

**TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

Chủ biên: Lê Thị Hoa

Đồng tác giả: Nguyễn Xuân An-Nguyễn Thị Hải Yến  
Nguyễn Ngọc Anh – Vũ Công Thái



**GIÁO TRÌNH**  
**VẼ KỸ THUẬT**

*(Lưu hành nội bộ)*

Hà Nội – 2012

## 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

Để đáp ứng nhu cầu về tài liệu học tập cho học sinh - sinh viên và tài liệu cho giáo viên khi giảng dạy. Tổ Lý thuyết cơ sở thuộc khoa Cơ khí Trường Cao đẳng Nghề Công nghiệp Hà Nội đã biên soạn bộ giáo trình “**VẼ KỸ THUẬT**”. Đây là môn học kỹ thuật cơ sở trong chương trình đào tạo nghề Cơ khí - Trình độ Cao đẳng nghề, Trung cấp nghề.

Nhóm biên soạn đã tham khảo các tài liệu : “ *Vẽ kỹ thuật* “ dùng cho sinh viên các trường cao đẳng, Đại học kỹ thuật của tác giả Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn năm 2006, Tài liệu “Vẽ kỹ thuật tiêu chuẩn quốc tế” biên dịch của Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn năm 2005 và nhiều tài liệu khác.

Mặc dù nhóm biên soạn đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong đồng nghiệp và độc giả góp ý kiến để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin trân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 30 tháng 8 năm 2012

### **Tham gia biên soạn**

1. Chủ biên: *Lê Thị Hoa*
2. Các Giáo viên khoa Cơ Khí

## MỤC LỤC

	Trang
Mục lục	3
Chương I: Trình bày bản vẽ kỹ thuật theo tiêu chuẩn	4
1.1. Dụng cụ và cách sử dụng	5
1.2. Vật liệu vẽ	8
1.3. Các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ	8
1.4. Trình tự lập bản vẽ	23
Chương 2: Vẽ hình học	25
2.1. Chia đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau	25
2.2. Vẽ góc	25
2.3. Chia đều đường tròn và dung đa giác đều	26
2.4. Vẽ nối tiếp	29
Chương 3: Hình chiếu vuông góc	42
3.1. Khái niệm về phép chiếu	42
3.2. Hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng	44
3.3. Hình chiếu của các khối hình học	45
Chương 4: Biểu diễn của vật thể	58
4.1. Hình chiếu	58
4.2. Hình cắt	72
4.3. Mặt cắt	80
4.4. Hình trích	82
Chương 5: Hình chiếu trục đo	89
5.1. Khái niệm về hình chiếu trục đo	89
5.2. Phân loại hình chiếu trục đo	91
5.3. Cách dựng hình chiếu trục đo	95
Chương 6: Vẽ quy ước mối ghép cơ khí	100
6.1. Ren và các mối ghép ren	100
6.2. Mối ghép bằng then, then hoa, chốt	114
6.5. Mối ghép bằng đinh tán	119
6.6. Mối ghép hàn	120

Chương 7: Bánh rãnh và lò xo	132
7.1.Các thông số của bánh rãnh	132
7.2.Quy ước vẽ bánh rãnh trụ	134
7.3.Quy ước vẽ bánh rãnh thanh rãnh	135
7.4.Quy ước vẽ bánh rãnh côn	135
7.5.Quy ước vẽ bánh vít trục vít	136
7.6.Quy ước vẽ lò xo	137
Chương 8 : Bản vẽ chi tiết – Bản vẽ lắp	142
8.1.Bản vẽ chi tiết	142
8.2.Bản vẽ lắp	150
Trả lời câu hỏi	161
Tài liệu tham khảo	176

# MÔN HỌC VẼ KỸ THUẬT

**Mã môn học: MH07**

## **Vị trí, tính chất của môn học:**

- Vị trí: Vẽ kỹ thuật là môn học được bố trí trước các môn học, mô đun đào tạo nghề.
- Tính chất: Là môn học lý thuyết cơ sở thuộc các môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở nghề.

## **Mục tiêu môn học:**

- Phân tích được bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp.
- Vẽ được các chi tiết cơ khí và tách được chi tiết từ bản vẽ lắp.
- Vẽ được bản vẽ lắp đơn giản.
- Vận dụng được những kiến thức của môn học để tiếp thu tốt các môn học, Mô đun chuyên môn nghề.
- Có ý thức trách nhiệm, cẩn thận, chủ động sáng tạo trong học tập.

## **Nội dung môn học:**

Số TT	Tên chương mục	Thời gian				
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập thực hành	Kiểm tra* (LT hoặc TH)	
I	<b>Trình bày bản vẽ kỹ thuật theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
	- Vật liệu, dụng cụ vẽ và cách sử dụng.	2	2	0	0	
	- Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ.	2	2	0	0	
	- Ghi kích thước.	1	1	0	0	
	- Trình tự lập bản vẽ.	1	0	1	0	
II	<b>Vẽ hình học.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	
	- Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia góc.	1	0.5	0.5	0	

	- Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn.	1	0.5	0.5	0
	- Vẽ nối tiếp.	2	1	1	0
	- Vẽ một số đường cong hình học.	1	0	1	0
III	Hình chiếu vuông góc.	<b>6</b>	<b>3.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1</b>
	- Khái niệm về các phép chiếu.	0.5	0	0.5	0
	- Hình chiếu của điểm.	0.5	0.5	0	0
	- Hình chiếu của đường thẳng.	0.5	0.5	0	0
	- Hình chiếu của mặt phẳng.	0.5	0.5	0	0
	- Hình chiếu của các khối hình học.	1.5	1	0.5	0
	- Hình chiếu của vật thể đơn giản.	2.5	1	0.5	1
IV	Biểu diễn của vật thể	<b>10</b>	<b>5.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2</b>
	- Hình chiếu	4	2	1	1
	- Hình cắt	4	2.5	1.5	0
	- Mặt cắt, hình trích	2	1	0	1
V	Hình chiếu trực đo	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	- Khái niệm về hình chiếu trực đo	1	1	0	0
	- Các loại hình chiếu trực đo	3	2	1	0
	- Cách dựng hình chiếu trực đo	5	1	1	3
VI	Vẽ quy ước các mối ghép cơ khí	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	- Mối ghép ren	2	1	1	0
	- Mối ghép then, then hoa và chốt	3	2.5	0.5	0
	- Mối ghép hàn, đinh tán	3	2.5	0.5	0

VII	Bánh răng – lò xo	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	-Khái niệm chung về bánh răng, lò xo	1	1	0	0
	-Một số yếu tố của bánh răng trụ	1	1	0	0
	-Cách vẽ qui ước bánh răng	4	2	1	1
	-Vẽ qui ước các bộ truyền bánh răng(trụ, côn, bánh vít và trục vít	4	2	1	1
VIII	Bản vẽ chi tiết - Bản vẽ lắp	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
	- Bản vẽ chi tiết	10	4	5	1
	- Bản vẽ lắp	10	3	6	1
	<b>Cộng</b>	<b>75</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>10</b>

**CHƯƠNG 1:**  
**TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT THEO TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**  
**Mã chương: 07.01**

**Mục tiêu:**

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn bản vẽ, các loại dụng cụ vẽ, phương pháp lựa chọn, sử dụng các dụng cụ và vật liệu vẽ.
- Lựa chọn, sử dụng được các dụng cụ và vật liệu vẽ.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

**Nội dung chính:**

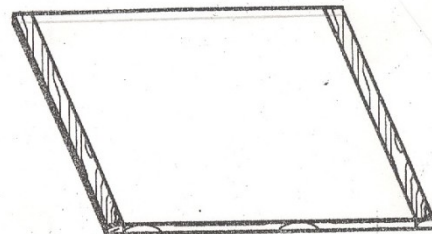
**1. DỤNG CỤ VẼ VÀ CÁCH SỬ DỤNG**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được các loại dụng cụ vẽ, phương pháp lựa chọn và cách sử dụng các dụng cụ vẽ.
- Sử dụng được các dụng cụ vẽ.
- Cẩn thận, tự giác, nghiêm túc trong học tập.

**1.1. Ván vẽ :**

- Ván vẽ làm bằng gỗ mềm, mặt ván phẳng và nhẵn, hai mép trái và phải nẹp bằng gỗ cứng để mặt ván không bị vênh ( Hình 1 - 1 ).



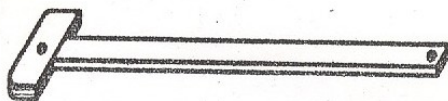
H1 - 1

- Mép trái của ván dùng để trượt thước chữ T.

- Ván vẽ được đặt lên bàn vẽ có thể điều chỉnh được độ dốc.

**1.2. Thước T :**

- Thước T làm bằng gỗ hay bằng chất dẻo. Thước T gồm có thân ngang dài và đầu T ( Hình 1 - 2 ).



**Hình 1 - 2**

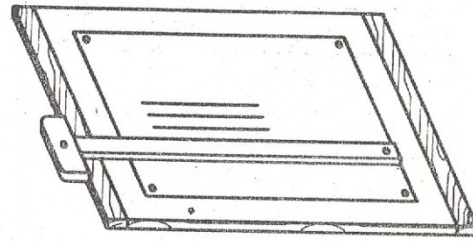


- Mép trượt của đầu T vuông góc với mép trên của thân ngang. Thước chữ T dùng để kẻ các đường nằm ngang.

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

- Khi đặt giấy vẽ lên ván vẽ, phải đặt sao cho mép trên của tờ giấy

song song với mép trên của thân ngang thước T (Hình 1 - 3).

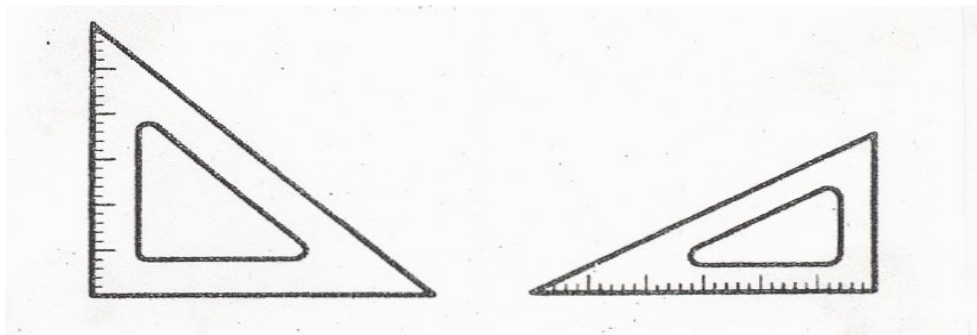


Hình 1 - 3

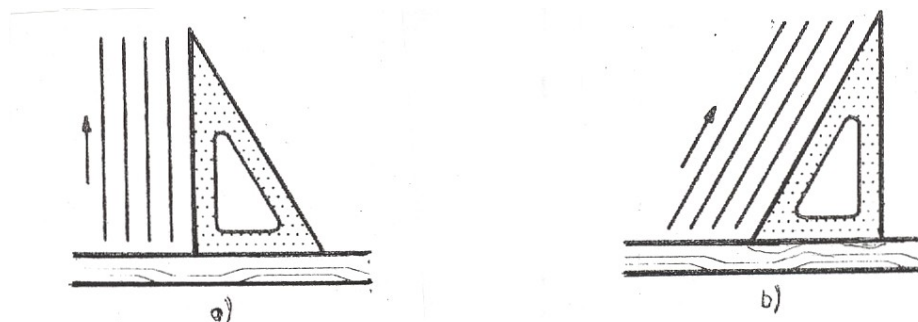
### 1.3. Ê ke:

- Ê ke dùng để vẽ thường là 1 bộ hai chiếc, một chiếc có hình tam giác vuông cân gọi là Ê ke  $45^{\circ}$  và chiếc kia có hình 1 nửa tam giác đều gọi là ê ke  $60^{\circ}$  (Hình 1- 4). Ê ke làm bằng gỗ hay chất dẻo.

- Ê ke phối hợp với thước chữ T hay thước dẹt để vạch các đường thẳng đứng hay đường xiên (Hình 1 - 5).

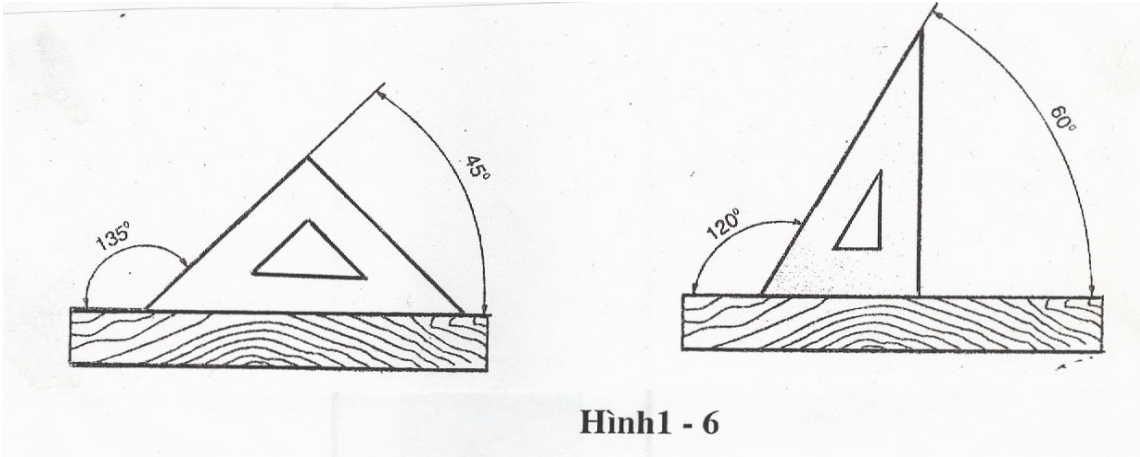


Hình 1 - 4



Hình 1 - 5

- Dùng ê ke có thể vẽ được các góc nhọn  $30^{\circ}$ ;  $45^{\circ}$ ;  $60^{\circ}$ ; ... và các góc bù của chúng (Hình 1 - 6).



Hình 1 - 6

#### 1.4. Com pa :

##### 1.4.1. Com pa vẽ :

Dùng để vẽ các đường tròn. Com pa loại thường dùng để vẽ các đường tròn có đường kính từ 12mm trở lên. Khi vẽ các đường tròn có đường kính lớn hơn 150mm thì chấp thêm cần nối. Để vẽ đường tròn có đường kính nhỏ hơn 12mm dùng loại com pa đặc biệt. Khi vẽ đường tròn cần giữ cho đầu kim nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt giấy, dùng ngón tay trở và ngón tay cái cầm đầu nùm com pa và quay đều liên tục theo một chiều nhất định ( Hình 1 - 7 ).

Hình 1 - 7

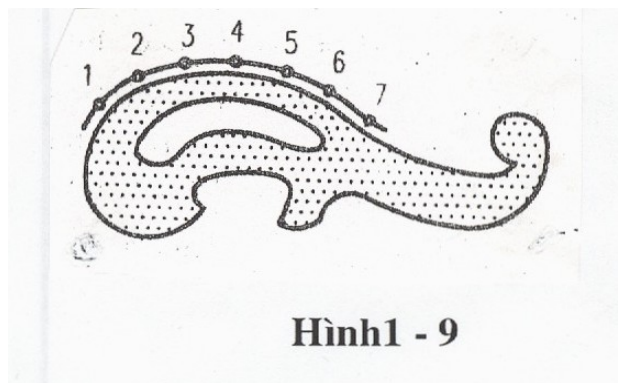
Hình 1 - 8

##### 1.4.2. Com pa đo :

Dùng để lấy độ dài đoạn thẳng đặt lên bản vẽ. Khi đo ta so hai đầu kim của com pa đúng với hai mút của đoạn thẳng cần lấy, rồi đặt đoạn thẳng đó lên bản vẽ bằng cách ấn nhẹ hai đầu kim xuống giấy vẽ ( Hình 1 - 8 ).

#### 1.5. Thước cong :

Dùng để vẽ các đường cong như đường elíp, đường sin .... Khi vẽ, trước hết phải xác định một số điểm thuộc đường cong, sau đó chọn một cung trên thước sao cho cung đó một số điểm (không ít hơn 3 điểm) của đường cong phải vẽ (Hình 1 - 9 ), lần lượt nối các điểm ta được đường cong.



Hình 1 - 9

## 2. VẬT LIỆU VẼ

*Mục tiêu:*

- Trình bày được các loại vật liệu vẽ, phương pháp lựa chọn và cách sử dụng các vật liệu vẽ.
- Chăm thận, tự giác, nghiêm túc trong học tập.

Khi vẽ thường dùng một số vật liệu như giấy vẽ, bút chì, tẩy, đinh mũ....

Bút chì đen dùng để vẽ có 3 loại :

- Loại cứng ký hiệu là H. Loại cứng gồm : H, 2H, 3H, 4H,....
- Loại mềm ký hiệu là B. Loại mềm gồm có : B, 2B, 3B, 4B,.....
- Loại vừa có ký hiệu HB.

Con số càng lớn thì độ cứng hay độ mềm của bút chì càng lớn. Trong vẽ kỹ thuật thường dùng bút chì cứng để vẽ các nét mảnh, dùng bút chì mềm hay bút chì vừa để tô đậm hoặc viết chữ.

### **3. CÁC TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về trình bày bản vẽ.
- Sử dụng được các kiến thức đó vào bản vẽ kỹ thuật.
- Chăm thận, tự giác, nghiêm túc trong học tập.

#### **3.1 - Khổ giấy**

TCVN 7285: 2003 ( ISO 5475 : 1999 ) <sup>(1)</sup> Tài liệu kỹ thuật của sản phẩm-  
Khổ

giấy và cách trình bày tờ giấy vẽ , thay thế TCVN 2 -74 . Tiêu chuẩn này quy định khổ giấy và cách trình bày các tờ giấy trước khi in của các bản vẽ kỹ thuật , bao gồm cả các bản vẽ kỹ thuật được lập bằng máy tính điện tử.

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

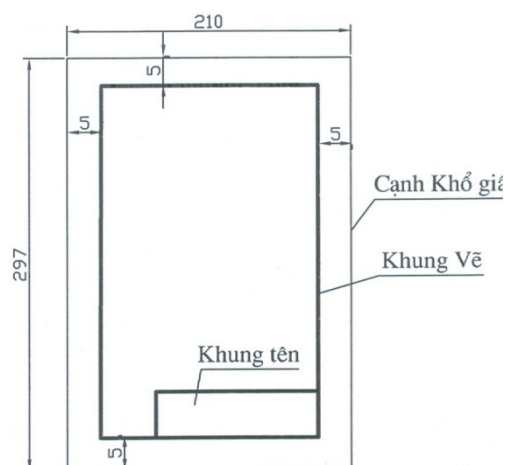
( Hình 1 – 10 a ). Khổ giấy có 2 loại :

- Khổ giấy chính.
- Khổ giấy phụ.

\* Khổ giấy chính ( khổ 44 ) có kích thước 1189 841 ký hiệu là A<sub>0</sub>.

\* Khổ giấy khác được chia từ khổ giấy chính. Khổ giấy A<sub>0</sub> có 4 loại tương

Ứng với ký hiệu là :A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub> ( Bảng 1 - 1)



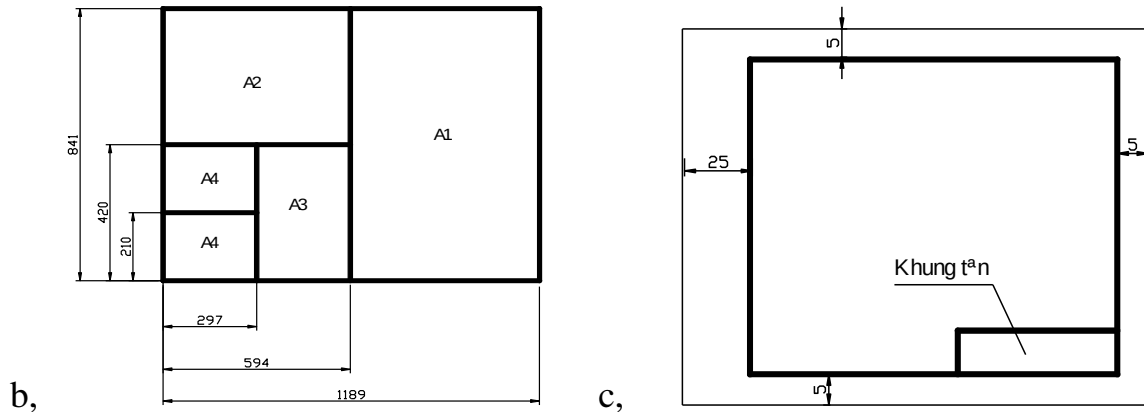
**Hình 1 – 10 a**

**Bảng 1 - 1 : Ký hiệu và kích thước của các khổ giấy**

<b>Kí hiệu khổ giấy</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
<b>Kích thước cạnh khổ giấy (mm)</b>	1189 841	594 841	594 420	297 420	297 210
<b>Kí hiệu tương ứng</b>	<b>A<sub>0</sub></b>	<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>3</sub></b>	<b>A<sub>4</sub></b>

Các khổ giấy chính của TCVN 2 - 74 tương ứng với các khổ giấy dãy ISO - A của tiêu chuẩn quốc tế ISO 5457 - 1999. ( Hình 1 – 10 b )

Ngoài các khổ giấy chính còn cho phép dùng các khổ giấy phụ. Các khổ giấy này được qui định trong TCVN 7285 Kích thước cạnh của khổ giấy phụ là bội số của kích thước cạnh khổ giấy 11 ( A<sub>4</sub> )



**Hình.1-10**

### 3.2. Khung vẽ và khung tên :

TCVN 3821- 83 qui định;

#### 3.2.1. Khung vẽ:

Khung bản vẽ giới hạn không gian vẽ, được vẽ bằng nét liền đậm, cách mép

khổ giấy một khoảng là 5 mm ( Hình 1 – 10 a )

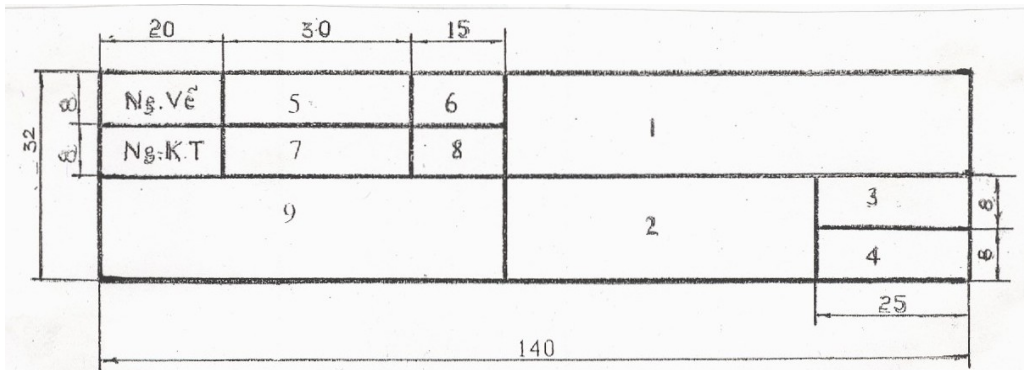
Bản vẽ đóng thành tập thì cạnh trái cách mép khổ giấy là 25 mm. ( Hình 1 – 10c)

#### 3.2.2. Khung tên:

Khung tên được đặt ở góc bên phải phía dưới bản vẽ. Đối với khổ A4 khung tên đặt theo cạnh ngắn của khung vẽ, các khổ giấy khác khung tên có thể đặt theo cạnh dài hay cạnh ngắn của khung vẽ. Khung tên có 2 loại:

**3.2.2.1- Khung tên dùng cho các bản vẽ trong nhà trường** ( Hình 1 – 11a ).

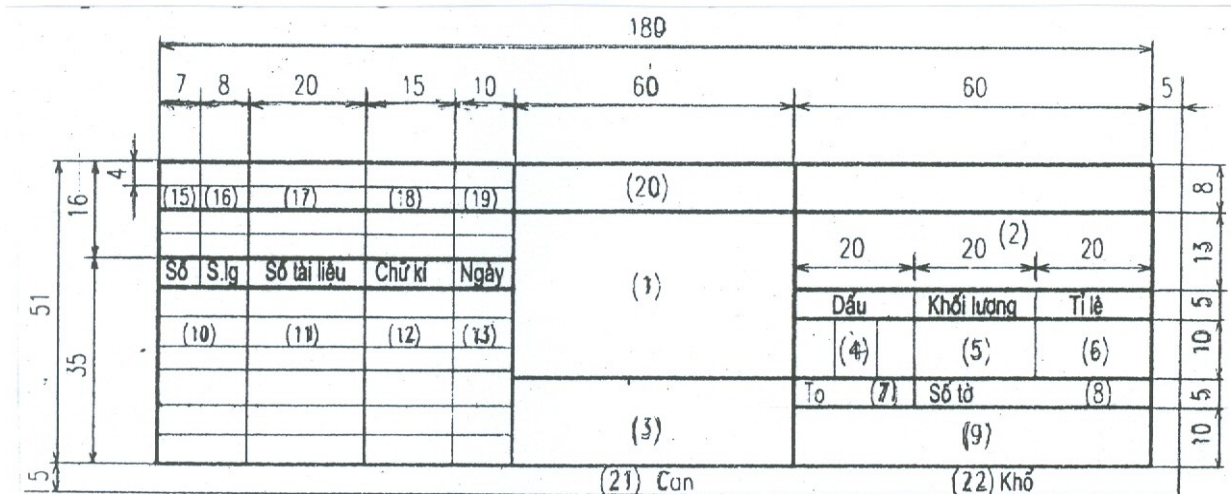
Trong ô 1 viết chữ in hoa khổ 5 hoặc 7, các ô khác viết chữ in thường khổ 3,5.



Hình 1 - 11a

- Ô1 : Tên bài tập hay tên gọi của chi tiết.      Ô6 : Ngày vẽ bản vẽ.  
 Ô2 : Vật liệu của chi tiết.      Ô7 : Họ và tên của giáo viên kiểm tra.  
 Ô3 : Tỷ lệ của bản vẽ.  
 Ô4 Kí hiệu bài tập hay bản vẽ.      Ô8 : Ngày kiểm tra.  
 Ô5 : Họ và tên người vẽ.      Ô9 : Tên trường hoặc lớp.

**3.2.2.2. Khung tên dùng cho các bản vẽ trong sản xuất ( Hình 1 – 11b)**



Hình 1 – 11b

- Ô1 : Tên gọi của sản phẩm hay phân cấu thành của sản phẩm.  
 Ô2 : Kí hiệu của sản phẩm.  
 Ô3 : Kí hiệu vật liệu của chi tiết.  
 Ô4: Số lượng của chi tiết hay nhóm bộ phận, sản phẩm.  
 Ô5 : Khối lượng của chi tiết.  
 Ô6 : Tỷ lệ dùng để vẽ.

Ô7 : Số thứ tự của bản vẽ ( của tờ ).

Ô8 : Số tờ của tài liệu.

Ô9 : Tên hay biệt hiệu của cơ quan phát hành ra tài liệu.

Ô10 : Chức năng của những người ký vào tài liệu.

Ô11 : Họ và tên những người có trách nhiệm với tài liệu.

Ô12 : Chữ ký.

Ô13 : Ngày, tháng, năm.

Ô14 Kí hiệu miễn tờ giấy ( đặt lên trái ô 15 được lập khi cần thiết ).

Ô15 Ô19 : Các ô trong bảng ghi sửa đổi được điền vào theo qui định của TCVN 3827 - 83.

Ô20 : Tài liệu khác theo ý của cơ quan thiết kế.

Ô21 : Họ và tên người can bản vẽ.

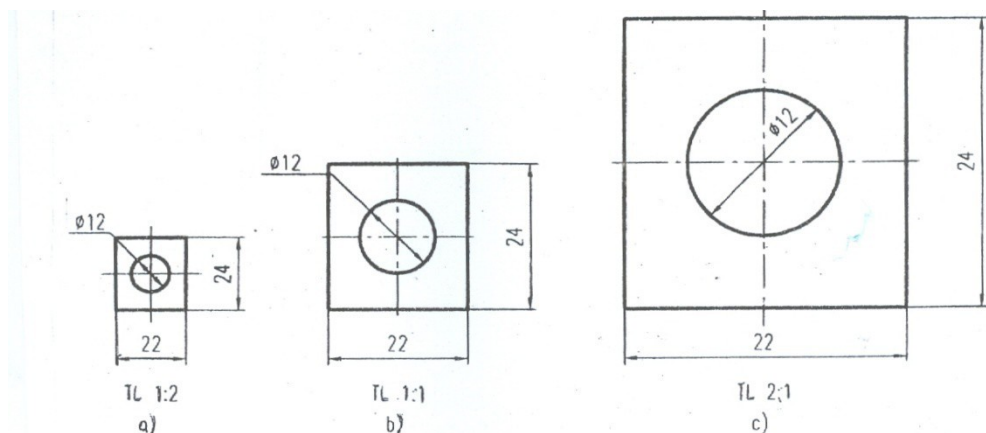
Ô22 : Kí hiệu khổ giấy theo TCVN 2 - 74.

### 3.3. Tỷ lệ bản vẽ :

**3.3.1. Kí hiệu:** TCVN 7286: 2003 ( ISO : 5455: 1979 ) Bản vẽ kỹ thuật - Tỷ lệ thay thế TCVN 3 – 74. Tiêu chuẩn này qui định các tỷ lệ và kí hiệu của chúng trên các bản vẽ kỹ thuật. Trên các bản vẽ kỹ thuật tùy theo độ lớn và mức độ phức tạp của vật thể mà hình vẽ của vật thể được phóng to hay thu nhỏ theo tỉ lệ nhất định.

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

Con số kích thước ghi trên hình biểu diễn không phụ thuộc vào tỉ lệ của hình biểu diễn đó. Con số kích thước chỉ giá trị thực của kích thước của vật thể ( Hình 1 - 12).



**Hình1 - 12**

- Các hình biểu diễn trên các bản vẽ cơ khí phải chọn tỉ lệ trong các dãy sau :

<b>Tỉ lệ thu nhỏ</b>	1: 2; 1: 2,5; 1: 4; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 15; 1 : 20; 1 : 40; 1 : 50; 1 : 75; 1 : 100
<b>Tỉ lệ nguyên</b>	1 : 1
<b>Tỉ lệ phóng to</b>	2: 1; 2,5 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 10 : 1; 15: 1; 20: 1; 40 : 1; 50 : 1; 75 : 1; 100 : 1

- Kí hiệu đầy đủ tỉ lệ là chữ : Tỷ Lệ.

Ví dụ : Tỷ lệ: 1:1 cho tỷ lệ nguyên hình

Tỷ lệ: 1n : 1 tỷ lệ phóng to

Tỷ lệ: 1: 1n tỷ lệ thu nhỏ

Nếu không để gây ra hiểu nhầm thì ghi thêm chữ Tỷ Lệ.

### 3.3.2. Cách ghi:

- Kí hiệu của tỷ lệ dùng chio bản vẽ phải được ghi trong khung tên của bản vẽ đó

- Khi cần dùng nhiều tỷ lệ khác nhau trên một bản vẽ , tỷ lệ chính được ghi trong khung tên, các tỷ lệ khác được ghi cạnh chú dẫn của phần tử tương ứng

### 3.4 - Đường nét :

Tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật TCVN 8 – 20- 2002 ( ISO 128 -24 1999 ) Bản vẽ kỹ thuật – Nguyên tắc chung về biểu diễn. Phần 24 quy ước cơ bản về bản vẽ thiết lập các loại nét vẽ, tên gọi, hình dạng của chúng và các qui tắc về nét vẽ trên các bản vẽ kỹ thuật.như bảng 1 - 2 ( Hình 1 - 14 ).

#### 3.4.1. Chiều rộng của nét vẽ:



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

0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4; và 2mm.

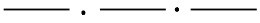

Qui định dùng hai chiều rộng của nét vẽ trên cùng bản vẽ, tỉ số chiều rộng của nét đậm và nét mảnh không được nhỏ hơn 2 : 1.

### 3.4.2. Qui tắc vẽ :

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

**Bảng 1 - 2 : Bảng qui định vẽ đường nét**

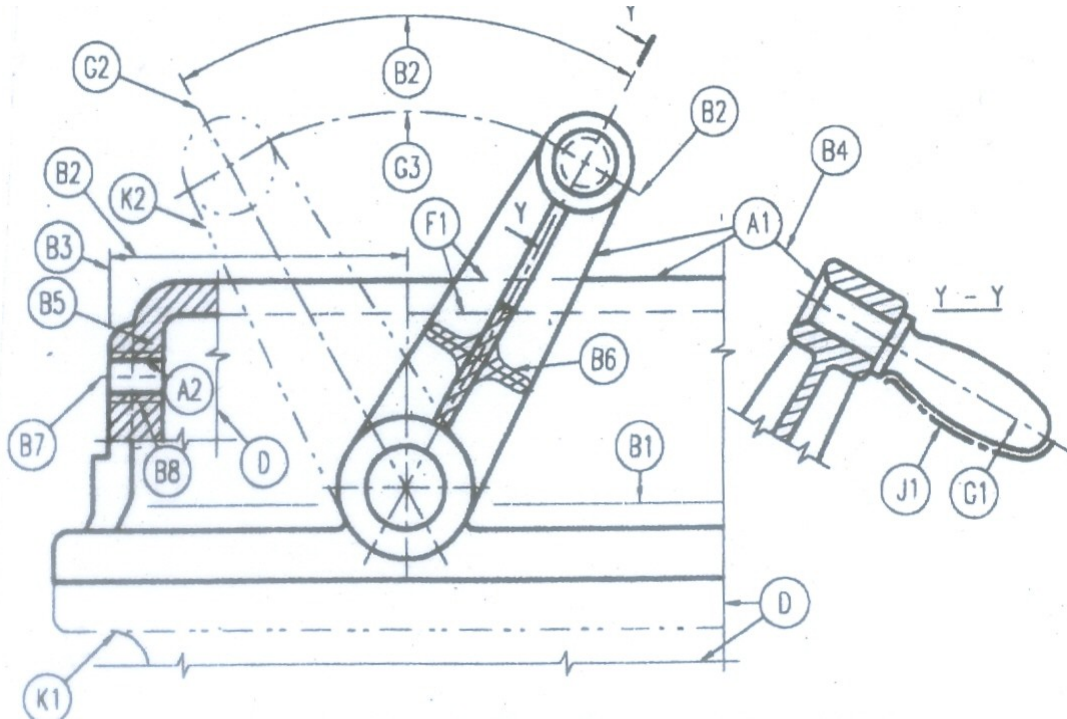
Nét vẽ	Tên gọi	Áp dụng tổng quát
A	Nét liền đậm	A1 Cận thấy, đường bao thấy. A2 Đường ren thấy, đường đỉnh răng thấy.
B	Nét liền mảnh	B1 Giao tuyến tưởng tượng. B2 Đường kích thước. B3 Đường dẫn, đường dóng kích thước. B4 Thân mũi tên chỉ hướng nhìn. B5 Đường gạch trên mặt cắt. B6 Đường bao mặt cắt chập. B7 Đường tâm ngắn. B8 Đường chân ren thấy.
C	Nét lượn sóng	C1 Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn.
S	Nét dích dắc	

E F	Nét đứt đậm Nét đứt mảnh	E1 Đường bao khuất, cạnh khuất. F1 Đường bao khuất, cạnh khuất.
G 	Nét gạch chấm mảnh	G1 Đường tâm. G2 Đường trục đối xứng. G3 Quỹ đạo. G4 Mặt chia của bánh răng.
H	Nét cắt	H1 Vết của mặt phẳng cắt.
J	Nét gạch chấm đậm	J1 Chỉ dẫn các đường hoặc mặt cần có xử lý riêng.
K 	Nét gạch 2 chấm mảnh	K1 Đường bao của chi tiết lân cận. K2 Các vị trí đầu, cuối và trung gian của chi tiết di động. K3 Đường trọng tâm.

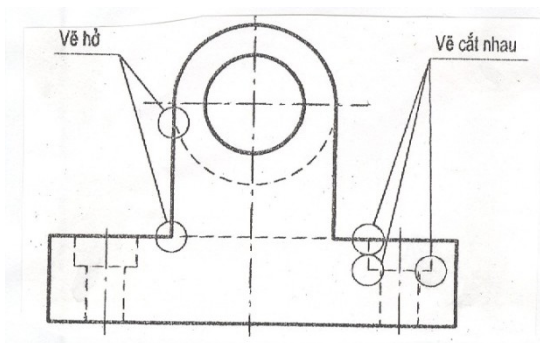
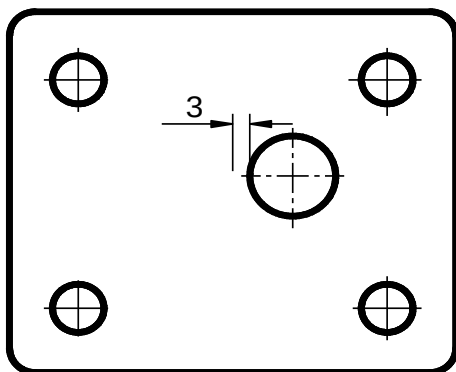
Các nét gạch chấm và gạch hai chấm phải được bắt đầu và kết thúc bằng các gạch và kẻ quá đường bao một đoạn 3 – 5 lần chiều rộng của nét liền đậm.

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

Nếu nét đứt đậm nằm trên đường kéo dài của nét liền đậm thì chỗ nối tiếp để hở, các trường hợp khác các đường nét cắt nhau thì vẽ chạm vào nhau ( Hình 1 - 13 ).



Hình1 – 13



Hình1 – 14

### 3.5. Chữ và số :

Chữ và số viết trên bản vẽ phải rõ ràng, thống nhất, dễ đọc và không gây ra nhầm lẫn. TCVN 7284-0 : 2003 ( ISO 3098-0 : 1997 ) qui định hình dạng và kích thước của chữ và số viết bằng tay trên các bản vẽ và tài liệu kỹ thuật khác như

( Hình 1 - 15 a, b, c ) và bảng 1 - 3.

#### 3.5.1. Khổ chữ :

Khổ chữ (  $h$  ) xác định bằng chiều cao của chữ hoa ( tính bằng mi li mét ) gồm các khổ : 40; 28; 20; 14; 10; 7; 5; 3,5; 2,5. Không dùng khổ nhỏ hơn 2,5 và cho phép dùng khổ lớn hơn khổ 14.

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

Kích thước của chữ và chữ số tính theo chiều cao của chữ hoa như trong bảng 1-3.

**3.5.2. Kiểu chữ :** Có các kiểu chữ sau :

- Kiểu A đứng và kiểu A nghiêng  $75^0$  với  $d = 1/14h$ .
- Kiểu B đứng và kiểu B nghiêng  $75^0$  với  $d = 1/10h$ .

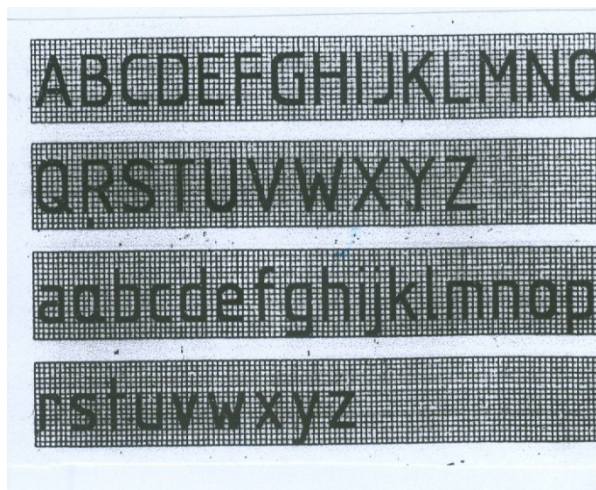
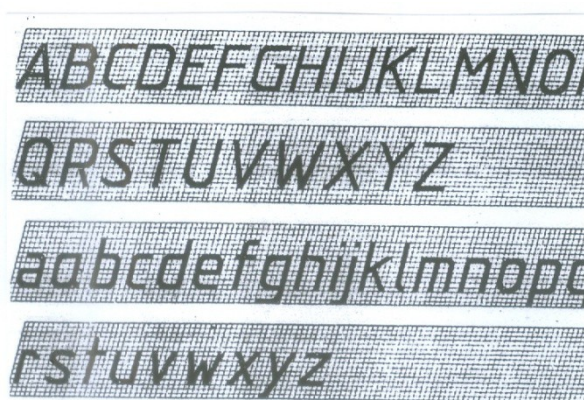
Hình 1 - 15a là kiểu B nghiêng.

Hình 1 - 15b là kiểu B đứng.

Hình 1 - 15c là chữ số Ả Rập và La Mã.

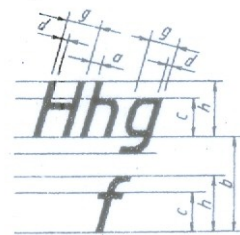
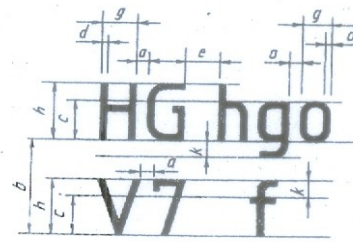
**Bảng 1 - 3 : Kích thước ký hiệu kiểu chữ**

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



Hình 1 - 15a

Hình 1 - 15b



Hình 1 - 15c

Hình 1 - 15d

### 3.6- Kích thước trên bản vẽ :

Kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn. Ghi kích thước trên bản vẽ là một vấn đề quan trọng khi lập bản vẽ, kích thước ghi phải thống nhất, rõ ràng. Các qui tắc về cách ghi kích thước được qui định trong TCVN 5708 :1993. Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 129: 1985.

#### 3.6.1. Qui định chung :

- Các kích thước ghi trên bản vẽ là kích thước thật của vật thể , chúng không phụ thuộc vào tỉ lệ và độ chính xác của hình biểu diễn.

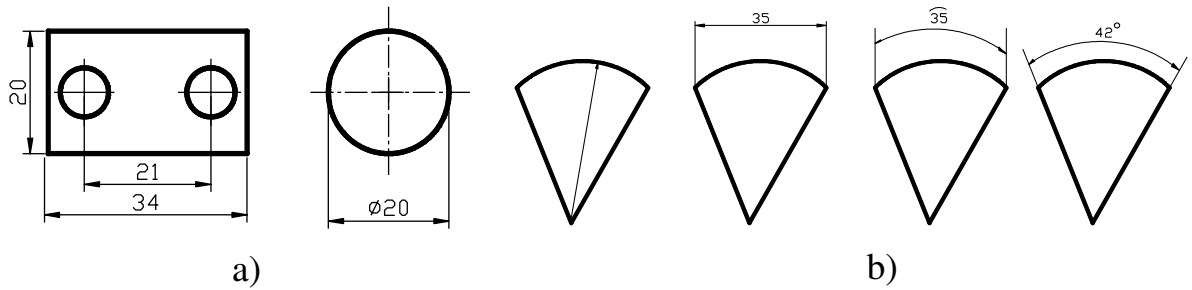
- Dùng mi li mét ( mm ) làm đơn vị đo kích thước dài. Trên bản vẽ không ghi đơn vị. Nếu dùng đơn vị đo độ dài khác như cen ti mét, mét thì đơn vị đo được ghi ngay sau con số kích thước hay ghi trong phần ghi chú chung của bản vẽ. Không được ghi dưới dạng phân số.

Kích thước góc dùng đơn vị độ, phút, giây .

#### 3.6.2. Đường kích thước : ( Hình 1 - 16 )

Đường kích thước xác định phần tử được ghi kích thước. Không cho phép dùng bất kỳ một đường nét nào thay thế đường kích thước.

- Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh.
- Đường kích thước thẳng được kẻ song song với đoạn thẳng được ghi kích thước
- Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm.
- Đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc.



**Hình 1 - 16**

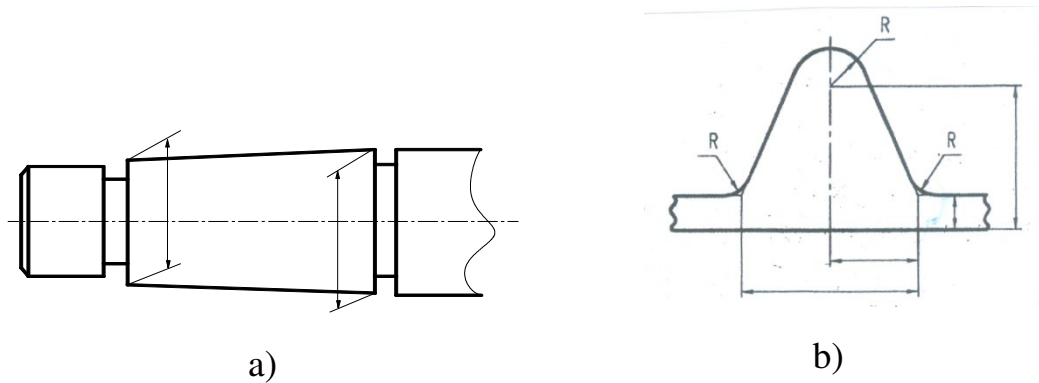
### 3.6.3. Đường dóng :

- Đường dóng kích thước giới hạn phần tử được ghi kích thước. Nó được vẽ bằng nét liền mảnh và vạch quá đường kích thước một đoạn khoảng 3mm.

- Đường dóng của kích thước độ dài kẻ vuông góc với đường kích thước, trường hợp đặc biệt cho phép kẻ xiên góc (Hình 1 - 17a).

- Ở chỗ có cung lượn đường dóng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao

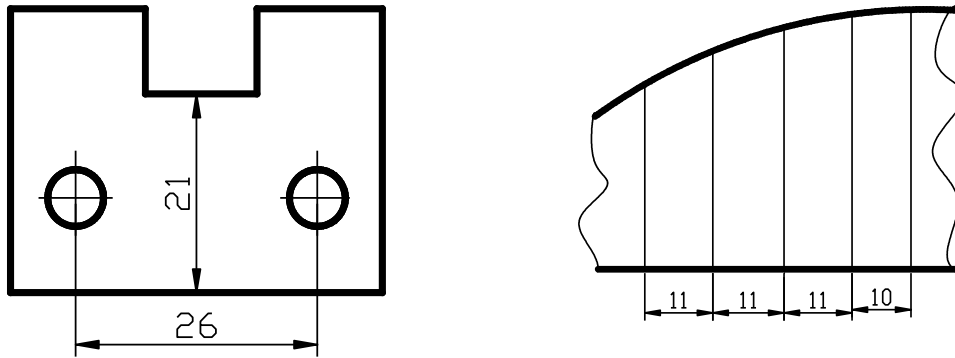
(Hình 1- 17b).



**Hình 1 - 17**

- Cho phép dùng các đường trục, đường tâm, đường bao làm đường dóng

(Hình 1 - 18).

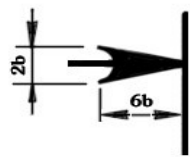


**Hình 1 - 18**

**3.6.4. Mũi tên : ( Hình 1 - 19 )**

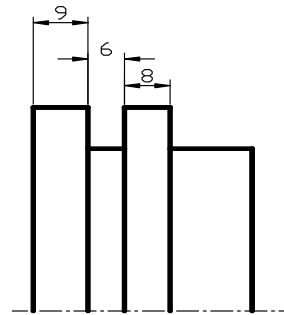
- Mũi tên được vẽ ở đầu nút của đường kích thước. Độ lớn của mũi tên  
tùy theo chiều rộng của nét vẽ ( Hình 1 - 19 a).
- Hai mũi tên được vẽ phía trong giới hạn đường kích thước.  
Nếu  
không đủ chỗ để vẽ, thì được vẽ phía ngoài (Hình 1 - 19b).
- Khi các đường kích thước nối tiếp nhau mà không đủ chỗ vẽ  
mũi tên thì cho phép thay hai mũi tên đối nhau bằng một dấu chấm hay  
gạch xiên  
( Hình 1 - 19c, d ).

**CÁCH VẼ MŨI TÊN**

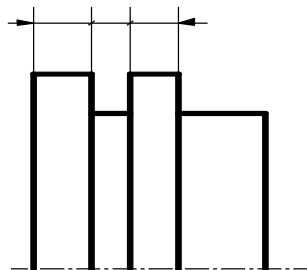


**b= Chiều dày nét liền đậm**

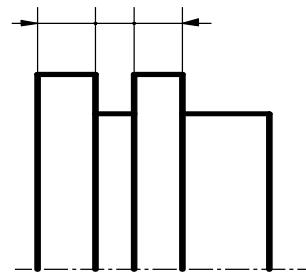
a)



b)



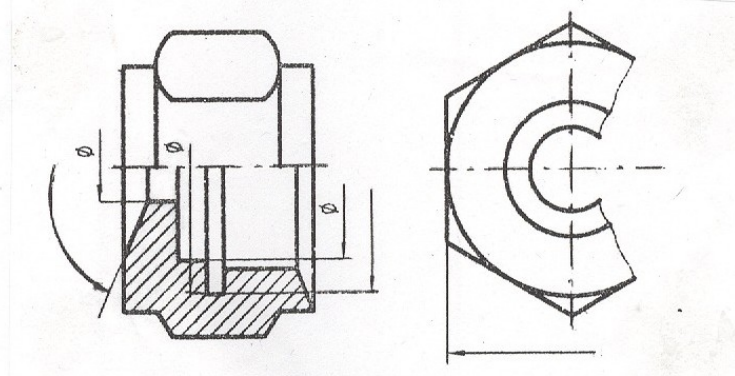
c)



d)

### Hình 1 - 19

- Trong trường hợp hình vẽ đối xứng nhưng vẽ không hoàn toàn hoặc hình cắt phối hợp với hình chiếu thì đường kích thước được kẻ qua trục đối xứng của hình và chỉ vẽ một mũi tên ở đầu ( Hình 1 - 20 ).

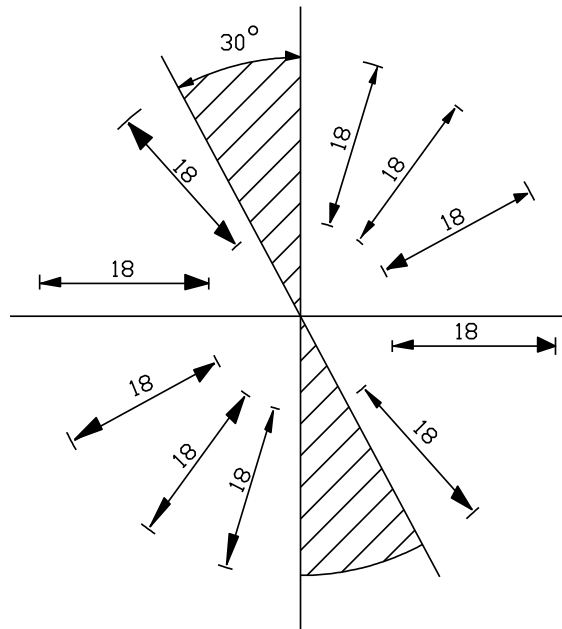


Hình 1 - 20

#### 3.6.5. Chữ số kích thước :

- Con số kích thước phải viết rõ ràng ở trên đường kích thước và nên viết ở khoảng giữa. Chiều cao của con số kích thước 2,5mm trở lên.

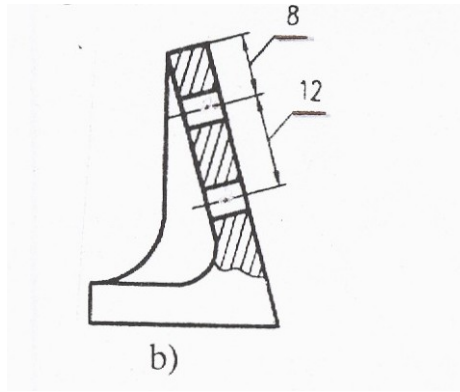
- Chiều con số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ, cách ghi như ( Hình 1 - 21 )



Hình 1 - 21

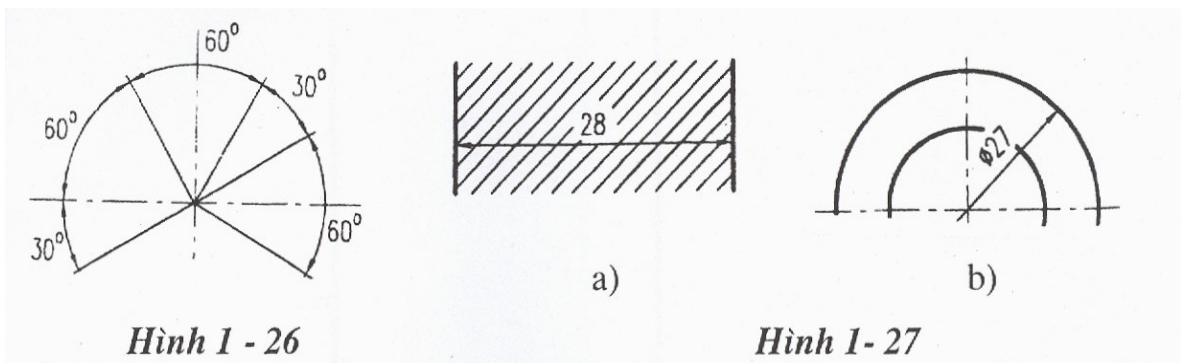
- Những kích thước của phần tử có độ nghiêng lớn như các kích thước ở trong phần gạch gạch thì được ghi trên giá nằm ngang ( Hình 1 - 22 ).





**Hình 1 - 22**

- Chiều con số kích thước góc được ghi như ( Hình 1 - 23 ).

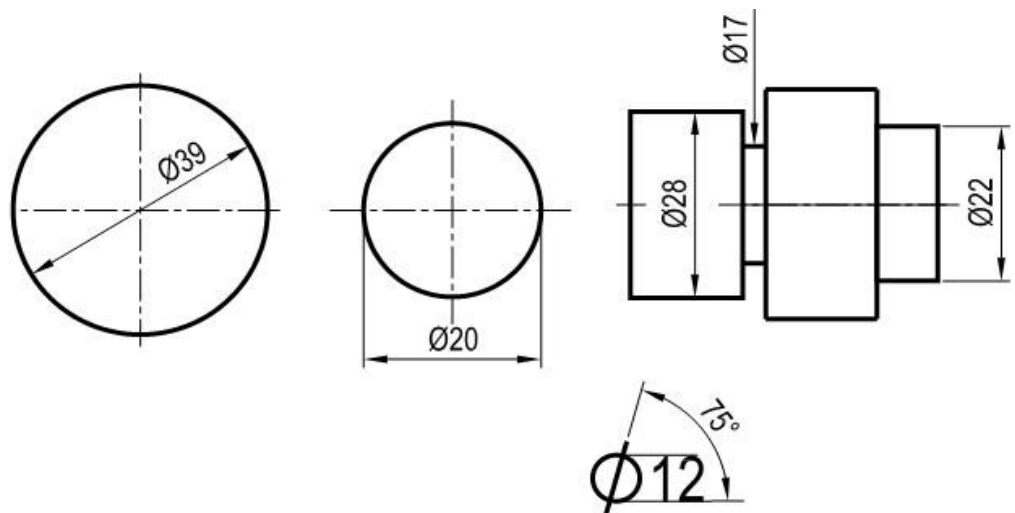


**Hình 1 - 23**

- Không cho phép bất kỳ một đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên chữ số kích thước .

### 3.7 . Các dấu hiệu và kí hiệu :

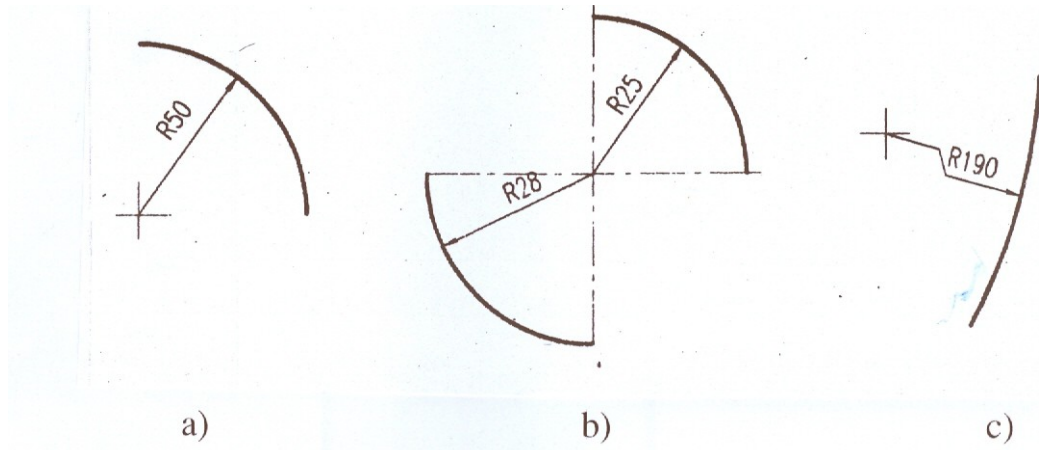
3.7.1. **Đường kính :** Trong mọi trường hợp phía trước con số kích thước đường kính của đường tròn ghi kí hiệu ( Hình 1 - 24 ).



### Hình 1 - 24

3.7.2. **Bán kính :** Trong mọi trường hợp phía trước con số kích thước bán kính của cung tròn ghi kí hiệu R ( chữ hoa ) ( Hình 1 - 25a ).

- Các đường kích thước của các cung tròn đồng tâm không được nằm trên cùng một đường thẳng ( Hình 1 - 25b ).
- Các cung tròn có bán kính quá lớn cho phép đặt tâm gần cung tròn và đường kính kẻ gấp khúc ( Hình 1 - 25c ).



Hình 1 - 25

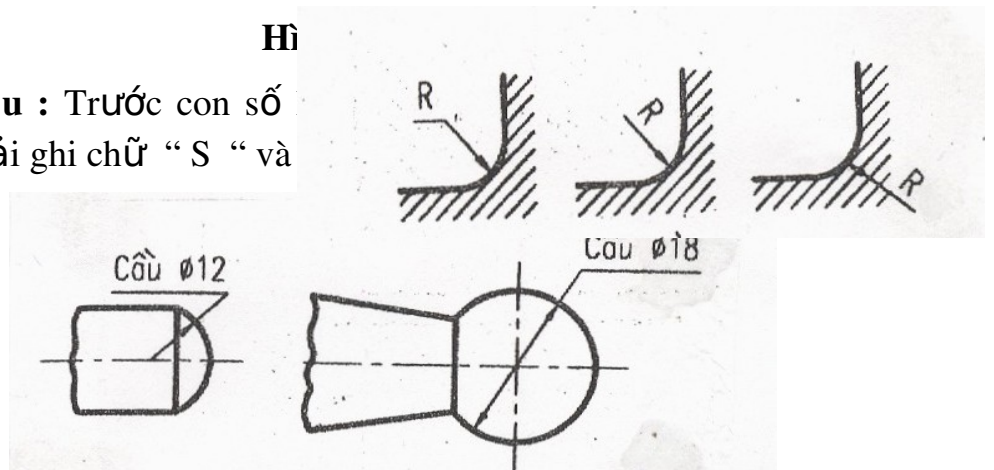
- Đối với các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi kích thước hay vẽ mũi tên thì con số hay mũi tên ghi ở ngoài ( Hình 1 - 26a, b ).

a)

b)

Hì

3.7.3. **Hình cầu :** Trước con số của hình cầu cần phải ghi chữ “ S ” và



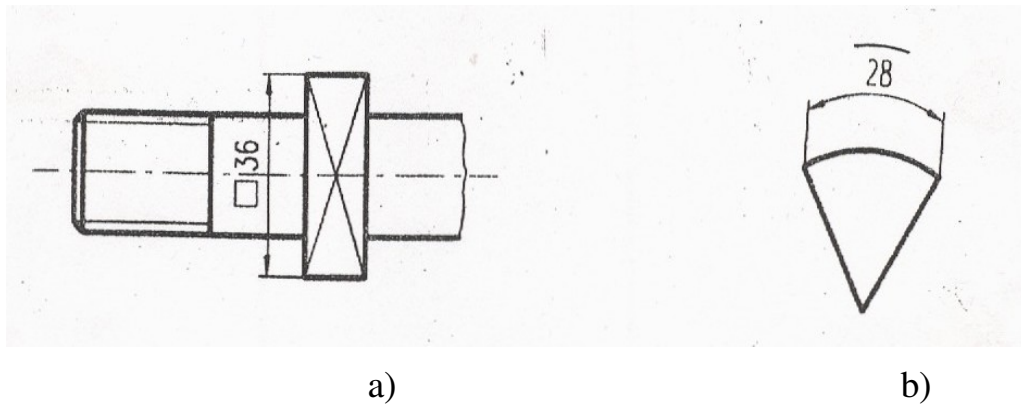
Hình 1 - 27

3.7.4. **Hình vuông :**

- Trước con số kích thước cạnh hình vuông ghi dấu  $\square$ .
- Để phân biệt phần mặt phẳng với mặt cong thường dùng nét liền

mảnh gạch chéo phần mặt phẳng ( Hình 1 - 28a ).

**3.7.8. Độ dài cung tròn :** Phía trên số đo độ dài cung tròn ghi dấu .  
Đường kích thước là cung tròn đồng tâm, đường dóng kẻ song song với đường phân giác của góc chắn cung đó ( Hình 1 - 28 b ).



Hình 1 – 28

#### 4 : TRÌNH TỰ LẬP BẢN VẼ

Khi vẽ thường chia làm hai giai đoạn : Giai đoạn vẽ mờ và giai đoạn tô đậm.

\* Dùng bút chì cứng H hoặc HB để vẽ mờ, nét vẽ phải đủ rõ và chính xác. Sau khi vẽ mờ xong cần kiểm tra lại rồi mới tô đậm.

\* Dùng bút chì mềm B hoặc 2B tô đậm, chì B hoặc HB để viết chữ.

Các bước tô đậm thứ tự như sau :

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



## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG I.

### Câu hỏi:

- 1) Kể tên một số tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ.
- 2) Khung tên của bản vẽ dùng để làm gì và được đặt ở vị trí nào trên bản vẽ ?
- 3) Tỷ lệ là gì ? Kích thước ghi trên bản vẽ có phụ thuộc vào kích thước của hình vẽ không ?
- 4) Kích thước dài dùng trên bản vẽ có đơn vị là gì ? Cách ghi đơn vị đó như thế nào ?
- 5) Để ghi kích thước trên bản vẽ, cần có những yếu tố nào ?

# CHƯƠNG 2: VẼ HÌNH HỌC

## Mã chương 2: 07.02

*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn, vẽ một số đường cong điển hình.
- Vẽ được bản vẽ hình học
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

### 1. CHIA MỘT ĐOẠN THẲNG THÀNH NHIỀU PHẦN BẰNG NHAU

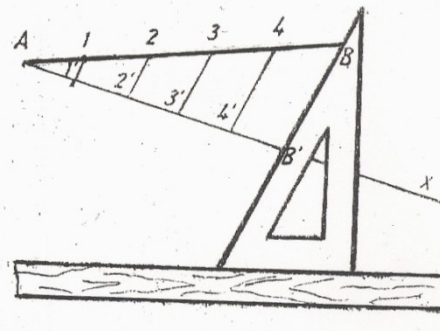
*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp chia đều đoạn thẳng
- Chia được đoạn thẳng ra làm các phần bằng nhau.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

**Ví dụ:** Chia đoạn thẳng ra 5 phần bằng nhau: ( Hình 2 - 1 ).

Áp dụng tính chất của các đường thẳng song song cách đều nhau để chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau như sau :

- Qua điểm A dựng đường thẳng Ax.
- Đặt 5 đoạn liên tiếp bằng nhau trên Ax (  $AB' = B'C' = C'D' = D'E' = E'F'$  ).
- Nối F' với B và từ các điểm E', D', C', B' dùng thước và ê ke dựng các đường thẳng song song với FF' cắt AF tại E, D, C, B. Như vậy ta được AF chia làm 5 phần bằng nhau :  $AB = BC = CD = DE = EF$ .



**Hình 2 - 1**

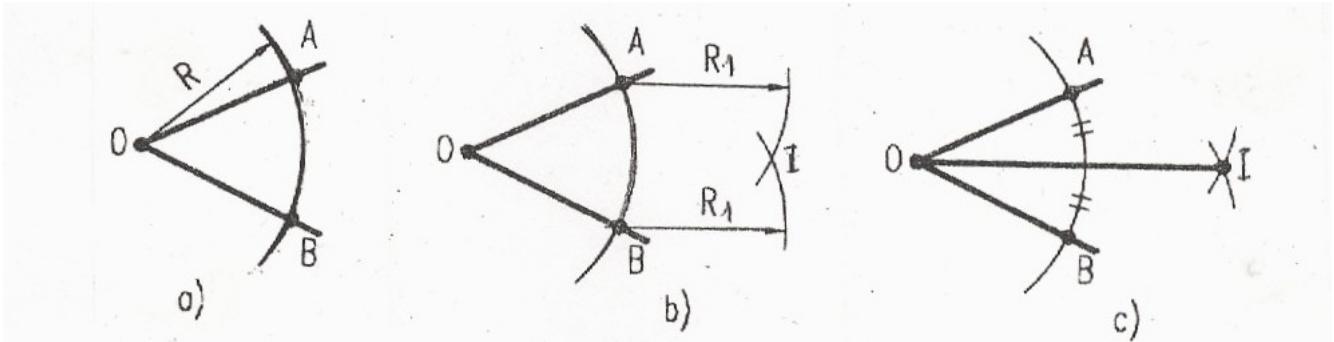
### 2. VẼ GÓC

*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp chia đều góc
- Chia được góc ra làm các phần bằng nhau.

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập

**Chia đôi góc :** Để chia đôi góc AOB ta vẽ như sau ( Hình 2 - 2 ).



**Hình 2 - 2**

- Lấy O làm tâm quay một cung tròn bán kính tùy ý cắt hai cạnh của góc tại A và B. Lấy A và B làm tâm vẽ hai cung tròn cùng bán kính R ( R lớn hơn  $1/2AB$  ) chúng cắt nhau tại I. Đường thẳng OI là đường phân giác của góc AOB.

### **3. CHIA ĐỀU ĐƯỜNG TRÒN**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp chia đều đường tròn
- Chia được đường tròn ra làm các phần bằng nhau.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập

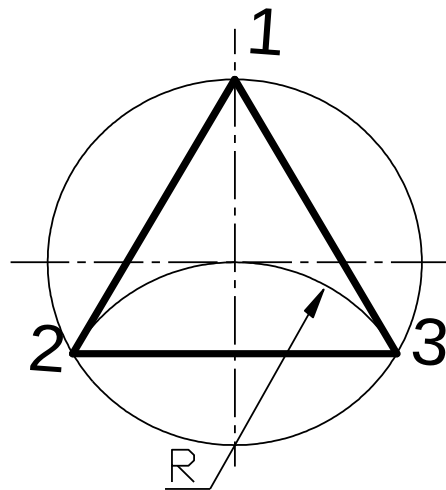
#### **3.1. Chia đường tròn ra ba phần, sáu phần bằng nhau :**

**3.1.1. Chia đường tròn ra ba phần bằng nhau, vẽ tam giác đều nội tiếp:** ( Hình 2 - 3 ).

- Lấy một trong 4 giao điểm của đường tâm đường tròn làm tâm, vẽ một cung tròn có bán kính bằng bán kính đường tròn, cung tròn này cắt đường tròn tại 2 điểm 2 và 3.

- Các điểm 1, 2 và 3 là các điểm chia đường tròn ra ba phần bằng nhau.

- Nối các điểm 1, 2 và 3 ta được tam giác đều nội tiếp.

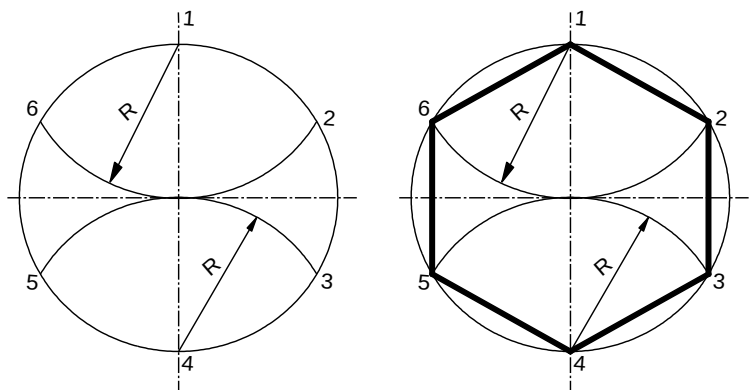


**Hình 2 - 3**

**3.1.2. Chia đường tròn ra sáu phần bằng nhau, vẽ lục giác đều nội tiếp:**  
( Hình 2 - 4 ).

- Lấy giao điểm 1 và 4 của đường tâm đường tròn làm tâm, vẽ hai cung tròn có bán kính bằng bán kính đường tròn,

hai cung tròn này cắt đường tròn tại 4 điểm 2, 3, 5 và 6. Ta có các điểm 2, 3, 5 và 6 là các điểm chia đường tròn ra sáu phần bằng nhau. Nối các điểm 1, 2, 3, 4, 5 và 6 ta được lục giác đều nội tiếp.

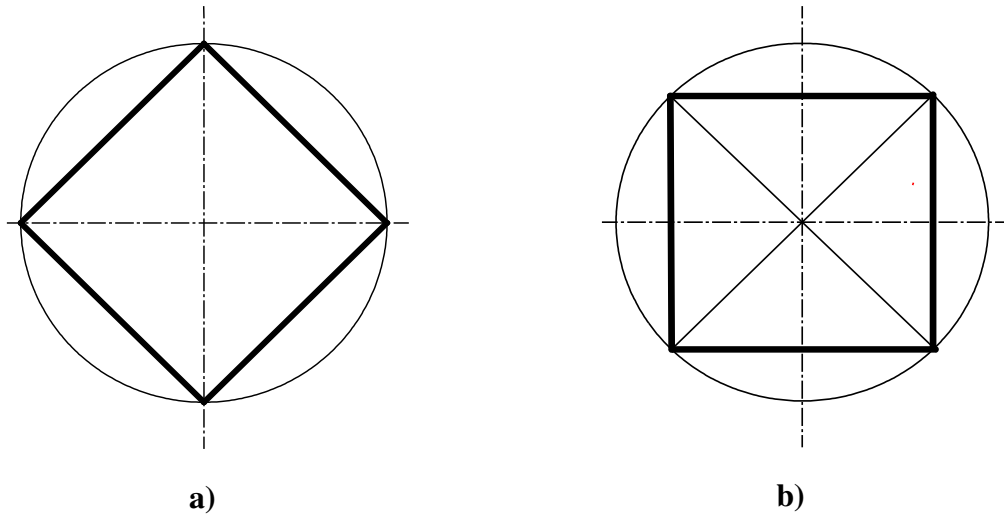


**Hình 2 - 4**

**3.2. Chia đường tròn ra bốn phần, tám phần bằng nhau :**

**3.2.1. Chia đường tròn ra bốn phần bằng nhau, vẽ tứ giác đều nội tiếp:**





**Hình 2 – 5**

- Hai đường tâm vuông góc chia đường tròn ra 4 phần bằng nhau.

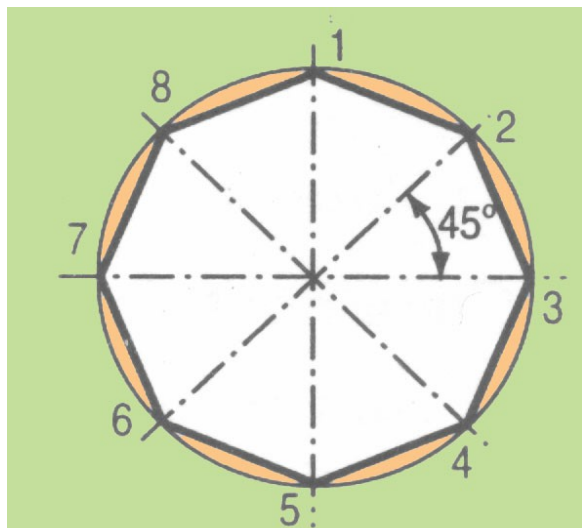
Nối các giao điểm của hai đường tâm với đường tròn ta được tứ giác đều nội tiếp

(Hình 2 - 5a).

- Cũng có thể vẽ tứ giác đều nội tiếp ở một vị trí khác bằng cách vẽ hai đường phân giác của các góc vuông do hai đường tâm vuông góc tạo thành (Hình 2 - 5b).

**3.2.2. Chia đường tròn ra 8 phần bằng nhau, vẽ bát giác đều nội tiếp:**  
(Hình 2 - 6).

Vẽ hai đường tâm vuông góc và hai đường phân giác của các góc vuông do hai đường tâm tạo thành. Giao điểm của các đường tâm và các đường phân giác với đường tròn là các điểm chia đều đường tròn ra 8 phần bằng nhau. Nối các điểm lại ta được bát giác đều nội tiếp.



**Hình 2 - 6**

### 3.3. Chia đường tròn ra năm phần, mười phần bằng nhau, vẽ ngũ giác đều và thập giác đều nội tiếp : ( Hình 2 - 7 )

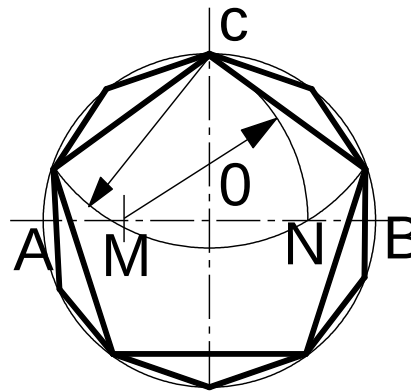
Để chia đường tròn ra 5 phần và 10 phần bằng nhau ta dựng độ dài cạnh ngũ giác đều và thập giác đều nội tiếp như sau :

- Vẽ hai đường tâm AB và CD vuông góc với nhau tại O.

- Chia đôi OA trung điểm là M (  $MA = MO$  ).

- Lấy M làm tâm, quay cung có bán kính  $R = MC$  cắt OB tại N ( CN là độ dài cạnh ngũ giác ).

- Lấy C làm tâm quay cung có bán kính  $R = CN$  cắt đường tròn tại điểm 1 và 3.



Hình 2 - 7

- Lấy 1 và 3 làm tâm quay hai cung vẫn bán kính  $R = CN$  cắt đường tròn tại hai điểm 5 và 4.

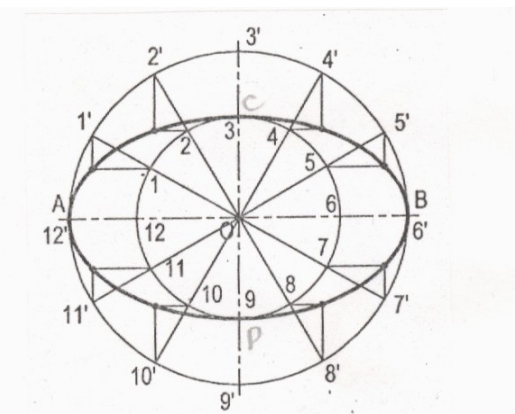
- Các điểm 1, C, 3, 4, 5 chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau. Nối các điểm với nhau ta được ngũ giác đều nội tiếp.

Để dựng thập giác đều ta chỉ việc chia đôi các cung của ngũ giác đều.

### 3.4. Vẽ Elíp khi biết hai trục AB và CD:

Cách vẽ: - Vẽ hai đường tròn tâm o, đường kính là AB và CD.

- Vẽ đường kính tùy ý của hai đường tròn tâm o, Rồi từ giao điểm của đường kính đó với đường tròn nhỏ kẻ đường thẳng song song với trục dài AB và từ giao điểm của đường kính đó với đường tròn lớn kẻ đường thẳng song song với trục ngắn CD.



Hình 2 - 8

- Giao điểm của hai đường song song vừa kẻ là điểm thuộc elíp. Các điểm khác cũng được vẽ tương tự như trên.

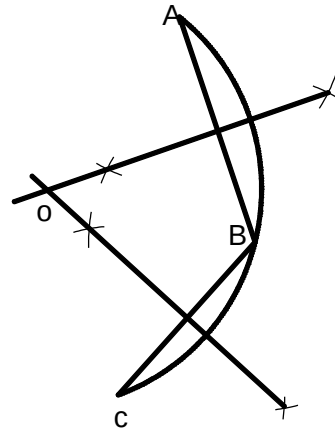
- Để tiện vẽ elíp, nên kẻ các đường kính sao cho chúng chia đều đường tròn như ( hình 2 – 8. )

- Cách xác định tâm cung tròn bằng thước và com pa như sau: ( Hình 2 - 9 )

- Trên cung tròn ta lấy 3 điểm A, B, C tùy ý. Vẽ hai dây cung AB và BC.

- Dựng đường trung trực của hai dây cung trên là : AB và BC, chúng cắt nhau tại O.

- O là tâm của cung tròn cần xác định



Hình 2 - 9

#### 4. VẼ NỐI TIẾP

*Mục tiêu:*

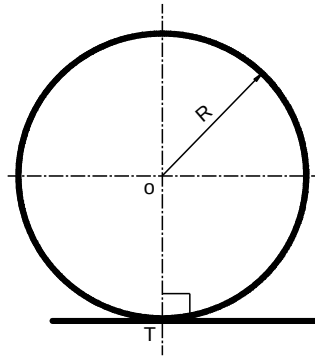
- Trình bày được phương pháp vẽ nối tiếp
- Vẽ được bản vẽ hình học.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

Các đường nét trên bản vẽ nối tiếp nhau từ đường này sang đường kia một cách liên tục và đều đặn.

Hai đường cong hoặc một đường thẳng và một đường cong nối tiếp nhau tại một điểm , khi tại điểm đó chúng tiếp xúc nhau.

Đường cong thường gặp trên bản vẽ là đường tròn, vì vậy cách vẽ nối tiếp được dựa vào định lý tiếp xúc của đường thẳng với đường tròn

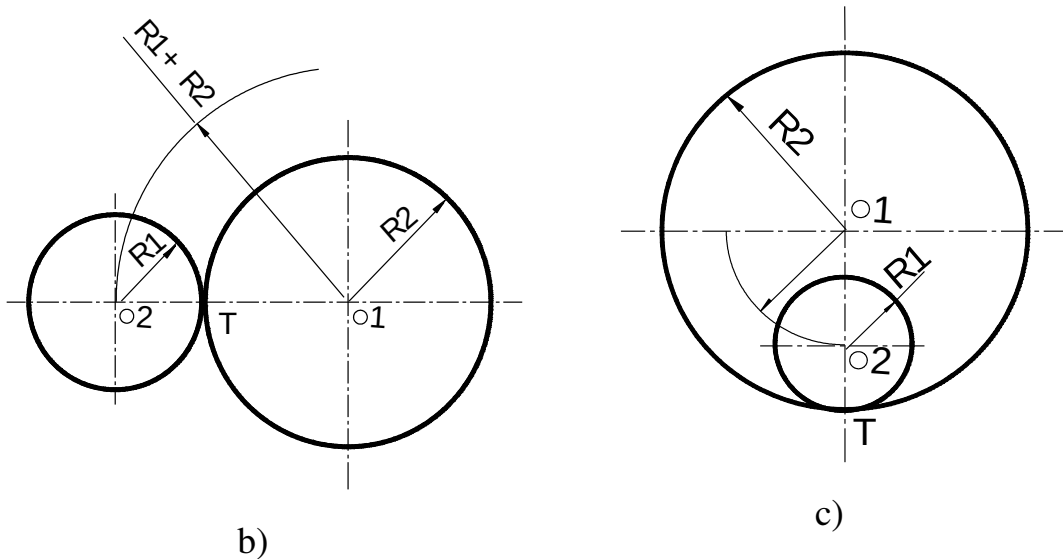
\* **Định lý 1** : Một đường tròn tiếp xúc với một đường thẳng thì tâm đường tròn cách đường thẳng một đoạn bằng bán kính đường tròn, tiếp điểm là chân đường vuông góc kẻ từ



Hình 2 – 10a

tâm đường tròn đến đường thẳng ( Hình 2 - 10a ).

\* **Định lý 2** : Một đường tròn tiếp xúc với một đường tròn khác, thì khoảng cách hai tâm đường tròn bằng tổng bán kính của hai đường tròn nếu chúng tiếp xúc ngoài ( Hình 2 - 10b ). Hay bằng hiệu hai bán kính của hai đường tròn nếu chúng tiếp xúc trong ( Hình 2 - 10c ). Tiếp điểm của hai đường tròn nằm trên đường nối hai tâm.



Hình 2 - 10

#### 4.1. Vẽ tiếp tuyến với một đường tròn :

\* **Bài toán** : Cho đường tròn ( tâm O, bán kính R ) và một điểm C nằm trên ( hoặc ngoài ) đường tròn. Vẽ tiếp tuyến của đường tròn với điểm C.

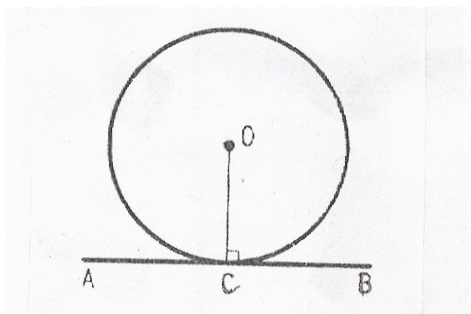
1 - **Nếu điểm C nằm trên đường tròn** : ( Hình 2 - 11 )

- Nối O với C.

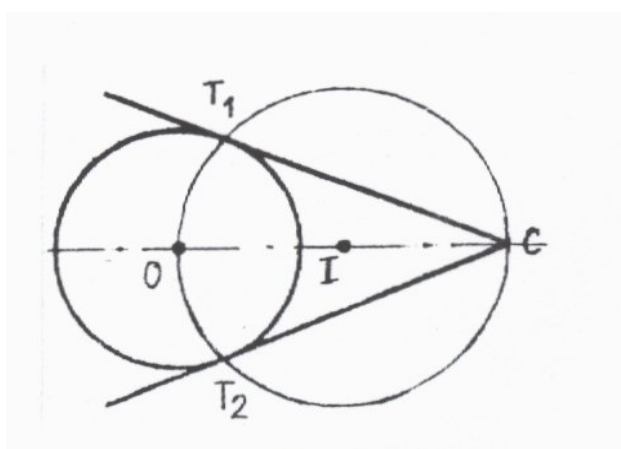
- Qua C vẽ đường vuông góc AB với bán kính OC. ( Trở lại bài toán dựng đường thẳng vuông góc ).

**2 - Nếu điểm C nằm ngoài đường tròn :** ( Hình 2 - 12 )

- Nối O với C.
- Chia đôi OC trung điểm là I.
- Lấy I làm tâm quay một đường tròn bán kính IO cắt đường tròn tâm O tại  $T_1$  và  $T_2$ .
- Nối C với  $T_1$  và  $T_2$  ta được hai tiếp tuyến  $CT_1$  và  $CT_2$  cần dựng.



**Hình 2 - 11**



**Hình 2 - 12**

**4.2. Vẽ tiếp tuyến chung với hai đường tròn :**

\* *Bài toán* : Biết hai đường tròn  $( O_1, R_1 )$  và  $( O_2, R_2 )$ . Vẽ cung tròn tâm O, bán kính R tiếp xúc với hai đường tròn trên.

**1 - Vẽ tiếp tuyến chung ngoài :** ( Hình 2 - 13 )

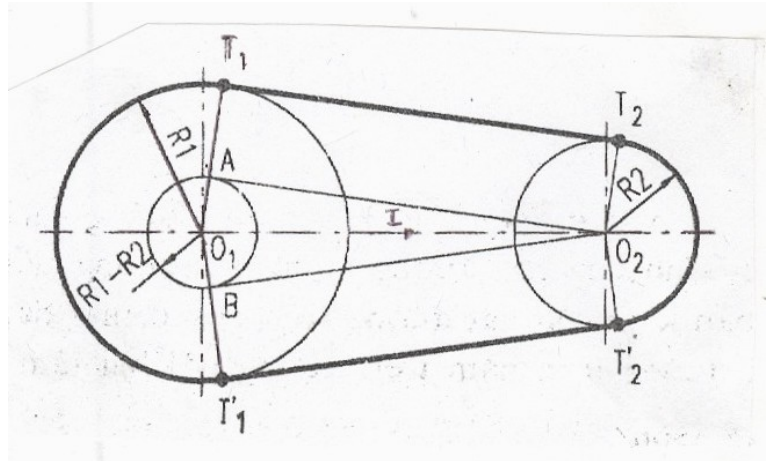
- Lấy  $O_1$  làm tâm quay đường tròn phụ có bán kính  $R_1 - R_2$ .

- Vẽ tiếp tuyến chung của đường tròn phụ với tâm  $O_2$ .

Cách vẽ như sau :

- Chia đôi  $O_1$  với  $O_2$  trung điểm là  $I$ .

- Lấy  $I$  làm tâm quay cung  $IO_1$  cắt đường tròn phụ tại  $A$  và  $B$ .



**Hình 2 - 13**

- Nối  $O_1$  với  $A$  và  $B$  kéo dài cắt đường tròn  $O_1$  tại  $T_1$  và  $T_1'$

- Từ  $O_2$  kẻ  $O_2T_2$  song song với  $O_1T_1$ ,  $O_2T_2'$  song song với  $O_1T_1'$ .

- Nối  $T_1$  với  $T_2$  và  $T_1'$  với  $T_2'$  ta được hai tiếp tuyến chung của hai đường tròn. Bài toán khi nào cũng giải được trừ khi hai đường tròn lồng vào nhau.

## 2 - Vẽ tiếp tuyến chung trong : ( Hình 2 - 14 )

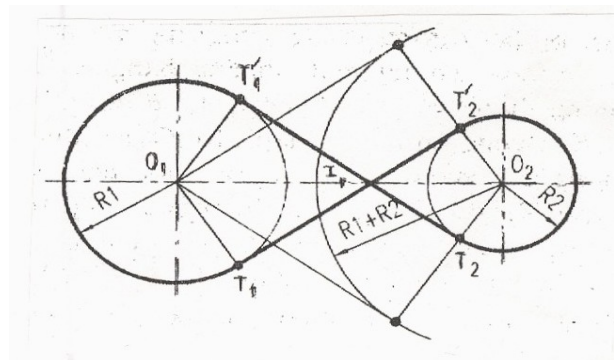
- Lấy  $O_2$  làm tâm quay đường tròn phụ có bán kính  $R_1 + R_2$ .

-Vẽ tiếp tuyến chung của đường tròn phụ với tâm  $O_1$ .

Cách vẽ như sau :

- Chia đôi  $O_1$  với  $O_2$  trung điểm là  $I$ .

- Lấy  $I$  làm tâm quay một cung cắt đường tròn phụ tại  $A$  và  $B$ .



**Hình 2 - 14**

- Nối  $O_1$  với  $A$  và  $B$  ta được  $O_1A$  và  $O_1B$ .

- Từ  $O_2$  kẻ tới  $A$  và  $B$  cắt đường tròn tâm  $O_2$  bán kính  $R_2$  tại  $T_2$  và  $T_2'$

- Từ  $O_1$  kẻ  $O_1T_1$  song song với  $T_2A$ ,  $O_1T_1'$  song song với  $T_2'B$ .

- Nối  $T_1$  với  $T_2$  và  $T_1'$  với  $T_2'$  ta được hai tiếp tuyến chung của hai đường tròn.

Gọi  $d$  là khoảng cách của hai tâm  $O_1$  và  $O_2$  :

- Nếu  $d > R_1 + R_2 \rightarrow$  có hai tiếp tuyến chung trong.
- Nếu  $d = R_1 + R_2 \rightarrow$  có một tiếp tuyến tại tiếp điểm.
- Nếu  $d < R_1 + R_2 \rightarrow$  không có tiếp tuyến chung trong.

### 4.3 - Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng :

#### 4.3.1. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng song song:

\* **Bài toán** : Cho hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  song song với nhau. Vẽ cung tròn nối tiếp hai đường thẳng đó.

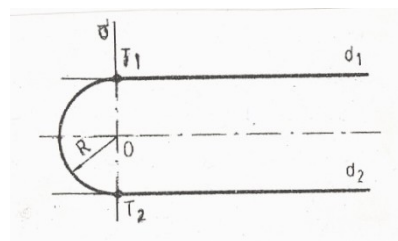
\* **Cách dựng** : ( Hình 2 - 15 )

- Dựng đường thẳng vuông góc với  $d_1$  và  $d_2$  tại hai điểm  $T_1$  và  $T_2$ .

- Tìm trung điểm của  $T_1$

và  $T_2$  là  $O$ .  $O$  là tâm cung tròn.

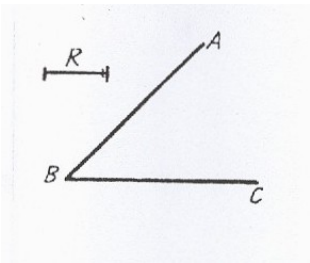
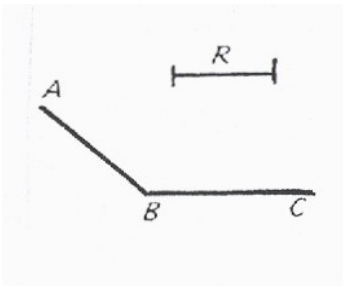
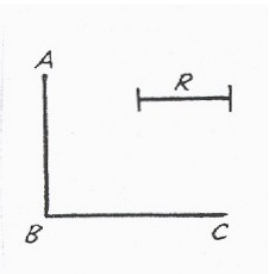
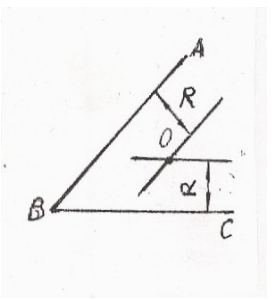
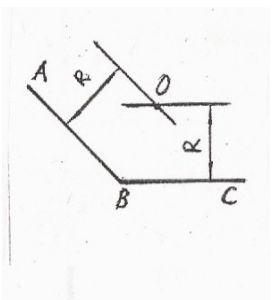
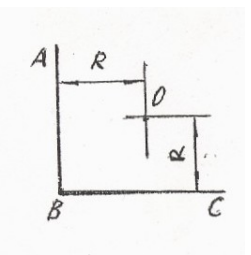
- Lấy  $O$  làm tâm vẽ cung  $T_1T_2$  bán kính  $OT_1$ .



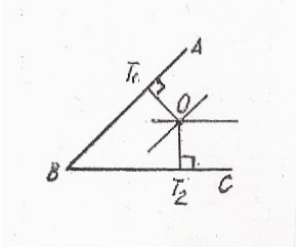
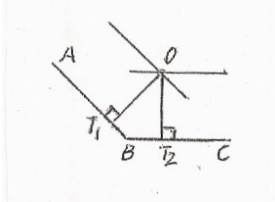
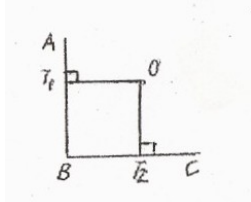
**Hình 2 - 15**

#### 4.3.2. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng cắt nhau : ( Bảng 2 - 2 )

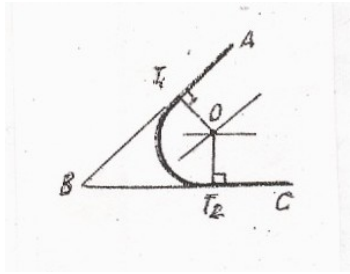
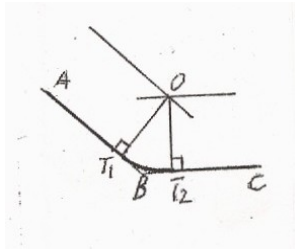
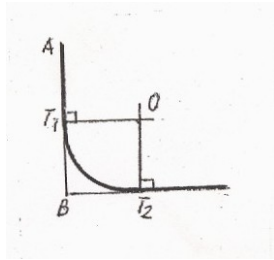
	<p><i>Trình tự vẽ</i></p>
<p><b>Diễn giải</b></p>	

	<b>Góc nhọn</b>	<b>Góc tù</b>	<b>Góc vuông</b>
<p>1 - Cho hai đường thẳng cắt nhau AB và BC. Vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp với hai đường thẳng AB và BC.</p>			
<p>2 - Xác định tâm: Kẻ hai đường song song với AB và BC có khoảng cách R. Giao điểm của hai đường song song là tâm O của cung nối tiếp.</p>			



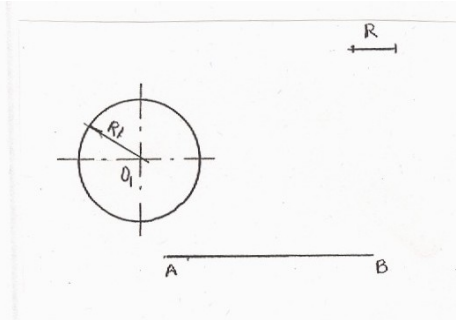
<p>3 - Tìm tiếp điểm : Từ O hạ các đường vuông góc với AB và BC được các tiếp điểm <math>T_1</math> và <math>T_2</math>.</p>			
--	---	--	---

<p><i>Diễn giải</i></p>	<p><i>Trình tự vẽ</i></p>		
	<p><b>Góc nhọn</b></p>	<p><b>Góc tù</b></p>	<p><b>Góc vuông</b></p>

<p>4- Vẽ cung nối tiếp: Lấy O làm tâm bán kính R vẽ cung <math>T_1T_2</math>.</p>			
---	---	--	---

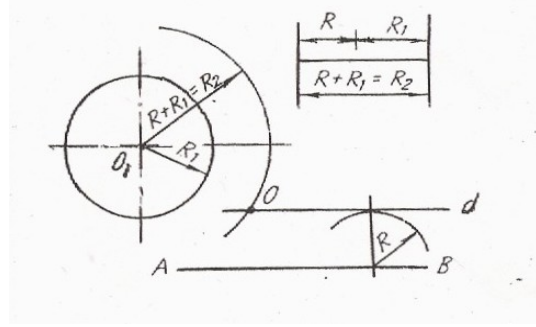
**4.4. Vẽ cung tròn nối tiếp giữa đường tròn với đường thẳng:** ( Bảng 2; 3 a, b)

**Bảng 2 - 3a: Trường hợp tiếp xúc ngoài**

<p><b>Diễn giải</b></p> <p>1- Biết đường tròn (<math>O_1, R_1</math>), đường thẳng AB và bán kính cung nối tiếp R. Hãy vẽ cung nối tiếp giữa đường tròn (<math>O_1, R_1</math>) và đường thẳng AB.</p>	<p><b>Trình tự vẽ</b></p> 

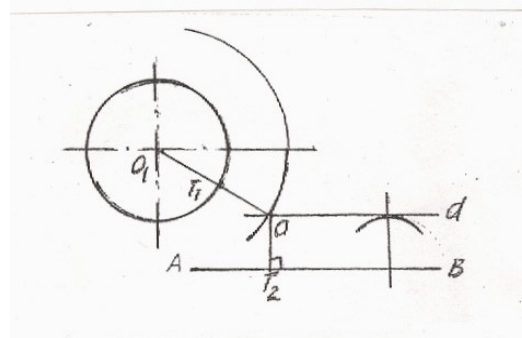
2 - Xác định tâm :

Vẽ đường tròn ( $O_1R_2$ ) với  $R_2 = R + R_1$  và đường thẳng  $d \parallel AB$  có khoảng cách bằng  $R$ . Giao điểm  $O$  là tâm cung nối tiếp  $R$ .



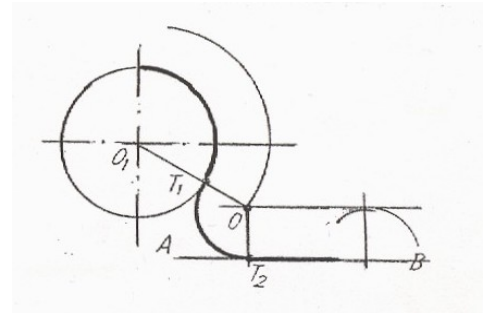
3 - Tìm tiếp điểm :

Nối đường liên tâm  $OO_1$  và từ  $O$  hạ đường vuông góc với  $AB$  được các tiếp điểm  $T_1$  và  $T_2$



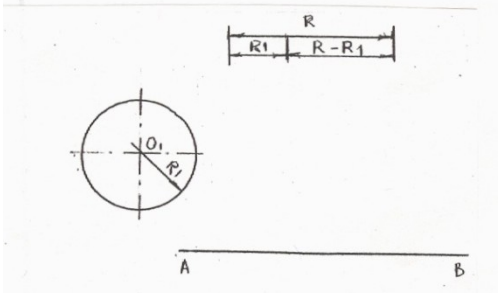
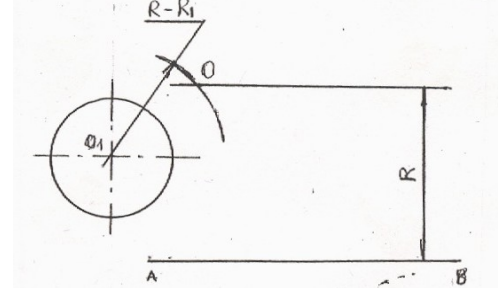
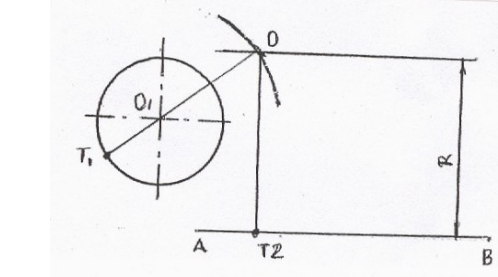
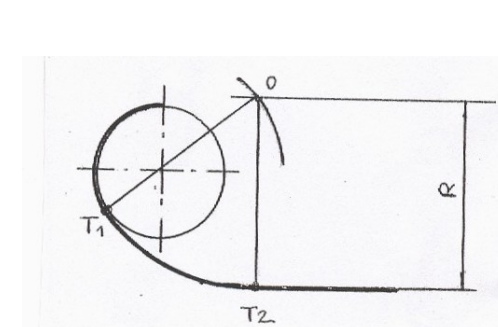
4 - Vẽ cung nối tiếp :

Lấy  $O$  làm tâm, bán kính  $R$  vẽ cung  $T_1T_2$



**Bảng 2 - 3b: Trường hợp tiếp xúc trong**

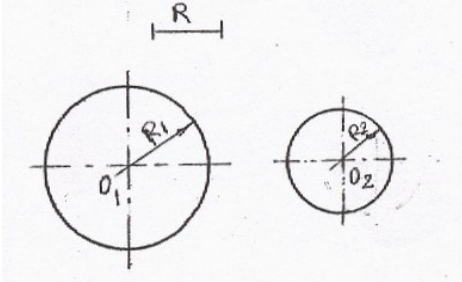
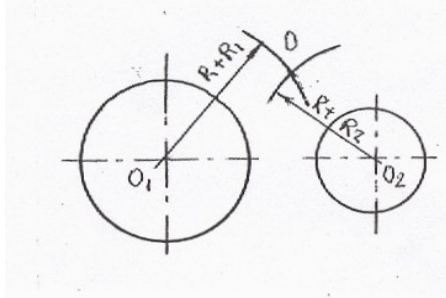
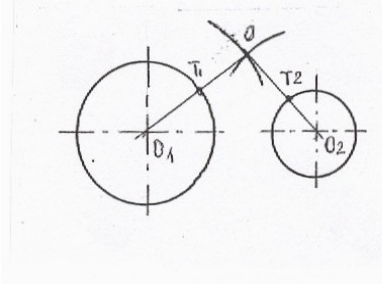
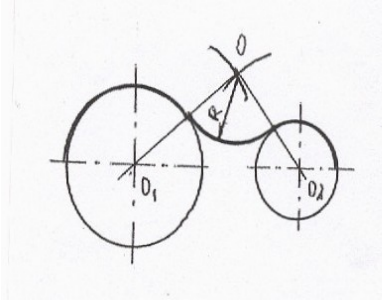
Diễn giải	Trình tự vẽ
-----------	-------------

<p>1- Biết đường tròn (<math>O_1, R_1</math>), đường thẳng AB và bán kính cung nối tiếp <math>R</math>. Hãy vẽ cung nối tiếp giữa đường tròn (<math>O_1, R_1</math>) và đường thẳng AB.</p>	
<p>2 - Xác định tâm : Vẽ đường tròn (<math>O_1R_2</math>) với <math>R_2 = R - R_1</math> và đường thẳng <math>d \parallel AB</math> có khoảng cách bằng <math>R</math>. Giao điểm <math>O</math> là tâm cung nối tiếp <math>R</math>.</p>	
<p>3 - Tìm tiếp điểm : Nối đường liên tâm <math>OO_1</math> và từ <math>O</math> hạ đường vuông góc với AB được các tiếp điểm <math>T_1</math> và <math>T_2</math></p>	
<p>4 - Vẽ cung nối tiếp : Lấy <math>O</math> làm tâm, bán kính <math>R</math> vẽ cung <math>T_1T_2</math>.</p>	

4.5- Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường tròn khác : ( Bảng 2 - 4a, b , c)

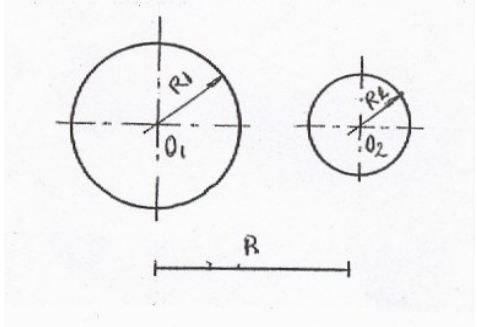
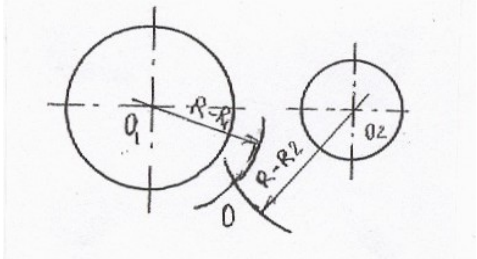
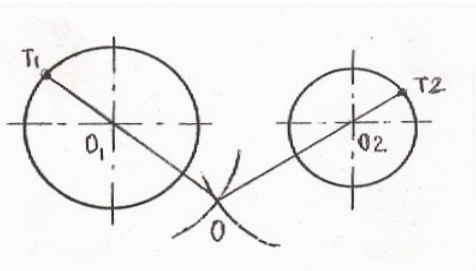
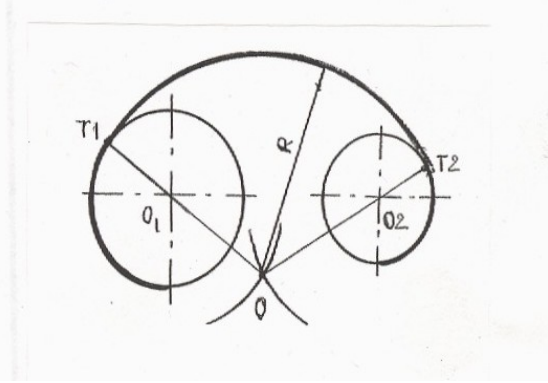
**Bảng 2 - 4a. Trường hợp tiếp xúc ngoài**

<b>Diễn giải</b>	<b>Trình tự vẽ</b>
<p>1- Biết cung tròn (<math>O_1, R_1</math>), (<math>O_2, R_2</math>) và cung tròn nối tiếp có bán kính <math>R</math>. Hãy vẽ cung tròn tiếp xúc ngoài với hai cung tròn đã cho.</p>	

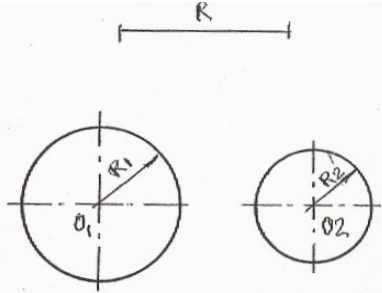
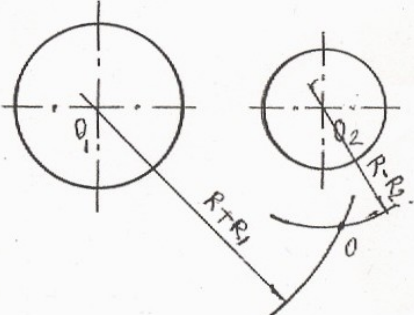
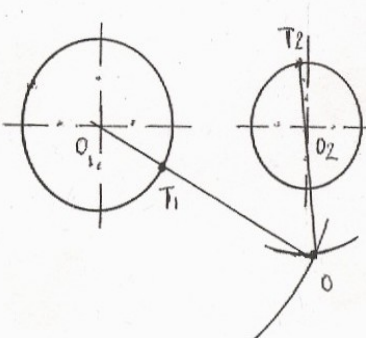
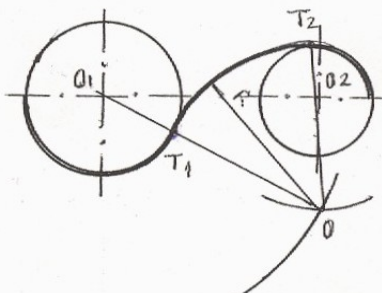
	
<p>2 - Xác định tâm :</p> <p>Vẽ đường tròn <math>(O_1, R + R_1)</math> và cung tròn <math>(O_2, R + R_2)</math>. Giao điểm hai cung tròn này là tâm O cung nối tiếp.</p>	
<p>3- Tìm tiếp điểm :</p> <p>Nối các đường liên tâm <math>OO_1</math> và <math>OO_2</math> được các tiếp điểm <math>T_1</math> và <math>T_2</math></p>	
<p>4 - Vẽ cung nối tiếp :</p> <p>Lấy O làm tâm, bán kính R vẽ cung <math>T_1T_2</math>.</p>	

**Bảng 2 - 4b: Trường hợp tiếp xúc trong**

<b>Diễn giải</b>	<b>Trình tự vẽ</b>
<p>1- Biết cung tròn <math>(O_1, R_1)</math>, <math>(O_2, R_2)</math> và cung tròn nối tiếp có bán kính R. Hãy vẽ cung tròn tiếp xúc trong với hai cung tròn đã cho.</p>	

	
<p>2 - Xác định tâm :  Vẽ đường tròn ( <math>O_1, R - R_1</math> ) và cung tròn ( <math>O_2, R - R_2</math> ). Giao điểm hai cung tròn này là tâm O cung nối tiếp.</p>	
<p>3- Tìm tiếp điểm :  Nối các đường liên tâm <math>OO_1</math> và <math>OO_2</math> được các tiếp điểm <math>T_1</math> và <math>T_2</math></p>	
<p>4 - Vẽ cung nối tiếp :  Lấy O làm tâm, bán kính R vẽ cung <math>T_1T_2</math> .</p>	

**Bảng 2 - 4c: Trường hợp tiếp xúc trong và tiếp xúc ngoài**

Diễn giải	Trình tự vẽ
<p>1- Biết cung tròn <math>(O_1, R_1)</math>, <math>(O_2, R_2)</math> và cung tròn nối tiếp có bán kính <math>R</math>. Hãy vẽ cung tròn <math>(O, R)</math> tiếp xúc trong với <math>(O_1, R_1)</math> và tiếp xúc ngoài với <math>(O_2, R_2)</math>.</p>	
<p>2 - Xác định tâm : Vẽ cung tròn <math>(O_1, R + R_1)</math> và cung tròn <math>(O_2, R - R_2)</math>. Giao điểm hai cung tròn này là tâm <math>O</math> cung nối tiếp.</p>	
<p>3- Tìm tiếp điểm : Nối các đường liên tâm <math>OO_1</math> và <math>OO_2</math> được các tiếp điểm <math>T_1</math> và <math>T_2</math></p>	
<p>4 - Vẽ cung nối tiếp : Lấy <math>O</math> làm tâm, bán kính <math>R</math> vẽ cung <math>T_1T_2</math>.</p>	





## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG II.

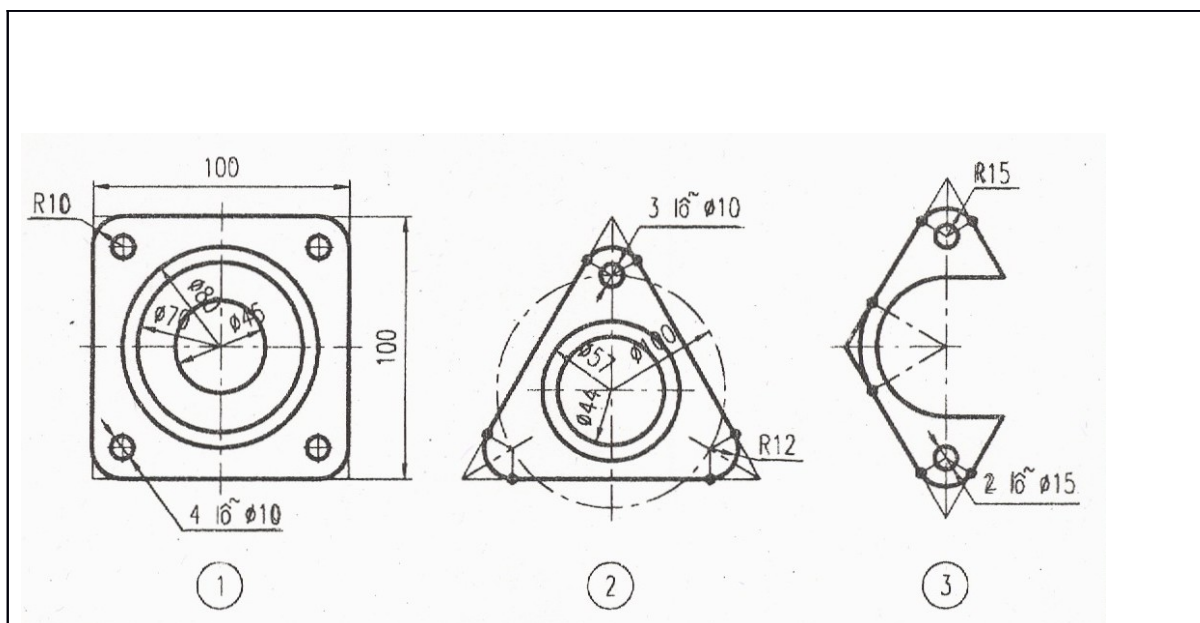
### Câu hỏi :

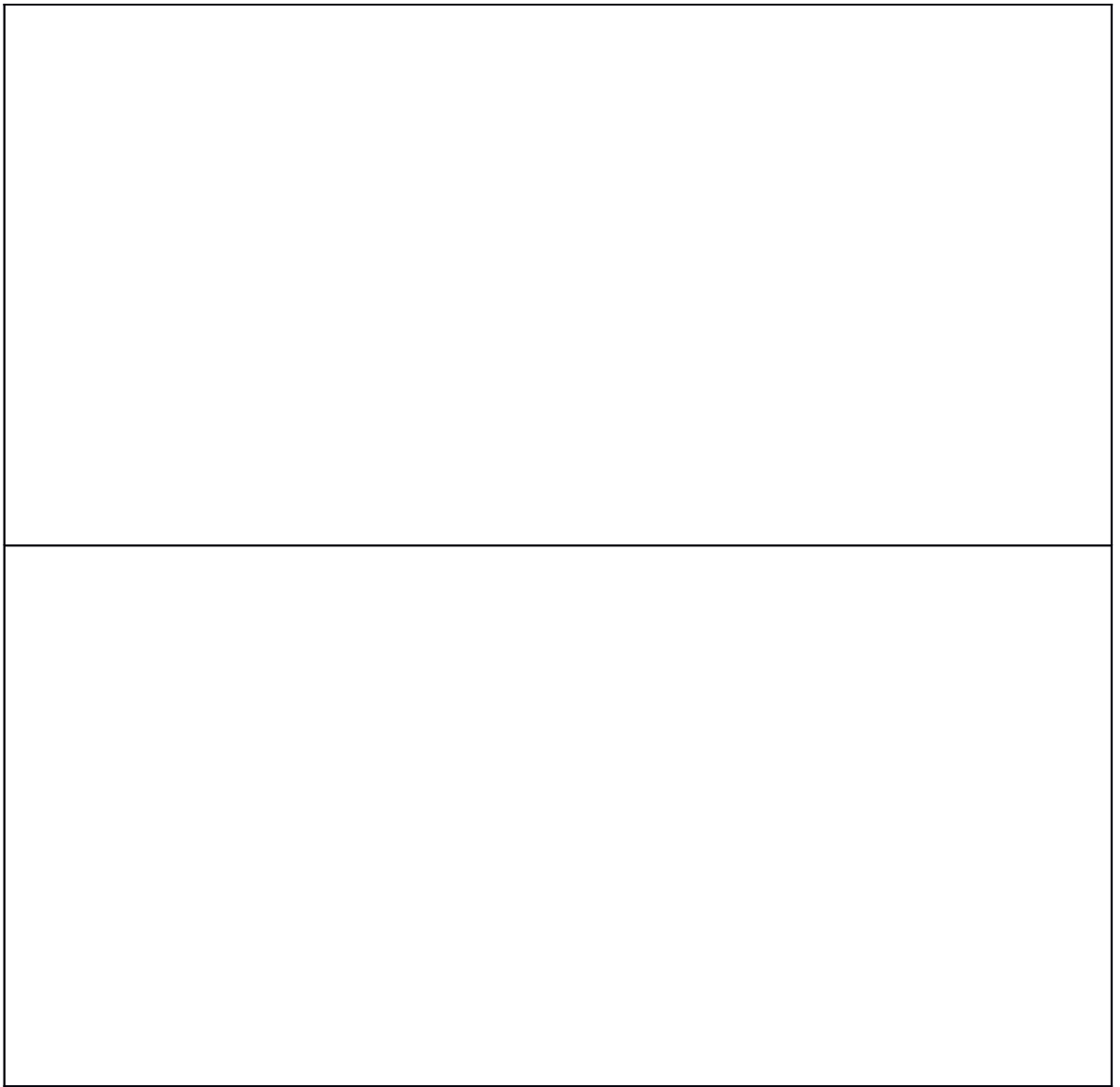
- 1 - Cách chia một đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau ?
- 2 - Cách chia đường tròn ra 5 phần, 10 phần bằng nhau ?
- 3 - Trình bày các bước vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường tròn đã cho.
- 4- Làm thế nào để xác định tâm của cung tròn tiếp xúc với một đường thẳng và cách tìm tiếp điểm ?
- 5 - Làm thế nào để xác định tâm của cung tròn tiếp xúc với một đường tròn khác và cách tìm tiếp điểm ?
- 6 - Làm thế nào để biết được cung nào là cung nối tiếp và cung nào là cung đã cho trong trường hợp cung tròn nối tiếp với hai cung tròn khác

### Bài tập :

- 1 - Vẽ hình biểu diễn của chi tiết theo kích thước đã cho trong hình sau :

*Hình A*





# CHƯƠNG 3: HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

## Mã chương: 07.03

Mục tiêu:

- Hiểu và 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 tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

### 1. CÁC PHÉP CHIẾU

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp các phép chiếu và tính chất của chúng.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

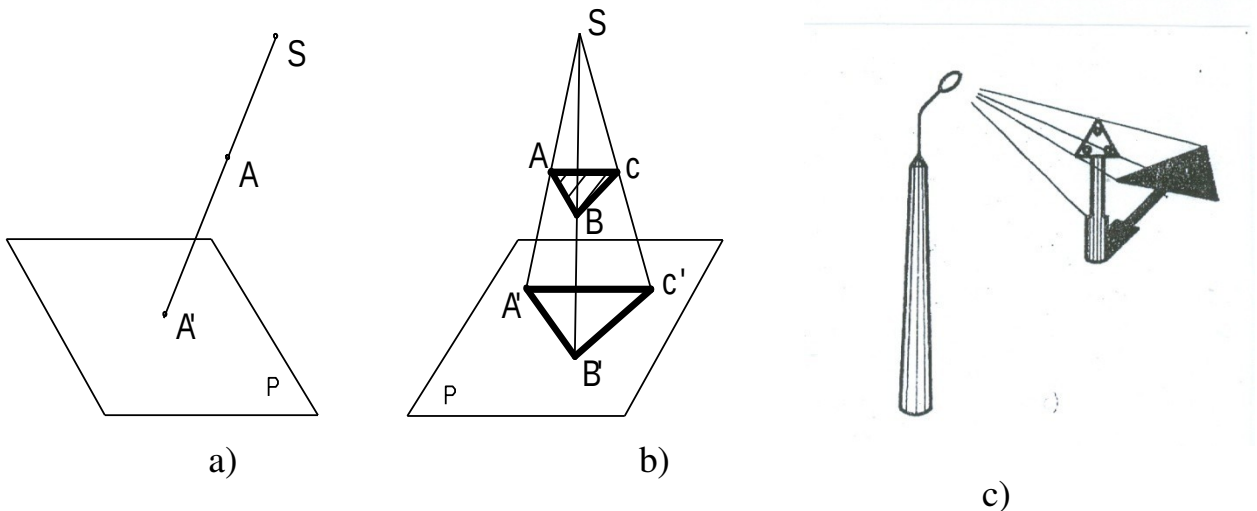
Trong tự nhiên, bóng của vật thể được chiếu từ một nguồn sáng lên mặt đất hay mặt tường cho ta khái niệm về phép chiếu. Con người đã dùng nguyên lý của phép chiếu để biểu diễn hình dạng của vật thể lên mặt phẳng.

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

#### 1.1 - Phép chiếu xuyên tâm: ( Hình 3 - 1 )

Trong phép chiếu xuyên tâm các tia chiếu xuất phát từ một điểm. Điểm này gọi là *tâm chiếu*. Hình nhận được trên mặt phẳng gọi là *mặt phẳng chiếu*, là *hình chiếu xuyên tâm* của vật thể. Phép chiếu xuyên tâm được dùng trong kiến trúc, xây dựng, hội họa để vẽ các hình chiếu phối cảnh.

Các hình chiếu xuyên tâm giống như hình ảnh mà mắt người nhìn vật thể từ một điểm nhất định.



### Hình 3 - 1

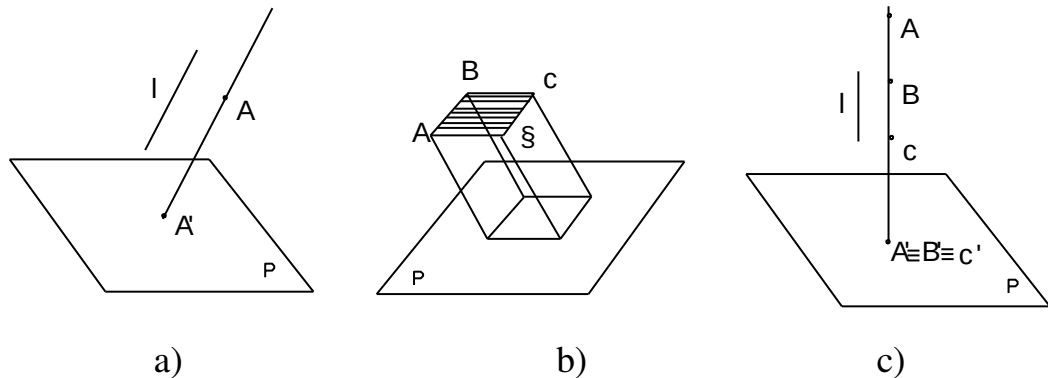
#### 1.2 - Phép chiếu song song : ( Hình 3 - 2)

Trong phép chiếu song song các tia chiếu đều song song với một phương nhất định. Hình nhận được trên mặt chiếu là *hình chiếu song song* của vật thể.

Nếu các tia chiếu nghiêng với mặt chiếu, có *phép chiếu xiên góc*.

Nếu các tia chiếu vuông góc với mặt chiếu, có *phép chiếu vuông góc*.

Phép chiếu song song được dùng để vẽ hình chiếu trục đo, là hình ba chiều của vật thể.

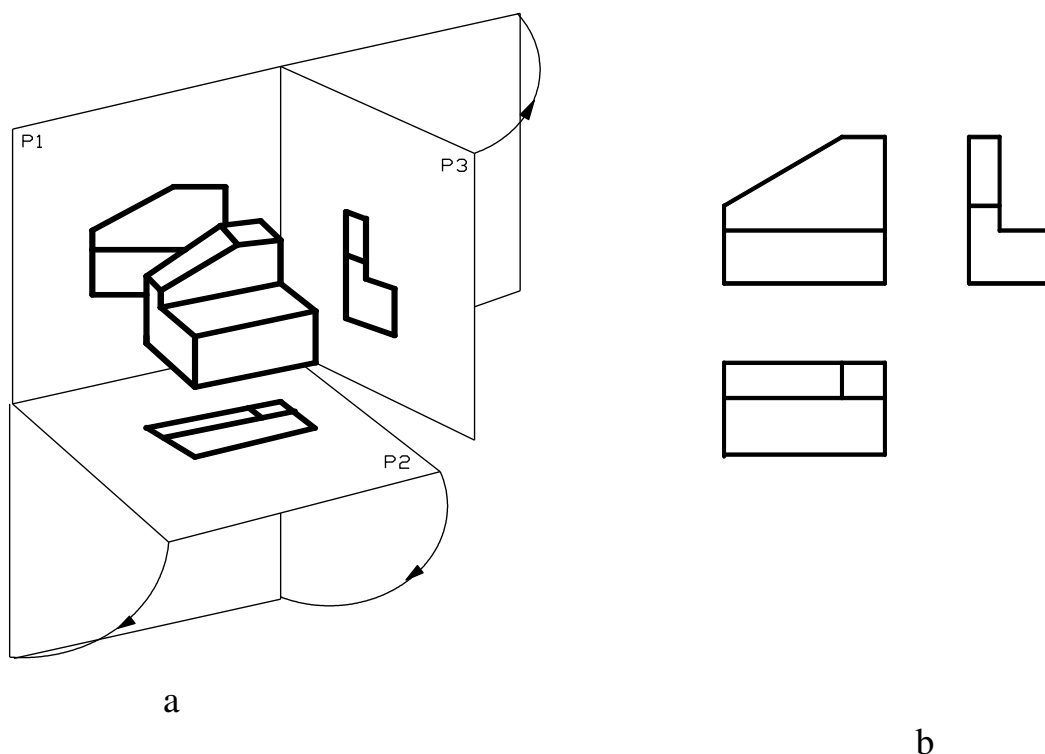


Hình 3 - 2

#### 1.3 – Phương pháp các hình chiếu vuông góc :

Để diễn tả chính xác hình dạng của vật thể người ta dùng phép chiếu vuông góc chiếu vật thể lên các mặt phẳng chiếu vuông góc với nhau ( Hình 3 - 3a ).

Sau khi chiếu, gập mặt chiếu bằng xuống dưới, mặt chiếu cạnh sang bên phải để chúng trùng với mặt chiếu đứng là mặt phẳng bản vẽ sẽ có các hình chiếu tương ứng ( Hình 3 - 3b ).



**Hình 3 – 3**

## **2 . HÌNH CHIẾU CỦA ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẪNG**

*Mục tiêu:*

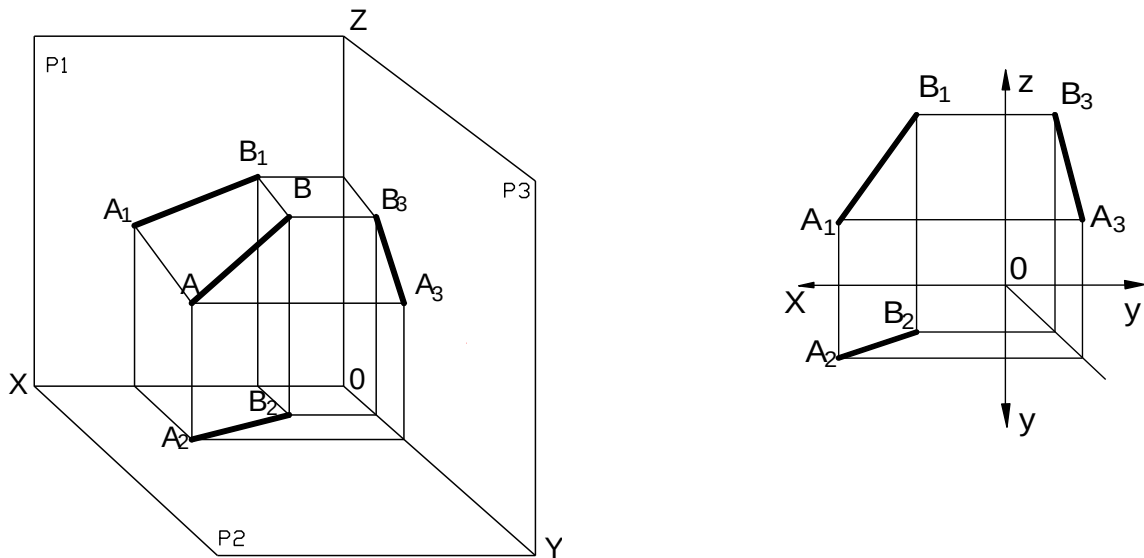
- Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.
- Vẽ được hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

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

### **2.1. Hình chiếu đường thẳng ở vị trí bất kỳ với 3 mặt phẳng chiếu:**

( Hình 3 - 4 ). Cả ba hình chiếu của đường thẳng đều ở vị trí bất kỳ so với ba mặt

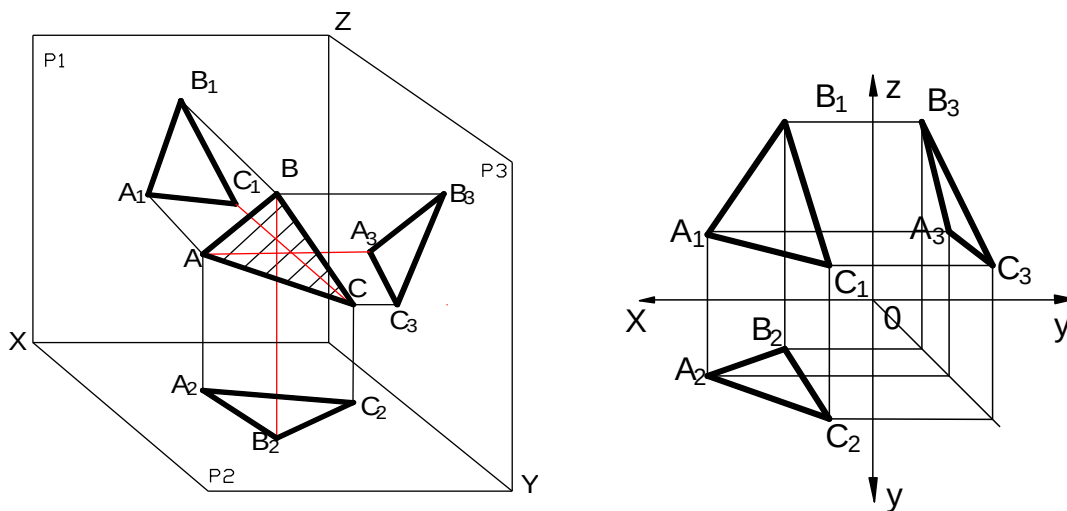
phẳng chiếu. Nên  $A_1B_1$  ;  $A_2B_2$  và  $A_3B_3$  không song song và vuông góc với các trục chiếu.



**Hình 3 - 4**

**2.2 . Hình chiếu của mặt phẳng ở vị trí bất kì với mặt phẳng chiếu.**

Một mặt phẳng được xác định bởi ba điểm không thẳng hàng , vậy muốn vẽ hình chiếu của một mặt phẳng ta chỉ cần vẽ hình chiếu của ba điểm không thẳng hàng của mặt phẳng đó .( Hình 3 – 5 ).



**Hình 3 - 5**

**3. HÌNH CHIẾU CỦA KHỐI HÌNH HỌC**

*Mục tiêu:*

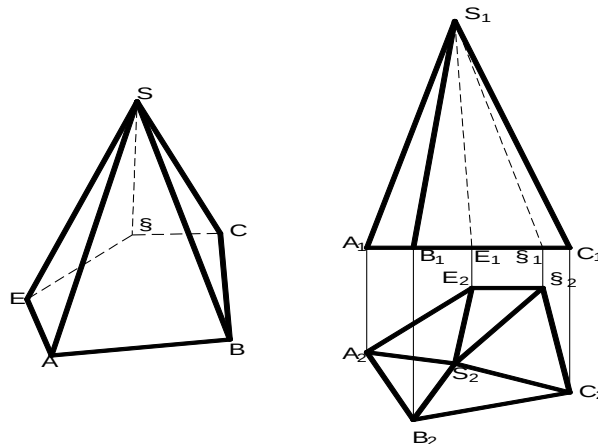
- Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc của khối hình học cơ bản
- Vẽ được hình chiếu của các khối hình học cơ bản.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

Các khối hình học cơ bản thường gặp 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 hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên các mặt của một số khối hình học cơ bản đó.

### 3.1. Khối đa diện :

**3.1.1. Khái niệm :** - 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 đa diện



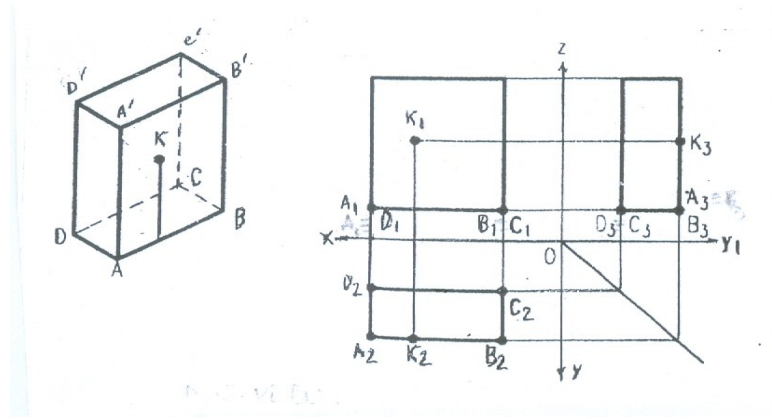
Hình 3 - 6

- Muốn vẽ hình chiếu của khối đa diện ta vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh và các mặt của khối đa diện.

- Nếu các cạnh không bị các mặt của vật thể che khuất thì các cạnh đó được vẽ bằng nét liền đậm, nếu các cạnh bị che khuất thì cạnh đó được vẽ bằng nét đứt

### 3.1.2. Hình lăng trụ :

#### 3.1.2.1. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật: ( Hình 3 - 7 )



**Hình 3 - 7**

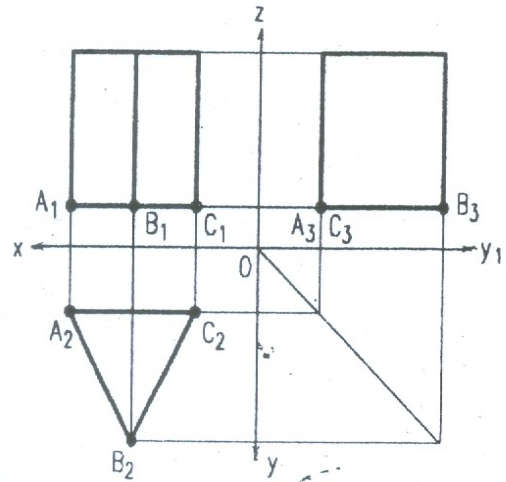
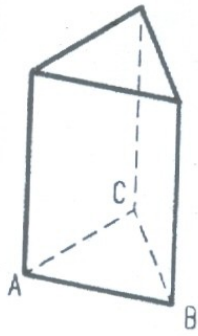
- Để cho đơn giản dễ vẽ, đặt các mặt của hình hộp chữ nhật song song với các mặt chiếu. Các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh là các hình chữ nhật thể hiện hình dạng thật của các mặt của hình hộp. Mỗi hình chiếu thể hiện được hai chiều của hình hộp chữ nhật.

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

### **3.1.2.2. Hình chiếu của hình lăng trụ đều: ( Hình 3 - 8 )**

Đặt mặt đáy của lăng trụ đều song song với mặt chiếu bằng, sẽ có hình chiếu bằng thể hiện hình dạng thật của mặt đáy, hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh thể hiện chiều cao của hình lăng trụ.





**Hình 3 - 8**

**3.1.3. - Hình chóp và hình chóp *cụt* đều :**

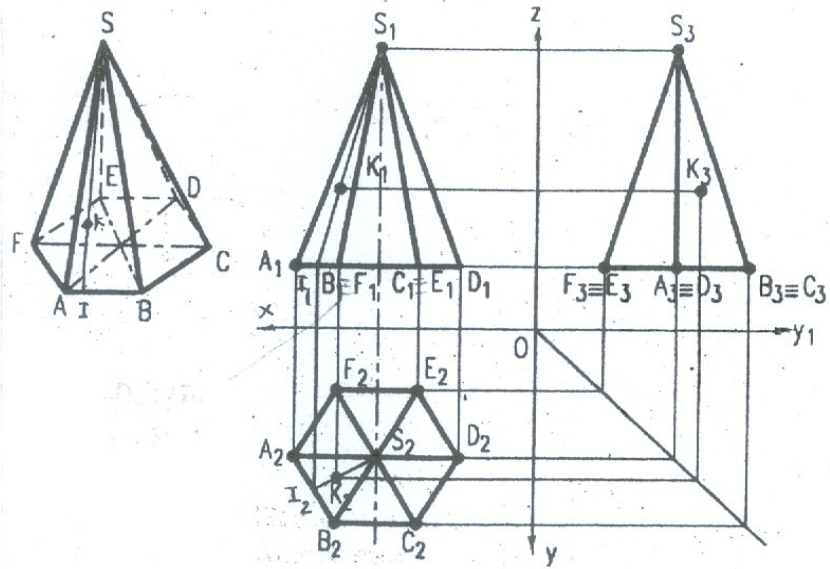
**3.1.3.1.- Hình chiếu của hình chóp : ( Hình 3 - 9 )**

- Đặt mặt đáy của chóp đều song song với mặt chiếu bằng, sẽ có

hình chiếu bằng thể hiện hình dạng thật của mặt đáy, hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh thể hiện chiều cao của hình chóp.

- Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt của hình chóp đều, vẽ

qua K đường thẳng nằm trên mặt của hình chóp đều .

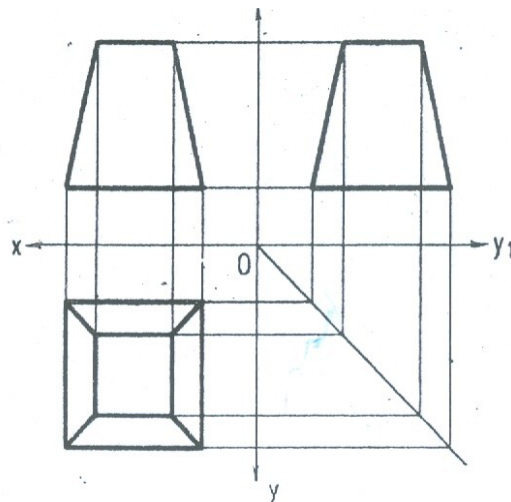
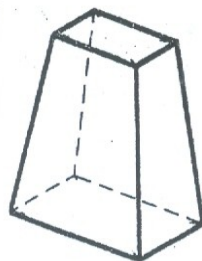


**Hình 3 - 9**

**3.1.3.2. Hình chiếu của hình chóp cắt đều : ( Hình 3 - 10 )**

- Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của hình chóp cắt: tương tự như trường hợp hình chóp.

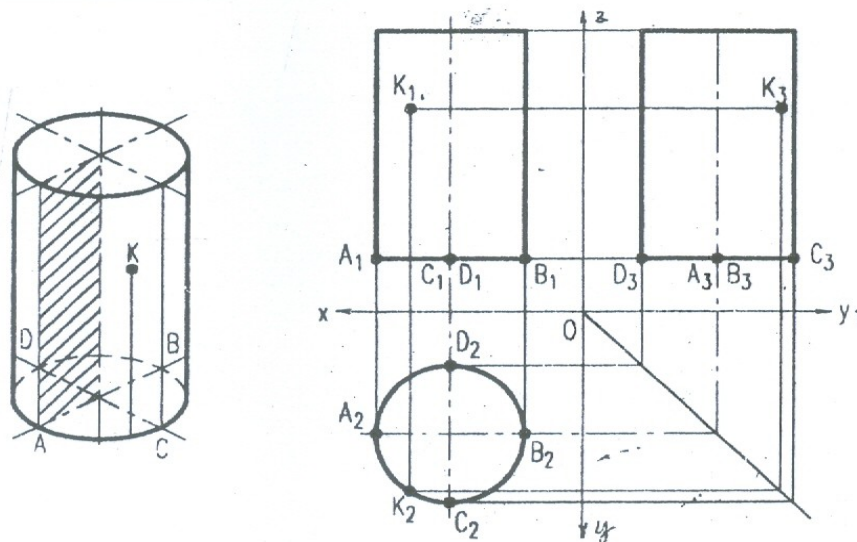
- Hình chiếu của hình chóp cắt đều có đáy là một hình vuông đặt song song với mặt phẳng chiếu bằng và các cạnh của hình vuông đặt song song với mặt phẳng chiếu đứng và mặt phẳng chiếu cạnh.



**Hình 3 - 10**

**3.2 - Khối tròn :**

**3.2.1. Hình trụ: ( Hình 3 - 11 ).**



**Hình 3 – 11**

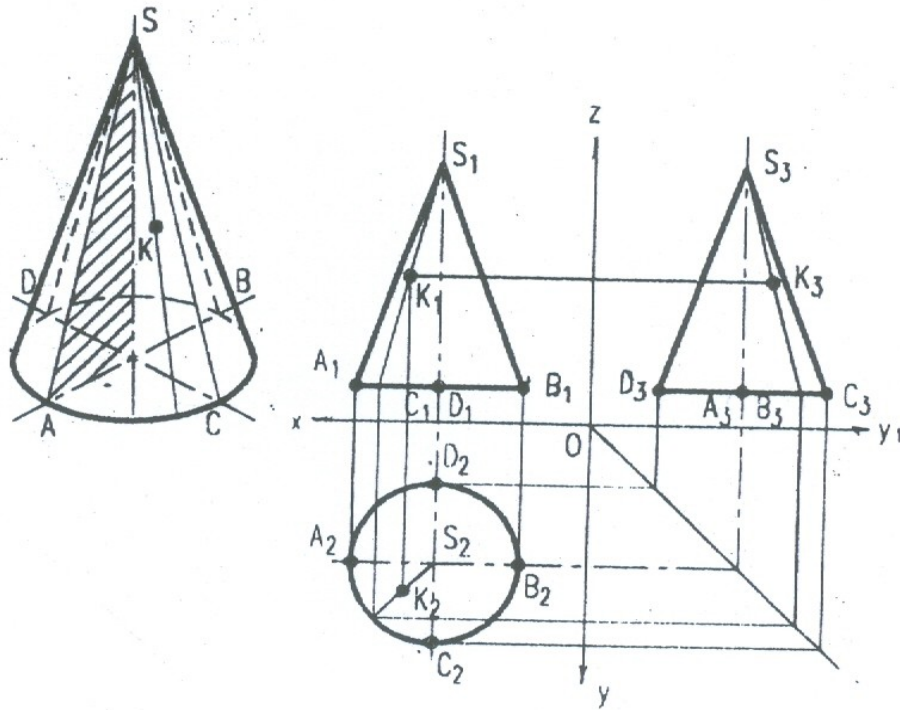
- Hình trụ là khối tròn xoay được tạo thành bởi một hình chữ nhật quay quanh một cạnh của nó. Cạnh song song với trục quay là đường sinh tạo thành mặt xung quanh của hình trụ và hai cạnh kia của hình chữ nhật tạo thành hai mặt đáy của hình trụ.

- Để hình vẽ đơn giản, đặt mặt đáy của hình trụ song song với mặt chiếu bằng, sẽ có hình chiếu bằng thể hiện hình dạng thật của đáy. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là 2 hình chữ nhật bằng nhau. Một cạnh của hình chữ nhật thể hiện chiều cao của hình trụ và cạnh kia thể hiện đường kính của đáy.

- Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt của hình trụ, vẽ qua K đường sinh của hình trụ.

### 3.2.2. Hình nón và hình nón cụt:

#### 3.2.2.1 Hình chiếu của hình nón : ( Hình 3 - 12 ).



**Hình 3 - 12**

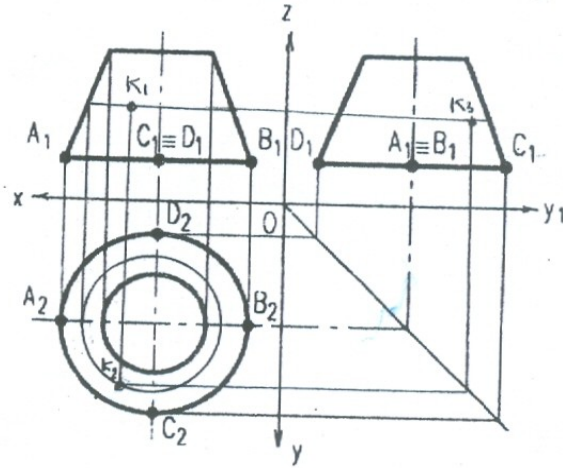
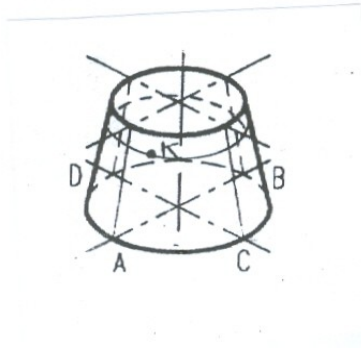
- Hình nón là khối tròn xoay được tạo thành bởi một tam giác vuông quay quanh một cạnh của góc vuông. Cạnh huyền là đường sinh tạo thành mặt xung quanh của hình nón, còn cạnh góc vuông còn lại tạo thành đáy của hình nón.

- Để hình vẽ đơn giản, đặt mặt đáy của hình nón song song với mặt chiếu bằng, sẽ có hình chiếu bằng thể hiện hình dạng thật của đáy hình nón. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là 2 hình tam giác cân bằng nhau, có các cạnh bên thể hiện đường sinh của hình nón. Cạnh đáy của tam giác cân thể hiện đường kính đáy của hình nón, chiều cao tam giác cân thể hiện chiều cao của hình nón.

- Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt nón, vẽ qua K đường sinh của hình nón.

### 3.2.2.2. Hình chiếu hình nón cụt : ( Hình 3 - 13 ).

- Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của hình nón cụt: Tương tự như trường hợp hình nón.

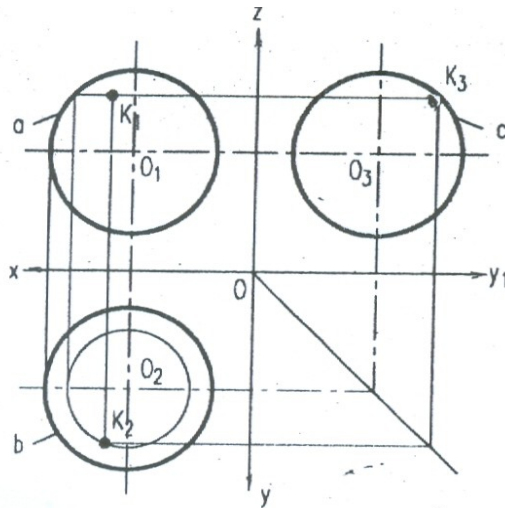
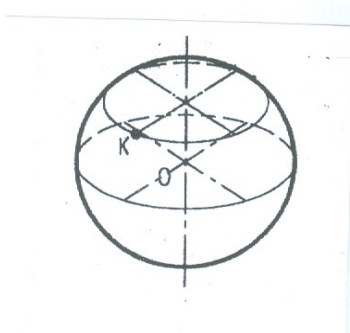


**Hình 3 - 13**

**3.2.3. Hình cầu :** ( Hình 3 - 14 )

Hình cầu là khối tròn xoay được tạo thành bởi một nửa hình tròn quay quanh đường kính. Nửa đường tròn tạo thành mặt cầu, đường kính là trục quay.

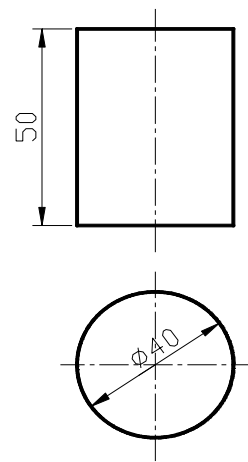
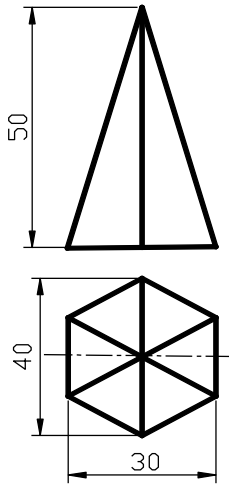
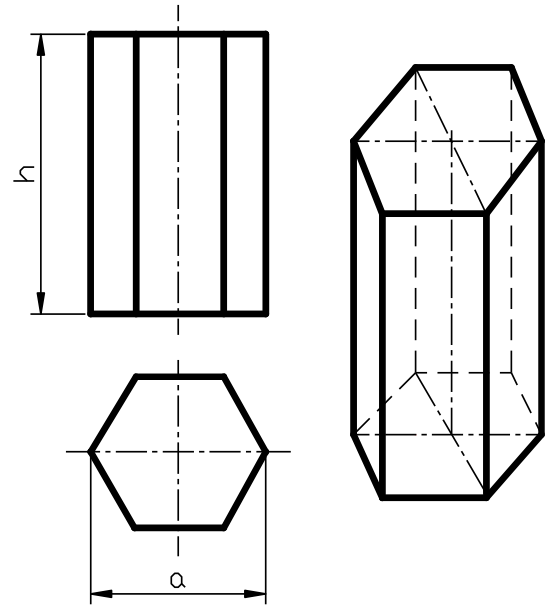
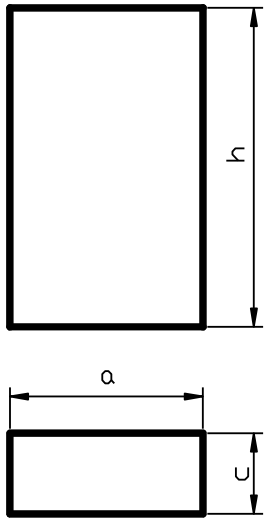
- Các hình chiếu vuông góc của hình cầu đều là các hình tròn bằng nhau, có đường kính bằng đường kính của hình cầu.
- Muốn xác định một điểm K thuộc mặt cầu, vẽ qua K đường tròn song song với mặt chiếu.



**Hình 3 - 14**

**3.3. Kích thước của khối hình học:**

Khối hình học có hình dạng đơn giản, nên thường dùng hai hình chiếu để thể hiện. Các kích thước của khối hình học gồm kích thước đáy và chiều cao.



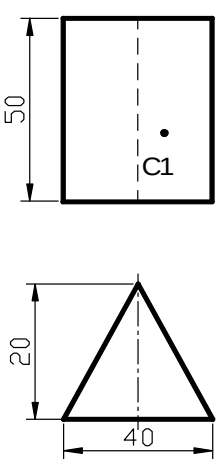
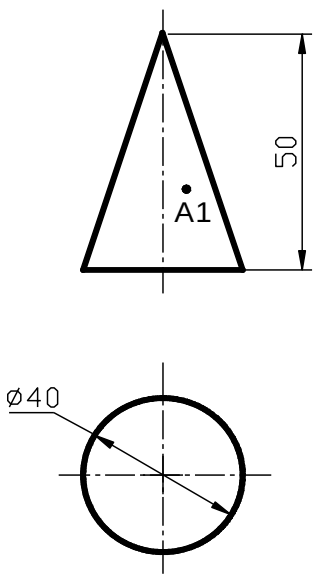
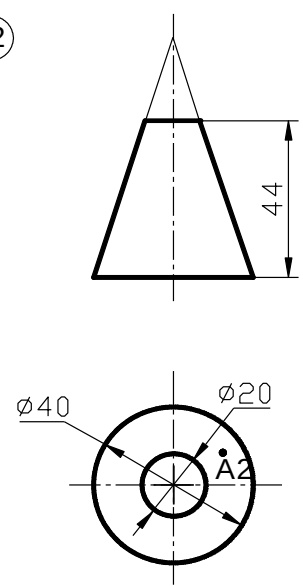
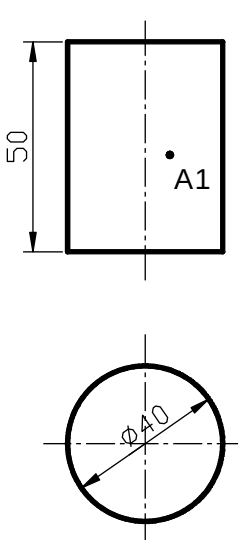
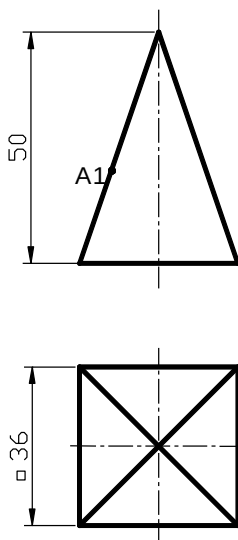
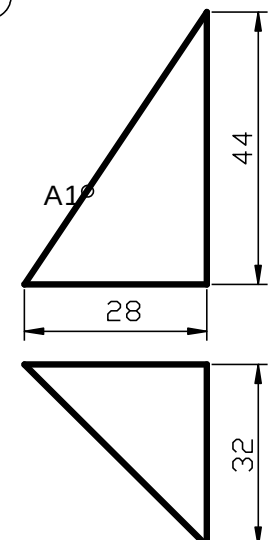
## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG III.

### Câu hỏi :

- 1) Muốn vẽ hình chiếu của một khối đa diện, ta vẽ hình chiếu của những yếu tố hình học nào ?
- 2) Làm thế nào để xác định được một điểm nằm trên mặt của khối đa diện?

### Bài tập.

Cho hai hình chiếu của khối hình học và một hình chiếu điểm. Hãy vẽ hình chiếu thứ ba của khối hình học và hai hình chiếu còn lại của điểm .

<p style="text-align: center;">①</p> 	<p style="text-align: center;">⑪</p> 	<p style="text-align: center;">⑫</p> 
<p style="text-align: center;">⑩</p> 	<p style="text-align: center;">⑤</p> 	<p style="text-align: center;">⑨</p> 

## CHƯƠNG 4: BIỂU DIỄN CỦA VẬT THỂ

Mã chương: 07.04

*Mục tiêu:*

- Trình bày được các loại hình biểu diễn vật thể và quy ước vẽ.
- Biểu diễn được vật thể
- Vẽ được biểu diễn của vật thể một cách hợp lý, đọc được bản vẽ, phát hiện được sai sót trên bản vẽ đơn giản.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

### 1. HÌNH CHIẾU

*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vật thể.
- Biểu diễn được vật thể bằng hình chiếu
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

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

Vật thể để chiếu được đặt sao cho các bề mặt của nó song song với mặt phẳng chiếu, nhằm phản ánh được hình dạng thật của các bề mặt đó, các hình chiếu phải giữ đúng vị trí sau khi trải các mặt phẳng chiếu trùng với mặt phẳng bản vẽ.

Để đơn giản tiêu chuẩn qui định không vẽ các trục chiếu, các đường gióng, không ghi bằng chữ hay bằng số các đỉnh, các cạnh của vật thể. Hình chiếu của vật thể gồm: Hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần.

#### 1.1 - Hình chiếu cơ bản:

1.1.1. **Mặt phẳng chiếu cơ bản:** TCVN 8 - 2002 qui định lấy 6 mặt phẳng của hình hộp là 6 mặt phẳng chiếu cơ bản ( Hình 4 - 1 ).

- + P1 là mặt phẳng chiếu đứng.
- + P2 là mặt phẳng chiếu bằng.
- + P3 là mặt phẳng chiếu cạnh.
- + P4 là mặt phẳng chiếu từ phải.



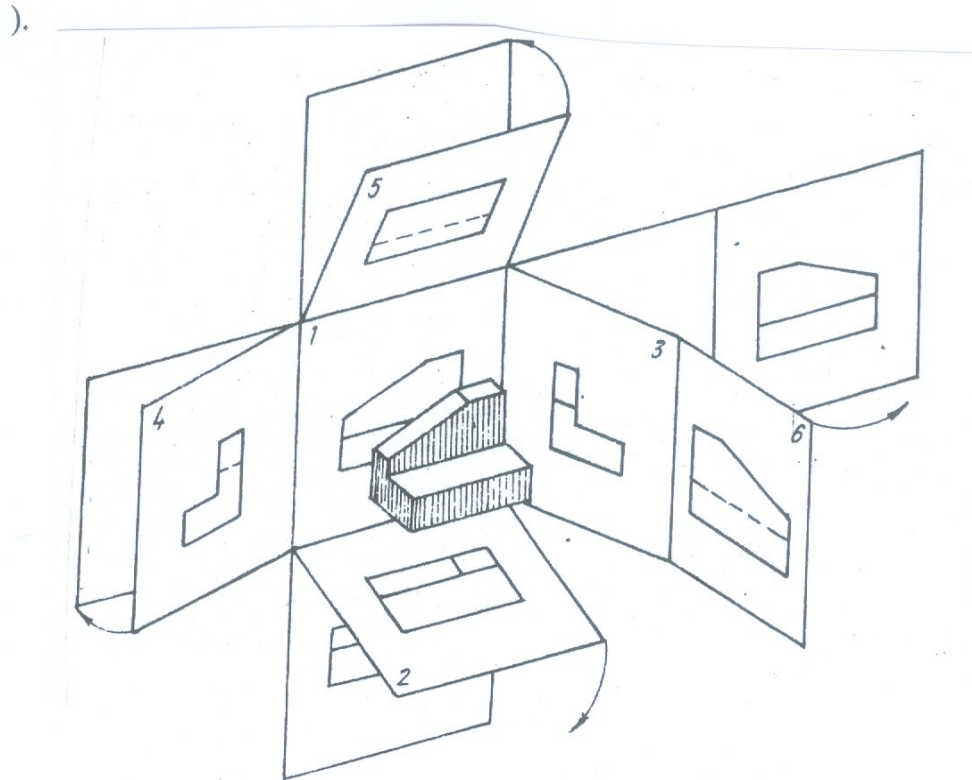
+ P5 là mặt phẳng chiếu từ dưới.

+ P6 là mặt phẳng chiếu từ sau.

**Hình 4 - 1**

**1.1.2. Hình chiếu cơ bản :**

- Hình chiếu của vật thể lên các mặt phẳng chiếu cơ bản gọi là *hình chiếu cơ bản* ( Hình 4 - 2 ).



**Hình 4 - 2**

- Các hình chiếu cơ bản được sắp xếp và có tên gọi theo các hướng chiếu khác

nhau : ( Hình 4 - 3 ).

1 - Hình chiếu đứng.

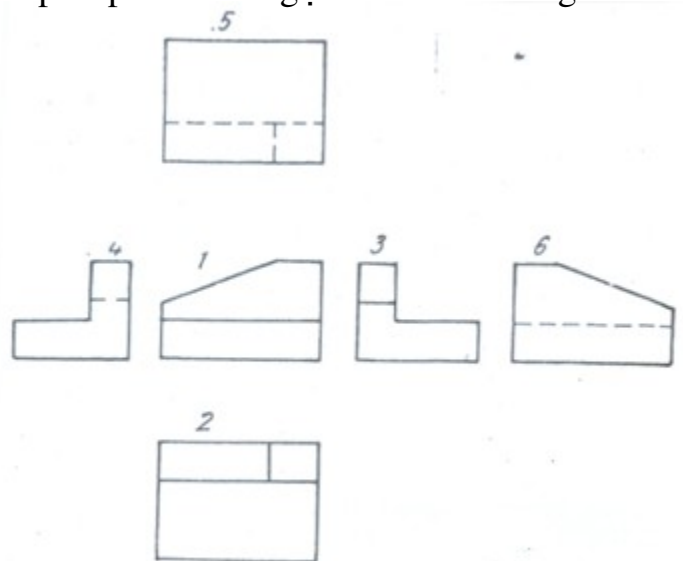
2 - Hình chiếu bằng.

3 - Hình chiếu cạnh.

4 - Hình chiếu từ phải.

5 - Hình chiếu từ dưới.

6 - Hình chiếu từ sau.



### **1.1.3. Các phương pháp chiếu vật thể theo tiêu chuẩn quốc tế.**

Tiêu chuẩn quốc tế ISO.128 - 30: 2002: có thể dùng một trong hai phương pháp chiếu thẳng góc có giá trị tương đương sau đây:

- Phương pháp chiếu góc thứ nhất gọi là phương pháp E.
- Phương pháp chiếu góc thứ ba gọi là phương pháp A.

#### **1.1.3.1. Phương pháp chiếu góc thứ nhất. ( E )**

Trong phương pháp chiếu góc thứ nhất. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt chiếu. ( Hình 4 - 4 ). Căn cứ vào hình chiếu từ trước( 1 ) , các hình chiếu khác được bố trí như sau:

Hình chiếu từ trên (2), đặt ở dưới.

Hình chiếu từ dưới (5) , đặt ở trên.

Hình chiếu từ trái (3), đặt ở bên phải.

Hình chiếu từ phải (4), đặt ở bên trái.

Hình chiếu từ sau (6), đặt ở bên trái hay bên phải sao cho thuận tiện

#### **Hình 4 - 4**

- Kí hiệu phân biệt của phương pháp này như hình 4 - 5.

#### **1.1.3.2. Phương pháp chiếu góc thứ 3. ( A )**

Căn cứ vào hình chiếu từ trước (1), các hình chiếu khác được bố trí như sau:

Hình chiếu từ trên (2), đặt ở phía trên.

Hình chiếu từ dưới (5), đặt ở dưới.

Hình chiếu từ trái (3), đặt ở bên trái.

Hình chiếu từ phải (4), đặt ở bên phải.

Hình chiếu từ sau (6), đặt ở bên phải hay bên trái sao cho thuận tiện (Hình 4 – 6)

### Hình 4 - 6

- Kí hiệu phân biệt của phương pháp này như (hình 4 – 7).

Nếu các hình chiếu cơ bản không đặt đúng vị trí như đã qui định, thì chúng phải được ký hiệu bằng chữ hoa như các hình A, B, C ở (Hình 4 - 8) và có mũi tên chỉ hướng chiếu.

### Hình 4 - 8

#### 1.2 - Hình chiếu phụ :

*Hình chiếu phụ* là hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng chiếu không song song với mặt phẳng chiếu cơ bản (Hình 4 - 9).

### Hình 4 - 9

Hình chiếu phụ được giới hạn bằng nét lượn sóng và được ký hiệu bằng chữ in hoa tương ứng với chữ hoa đặt cạnh mũi tên chỉ hướng chiếu (Hình 4- 9b).

Có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận tiện, khi đó trên hình chiếu phụ phải ghi ký hiệu bằng chữ kèm theo mũi tên cong ( Hình 4 - 9 c ).

### **1.3 - Hình chiếu riêng phần :**

*Hình chiếu riêng phần* là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng chiếu cơ bản ( Hình 4 - 10 ). Hình chiếu riêng phần được đặt giới hạn bằng nét lượn sóng hoặc không vẽ đường giới hạn nếu phần vật thể có ranh giới rõ rệt và được ký hiệu bằng chữ hoa với mũi tên chỉ hướng chiếu như trường hợp hình chiếu phụ

## **1.4. CÁCH VẼ HÌNH CHIẾU VẬT THỂ**

### **1.4.1 - Trình tự vẽ hình chiếu của vật thể :**

**1.4.1.1.- Phân tích hình dạng của vật thể :** Theo hình dạng và kết cấu của vật

thể ta chia vật thể ra nhiều phần có hình dạng các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối giữa chúng.

**1.4.1.2 Vẽ hình chiếu của từng phần từng khối hình học cơ bản đó :** Khi vẽ cần vận dụng tính chất hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng để vẽ cho đúng, nhất là giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học và giao tuyến của hai khối hình học.

### **1.4.1.3. - Ví dụ áp dụng :**

**Ví dụ 1** : Bán thành phẩm của bu lông :

*a, Phân tích hình dạng :* Phần đầu là hình lăng trụ lục giác đều. Phần thân là hình trụ. Hai mặt đáy kết hợp với nhau trục của chúng trùng nhau. Hình chiếu của bu lông như ( Hình 4 - 11 )

#### Hình 4 - 11

#### Hình 4 - 12

*b, Để vẽ hình của bu lông ta làm như sau :*

- Đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng chiếu bằng và một mặt bên của hình lăng trụ song song với mặt phẳng chiếu đứng.

- Lần lượt chiếu từng khối hình học ( Khối lăng trụ chiếu trước, khối trụ chiếu sau ). Khi chiếu dùng đường xiên  $45^0$  làm đường phụ trợ để vẽ hình chiếu thứ ba như.( Hình 4 - 12 )

**Ví dụ 2 : Ổ đỡ**

*\* Phân tích hình dạng :*

- Ổ đỡ gồm ba phần : Phần dưới và phần giữa là hình hộp chữ nhật, phần trên là nửa hình trụ. Phần ở dưới có hai lỗ trụ nhỏ, phần ở giữa và phần ở trên có chung lỗ hình trụ nằm ngang ( Hình 4 - 13 ).

### Hình 4 - 13

\* Để vẽ hình chiếu của ổ đỡ ta làm như sau :

- Đặt các mặt của ổ đỡ song song với các mặt phẳng chiếu và lần lượt chiếu.

- Chiếu phần dưới trước, sau đó chiếu đến phần giữa và sau đó chiếu đến phần trên ( Hình 4 - 14 a,b,c ).

### Hình 4 - 14

**Ví dụ 3:** Vẽ ổ đỡ trục ( Hình 4 - 16 )

***a - Phân tích hình dạng của ổ đỡ:*** Ta chia ổ đỡ làm ba phần, phần ổ là hình ống trụ, phần đế là hình hộp chữ nhật có hai lỗ trụ, phần gân đỡ có gân ngang là hình lăng trụ đáy hình thang cân đặt nằm ngang trên đế và đỡ phần hình trụ và phần gân dọc là hình lăng trụ đáy hình chữ nhật đặt dọc theo trục của phần ổ.

#### Hình 4 - 16

***b - Cách vẽ hình chiếu của ổ đỡ trục:*** ( Hình 4 - 17 ).

- Đặt đế của ổ đỡ song song với mặt phẳng chiếu bằng, gân ngang song song với mặt phẳng chiếu đứng.

- Ta lần lượt vẽ hình chiếu của đế, ổ, gân đỡ như đã phân tích trên ( Hình 4 - 17 ).

- Trước hết vẽ mờ sau đó xác định giao tuyến của các khối rồi mới tô đậm.

**Hình 4 - 17**

### **1.5. CÁCH GHI KÍCH THƯỚC CỦA VẬT THỂ**

Kích thước biểu thị độ lớn của vật thể và các kết cấu của vật thể. Để ghi một cách hoàn chỉnh các kích thước của vật thể ta cũng dựa vào phương pháp phân tích hình dạng.

**Ví dụ:** Ghi kích thước của giá đỡ ( Hình 4 - 18 ).



### Hình 4 - 18

Căn cứ theo kết cấu chi giá đỡ ra ba phần ( Hình 4 - 18 ):

- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp chữ nhật, đầu bên trái có góc lượn và hai lỗ hình trụ ( Hình 4 - 19a ).
- Phần sườn ở trên đế dạng hình lăng trụ tam giác vuông ( Hình 4 - 19b ).
- Phần thành đứng ở bên phải gồm nửa hình trụ ở trên với hình hộp ở dưới , giữa có lỗ hình trụ ( Hình 4 - 19c ).

a)

b)

c)

### Hình 4 – 19

#### **1.5.1. Kích thước định hình:**

Là kích thước xác định các khối hình học của các phần tạo thành vật thể.

- Phần đế : Hình hộp có các kích thước 80, 54, 14, góc lượn R10, đường kính lỗ 10 ( Hình 4 - 19a ).
- Phần sườn khối lăng trụ đáy tam giác có các kích thước 35, 20, 12(Hình 4-19b ).
- Phần thành đứng gồm : hình hộp có các kích thước 54, 46, 15, hình trụ bán kính R27 và lỗ hình trụ 32 ( Hình 4 - 19c ).

#### **1.5.2. Kích thước định vị :**

Là kích thước xác định tương đối của các khối hình học tạo thành vật thể. Để xác định các kích thước định vị, nghĩa là xác định vị trí của khối hình

học trong không gian ba chiều, mỗi chiều ta phải chọn một đường hay một mặt của vật thể làm chuẩn. Thường chọn mặt đáy, mặt phẳng đối xứng của vật thể, trục hình học của khối hình học cơ bản làm chuẩn.

- Để xác định hai lỗ trên đế có các kích thước 70, 34.
- Để xác định lỗ trên thành đứng với đáy của đế có kích thước 60.
- Phần sườn đặt trên đế theo trục đối xứng và sát mặt thành đứng nên không cần có các kích thước định vị.
- Phần thành đứng đặt trên đế theo trục đối xứng và sát mặt phải phần đế nên không cần có các kích thước định vị.

### **1.5.3. Kích thước khuôn khổ :**

Là kích thước xác định ba chiều chung cho toàn bộ vật thể. Ví dụ : kích thước 80 ( chiều dài ), 54 ( chiều rộng ) và 87 ( chiều cao ). Kích thước 87 lấy từ hai kích thước 60 và 27.

Như vậy mỗi một kích thước đóng vai trò của một hay hai loại kích thước khác nhau.

Kích thước định vị của những vật thể tròn xoay hay những vật thể có mặt phẳng đối xứng được xác định đến trục quay hay đến mặt phẳng đối xứng.

## **1.6. ĐỌC BẢN VẼ HÌNH CHIẾU VẬT THỂ**

Khi đọc bản vẽ, phải đối chiếu giữa các hình chiếu của vật thể, phân tích hình dạng bằng cách chia ra các phần. Vận dụng các tính chất hình chiếu của các yếu tố hình học cơ bản : điểm, đường, mặt để hình dung từng bộ phận của vật thể đi đến hình dung toàn bộ vật thể. Vì vậy khi đọc bản vẽ phải biết cách phân tích hình dạng vật thể.

\* **Ví dụ 1:** Đọc bản vẽ nắp ổ trục ( Hình 4 - 20 ).

### **1.6.1. Đọc hình chiếu :**

Hình chiếu đứng là hình chiếu chủ yếu, sau đó đọc các hình chiếu khác. Cần xác định rõ các phương chiếu của các hình chiếu và sự liên hệ giữa các hình

chiếu đó và chia vật thể ra từng phần. Từ hai hình chiếu ta có thể chia nắp ổ trục ra bốn phần : phần giữa, phần bên trái, phần bên phải và phần trên.

## Hình 4 - 20

### ***1.6.2. Phân tích từng phần :*** ( Hình 4 - 21 ).

- Phần giữa của nắp ổ trục có hình chiếu đứng là một nửa hình vành khuyên, hình chiếu bằng là hình chữ nhật. Đối với hình chiếu của khối hình học cơ bản ta biết đó là hình chiếu của nửa ống trụ ( Hình 4 - 21a ).

- Phần bên phải và phần bên trái có dạng hình hộp chữ nhật phía đầu vê tròn, ở giữa lỗ hình trụ, nên hình chiếu đứng thể hiện bằng các nét đứt

( Hình 4 - 21b,c ).

- Phần trên có hình chiếu đứng là hình chữ nhật, hình chiếu bằng là đường tròn, đó là hình chiếu của ống trụ. Các nét khuất ở hình chiếu đứng thể hiện lòng ống. Hai cạnh đáy của hai hình chữ nhật ở hình chiếu đứng là đường cong thể hiện giao tuyến của ống trụ đó với hình trụ phần giữa (Hình 4 - 21d ).

### Hình 4 - 21

**1.6.3. Tổng hợp lại ta hình dung được toàn bộ hình dạng của nắp ổ trục như :**

Căn cứ theo hai hình chiếu vuông góc đã cho để vẽ hình chiếu thứ ba của vật thể là một phương pháp kiểm tra bản vẽ. Để vẽ hình chiếu thứ ba trước hết phải đọc bản vẽ và hình dung được hình dạng của vật thể. Sau đó căn cứ vào sự phân tích hình dạng ta lần lượt vẽ hình chiếu thứ ba của từng phần. ( Hình 4 - 22 )

### Hình 4 – 22

**\* Ví dụ 2 :** Đọc bản vẽ của Gối đỡ ( Hình 4 - 23).

Căn cứ theo ba hình chiếu, chia vật thể thành ba phần

Phần ổ ở trên dạng hình hộp giữa, có rãnh nửa hình trụ.( hình 4 - 24a)

Phần sườn ở hai bên, dạng khối lăng trụ đáy tam giác .( hình 4 - 24b)

Phần đế ở dưới, dạng hình hộp có lỗ hình trụ ở hai bên và có gờ hình hộp ở phía trước .( hình 4 - 24c)

Kết quả là hình dung ra ổ đỡ như hình chiếu trục đo ( Hình 4 - 25)

### Hình 4 - 23

**Hình 4 - 24**

-

- Hình 4 - 26 là hình chiếu trục đo của gối đỡ.

**Hình 4 - 25**

**Hình 4 - 26**

## **2. Hình cắt**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được các loại hình cắt và quy ước vẽ.
- Vẽ được hình cắt của vật thể một cách hợp lý, đọc được bản vẽ, phát hiện được sai sót trên bản vẽ đơn giản.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

Như chúng ta đã biết, đối với vật thể có các cấu tạo bên trong như lỗ, rãnh, khoang rỗng... Nếu dùng hình chiếu để biểu diễn thì sẽ có nhiều nét đứt, như vậy các cấu tạo bên trong của vật thể sẽ thể hiện không được rõ ràng. Do đó trong vẽ kỹ thuật thường dùng một loại hình biểu diễn khác để thể hiện cấu tạo bên trong của vật thể. Đó là hình cắt và mặt cắt.

TCVN 8 – 44: 2003 ( ISO 128 – 40: 2001 ) qui định các qui tắc về biểu diễn hình cắt và mặt cắt dùng cho bản vẽ cơ khí.

### **2.1. Khái niệm về hình cắt**

Để biểu diễn hình dạng bên trong của vật thể, giả sử ta dùng mặt phẳng cắt qua phần cấu tạo bên trong như lỗ, rãnh,... của vật thể và vật thể bị cắt làm hai phần, sau đó chiếu vuông góc phần vật thể sau mặt phẳng cắt lên mặt phẳng chiếu song song với mặt phẳng cắt, ta được một hình biểu diễn gọi là hình cắt.

Nếu chỉ vẽ phần vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt mà không vẽ phần vật thể ở phía sau mặt phẳng cắt thì hình biểu diễn đó gọi là mặt cắt ( Hình 4.2 - 1 ).

#### **Hình 4.2 - 1**

Để phân biệt phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt và phần ở phía sau mặt phẳng cắt, tiêu chuẩn qui định về phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt bằng ký hiệu vật liệu. TCVN7 : 1993 Qui định các ký hiệu vật liệu trên mặt cắt được vẽ như bảng 5 - 1:

#### **Bảng 4 - 1 :**

- Các đường gạch gạch của mặt cắt phải kẻ song song với nhau và nghiêng  $45^{\circ}$  so với đường bao hoặc đường trục của hình biểu diễn ( Hình 4.2 - 2 ).

### Hình 4.2 - 2

- Nếu các đường gạch gạch có phương trùng với đường bao hoặc đường trục chính của hình biểu diễn thì được phép vẽ nghiêng  $30^{\circ}$  hoặc  $60^{\circ}$  ( Hình 4.2 - 3a ).
- Các đường gạch gạch trên mọi hình cắt và mặt cắt của một vật thể phải vẽ thống nhất về phương và khoảng cách, khoảng cách có thể chọn từ 2 10mm.
- Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt của gỗ, kính, đất,... được vẽ bằng tay.
- Các đường gạch gạch trên hình cắt và mặt cắt của hai chi tiết kề nhau được vẽ theo phương khác nhau hoặc có khoảng cách khác nhau ( Hình 4.2 - 3b ).

a)

b)

### Hình 4.2 – 3



## 2.2 : CÁC LOẠI HÌNH CẮT

### 2.2.1 - Theo vị trí mặt phẳng cắt :

Tên mặt phẳng cắt tương ứng với vị trí của mặt phẳng cắt đối với mặt chiếu.

**2.2.1.1. Hình cắt đứng** : Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt chiếu đứng (Hình 4.2- 4)

#### Hình 4.2 – 4

**2.2.1.2. Hình cắt bằng** : Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt chiếu bằng (Hình 4.2 - 5 ).

#### Hình 4.2 - 5

**2.2.1.3. Hình cắt cạnh** : Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt chiếu cạnh

( Hình B - B ) của ( Hình 4.2 - 4 ) và hình 4.2 - 6.

### Hình 4.2 - 6

**2.2.1.4. Hình cắt nghiêng :** Nếu mặt phẳng cắt nghiêng với mặt phẳng chiếu cơ bản

( Hình 4.2 - 7 ).

Hình cắt nghiêng thể hiện hình dạng thật của bộ phận vật thể được cắt. Cách bố trí và ghi chú hình cắt nghiêng tương tự như hình chiếu phụ, có thể xoay hình cắt nghiêng về vị trí nằm ngang như hình cắt B - B ( Hình 4.2 - 7 ).

### Hình 4.2 - 7

**2.2.2. Theo số lượng mặt phẳng cắt :**

Tuỳ theo số lượng mặt phẳng cắt, một hay nhiều mặt phẳng cắt, hình cắt được chia ra :

\* **Hình cắt đơn giản:** Nếu dùng một mặt phẳng cắt vật thể. Mặt phẳng cắt thường trùng với mặt phẳng đối xứng của vật thể. Hình cắt đơn giản thể hiện toàn bộ hình dạng bên trong của vật thể ( Hình 4.2 - 4 đến hình 4.2 - 7 ).

\* **Hình cắt phức tạp:** Nếu dùng từ hai mặt phẳng cắt trở lên cắt vật thể. Hình cắt phức tạp được chia ra :

**2.2.2.1. Hình cắt bậc:** Nếu các mặt phẳng cắt song song với nhau. Các mặt cắt này đi qua phần rỗng khác nhau của vật thể. Các mặt phẳng trung gian nối các mặt phẳng cắt song song với nhau qui định không vẽ để các bộ phận của vật thể cũng được thể hiện trên một hình cắt ( Hình 4.2 - 8 ).

### Hình 4.2 - 8

#### 2.2.2.2. Hình cắt xoay:

Nếu các mặt phẳng cắt giao nhau. Khi vẽ qui định xoay mặt nghiêng này về song song với mặt chiếu để thể hiện hình dạng thật của bộ phận nghiêng của vật thể ( Hình 4.2 - 9 ).

**2.2.2.3. Hình cắt riêng phần:** Để thể hiện cấu tạo bên trong một phần nhỏ của vật thể người ta dùng hình cắt riêng phần của bộ phận đó ( Hình 4.2 - 10 ).

#### Hình 4.2 - 10

**2.2.2.4. Hình cắt kết hợp hình chiếu:** Đối với hình đối xứng cho phép ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt để giảm bớt số lượng hình biểu diễn, vừa thể hiện hình dạng bên ngoài vừa thể hiện cấu tạo bên trong của vật thể trên một hình biểu. Đường phân cách giữa hai phần là trục đối xứng vẽ bằng nét gạch chấm mảnh (Hình 4.2 - 11 ).

## Hình 4.2 - 11

### 2.3 - Qui định chung về hình cắt:

Trên các hình cần có những ghi chú về hình cắt như sau:

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

- Nét cắt đầu và cuối đặt ở ngoài hình biểu diễn và có mũi tên chỉ hướng nhìn, bên cạnh mũi tên có ký hiệu bằng chữ in hoa chỉ tên mặt phẳng cắt.

- Phía trên hình cắt có ghi kí hiệu bằng hai chữ hoa : A - A ; B - B ; tương ứng với cặp chữ cái chỉ tên mặt phẳng cắt.

\* Về nguyên tắc: Trên các hình cắt, các phần tử như gân đỡ ( Hình 4.2 - 13a ), nan hoa của bánh xe, trục ( Hình 4.2 - 13b ) được qui định không vẽ ký hiệu vật liệu khi cắt dọc đối với gân trụ lực.

## Hình 4.2 - 13

### 3. MẶT CẮT

*Mục tiêu:*

- Trình bày được phương pháp vẽ mặt cắt vật thể và quy ước vẽ.
- Vẽ được mặt cắt của vật thể một cách hợp lý, đọc được bản vẽ, phát hiện được sai sót trên bản vẽ đơn giản.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

#### 3.1. Các loại mặt cắt :

Tùy theo vị trí đặt mặt cắt đối với hình chiếu liên quan, mặt cắt được chia ra hai loại :

**3.1.1. Mặt cắt rời :** Là mặt cắt được đặt ở ngoài hình chiếu liên quan ( Hình 4.3 - 1 ).

Đường bao của mặt cắt rời được vẽ bằng nét liền đậm.

Có thể đặt mặt cắt rời ở giữa hai phần tách lìa của hình chiếu liên quan ( Hình 4.3 - 2 ).

#### Hình 4.3 - 1

#### Hình 4.3 - 2

**3.1.2. Mặt cắt chập :** Là mặt cắt được đặt ngang trên hình chiếu liên quan.

Đường bao của mặt cắt chập được vẽ bằng nét liền mảnh.

Đường bao của hình chiếu liên quan tại vị trí mặt cắt chập đi qua vẫn vẽ đầy đủ bằng nét liền đậm ( Hình 4.3 - 3 ).

### Hình 4.3 - 3

### Hình 4.3 - 4

#### 3.2 - Qui định về mặt cắt :

- Cách ghi chú trên mặt cắt như cách ghi chú trên hình cắt: vị trí mặt phẳng cắt được vẽ bằng nét cắt, hướng chiếu được thể hiện bằng mũi tên và các chữ hoa được ghi cho mặt cắt. ( Hình 4.3 - 5 ).

- Mọi trường hợp của mặt cắt đều có ghi chú, trừ trường hợp mặt cắt là hình đối xứng, đồng thời vết mặt phẳng cắt trùng với trục đối xứng của mặt cắt không cần ghi chú gì về hình cắt. ( Hình 4.3 - 6 ).

- Trường hợp mặt cắt rời hay mặt cắt chập không có trục đối xứng trùng với vết mặt cắt hay đường kéo dài của mặt phẳng cắt, thì chỉ cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu mà không cần ghi kí hiệu bằng chữ. ( Hình 4.3 - 7 ).

- Mặt cắt được đặt đúng theo hướng mũi tên, cho phép đặt mặt cắt ở vị trí bất kì trên bản vẽ. Nếu mặt cắt đã được xoay thì trên chữ kí hiệu có dấu hiệu đã được xoay.

( Hình 4.3 - 8 )

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

( Hình 4.3 - 9 ).

- Trong một số trường hợp, cho phép dùng mặt trụ để cắt. Khi đó mặt cắt được vẽ trải phẳng ( Hình 4.3 - 10 ).

**Hình 4.3 - 5**

**Hình 4.3 - 6**

**Hình 4.3 - 7**

**Hình 4.3 - 8**

**Hình 4.3 - 9**

#### **4. HÌNH TRÍCH**

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



Hình trích thể hiện rõ ràng tỉ mỉ về đường nét, hình dạng và kích thước của bộ phận được biểu diễn ( Hình 4.4 - 1 ).

**Hình 4.4 - 1**

Để chỉ dẫn phần được trích ra từ hình biểu diễn đã có, người ta qui định dùng đường tròn vẽ bằng nét liền mảnh khoang phần được trích và ghi số thứ tự bằng chữ La Mã. Trên hình trích có ghi số thứ tự tương ứng và tỷ lệ như :

I

TL 4 : 1

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 4

### Câu hỏi :

- 1) Thế nào là hình chiếu cơ bản ? Các hình chiếu cơ bản của phương pháp chiếu góc thứ nhất được bố trí như thế nào ?
- 2) Sự khác nhau giữa hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần / Cách ký hiệu các hình chiếu đó như thế nào ?
- 3) Thế nào là hình cắt ? Hình cắt dùng để làm gì ?
- 4) Cách phân loại hình cắt và kí hiệu hình cắt như thế nào ?

### Bài tập :

- 1, Đọc các hình chiếu của vật thể trong các hình A và B ? Nêu tên gọi các hình chiếu và kí hiệu cho hình chiếu bên phải?

2. Vẽ hình chiếu vuông góc và ghi kích thước các vật thể theo các hình chiếu trực đo đã cho trong các hình C và D.

3. Vẽ hình cắt A - A của vật thể cho bởi 2 hình chiếu sau.



4. Vẽ hình cắt A - A của các vật thể cho bởi 2 hình chiếu sau.

## CHƯƠNG 5: HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Mã chương: 07.05

Mục tiêu:

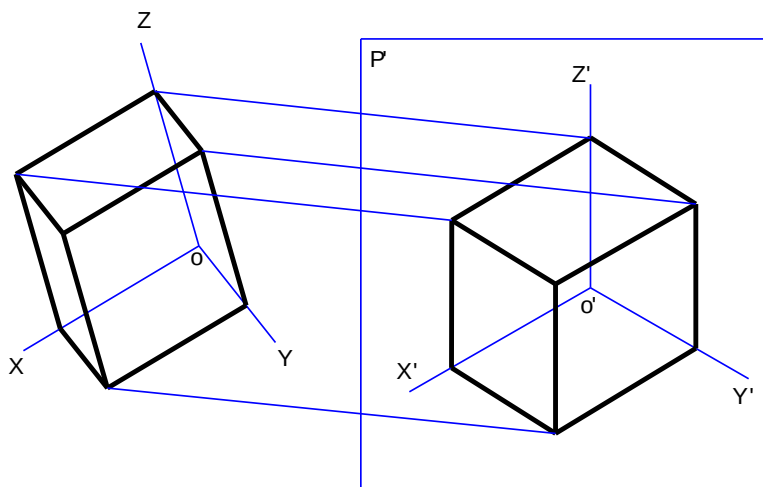
- Trình bày được khái niệm về hình chiếu trực đo và phương pháp vẽ hình chiếu trực đo của vật thể.
- Vẽ được hình chiếu trực đo xiên cân và hình chiếu trực đo vuông góc đều của vật thể.
- Tư duy, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động học tập.

### 1. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Các hình chiếu vuông góc là các hình chiếu hai chiều, tuy chúng thể hiện chính xác hình dạng và kích thước các mặt của vật thể, song hình vẽ thiếu tính lập thể. Trong vẽ kỹ thuật qui định dùng hình chiếu trực đo là hình ba chiều để bổ sung cho các hình chiếu vuông góc.

Hình chiếu trực đo được vẽ bằng phép chiếu song song, thể hiện đồng thời trên một hình biểu diễn ba chiều của vật thể nên hình vẽ có tính lập thể.

#### 1.1. Nội dung phương pháp hình chiếu trực đo ( Hình 5.1 ).



Hình 5.1

Lấy mặt phẳng P là mặt chiếu, phương chiếu l không song song với P và không song song với các trục tọa độ Ox, Oy, Oz ( theo ba chiều dài, rộng, cao ) của vật thể. Chiếu vật thể cùng hệ tọa độ đó vuông góc theo phương chiếu l lên mặt phẳng P' ta được hình chiếu song song của vật thể, gọi là hình chiếu trực đo của vật thể.

- Các trục đo : hình chiếu của 3 trục tọa độ là  $O'x'$ ,  $O'y'$  và  $O'z'$ .
- Góc trục đo : là các góc  $x'O'y'$ ,  $y'O'z'$ ,  $x'O'z'$ .

#### 1.2. Hệ số biến dạng.

- **Hệ số biến dạng** : là tỉ số độ dài hình chiếu của một đoạn thẳng nằm

trên trục toạ độ với độ dài của đoạn thẳng đó gọi là hệ số biến dạng theo trục đo.

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

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

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

## 2. Phân loại hình chiếu trục đo thường dùng

### 2.1. Hình chiếu trục đo xiên góc cân

\* **Các góc trục đo** ( Hình 5.2 ).

$$x'O'y' = y'O'z' = 135^{\circ}$$

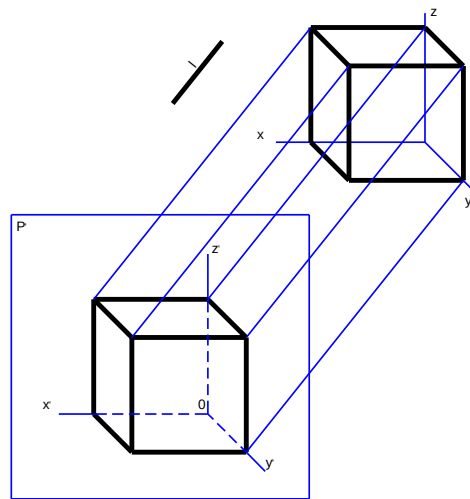
$$x'O'z' = 90^{\circ}.$$

( Đặt mặt  $xOz \parallel P'$  ).

\* **Hệ số biến dạng.**

$$p = r = 1 ; q = 0,5.$$

Trục  $O'z'$  thể hiện chiều cao của vật thể được đặt thẳng đứng. Trục  $O'y'$  làm với



**Hình 5.2**

Đường nằm ngang  $O'x'$  một góc  $45^{\circ}$  ( Hình 5.3 ). Hình chiếu trục đo của các hình

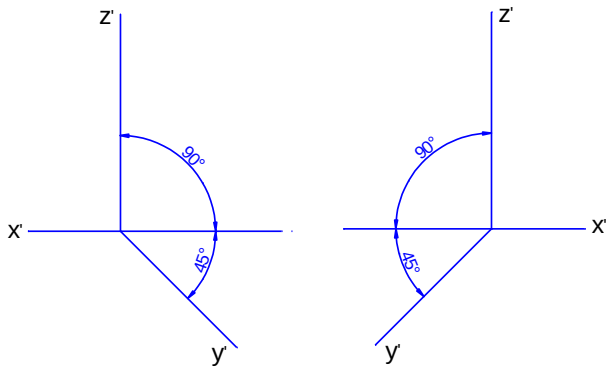
song song với mặt toạ độ  $xOz$  sẽ không biến dạng.

Hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trên hay song song với các mặt phẳng toạ độ  $xOy$  và  $yOz$  là các elíp (Hình 5.4).

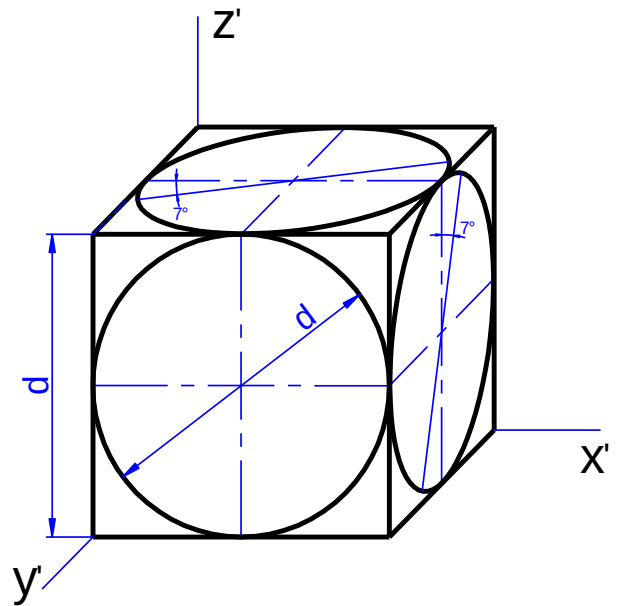
Trục dài e líp  $AB = 1,06d$ ; trục ngắn e líp  $CD = 0,35d$  (  $d$  là đường kính của đường tròn ).

Khi vẽ có thể thay e líp bằng hình ô van, cách vẽ xem ( Hình 5.5 ).

Vẽ đường tròn tâm  $O$ , đường kính  $d$ , và hướng trục dài  $AB$  làm với đường ngang  $Ox'$  một góc  $7^{\circ}$ . Đường tròn cắt  $Ox'$  tại điểm  $M$  và  $N$ .



Hình 5.3



Hình 5.4

- Kẻ trục ngắn CD vuông góc với trục dài AB và lấy  $OO_1 = d$ .

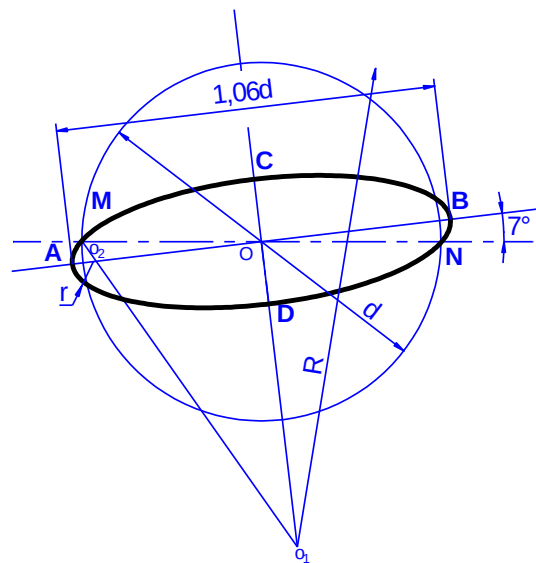
Nối  $MO_1$ , đường này cắt trục dài tại  $O_3$ .

- Lấy  $O_1$  làm tâm, bán kính

$R = O_1M$  vẽ cung tròn lớn và lấy  $O_3$  làm tâm bán kính  $r = O_3M$  vẽ cung tròn bé.

Sau đó vẽ các cung đối xứng ta được

hình ô van.



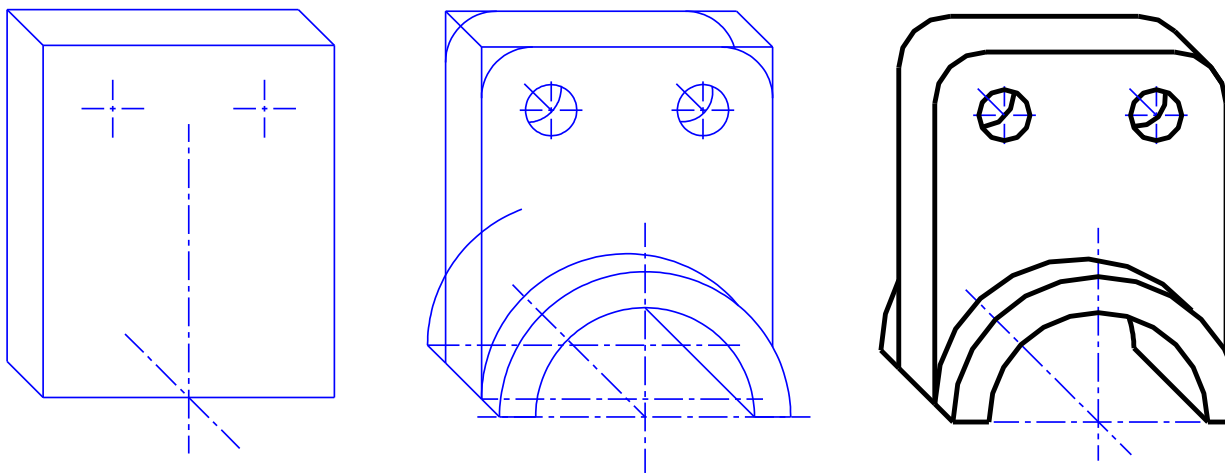
Hình 5.5

**- Hình chiếu trục đo của các hình song song với mặt toạ độ XOZ không biến dạng.**

Vì vậy nên đặt các mặt của vật thể có nhiều đường song song với mặt  $xOz$ .

**Ví dụ:** Hình chiếu trục đo xiên góc cân của Nắp đỡ trục ( Hình 5.6 ).





**Hình 5.6**

**2.2 : Hình chiếu trục đo vuông góc đều**

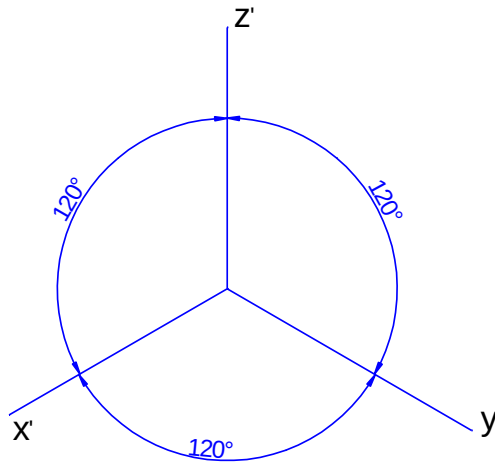
\* **Các góc trục đo ( Hình 5.7 ).**

$$x'O'y' = y'O'z' = x'O'z' = 120^{\circ}.$$

\* **Hệ số biến dạng.**

$$P = r = q = 0,82.$$

Để dễ vẽ, TCVN 11 - 78 qui ước lấy :  $p = q = r = 1$ .



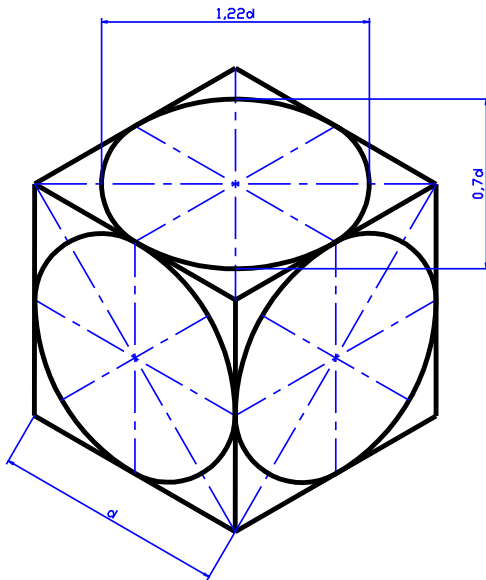
**Hình 5 - 7**

**- Hình chiếu trục đo của các đường tròn.**

Hình chiếu trục đo của các đường tròn nằm trên các mặt song song với các mặt tọa độ là các hình elíp có các trục dài vuông góc với các trục đo. Với hệ số biến dạng quy ước ta có :

Trục dài elíp  $AB = 1,22d$ ; trục ngắn elíp  $CD = 0,7d$  ( $d$  là đường kính của đường tròn) ( Hình 5.8 ).

Hình chiếu trục đo vuông góc đều thường dùng để vẽ các vật thể mà các mặt đều có hình tròn. Khi vẽ có thể thay các elíp bằng các hình ô van. Cách vẽ hình ô van nằm ngang ở ( Hình 5.9 ).



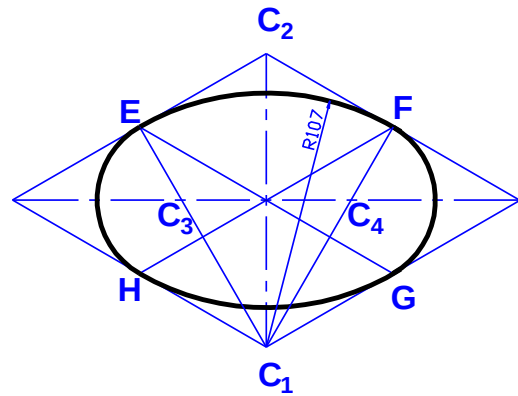
**Hình 5. 8**

- Trước hết xác định trục dài và trục ngắn của ô van, vẽ hình thoi có cạnh bằng đường kính của đường tròn  $d$ , góc nhọn  $= 60^{\circ}$ , đường chéo dài của hình thoi trùng với trục dài của ô van.

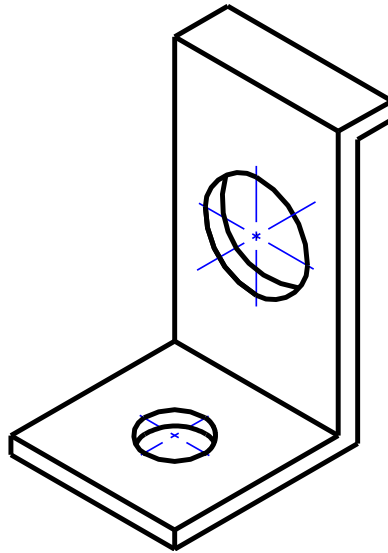
- Lấy các điểm giữa của các cạnh của hình thoi E, F, G, H. Nối đỉnh  $O_1$  với điểm E và F được các điểm  $O_3$  và  $O_4$ .

- Lấy  $O_1$  làm tâm, bán kính  $R_1 = O_1E$  vẽ cung tròn lớn và lấy  $O_3$  làm tâm, bán kính  $R_2 = O_3E$  vẽ cung bé. Sau đó vẽ các cung đối xứng có tâm  $O_2$  và  $O_4$  ta được hình ô van.

**Ví dụ:** Hình chiếu trục đo vuông góc đều của Tấm đỡ ( Hình 5.10 ).



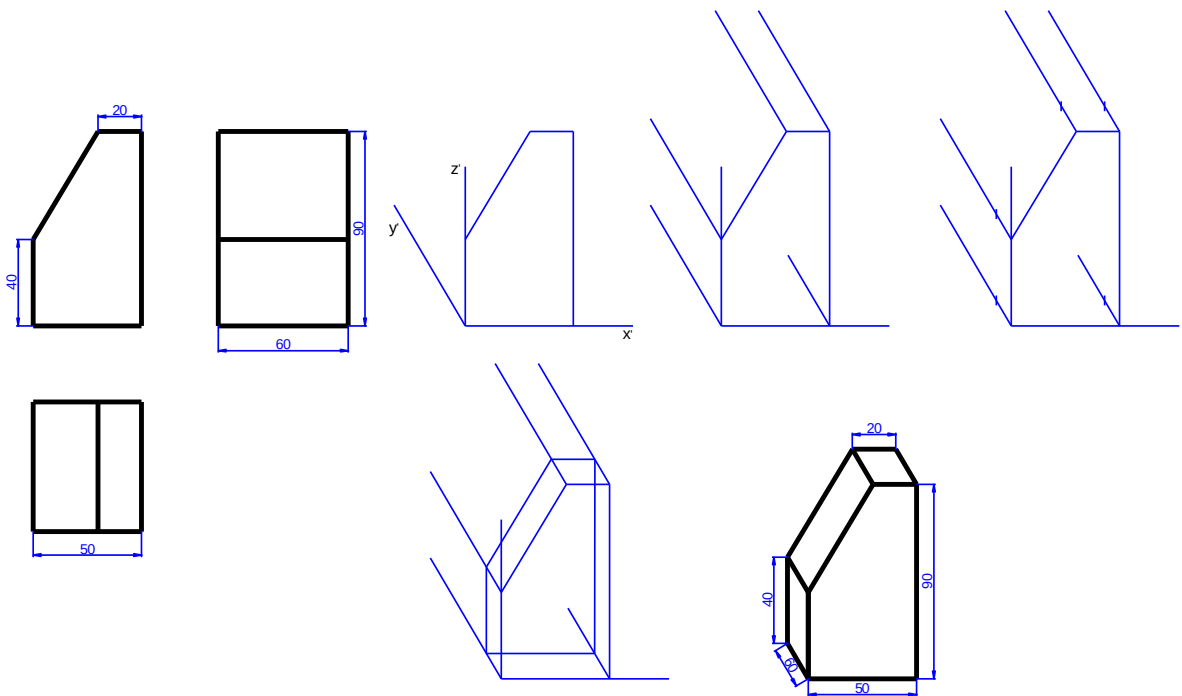
**Hình 5. 9**



**Hình 5.10**

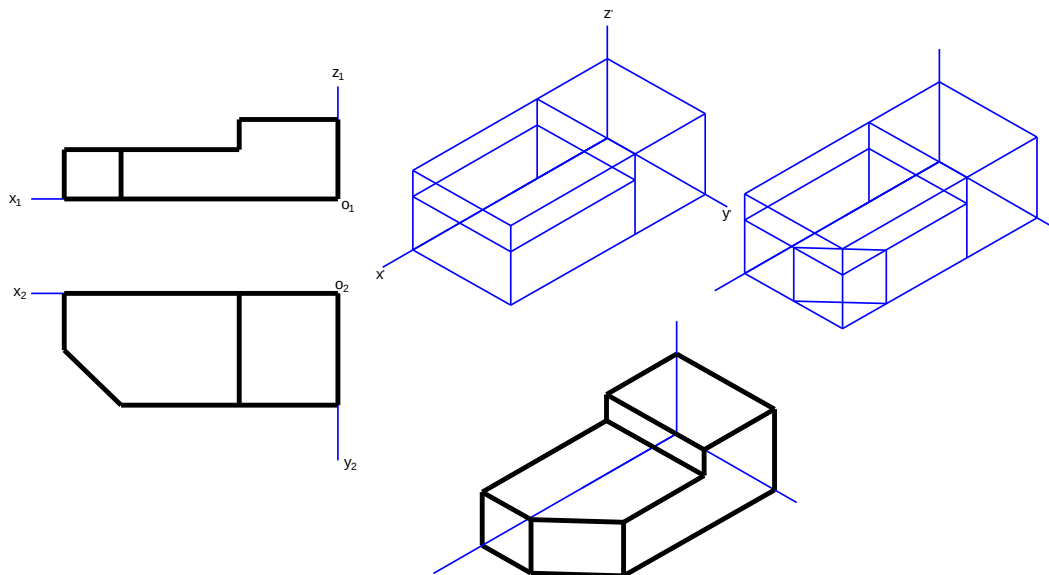
### 3. CÁCH DỰNG HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Khi vẽ hình chiếu trực đo của vật thể, ta chỉ cần dựa vào đặc điểm hình dạng của vật thể để chọn cách vẽ cho thích hợp. Trình tự vẽ hình chiếu trực đo như sau (Hình 5.11).



**Hình 5.11**

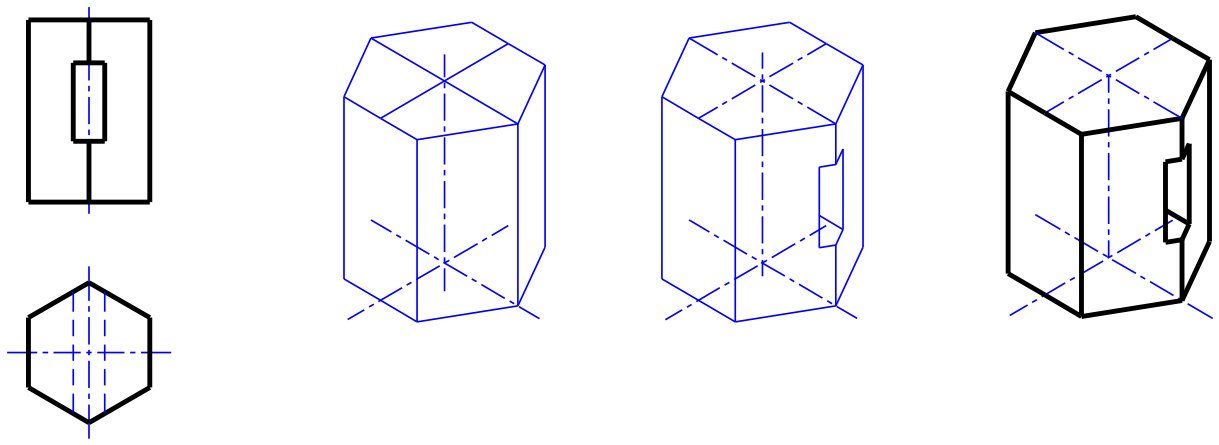
- Chọn loại trục đo dùng ê ke và thước để vẽ vị trí các trục đo.
  - Vẽ trước một mặt làm cơ sở, mặt vật thể đặt trùng với mặt phẳng toạ độ.
  - Từ các đỉnh của các mặt cơ sở kẻ các đường song song với trục toạ độ còn lại.
  - Căn cứ theo hệ số biến dạng đặt các đoạn thẳng lên các đường đó.
  - Nối các điểm đã xác định bằng nét liền mảnh.
  - Tô đậm và hoàn chỉnh bản vẽ.
- \* Đối với vật thể có dạng hình hộp, có thể vẽ hình hộp ngoại tiếp và lấy ba mặt vuông góc của hình hộp làm ba mặt phẳng toạ độ. Cách vẽ như ( Hình 5.12 ).



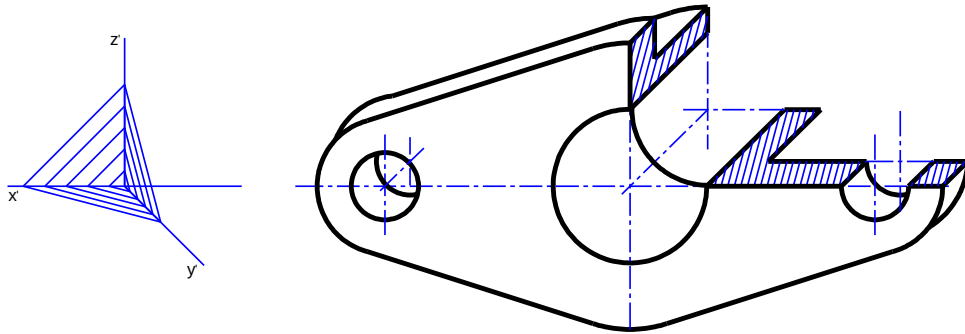
**Hình 5.12**

\* Đối với vật thể có mặt đối xứng, nên chọn các mặt phẳng đối xứng đó làm các mặt phẳng toạ độ ( Hình 5.13 ).

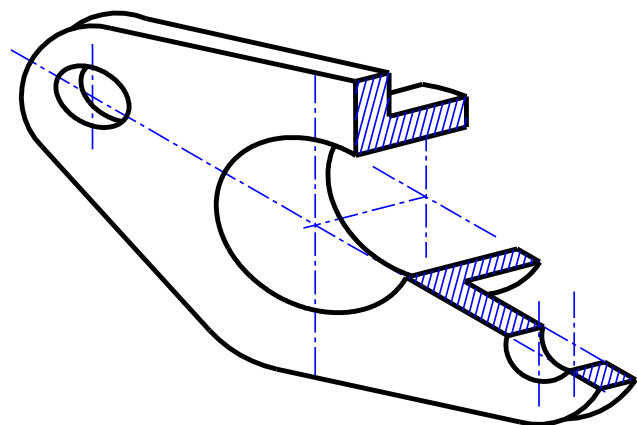
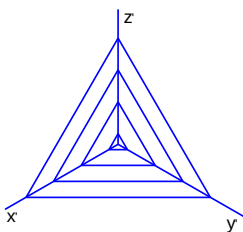
\* Đối với hình cắt : Để thể hiện cấu tạo bên trong của vật thể, thường vẽ hình cắt trên hình chiếu trục đo. Xem như vật thể được cắt đi một phần tư. Các mặt cắt được kẻ gạch gạch theo các phương như: ( Hình 5.14 ) đối với hình chiếu trục đo xiên góc cân ( Hình 5.15 ) hình chiếu trục đo vuông góc đều .



Hình 5.13



Hình 5.14



Hình 5.15



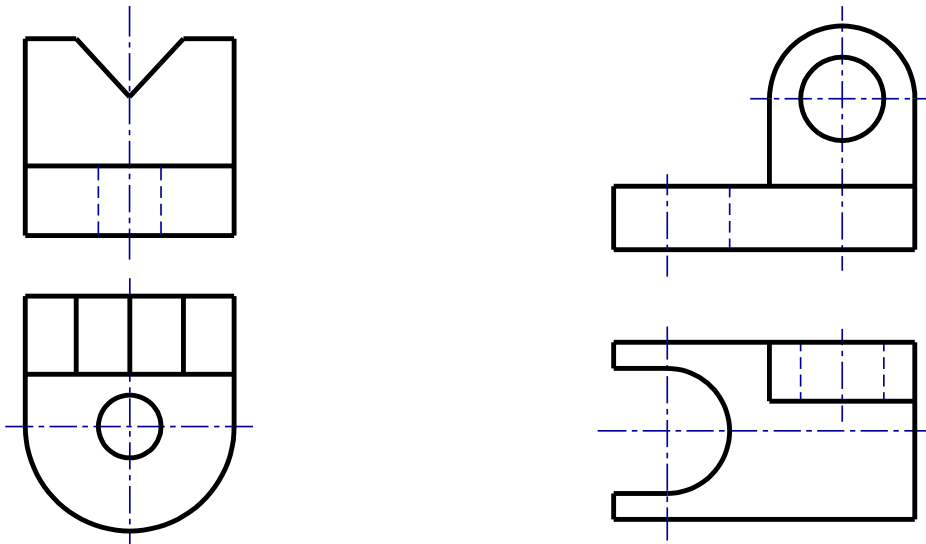
## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG V.

### Câu hỏi.

- 1 - Thế nào là hình chiếu trực đo của vật thể và hệ số biến dạng theo các trục ?
- 2 - Cách phân loại hình chiếu trực đo. Nêu vị trí các trục đo và hệ số biến dạng của các loại hình chiếu trực đo thường dùng.
- 3 - Phương pháp cơ bản để vẽ hình chiếu trực đo như thế nào ? Nêu trình tự dựng hình chiếu trực đo của một vật thể.

### Bài tập.

- 3: Vẽ hình chiếu trực đo vuông góc đều các vật thể cho bằng các hình chiếu vuông góc sau:





## CHƯƠNG 6: VẼ QUI ƯỚC CÁC MỐI GHÉP CƠ KHÍ

Mã chương: 07.06

*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.

- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

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

### 1. REN VÀ MỐI GHÉP REN

*Mục tiêu:*

- Trình bày được khái niệm về mối ghép ren và cách vẽ quy ước mối ghép.

- Đọc và vẽ được bản vẽ của các chi tiết có các mối ghép ren.

- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

#### 1.1. Sự hình thành ren :

Ren hình thành bằng chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh quay đều quanh một trục sẽ tạo thành một quỹ đạo là *đường xoắn ốc* ( Hình 6 - 1 ).

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

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

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 là cạnh huyền của tam giác vuông.

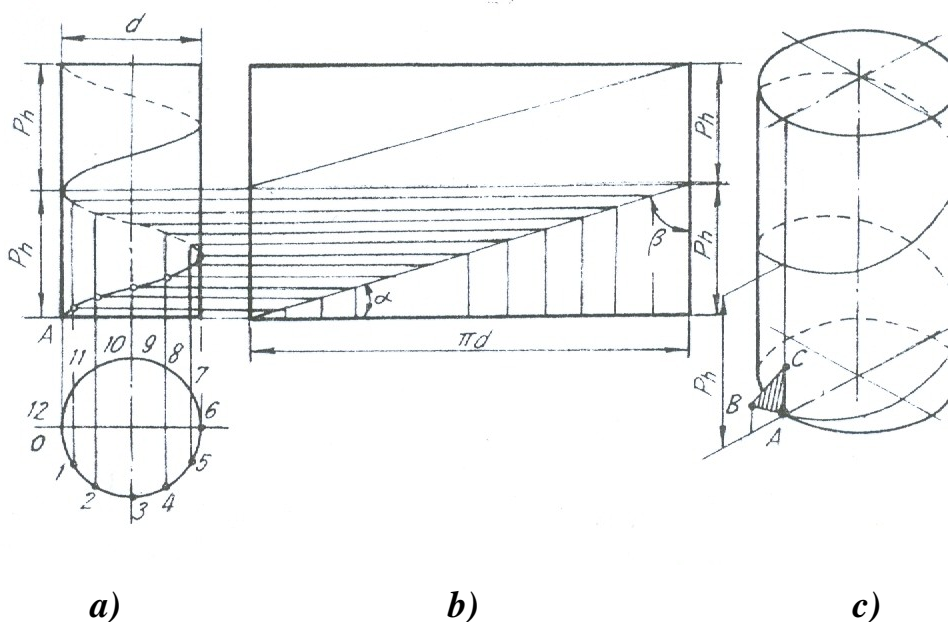
Góc xoắn  $\alpha$  có  $\operatorname{tg} \alpha = \text{-----}$

Hình 6 - 1c là tam giác ABC là hình phẳng. Nếu một hình phẳng chuyển động xoắn ốc sẽ tạo thành 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.

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



Hình 6 - 1

**a - Môđun ren :** là hình phẳng ( mặt cắt ren ) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren, có các loại ren hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn ( Hình 6 - 2 ).

**b - Đường kính ren :** ( Hình 6 - 3 )

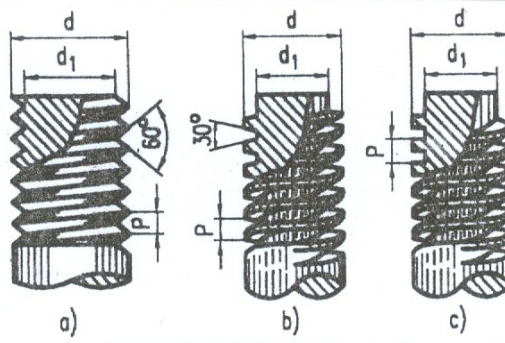
Đường kính  $d$  và đường kính trong  $d_1$  ( $d > d_1$ ). Đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren.

**c - Số đầu mối :** Nếu có nhiều hình phẳng giống nhau chuyển động theo nhiều đường xoắn ốc cách đều nhau thì tạo thành ren có nhiều đầu mối, mỗi đường xoắn ốc là một đầu mối. Số đầu mối ký hiệu là  $n$ .

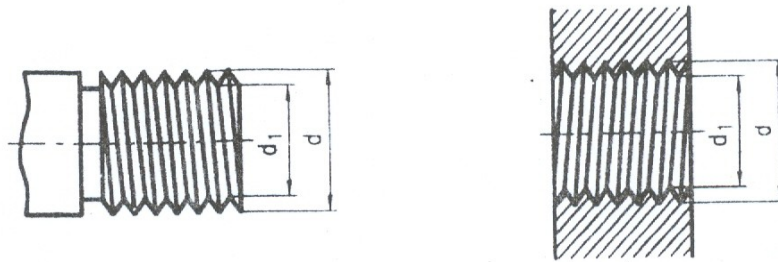
**d - Bước ren :** là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kế nhau. Ký hiệu là  $P$  ( Hình 6 - 4 ). Nếu ren có đường kính xoắn ốc ( đầu mối ) thì bước ren  $P$  bằng bước xoắn  $P_h$  chia cho số đầu mối  $n$  :  $P_h = P.n$

**e- 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 ren có hướng xoắn trái ( Hình 6 - 5 ). Thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mỗi.



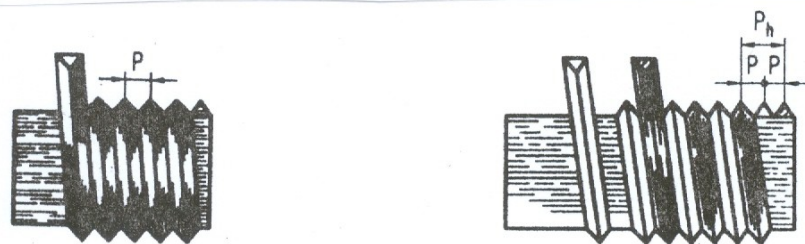
Hình 9 - 2



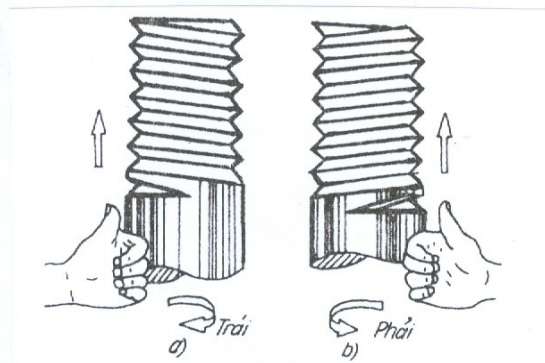
a) Ren ngoài

b) Ren trong

Hình 9 - 3



Hình 9 - 4



Hình 9 - 5

### 1.3. Các loại ren tiêu chuẩn thường dùng :

#### 1.3.1. Ren hệ mét :

- Dùng trong mối ghép thông thường, prôfin ren là một hình tam giác đều ( Hình 6 - 6 ).

- Ký hiệu ren hệ mét là M. Ren hệ mét chia làm ren bước lớn và ren bước nhỏ, hai loại này có đường kính như nhau nhưng bước ren khác nhau.

### Hình 6 - 6

- Đường kính và bước ren qui định trong TCVN 2247 - 77 ( Bảng 2 - Phụ lục ).

- Kích thước cơ bản của ren bước lớn qui định trong TCVN 2248 - 77 ( Bảng 3 - Phụ lục ). Ngoài ra còn có ren côn hệ mét MC . TCVN 2253 - 77

#### 1.3.2. Ren Ống :

- Dùng trong mối ghép ống. Prôfin ren là một tam giác có góc ở đỉnh bằng  $55^{\circ}$ , kích thước đo bằng đơn vị ins $\sigma$  ( Hình 6 - 7 ).( 1 ins $\sigma$  = 25,4 mm ).

- Có hai loại ren ống: ren ống trụ và ren ống côn

+ Ren ống trụ kí hiệu là G.

### Hình 6 - 7

+ Ren ống côn ngoài kí hiệu là R

Ren ống côn trong kí hiệu là R<sub>c</sub>. Kích thước cơ bản của ren ống hình trụ quy định trong TCVN 4681 - 89 (Bảng 4 - phụ lục ) và ren ống hình côn quy định trong TCVN 4631 - 81.

#### 1.3.3. Ren hình thang :

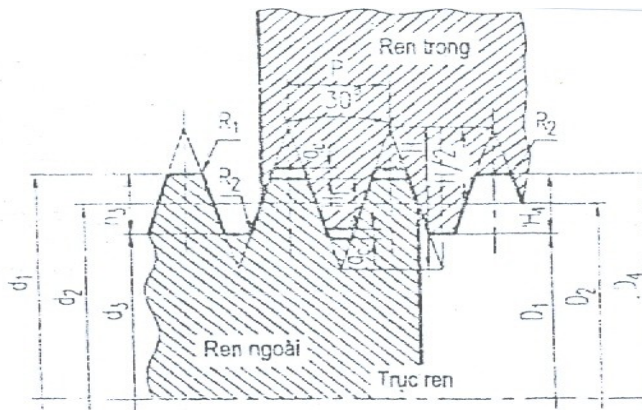
- Dùng để truyền lực, prôfin của ren hình thang là một hình thang cân, hai cạnh

bên làm với nhau một góc  $30^{\circ}$  ( Hình 6 - 8 ).

- Kí hiệu của ren hình thang là Tr.

- Kích thước cơ bản của ren hình thang một đầu mối được quy định trong

TCVN 4673 - 89 ( Bảng 5 - phụ lục ).



**Hình 6 - 8**

- Để lắp ghép, còn có ren vitvo, pôpin của ren là tam giác cân, ký hiệu là W. Để truyền lực còn có ren tựa (ren đỡ), pôpin của ren là một hình thang thường, ký hiệu là S.

Ngoài ren tiêu chuẩn, còn dùng ren không tiêu chuẩn là ren có pôpin không theo tiêu chuẩn quy định như ren vuông.

#### 1.4. Cách vẽ quy ước ren :

Ren được vẽ đơn giản theo TCVN 5907 - 1995. *Biểu diễn ren và các chi tiết có ren.* Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 641011 : 1993. Ren và các chi tiết có ren, Phần 1 - Quy ước chung :

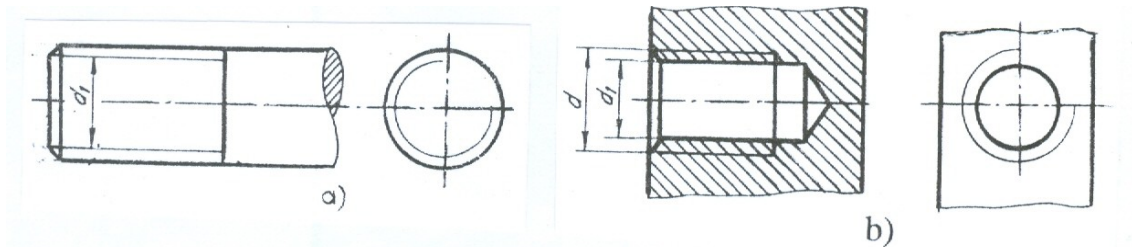
**1.4.1. Đối với ren thấy được :** ( Ren trục và hình cắt của ren lỗ ) được vẽ như sau :

- Đường đỉnh ren vẽ bằng nét liền đậm.

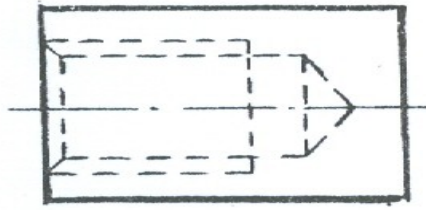
- Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren, cung tròn chân ren được vẽ hở 1/4 đường tròn.

- Đường giới hạn của đoạn ren đầy vẽ bằng nét liền đậm (Hình 6 - 9 ).

**1.4.2. Ren bị che khuất :** Tất cả các đường đỉnh ren, đáy ren, giới hạn ren đều vẽ bằng nét đứt ( Hình 7 - 10 ).

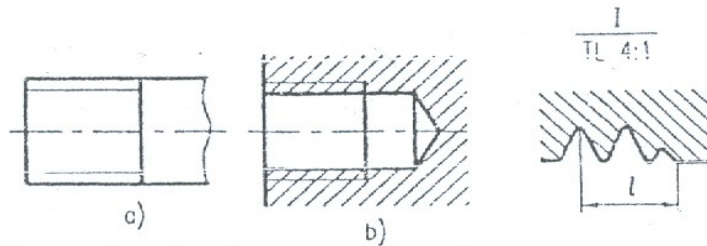


**Hình 6 - 9**



Hình 6 - 10

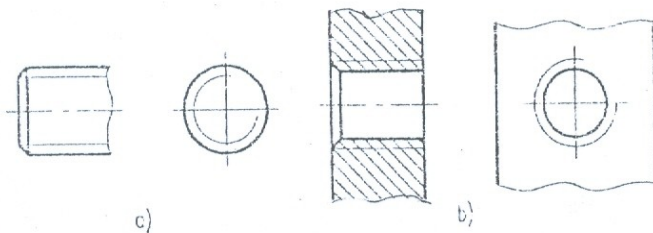
**1.4.3. Trường hợp cần biểu diễn đoạn ren cạn:** Được vẽ bằng nét liền mảnh ( Hình 6 - 11 ).



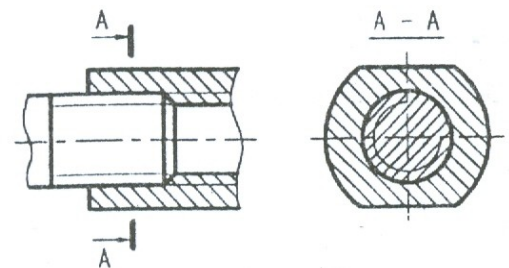
Hình 6 - 11

- Nếu không có ý nghĩa gì về kết cấu đặc biệt, cho phép không vẽ mép vát đầu ren ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren (Hình 6 - 12 ).

**1.4.4. Mối ghép ren ăn khớp:** Quy định ưu tiên vẽ ren ngoài ( ren trên trục ), còn ren trong chỉ vẽ phần chưa bị ghép (Hình 6 - 13).



Hình 6 - 12



Hình 6 - 13

### 1.5. Cách ký hiệu các loại ren :

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

- Ký hiệu ren được ghi theo hình thức ghi kích thước và đặt trên đường kích thước của đường kính ngoài, gồm ký hiệu profin ren, đường kính danh nghĩa, bước ren và hướng xoắn.

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

Trong ký hiệu ren, nếu không ghi hướng xoắn và số đầu mối thì có nghĩa là ren có hướng xoắn phải và một đầu mối.

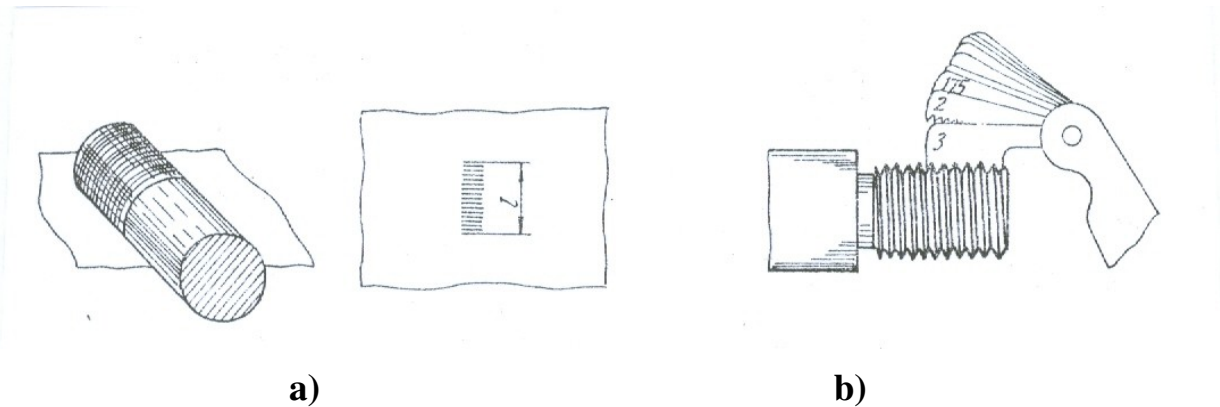
Bảng 6 - 1 là một số thí dụ về ký hiệu ren.

### 1.6. Đo ren :

Đo ren để xác định các yếu tố sau của ren :

- Đo đường kính ngoài bằng thước kẹp.
- Đo bước ren bằng cách in ren lên giấy, sau đó tính bước ren ( Hình 6 - 14a ) hoặc đo bằng dũa ( Hình 6 - 14b ).
- Xác định hướng xoắn và số đầu mối.

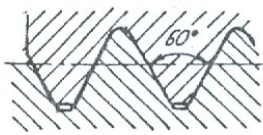

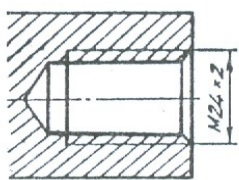

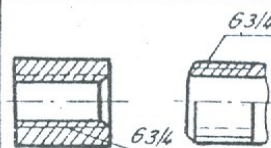
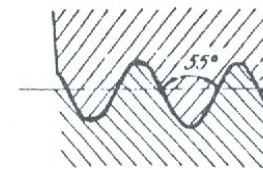
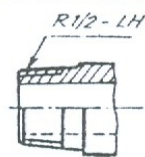
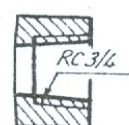
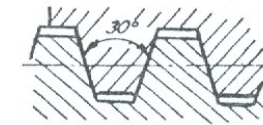
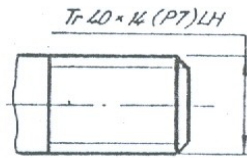
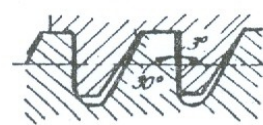
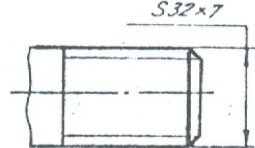
Sau khi đo cần đối chiếu với bảng tiêu chuẩn để xác định đúng các kích thước theo tiêu chuẩn.



Hình 6 - 14

**Bảng 6 - 1 : Thí dụ về ký hiệu ren**



Loại ren	Ký hiệu	Profin ren	Ghi ký hiệu	Diễn giải
1. Ren hệ mét	M			Ren hệ mét bước lớn, đường kính $d = 24$
				Ren bước nhỏ, đường kính $d = 24$ , bước ren $P=2$
2. Ren ống trụ	G			Ren ống trụ, đường kính danh nghĩa 3/4 inso
3. Ren ống côn	R			Ren ống côn ngoài, đường kính danh nghĩa 1/2 inso
	Rc			Ren côn trong, đường kính danh nghĩa 3/4 inso
4. Ren hình thang	Tr			Ren hình thang, đường kính danh nghĩa $d = 40$ , bước xoắn $P_h = 14$ , bước ren $P = 7$ , hướng xoắn trái
5. Ren đỡ	S			Ren đỡ, đường kính danh nghĩa $d = 32$ , bước ren $P = 7$

### 1.7. Các chi tiết ghép có ren :

Các chi tiết ghép có ren gồm có : Bu lông, đai ốc, vít cấy, đinh vít,... Các chi tiết ghép đó đều là những chi tiết tiêu chuẩn hoá. Hình dạng và kích

thước của chúng được quy định trong các tiêu chuẩn có liên quan. Bảng 6 - 2 là các chi tiết lắp ghép có ren.

### 1.7.1. a - Bu lông :

- Bu lông gồm có hai phần : phần thân có ren và phần đầu có hình 6 cạnh đều hoặc 4 cạnh đều ( Hình 6 - 15 ).

- Ký hiệu của bu lông gồm có ký hiệu ren ( profin, đường kính ren ), chiều dài bu lông và số hiệu tiêu chuẩn của bu lông.

Ví dụ : Bu lông M10 80 TCVN 1892 - 76.

- Đối chiếu với tiêu chuẩn ( Bảng 5 - phụ lục ), ta biết được kích thước các bu lông đó.

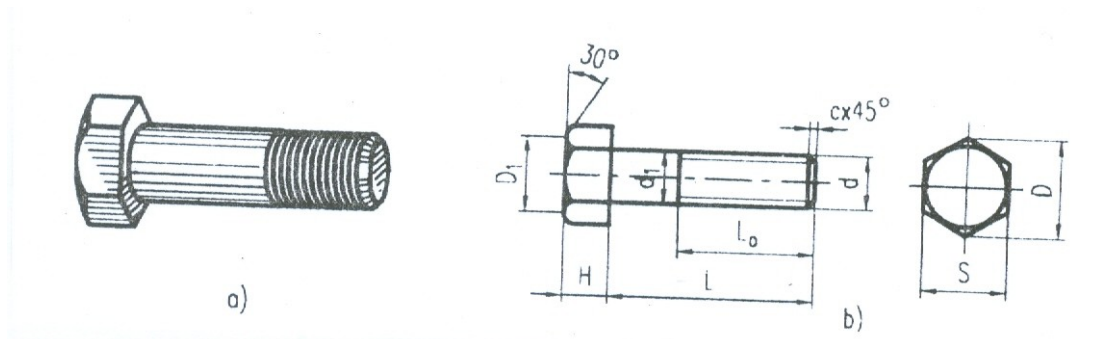
- Đầu bu lông loại lăng trụ 6 cạnh đều được vẽ theo quy ước như (Hình 6 - 16 ). Các kích thước được tính theo đường kính  $d$  của bu lông.

+ Trước hết vẽ hình 6 cạnh đều của đầu bu lông  $D = 2d$ .

+ Vẽ hình chiếu đứng  $H = 0,7d$ .

+ Vẽ cung lớn bán kính  $R = 1,5d$  được các điểm  $2_1, 3_1$ , và  $a, b$  trên các cạnh của lăng trụ.

+ Nối dây cung  $2_1, 3_1$  và kéo dài được các điểm  $1_1, 4_1$ .



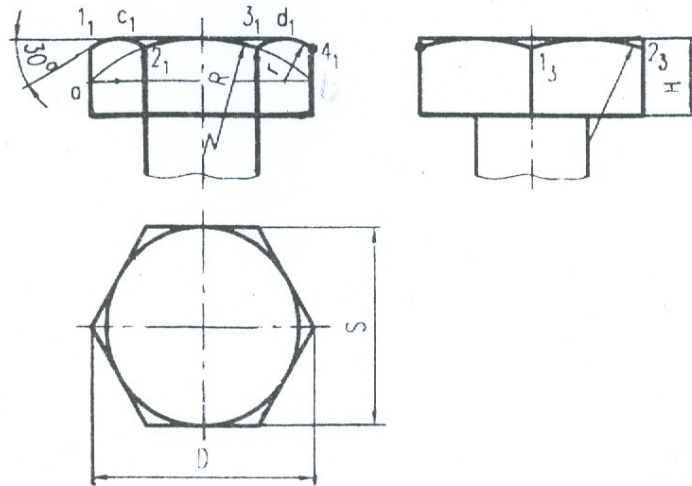
**Hình 6 - 15**

+ Vẽ hai cung bé bán kính  $r$  đi qua các điểm  $1_1, 2_1$  và  $3_1, 4_1$  với dây cung  $a, b$ .

+ Từ các điểm  $1_1, 4_1$  kẻ góc  $30^\circ$  được các điểm  $c_1$  và  $d_1$ , đoạn  $c_1d_1$  là đường kính  $d_1$  của vòng tròn nội tiếp trong hình 6 cạnh đều.

- Từ hai hình chiếu đó vẽ hình chiếu cạnh cung tròn đi qua điểm  $1_3$  và  $2_3$  với bán kính  $R_1 = d$ .

- Góc  $30^\circ$  là góc đáy của hình nón vê tròn đầu bu lông, các đường cong là giao tuyến của hình



**Hình 6 - 16**

- nón đó với các mặt của lăng trụ. Các đường cong này vẽ gần đúng bằng các cung tròn như trên.

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

### **1.7.2. Đai Ốc :**

Là chi tiết dùng để ghép với bu lông hay vít cấy.

- Gồm nhiều loại : Đai ốc 6 cạnh, 4 cạnh, đai ốc xẻ rãnh, đai ốc vòng.

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

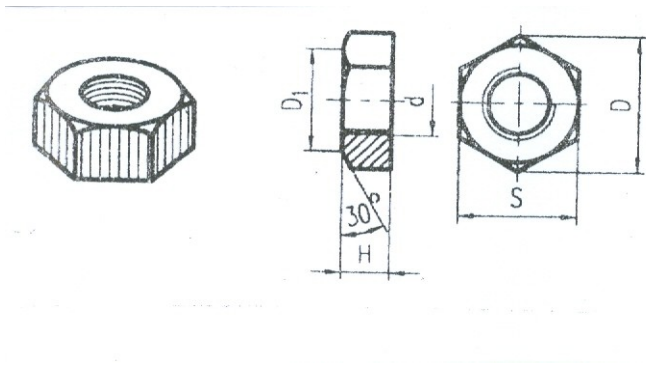
Ví dụ : Đai ốc M 10 TCVN 1905 – 76.

- Kích thước của đai ốc 6 cạnh được quy định trong TCVN 1905 - 76 ( Bảng 7 - Phụ lục ).

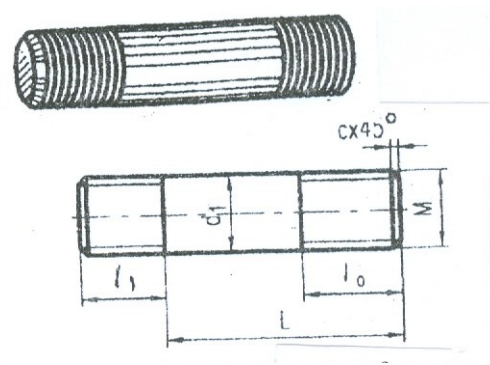
- Cách vẽ đai ốc 6 cạnh theo đường kính  $d$  như cách vẽ đầu bu lông. Chiều cao đai ốc  $H = 0,8d$  ( Hình 6 - 17 ).

### **c - Vít cấy :**

Là chi tiết hình trụ hai đầu có ren, một đầu ghép với lỗ ren, một đầu ghép với đai ốc. Vít cấy thông dụng được chia làm hai kiểu A và B ( Hình 6 - 18 ).



**Hình 6 - 17**



**Hình 6 - 18**

-  $d$  là đường kính của vít cấy :  $l_1 = d$ ;  $l_1 = 1,25d$ ;  $l_1 = 2d$  là ba loại chiều dài của đoạn ren cấy.

- Ký hiệu của vít cấy gồm có : kiểu, loại vít cấy, kích thước của ren, chiều dài  $l$  của vít cấy và số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ : Vít cấy A - M20 100 TCVN 3608 - 81.

Vít cấy B - M20 1,5 100 TCVN 3608 - 81.

\* A : kiểu A loại  $l_1 = d$ .

M20 : ren hệ mét đường kính  $d = 20\text{mm}$ .

100 : chiều dài  $l = 100\text{mm}$ .

\* B : kiểu B loại  $l_1 = 1,25d$ .

**Hình 6 - 19**

M20 : ren hệ mét đường kính  $d = 20\text{mm}$ , bước ren  $P = 1,5$ .

100 : chiều dài  $l = 100\text{mm}$ .

TCVN 3608 - 81 số hiệu tiêu chuẩn của vít cấy.

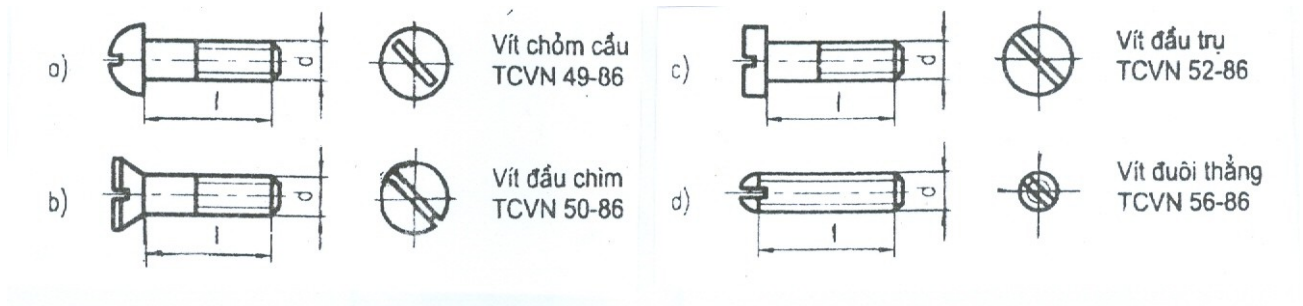
### 1.7.3. Vít :

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

Căn cứ theo hình dạng phần đầu vít được chia ra : Vít chỏm cầu, vít đầu chìm, vít đầu trụ và vít đuôi thẳng ( Hình 6 - 19 ).

- Vít dùng để định vị hay lắp ghép các chi tiết.
- Kích thước của vít đầu trụ theo TCVN 52 - 86 ( xem bảng 9 phụ lục ).
- Ký hiệu của vít gồm có : ký hiệu ren, chiều dài vít và số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ : Vít M12 30 TCVN 52 - 86 Khi vẽ trên hình chiếu song song với trục vít, qui định rãnh được vẽ ở vị trí góc vuông với mặt phẳng chiếu đó, còn trên hình chiếu vuông góc với trục vít, rãnh được vẽ ở vị trí xiên  $45^\circ$  so với đường bằng. (Hình 6 - 19a ).

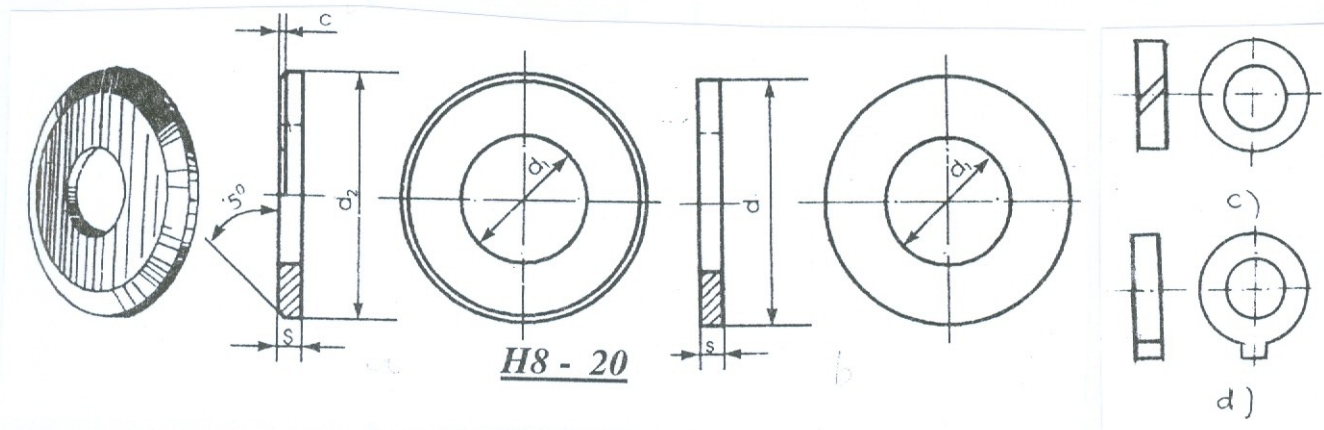


**Hình 6 – 19a**

**1.7.4. Vòng đệm :** Là chi tiết lót dưới đai ốc hoặc đầu vít. Có loại vòng đệm tinh, vòng đệm thô, vòng đệm lò xo ( Hình 6 - 20 ).

- Kích thước của vòng đệm tính theo TCVn 2061 - 77 ( Bảng 10 - phụ lục ).

- Ký hiệu vòng đệm có đường kính ngoài của bu lông và số hiệu tiêu chuẩn của vòng đệm. Ví dụ : Vòng đệm 12 TCVN 2061 - 77.

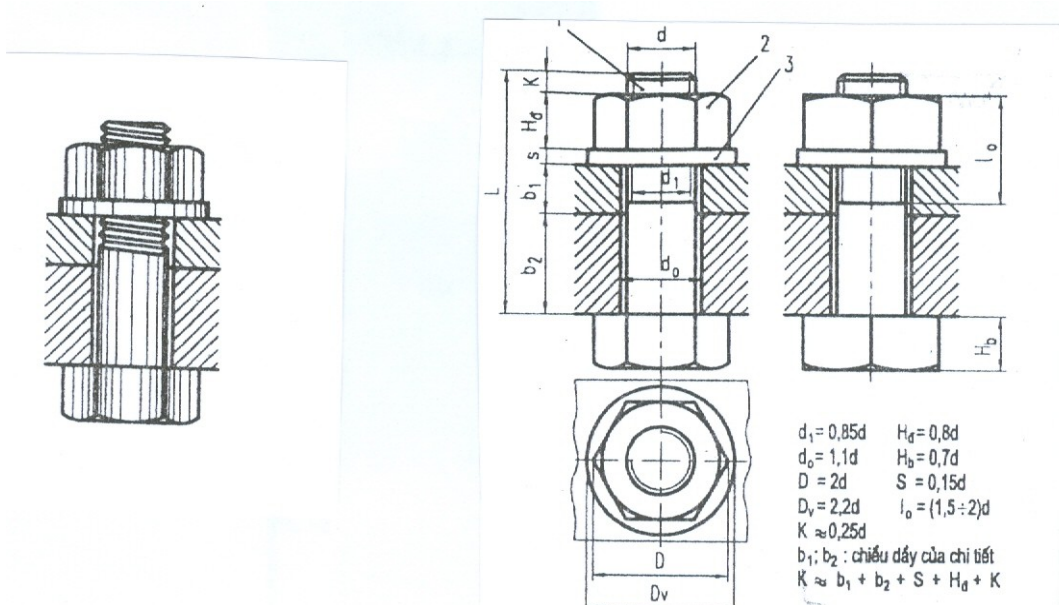


**Hình 6 - 20**

## 1.8. Các mối ghép ren:

### 1.8.1. Mối ghép bu lông:

Trong mối ghép bu lông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn, khi ghép đưa bu lông qua lỗ rồi xiết chặt bằng đai ốc, để phân bố lực xiết một cách đều đặn trên bề mặt của chi tiết và để cho bề mặt chi tiết không bị xây xát giữa đai ốc và chi tiết có lắp vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết ghép của mối ghép bu lông . ( Hình 6 - 21 ).



**Hình 6 - 21**

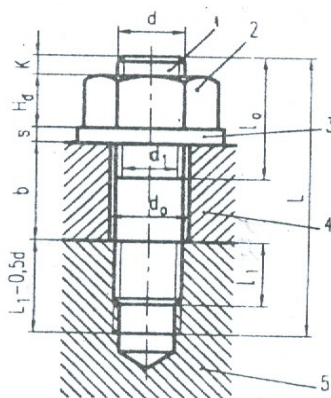
Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính  $d$  của bu lông là cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó, trên các bản vẽ mỗi ghép bu lông được vẽ đơn giản, các kích thước của mỗi ghép được tính theo đường kính  $d$  của bu lông.

### 1.8.2. Mỗi ghép vít cấy :

- Đối với những chi tiết bị ghép có độ dày quá lớn hoặc vì một lí do nào đó không dùng được mỗi ghép bu lông người ta dùng mỗi ghép vít cấy.

- Trong mỗi ghép vít cấy một đầu của vít cấy lắp với lỗ ren của chi tiết bị ghép, còn chi tiết bị ghép kia có lỗ trơn được lồng vào đầu kia của vít cấy, sau đó lồng vòng đệm vào và xiết chặt bằng đai ốc.

- Vít cấy, đai ốc và vòng đệm là bộ chi tiết ghép của mỗi ghép vít cấy. Chúng được xác định theo đường kính  $d$  của vít cấy, trên bản vẽ mỗi ghép vít cấy cũng được vẽ quy ước như ( Hình 6 - 22 ).



**Hình 6 - 22**

Căn cứ theo vật liệu của chi tiết bị ghép có lỗ ren mà xác định chiều dài  $l_1$  của vít cấy.

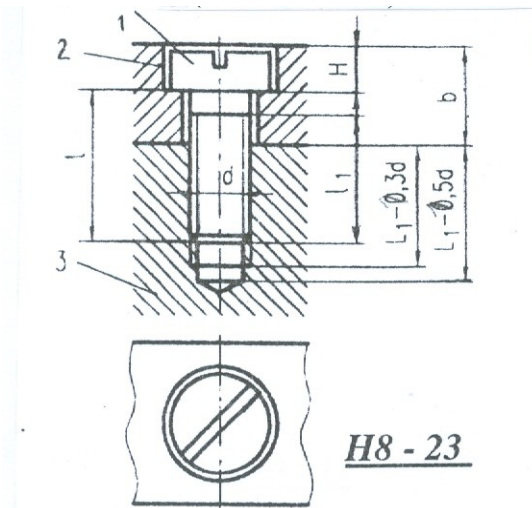
- + Chi tiết bị ghép bằng thép thì  $l_1 = d$ .
- + Chi tiết bị ghép bằng gang hay kim loại khác thì  $l_1 = 1,25d$ .
- + Chi tiết được ghép bằng kim loại nhẹ thì  $l_1 = 2d$ .

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

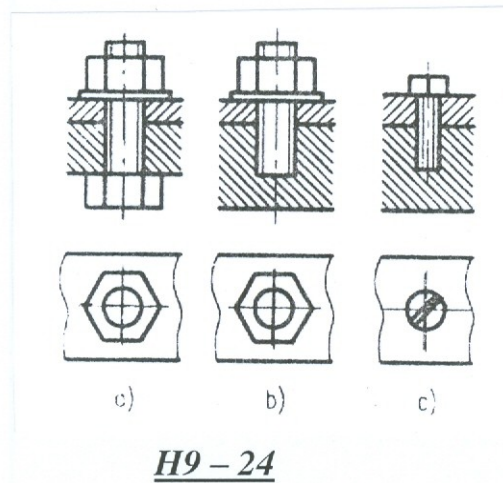
### 1.8.3. Mối ghép đinh vít :

Dùng cho chi tiết bị ghép chịu lực nhỏ. Trong mối ghép đinh vít, phần ren đinh vít lắp với chi tiết có lỗ ren, còn đầu đinh vít ép chặt chi tiết bị ghép kia mà không cần đai ốc ( Hình 6 - 23 ).

- Trong trường hợp không cần thiết thể hiện rõ mối ghép, cho phép các mối ghép được vẽ đơn giản như ( Hình 6 - 24 ).



Hình 6 - 23



Hình 6 - 24

## 2. MỐI GHÉP BẰNG THEN, THEN HOA, CHỐT

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


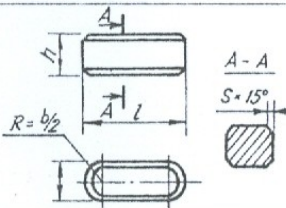

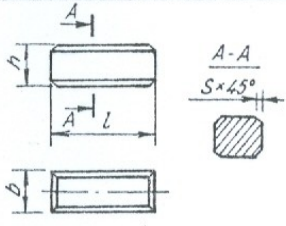

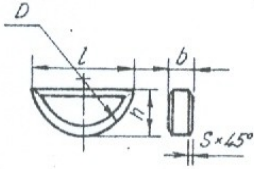

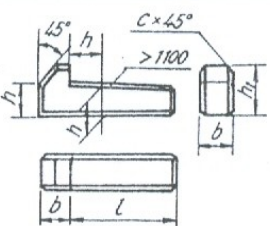
### 2.1. Mối ghép bằng then :

Ghép bằng then dùng để truyền mô men lực giữa các trục. Trong mối ghép bằng then hai chi tiết bị ghép đều có rãnh then và chúng được ghép với nhau bằng then.

Then có nhiều loại, thường dùng là then bằng, then bán nguyệt và then vát

( Bảng 6 - 3 ).

**Bảng 6 - 3 : Then bằng, then bán nguyệt và then vát**

Tên gọi	Hình chiếu	Ký hiệu
1. Then bằng đầu tròn 		Then bằng 1 - 20 x 12 x 90 TCVN 2261 - 77
2. Then bằng đầu vuông 		Then bằng 2 - 16 x 10 x 80 TCVN 2261 - 77
3. Then bán nguyệt 		Then bán nguyệt 1 - 4 x 7,5 x 9 TCVN 4217 - 86
4. Then vát có mẫu 		Then vát 1 - 18 x 11 x 100 TCVN 4214 - 86

### 2.1.1. Then bằng :

Then bằng có loại đầu tròn A và đầu vuông B. Kích thước của then bằng được quy định trong TCVN 2261 - 77. Ký hiệu của then bằng gồm tên gọi các kích thước : rộng B, cao h, dài l và số liệu tiêu chuẩn của then ( Bảng 6 - 3 ).

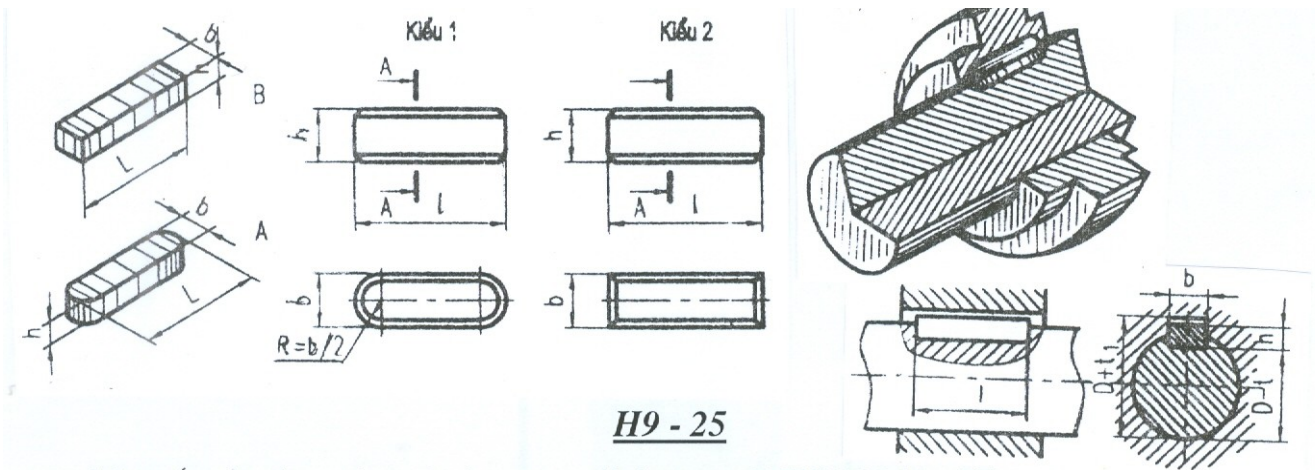
Ví dụ : Then bằng A18 11 100 TCVN 2261 - 77.

Then bằng B18 11 100 TCVN 2261 - 77.

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

- Chiều dài của then được theo chiều dài của lỗ, khi lắp hai mặt bên của then là hai mặt tiếp xúc ( Hình 6 - 25 ).





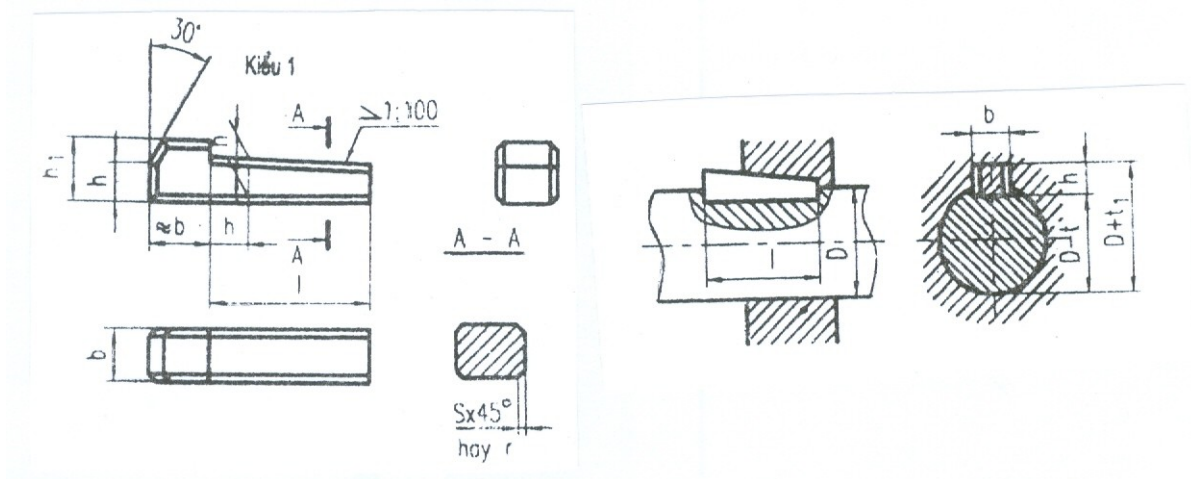
- Mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 2261 - 77.

### 2.1.2. Then vát :

Then vát có kiểu đầu tròn A và đầu vuông B và kiểu có mẫu ( Bảng 6 - 3 ).

- Mặt trên của then vát có độ dốc bằng 1 : 100. Khi lắp, then được đóng chặt vào rãnh của lỗ và trục, mặt trên và mặt dưới của then là các mặt tiếp xúc (Hình 6 - 26 ).

- Kích thước mặt các của then và rãnh then vát được quy định trong TCVN 4214 - 86 ( Xem bảng 12 - phụ lục ).



**Hình 6 - 26**

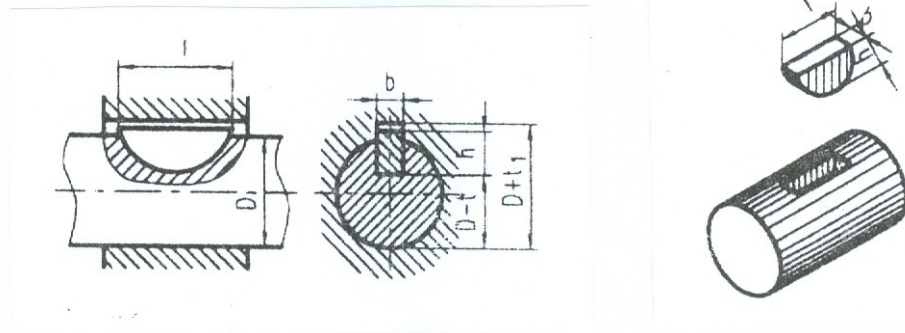
- Ký hiệu của then vát gồm có : tên gọi, các kích thước chiều rộng, chiều cao, chiều dài và số hiệu tiêu chuẩn của then.

Ví dụ : Then vát A18 11 100 TCVN 4214 - 86.

Then vát B18 11 100 TCVN 4214 - 86.

### 2.1.3. Then bán nguyệt :

Then bán nguyệt có hình dạng bán nguyệt, rãnh then trên trục cũng có hình dạng bán nguyệt ( Hình 6 - 27 ). Khi lắp hai mặt bên và mặt cong của then là các mặt tiếp xúc ( Bảng 6 - 3 ).

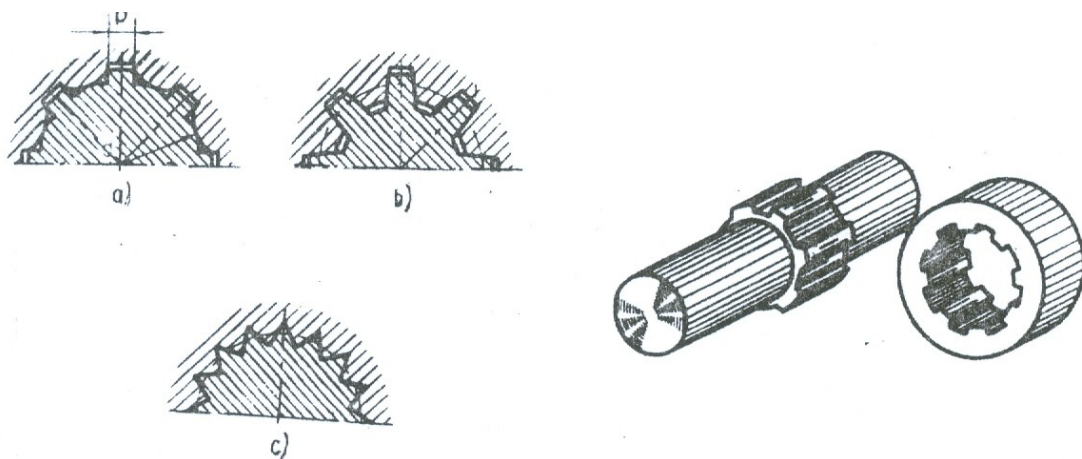


Hình 6 - 27

## 2.2. Mối ghép bằng then hoa :

**2.2.1. Khái niệm:** Mối ghép then hoa dùng để truyền mô men lực lớn, thường dùng trong ngành động lực.

- Then hoa gồm có: Các loại như then hoa răng chữ nhật, then hoa răng thân khai, then hoa răng tam giác ( Hình 6 - 28 ).

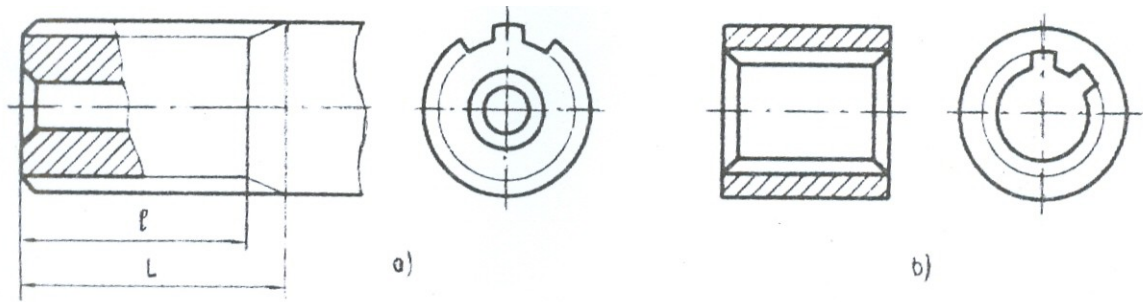


Hình 6 - 28

### 2.2.2. Vẽ qui ước:

- Then hoa có hình dạng phức tạp nên được vẽ quy ước theo TCVN 19 - 85. Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 6413 : 1988. *Biểu diễn trục và lỗ then hoa .*

- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng của trục và của lỗ then hoa vẽ bằng nét liền đậm. Đường tròn và đường sinh mặt đáy răng của trục và của lỗ then hoa vẽ bằng nét mảnh. Giới hạn phần răng đầy đủ và phần răng cạn của then hoa vẽ bằng nét liền mảnh Hình 6 - 28a

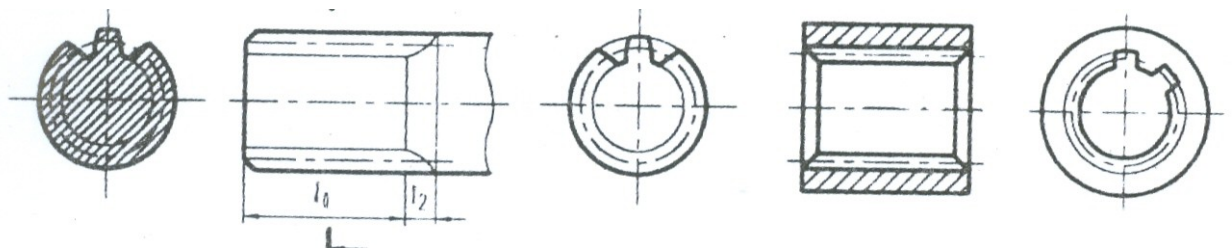


**Hình 6 - 28a**

- Trên hình cắt dọc của lỗ và trục then hoa, đường sinh mặt đáy răng vẽ bằng nét liền đậm. Trên hình cắt ngang của trục và của lỗ then hoa, đường tròn đáy răng vẽ bằng nét liền mảnh.

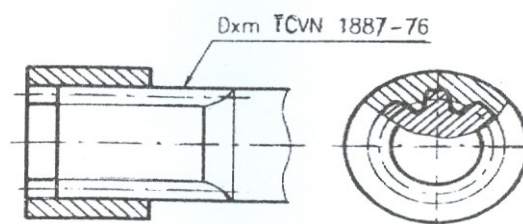
- Đối với then hoa răng thân khai, đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét chấm gạch mảnh

- Trong mối ghép then hoa, phần ăn khớp quy định chỉ vẽ phần trục then hoa (Hình 6 - 28d )



**Hình 6- 28b**

- Trong mối ghép then hoa: Phần ăn khớp quy định chỉ vẽ phần trục then hoa ( Hình 6 - 28c )



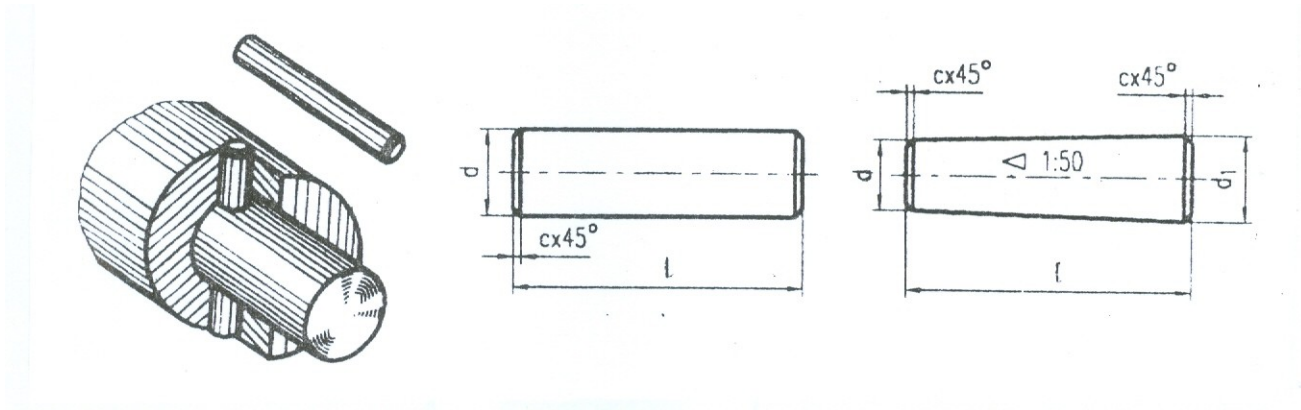
**Hình 6 - 28c**

### 2.3. Ghép bằng chốt :

- Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau ( Hình 6 - 29 ).

- Chốt gồm hai loại : Chốt trụ và chốt côn. Chốt côn có độ côn 1 : 50. Đường kính của chốt trụ và đường kính đáy bé của chốt côn là đường kính danh nghĩa của chốt

( Hình 6 - 29 ).



**Hình 6 - 29**

- Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được quy định trong TCVN 2042 - 86 ( Bảng 14 - phụ lục ).

- Ký hiệu chốt gồm có : Tên gọi, đường kính danh nghĩa, kiểu lắp ( đối với chốt trụ ), chiều dài và số hiệu tiêu chuẩn của chốt.

*Ví dụ* : Chốt trụ 10 50 TCVN 2042 - 86.

Chốt trụ 10 50 TCVN 2041 - 86.

- Để đảm bảo độ chính xác khi lắp, trong trường hợp định vị người ta khoan đồng thời các chi tiết bị ghép.

- Ngoài hai chốt trụ và chốt côn ở trên người ta còn dùng loại chốt có then và rãnh.

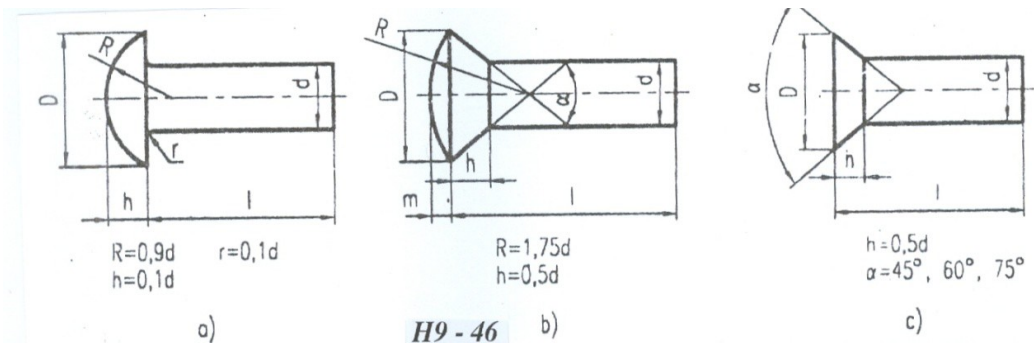
### **3. MỐI GHÉP BẰNG ĐINH TÁN**

#### **3.1. - Công dụng :**

Dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau lại với nhau, nhất là trong các bộ phận bị chấn động mạnh như các bộ phận của cầu, vỏ máy bay,...

#### **3.2. - Các loại đinh tán :**

Đinh tán có ba loại ( Hình 6 - 30 ) : Đinh tán mũ chỏm cầu, đinh tán mũ nửa chìm, đinh tán mũ chìm. Kích thước của các loại đinh tán được qui định trong TCVN 281 - 86 đến TCVN 290 - 86.



### 3.3. - Cách vẽ đỉnh tán theo qui ước :

Các loại đỉnh tán khác nhau được vẽ qui ước như bảng 6 - 4

**Bảng 6 - 4:**

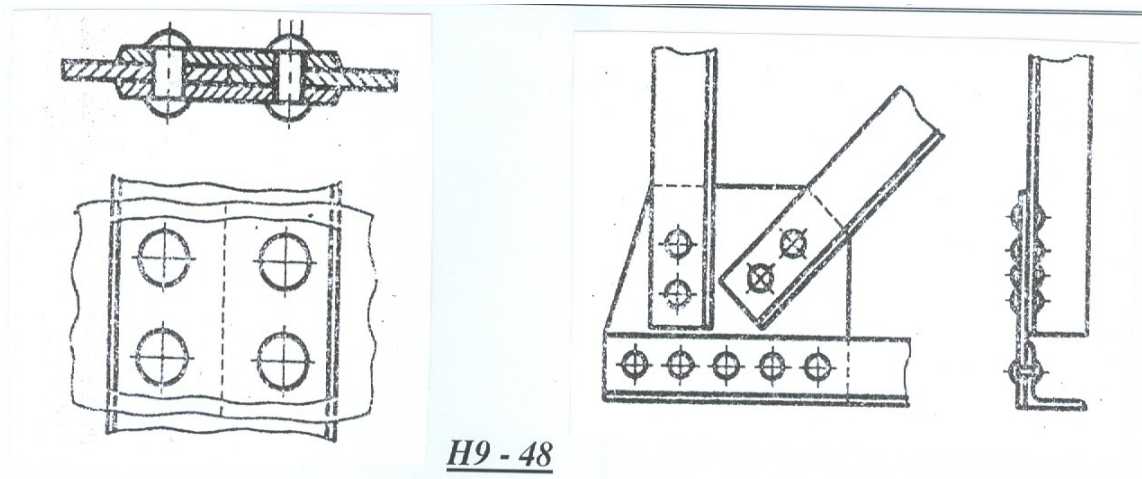
**Bảng 9 - 8:**

Đầu chòm cầu	Đầu chìm			Đầu nửa chìm		
	Phía trên	Phía dưới	Hai phía	Phía trên	Phía dưới	Hai phía

- Nếu trong những mối ghép đỉnh tán có nhiều loại mối ghép cùng loại, thì cho phép biểu diễn đơn giản một vài mối ghép, các mối ghép cùng loại được đánh dấu vị trí bằng đường trục và đường tâm ( Hình 6- 31 ).

**Hình 6 - 31**

Một số ví dụ về mối ghép đỉnh tán ( Hình 6 - 32 ) :



#### 4. MỐI GHÉP HÀN

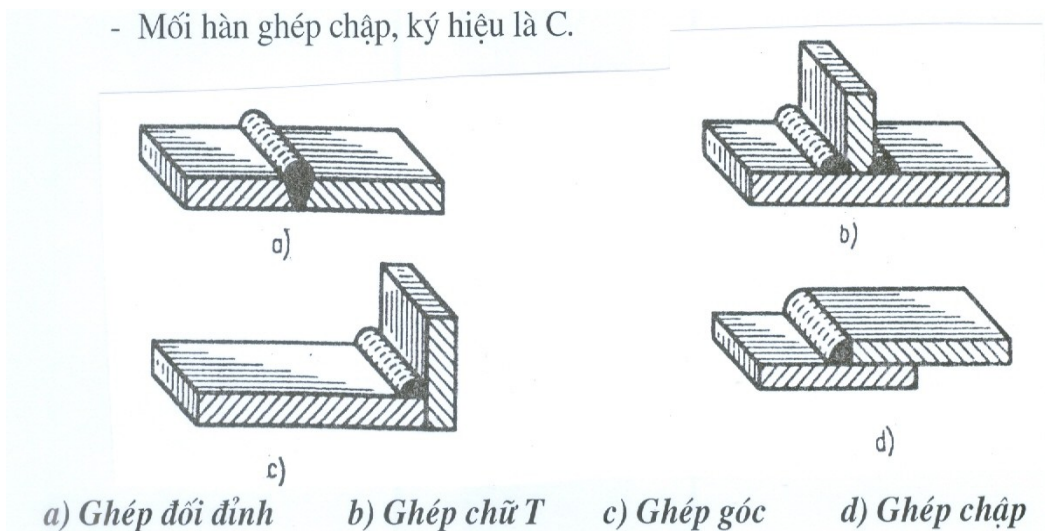
**4.1- Khái niệm :** Hàn là loại mối ghép không tháo được. Phần lớn các cấu kiện hoặc sản phẩm chế tạo là kim loại tấm đều dùng đến phương pháp hàn.

#### 4.2 - Các loại mối hàn :

Căn cứ theo trạng thái kim loại trong quá trình hàn, chia ra các loại: hàn nóng chảy, hàn áp lực và hàn thiếc.

Căn cứ theo hình thức ghép các chi tiết hàn, chia ra các loại mối hàn ( Hình 6 - 33).

- Mối hàn ghép đối đỉnh, ký hiệu là Đ.
- Mối hàn ghép chữ T, ký hiệu là T.
- Mối hàn ghép góc, ký hiệu là G.
- Mối hàn ghép chập, ký hiệu là C.
- Mối hàn ghép chập, ký hiệu là C.



**Hình 6 – 33**

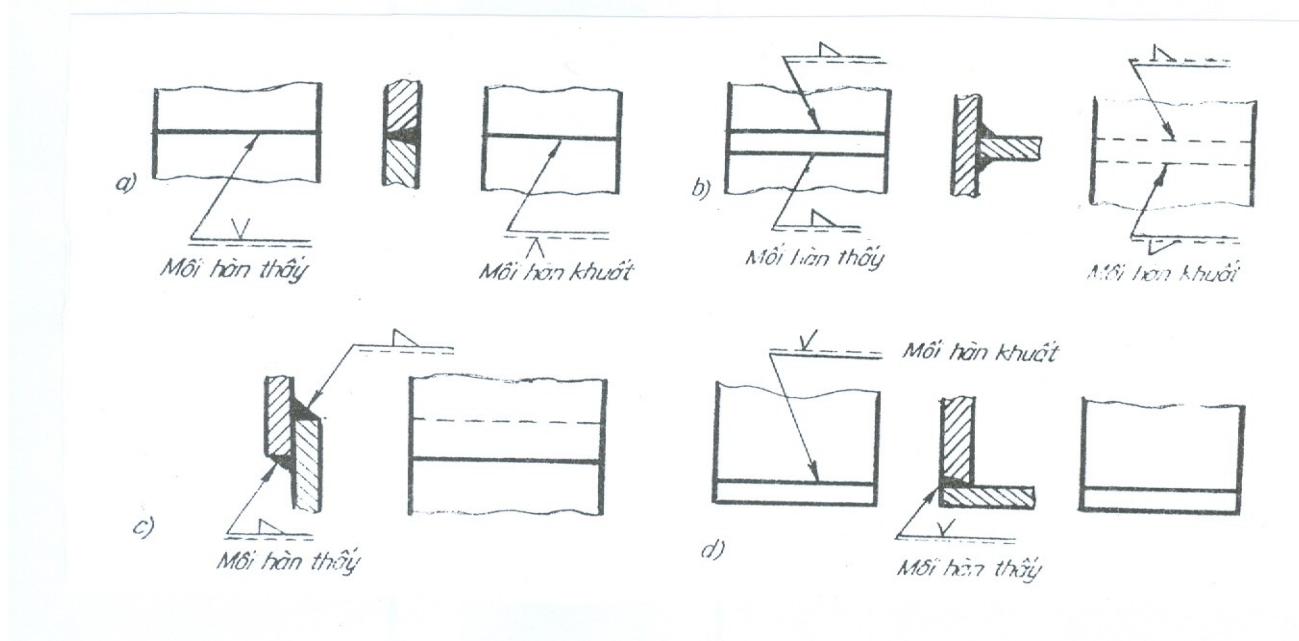
**4.3 - Biểu diễn qui ước mối hàn :** ( Hình 6- 34 )

Biểu diễn quy ước các mối hàn được qui định TCVN 3746 - 83. Tiêu chuẩn này tương ứng với tiêu chuẩn quốc tế ISO 2553 : 1984.

- Trên hình chiếu dùng các nét gạch mảnh hoặc nét liền đậm để tả mối hàn.

- Trên hình cắt và mặt cắt thì mối hàn được tô đen. Cách vẽ mối hàn xem ( Hình 6 - 34 ).

- Ký hiệu hàn được ghi trên đường chú dẫn nằm ngang nối với đường dẫn có mũi tên chỉ vào mối hàn. Đường chú dẫn có nét liền mảnh và nét đứt song song, cách ghi như ( Hình 6 – 34 )



**Hình 6 - 34**

#### 4.4 - Ký hiệu mối hàn :

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

- *Ký hiệu cơ bản* : thể hiện hình dạng mặt cắt mối hàn ( Bảng 6 - 5 ).

- *Ký hiệu bổ sung* : thể hiện đặc điểm bề mặt mặt cắt mối hàn. Các ví dụ xem ( bảng 6 - 6 ).



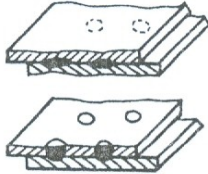

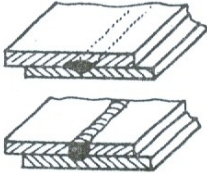

- *Ký hiệu phụ* : thể hiện đặc điểm của mối hàn ( bảng 6 - 11 ).

**Bảng 6 - 5 : Các ký hiệu cơ bản**











N <sup>o</sup>	Tên gọi	Minh họa	Ký hiệu
1	Hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên mỗi hạn cạnh có uốn mép (các cạnh uốn lên sẽ bị chảy hoàn toàn)		
2	Mối hàn đối đầu vuông		
3	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn		
4	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, vát một bên (nửa chữ V)		
5	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt góc rộng (chữ Y)		
6	Mối hàn đối đầu vát chữ V đơn, có mặt góc rộng (nửa chữ Y)		
7	Mối hàn đối đầu vát chữ U đơn (các cạnh song song hoặc dốc)		
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		




















**Các kí hiệu cơ bản ( tiếp )**

N <sup>o</sup>	Tên gọi	Minh họa	Ký hiệu
11	Mối hàn nút hoặc xẻ rãnh		
12	Mối hàn điểm		
13	Mối hàn lăn		

**Bảng 6 - 6: Thí dụ ký hiệu bổ sung**

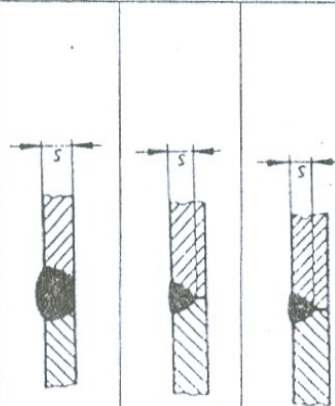





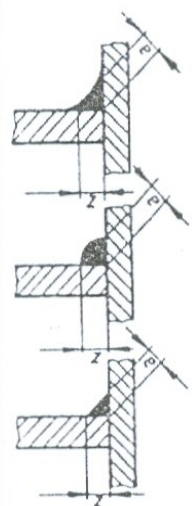
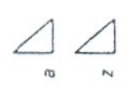
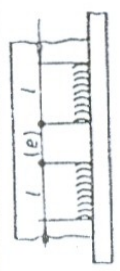
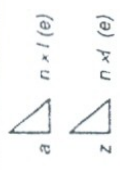
N <sup>o</sup>	Tên gọi	Minh họa	Ký hiệu
1	Mối hàn đối đầu chữ V đơn phẳng, bằng phẳng		
2	Mối hàn đối đầu chữ V kéo lồi		
3	Mối hàn góc lõm		
4	Mối hàn đối đầu chữ V đơn phẳng (bằng phẳng) có hàn lùi phẳng (bằng phẳng)		

**Bảng 6 - 7 : Ký hiệu phụ của mối hàn**

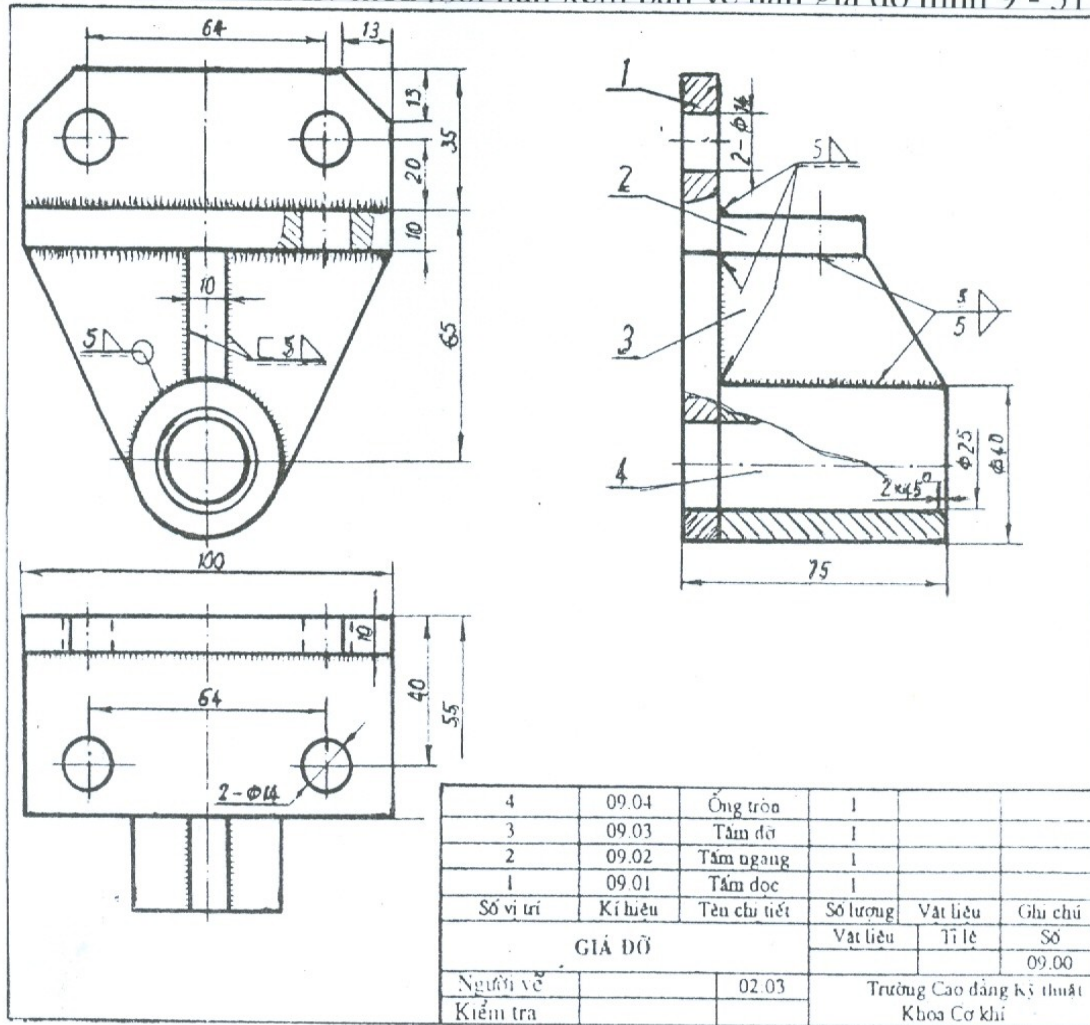
Dấu hiệu phụ	Ý nghĩa của dấu hiệu phụ	Vị trí của dấu hiệu phụ	
		Mối hàn thấy	Mối hàn khuất
	Triệt tiêu ứng suất của mối hàn		
	San phẳng các vảy hàn và chỗ lồi lõm của mối hàn		
	Mối hàn thực hiện khi lắp ráp sản phẩm		
	Mối hàn dứt quãng, hoặc hàn điểm đối diện (góc nghiêng của dấu hiệu $\approx 60^\circ$ ).		
	Mối hàn dứt quãng hoặc hàn điểm có vị trí so le.		
	Mối hàn theo đường bao khép kín (đường kính của dấu hiệu từ 3... 5mm)		
	Mối hàn theo đường bao hở (khi vị trí mối hàn thể hiện rõ trên bản vẽ).		

- *Kích thước mối hàn* : gồm kích thước chiều dày mối hàn  $S$ , chiều rộng chân mối hàn  $z$ , chiều cao tính toán  $a$ , chiều dài đoạn hàn  $l$  ( Bảng 6 - 8 ).

**Bảng 6 - 8**

Số	Tên mối hàn	Định nghĩa	Cách ghi
1	Mối hàn đối đầu	 <p>s: khoảng cách nhỏ nhất từ bề mặt chỉ tiết đến đáy mối hàn ngấu, không được lớn hơn chiều dày của chỉ tiết mỏng hơn.</p>	  
2	Mối hàn đối đầu giữa hai tấm có cạnh uốn lên	 <p>s: khoảng cách nhỏ nhất từ mặt ngoài, mối hàn đến đáy mối hàn ngấu</p>	
3	Mối hàn góc liên tục	 <p>a: chiều cao của tam giác vuông cân lớn nhất có thể nội tiếp trong mặt cắt  z: cạnh của tam giác vuông cân lớn nhất có thể nội tiếp trong mặt cắt</p>	
4	Mối hàn góc ngắt quãng	 <p>l: chiều dài mối hàn (không kể các chỗ lõm ở đầu)  (e): khoảng cách giữa các đoạn hàn kế nhau.  n: số các đoạn hàn  a }  z } (xem số 3)</p>	

Thí dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn xem bản vẽ hàn giá đỡ hình 6 – 35  
 Ví dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn xem bản vẽ hàn giá đỡ hình 9 - 51



**Hình 6 – 35**

**4.5. Cách ghi kí hiệu của mối ghép bằng hàn trên bản vẽ.**

Kí hiệu qui ước của mối ghép bằng hàn ghi trên bản vẽ theo trình tự nhất định, và ghi trên giá ngang của đường dẫn. đối với mối hàn thấy. Ghi dưới giá ngang đối với mối hàn khuất. Cuối đường dẫn có mũi tên chỉ vào vị trí của mối hàn..

Dưới đây là một số cách ghi kí hiệu mối hàn.

Ví dụ : Hình 6 - 36

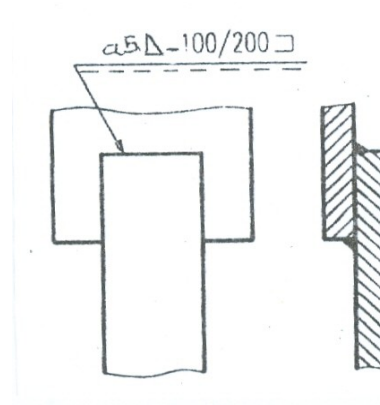
- a 5 . Là mối hàn góc đứt quãng có

Chiều dày của mối hàn là 5 mm.

100/200: Chiều dài mỗi quãng là 100 mm,

Khoảng cách các quãng là 200 mm.

- Hàn theo đường bao hở.



**Hình 6 - 36**

Ví dụ 2: Hình 6 - 37.

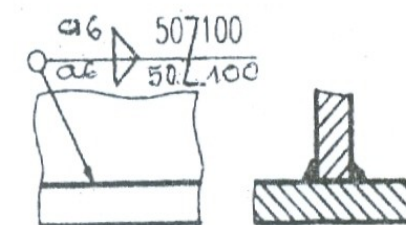
- Là mối hàn góc đứt quãng so le có

Chiều dày của mối hàn là 5 mm.

- Chiều dài mỗi quãng là 50 mm,

Khoảng cách các quãng là 100 mm.

- O Hàn theo đường bao kín.



**Hình 6 - 37**




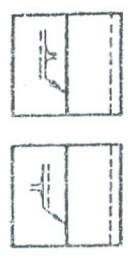
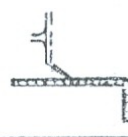




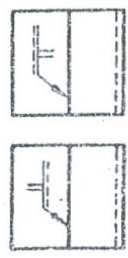






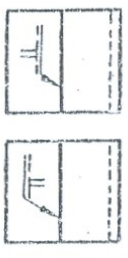
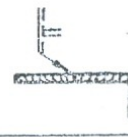

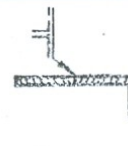
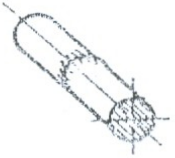





# PHỤ LỤC A

## Thí dụ các kí hiệu cơ bản

### Thí dụ các kí hiệu cơ bản

SO 2553 - 1984

Số	Tên kí hiệu (các số lấy theo bảng 1)	Minh họa	Biểu diễn	Ghi kí hiệu hoặc là	Ghi kí hiệu hoặc là
1	Mỗi hàn đối đầu hai cạnh uốn lên 			 hoặc là 	 hoặc là 
2				 hoặc là 	 hoặc là 
3	Mỗi hàn đối đầu vuông 			 hoặc là 	 hoặc là 
4					



Số	Tên kí hiệu (các số lấy theo bảng 1)	Minh họa	Biểu diễn	Ghi kí hiệu	
5	Mỗi hàn đối đầu vật chữ V			hoặc là	hoặc là
6				hoặc là	hoặc là
7				hoặc là	hoặc là
8	Mỗi hàn đối đầu vát nửa chữ V			hoặc là	hoặc là
9				hoặc là	hoặc là

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 6

### Câu hỏi :

- 1) Ren được hình thành như thế nào ? Ren gồm những yếu tố nào ?
- 2) Ren được vẽ theo qui ước như thế nào ? Ký hiệu ren gồm những thành phần nào ?
- 3) Kết cấu của các mối ghép bu lông, vít cấy, đinh vít như thế nào ?
- 4) Then chốt gồm những loại nào ? dùng để làm gì ? Qui ước vẽ then, chốt.
- 5) Ký hiệu qui ước của mối hàn gồm những nội dung gì ?

### Bài tập :

- 1) Giải thích một số ký hiệu ren trên bản vẽ chi tiết ( Chương 7 ).
- 2) Đọc bản vẽ hàn - giá đỡ ( Hình 7 - 52 ), giải thích các ký hiệu hàn.



## CHƯƠNG 7: BÁNH RĂNG – LÒ XO

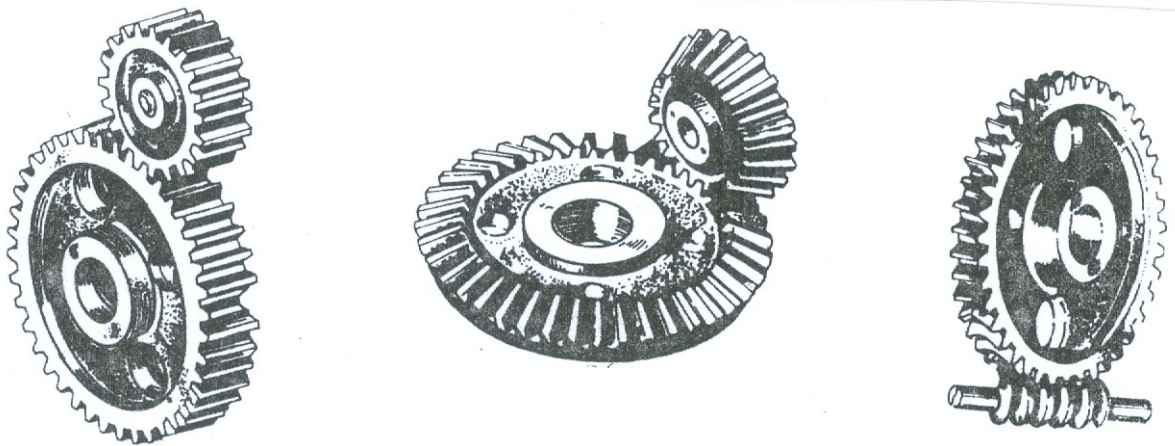
Mã chương: 07.07

Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp vẽ quy ước bánh răng theo TCVN 13-78 và lò xo theo TCVN14-78.
- Vẽ được quy ước bánh răng và lò xo.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

### 1. Các thông số của bánh răng:

Bánh răng là chi tiết thông dụng, dùng để truyền động lực và truyền chuyển động quay từ trục này sang trục kia, có thể thay đổi vận tốc quay và hướng chuyển động.



Hình 7 - 1

+ Theo vị trí tương đối giữa hai trục, bánh răng được chia ra 3 loại:

- *Bánh răng trụ*: Dùng để truyền chuyển động giữa hai trục song song

(Hình 7 - 1).

- *Bánh răng côn*: Dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau

(Hình 7 - 1).

- *Bánh vít và trục vít*: Dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục chéo

nhau (Hình 7 - 1)

\* Bánh răng gồm có các thông số sau (Hình 7 - 2):

- **Vòng đỉnh**: Là đường chéo đi qua đỉnh răng, 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 mô men, đường kính ký hiệu là  $d$ .

- **Chiều cao răng  $h$  :** khoảng cách giữa vòng đỉnh và vòng đáy, vòng chia chiều cao răng thành chiều cao đỉnh răng  $h_a$  và chiều cao chân răng  $h_f$

$$(h = h_a + h_f).$$

- **Bước răng  $p_t$ :** là độ dài cung giữa hai răng kề nhau tính trên vòng chia.

Bước răng bằng tổng độ dày răng và chiều rộng rãnh răng ( $p_t = s + e$ ).

- **Mô đun  $m$**  là tỉ số giữa bước răng  $P_t$  và số  $\Pi$  :

$$\text{Chu vi vòng chia : } \Pi d = z \cdot p_t$$

- **Số răng :** là số răng của bánh răng, ký hiệu là  $z$ .

- Hai bánh răng muốn ăn khớp được với nhau thì bước răng phải bằng nhau.

Mô đun  $m$  và số răng  $z$  là hai thông số cơ bản để tính toán bánh răng.

Ứng

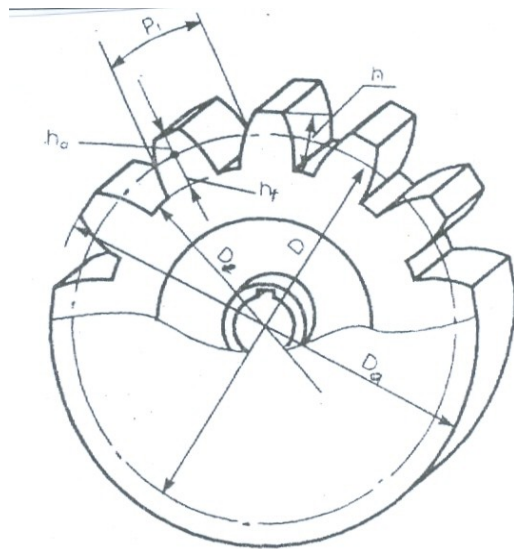
với mỗi mô đun và số răng  $z$  có một bánh răng tiêu chuẩn.

Để tiện cho việc thiết kế và chế tạo, mô đun của bánh răng được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 2257 - 77 ( Bảng 7 - 6 ).

**Bảng 7 - 1 :** Mô đun của bánh răng

<b>Dãy 1</b>	1,0 ; 1,25 ; 1,5 ; 2,0 ; 2,5 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 ; 12 ; 16 ; 20
--------------	---

<p><b>Dãy 2</b></p>	<p>1,125 ; 1,375 ; 1,75 ; 2,25 ; 2,75 ; 3,5 ; 4,5 ; 5,5 ; 7 ; 9 ; 11 ; 14 ; 18 ; 22</p>
<p>Ưu tiên lấy mô đun theo dãy 1</p>	



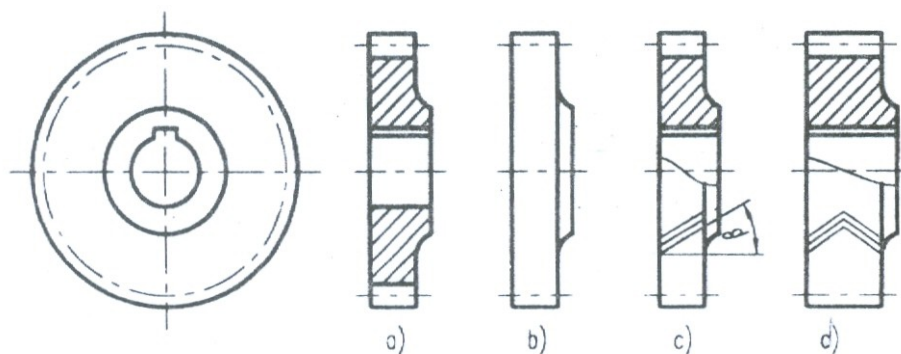
**Hình 7 - 2**

**2. Qui ước vẽ bánh răng trụ :**

Bánh răng được vẽ theo qui ước TCVN 13 - 78. Tiêu chuẩn này tương ứng với ISO 2203 : 1973. *Biểu diễn qui ước bánh răng.*

Bánh răng trụ được qui ước vẽ như sau :

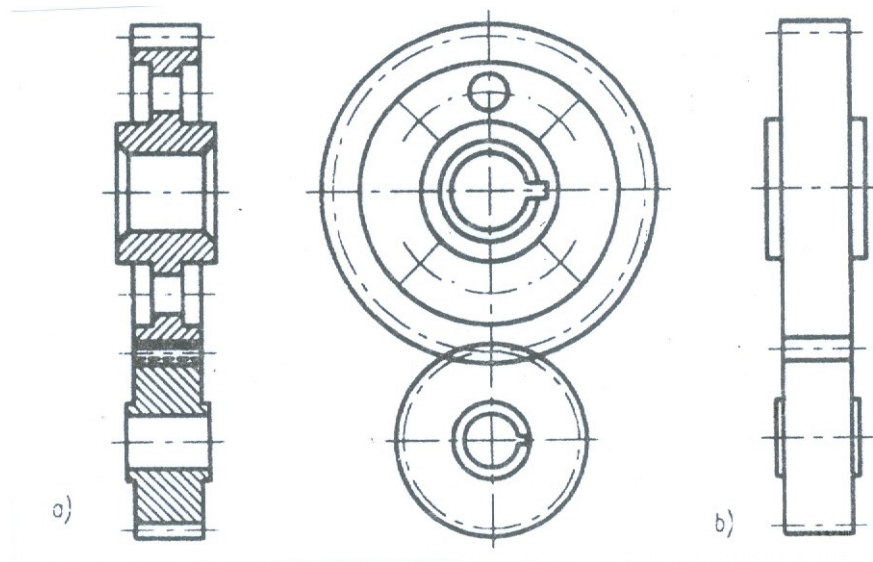
- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3 ).
- Đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét gạch chấm mảnh.
- Không vẽ đường tròn và đường sinh mặt đáy răng.
- Trong hình cắt dọc ( mặt phẳng chứa trục của bánh răng ) phần răng được qui định không vẽ ký hiệu trên mặt cắt, khi đó đường sinh của mặt đáy vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3c ).
- Hướng răng của răng nghiêng và răng chữ V được vẽ bằng ba nét liền mảnh.



**Hình 7 - 3**

- Trên hình chiếu đường đỉnh răng của hai bánh răng trong phần ăn khớp được vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3b ).

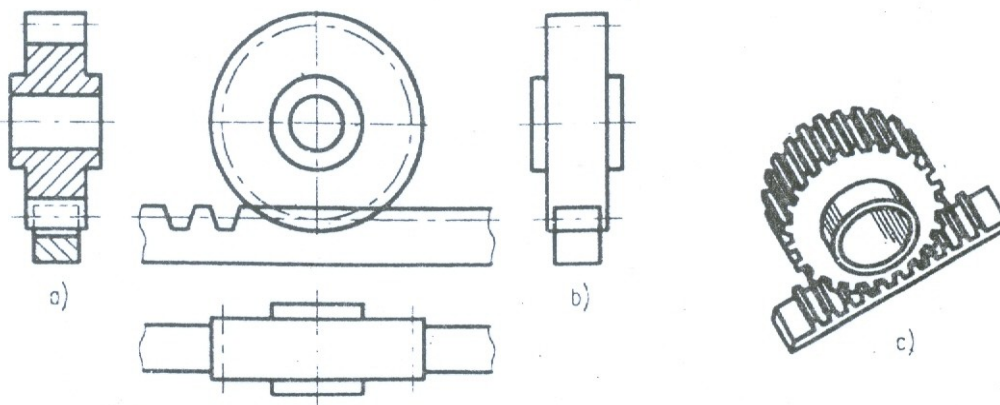
- Trên hình cắt ( mặt phẳng cắt chứa hai trục của hai bánh răng ) qui ước răng của bánh răng chủ động che khuất răng của bánh răng bị động, do đó đỉnh răng của bánh răng bị động được vẽ bằng nét đứt ( Hình 7 - 3a ).



**Hình 7 - 4**

**3. Qui ước vẽ thanh răng :**

- Nếu bánh răng trụ có bán kính lớn vô cùng thì nó trở thành thanh răng. Khi đó các vòng đỉnh, vòng đáy và vòng chia trở thành các đường thẳng. Qui ước vẽ thanh răng tương tự như qui ước vẽ bánh răng trụ. ( Hình 7 - 5 ) là cặp thanh răng bánh răng ăn khớp được vẽ theo qui ước.



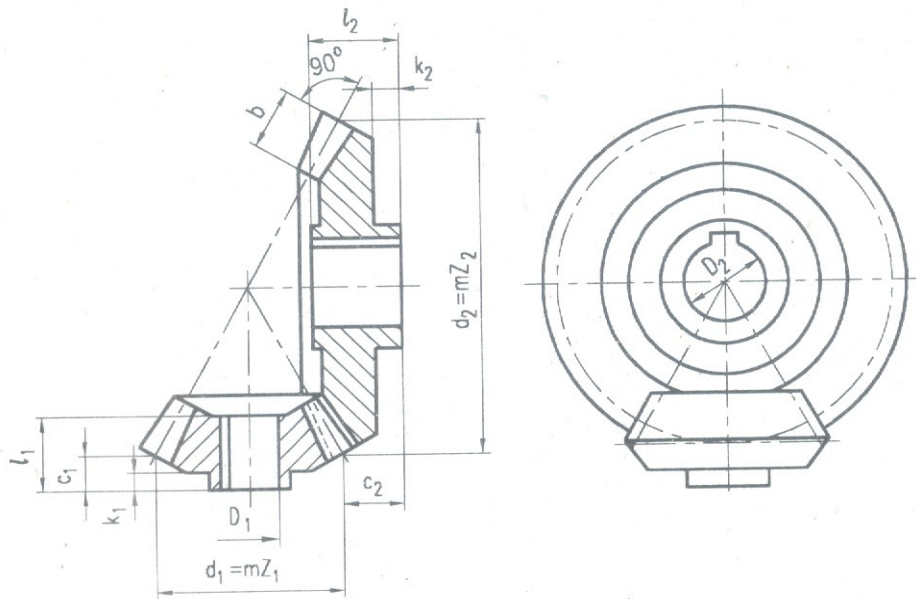
**Hình 7 - 5**

**4. Vẽ qui ước bánh răng côn :**

- Răng của bánh răng côn hình thành trên mặt nón. Vì vậy kích thước của răng và mô đun thay đổi theo chiều dài của răng. Càng về phía đỉnh nón kích thước của răng và mô đun càng bé.

- Cách vẽ qui ước bánh răng côn tương tự như cách vẽ qui ước bánh răng trụ. Tuy nhiên chỉ vẽ vòng chia đáy lớn của mặt côn ( Hình 7 - 6 ).





**Hình 7 – 6**

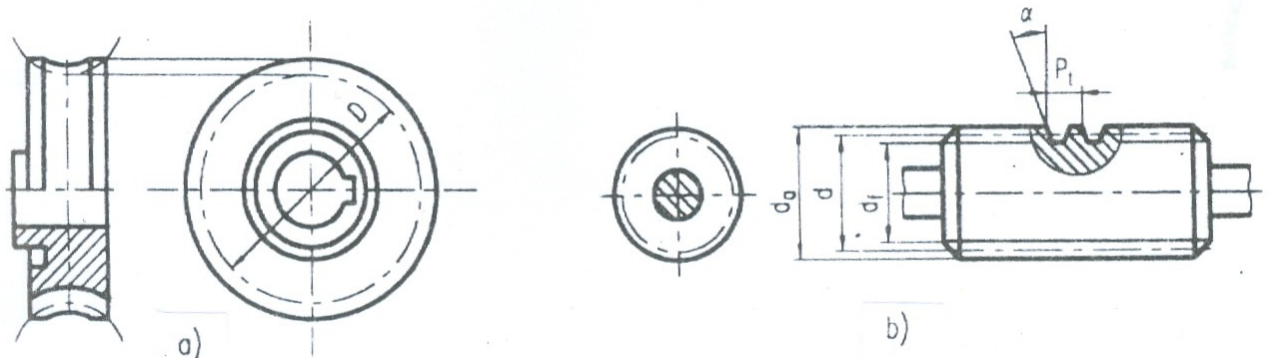
**5. Qui ước vẽ bánh vít và trục vít :**

**a - Bánh vít :** Răng của bánh vít hình thành trên mặt tròn xoay có đường sinh là một cung tròn ( mặt xoắn ). Đường kính của vòng chia và mô đun được tính trên mặt phẳng vuông góc với trục của bánh vít đi qua tâm xoắn.

Qui ước vẽ bánh vít như sau:

- Vòng lớn nhất của bánh vít vẽ bằng nét liền đậm. Không vẽ đường vòng đỉnh, vòng chia là vòng để tính mô đun vẽ bằng nét chấm gạch, không vẽ vòng đáy

( Hình 7 - 7a ).

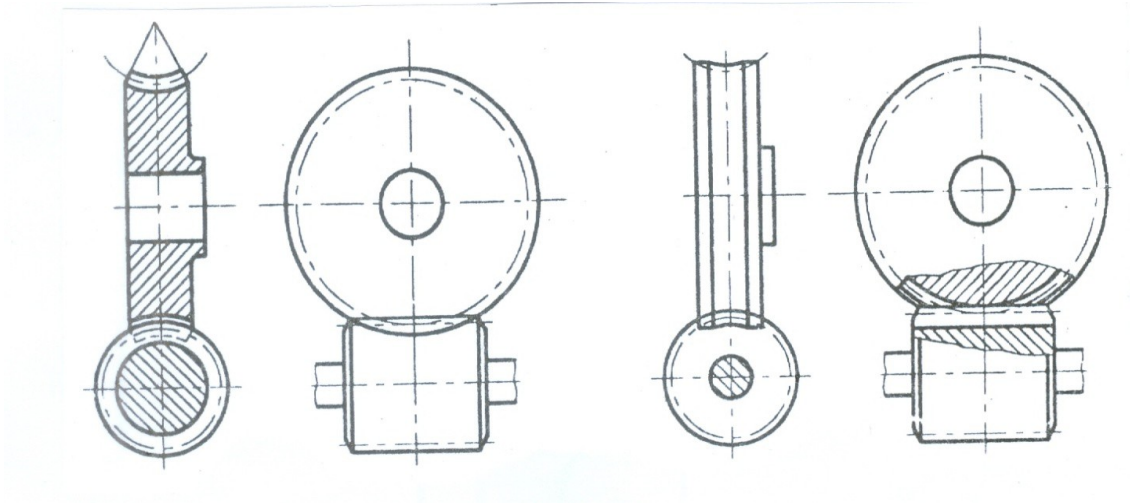


**Hình 7 - 7**

**b - Trục vít :**

Qui ước vẽ trục vít tương tự như bánh răng trụ. Tuy vậy trên hình chiếu của trục vít vẽ đường sinh mặt đáy ren bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 7b ).

Cặp bánh vít và trục vít ăn khớp ( Hình 7 - 8 ).



**Hình 7 – 8**

## 6. QUI ƯỚC VẼ LÒ XO

### 6.1 - Công dụng :

Lò xo là chi tiết giữ trữ năng lượng dùng để giảm sóc, ép chặt, đo lực,

....

## 6.2- Phân loại :

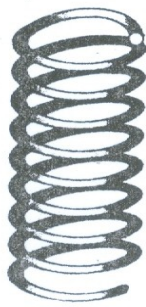
**6.2.1. Lò xo xoắn ốc :** Lò xo hình thành theo đường xoắn ốc trụ hay nón.

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 lò xo kéo. Mặt cắt của đường dây lò xo là hình tròn, hình vuông hay hình chữ nhật ( Hình 7 - 9 ).

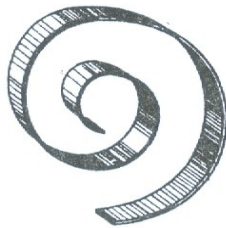
**6.2.2. Lò xo xoắn phẳng :** Lò xo hình thành theo đường xoắn ốc phẳng dùng làm dây cốt ( Hình 7 - 10 ).

**6.2.3. Lò xo nhíp :** Lò xo gồm nhiều tấm ghép với nhau, dùng trong các cơ cấu giảm sóc nhất là trong ô tô ( Hình 7 - 11 ).

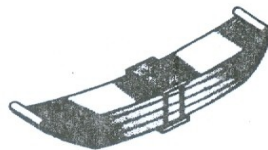
**6.2.4. Lò xo đĩa :** Lò xo gồm nhiều đĩa kim loại ghép chồng lên nhau ( Hình 7 - 12 )



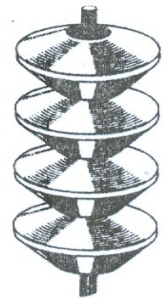
Hình 7 - 9



Hình 7 - 10



Hình 7 - 11



Hình 7 - 12

## 6.3. Qui ước vẽ lò xo

### Bảng 7 - 2

## QUY ƯỚC VẼ Lò XO XOẮN

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

- Lò xo có kết cấu phức tạp nên được vẽ quy ước theo TCVN 14 - 78 như bảng 7 - 2. Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 2162 : 1973. *Biểu diễn lò xo.*

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

- Đối với lò xo xoắn trụ ( hay nén ) có số vòng xoắn lớn hơn 4 thì qui định chỉ vẽ ở đầu lò xo một hoặc hai vòng xoắn ( trừ các vòng tì ) 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.

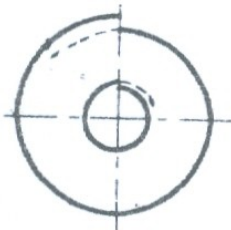
- Những lò xo có đường kính hay chiều dài dây lò xo bằng 2mm hay nhỏ hơn thì được vẽ bằng nét liền đậm, mặt phẳng cắt của dây lò xo được tô đen.

- Đối với lò xo xoắn phẳng và số vòng xoắn lớn hơn 2 vòng thì qui định vẽ vòng đầu và vòng cuối, phần tiếp theo chỉ vẽ một đoạn bằng nét chấm gạch

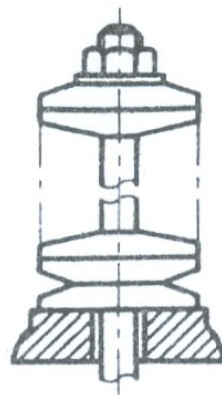
( Hình 7 - 13 ).

- Đối với lò xo đĩa có số đĩa lớn hơn 4 thì mỗi đầu vẽ một hoặc hai đĩa, đường bao của các đĩa còn lại vẽ bằng nét mảnh ( Hình 7 - 14 ).

- Lò xo nhíp qui định chỉ vẽ đường bao của chông lá ( Hình 7 - 15 ).



**Hình 7 - 13**



**Hình 7 - 14**



**Hình 7 - 15**

## CÂU HỎI CHƯƠNG 7.

### Câu hỏi :

- 1) Bánh răng dùng để làm gì ? Thế nào là mô đun của bánh răng.
- 2) Cách vẽ qui ước của bánh răng trụ như thế nào ?
- 3) Lò xo dùng để làm gì ? Cách vẽ qui ước lò xo xoắn như thế nào ?

## CHƯƠNG 8: BẢN VẼ CHI TIẾT - BẢN VẼ LẮP

Mã chương: 07.08

*Mục tiêu:*

- Tách được các chi tiết từ bản vẽ lắp
- Vẽ được bản vẽ lắp từ các chi tiết của nó.
- Cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và sáng tạo trong học tập.

### 1. CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

*Mục tiêu:*

- Trình bày được các loại bản vẽ
- Nghiêm túc trong học tập

Bản vẽ kỹ thuật gọi tắt là bản vẽ, là tài liệu kỹ thuật chủ yếu của sản phẩm được dùng trong thiết kế và sản xuất. Bản vẽ trình bày các thông tin kỹ thuật dưới dạng đồ họa theo các qui tắc thống nhất và thường được vẽ theo tỷ lệ.

Bản vẽ kỹ thuật dùng trong ngành chế tạo cơ khí gọi là bản vẽ cơ khí. Bản vẽ cơ khí thường dùng các loại sau :

*Bản vẽ sơ bộ*, bản vẽ dùng làm cơ sở để chọn giải pháp cuối cùng và để thảo luận giữa các bên liên quan.

*Bản vẽ phác*, bản vẽ thường được vẽ tự do bằng tay và không cần vẽ theo tỷ lệ.

*Bản vẽ gốc*, bản vẽ cung cấp những thông tin hiện được chấp thuận và trên có ghi các soát xét lần cuối.

*Bản vẽ chi tiết*, bản vẽ mô tả chi tiết máy và bao gồm tất cả các thông tin cần thiết xác định chi tiết máy đó.

*Bản vẽ lắp*, bản vẽ trình bày vị trí tương quan và hình dạng một nhóm sản phẩm và các thông tin cần thiết để lắp chúng vào cấu trúc chung.

*Bản vẽ đường bao*, bản vẽ trình bày đường bao bên ngoài, các kích thước khuôn khổ của một bộ phận, được dùng để bao gói, vận chuyển và lắp đặt.

*Bản vẽ bảng*, bản vẽ trình bày các bộ phận có hình dạng giống nhau nhưng có đặc trưng khác nhau.

### 2. BẢN VẼ CHI TIẾT

#### 2.1. 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 gồm : hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình vẽ qui ước,... diễn tả chính xác, đầy đủ và 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 nhám bề mặt, dung sai kích thước, dung sai hình học, các yếu tố về nhiệt luyện, các chỉ dẫn về gia công, kiểm tra, điều chỉnh,...
- Khung tên 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 của chi tiết thân ổ đỡ.

## **2.2. Hình biểu diễn của chi tiết :**

Gồm các loại hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích,... quy định trong TCVN 8 : 2002.

Căn cứ theo đặc điểm về hình dạng kết cấu, phương pháp gia công, vị trí của chi tiết ở trong máy, người thiết kế chọn các loại hình biểu diễn thích hợp để diễn tả chính xác, đầy đủ và rõ ràng hình dạng và cấu tạo của chi tiết.

### **2.2.1. Hình biểu diễn chính:**

Trong bản vẽ chi tiết, hình chiếu đứng hay hình cắt đứng là hình biểu diễn chính của chi tiết. Hình biểu diễn chính diễn tả được các đặc điểm về hình dạng và kích thước của chi tiết, đồng thời thể hiện được vị trí làm việc hay vị trí gia công của chi tiết.

Thí dụ hình cắt đứng của bản vẽ chi tiết thân ổ đỡ ( Hình 8 - 1 ) là hình biểu diễn chính của bản vẽ, nó đáp ứng được các yêu cầu của hình biểu diễn chính.

### **2.2.2. Các hình biểu diễn khác:**

Để diễn tả hình dạng và kết cấu của một chi tiết phải dùng một số hình biểu diễn nhất định. Số lượng hình biểu diễn phụ thuộc vào mức độ phức tạp của hình dạng và kết cấu của chi tiết.

Thí dụ, bản vẽ chi tiết thân ổ đỡ ( Hình 8 - 1 ) gồm ba hình biểu diễn. Hình chiếu đứng là hình cắt kết hợp hình chiếu, nửa hình chiếu diễn tả mặt trước của thân, nửa hình cắt diễn tả rãnh ở giữa, hai lỗ và đáy thân. Hình chiếu bằng diễn tả hình dạng thân nhìn từ trên xuống, để hình chữ nhật, rãnh ở giữa là nửa hình trụ và bốn lỗ hình trụ. Hình chiếu cạnh là hình cắt kết hợp



hình chiếu, nửa hình chiếu diễn tả thân nhìn từ trái sang, nửa hình cắt diễn tả rãnh ở giữa và đáy thân.

### **Hình 8 - 1**

#### **2.3. - Một số qui ước vẽ đơn giản :**

TCVN 8 - 34. 2002 ( ISO 128 - 34: 2001 ) qui định : Đối với vật thể dài, cho phép chỉ biểu diễn phần đầu và phần cuối, giới hạn của phần này được vẽ bằng nét lượn sóng hoặc rích rặc ( Hình 8 - 2a b).

a)

b)

### Hình 8 - 2

- Các chi tiết lân cận các đối tượng đã được biểu diễn, được vẽ bằng nét gạch hai chấm mảnh, không che khuất chi tiết chính. Trên hình cắt không gạch mặt cắt cho các chi tiết lân cận. ( Hình 8 - 3a ).

Trong các bản vẽ có thể biểu diễn vị trí của các chi tiết chuyển động bằng nét gạch hai chấm mảnh. ( Hình 8 - 3b )

a)

b)

### Hình 8 - 3

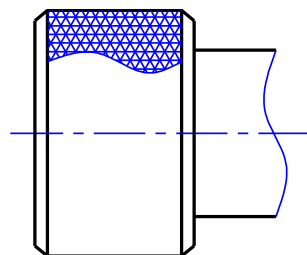
- Cho phép vẽ hình dạng của chi tiết bên trong phôi bằng nét gạch hai chấm mảnh.( Hình 8 - 4 )

### Hình 8 - 4

### Hình 8 - 5

- cho phép vẽ đường bao ban đầu của chi tiết trước khi tạo hình bằng nét gạch hai chấm mảnh. ( Hình 8 - 5 ).

- Cho phép biểu diễn một phần cấu trúc của khía nhám. ( hình 8 - 6 )



### Hình 8 - 6

- Chỗ hơi nghiêng hoặc lượn cong, nếu khó thể hiện thì cho phép không biểu diễn chúng. ( Hình 8 - 7 )

- Tất cả các vật thể được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, được biểu diễn như vật liệu không trong suốt. ( Hình 8 - 8 )

### Hình 8 – 7

Mặt phẳng tiếp xúc với mặt trụ cho phép vẽ như ( Hình 8 – 9 )

### Hình 8 - 9

## 3. KÍCH THƯỚC CỦA CHI TIẾT

### 3.1. Chuẩn kích thước :

Chuẩn kích thước là gốc xuất phát của kích thước. Trong thực tế chuẩn là tập hợp các yếu tố hình học ( điểm, đường, mặt ) của chi tiết từ đó xác định các yếu tố hình học khác của chi tiết..

Chuẩn được chia làm ba loại.

**3.1.1. Mặt chuẩn** .Thường lấy mặt gia công chủ yếu, mặt tiếp xúc quan trọng hoặc mặt đối xứng của vật thể làm mặt chuẩn.( hình 8 - 10 )

### Hình 8 - 10

**Ví dụ:** Mặt đầu của trục là mặt gia công đầu tiên của trục làm mặt chuẩn để ghi các kích thước chiều dài của các bậc hình trụ. Để xác định khoảng cách trục của lỗ và mặt đế của ổ đỡ lấy mặt đáy để làm chuẩn.

**3.1.2. Đường chuẩn:** Thường lấy trục quay của hình tròn xoay làm đường chuẩn để xác định đường kính của hình tròn xoay, hoặc làm đường chuẩn để xác định vị trí của các hình tròn xoay với nhau. Ví dụ trên, trục của trụ tròn xoay làm đường chuẩn xác định ba đường kính của các bậc hình trụ.

**3.1.3. Điểm chuẩn:** Thường lấy làm chuẩn để xác định khoảng cách từ tâm đến các điểm khác theo tọa độ cực. Ví dụ trên, Tâm của trục cam làm điểm chuẩn để xác định các kích thước bán kính đến các điểm trên mặt trục cam.

Sâu đây là vài ví dụ về cách chọn chuẩn theo yêu cầu công nghệ.

Ví dụ 1: Kích thước các chiều dài  $l_1, l_2, l_3$  của trục bậc có chuẩn là mặt mút 13. Khi gia công trước tiên tiện 11. Sau đó đến 12 và cuối cùng gia công 13..( Hình 8 – 13 )

Ví dụ 2: Kích thước chiều dài  $l_1, l_2, l_3$  của lỗ bậc . xuất phát từ mặt mút lớn 11. Khi gia công trước tiên gia công lỗ 13 , chiều dài  $l_3$ . Sau đó gia công 12, chiều dài  $l_2$  và cuối cùng gia công 11, chiều dài  $l_1$  .

Kích thước chiều dài các phần mặt ngoài và mặt trong của Ống cũng được ghi theo yêu cầu công nghệ. Các kích thước chiều dài mặt ngoài lấy mặt mút đầu bé làm chuẩn. Các kích thước chiều dài mặt trong lấy mặt mút đầu lớn làm chuẩn.(hình 8 – 14 )

### Hình 8 - 11

—

### Hình 8 - 12

#### 3.2. Cách ghi kích thước :

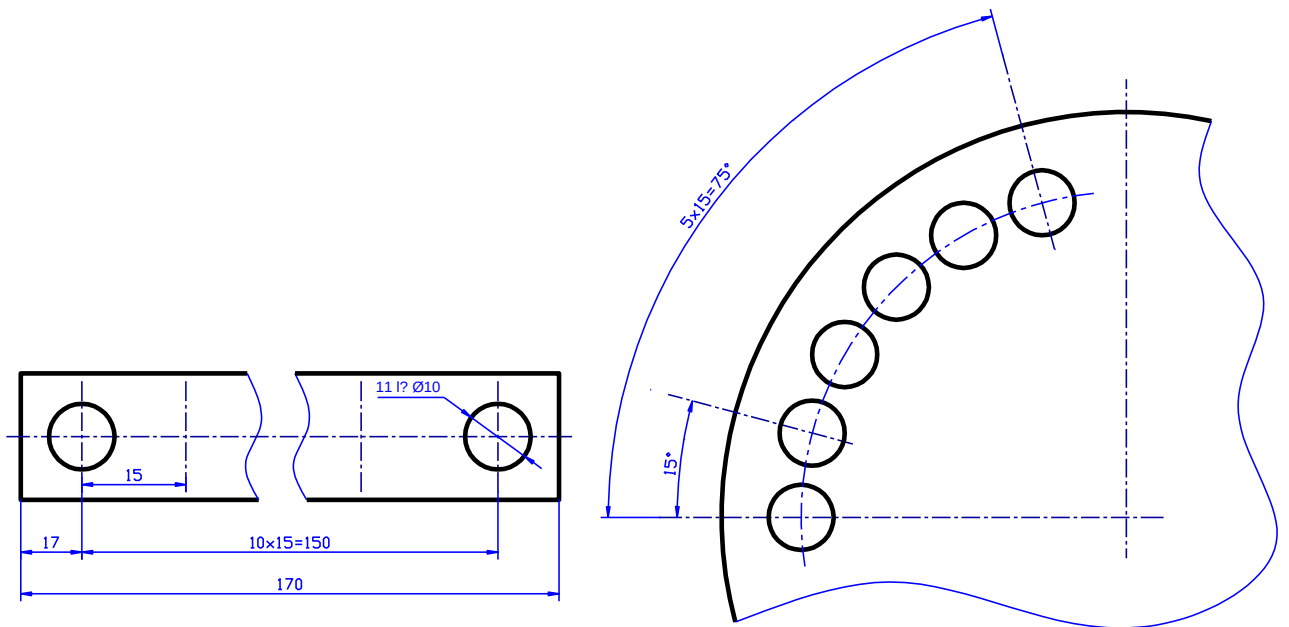
- Kích thước của mép vát  $45^{\circ}$  được ghi như ( Hình 8 - 13 ). Kích thước của mép vát khác  $45^{\circ}$  thì ghi theo nguyên tắc chung về kích thước.

- Khi ghi kích thước của một loạt phần tử giống nhau thì chỉ ghi kích thước một phần tử kèm theo số lượng phần tử đó ( Hình 8 - 14 ).

**Hình 8 - 13**

**Hình 8 - 14**

- Khi ghi kích thước xác định khoảng cách của một số phần tử giống nhau và phân bố đều trên chi tiết thì ghi dưới dạng một tích ( Hình 8 - 15 ).



**Hình 8 - 15**

- Nếu có một loạt kích thước liên tiếp nhau thì có thể ghi từ một chuẩn “ không “ “ 0 ” như ( Hình 8 - 16 ).

## Hình 8 - 16

### 4 : CÁCH ĐỌC BẢN VẼ CHI TIẾT

#### 4.1. 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 :

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

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

3 - 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,...

#### 4.2 - Trình tự đọc bản vẽ chi tiết :

##### \* **Bước 1 : Đọc khung tên**

- Hiểu rõ tên gọi chi tiết và công dụng của chi tiết.
- Vật liệu chế tạo chi tiết là gì ? Và tính chất của vật liệu chế tạo chi tiết.
- Số lượng và khối lượng chi tiết.
- Tỷ lệ bản vẽ dùng loại nào ?

##### \* **Bước 2 : Đọc hình biểu diễn**

- Bản vẽ chi tiết dùng những loại hình biểu diễn nào ?
- Ý nghĩa của các hình biểu diễn như thế nào từ đó hình dung ra hình dạng, kết cấu của chi tiết.

##### \* **Bước 3 : Đọc kích thước và các yêu cầu kỹ thuật**

Đọc kích thước phải nắm vững các kích thước sau :

- Kích thước khuôn khổ của chi tiết ?
- Kích thước định hình định vị của chi tiết ?
- Kích thước nào là kích thước lắp ghép ? Sai lệch giới hạn cho phép là bao nhiêu ?
- Đọc độ nhám của các bề mặt.
- Giải thích ý nghĩa của ký hiệu sai lệch về hình dạng và vị trí bề mặt và những yêu cầu kỹ thuật khác.

**\* Bước 4 : Phát hiện những sai sót của bản vẽ đề nghị sửa chữa và bổ sung**

## **2. BẢN VẼ LẮP**

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

### **2.1. NỘI DUNG CỦA BẢN VẼ LẮP:**

Bản vẽ lắp bao gồm các nội dung sau:

#### **2.1.1 . 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, quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết và nguyên lý làm việc của bộ phận lắp.

#### **2.1.2 . Kích thước:**

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

**2.1.2.1 Kích thước qui cách :** Thể hiện đặc tính cơ bản của bộ phận lắp.

*Ví dụ :* kích thước từ 0 - 70 của bản vẽ Ê Tô dùng cho máy công cụ

**2.1.2.2. Kích thước khuôn khổ :** Là kích thước ba chiều của bộ phận lắp xác định độ lớn của bản vẽ lắp.

**2.1.2.3. Kích thước lắp ráp :** Là kích thước thể hiện quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp , bao gồm kích thước của các bề mặt tiếp xúc, các kích thước xác định vị trí tương đối giữa các chi tiết của bộ phận lắp. Kích thước lắp ráp thường kèm theo kí hiệu dung sai và lắp ghép hay các sai lệch giới hạn.

**2.1.2.4. Kích thước lắp đặt:** Là kích thước thể hiện mối quan hệ lắp đặt giữa bộ phận lắp này với bộ phận lắp khác , bao gồm kích thước của đế, bệ , các mặt bích...

**2.1.2.5. Kích thước giới hạn:** Là kích thước thể hiện phạm vi hoạt động của phận lắp. Ngoài ra còn có một số kích thước quan trọng của các chi tiết được xác định trong quá trình thiết kế.

#### **2.1.3. 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 qui tắc sử dụng...



#### **2.1.4. Bảng kê:**

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

#### **2.1.5 . Khung tên:**

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

### **2.2. CÁC QUI ƯỚC BIỂU DIỄN TRÊN BẢN VẼ LẮP:**

- Trên bản vẽ lắp không nhất thiết thể hiện đầy đủ tất cả các phần tử của các chi tiết, cho phép không cần vẽ các phần tử như: các mép vát , góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám,khe hở trong mỗi ghép ( hình 8 - 30a,b,c,d ).

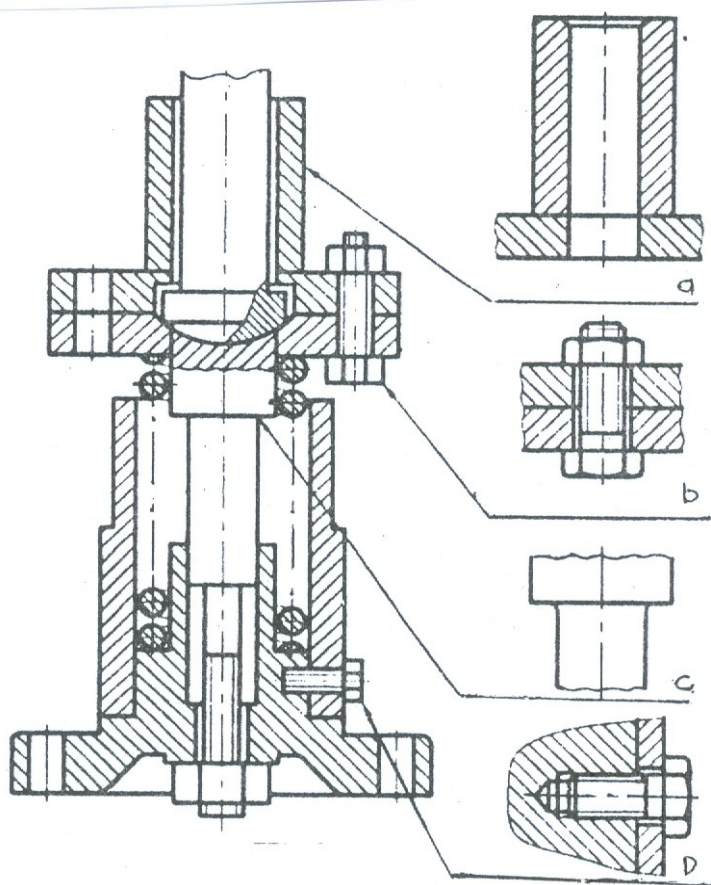
- Đối với các nắp đậy ,nếu chúng che khuất các phần bên trong của bộ phận lắp thì có thể không vẽ nắp trên hình biểu diễn nào đó, nhưng phải ghi chú “ Nắp không vẽ “.

- Nếu có một số chi tiết giống nhau như con lăn, bu lông,... cho phép chỉ vẽ một chi tiết, còn các chi tiết cùng loại khác được vẽ đơn giản.

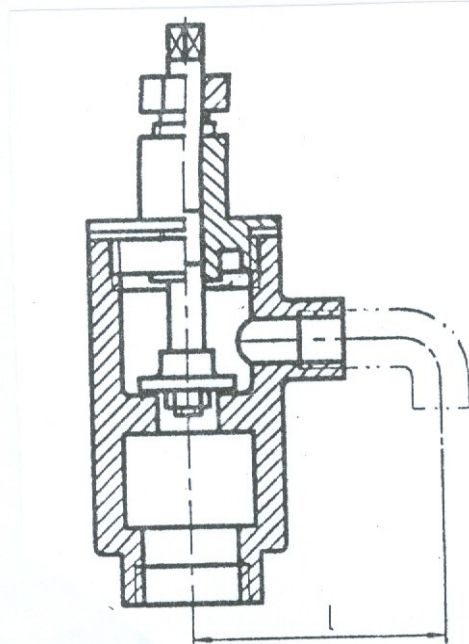
- Những chi tiết có cùng vật liệu giống nhau được hàn hoặc gắn lại với nhau, thì kí hiệu vật liệu trên mặt cắt và hình cắt của chúng vẽ giống nhau nhưng vẫn vẽ đường giới hạn giữa các chi tiết đó bằng nét liền đậm ( hình 8 -30a ).

- Những bộ phận có liên quan với bộ phận lắp được biểu diễn bằng nét liền mảnh và có ghi các kích thước xác định vị trí giữa chúng với nhau (hình 8 - 31 )

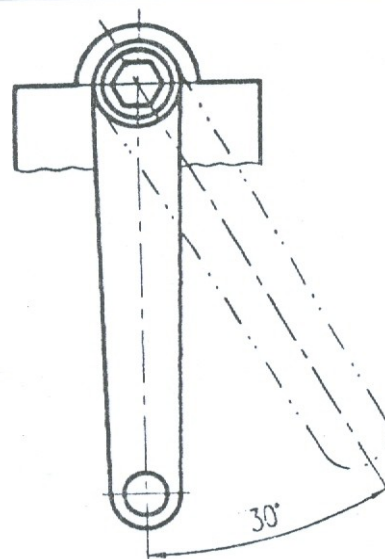
- Cho phép biểu diễn riêng một số chi tiết hay phần tử của chi tiết bộ phận lắp. Trên các hình biểu diễn này có ghi chú tên gọi và tỉ lệ hình vẽ. Cho phép vẽ các vị trí giới hạn hoặc vị trí trung gian của những chi tiết chuyển động bằng nét gạch hai chấm mảnh ( Hình 8 - 32 ).



Hình 10 - 1



Hình 10 - 2



Hình 10 - 3

### 2.3. Biểu diễn một số kết cấu trên bản vẽ lắp

### 2.3.1. Ổ lăn:

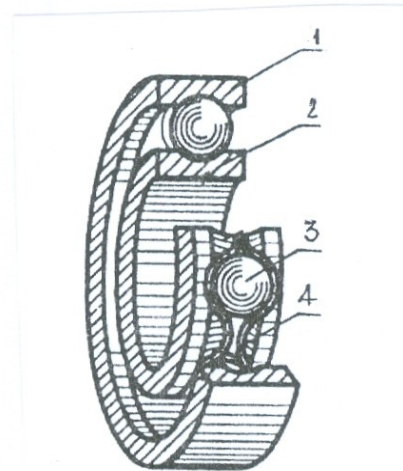
Trong máy móc hiện đại ổ lăn là bộ phận dùng rất phổ biến, kết cấu và kích

thước của lăn đã được tiêu chuẩn hoá.

Ổ lăn có nhiều loại, cấu tạo của ổ lăn

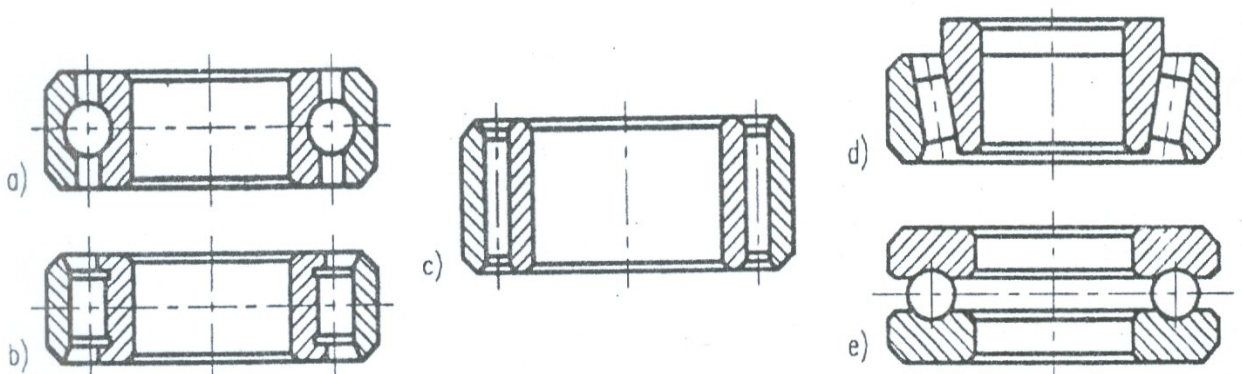
thường có 4 bộ phận :

- Vòng ngoài ,vòng trong, con lăn và vòng cách. Vòng trong lắp với trục máy, vòng ngoài lắp với thân máy, các con lăn chuyển động trong rãnh của vòng trong và vòng ngoài , vòng cách dùng để ngăn cách các con lăn với nhau (hình 8- 33 )là cấu tạo ổ lăn bi cầu ( ổ bi ).



Hình 8 - 33

Trên bản vẽ lắp ổ lăn được vẽ đơn giản, thường không vẽ vòng cách .

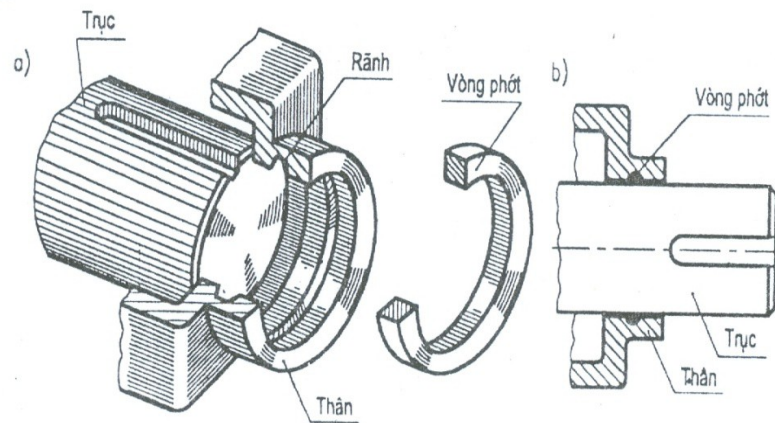


a.Ổ bi;      b. Ổ đĩa trực;      c. Ổ đĩa kim;      d. Ổ đĩa côn;      e –  
chặn

Hình 8 – 34

### 2.3.2. Thiết bị che kín :

Để tránh bụi , mỡ sắt, hơi nước ở ngoài vào trong máy hay trong các ổ trục, người ta dùng thiết bị che kín như vòng phốt đàn hồi đặt trong rãnh hình thang của nắp trục máy (Hình 8 - 35 ).



**Hình 8 – 35**

Mặt trong của vòng phốt ép sát vào trục máy, nhưng không làm trở ngại cho sự chuyển động của trục. Trong một số trường hợp, người ta dùng mỡ đặc bơm vào các rãnh làbiện pháp che kín.

### 2.3.3 - Thiết bị chèn:

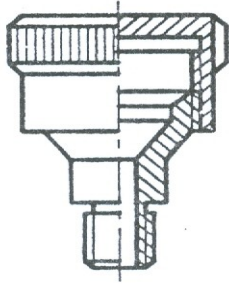
Để ngăn không cho chất lỏng hay khí ở trong các bộ phận máy thoát ra người ta dùng thiết bị chèn.

Chèn sợi bông, hay sợi amiăng tẩm dầu, khi xiết chặt đai ốc, ống chèn sẽ đẩy chèn vào làm cho chèn ép sát vào trục. Trên hình vẽ nắp chèn được vẽ ở vị trí lúc chưa bị ép chặt như (Hình 8 - 36)

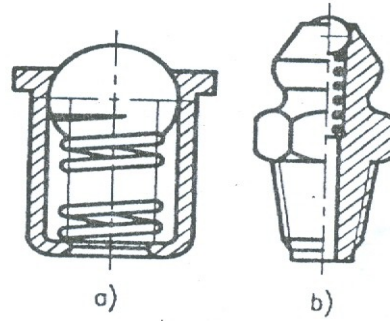
**Hình 8 - 36**

### 2.3.4 - Thiết bị bôi trơn:

Để bôi trơn các bề mặt của chi tiết chuyển động, người ta dùng các thiết bị tra dầu mỡ như các bình dầu (Hình 8 - 37), hay các núm mỡ (Hình 8 - 38). Các thiết bị này có các bộ phận tiêu chuẩn. Khi vẽ các hình cắt qui định không cắt dọc các bộ phận đó.



Hình 8 - 37



Hình 8 - 38

## 2.4. Đọc bản vẽ lắp

### 2.4.1. Yêu cầu đọc bản vẽ lắp :

- Hiểu được hình dạng, cấu tạo, nguyên lí làm việc và công dụng của bộ phận lắp ( nhóm, bộ phận hay sản phẩm ) mà bản vẽ đã thực hiện
- Hiểu rõ hình dạng từng chi tiết và quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết đó .
- Hiểu rõ cách tháo lắp, phương pháp lắp ghép và các yêu cầu kĩ thuật của bộ phận lắp.

### 2.4.2- Đọc bản vẽ lắp theo trình tự sau:

#### Bước 1: Tìm hiểu chung

Trước hết đọc nội dung khung tên , bảng kê các yêu cầu kĩ thuật , phần thuyết

minh để bước đầu có khái niệm sơ bộ về nguyên lí làm việc và công dụng của bộ phận lắp .

#### Bước 2: Phân tích hình biểu diễn

Đọc các hình biểu diễn của hình vẽ , hiểu rõ phương pháp 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 ta có thể hình dung được hình dạng của các bộ phận lắp .

#### Bước 3: Phân tích các chi tiết

- Ta lần lượt phân tích các chi tiết . Căn cứ theo số vị trí trong bảng kê để đối chiếu với vị trí 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.

## **Bước 4 : Tổng hợp**

Sau khi đã phân tích các hình biểu diễn , phân tích từng chi tiết cần tổng hợp lại để hiểu rõ một cách đầy đủ toàn bộ bản vẽ lắp. Khi tổng hợp cần trả lời được một số vấn đề sau:

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

### **\* Ví dụ :**

Đọc bản vẽ Ê Tô ( dùng cho máy công cụ ) ( Hình 8 - 41 ) .

## **Bước 1 : Tìm hiểu chung**

Đọc khung tên và bảng kê, biết tên gọi của bộ phận lắp là Êtô dùng cho máy công cụ. Êtô bao gồm 11 chi tiết khác nhau.

## **Bước 2 : Phân tích hình biểu diễn**

\* Hình biểu diễn của Êtô bao gồm :

- + Hình cắt đứng
- + Hình chiếu bằng
- + Hình cắt kết hợp với hình chiếu cạnh .
- + Hình chiếu riêng phần theo hướng nhìn A .
- + Mặt cắt rời ở đầu bên phải trục 8 .
- + Một hình trích I của trục 8.

+ Ba hình cắt riêng phần : ở hình chiếu đứng chi tiết đai ốc dẫn số 3, chi tiết trục số 8 và ở hình chiếu bằng chi tiết thân số 1 và tấm kẹp tĩnh số 2.

\* Ý nghĩa của hình biểu diễn

- Hình cắt đứng thể hiện hình dạng và kết cấu của êtô, vị trí tương đối và quan hệ lắp ghép của các chi tiết của êtô. Nghiên cứu hình biểu diễn ta thấy được nguyên lí hoạt động của êtô , phân tích được sự liên quan giữa chi tiết trục số 8 với các chi tiết khác ta sẽ biết được cấu tạo và hoạt động của êtô.

- Hai đầu của trục 8 được lắp với hai lỗ của thân êtô 1. Phần ren ở giữa của trục 8 ăn khớp với ốc dẫn 9. Khi trục 8 quay quanh ốc dẫn 9 sẽ chuyển động tịnh tiến làm cho má động 4 chuyển động theo , ốc dẫn 9 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 của trục 8 .

- Hình cắt kết hợp với hình chiếu cạnh : vị trí mặt phẳng cắt B - B ghi trên hình chiếu cạnh , mặt phẳng này cắt qua trục của ốc vít 3 . Hình cắt B-B chta thấy quan hệ lắp ghép giữa má động 4 , má tĩnh 1, ốc vít 3 và ốc dẫn 9 theo qui ước về hình cắt ốc vít 3 là chi tiết đặc nên không bị cắt .

- Hình chiếu bằng : thể hiện hình dạng phía ngoài của êtô nhìn từ trên xuống.

- Hình chiếu riêng phần nhìn từ A thể hiện hình chiếu cạnh của tấm kẹp 2.

- Mặt cắt rời thể hiện hình dạng đầu trục 8 là hình vuông để lắp tay quay vào đầu trục

- Hình trích I vẽ với tỉ lệ 2:1 thể hiện hình dạng và kích thước ren hình vuông của trục 8 .

- Hình cắt riêng phần 1 ở phần hình chiếu đứng chi tiết ốc vít 3 nhằm thể hiện 2 lỗ trên ốc vít 3.

- Hình cắt riêng phần 2 ở hình chiếu đứng chi tiết trục 8 nhằm thể hiện chốt côn 6 lắp trên trục 8 .

- Hình cắt riêng phần 3 ở hình chiếu bằng thể hiện vít 10 lắp với tấm kẹp 2 và thân số 1.

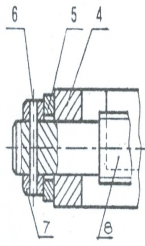
### **Bước 3: Phân tích chi tiết**

Trước hết theo số thứ tự ghi trong bảng kê ta đối chiếu với các vị trí tương ứng trên hình biểu diễn và theo các đường dẫn ta tìm vị trí từng chi tiết . Kết hợp với qui ước vẽ kí hiệu vật liệu trên mặt cắt ( đường gạch gạch của cùng một chi tiết kẻ giống nhau) ta xác định phạm vi của chi tiết.

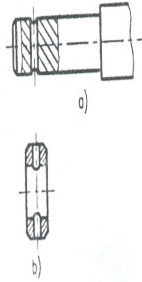
Các chi tiết lắp ghép với nhau có chi ở trong , có chi tiết ở ngoài, chúng che khuất lẫn nhau.

**Ví dụ:** Phân tích đầu trái của trục 8, ta thấy chốt 6 ở trong cùng, ở giữa là đầu trục 8 và ngoài cùng là vòng chắn 7 ( Hình 8 - 39 ) .

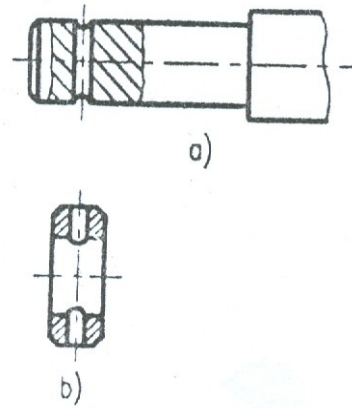
Ta có thể phân tích bằng cách tháo dần các chi tiết. Nếu giả sử tháo chốt 6 đi thì sẽ thấy lỗ chốt trên đầu trục 8 và nếu tiếp tục lấy trục 8 đi thì còn lại vòng chắn 7, ta sẽ thấy rõ lỗ chốt và lắp đầu trục 8 ở trên vòng chắn 7 ( Hình 8 - 40 ) .



**Hình 8 - 39**



**Hình 8 - 40**



Má tĩnh 1 là chi tiết chủ yếu của êtô dựa vào các đường gạch gạch trên mặt cắt, ta xác định phạm vi của chi tiết trên các hình biểu diễn. Hai đầu má tĩnh đều có lỗ lắp với hai trục 8 phần giữa má tĩnh là khoang rỗng, ốc dẫn 9 chuyển động trong khoang dẫn đó. Hình dạng ngoài và kích thước của má tĩnh thể hiện rõ trên hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh. Hình biểu diễn của má tĩnh đã được phân tích ngay trên bản vẽ lắp. Hình biểu diễn của má động đã được phân tích ngay trên bản vẽ lắp.

#### **Bước 4: Tổng hợp**

##### **a. Nguyên lí làm việc của êtô như sau:**

Tay quay lắp vào đầu vuông trục 8 quay, trục 8 quay tròn trong má tĩnh 1, do đó ốc dẫn 9 vào khớp ren với trục 8 sẽ di chuyển dọc theo má tĩnh. Ốc dẫn 9 được cố định với má động, khi ốc dẫn 9 di chuyển thì má động sẽ di chuyển theo. Ren của trục 8 và ốc dẫn 9 là ren phải, do đó nếu trục 8 quay theo chiều kim đồng hồ thì má động sẽ kẹp chặt chi tiết gia công và ngược lại, chi tiết gia công sẽ rời ra. Khoảng cách 0 ừ 70mm thể hiện kích thước của chi tiết gia công có thể kẹp chặt được trên êtô, kích thước đó thể hiện đặc tính của êtô chỉ gá kẹp được các chi tiết có  $L = 0 \text{ ừ } 70\text{mm}$ .

##### **b. Trình tự lắp êtô:**

- + Lắp 2 tấm kẹp vào má động và má tĩnh bằng 4 vít số 10.
- + Đặt má động lên má tĩnh.
- + Luồn ốc dẫn 9 qua khoang rỗng của má tĩnh để lắp với má động, dùng ốc vít 3 vặn vào lỗ ren của ốc dẫn 9 (chưa nên vặn chặt).
- + Lắp vòng đệm 11 vào trục 8 rồi lắp trục 8 vào má tĩnh 1 (lắp từ phải sang). Vặn trục 8 để phần ren ăn khớp với phần ren với ốc dẫn 9. Đầu trái của trục 8 luồn qua lỗ bên trái của má tĩnh thì thôi vặn trục 8.
- + Lắp vòng đệm 5 vào đầu trái của trục 8.



+ Lắp vòng chắn 7 và dùng chốt 6 cố định vòng chắn 7 với đầu trục. Cuối cùng điều chỉnh ốc 3 sao cho trục 8 di chuyển một cách dễ dàng .

**c . Trình tự tháo: Ngược lại với trình tự lắp .**

**d. Kích thước của ê tô :**

+ Các kích thước : 210, 136 và 60 là kích thước khuôn khổ của ê tô .

+ Các kích thước : 11 của lỗ bu lông và 116 là kích thước lắp đặt.

+ Các kích thước : 14 và 24 là kích thước lắp ráp

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 8

### Câu hỏi:

- 1 - Thế nào là bản vẽ chi tiết ? Nêu nội dung của bản vẽ chi tiết.
- 2 - Ghi kích thước trên bản vẽ chi tiết liên quan đến chọn chuẩn như thế nào ?
- 3 - Trình tự đọc bản vẽ chi tiết có mấy bước? Là những bước nào?
- 4- Bản vẽ lắp gồm những nội dung gì ? Công dụng của bản vẽ lắp như thế nào?
- 5- Nêu một số cách biểu diễn qui ước dùng trên bản vẽ lắp ?
- 6- Trên bản vẽ lắp ghi những loại kích thước nào ?
- 7- Trình bày qui ước biểu diễn các kết cấu trên bản vẽ lắp.
- 8- Đọc bản vẽ lắp cần đạt được những yêu cầu gì? Cách đọc bản vẽ lắp như thế nào ?

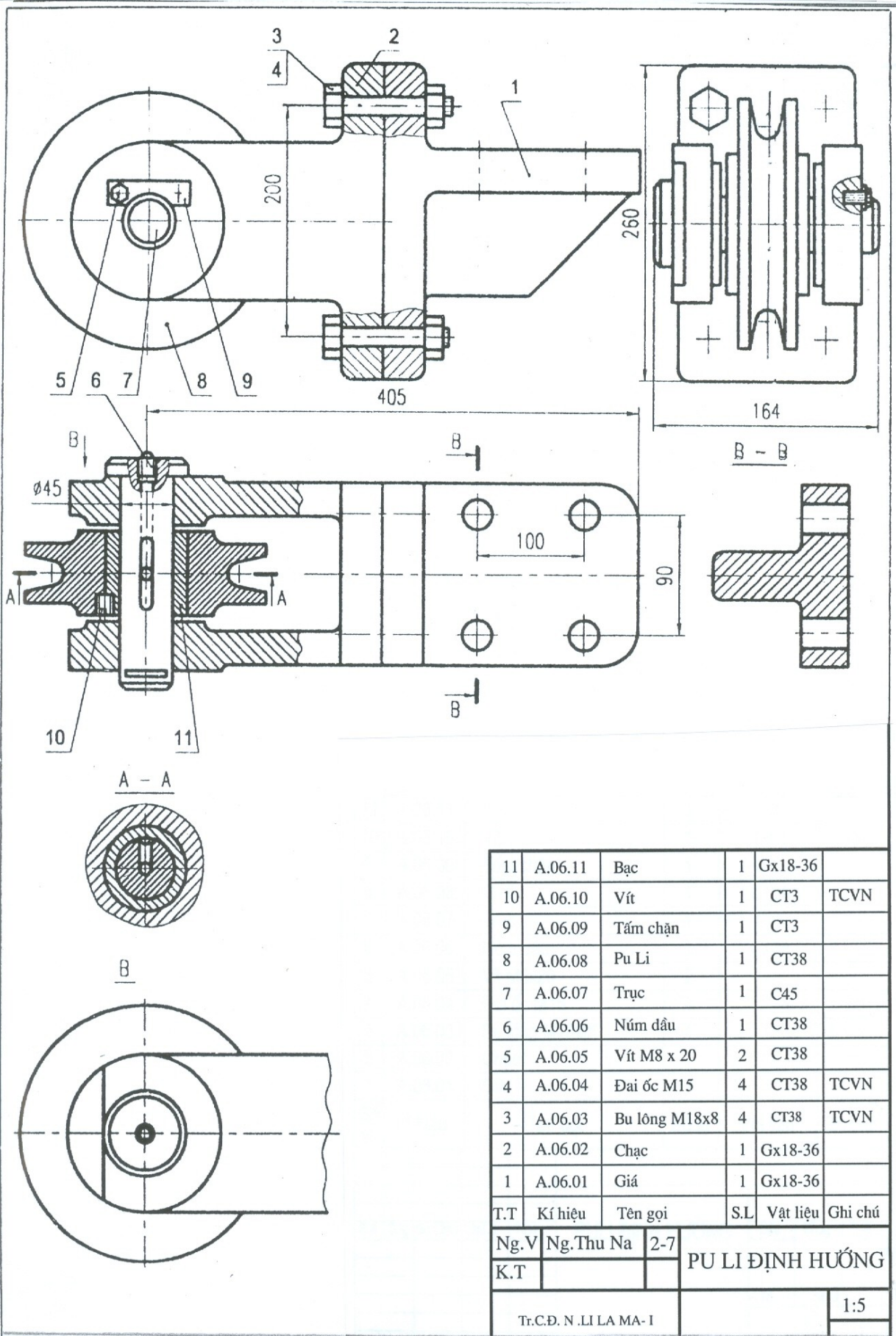
**Bài tập :** Đọc các bản vẽ chi tiết sau.

- 1 - Đọc bản vẽ Thân ổ trục và trả lời các câu hỏi sau :
  - a - Bản vẽ thân ổ trục có mấy hình biểu diễn ? Công dụng ?
  - b - Tên gọi và mục đích từng hình ? Kích thước và yêu cầu kỹ thuật của thân ổ trục như thế nào?
  - c - Thân ổ trục được làm bằng vật liệu gì ?
2. Đọc bản vẽ Giá đỡ trục và trả lời câu hỏi tương tự như ( 1 ). Vẽ mặt cắt B – B
- 3- Đọc bản vẽ Puli định hướng ( Hình 8 - 42 ) và trả lời các câu hỏi sau:

- a) Puli định hướng dùng để làm gì? Cách lắp như thế nào?
- b) Chỉ rõ vết mặt phẳng cắt của hình cắt bằng. Hình cắt B-B , C-C và hình chiếu A thể hiện phần những chi tiết nào?
- c) Những chi tiết nào có ren , chúng thuộc loại ren gì?
- d) Các kích thước ghi trên bản vẽ thuộc loại kích thước nào?
- e) Trên bản vẽ có những mối ghép gì? Giải thích các kí hiệu của các lắp ghép.
- f) Ren của chi tiết là loại ren gì ? Giải thích ý nghĩa các kích thước ghi ở bản vẽ.
- g) Vẽ phác chi tiết 3 và 6.







# TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

## Chương 1.

Câu 1. Có 6 tiêu chuẩn cơ bản về trình bày bản vẽ cơ bản là:

Tiêu chuẩn về khổ giấy

Tiêu chuẩn về khung vẽ và khung tên

Tiêu chuẩn về tỷ lệ

Tiêu chuẩn về các nét vẽ

Tiêu chuẩn về chữ viết

Tiêu chuẩn về ghi kích thước

Câu 2. Khung tên phải bố trí góc phải phía dưới bản vẽ, nó được dùng để ghi tên bản vẽ và các thông tin về bản vẽ...

Câu 3. Tỷ lệ là tỷ số giữa kích thước dài đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ với kích thước dài thực tương ứng đo được trên vật thể.

Kích thước ghi trên bản vẽ không phụ thuộc vào kích thước của hình vẽ.

Câu 4. Kích thước dùng là mm, Nếu dùng các đơn vị khác như cm, dm, m.. thì ta phải có đơn vị đi sau chữ số kích thước.

Câu 5. Có 4 yếu tố

Đường kích thước, đường gióng, mũi tên và chữ số kích thước

## Chương 2.

Câu 1. Sử dụng tính chất các đường thẳng song song ( Hình 2-1)

Câu 2. ( Hình 2-7)

Câu 3. Xảy ra 3 trường hợp

Cung tròn tiếp xúc ngoài với 2 đường tròn ( Bảng 2-4a)

Cung tròn tiếp xúc trong với 2 đường tròn( Bảng 2-4b)

Cung tròn 1 tiếp xúc trong với đường tròn và 1 tiếp xúc ngoài với đường tròn khác( Bảng 2-4c)

Câu 4. ( Hình 2-10a)

Câu 5. ( Hình 2-10 a,b)

Câu 6. Cung nối tiếp là cung nằm giữa hai tiếp điểm.

Bài tập.

Căn cứ theo kích thước đã cho trên hình vẽ, phân tích các cung nối tiếp và các đường đã được xác định. Từ đó bố trí hình bằng cách vẽ đường trục và đường tâm

Tiếp theo vẽ các cung tròn đã xác định được tâm sau đó vẽ các cung được nối tiếp

Cuối cùng tô đậm các nét, các cung được giới hạn bằng các tiếp điểm và ghi kích thước.

### **Chương 3.**

Câu 1. Muốn vẽ hình chiếu của một khối đa diện ta vẽ hình chiếu của các đỉnh, các cạnh, và các mặt của đa diện

Câu 2. Để xác định xem một điểm có nằm trên mặt của khối đa diện không ta đi

xác định xem điểm đó có thuộc một đường thẳng nào thuộc mặt đa diện không?

Bài tập.

- Dựng hệ trục tọa độ
- Vẽ hình chiếu thứ 3 sau đó tìm hình chiếu của điểm. Ví dụ hình vẽ

### **Chương 4.**

Câu 1. Hình chiếu của vật thể lên các mặt phẳng chiếu cơ bản gọi là hình chiếu cơ bản, các hình chiếu cơ bản được bố trí theo ( hình 4-3 )

Câu 2. Hình chiếu phụ là hình chiếu mà mặt phẳng chiếu không song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản còn hình chiếu riêng phần thì mặt phẳng chiếu song song với mặt phẳng chiếu cơ bản.

Câu 3. Hình cắt là hình chiếu sau khi đã tưởng cắt đi một phần vật thể, mục đích của hình cắt là để thể hiện rõ hơn kết cấu bên trong của vật thể.

Câu 4. Để phân loại mặt phẳng cắt người ta dựa vào vị trí mặt phẳng cắt hoặc số lượng mặt phẳng cắt.

Bài tập

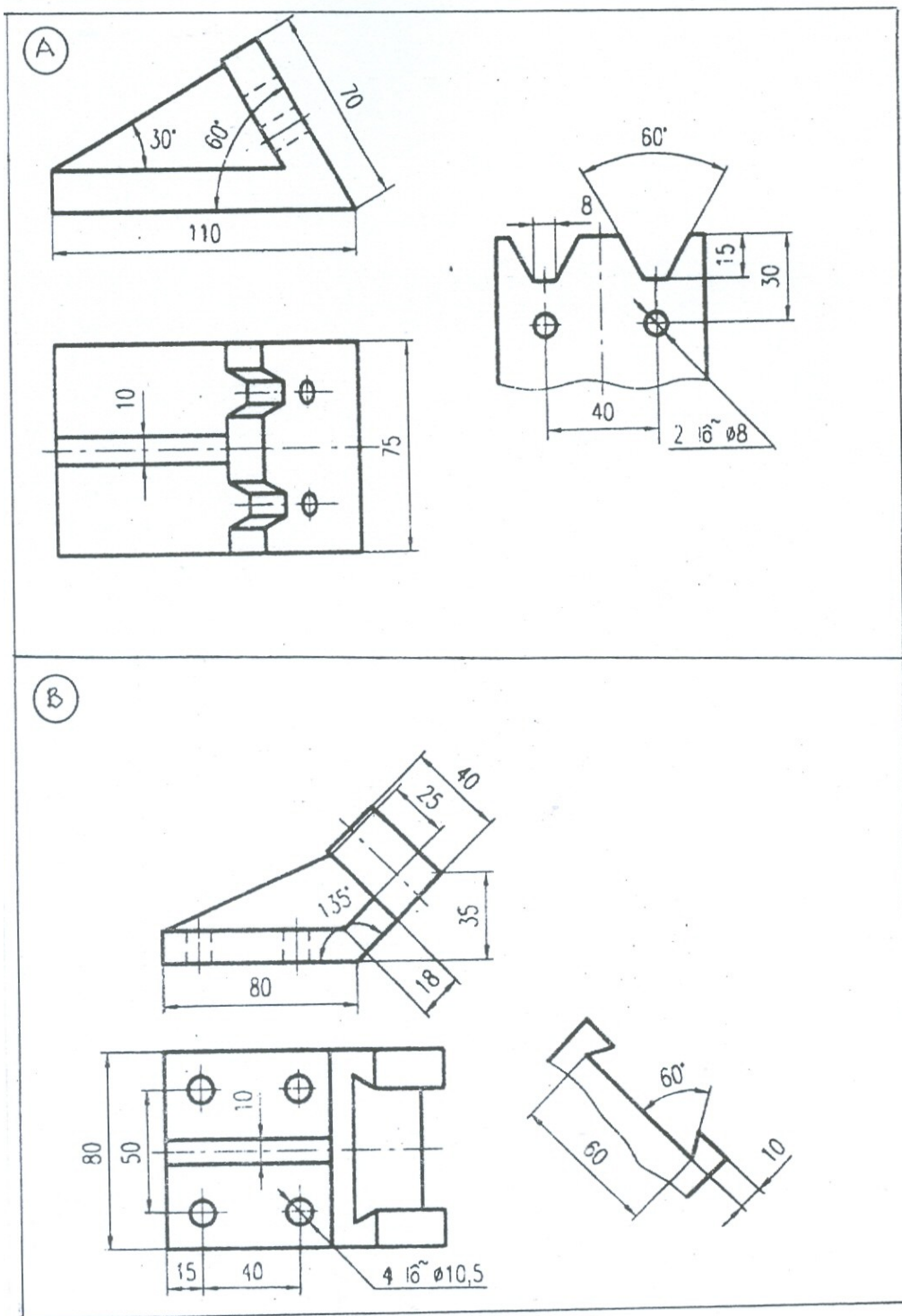
1. Hình A gồm có: Hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu phụ.

Ký hiệu như hình vẽ

Hình B gồm có : Hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình chiếu phụ

Ký hiệu như hình vẽ





2. Sử dụng phương pháp phân tích vật thể ra làm các khối hình học cơ bản ta lần lượt vẽ hình chiếu cho các khối.

Ví dụ hình C hình đầu ta phân tích làm 3 khối:

Khối đế là hình chữ nhật có các kích thước( 55, 14, 60 )

Khối giữa là hình thang cân có các kích thước( 30, 60, 15,70)

Khối trên là khối thang cân. Hình chiếu của chúng như sau.

3. Trước hết chép lại hai hình chiếu bằng nét mảnh, sau đó theo vị trí mặt phẳng cắt và vẽ hình cắt sau đó tô đậm bản vẽ. Ví dụ vẽ hình 2.

4. Từ 2 hình chiếu đã cho và căn cứ vào vết của mặt phẳng cắt ta đi vẽ hình cắt cho các hình. ví dụ hình 5.

## Chương 5.

Câu 1. Hình chiếu trục đo là hình chiếu thể hiện đồng thời trên một hình biểu diễn cả 3 chiều của vật thể. Tùy theo loại hình chiếu trục đo mà hệ số biến dạng theo các trục có khác nhau.

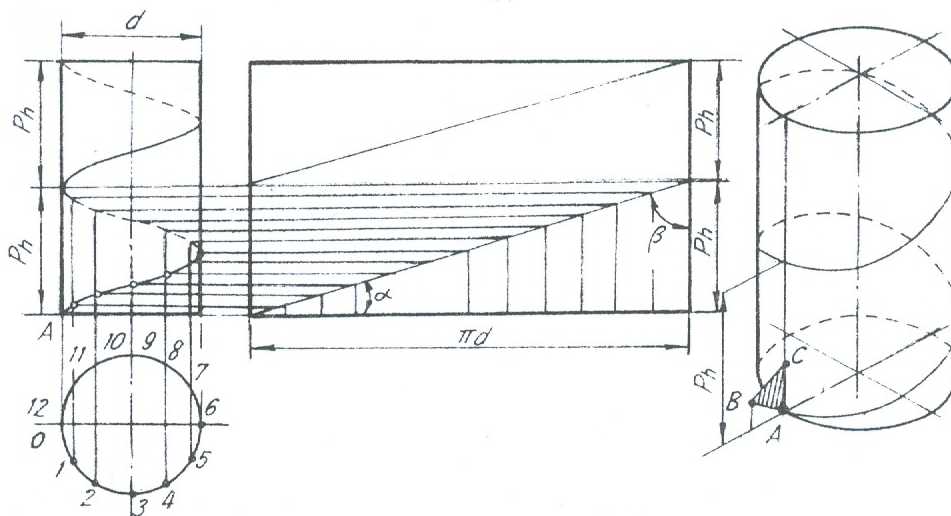
Câu 2. Để phân loại hình chiếu trục đo người ta dựa vào phương chiếu hoặc hệ số biến dạng. Thường dùng loại hình chiếu trục đo vuông góc đều và hình chiếu trục đo xiên góc cân.

Câu 3. Phương pháp tọa độ là phương pháp cơ bản dùng để dựng hình chiếu trục đo.

Bài tập.

## Chương 6

Câu 1. Ren hình thành bằng chuyển động xoắn ốc. Một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh quay đều quanh một trục sẽ tạo thành một quỹ đạo là đường xoắn ốc



Những yếu tố cơ bản của ren

**a - Profil ren :** là hình phẳng ( mặt cắt ren ) chuyển động xoắn ốc tạo thành ren, có các loại ren hình tam giác, hình thang, hình vuông, cung tròn ( Hình 6 - 2 ).

**b - Đường kính ren :** ( Hình 6 - 3 )

Đường kính  $d$  và đường kính trong  $d_1$  ( $d > d_1$ ). Đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren.

**c - Số đầu mối :** Nếu có nhiều hình phẳng giống nhau chuyển động theo nhiều đường xoắn ốc cách đều nhau thì tạo thành ren có nhiều đầu mối, mỗi đường xoắn ốc là một đầu mối. Số đầu mối ký hiệu là  $n$ .

**d - Bước ren :** là khoảng cách theo chiều trục giữa hai đỉnh ren kề nhau. Ký hiệu là  $P$  ( Hình 6 - 4 ). Nếu ren có đường kính xoắn ốc ( đầu mối ) thì bước ren  $P$  bằng bước xoắn  $P_h$  chia cho số đầu mối  $n$  :  $P_h = P.n$

**e - 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 ren có hướng xoắn trái ( Hình 6 - 5 ). Thường dùng loại ren có hướng xoắn phải, một đầu mối.

Câu 2.

Ren được vẽ đơn giản theo TCVN 5907 - 1995. *Biểu diễn ren và các chi tiết có ren.* Tiêu chuẩn này phù hợp với ISO 641011 : 1993. Ren và các chi tiết có ren, Phần 1 - Quy ước chung :

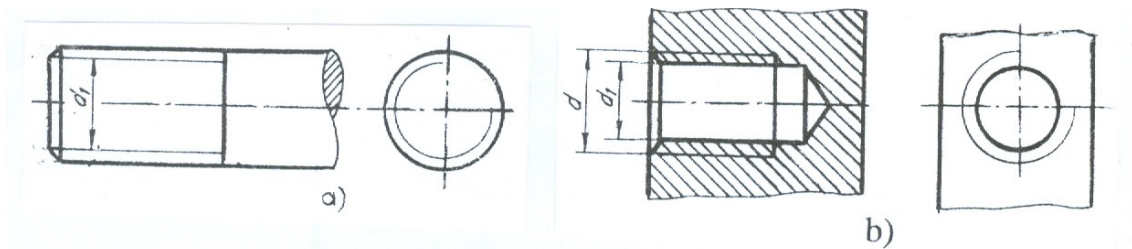
1. Đối với ren thấy được : ( Ren trục và hình cắt của ren lỗ ) được vẽ như sau :

- Đường đỉnh ren vẽ bằng nét liền đậm.

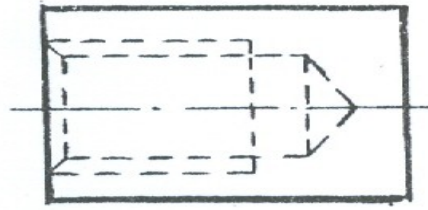
- Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren, cung tròn chân ren được vẽ hở 1/4 đường tròn.

- Đường giới hạn của đoạn ren đầy vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 6 - 9 ).

2. Ren bị che khuất : Tất cả các đường đỉnh ren, đáy ren, giới hạn ren đều vẽ bằng nét đứt ( Hình 7 - 10 ).

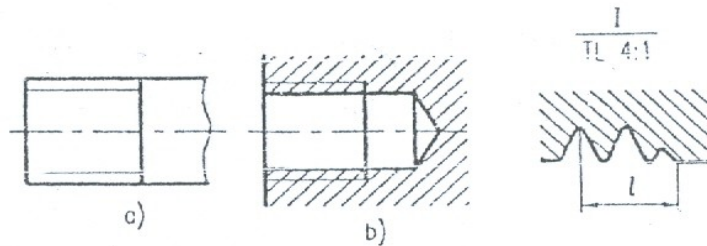


Hình 6 - 9



**Hình 6 - 10**

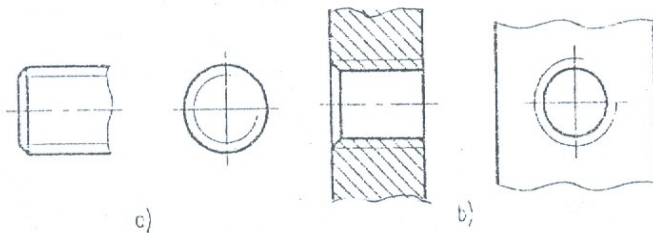
3. Trường hợp cần biểu diễn đoạn ren cạn: Được vẽ bằng nét liền mảnh ( Hình 6 - 11 ).



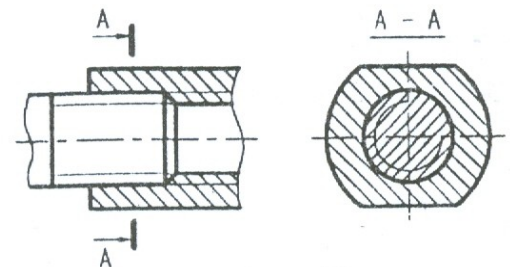
**Hình 6 - 11**

- Nếu không có ý nghĩa gì về kết cấu đặc biệt, cho phép không vẽ mép vát đầu ren ở trên hình chiếu vuông góc với trục ren (Hình 6 - 12 ).

4. Mối ghép ren ăn khớp: Quy định ưu tiên vẽ ren ngoài ( ren trên trục ), còn ren trong chỉ vẽ phần chưa bị ghép (Hình 6 - 13).



**Hình 6 - 12**



**Hình 6 - 13**

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

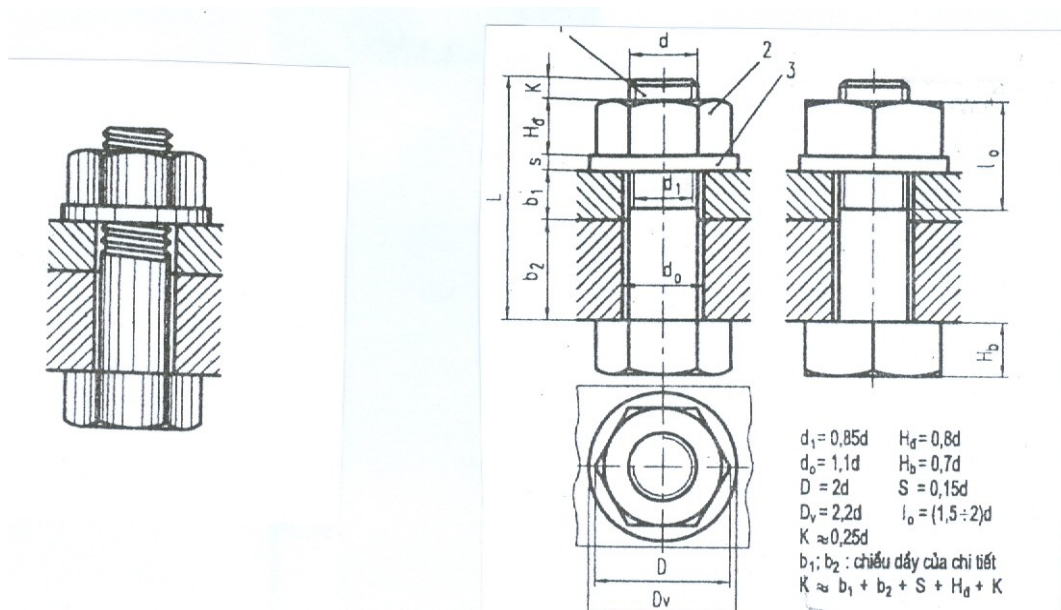
- Ký hiệu ren được ghi theo hình thức ghi kích thước và đặt trên đường kích thước của đường kính ngoài, gồm ký hiệu profin ren, đường kính danh nghĩa, bước ren và hướng xoắn.

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

Trong ký hiệu ren, nếu không ghi hướng xoắn và số đầu mối thì có nghĩa là ren có hướng xoắn phải và một đầu mối.

Bảng 6 - 1 là một số thí dụ về ký hiệu ren.

Câu 3. Trong mối ghép bu lông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn, khi ghép đưa bu lông qua lỗ rồi xiết chặt bằng đai ốc, để phân bố lực xiết một cách đều đặn trên bề mặt của chi tiết và để cho bề mặt chi tiết không bị xây xát giữa đai ốc và chi tiết có lắp vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết ghép của mối ghép bu lông . ( Hình 6 - 21 ).

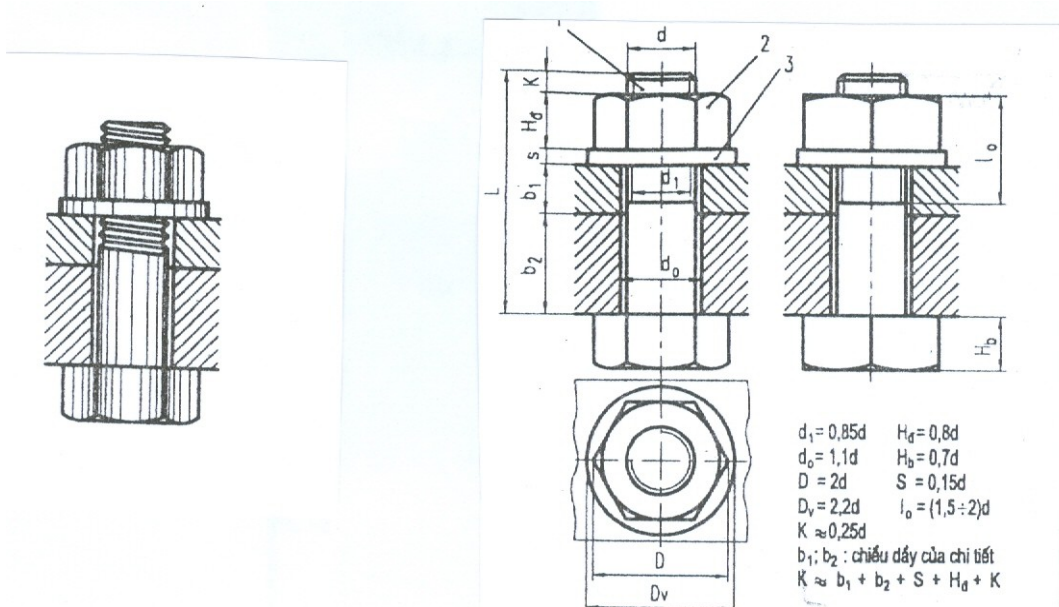


**Hình 6 - 21**

Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính  $d$  của bu lông là cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó, trên các bản vẽ mối ghép bu lông được vẽ đơn giản, các kích thước của mối ghép được tính theo đường kính  $d$  của bu lông.

Câu 4.

Trong mối ghép bu lông, các chi tiết bị ghép có lỗ trơn, khi ghép đưa bu lông qua lỗ rồi xiết chặt bằng đai ốc, để phân bố lực xiết một cách đều đặn trên bề mặt của chi tiết và để cho bề mặt chi tiết không bị xây xát giữa đai ốc và chi tiết có lắp vòng đệm tạo thành một bộ chi tiết ghép của mối ghép bu lông . ( Hình 6 - 21 ).



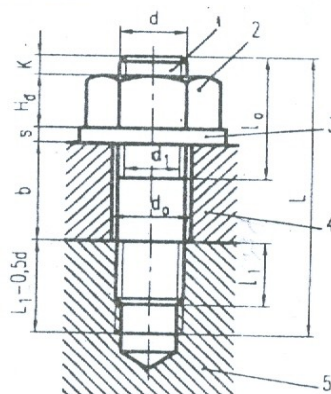
**Hình 6 - 21**

Chúng là những chi tiết tiêu chuẩn và lấy kích thước đường kính  $d$  của bu lông là cơ sở để xác định các kích thước khác của bộ chi tiết ghép đó, trên các bản vẽ mỗi ghép bu lông được vẽ đơn giản, các kích thước của mỗi ghép được tính theo đường kính  $d$  của bu lông.

- Đối với những chi tiết bị ghép có độ dày quá lớn hoặc vì một lí do nào đó không dùng được mỗi ghép bu lông người ta dùng mỗi ghép vít cấy.

- Trong mỗi ghép vít cấy một đầu của vít cấy lắp với lỗ ren của chi tiết bị ghép, còn chi tiết bị ghép kia có lỗ trơn được lồng vào đầu kia của vít cấy, sau đó lồng vòng đệm vào và xiết chặt bằng đai ốc.

- Vít cấy, đai ốc và vòng đệm là bộ chi tiết ghép của mỗi ghép vít cấy. Chúng được xác định theo đường kính  $d$  của vít cấy, trên bản vẽ mỗi ghép vít cấy cũng được vẽ quy ước như ( Hình 6 - 22 ).



**Hình 6 - 22**

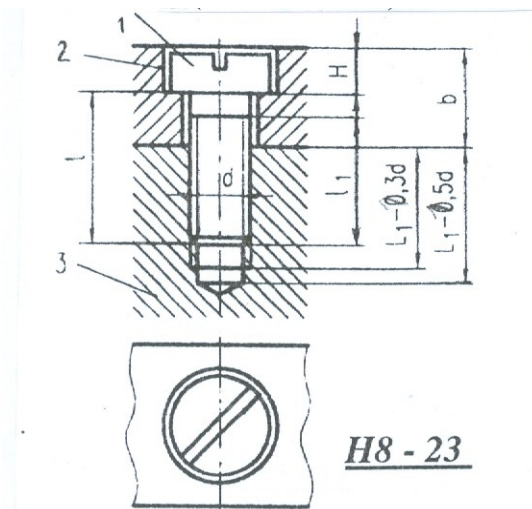
Căn cứ theo vật liệu của chi tiết bị ghép có lỗ ren mà xác định chiều dài  $l_1$  của vít cấy.

- + Chi tiết bị ghép bằng thép thì  $l_1 = d$ .
- + Chi tiết bị ghép bằng gang hay kim loại khác thì  $l_1 = 1,25d$ .
- + Chi tiết được ghép bằng kim loại nhẹ thì  $l_1 = 2d$ .

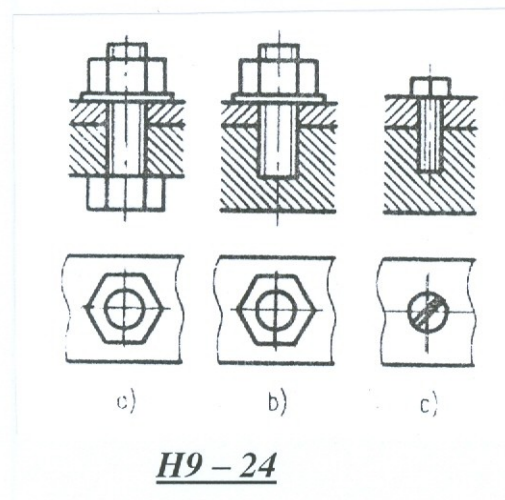
Các kích thước khác được tính theo đường kính  $d$  của ren.

Dùng cho chi tiết bị ghép chịu lực nhỏ. Trong mỗi ghép đinh vít, phần ren đinh vít lắp với chi tiết có lỗ ren, còn đầu đinh vít ép chặt chi tiết bị ghép kia mà không cần đai ốc ( Hình 6 - 23 ).

- Trong trường hợp không cần thiết thể hiện rõ mối ghép, cho phép các mối ghép được vẽ đơn giản như ( Hình 6 - 24 ).



Hình 6 - 23



Hình 6 - 24

## Chương 7.

### Câu 1.

Bánh răng là chi tiết thông dụng, dùng để truyền động lực và truyền chuyển động quay từ trục này sang trục kia, có thể thay đổi vận tốc quay và hướng chuyển động

Mô đun  $m$  là tỉ số giữa bước răng  $P_t$  và số  $\Pi$  :

$$\text{Chu vi vòng chia : } \Pi d = z \cdot p_t$$

- Số răng : là số răng của bánh răng, ký hiệu là  $z$ .

- Hai bánh răng muốn ăn khớp được với nhau thì bước răng phải bằng nhau.

Mô đun  $m$  và số răng  $z$  là hai thông số cơ bản để tính toán bánh răng.

Ứng



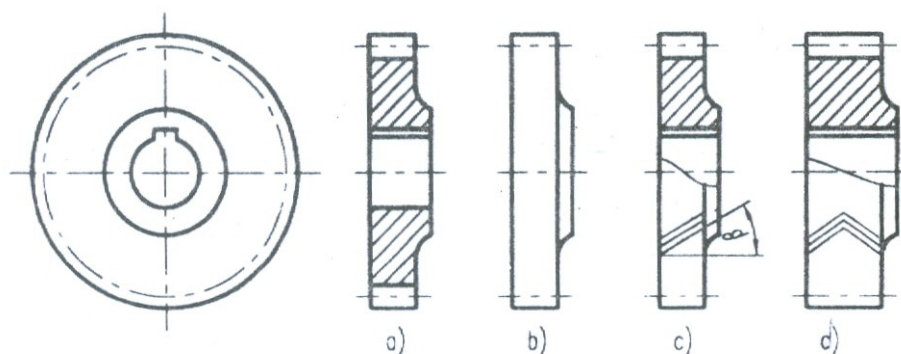
với mỗi mô đun và số răng  $z$  có một bánh răng tiêu chuẩn.

Câu 2.

Bánh răng được vẽ theo qui ước TCVN 13 - 78. Tiêu chuẩn này tương ứng với ISO 2203 : 1973. *Biểu diễn qui ước bánh răng.*

Bánh răng trụ được qui ước vẽ như sau :

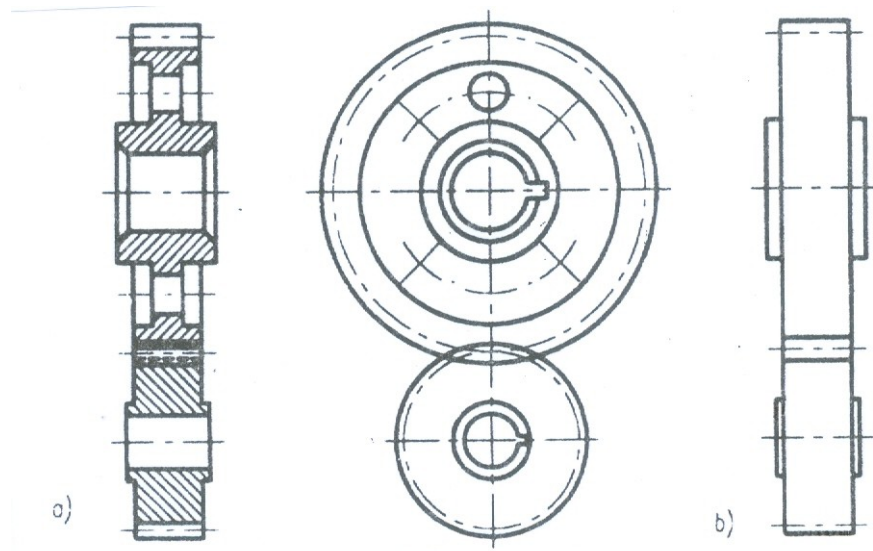
- Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3 ).
- Đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét gạch chấm mảnh.
- Không vẽ đường tròn và đường sinh mặt đáy răng.
- Trong hình cắt dọc ( mặt phẳng chứa trục của bánh răng ) phần răng được qui định không vẽ ký hiệu trên mặt cắt, khi đó đường sinh của mặt đáy vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3c ).
- Hướng răng của răng nghiêng và răng chữ V được vẽ bằng ba nét liền mảnh.



**Hình 7 - 3**

- Trên hình chiếu đường đỉnh răng của hai bánh răng trong phần ăn khớp được vẽ bằng nét liền đậm ( Hình 7 - 3b ).

- Trên hình cắt ( mặt phẳng cắt chứa hai trục của hai bánh răng ) qui ước răng của bánh răng chủ động che khuất răng của bánh răng bị động, do đó đỉnh răng của bánh răng bị động được vẽ bằng nét đứt ( Hình 7 - 3a ).



Câu 3.

Lò xo là chi tiết giữ trữ năng lượng dùng để giảm xóc, ép chặt, đo lực, ....

### Chương 8.

Câu 1. Bản vẽ chi tiết, bản vẽ mô tả chi tiết máy và bao gồm tất cả các thông tin cần thiết xác định chi tiết máy đó.

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 gồm : hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình vẽ qui ước,... diễn tả chính xác, đầy đủ và 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 nhám bề mặt, dung sai kích thước, dung sai hình học, các yếu tố về nhiệt luyện, các chỉ dẫn về gia công, kiểm tra, điều chỉnh,...
- Khung tên 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.

Câu 2. Chuẩn kích thước là gốc xuất phát của kích thước. Trong thực tế chuẩn là tập hợp các yếu tố hình học ( điểm, đường, mặt ) của chi tiết từ đó xác định các yếu tố hình học khác của chi tiết..

Chuẩn được chia làm ba loại. Mặt chuẩn, đường chuẩn và điểm chuẩn.

Câu 3. Trình tự đọc bản vẽ chi tiết gồm 4 bước.

\* **Bước 1 : Đọc khung tên**

- Hiểu rõ tên gọi chi tiết và công dụng của chi tiết.
- Vật liệu chế tạo chi tiết là gì ? Và tính chất của vật liệu chế tạo chi tiết.

- Số lượng và khối lượng chi tiết.
- Tỷ lệ bản vẽ dùng loại nào ?

**\* Bước 2 : Đọc hình biểu diễn**

- Bản vẽ chi tiết dùng những loại hình biểu diễn nào ?
- Ý nghĩa của các hình biểu diễn như thế nào từ đó hình dung ra hình dạng, kết cấu của chi tiết.

**\* Bước 3 : Đọc kích thước và các yêu cầu kỹ thuật**

Đọc kích thước phải nắm vững các kích thước sau :

- Kích thước khuôn khổ của chi tiết ?
- Kích thước định hình định vị của chi tiết ?
- Kích thước nào là kích thước lắp ghép ? Sai lệch giới hạn cho phép là bao nhiêu ?
- Đọc độ nhám của các bề mặt.
- Giải thích ý nghĩa của ký hiệu sai lệch về hình dạng và vị trí bề mặt và những yêu cầu kỹ thuật khác.

**\* Bước 4 : Phát hiện những sai sót của bản vẽ đề nghị sửa chữa và bổ sung**

Câu 4. Nội dung của bản vẽ lắp gồm có 5 nội dung:

Hình biểu diễn, kích thước, yêu cầu kỹ thuật, bảng kê, khung tên

Câu 5. Trên bản vẽ lắp không nhất thiết thể hiện đầy đủ tất cả các phần tử của các chi tiết, cho phép không cần vẽ các phần tử như: các mép vát, góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám, khe hở trong mối ghép.

Đối với các nắp đậy, nếu chúng che khuất các phần bên trong của bộ phận lắp thì có thể không vẽ nắp trên hình biểu diễn nào đó, nhưng phải ghi chú “ Nắp không vẽ “.

Nếu có một số chi tiết giống nhau như con lăn, bu lông,... cho phép chỉ vẽ một chi tiết, còn các chi tiết cùng loại khác được vẽ đơn giản.

Những chi tiết có cùng vật liệu giống nhau được hàn hoặc gắn lại với nhau, thì ký hiệu vật liệu trên mặt cắt và hình cắt của chúng vẽ giống nhau nhưng vẫn vẽ đường giới hạn giữa các chi tiết đó bằng nét liền đậm.

Những bộ phận có liên quan với bộ phận lắp được biểu diễn bằng nét liền mảnh và có ghi các kích thước xác định vị trí giữa chúng với nhau.

Cho phép biểu diễn riêng một số chi tiết hay phần tử của chi tiết bộ phận lắp. Trên các hình biểu diễn này có ghi chú tên gọi và tỉ lệ hình vẽ. 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.

Câu 6. Trên bản vẽ lắp có ghi 5 loại kích thước.

**Kích thước qui cách** : Thể hiện đặc tính cơ bản của bộ phận lắp

**Kích thước khuôn khổ** : Là kích thước ba chiều của bộ phận lắp xác định độ lớn của bản vẽ lắp.

**Kích thước lắp ráp** : Là kích thước thể hiện quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp , bao gồm kích thước của các bề mặt tiếp xúc, các kích thước xác định vị trí tương đối giữa các chi tiết của bộ phận lắp. Kích thước lắp ráp thường kèm theo kí hiệu dung sai và lắp ghép hay các sai lệch giới hạn.

**Kích thước lắp đặt**: Là kích thước thể hiện mối quan hệ lắp đặt giữa bộ phận lắp này với bộ phận lắp khác , bao gồm kích thước của đế, bệ , các mặt bích...

**Kích thước giới hạn**: Là kích thước thể hiện phạm vi hoạt động của phận lắp. Ngoài ra còn có một số kích thước quan trọng của các chi tiết được xác định trong quá trình thiết kế.

## **Tài liệu tham khảo**

- [1]. I.X.VU'SNEPÔNXXKI (Hà Quân dịch). **Vẽ Kỹ Thuật**, NXB Công Nhân Kỹ Thuật Hà Nội, 1986.
- [2]. Phạm Thị Hoa. **Giáo Trình Vẽ Kỹ Thuật** (dùng trong các trường trung học chuyên nghiệp), NXB Hà Nội, 2005.
- [3]. PGS. Trần Hữu Quế - GVC. Nguyễn Văn Tuấn. **Giáo Trình Vẽ Kỹ Thuật sách dùng cho các trường đào tạo hệ cao đẳng**, NXB Giáo Dục, 2007.
- [4]. PGS. Trần Hữu Quế - GVC. Nguyễn Văn Tuấn. **Vẽ Kỹ Thuật giáo trình dạy nghề**, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật, 2005.
- [5]. Trần Hữu Quế - Nguyễn Văn Tuấn - **Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí**, Tập 1, Tập 2, NXBGD 2006.
- [6]. Trần Hữu Quế. **Vẽ kỹ thuật cơ khí**, Tập 1, Tập 2, NXB Giáo Dục, 2004.
- [7]. Trần Hữu Quế; **Bài tập vẽ kỹ thuật**; Nhà xuất bản giáo dục (hệ cao đẳng).