có hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích v.v... quy định trong TCVN 8:2002.

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

1.3.1. Hình chiếu chính

Trong bản vẽ cơ khí, hình biểu diễn ở vị trí hình chiếu đứng là hình chiếu chính của bản vẽ, nó phải thể hiện được đặc trưng về hình dạng của chi tiết và phản ánh được vị trí làm việc hay vị trí gia công của chi tiết.

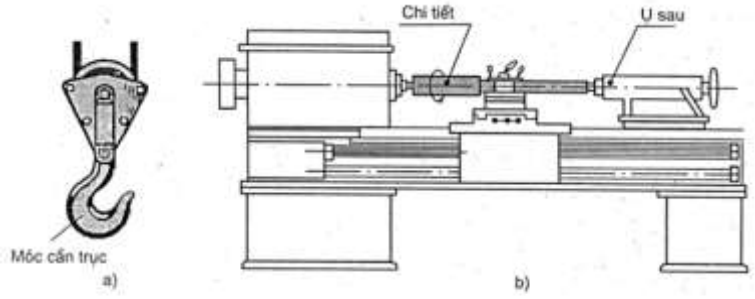
Muốn vẽ hình chiếu chính , phải dựa trên hai quy tắc về cách đặt chi tiết để xác định vị trí của chi tiết đối với mặt phẳng hình chiếu.

a. Đặt chi tiết theo vị trí làm việc

Vị trí làm việc của chi tiết là vị trí của chi tiết ở trong máy . Đặt chi tiết theo vị trí làm việc để người đọc bản vẽ dễ hình dung.

Ví dụ vị trí của móc câu trong máy cần trục là để dọc, vị trí của ụ sau máy tiện là nằm ngang, đầu hướng về bên trái (hình 3.8).

Nhưng một số chi tiết chuyển động không có vị trí làm việc nhất định như thanh truyền, tay quay, v.v... hoặc có một số chi tiết, tuy có vị trí làm việc cố định, song nó nghiêng so với mặt bằng; đối với những chi tiết đã kể trên, nên đặt theo vị trí gia công hoặc vị trí tự nhiên.



Hình 8.8. Vị trí của móc cẩn trục và ụ sau máy tiện

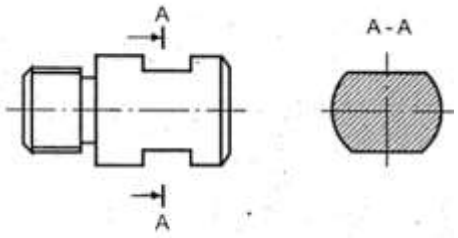
b. Đặt chi tiết theo vị trí gia công

Vị trí gia công của chi tiết là vị trí của chi tiết đặt trên máy công cụ khi gia công . Đối với chi tiết có dạng tròn xoay như trục, bạc v.v..., thường được gia công trên máy tiện, khi vẽ hình chiếu chính của chúng, nên đặt theo vị trí gia công , nghĩa là đặt sao cho trục quay của chi tiết nằm ngang.

Đồng thời với việc xác định vị trí của chi tiết, cần xác định hướng chiếu để cho hình chiếu đứng thể hiện được đặc trưng hình dạng của chi tiết và có lợi cho việc bố trí các hình biểu diễn khác(sao cho các hình biểu diễn đó ít nét khuất nhất và sử dụng khổ giấy một cách hợp lý.

1.3.2. Các hình biểu diễn khác

Ngoài hình chiếu chính, muốn biểu diễn chi tiết cần phải có một số hình biểu diễn nhất định khác (với số lượng ít nhất) để thể hiện đầy đủ nhất, rõ ràng nhất cấu tạo của chi tiết.



Hình 8.9

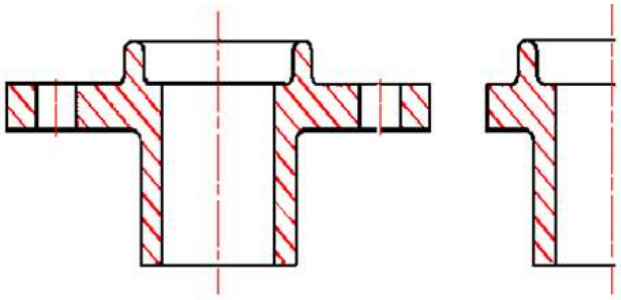
Ví dụ : Để biểu diễn một trục có ren (Hình 8.9), chỉ cần một hình chiếu cơ bản làm hình chiếu chính và một mặt cắt thể hiện phần vát trên hình trụ . Trường hợp này không cần vẽ hình chiếu bằng hoặc hình chiếu cạnh.

1.3.3. Biểu diễn quy ước và đơn giản hóa

Ngoài các hình hình biểu diễn : Hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích, trên các bản vẽ kỹ thuật còn dùng một số cách biểu diễn quy ước và đơn giản hoá.

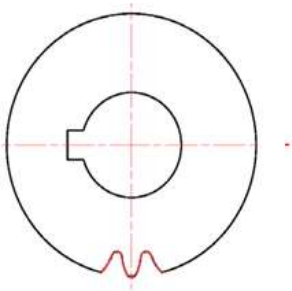
Sau đây là một số quy tắc vẽ biểu diễn quy định trong TCVN 8-34: 2002 (ISO 128-34: 2001) :

Nếu hình chiếu, hình cắt và mặt cắt là đối xứng thì cho phép chỉ vẽ một nửa (giới hạn bằng nét chấm gạch mảnh (Hình 8.10) hoặc vẽ quá một nửa (giới hạn bằng nét lượn sóng.

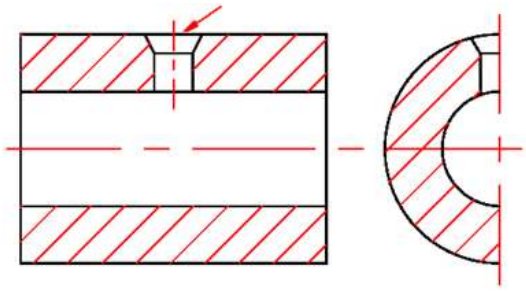


Hình 8.10

Nếu có một số phần tử giống nhau và phân bố đều như lỗ của mặt bích, răng của bánh răng v.v…thì chỉ vẽ vài phần tử, các phần tử còn lại được vẽ đơn giản hay vẽ theo quy ước. (Hình 8.11).



Hình 8.11

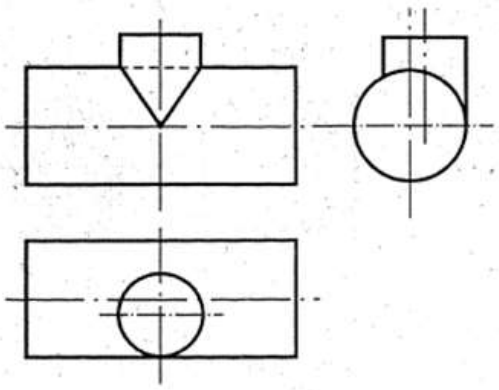


Hình 8.12

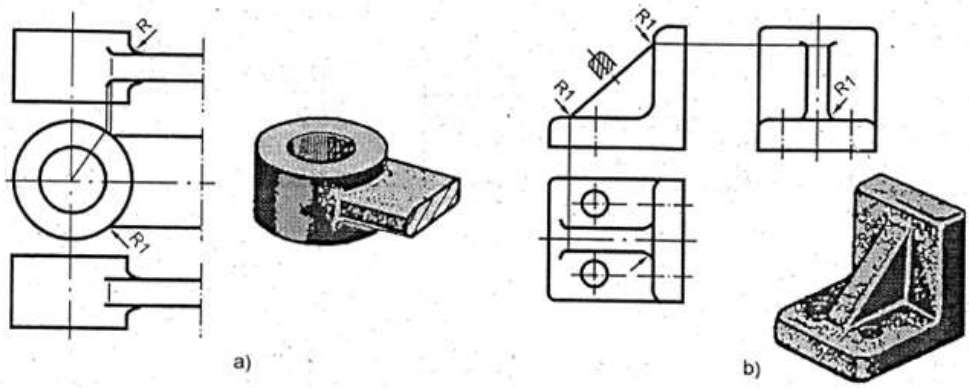
Khi không đòi hỏi vẽ chính xác ,cho phép vẽ đơn giản giao tuyến của các mặt : có thể thay đường cong bằng cung tròn hay đoạn thẳng (Hình 8.12, 8.13).

Giao tuyến thực thấy được vẽ bằng nét liền đậm (Hình 8.12, 8.13).

Giao tuyến tưởng tượng tại các góc lượn (đường chuyển tiếp) vẽ bằng nét liền mảnh và không vẽ chạm vào đường bao (Hình 8.14).



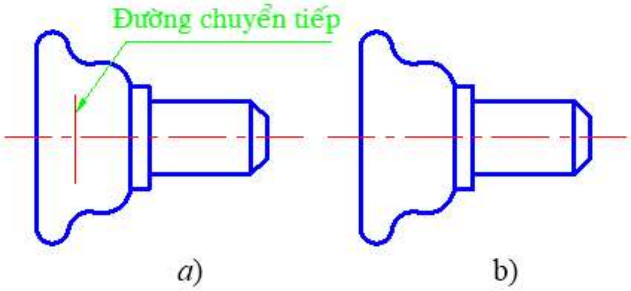
Hình 8.13



Hình 8.14

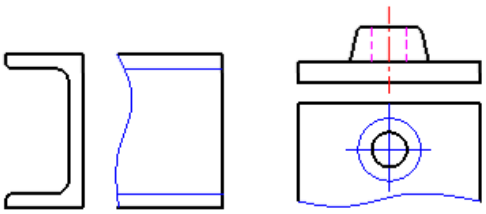
Đường biểu diễn phần chuyển tiếp giữa hai mặt có thể vẽ theo quy ước bằng nét mảnh (Hình 8.14; hình 8.15; 8.16a) hoặc không vẽ nếu chúng không thể hiện rõ rệt (Hình 8.16 b).

a) Hình 8.15 *b)*

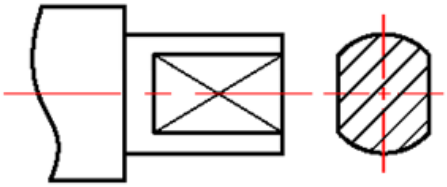


a) b)

Hình 8.16



Hình 8.17

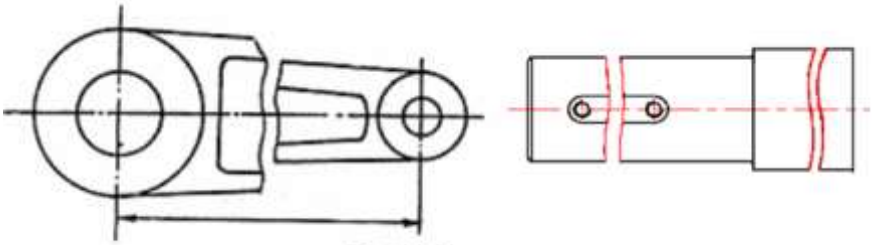


Hình 8.18

Cho phép vẽ tăng thêm độ côn và độ dốc, nếu chúng quá nhỏ. Trên hình biểu diễn, chỉ cần vẽ một đường tương ứng với kích thước nhỏ của độ côn hoặc độ dốc (Hình 8.17).

Khi cần phân biệt phần mặt phẳng với phần mặt cong của bề mặt, cho phép kẻ hai đường chéo bằng nét mảnh ở trên phần mặt phẳng (Hình 8.18) .

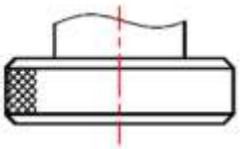
Các chi tiết hay phần tử dài có mặt cắt ngang không đổi hay thay đổi đều đặn như trục, thép hình v.v…thì cho phép cắt đi phần giữa (cắt lìa), song kích thước chiếu dài vẫn là kích thước chiều dài toàn bộ (Hình 8.19).



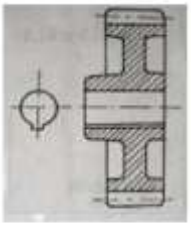
Hình 8.19

Đối với chi tiết có chạm trổ, khía nhám … cho phép chỉ vẽ đơn giản một phần kết cấu đó(Hình 8.20).

Biểu diễn lỗ của moayơ, rãnh then bằng đường bao của chúng (Hình 8.21).

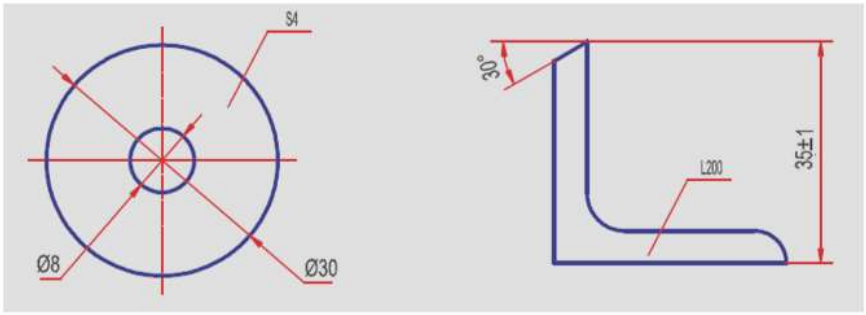


Hình 8.20



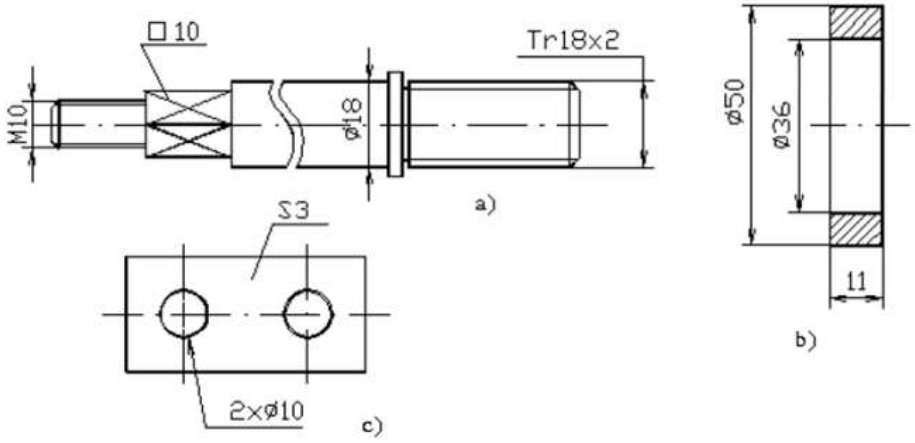
Hình 8.21

Khi thiếu hình biểu diễn thì kích thước độ dày và chiều dài của chi tiết được ghi bằng ký hiệu S và L (Hình 8.22).

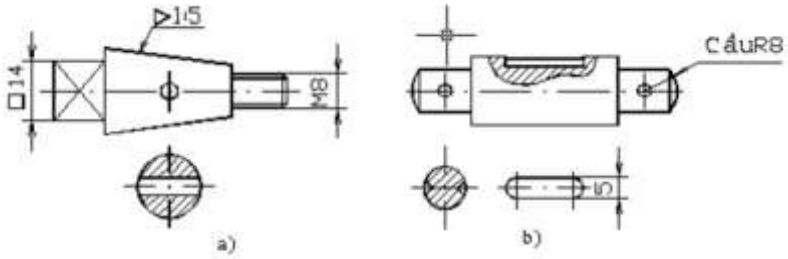


Hình 8.22

Ví dụ: Biểu diễn quy ước và đơn giản hóa (hình 8.23, 8.24).



Hình 8.23



Hình 8.24

Dùng một hình chiếu và các dấu hiệu ف, Ø, M, độ dày S... cho các chi tiết có dạng tròn xoay hay chi tiết có dạng đơn giản như hình 8.23.

Dùng một hình chiếu chính và một vài mặt cắt rời hay hình chiếu riêng phần, hình cắt riêng phần cho các dạng trên nhưng còn thêm các lỗ, rãnh như hình 8.24.

1.3.4. Cách đọc bản vẽ chi tiết

a. Các yêu cầu

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

- Hiểu rõ tên gọi, công dụng của chi tiết, vật liệu và tính chất của vật liệu chế tạo chi tiết, số lượng và khối lượng chi tiết..

- Từ các hình biểu diễn hình dung được hình dạng và cấu tạo của chi tiết.

- Hiểu rõ ý nghĩa của các kích thước và cách đo, các ký hiệu độ nhám bề mặt và phương pháp gia công, các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đảm bảo các yêu cầu đó

- Hiểu rõ được nội dung các ký hiệu, các yêu cầu kỹ thuật ghi trên bản vẽ.

b. Trình tự đọc bản vẽ chi tiết

a) Đọc khung tên của bản vẽ

Để biết đươc tên gọi chi tiết, vật liệu, khối lượng, số lượng chi tiết, tỷ lệ của bản vẽ…

b)Đọc các hình biểu diễn

Biết đươc tên gọi các hình biểu diễn, sự liên quan hệ giữa chúng. Phân tích hình dạng và kết cấu từng phần đi đến hình dung được hình dạng và kết cấu của chi tiết.

c) Đọc các kích thước

- Biết được độ lớn của chi tiết thông qua các kích thước về chiều dài, chiều rộng, chiều cao...(Kích thước khuôn khổ)

- Biết được chuẩn kích thước để ta có thể suy ra phương pháp gia công khi cần thiết và biết cách đo..(Kích thước định vị)

- Biết được hình dáng của chi tiết từ các ký hiệu Ø, R, “cầu”, ف

- Kích thước lắp ghép...

d) Đọc yêu cầu kỹ thuật

- Đọc các sai lệch kích thước.

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

- Đọc độ nhám bề mặt

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

e) Tổng kết

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

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

1.4. Ghi kích thước chi tiết

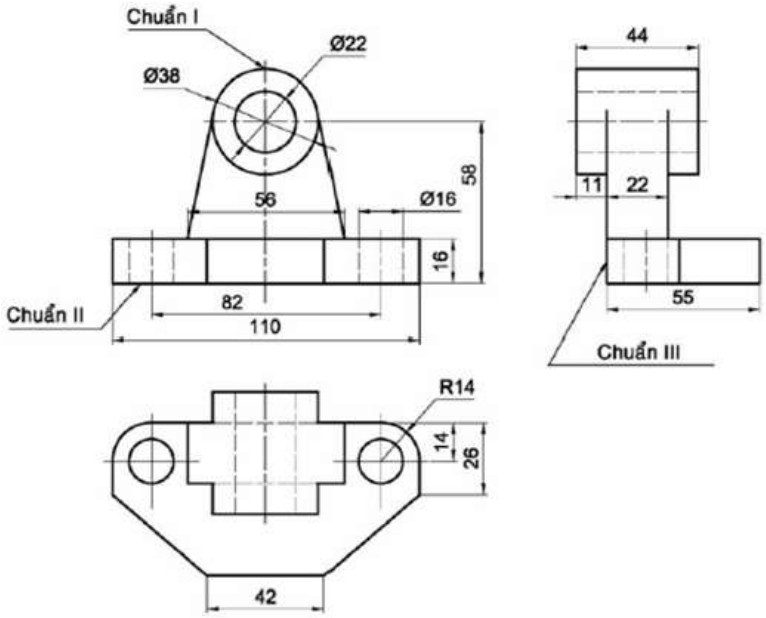
14.1. Chuẩn kích thước

Chuẩn là tập hợp các yếu tố hình học (điểm, đường, mặt) của chi tiết, được dùng làm cơ sở để xác định các kích thước của chi tiết, được chia làm 3 loại:

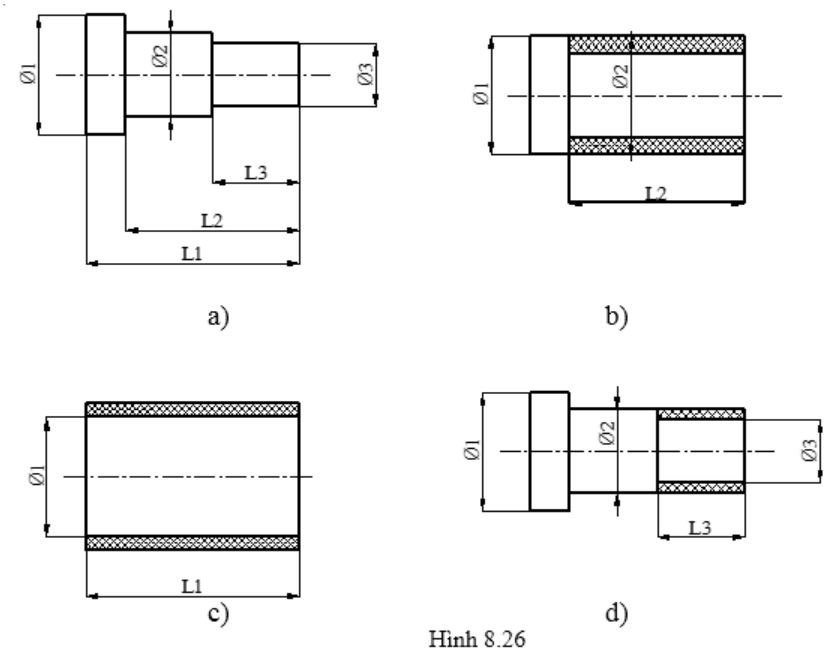
a. Mặt chuẩn

Thường lấy các mặt gia công chủ yếu, mặt tiếp xúc quan trọng hay mặt đối xứng của chi tiết làm mặt chuẩn.

Ví dụ : Mặt chuẩn II là mặt chuẩn để xác định vị trí của ổ trục đối với mặt đế (chiều cao của đường trục).



Hình 8.25



Hình 8.26

b. Đường chuẩn

Thường lấy trục quay của khối tròn xoay làm đường chuẩn để xác định kích thước đường kính hay các kích thước định vị của trục quay.

Ví dụ : Trên hình trục quay của trục bậc là đường chuẩn, nó xác định các đường kính ∅1, ∅2, ∅3 của trục đó (hình 3.26).

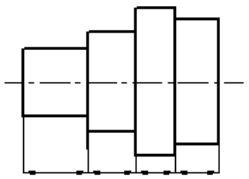
c. Điểm chuẩn: Ví dụ thường lấy tâm của hình làm điểm chuẩn để xác định khoảng cách từ đó đến các điểm khác.

*** Các hình thức ghi kích thước:**

a) Ghi theo toạ độ: Các kích thước đều xuất phát từ một gốc chung (hình 8.26 a).

b) Ghi theo xích: Các kích thước nối tiếp nhau (hình 8.27).

Ví dụ:

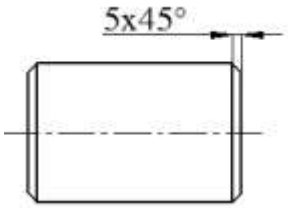


Hình 8.27

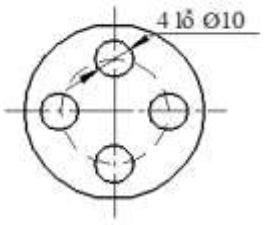
c) Ghi kết hợp: Các kích thước ghi theo cả hai hình thức trên. Cách ghi này được dùng nhiều nhất (hình 8.25).

Như vậy, trước khi ghi kích thước của một chi tiết, ta phải chọn chuẩn sao cho phù hợp với yêu cầu thiết kế và yêu cầu công nghệ. Cách chọn chuẩn và hình thức ghi kích thước có liên quan chặt chẽ đến trình tự gia công chi tiết.

1.4.2. Quy tắc ghi kích thước



Hình 8.28



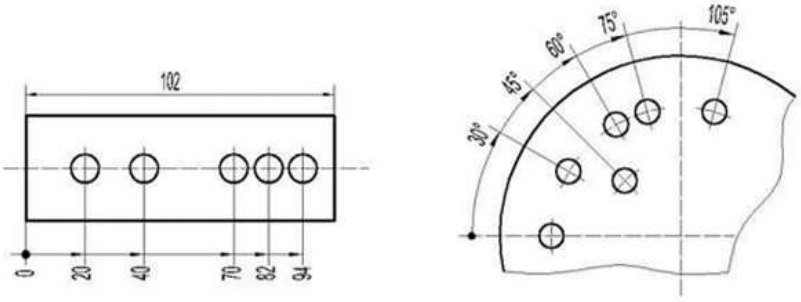
Hình 8.29

- Kích thước của mép vát 45^0 được ghi như hình 8.28, kích thước của mép vát khác 45^0 thì ghi theo nguyên tắc chung về ghi kích thước.

- Khi ghi kích thước của một loạt phần tử giống nhau thì chỉ ghi kích thước một phần tử có kèm theo số lượng phần tử đó (hình 8.29).

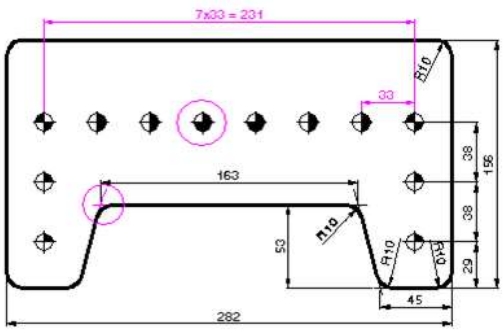
- Các kích thước được ghi nối tiếp nhau trên 1 đường thẳng, nhưng không tạo thành 1 chuỗi khép kín (Hình 8.27)

- Nếu có một loạt các kích thước liên tiếp nhau thì có thể dùng cách ghi theo chuẩn "0" (hình 8.30).



Hình 8.30

- Trong một số trường hợp, dùng cách ghi theo bảng (Hình 8.31)



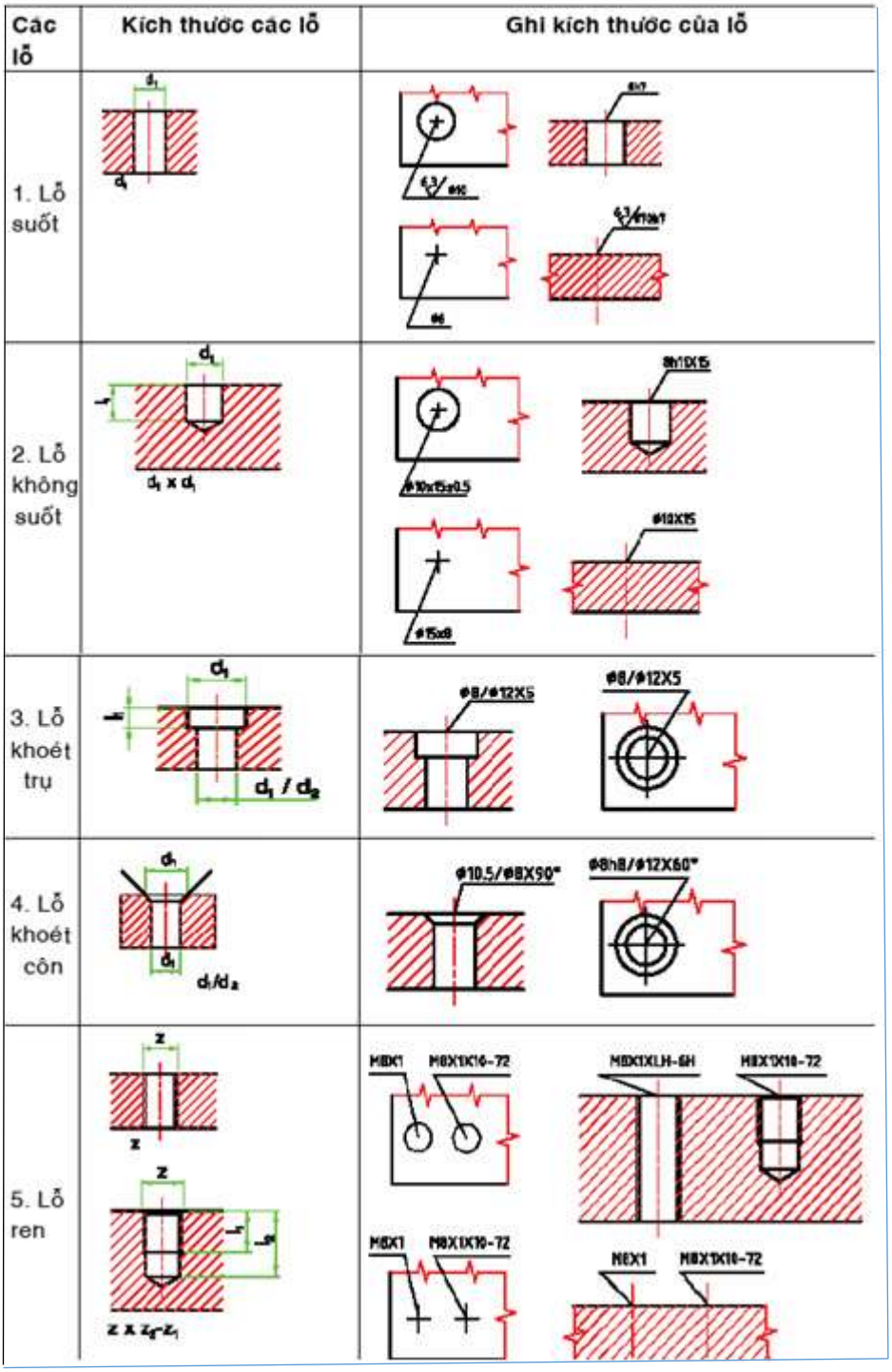
Ký hiệu	số lượng	kích thước	nhám bề mặt
⊕	4	ø7	25
⊕	2	ø7.5	Rz20
⊕	4	ø8	Rz20
⊕	2	ø8.5	Rz40

Hình 8.31

Ghi kích thước các phần tử giống nhau và phân bố đều (Hình 8. 31).

Ghi kích thước một số lỗ theo qui ước đơn giản (TCVN- 4368 086): Bảng 8.1.

Bảng 8.1



1.5. Ghi dung sai kích thước

TCVN 5706 :1993 qui định cách ghi dung sai kích thước dài và kích thước góc trên các bản vẽ kỹ thuật , phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế ISO 406: 1987.

1.5.1. Đơn vị đo

Các sai lệch kích thước có cùng đơn vị đo với kích thước danh nghĩa.

1.5.2. Cách ghi kích thước trên bản vẽ chi tiết

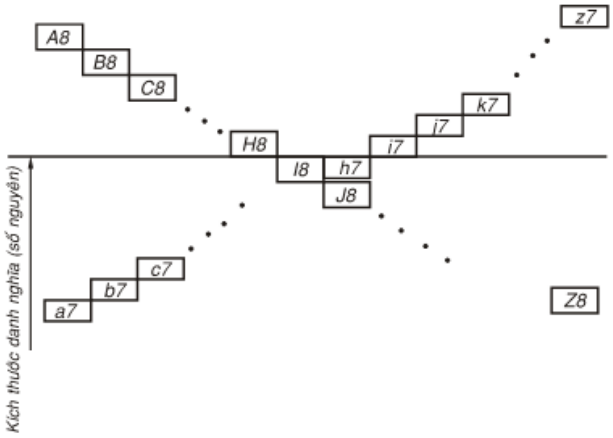
a. Phân bố vùng dung sai

Ta thấy với hai chi tiết trục và lỗ được chế tạo với cùng một kích thước danh nghĩa, nhưng dung sai và cấp chính xác khác nhau có thể phối hợp để tạo nên các kiểu lắp ghép khác nhau ta gọi là dung sai lắp ghép với các chế độ lắp ghép khác nhau.

Phân bố vị trí của vùng dung sai so với kích thước danh nghĩa được TCVN chia làm 26 miền dung sai đánh số từ A đến Z tùy thuộc vào trục hay lỗ và cấp chính xác. Bảng 8.2 giới thiệu sự phân bố miền dung sai của trục và lỗ ở cấp chính xác 8. Miền dung sai lỗ được quy định viết bằng chữ in A, B, ... Z, miền dung sai trục được quy định viết bằng chữ thường a, b, c ... z. Con số kế bên là cấp chính xác.

Bảng 8.2 Phân bố miền dung sai của hệ trục

(trục cơ sở: chữ thường) và hệ lỗ (lỗ cơ sở: chữ in)



b. Hệ thống lỗ và hệ thống trục

Tiêu chuẩn về dung sai lắp ráp hình trụ trơn của TCVN có thay đổi nhiều qua từng thời kỳ. Hiện nay, TCVN dựa trên tiêu chuẩn quốc tế ISO. Để dễ dàng tạo chế độ lắp ráp giữa trục và lỗ, ta cần chọn một trong hai yếu tố trục hoặc lỗ làm chuẩn, thay đổi dung sai của yếu tố kia ta có thể đạt được chế độ lắp ráp mong muốn. Có hai hệ thống:

- **Hệ thống lỗ**

Thường được dùng và chiếm đến 90%- 95% các mối lắp trong cơ khí vì lỗ là mặt trụ trong, khó chế tạo chính xác và đạt độ bóng cao như trục nên khi chọn lỗ làm chuẩn, ta có thể thay đổi dung sai trục dễ dàng đạt chế độ lắp ráp mong muốn. Trong hệ thống này, miền dung sai của lỗ luôn là H có sai lệch giới hạn dưới bằng 0 sai lệch giới hạn trên luôn dương và phụ thuộc cấp chính xác. Ví dụ, với kích thước Φ100H8 thì kích thước lỗ chuẩn là $\Phi 100^{+0,15}$. Lỗ tiêu chuẩn dễ dàng thực hiện nhờ doa (lưỡi doa Pháp: Alésoir, Anh: Reamer) đã dược tiêu chuẩn hóa từ lâu.

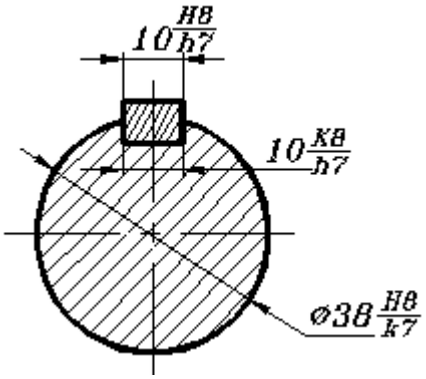
- **Hệ thống trục**

Ít được dùng hơn và chỉ chiếm khoảng 5%- 10% các mối lắp trong cơ khí vì lý do đã nêu trên. Trong hệ thống này ta chọn trục làm chuẩn, thay đổi dung sai lỗ đạt chế độ lắp ráp mong muốn.

Hệ thống trục chỉ được dùng khi một trục đồng thời lắp với hai chi tiết lỗ với các chế độ lắp khác nhau.

Ví dụ : Mối lắp giữ then bằng và rãnh trên trục và trên lỗ cũng theo hệ trục vì lý do nói trên. Với kính thước danh nghĩa bề rộng then là 12 thì then lắp ghép trượt chính xác (lắp lỏng) trên rãnh trục với kiểu dung sai như sau: $10\frac{H8}{h7}$ và lắp ghép chặt nhẹ (lắp chặt) với rãnh trên lỗ theo kiểu $10\frac{K7}{h6}$. Ta thấy điều này phù hợp với thực tế vì trục (bề ngang B của then) được chế tạo dễ dàng với cùng một kiểu dung sai 10h7 trên máy mài phẳng. Nếu dùng hệ thống lỗ thì không thể chế tạo một kích thước then 10 với hai vùng dung sai khác nhau.

Trong hệ thống này, miền dung sai của trục luôn là h có sai lệch giới hạn dưới âm, sai lệch giới hạn trên bằng 0 và phụ thuộc cấp chính xác. Ví dụ, với kích thước Φ100h6 thì kích thước trục chuẩn là $\Phi 100^{0}_{-0,022}$. Hình 8.32, mối lắp then bằng 10×8 giữa trục và then với rãnh trên lỗ và rãnh trên trục theo hệ trục.



Hình 8.32. Mối lắp then bằng 10×8 giữa trục và then

với rãnh trên lỗ và rãnh trên trục theo hệ trục. kích thước Φ38 đem ra ngoài trục được vẽ nằm ngang theo TVVN cũ hay ISO xem đẹp và dễ đọc.

c. Các chế độ ghép hình trụ trơn

Do yêu cầu sử dụng trong thực tế mà có ba kiểu lắp ghép hình trụ trơn với các mức độ phân bố của các vùng dung sai khác nhau giữa trục và lỗ .

1- Lắp chặt *(lắp có độ dôi)*

Khi đường kính trục lớn hơn đường kính lỗ:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì khi lắp chặt miền dung sai của trục sẽ là k, l, m, n...z
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở) thì khi lắp chặt miền dung sai của lỗ sẽ là K, L, M, N...Z

2- Lắp trung gian

Khi kích thước trục và lỗ gần tương đương nhau:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì khi lắp trung gian miền dung sai của trục sẽ là g, h, i, j.
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở)thì khi lắp trung gian miền dung sai của lỗ sẽ là G, H, I, J.

3- Lắp lỏng

Khi đường kính trục nhỏ hơn đường kính lỗ:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì với chế độ lắp lỏng miền dung sai của trục sẽ là a, b, c, d, e, f.
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở) thì với chế độ lắp lỏng miền dung sai của lỗ sẽ là A, B, C, D, E, F.

1.6. Ghi dung sai hình học

1.6.1. Ký hiệu sai lệch hình dạng hình học

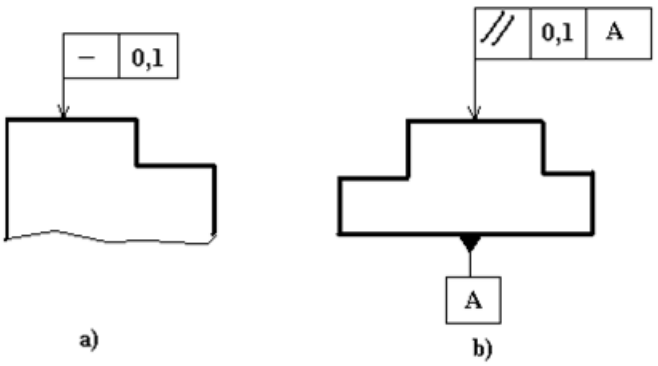
Bảng 8.3

Các đặt trưng cần ghi dung sai		Kí hiệu
Dung sai hình dạng	Độ thẳng	
	Độ phẳng	
	Độ tròn	
	Độ trụ	
	Prôfin của đường	
	Prôfin của mặt	
Dung sai hướng	Độ song song	
	Độ vuông góc	
	Độ nghiêng	
Dung sai vị trí	Vị trí	
	Độ đồng tâm hay độ đồng trục	
	Độ đối xứng	
Dung sai độ đảo	Đơn	
	Toàn phần	

1.6.2. Chỉ dẫn trên bản vẽ

-Những chỉ dẫn về dung sai và vị trí được ghi trong khung chữ nhật, gồm 2 hay nhiều ô:

+ Ô thứ nhất : Ghi ký hiệu dung sai theo bảng 8.3

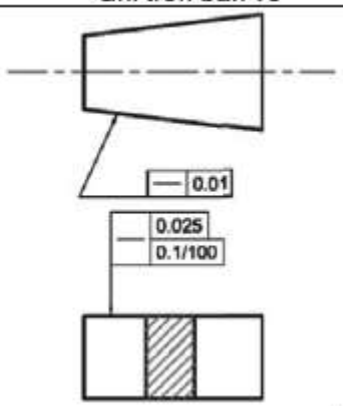
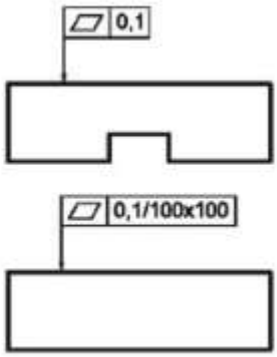
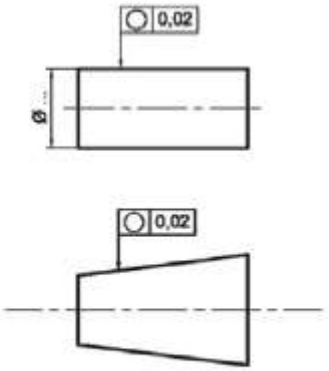
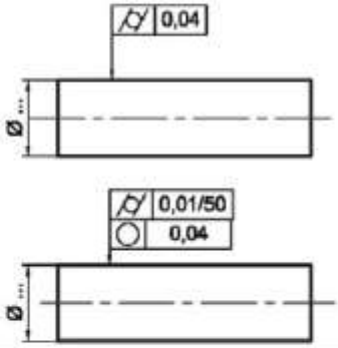
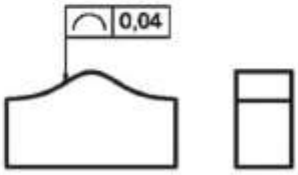


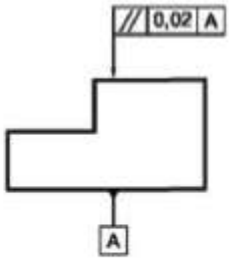
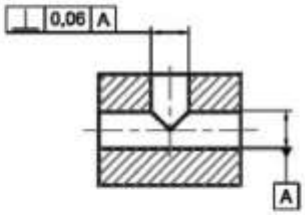
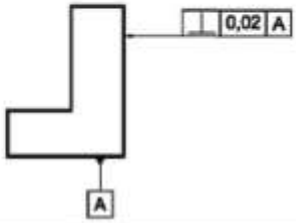
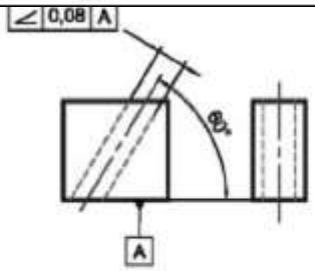
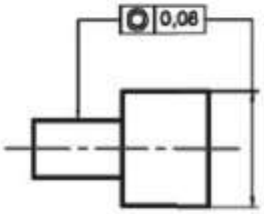
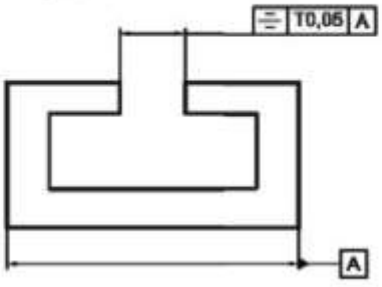
Hình 8.33.Chỉ dẫn trên bản vẽ

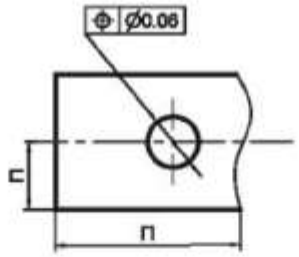
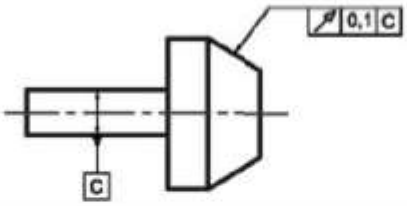
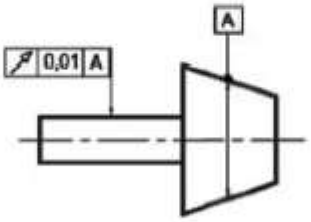
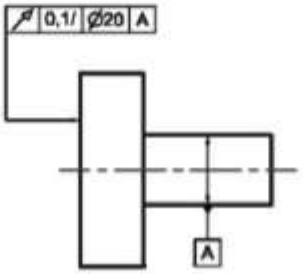
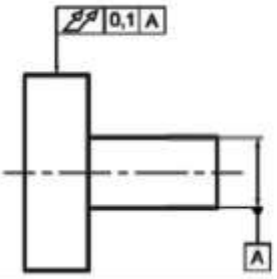
+ Ô thứ hai : Trị số dung sai

+ Ô thứ ba : Chữ cái là ký hiệu chuẩn, trong trường hợp cần thiết

Bảng 3.4

Dạng dung sai	Ghi trên bản vẽ	Giải thích
1. Dung sai độ phẳng		Dung sai độ phẳng của mặt côn 0,01mm Dung sai độ thẳng của bề mặt 0,25mm trên toàn bộ chiều dài và 0,1mm trên chiều dài 100mm.
2. Dung sai độ phẳng		Dung sai độ phẳng của bề mặt 0,1mm Dung sai độ phẳng của bề mặt 0,1mm trên diện tích 100x100mm.
3. Dung sai độ tròn		Dung sai độ tròn của mặt trụ 0,02mm. Dung sai độ tròn của mặt côn 0,02mm.
4. Dung sai độ trụ		Dung sai độ trụ của trục 0,04mm. Dung sai độ trụ của trục 0,01mm trên chiều dài 50mm. Dung sai độ tròn của trục 0,04mm.
5. Dung sai prôfin của đường		Dung sai ở giữa hai đường bao các đường tròn có đường kính 0,04mm và có tâm thuộc đường prôfin hình học đứng.

6. Dung sai độ song song		Dung sai độ song song của bề mặt đối với bề mặt A 0,02mm
7. Dung sai độ vuông góc	 	Dung sai độ vuông góc của bề mặt dối với mặt A 0,02mm. Dung sai độ vuông góc của đường tâm lỗ đối với đường tâm lỗ A 0,06mm.
8. Dung sai độ nghiêng		Dung sai độ nghiêng của đường tâm lỗ với mặt A 0,08mm.
9. Dung sai độ đồng tâm		Dung sai độ đồng tâm của truc : 0,08mm
10. Dung sai độ đối xứng		Dung sai độ đói xứng của rãnh T 0,05mm, chuẩn là mặt phẳng đối xứng A.

11. Dung sai vị trí		Dung sai vị trí của đường tâm lỗ Φ0,06mm
12. Dung sai độ đảo hướng cho trước		Dung sai độ đảo hướng mũi tên 0,1mm của mặt nón đối với đường trục của mặt C.
13. Dung sai độ đảo hướng kính		Dung sai độ đảo hướng kính của trục đối với đường tâm mặt côn 0,01mm.
14. Dung sai độ đảo hướng trục		Dung sai độ đảo hướng trục trên đường kính 20mm đối với đường trục mặt A 0,1mm.
15. Dung sai độ đảo toàn phần hướng kính		Dung sai ở giữahai mặt trụ có chung đường trục với mặt trụ chuẩn A và cách nhau moat khoảng 0,1mm.

1.7. Ghi độ nhám bề mặt

1.7.1. Khái niệm về nhám bề mặt

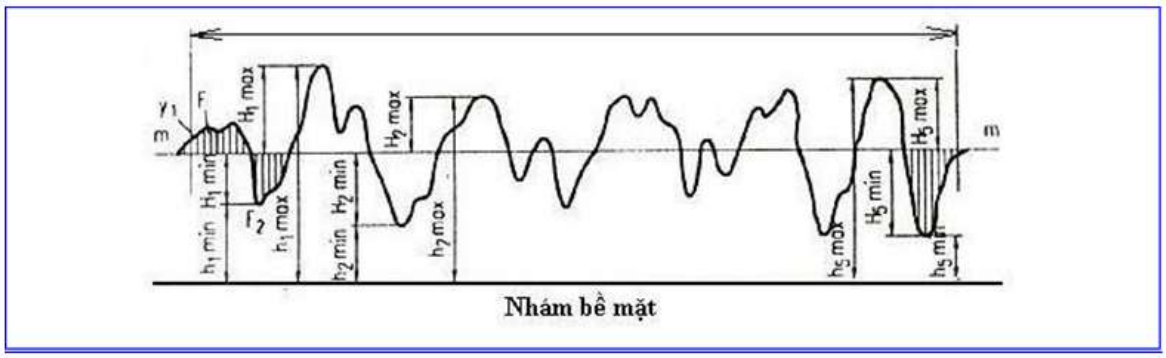
Nhám bề mặt là tập hợp những mấp mô có bước tương đối nhỏ trên bề mặt thực của chi tiết được xét trong phạm vi chiều dài chuẩn.

Hình 8.34 là hình vẽ phóng to prôfin của bề mặt chi tiết trong giới hạn chiều dài chuẩn l.

Nhám bề mặt được đánh giá theo một trong hai chỉ tiêu sau:

Sai lệch số học trung bình của prôfin (Ra) : là trị số số học trung bình của các giá trị tuyệt đối của sai lệch prôfin trong khoảng chiều dài chuẩn:

$$Ra = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|Y_i|$$



Hình 8.34

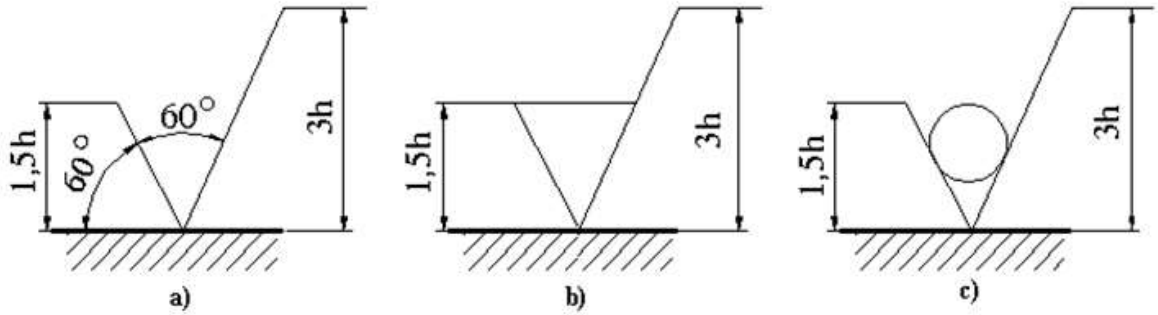
b) Chiều cao mấp mô của prôfin theo 10 điểm (Rz) : là trị số trung bình của các giá trị rtuyệt đối của chiều cao năm đỉnh cao nhất và chiều sâu năm đáy thấp nhất của prôfin trong khoảng chiều dài chuẩn:

$$Rz = \frac{1}{5}\left(\sum_{i=1}^{5}|H_i\ \max| + \sum_{i=1}^{5}|H_i\ \min|\right)$$

1.7.2. Cách ghi ký hiệu nhám bề mặt

a. Ký hiệu

- Dấu $\sqrt{}$ hoặc $\sqrt{}$ ghi nhám bề mặt nếu người thiết kế không chỉ rõ phương pháp gia công (hình 8.35a).
- Dấu $\sqrt{}$ nếu bề mặt được gia công bằng cắt gọt (hình 8.35b).
- Dấu $\sqrt{}$ hoặc $\sqrt{}$ nếu bề mặt không bị lấy đi lớp vật liệu hay giữ nguyên như cũ (hình 8.35c).



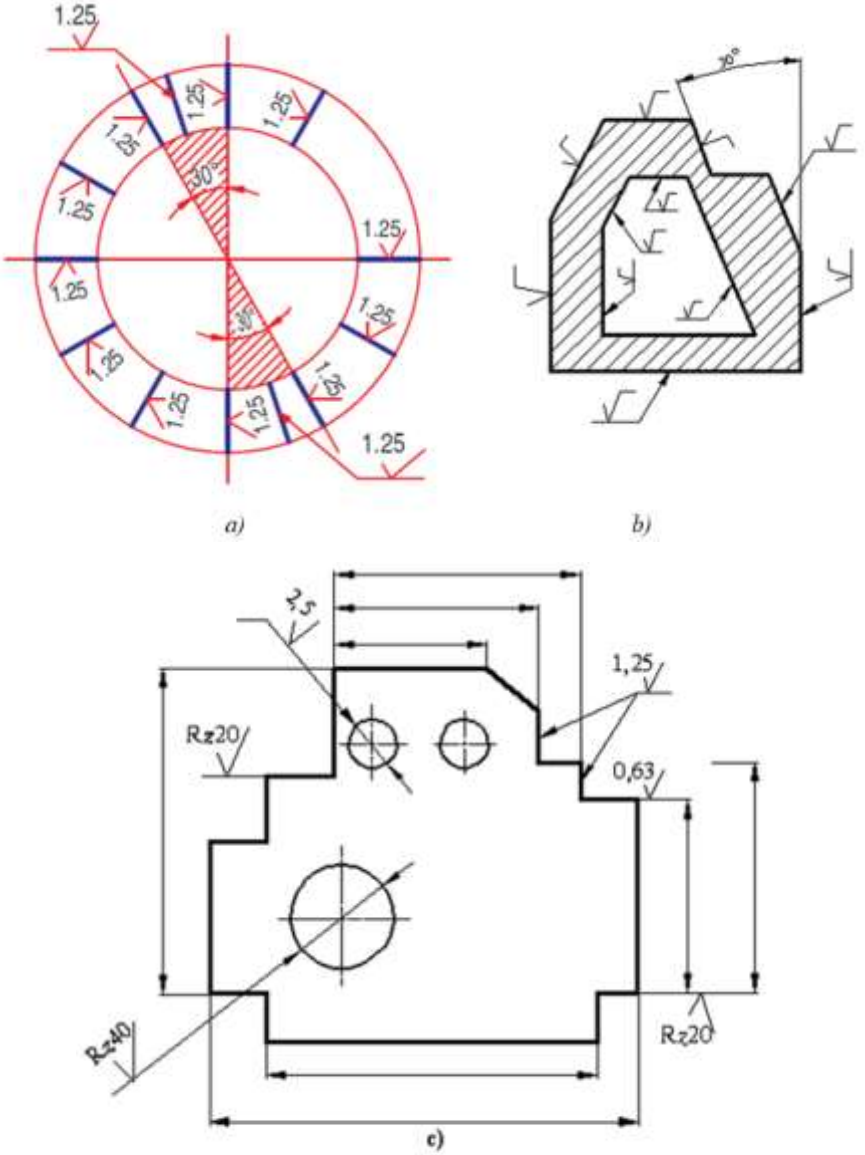
Hình 8.35

b.Quy tắc ghi ký hiệu nhám

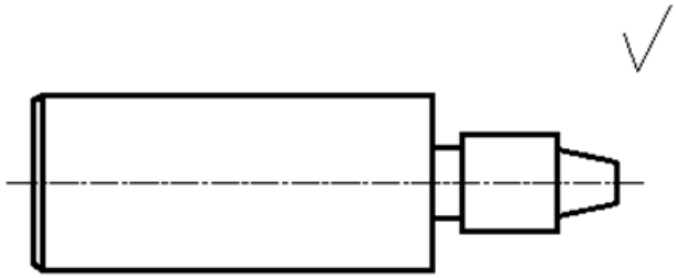
- Ký hiệu nhám được ghi trực tiếp trên đường bao bề mặt hoặc trên đường kéo dài của đường bao (Hình 8.36a).Vị trí , chữ số và ký hiệu nhám ghi như hình (Hình 8.36b,c) ;

- Nếu tất cả các bề mặt của chi tiết có cùng 1 cấp độ nhám thì không ghi trên hình biểu diễn mà ghi chung ở góc trên, bên phải bản vẽ (Hình 8.37) ;

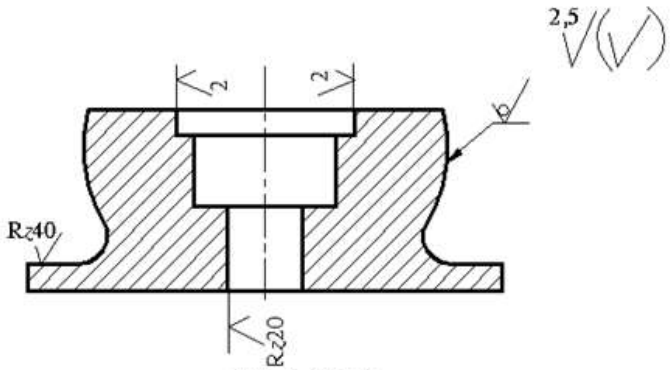
- Một vài mặt có độ nhám khác nhau thì ghi trực tiếp , còn đa số các bề mặt có cùng độ nhám thì ở góc trên, bên phải bản vẽ kèm theo ký hiệu đặt trong ngoặc đơn (hình 8.38, hình 8.39).



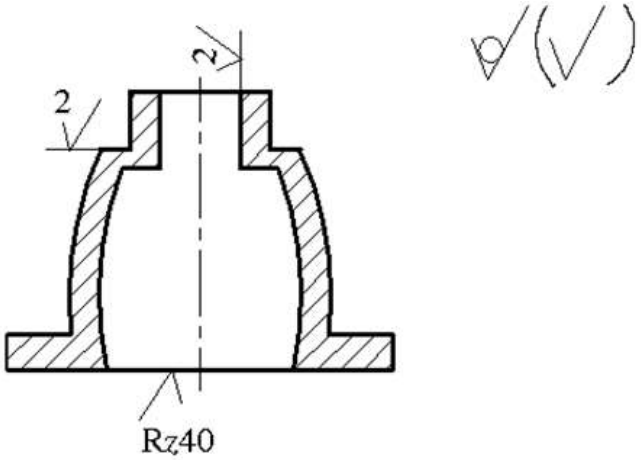
Hình 8.36



Hình 8.37



Hình 8.38



Hình 8.39

2. Bản vẽ lắp.

2.1. Khái niệm

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

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

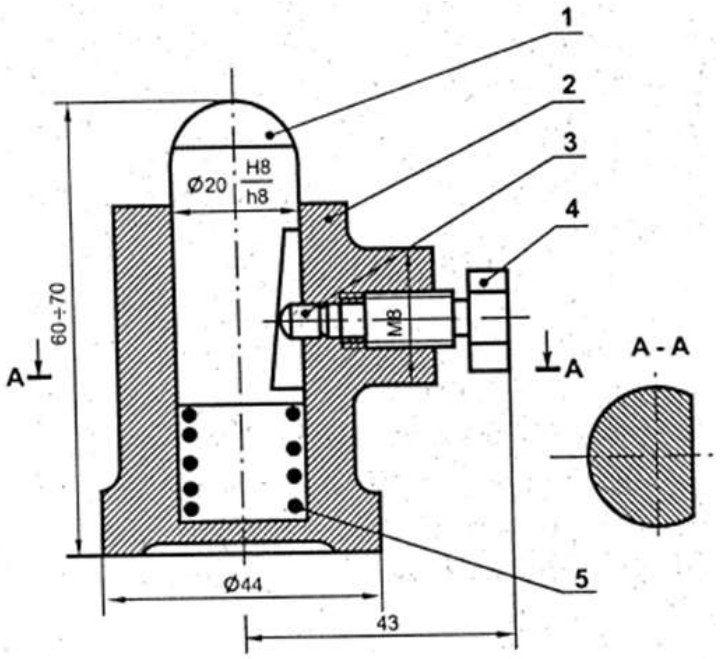
2.2. Nội dung bản vẽ lắp

2.2.1. Hình biểu diễn

Các hình biểu diễn của bản vẽ lắp thể hiện đầy đủ hình dạng và kết cấu của bộ phận lắp, vị trí tương đối và quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp bao gồm tất cả các hình biểu diễn (hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích…). Số lượng hình biểu diễn phải ít nhất nhưng đủ để tổ chức sản xuất hợp lý sản phẩm.

a. Chọn hình biểu diễn

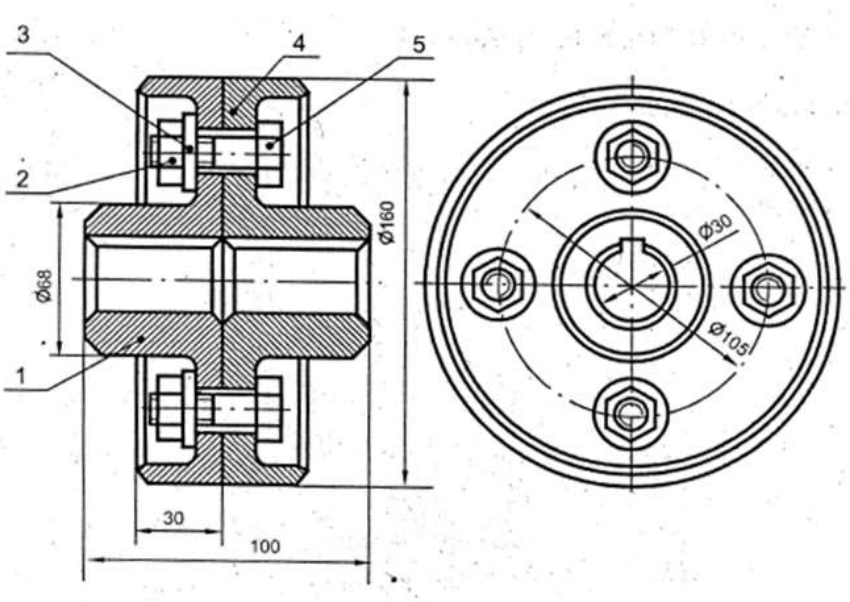
Hình chiếu chính phải thể hiện được đặc trưng về hình dạng , kết cấu và và phản ánh được vị trí làm việc của sản phẩm lắp . Ngoài hình chiếu chính ra, còn phải bổ sung một số hình biểu diễn khác.



Hình 8.40. Hình biểu diễn giá đỡ

Ví dụ :

- Hình 8.40 là hình biểu diễn của một giá đỡ có năm chi tiết . Các chi tiết nàu đều có dạng tròn xoay . Hình biểu diễn của giá đỡ gồm một hình cắt đứng (toàn phần) và một mặt cắt. Hình cắt đứng thể hiện hầu hết các yêu cầu về biểu diễn, còn mặt cắt thể hiện riêng cấu tạo của chi tiết 1.



Hình 8.41. Khớp nối trục

- Hình 8.41 là hình biểu diễn của một khớp nối trục. Khớp nối trục gồm hai đĩa ghép với nhau bằng bốn mối ghép bulông, hai đĩa đều là hình tròn xoay.Hình biểu diễn gồm có hình cắt đứng và hình chiếu cạnh. Hình cắt đứng thể hiện cấu tạo bên trong của đĩa và mối ghép bằng bulông (đầu bulông và đai ốc được vẽ đơn giản hóa). Hình chiếu cạnh thể hiện vị trí của các mối ghép bằng bulông.

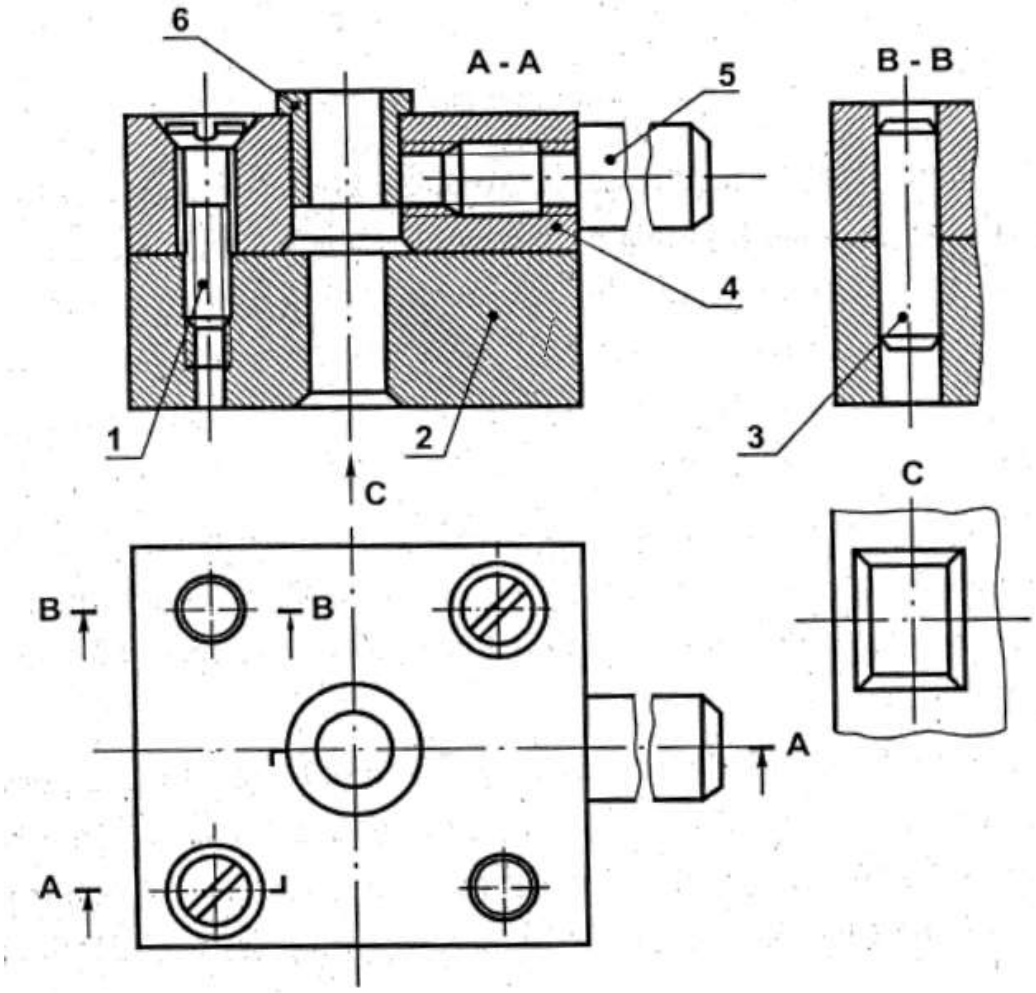
- Hình 8.42 là hình biểu diễn của gá khoan. Hình cắt đứng thể hiện mối ghép bằng vít và quan hệ lắp ráp giữa ống lót 6 và trục ren 5 với thân trên 4. Hình chiếu bằng thể hiện hình dạng của thân ,vị trí của các vít 1 và hai chốt 3. Hình cắt B – B thể hiện mối ghép bằng chốt. Hình chiếu C thể hiện hình dạng của lỗ ở đáy thân 2.

- Hình 8.43 là sơ đồ ổ trượt. Hình 8.44 là hình chiếu trục đo triển khai của ổ trượt. Hình 8.45 là bản vẽ lắp của ổ trượt , gồm ba hình biểu diễn.

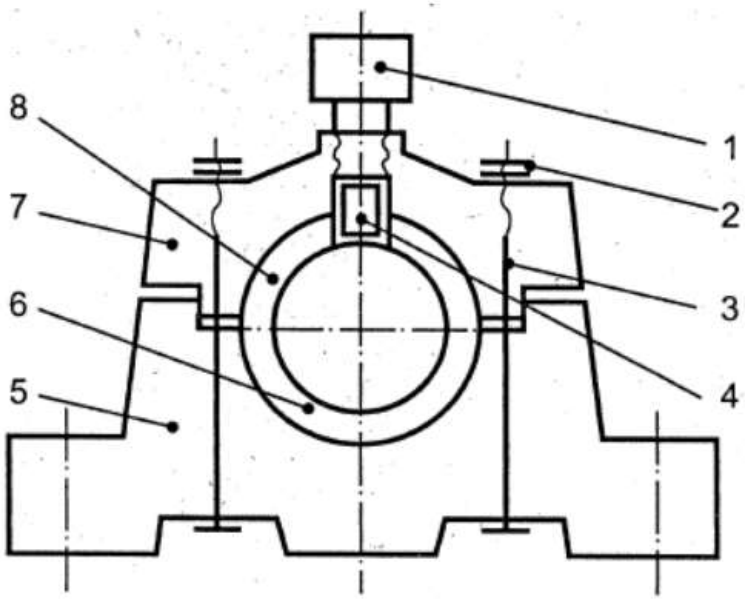
Hình cắt đứng (hình cắt bán phần) là hình biểu diễn chính của bản vẽ lắp, nó diễn tả hình dạng bên ngoài và kết cấu bên trong của ổ trượt theo hướng nhìn từ phía trước.

Hình chiếu bằng biểu diễn hình dạng bên ngoài của ổ đỡ theo hướng nhìn từ trên xuống. Nửa bên phải của hình chiếu bằng biểu diễn phần máng lót 7 và thân ổ trượt 8 ở dưới (máng lót 5, nắp ổ trượt 6 và các chi tiết ở trên được lấy đi).

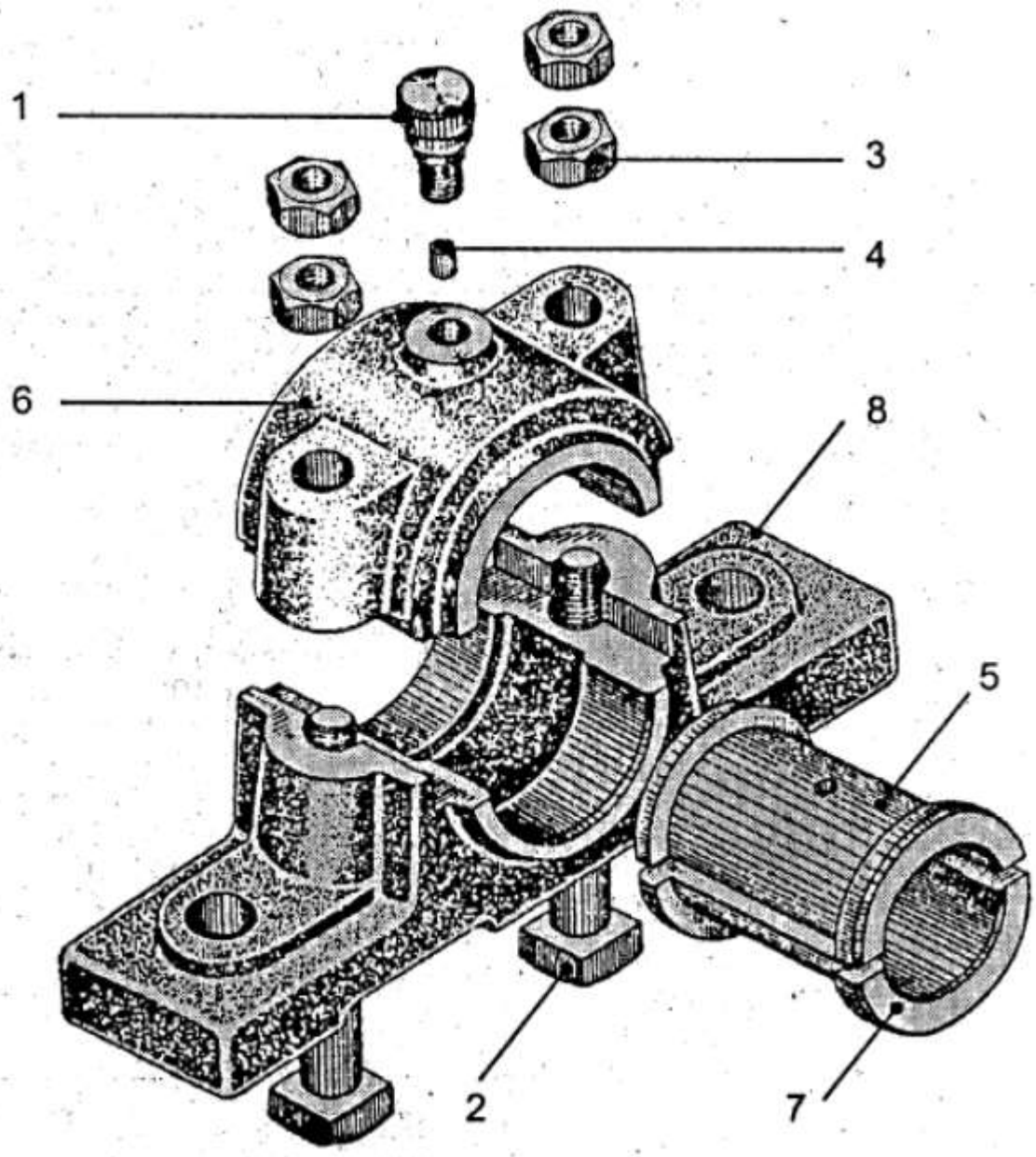
Hình chiếu cạnh là hình cắt bán phần biểu diễn hình dạng bên ngoài và kết cấu bên trong của ổ trượt theo hướng nhìn từ trái sang (không vẽ bầu dầu 1).



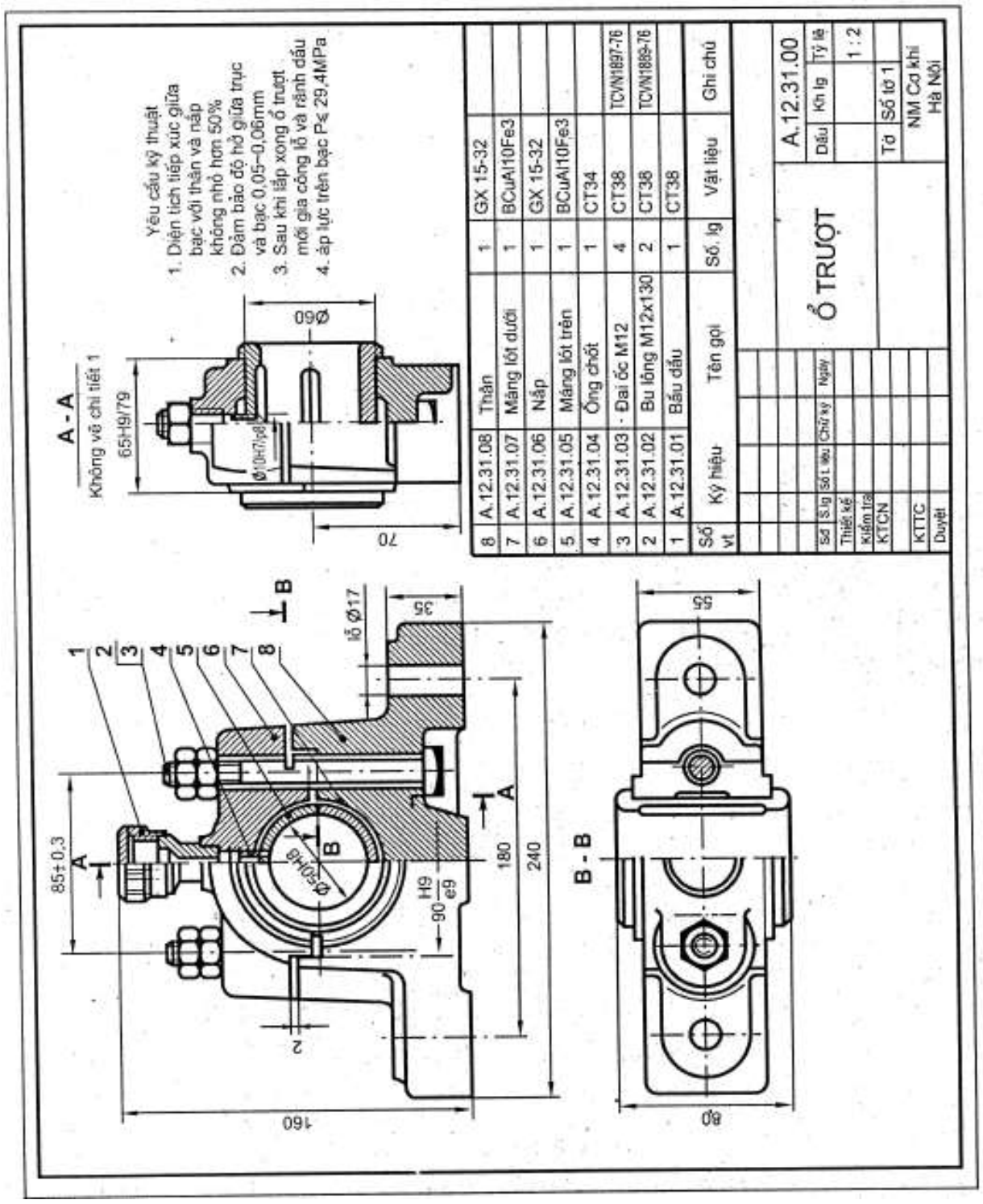
Hình 8.42. Gá khoan



Hình 8.43. Sơ đồ ổ trượt



Hình 8.44. Ổ trượt

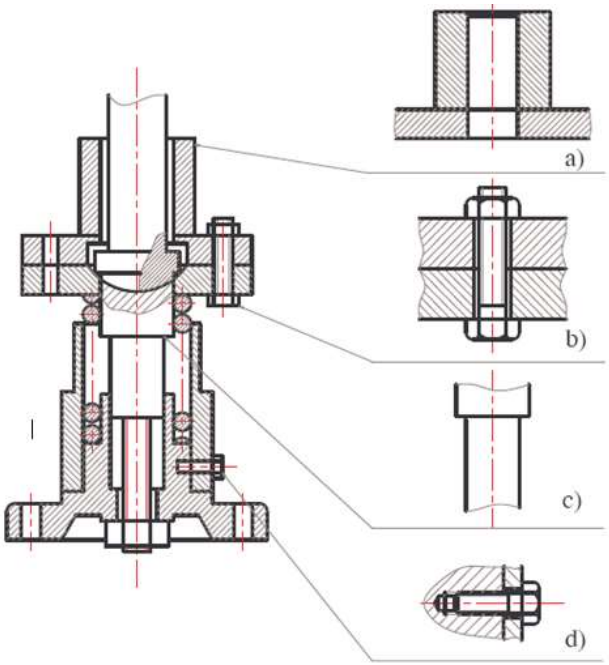


Hình 8.45. Bản vẽ lắp của ổ trượt

b. Các quy ước biểu diễn trên bản vẽ lắp

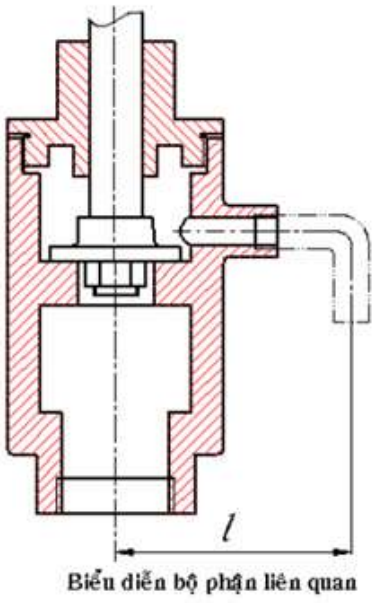
- Trên bản vẽ lắp, không nhất thiết biểu diễn đủ tất cả các phần tử của các chi tiết. Cho phép không vẽ các phần tử như mép vát, góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám, khe hở trong mối ghép (Hình 8.46a).

- Nếu có 1 số chi tiết giống nhau như con lăn, bulông … cho phép chỉ vẽ 1 chi tiết , các chi tiết khác cùng loại được vẽ đơn giản (hình 8.46b).
- Những bộ phận có liên quan với bộ phận lắp được biểu diễn bằng nét gạch hai chấm mảnh và có kích thước xác định vị trí giữa chúng với nhau (Hình 8.47).

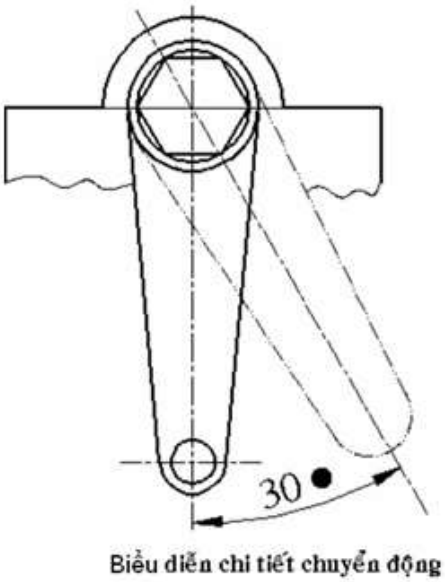


Hình 8.46..Vẽ đơn giản mép vát, bulông, góc lượn

- Cho phép vẽ các vị trí giới hạn hoặc vị trí trung gian của những chi tiết chuyển động bằng nét gạch hai chấm mảnh (Hình 8.48).

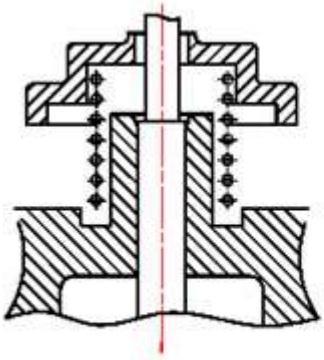


Hình 8.47

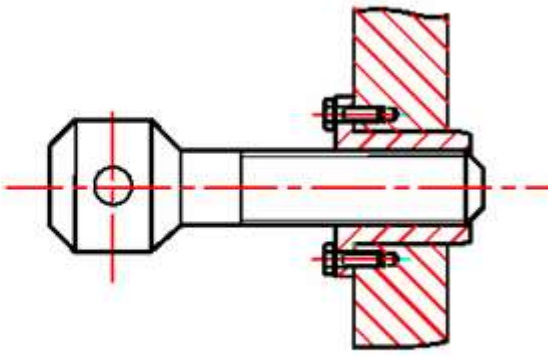


Hình 8.48

- Các chi tiết ở phía sau lò xo xem như bị lò xo che khuất, nét liền đậm (đường bao thấy) của các chi tiết đó được vẽ đến đường tâm mặt cắt dây lò xo (hình 8.49).



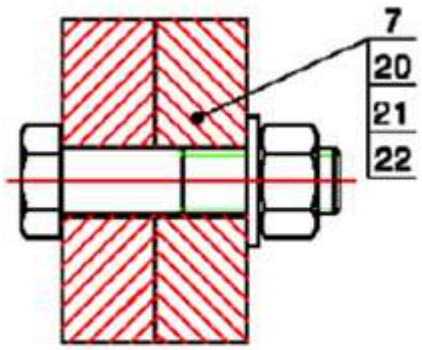
Hình 8.49



Hình 8.50

- Trên bản vẽ lắp, áp dụng những quy ước đặc biệt về hình cắt và mặt cắt. Không cắt dọc các chi tiết như bulông, đai ốc, vòng đệm, then, chốt, tay nắm, bi v.v...(hình 8.50, hình 8.51).

- Cho phép dùng một đường dẫn chung và các số chú dẫn ghi thành cột dọc đối với nhóm các chi tiết ghép (hình 8.51).



Hình 8.51

2.2.2. Kích thước

Gồm các kích thước, sai lệch giới hạn và các thông số khác, những yêu cầu phải thực hiện hoặc kiểm tra theo bản vẽ lắp. Cho phép chỉ ghi ra kích thước tham khảo của các chi tiết xác định đặc tính của lắp ghép.

Thường trên bản vẽ lắp có các loại kích thước sau :

a. Kích thước quy cách: thể hiện tính năng của máy, ví dụ kích thước Ø50H8 là đường kính trong của máng lót đồng thời là đường kính của trục lắp

với ổ trượt (hình 8.45). Những kích thước này thường được xác định trước khi thiết kế, chúng là những thông số dùng để xác định các kích thước khác.

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

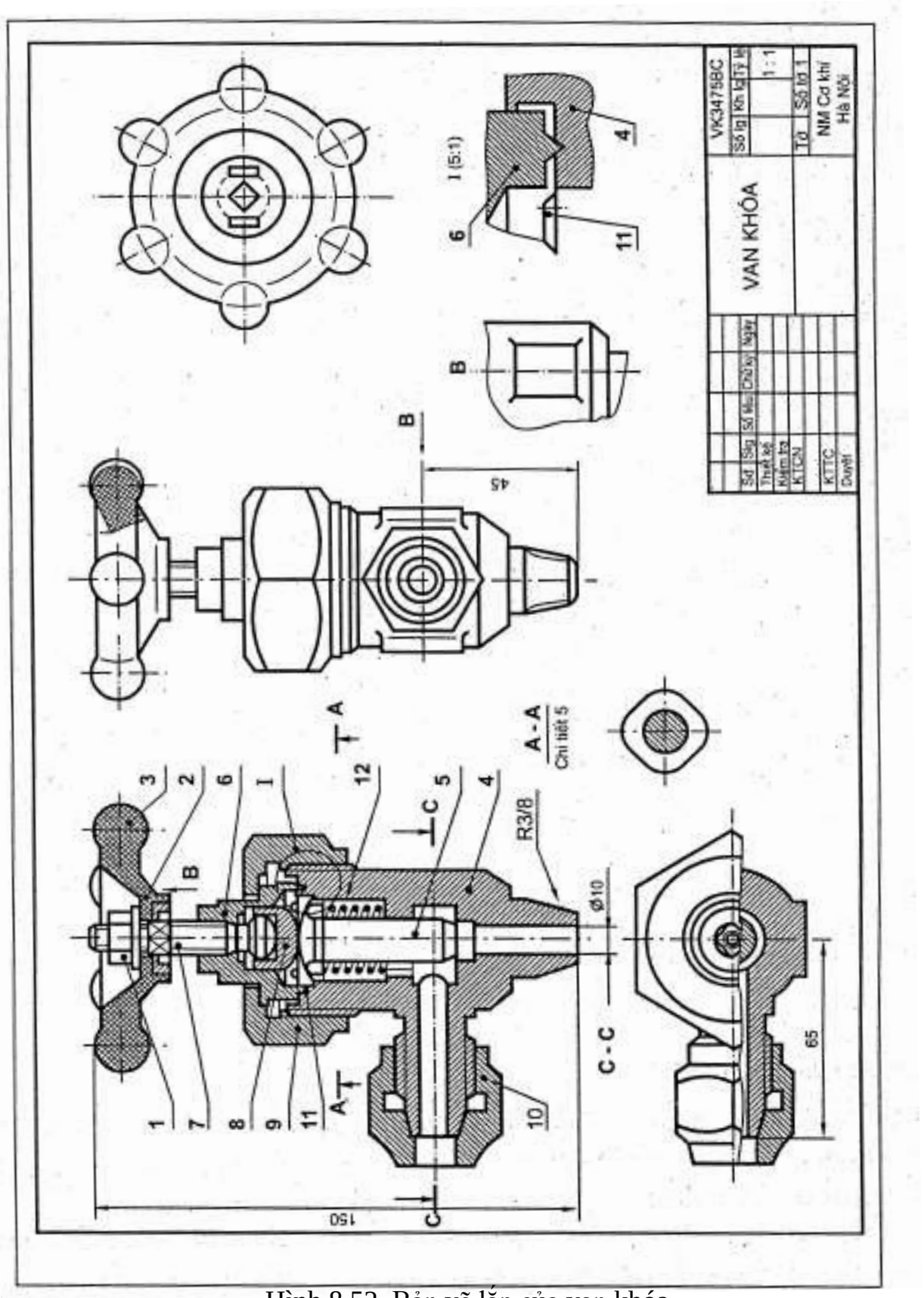
Ví dụ : Kích thước 90H9/e9 của nắp và thân ổ trượt, 65H9/f9 của máng lót và nắp v. v... (hình 8.45).

c. Kích thước đặt máy: là kích thước thể hiện quan hệ giữa các bộ phận lắp này với bộ phận khác, thường là kích thước của các mặt bích, bệ máy…, ví dụ : kích thước mặt đế của thân 240, 50, lỗ của bulông Ø17, vị trí tương đối của các lỗ bu lông 180 (hình 8.45). Những kích thước này có liên quan đến kích thước của các bộ phận khác sẽ lắp với đơn vị lắp của bản vẽ này.

d. Kích thước định khối (kích thước khuôn khổ) **:** (Kích thước choán chỗ) : thể hiện độ lớn chung của bộ phận lắp, dùng làm căn cứ cho việc xác định thể tích , đóng bao, vận chuyển, thiết kế xưởng. Ví dụ kích thước dài 240, rộng 80, cao 160 của ổ trượt (hình 8.45).

e. Kích thước giới hạn: là kích thước thể hiện phạm vi hoạt động của bộ phận lắp, ví dụ : Kích thước 150 là kích thước giới hạn dưới khi van đóng (hình 8.52).

Ngoài những kích thước trên , bản vẽ lắp còn ghi một số kích thước quan trọng của các chi tiết được xác định trong quá trình thiết kế.



Hình 8.52. Bản vẽ lắp của van khóa

2.2.3. Yêu cầu kỹ thuật

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

2.2.4. Số vị trí

Trên bản vẽ lắp, tất cả các chi tiết được đánh số tương ứng số vị trí của chúng trên bảng kê.

Số vị trí được ghi trên giá ngang của đường dẫn và được ghi ở hình biểu diễn nào thể hiện rõ nhất hình dạng của chi tiết đó.

2.2.5. Bảng kê

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

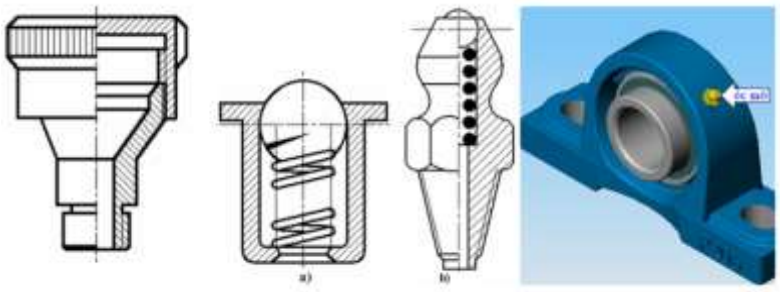
2.2.6. Khung tên

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

2.3. Kết cấu của một số đơn vị lắp

2.3.1. Thiết bị bôi trơn

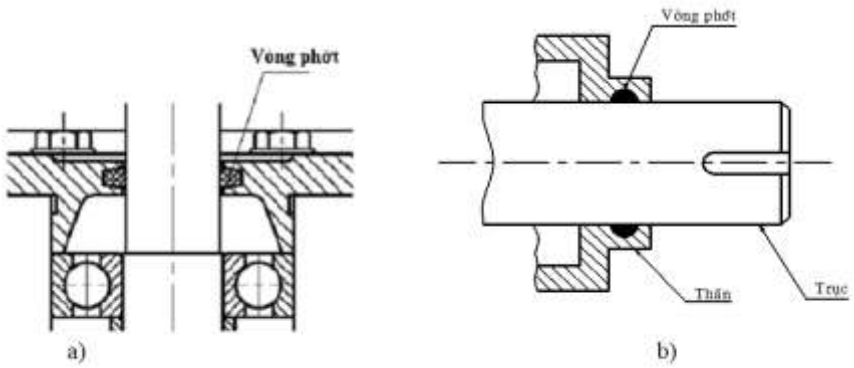
Để bôi trơn các bề mặt của các chi tiết chuyển động, người ta dùng các thiết bị tra dầu mỡ như các bình dầu và các ốc mỡ (Hình 8.53a,b). Các bộ phận này đã được tiêu chuẩn hoá . Khi vẽ hình cắt, quy định không cắt dọc các bộ phận đó.



Hình 8.53

2.3.2. Thiết bị che kín

Thiết bị che kín dùng để tránh bụi, mặt sắt…Các thiết bị che kín bao gồm: vòng phớt đàn hồi đặt trong rãnh hình thang của nắp trục máy, mặt trong của vòng ép chặt vào trục. Thiết bị này còn ngăn không cho dầu ở trong máy chảy ra ngoài



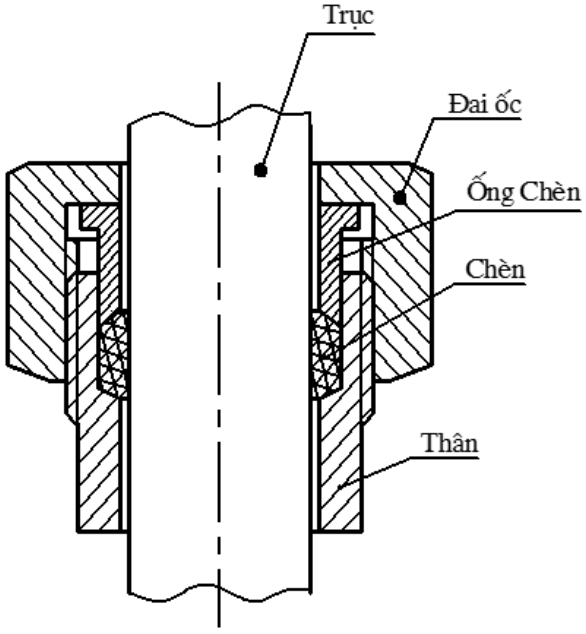
Hình 8.54

2.3.3. Thiết bị chèn

Thiết bị chèn để ngăn không cho chất lỏng và khí ở trong các bộ phận máy thoát ra ngoài.

Chèn bằng sợi lông hay sợi amiăng, tẩm dầu.

Khi siết chặt đai ốc, ống chèn sẽ đẩy chèn vào làm cho chèn ép sát vào trục. Trên bản vẽ nắp chèn được vẽ ở vị trí lúc chưa bị ép chặt.



Hình 8.55. Thiết bi chèn

2.3.4. Ổ lăn

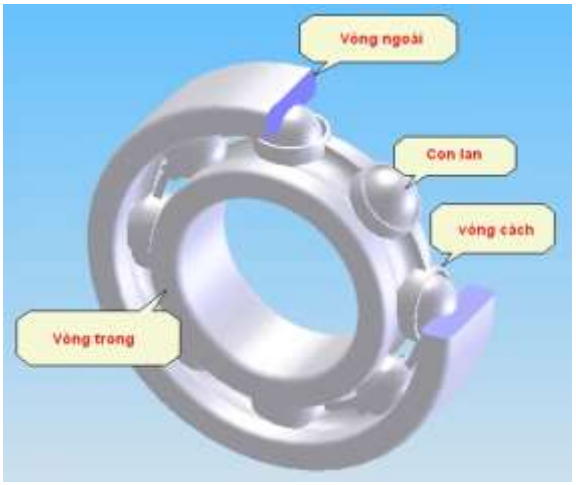
Ổ lăn là bộ phận rất phổ biến trong ngành chế tạo máy. Kết cấu và kích thước của ổ lăn đã được tiêu chuẩn hóa.

a. Cấu tạo

Cấu tạo của ổ lăn thường gồm 4 phần:

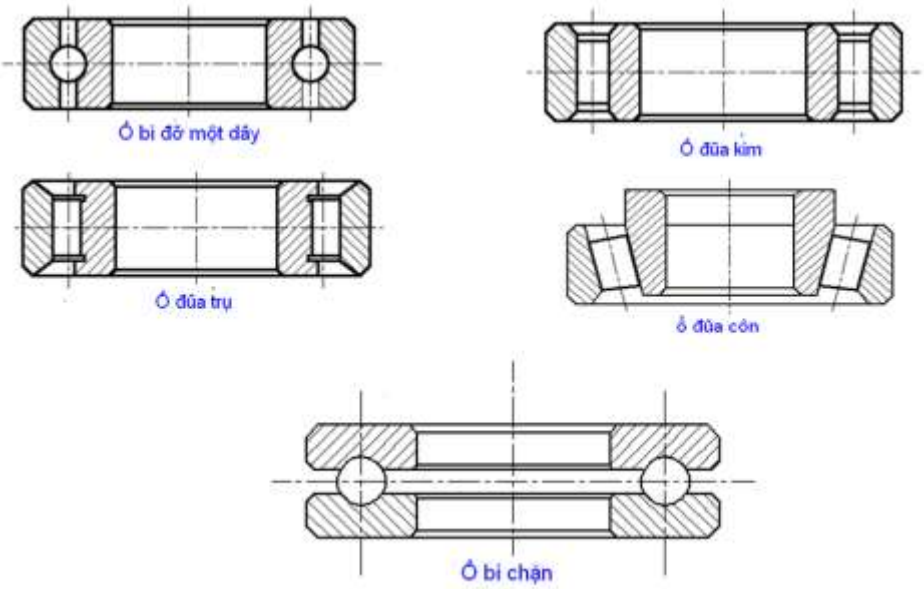
- Vòng trong lắp với trục
- Vòng ngoài lắp với gối trục (Thân máy)
- Con lăn ở giữa vòng trong và vòng ngoài, lăn trong rãnh lăn
- Vòng cách giữ cho con lăn có khoảng cách nhất định

(Có loại ổ lăn không có vòng cách) .



Hình 8.56. Cấu tạo của ổ lăn

b. Phân loại ổ lăn



Hình 8.57. Các loại ổ lăn

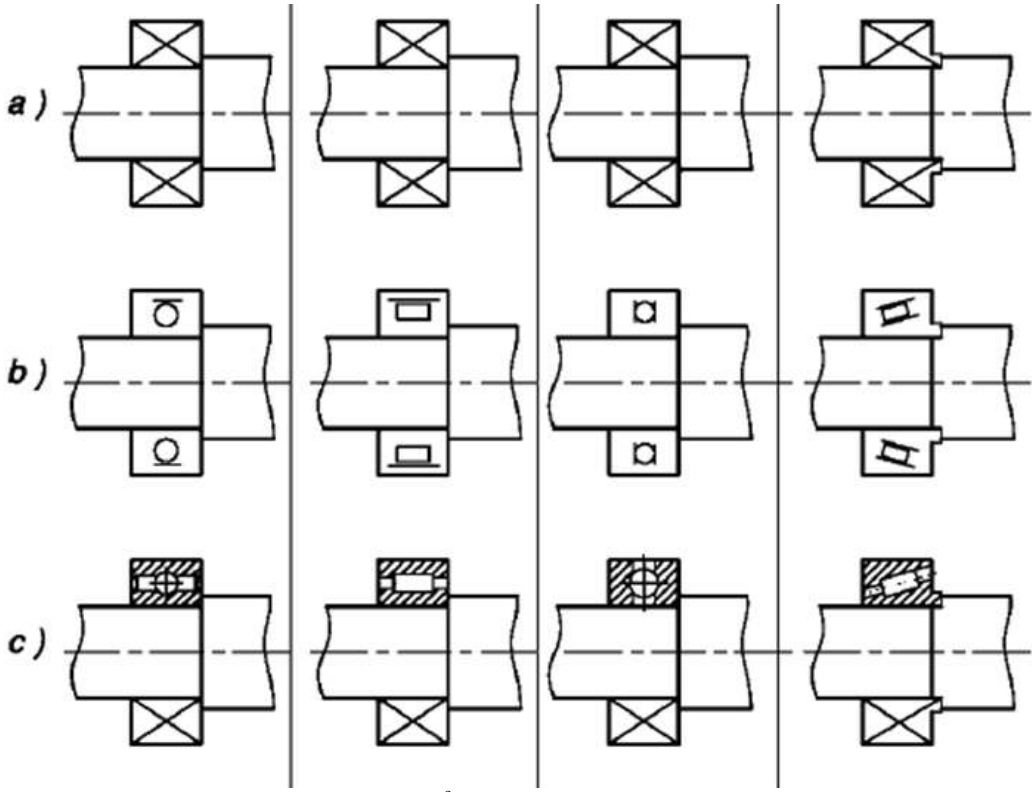
c.Quy tắc biểu diễn đơn giản

Hình 8.58 trình bày một số quy tắc biểu diễn đơn giản :

- Biểu diễn đơn giản, không phân loại

- Biểu diễn đơn giản, có phân loại(Ổ bi đũa, ổ đũa trụ, ổ bi chặn, ổ đũa côn)

- Biểu diễn đơn giản phối hợp với hình cắt.



Hình 8.58. Biểu diễn đơn giản vòng bi

2.4. Đọc bản vẽ lắp

Đọc bản vẽ lắp có nghĩa là qua bản vẽ lắp hiểu rõ được kết cấu của bộ phận lắp, hình dung được hình dạng của mỗi chi tiết , quan hệ lắp ghép chúng. Khi có đầy đủ phần thuyết minh của bộ phận lắp , người đọc phải hiểu được nguyên lý làm việc và công dụng của đơn vị lắp.

Khi đọc bản vẽ lắp, nên đọc theo một trình tự nhất định , thường có những bước sau:

2.4.1. Tìm hiểu chung

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

2.4.2. Phân tích hình biểu diễn

- Đọc các hình biểu diễn của bản vẽ, hiểu rõ phương pháp biểu diễn và nội dung biểu diễn.

- Hiểu rõ tên gọi của từng hình biểu diễn, vị trí các mặt phẳng cắt của các hình cắt và mặt cắt, phương chiếu của các hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần và sự liên hệ giữa các hình biểu diễn.

- Sau khi đọc các hình biểu diễn ta có thể hình dung được hình dạng của bộ phận lắp.

2.4.3. Phân tích chi tiết

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

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

2.4.4. Tổng hợp

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

Khi tổng hợp, cần trả lời được một số câu hỏi như sau:

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

2.5. Vẽ tách chi tiết

2.5.1. Những điều cần chú ý khi vẽ tách chi tiết

Vẽ tách chi tiết được tiến hành sau khi đã hiểu đầy đủ bản vẽ lắp. Khi vẽ tách chi tiết, cần chú ý những điểm sau:

- Không nên sao chép lại hình biểu diễn trong bản vẽ lắp mà phải căn cứ theo đặc điểm cấu tạo và hình dạng chi tiết để chọn phương án biểu diễn tốt nhất.

- Bản vẽ chi tiết phải thể hiện đầy đủ các kết cấu của chi tiết mà trong bản vẽ lắp không thể hiện rõ như : Mép vát, rãnh thoát dao, góc lượn v.v…
- Kích thước được đo trực tiếp trên bản vẽ lắp.
- Căn cứ theo tác dụng của chi tiết và yêu cầu của thiết kế để xác định độ nhẵn bề mặt chi tiết và các yêu cầu kỹ thuật khác.

2.5.2. Ví dụ về đọc bản vẽ lắp và vẽ tách chi tiết

Ví dụ 1 : Đọc bản vẽ lắp Êtô (Hình 8.59)

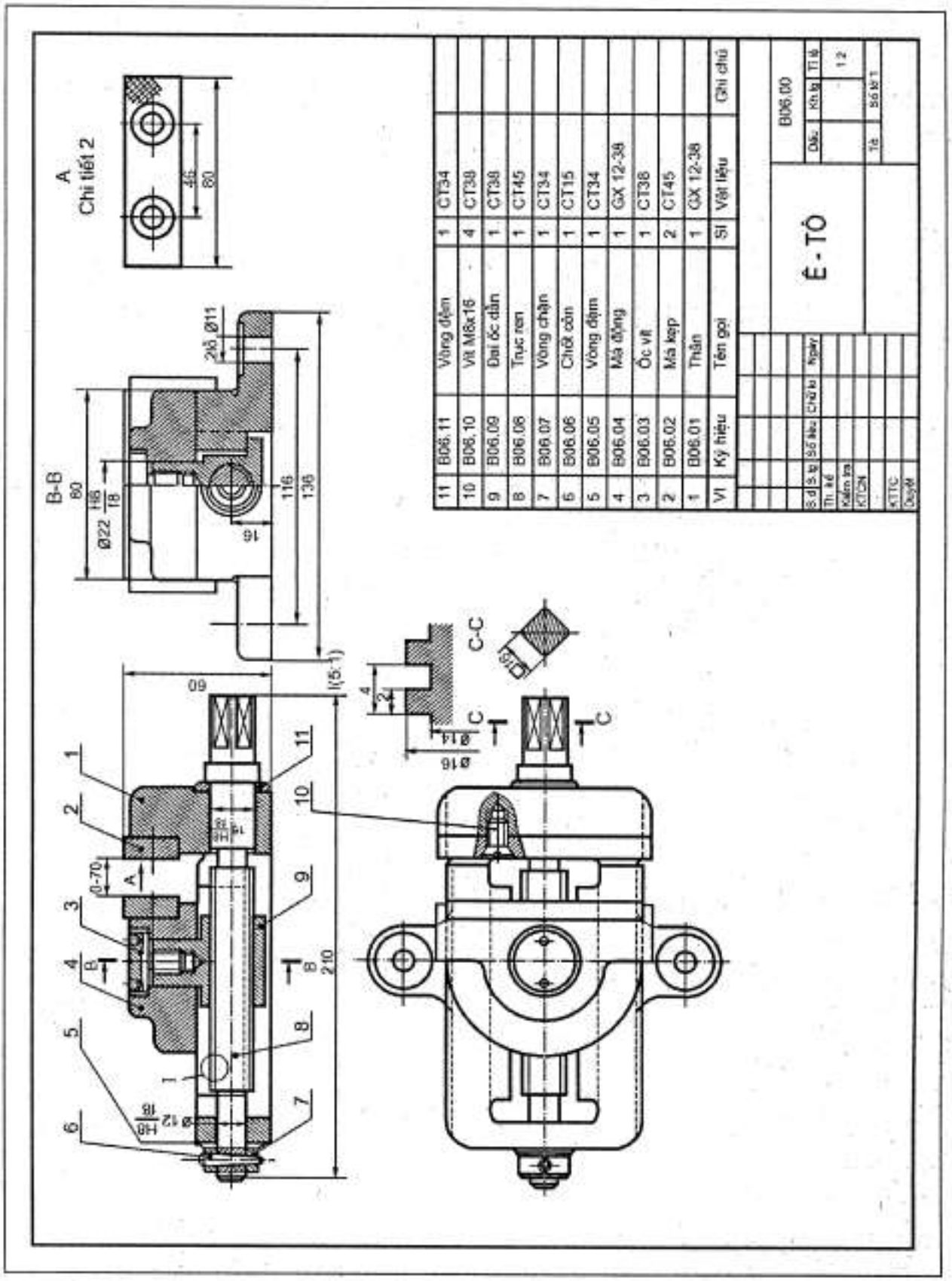
1.Tìm hiểu chung : Đọc khung tên và bảng kê, ta biết tên gọi của bộ phận lắp là êtô dùng trên các máy công cụ. Êtô bao gồm 11 chi tiết khác nhau

2. Phân tích hình biểu diễn :

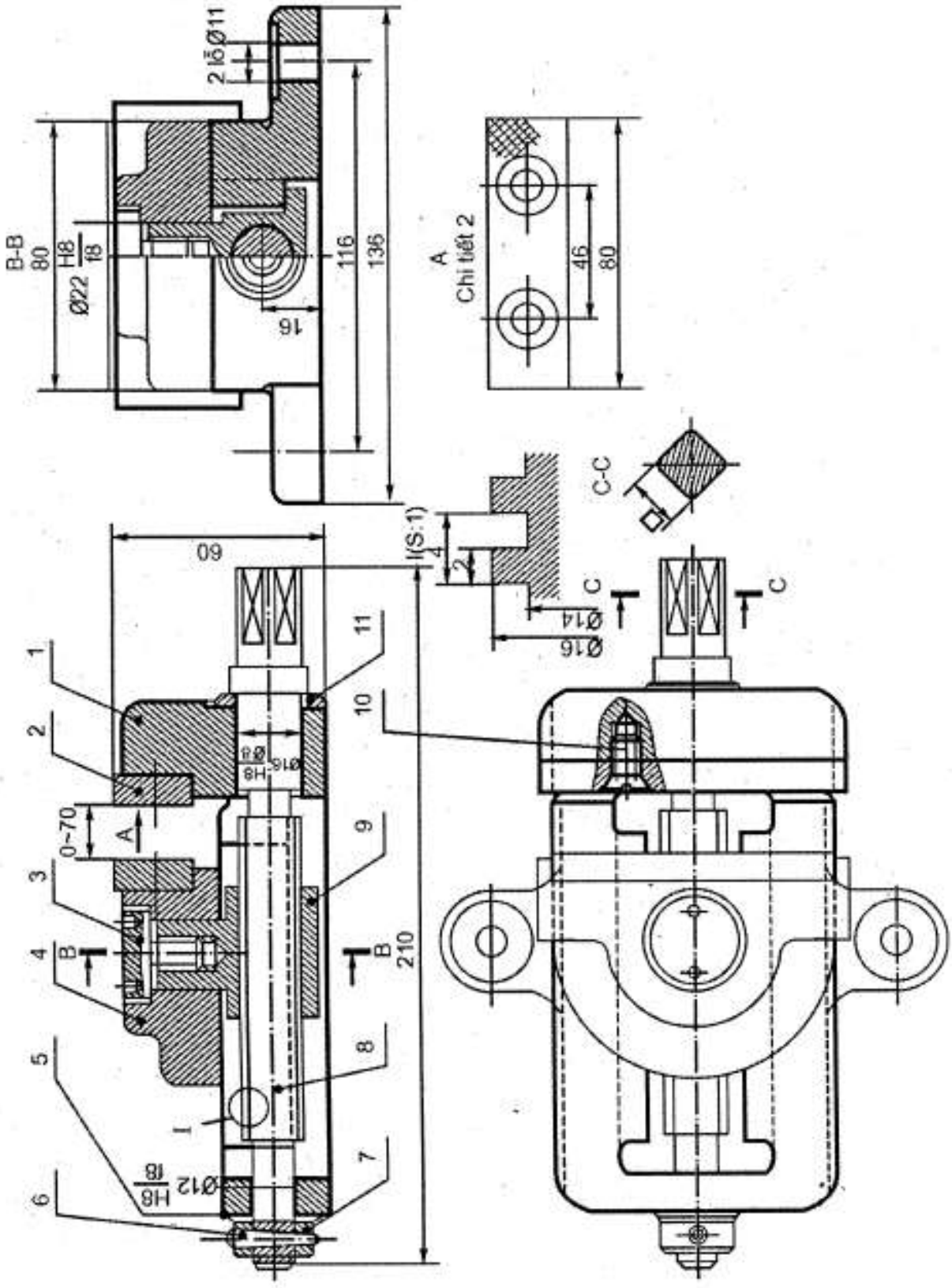
Bản vẽ gồm ba hình chiếu cơ bản, một hình chiếu riêng của chi tiết 2, một mặt cắt rời của đầu trục 8 và một hình phóng to (hình trích) của ren.

- *Hình cắt đứng* là hình biểu diễn chính. Mặt phẳng cắt của hình cắt đứng là mặt phẳng đối xứng song song với mặt phẳng chiếu đứng. Trên hình cắt này trục 8 và ốc vít 3 quy định không bị cắt.

Hình cắt đứng biểu diễn hình dạng bên trong và kết cấu của êtô, vị trí tương đối và quan hệ lắp ghép các chi tiết của êtô. Nghiên cứu hình biểu diễn này, ta có thể biết được nguyên lý hoạt động của êtô. Phân tích được sự liên quan giữa trục 8 với các chi tiết khác sẽ biết được kết cấu và hoạt động của êtô.



Hình 8.59. Bản vẽ lắp êtô



Hình 8.60. Phân tích thân 1

Hai đầu của trục được lắp với hai lỗ của thân êtô 1. Phần ren ở giữa của trục ăn khớp với ốc dẫn 9. Khi trục 8 quay, ốc dẫn sẽ chuyển động tịnh tiến làm cho má động 4 chuyển động theo. Ốc dẫn được cố định với má động bằng ốc vít 3. Như vậy hai má của êtô sẽ kẹp chặt hoặc không kẹp chặt chi tiết gia công tùy theo chuyển động quay tròn thuận chiều hay ngược chiều kim đồng hồ của trục.

- *Hình chiếu cạnh (hình chiếu từ trái)* là hình cắt bán phần, vị trí mặt phẳng cắt B – B ghi trên hình chiếu đứng, mặt phẳng này cắt qua trục của ốc vít 3. Hình cắt B – B cho thấy quan hệ lắp ghép giữa má động 4, thân 1, ốc vít 3 và đai ốc dẫn 9. Ốc vít 3 là chi tiết quy định không bị cắt dọc.

- *Hình chiếu bằng* thể hiện hình dạng ngoài của êtô, hình dạng của má động, thân. Trên hình chiếu này có hình cắt riêng phần thể hiện mối ghép bằng vít.

- *Hình chiếu theo hướng nhìn A* là hình chiếu cạnh của riêng tấm kẹp 2 (trên bản vẽ lắp cho phép biểu diễn riêng từng chi tiết). Bên cạnh hình chiếu bằng có mặt cắt rời thể hiện hình dạng của đầu trục 8 (phần này sẽ lắp với tay quay để quay trục 8).

- *Hình phóng to (hình trích) I* vẽ với tỷ lệ 5:1 thể hiện hình dạng và kích thước ren hình vuông của trục.

3. Phân tích các chi tiết :

Theo số thứ tự ghi trong bảng kê và đối chiếu với các số vị trí tương ứng trên hình biểu diễn để xác định vị trí tương ứng từng chi tiết. Kết hợp với quy ước vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt (đường gạch gạch của cùng một chi tiết kẻ giống nhau), xác định phạm vi hình biểu diễn của chi tiết.

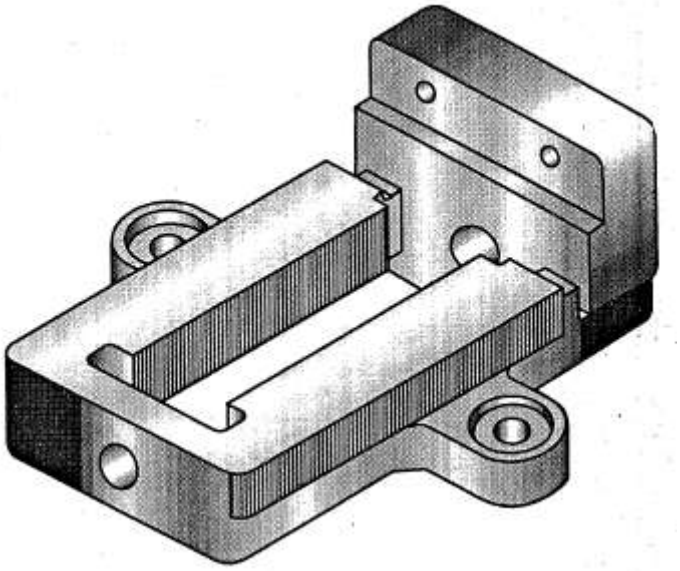
Các chi tiết lắp ghép với nhau, có chi tiết ở trong, có chi tiết ở ngoài, chúng che khuất lẫn nhau. Ví dụ khi phân tích đầu trái của trục 8, ta thấy chốt côn 6 lắp với lỗ của đầu trục và vòng chặn 7.

Có thể phân tích bằng cách tháo dần chi tiết, giả sử tháo chốt côn 6 sẽ thây lỗ ở đầu trục và lỗ của vòng chặn 7.

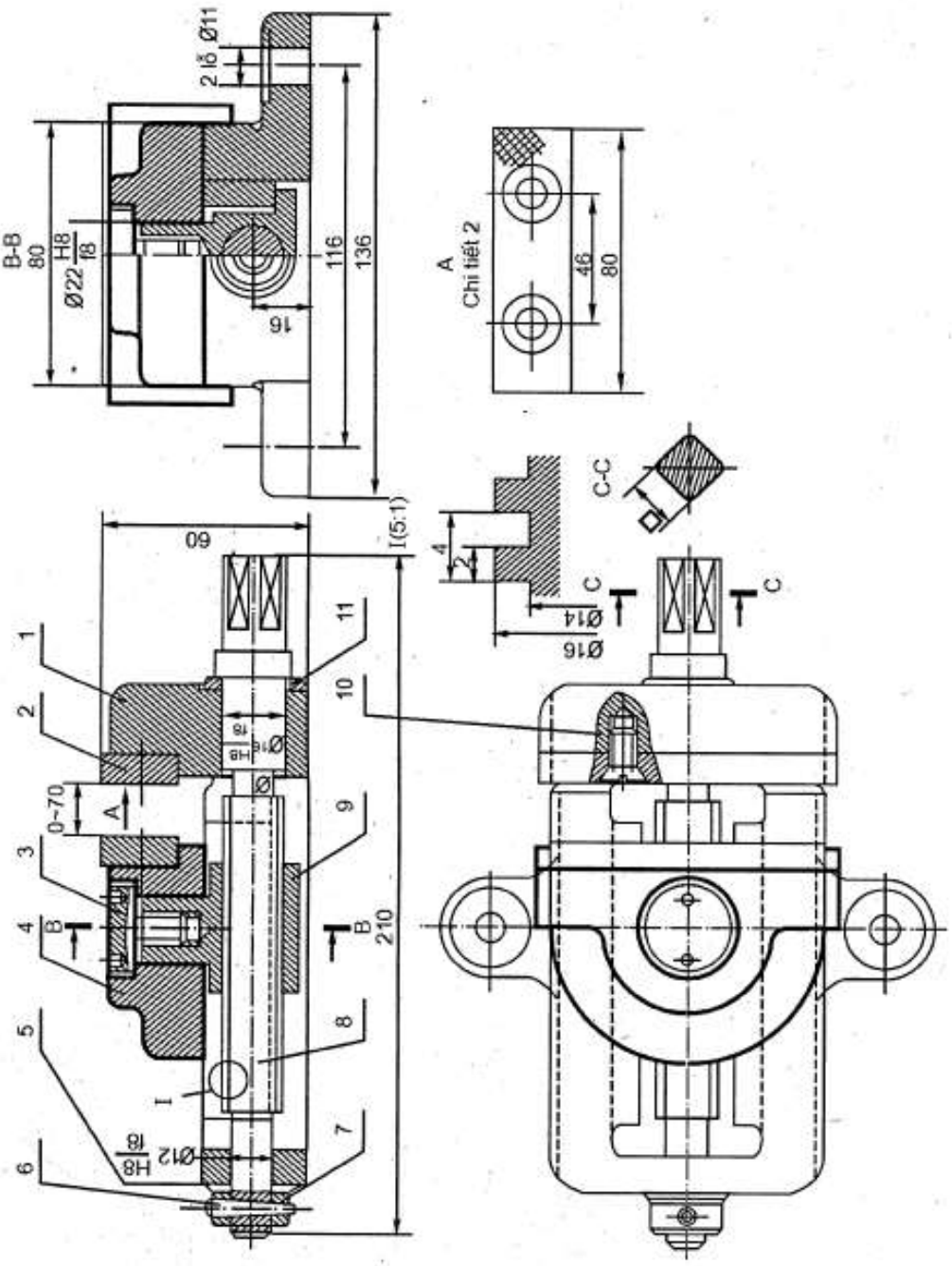
Phân tích thân 1:

Thân là chi tiết chủ yếu của êtô, trên đó lắp các chi tiết khác. Dựa vào các đường gạch gạch trên mặt cắt, xác định phạm vi của thân trên các hình biểu diễn.

Hai đầu của thân đều có lỗ lắp với hai đầu trục 8, phần giữa thân là khoang rỗng, ốc dẫn 9 chuyển động trong khoang rỗng đó. Hình dạng ngoài và kích thước của thân thể hiện rõ trên hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh. Hình 8.60 thể hiện thân 1 được phân tích trên bản vẽ lắp và hình 8.61 là hình chiếu trục đo của thân.



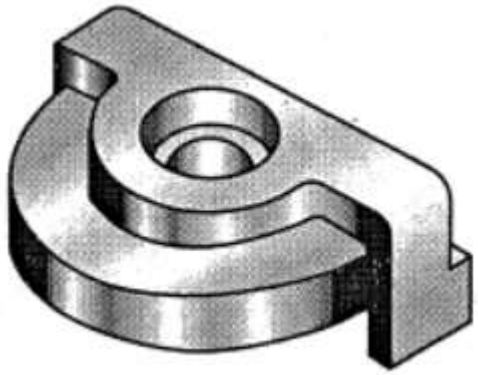
Hình 8.61.



Hình 8.62. Phân tích má động 4

Phân tích má động 4, má động 4 là bộ phận di động, ở giữa có lỗ lắp với ốc dẫn 9 bằng ốc vít 3. Nửa bên trái má động có dạng nửa hình trụ và nửa bên phải má

động có dạng hình hộp để lắp má kẹp. Hình 4.23 thể hiện má động được phân tích trên bản vẽ lắp và hình 4.24 là hình chiếu trục đo của má động.



Hình 8.62. Hình chiếu trục đo của má động 4

Các chi tiết khác cũng được phân tích tương tự như thân và má động ở trên.

Phân tích kích thước :

- Kích thước khuôn khổ: Kích thước 210, 136 và 60.

- Kích thướcđặt máy: Kích thước Ø11 của lỗ vàkích thước 116. Với các kích thước này để chọn các bulông và xác định vị trí của chúng đặt trên bàn máy.

- Kích thước lắp ráp: Các kích thước Ø12H8/f8, Ø16H8/f8, Ø22H8/f8, Ø12, Ø16, Ø22 : là đường kính danh nghĩa của trục và lỗ.

H8/f8 là kiểu lắp ghép theo hệ lỗ, cấp chính xác của lỗ là 8, lắp có độ hở, sai lệch cơ bản của trục là f, cấp chính xác của trục là 8.

- Kích thước quy cách: Kích thước 0 – 70 thể hiện kích thước của chi tiết gia công có thể kẹp chặt được trên êtô.

- Kích thước giới hạn: Kích thước 0 – 70 thể hiện khoảng cách di động của má động của êtô.

- Kích thước của ren M8×16: vít có ren hệ mét, đường kính danh nghĩa 8, chiều dài ren là 16.

4. Tổng hợp :

- Cách làm việc của êtô :

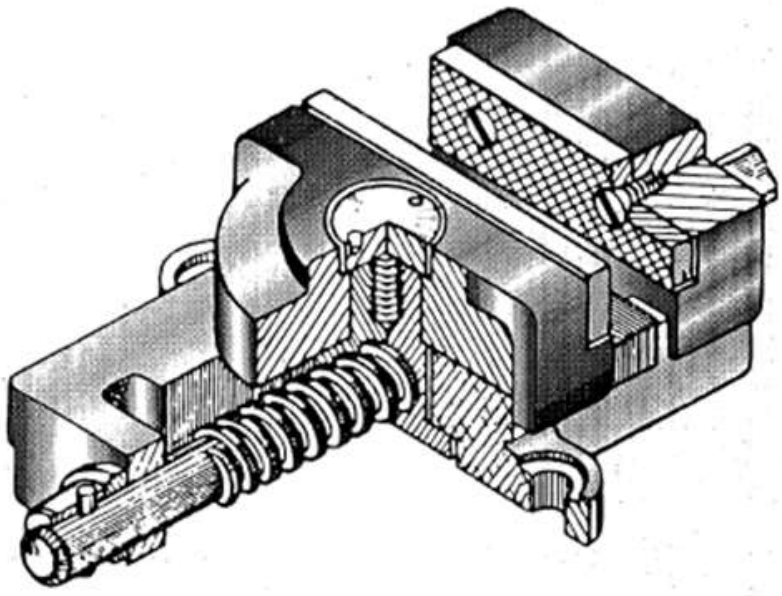
Nếu quay trục 8 (tay quay sẽ lắp với đầu vuông của trục) thì trục chỉ quay tròn trong thân 1, do đó ốc dẫn 9 sẽ di chuyển dọc theo trục 8. Ốc dẫn được cố định với má động 4, khi ốc dẫn di chuyển thì má động di chuyển theo. Ren của trục 8 và ốc dẫn đều là ren phải, do đó nếu trục 8 quay theo chiều kim đồng hồ thì má động tịnh tiến sang phải để kẹp chặt chi tiết gia công và ngược lại, chi tiết gia công sẽ rời ra. Khoảng cách 0 đến 70 xác định kích thước của chi tiết gia công thể hiện đặc tính của êtô.

- Trình tự lắp ghép êtô :

Trước hết lắp hai tấm kẹp 2 vào má động và thân bằng bốn vít 10. Đặt má động lên thân và luồn ốc dẫn qua khoang rỗng của thân để lắp với má động.

Dùng ốc 3 vặn vào lỗ ren của ốc dẫn để liên kết má động với ốc dẫn. Lồng vòng đệm 11 vào trục 8, rồi lắp trục vào thân 1 (lắp từ phải sang). Vặn trục để phần ren ăn khớp với phần ren của ốc dẫn, đầu trái của trục luồn qua lỗ bên trái của thân 1.

Sau đó lắp vòng đệm 5 vào đầu trục bên trái, lắp vòng chặn 7 và dùng chốt côn 6 cố định vòng 7 với đầu trục. Cuối cùng điều chỉnh ốc 3, sao cho trục 8 chuyển động một cách dễ dàng. Muốn tháo rời các chi tiết của êtô thì làm ngược lại trình tự ở trên.



Hình 8.63. Hình chiếu trục đo của êtô

ÔN TẬP

A. LÝ THUYẾT

I. BẢN VẼ CHI TIẾT

Câu 1. Trình bày ý nghĩa của bản vẽ kỹ thuật đối với thiết kế và chế tạo sản phẩm.

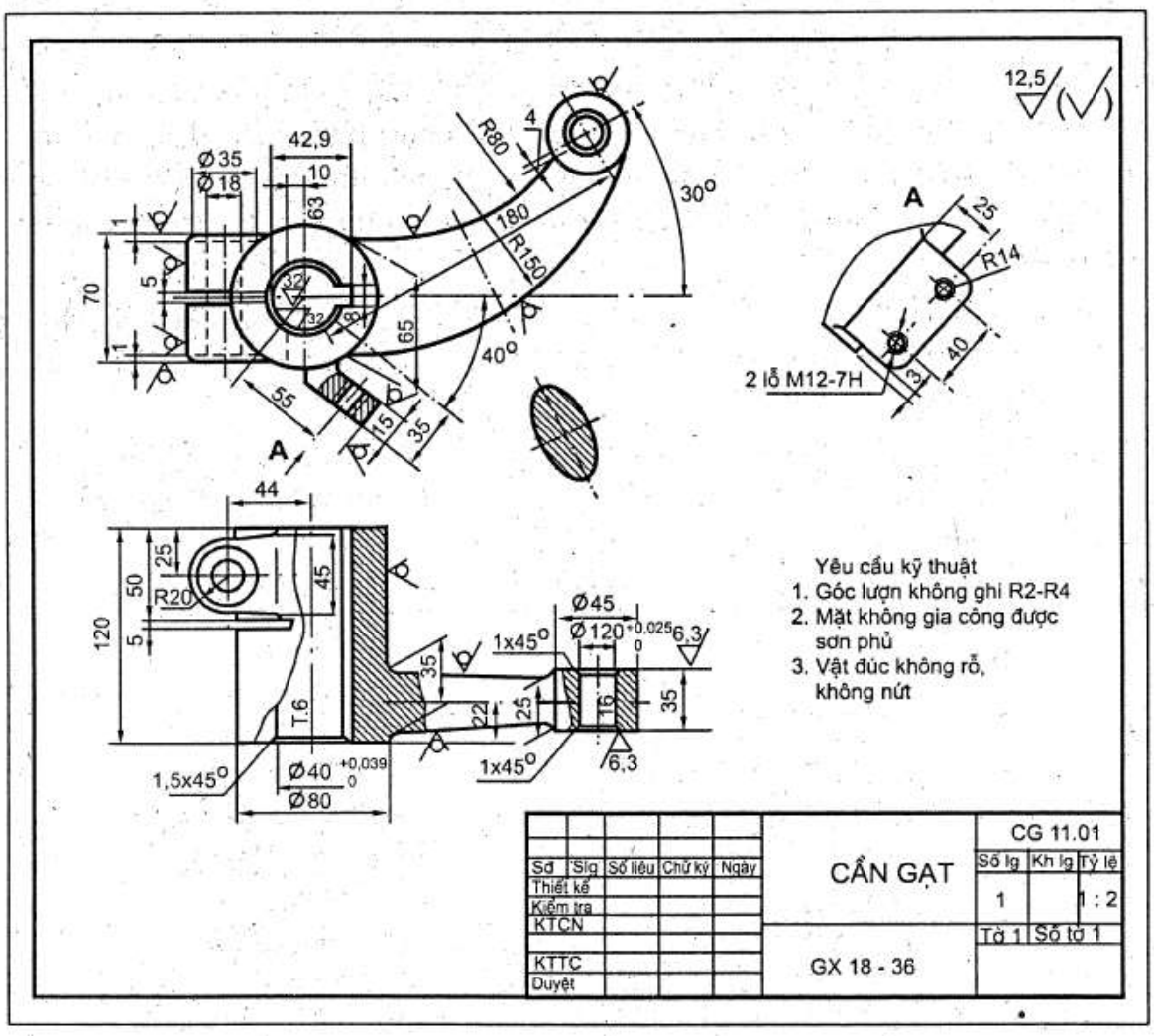
Câu 2. Thế nào là bản vẽ chi tiết? Bản vẽ chi tiết dùng để làm gì?

Câu 3. Trình bày một số qui tắc về hình biểu diễn thường dùng ttrên bản vẽ chi tiết.

Câu 4.Thế nào là chuẩn kích thước? Các yếu tố hình học nào thường được chọn làm chuẩn kích thước?

Câu 5. Nêu trình tự đọc bản vẽ chi tiết.

Câu6. Đọc bản vẽ chi tiết cần gạt hình bên dưới.



I. BẢN VẼ LẮP

Câu 1. Bản vẽlắp gồm những nội dung nào? Bản vẽ lắp dùng để làm gì?

Câu 2. Trên bản vẽ lắp cần ghi những loại kích thước gì?

Câu 3. Trình bày một số quy ước thường dùng trên bản vẽ lắp.

Câu 4. Trên bản vẽ các phần tử được đánh số như thế nào và ghi những nội dung gì?

Câu 5. Nêu yêu cầu cần đạt được khi đọc bản vẽ lắp. Đọc bản vẽ lắp thường theo trình tự như thế nào?

Câu 6. Đọc bản vẽ lắp kích bên dưới và trả lời các câu hỏi sau :

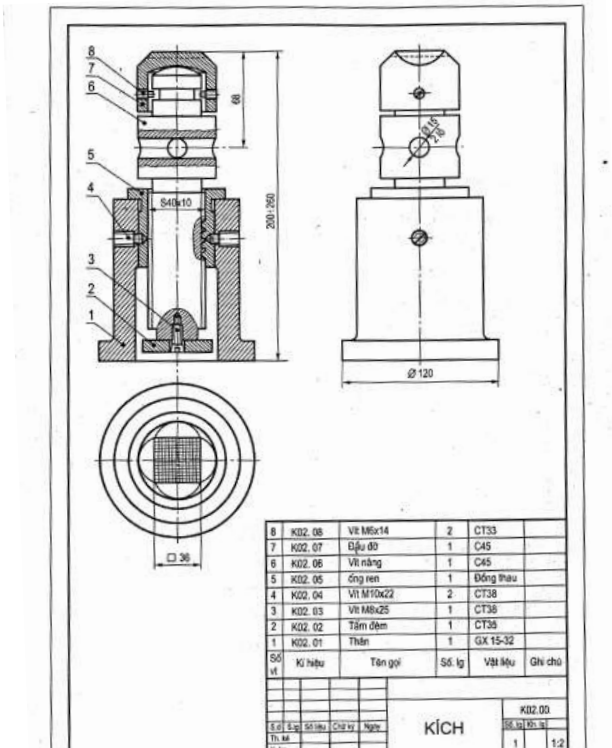
a) Kích dùng để làm gì?

b) Hình cắt đứng được cắt như thế nào? Vì sao trong hình cắt đứng có các hình cắt riêng phần?

c) Giải thích nét đứt trong hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh. Các đường cong ở hình chiếu bằng thể hiện phần nào của chi tiết?

d) Trên bản vẽ có loại vít gì? Kích thước của các vít đó như thế nào? Những kích thước ghi trên bản vẽ là kích thước gì?

e) Vẽ phác các chi tiết 1, 6 và 7.



Số vị trí	Kí hiệu	Tên gọi	Số lg	Vật liệu	Ghi chú
8	K02. 08	Vít M6x14	2	CT33	
7	K02. 07	Đầu đỡ	1	C45	
6	K02. 06	Vít nâng	1	C45	
5	K02. 05	ống ren	1	Đồng thau	
4	K02. 04	Vít M10x22	2	CT38	
3	K02. 03	Vít M8x25	1	CT38	
2	K02. 02	Tấm đệm	1	CT35	
1	K02. 01	Thân	1	GX 15-32	

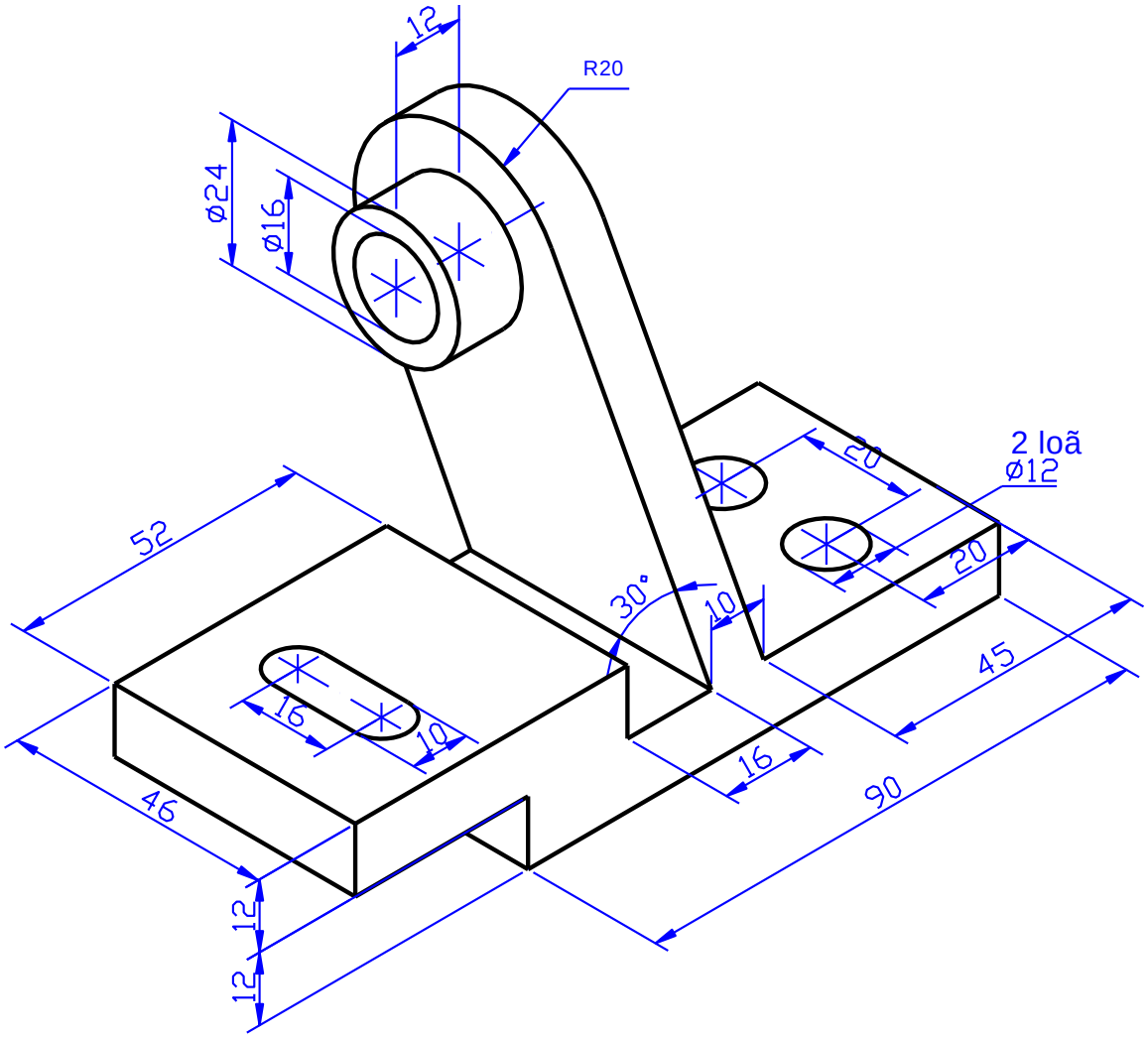
B. BÀI TẬP

I. BẢN VẼ CHI TIẾT

Câu 1. Vẽ chi tiết giá nghiêng hình 1 bên dưới bằng các hình biểu diễn sau đây :

- Hình cắt đứng qua rãnh 10, lỗ Ø16 và lỗ Ø12.
- Hình chiếu bằng.
- Hình chiếu cạnh.
- Ghi các kích thước xác định chi tiết.

Thực hiện bài tập trên giấy A4.

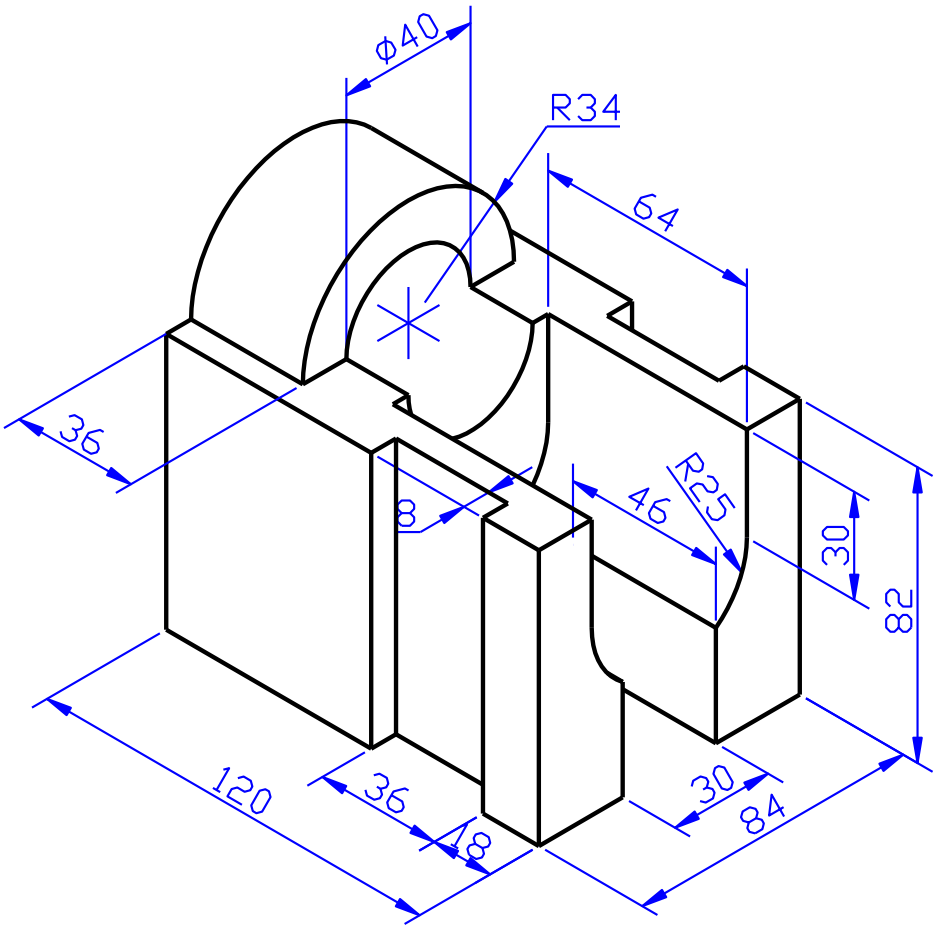


Hình 1. Giá nghiêng.

Câu 2**.** Vẽ chi tiết giá định vị (hình 2) bằng các hình biểu diễn sau đây :

- Hình chiếu đứng.
- Hình chiếu bằng với hình cắt cục bộ lỗ Ø16.
- Hình chiếu cạnh.
- Ghi các kích thước xác định chi tiết.

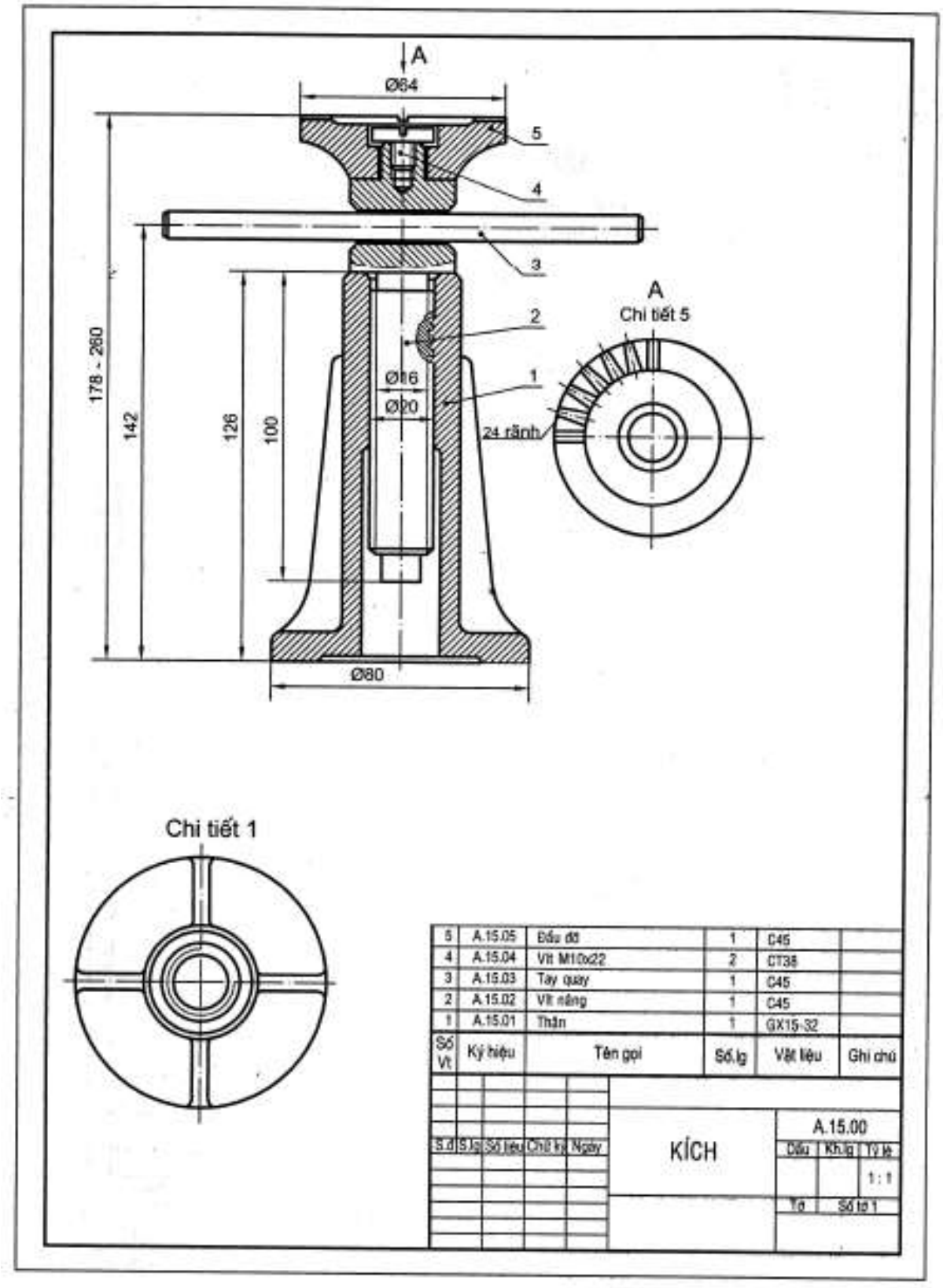
Thực hiện bài tập trên giấy A4.



Hình 2. Thân máy

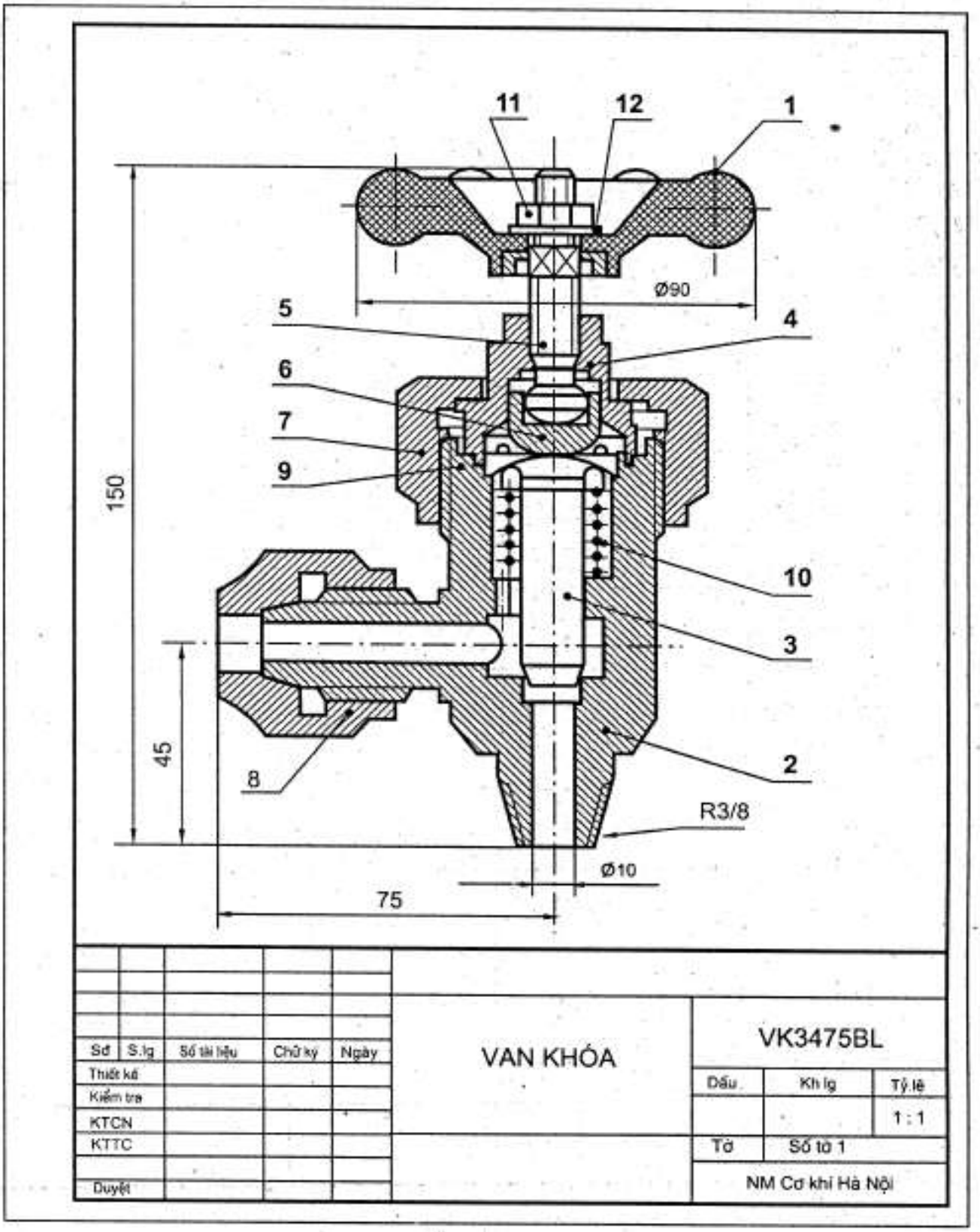
II. BẢN VẼ LẮP

Câu 1. Đọc bản vẽ lắp kích (hình 3)



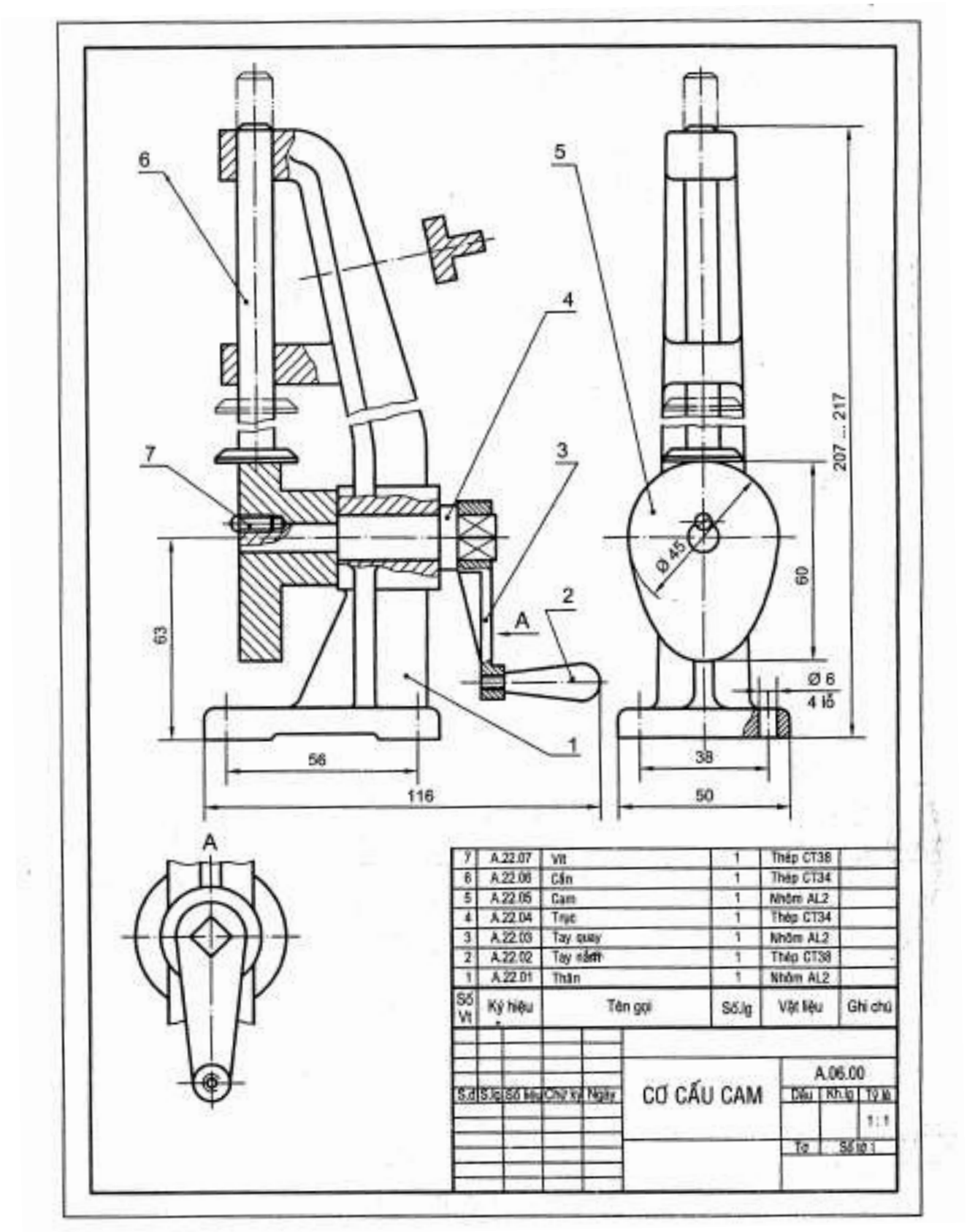
Hình 3. Kích

Câu 2. Đọc bản vẽ lắp của van khóa (hình 4)



Hình 4. Van khóa

Câu 3. Đọc bản vẽ lắp của cơ cấu cam (hình 5)



Hình 5. Cơ cấu cam