

# CHƯƠNG I

## CÁC TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

### BÀI 1 PHƯƠNG TIỆN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

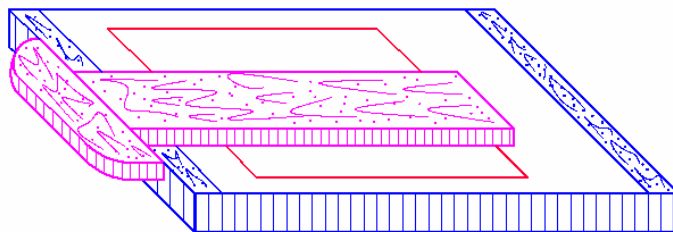
#### I. VẬT LIỆU VẼ VÀ DỤNG CỤ VẼ

- **Vật liệu vẽ** là phương tiện thực hiện bản vẽ dưới dạng tiêu hao : Giấy, bút chì, gôm, ...
- **Dụng cụ vẽ** : là phương tiện thực hiện bản vẽ dưới dạng tái sử dụng : thước kẻ, êke, compa, rập vẽ vòng tròn, ...

#### II. CÁCH SỬ DỤNG CÁC DỤNG CỤ VẼ

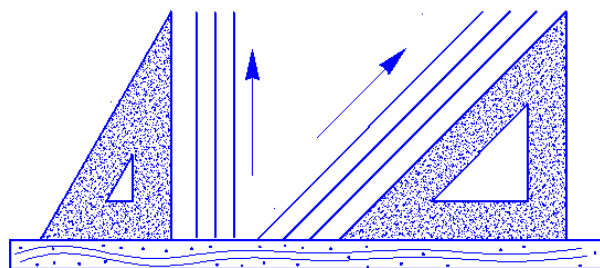
##### 1. Ván vẽ

Dùng để thay thế cho bàn vẽ chuyên dùng. Khi sử dụng nên chọn mặt thật phẳng và cạnh trái thật thẳng. Giấy được cố định bên góc trái phía dưới của ván vẽ.



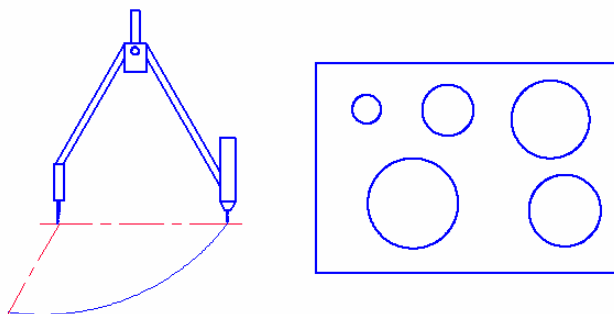
##### 2. Thước T

Thước T được kết hợp với ván vẽ để dựng các đường bằng. Đầu thước T luôn áp sát vào ván vẽ.



##### 3. Êke

Dùng để kết hợp với thước T để dựng các đường thẳng đứng hay các đường xiên  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ .



##### 4. Compa và rập vòng tròn

**Compa** : dùng để vẽ các cung tròn hay vòng tròn có bán kính lớn.

**Rập vòng tròn** : dùng để vẽ các cung tròn hay vòng tròn có bán kính nhỏ.

## 5. Gôm (tẩy)

Dùng để tẩy, xoá các vết dơ, các nét vẽ sai, thừa trên bản vẽ. Trước khi dùng phải lau sạch đầu gôm.

## 6. Bút chì



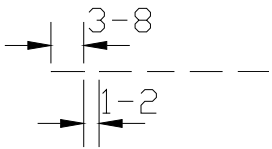
Nên chọn bút chì theo ký hiệu của ngòi chì. Bút chì mềm (ký hiệu B) dùng để vẽ các nét đậm, viết chữ và số. Bút chì cứng (ký hiệu HB) dùng để vẽ các nét mảnh. Khi vẽ mũi bút chì phải tựa vào cạnh trên của thước và được xoay lúc vẽ.

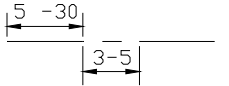

*Nên dùng bút chì kim.*

# BÀI 2 TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

## I. Đường nét (Theo TCVN 0008 – 1993 qui định)

Để biểu diễn vật thể, trên bản vẽ kỹ thuật dùng các loại nét vẽ có hình dạng và kích thước khác nhau. Các loại nét vẽ được qui định theo TCVN.

Tên gọi	Hình dáng	Ứng dụng cơ bản
Nét liền đậm Bề rộng s		<ul style="list-style-type: none"><li>- Khung bản vẽ, khung tên.</li><li>- Cạnh thấy, đường bao thấy.</li><li>- Đường đỉnh ren thấy, đường ren thấy.</li></ul>
Nét liền mảnh Bề rộng s/3		<ul style="list-style-type: none"><li>- Đường dóng, đường dẫn, đường kích thước.</li><li>- Đường gạch gạch trên mặt.</li><li>- Đường bao mặt cắt chập</li><li>- Đường tâm ngắn.</li><li>- Đường thân mũi tên chỉ hướng.</li></ul>
Nét đứt Bề rộng s/2		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cạnh khuất, đường bao khuất.</li></ul>

Nét chấm gạch Bề rộng s/3		Dùng cho đường trục và đường tâm
Nét lượn sóng Bề rộng s/3		Giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn.

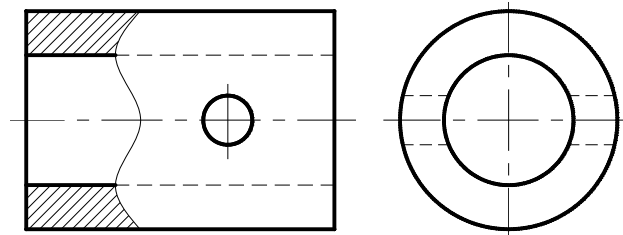
## QUI TẮC VẼ :

**Khi hai nét vẽ trùng nhau**, thứ tự ưu tiên :

- Nét liền đậm : cạnh thấy, đường bao thấy.
- Nét đứt : cạnh khuất, đường bao khuất.
- Nét chấm gạch : đường trục, đường tâm.
- Nếu nét đứt và nét liền đậm thẳng hàng thì chỗ nối tiếp vẽ hở. Trường hợp khác nếu các nét vẽ cắt nhau thì chạm nhau.

khác nếu các nét vẽ cắt nhau thì chạm nhau.

**VÍ DỤ :**



## II. CHỮ VÀ SỐ (Theo TCVN 6 – 85 qui định)

Chữ và số trên bản vẽ kỹ thuật phải rõ ràng, dễ đọc. Tiêu chuẩn nhà nước qui định cách viết chữ và số trên bản vẽ như sau

- **Khổ chữ** : là chiều cao của chữ hoa, tính bằng (mm). Khổ chữ qui định là : 1.8 ; 2.5 ; 3.5 ; 5 ; 7 ; 10...
- **Kiểu chữ** (kiểu chữ A và kiểu B): gồm có chữ đứng và chữ nghiêng.
  - Kiểu chữ A đứng (bề rộng của nét chữ  $b = 1/14h$ )
  - Kiểu chữ A nghiêng (bề rộng của nét chữ  $b = 1/14h$ )
  - Kiểu chữ B đứng (bề rộng của nét chữ  $b = 1/10h$ )
  - Kiểu chữ B nghiêng (bề rộng của nét chữ  $b = 1/14h$ )

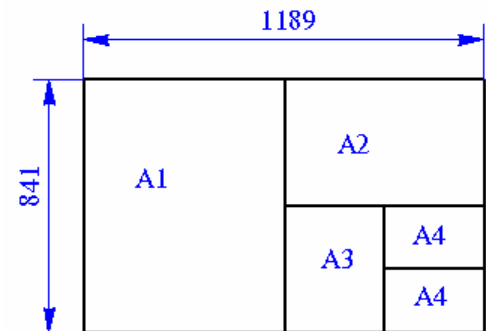
**Để đơn giản, ta dùng ba khổ chữ sau :**

- **Khổ chữ to (h7) :** ghi tựa bản vẽ.
- **Khổ chữ trung bình (h5) :** ghi tên hình biểu diễn, hướng chiếu, vết mặt phẳng cắt
- **Khổ chữ nhỏ (h3.5) :** ghi số kích thước, yêu cầu kỹ thuật, nội dung khung tên và bảng kê.

và bảng kê.

### III. KHỔ GIẤY (TCVN 2 – 74 qui định)

Khổ giấy là kích thước qui định của bản vẽ. Theo TCVN khổ giấy được ký hiệu bằng 2 số liền nhau.

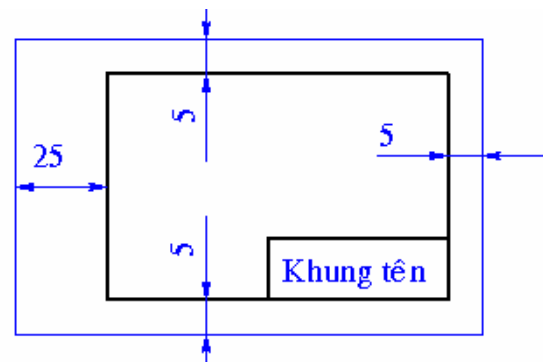


Ký hiệu theo TC ISO	Ký hiệu TCVN	Kích thước
Khổ giấy 44	A0	1189 × 841
Khổ giấy 24	A1	594 × 841
Khổ giấy 22	A2	594 × 420
Khổ giấy 12	A3	297 × 420
Khổ giấy 11	A4	297 × 210

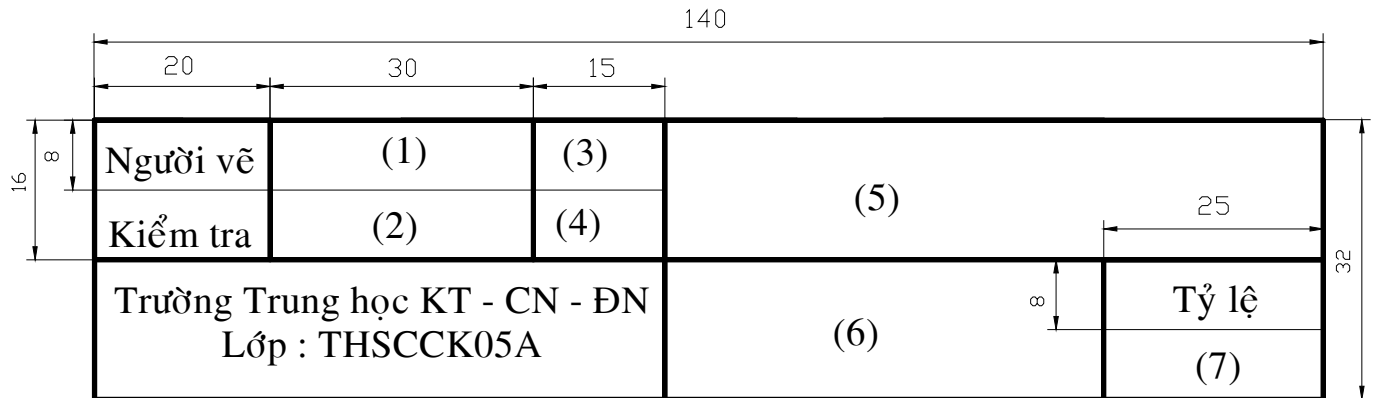
### IV. KHUNG BẢN VẼ VÀ KHUNG TÊN

( TCVN 3821 – 83 qui định)

Khung bản vẽ và khung tên kẻ bằng nét liền đậm. Khung bản vẽ kẻ cách mép ngoài của khổ giấy là 5mm. Trường hợp muốn đóng thành tập thì phía bên trái kẻ cách mép khổ giấy là 25 mm. Khung tên đặt ở phía dưới góc bên phải của bản vẽ.



### Khung bản vẽ mẫu :



- Ô
- 1 : Họ và tên người vẽ
- Ô2 : Người kiểm tra ký tên
- Ô3 : Ngày vẽ
- Ô4 : Ngày kiểm tra
- Ô5 : Tên bài tập, tên chi tiết
- Ô6 : Ký hiệu vật liệu
- Ô7 : Ký hiệu bài tập

### IV. TỶ LỆ (TCVN 3 – 74 qui định)

Tỷ lệ là tỷ số giữa kích thước đo được trên bản vẽ và kích thước tương ứng đo được trên vật thật. TCVN qui định các loại tỷ lệ sau :

Tỷ lệ nguyên hình	1 : 1				
Tỷ lệ phóng to	2 : 1	2.5 : 1	4 : 1	5 : 1	10 : 1 ...
Tỷ lệ thu nhỏ	1 : 2	1 : 2.5	1 : 4	1 : 5	1 : 10 ...

Chú ý : Tỷ lệ của bản vẽ ghi trong khung tên. Tỷ lệ của hình biểu diễn ghi bên cạnh.

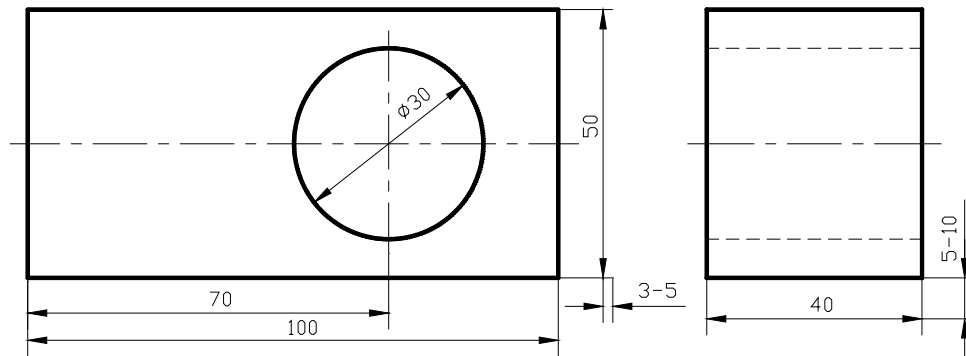
## BÀI 3 GHI KÍCH THƯỚC

**Kích thước ghi trên bản vẽ dùng để biết độ lớn của vật thể. Theo TCVN 5705 – 1993 qui định.**

### I. QUI ĐỊNH CHUNG

- Con số kích thước không phụ thuộc vào tỷ lệ bản vẽ và mức độ chính xác của bản vẽ.
- Đơn vị kích thước dài là (mm) nhưng không ghi đơn vị sau con số kích thước.
- Đơn vị : Độ, phút, giây phải ghi sau con số kích thước.

#### VÍ DỤ :



### II. CÁC THÀNH PHẦN CỦA KÍCH THƯỚC

#### 1. Đường dóng

Kẻ bằng nét liền mảnh, vuông góc với đoạn cần ghi kích thước (trường hợp đặc biệt cho phép kẻ xiên). Đường dóng vượt qua đường ghi kích thước 3 ÷ 5mm. Có thể dùng đường tâm kéo dài làm đường dóng.

#### 2. Đường kích thước

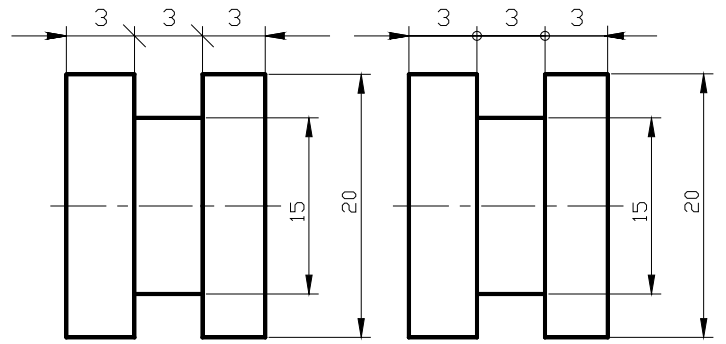
Kẻ bằng nét liền mảnh, song song với đoạn cần ghi kích thước, đường kích thước cách đoạn cần ghi kích thước từ 5 ÷ 10mm. Không dùng đường trục, đường tâm làm đường kích thước.

#### 3. Mũi tên

Mũi tên đặt ở hai đầu đường kích thước, chạm vào đường dóng.

Góc ở mũi tên khoảng  $30^\circ$ .

Độ lớn của mũi tên tỷ lệ thuận với bề rộng của nét liền đậm. Nếu đường kích thước quá ngắn thì cho phép thay mũi tên bằng nét gạch xiên hay dấu chấm.



#### 4. Con số kích thước

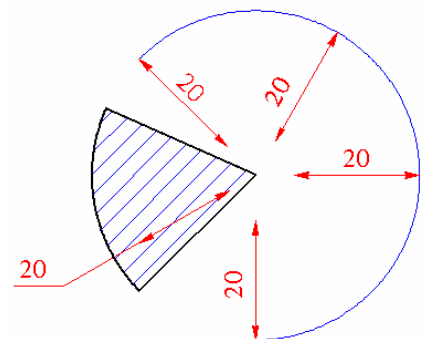
Con số kích thước ghi ở phía trên, khoảng giữa đường kích thước. **Chiều cao của con số kích thước không bé hơn 3,5mm.**

a. **Đối với con số kích thước độ dài** : các chữ số được xếp thành hàng song song với đường kích thước. Hướng của con số kích thước phụ thuộc vào phương của đường kích thước.

- Đường kích thước nằm ngang : con số kích thước ghi ở phía trên.
- Đường kích thước thẳng đứng hay nghiêng sang bên phải : con số kích thước nằm ở bên trái.

- Đường kích thước nghiêng trái : con số kích thước ghi ở bên phải.

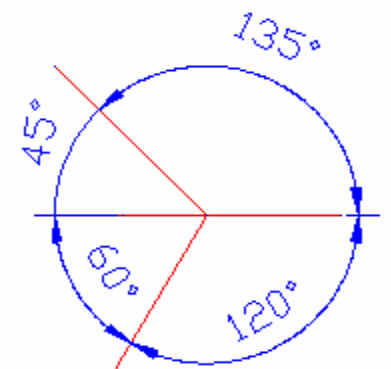
- Đường kích thước nằm trong vùng gạch gạch : con số kích thước được dóng ra ngoài và đặt trên giá ngang.



b. **Đối với con số kích thước góc** : hướng vết của con số kích thước tùy thuộc vào phương của đường vuông góc với đường phân giác đó .

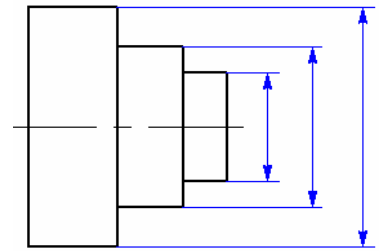
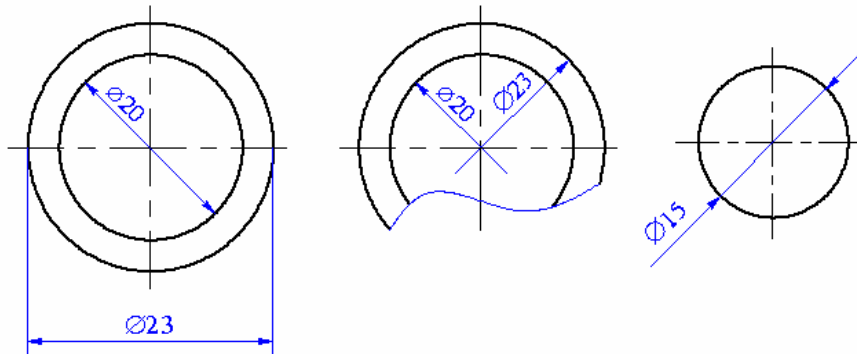
### III. MỘT SỐ QUI ĐỊNH KHI GHI CÁC LOẠI KÍCH THƯỚC

1. **Kích thước song song** : khi có nhiều kích thước song song nhau thì ghi kích thước nhỏ trước, lớn

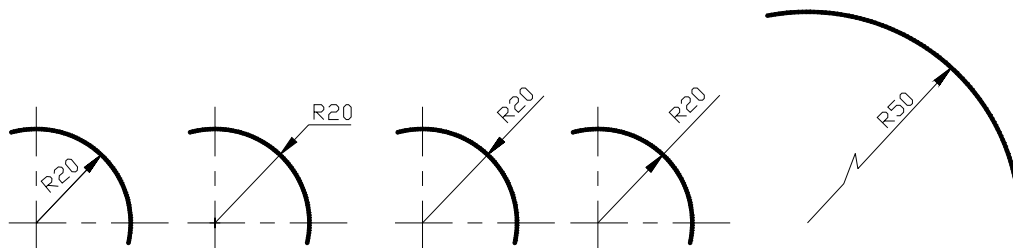


sau. Các con số kích thước ghi so le nhau và khoảng cách đều nhau.

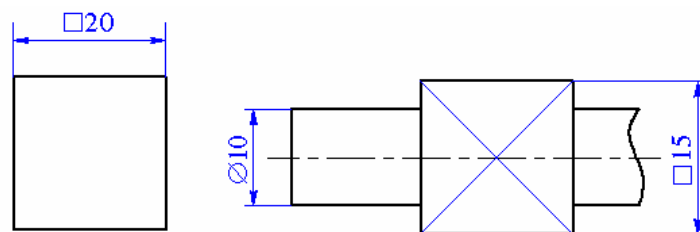
## 2. Ghi kích thước vòng tròn



## 3. Ghi kích thước cung tròn



## 4. Ghi kích thước hình vuông



## IV. TRÌNH TỰ THỰC HIỆN BẢN VẼ

### 1. Giai đoạn chuẩn bị

- Môi trường làm việc : sạch, thoáng mát, không ồn.
- Phương tiện : đầy đủ, hợp lý.

### 2. Giai đoạn thực hiện

- Bố trí hình vẽ trên giấy
- Vẽ mờ



- Vẽ đậm
- Ghi kích thước, nội dung khung tên.
- Ghi kích thước, nội dung khung tên.

### 3. Giai đoạn hoàn chỉnh

- Kiểm tra và sửa lại bản vẽ.

## CHƯƠNG 2

### VẼ HÌNH HỌC

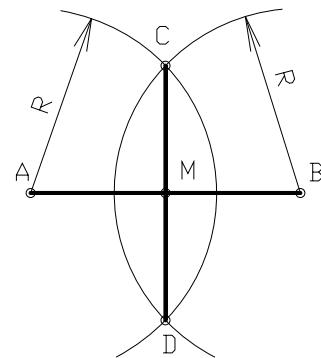
#### BÀI 1 DỰNG HÌNH HỌC

##### I. CÁC ĐƯỜNG THẲNG

###### 1. Dựng đường trung trực

*Cho đoạn thẳng AB, yêu cầu dựng đường trung trực của AB.*

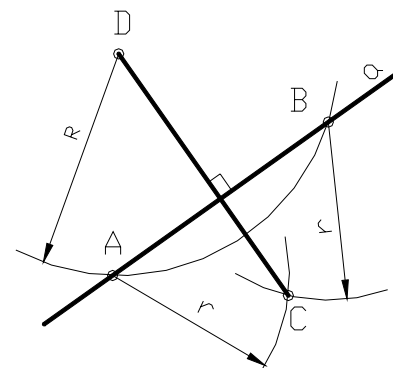
- Vẽ đường tròn (A,  $R > AB/2$ )
- Vẽ đường tròn (B, R)
- Hai đường tròn này cắt nhau tại hai điểm C và D.
- CD chính là đường trung trực của AB.



###### 2. Dựng đường vuông góc

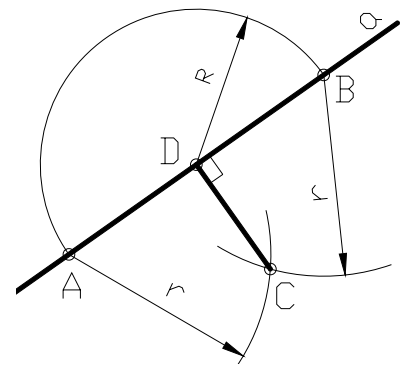
###### a. Qua điểm D nằm ngoài đường thẳng (a)

- Vẽ  $[D, R > d(D/a)]$ , đường tròn này cắt (a) tại hai điểm A và B.
- Dựng đường trung trực của đoạn thẳng AB.
- Như vậy DC chính là đoạn thẳng cần dựng.



###### b. Qua điểm D nằm trên đường thẳng (a)

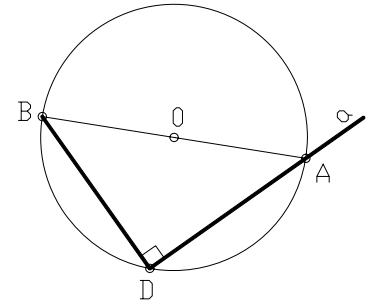
- Dụng (D, R), đường tròn này cắt (a) tại hai điểm A và B.
- Dụng đường trung trực của đoạn AB.
- Như vậy, DC chính là đoạn thẳng cần dựng.



**c. Qua điểm D nằm ở đầu mút của đường thẳng**

(a)

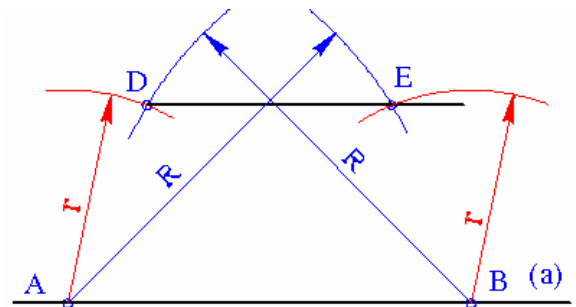
(Học sinh tự dựng)



**3. Dụng đường thẳng song song**

Cho điểm D nằm ngoài đường thẳng (a).

Qua D hãy dựng đường thẳng song song với (a).

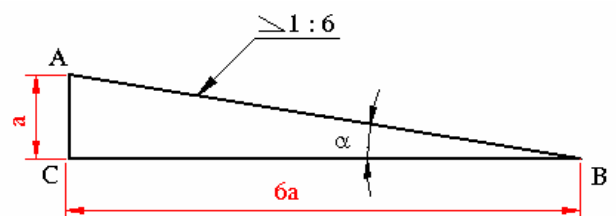


**II. VẼ CÁC GÓC**

Góc phân giác	Vẽ lại góc đã cho	Các góc đặc biệt

**III. ĐỘ DỐC**

Độ dốc của đường thẳng AB đối với đường thẳng AC là  $\tan \alpha$



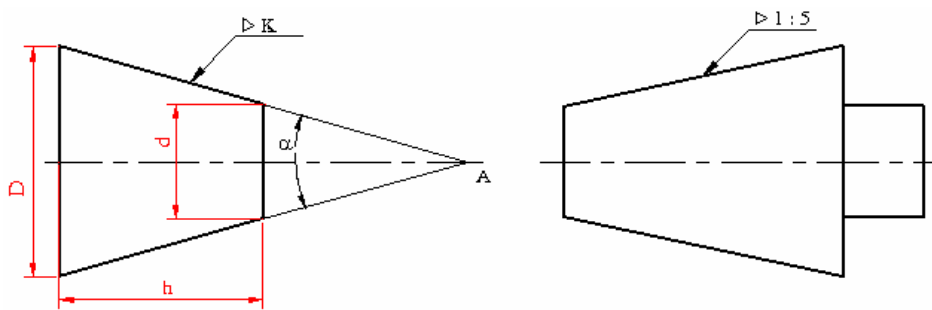
Gọi độ dốc là  $i$  :  $i = \operatorname{tg}\alpha = \frac{BC}{AC}$

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

#### IV. ĐỘ CÔN

Độ côn tỷ số giữa hiệu đường kính hai mặt cắt vuông góc của một hình nón tròn xoay với khoảng cách giữa hai mặt cắt đó :  $k = \frac{D-d}{h} = 2\operatorname{tg}\alpha$

Ví dụ : vẽ hình côn đỉnh A trục AB có độ côn :  $k = 1 : 5$

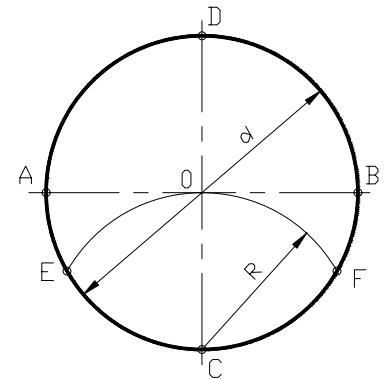


#### V. CHIA ĐỀU ĐƯỜNG TRÒN

##### 1. Chia đường tròn làm 3 phần bằng nhau

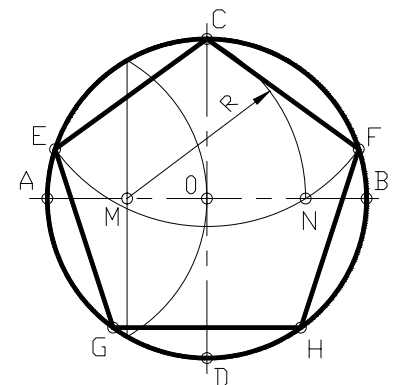
Cho  $(O, R = 2d)$ , chia đường tròn này làm ba phần bằng nhau.

- Dựng hai đường kính AB và CD vuông góc nhau.
- Vẽ đường tròn tâm  $(C, R)$ . Đường tròn này cắt  $(O, R)$  tại hai điểm E và F.
- Như vậy, ba phần bằng nhau của đường tròn  $(O, R)$  là ba cung DE, EF và FD.



##### 2. Chia đường tròn làm 5 phần bằng nhau

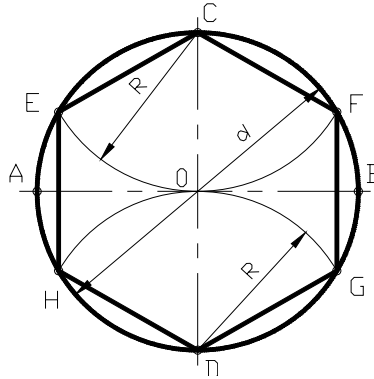
- Xác định trung điểm M của đoạn AO.
- Dựng đường tròn tâm M bán kính  $R = MC$ , đường tròn này cắt đường kính AB tại N.



- CN chính là cạnh của hình ngũ giác nội tiếp trong đường tròn.

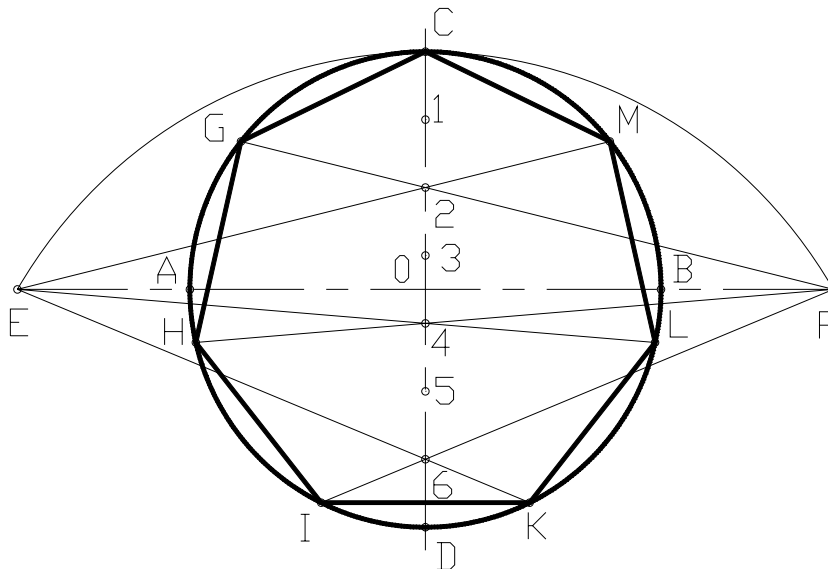
### 3. Chia đường tròn làm 6 phần bằng nhau

(Học sinh tự vẽ)



### 4. Chia đường tròn làm 7, 9, 11, ... phần bằng nhau

- Dựng (D, DC), đường tròn này cắt AB kéo dài tại E và F.
- Chia DC làm 7 đoạn thẳng bằng nhau.
- Nối E và F với các điểm chắn.
- Các đường thẳng này kéo dài cắt đường tròn tại các điểm G, H, I, K, L, M.
- Nối các điểm C, G, H, I, D, K, L, M lại ta có hình cần dựng.



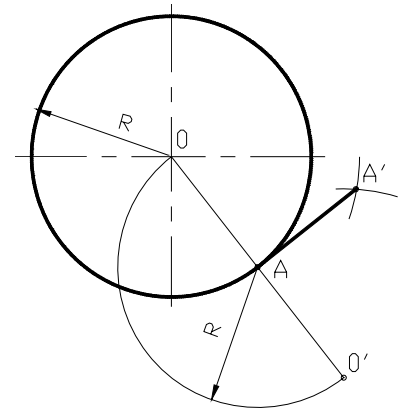
## BÀI 2

## VẼ NỐI TIẾP

### I. VẼ TIẾP TUYẾN VỚI ĐƯỜNG TRÒN

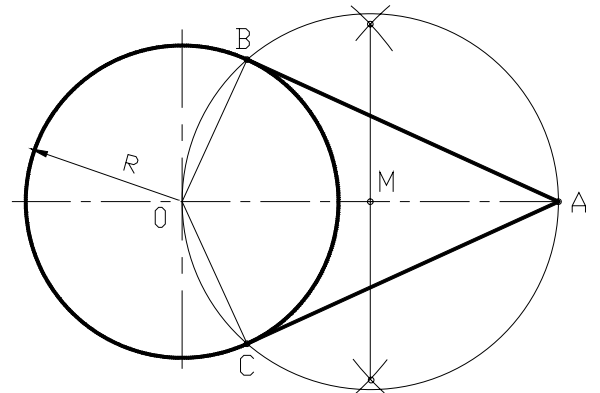
#### 1. Qua điểm A trên đường tròn

- Xác định  $O'$  đối xứng với  $O$  qua  $A$
- Dựng đường trung trực của đoạn  $OO'$ .
- $AA'$  chính là tiếp tuyến cần dựng.



#### 2. Qua điểm A ngoài đường tròn

- Xác định trung điểm M của đoạn OA.
- Dựng đường tròn tâm M, đường kính OA, đường tròn này cắt (O, R) tại 2 điểm B và C.
- AB và AC chính là tiếp tuyến cần dựng.

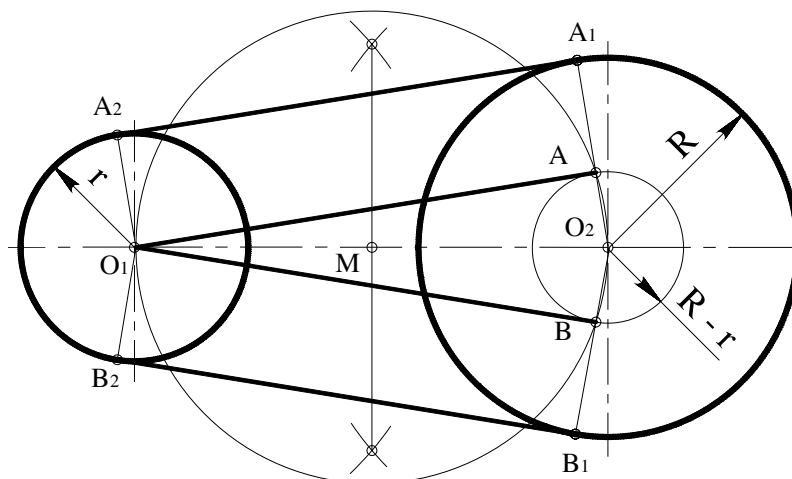


### II. TIẾP TUYẾN CHUNG CỦA HAI ĐƯỜNG TRÒN

#### 1. Tiếp tuyến chung ngoài

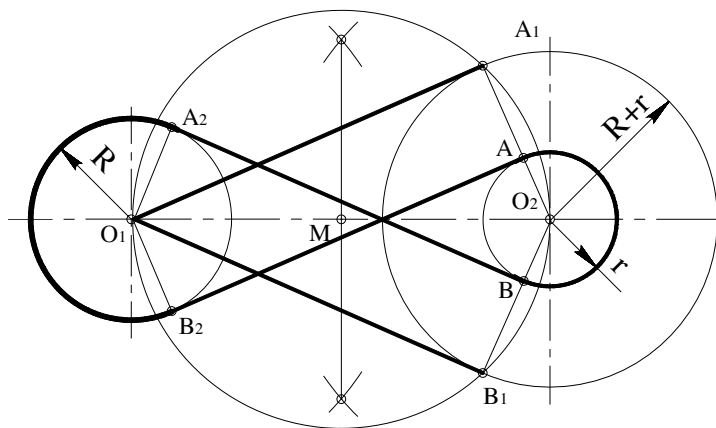
Cho  $(O_1, r)$  và  $(O_2, R)$ .

Yêu cầu dựng tiếp tuyến chung của hai đường tròn này.

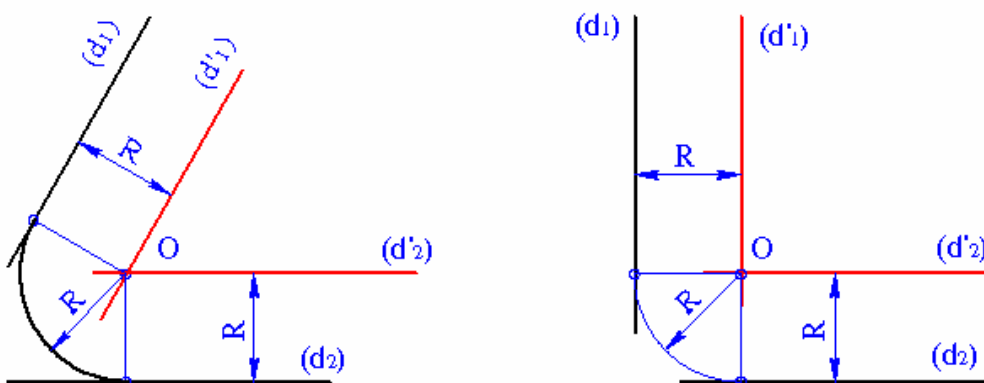


- Vẽ  $(O_2, R-r)$ .
- Dụng tiếp tuyến của điểm  $O_1$  đối với  $(O_2, R-r)$
- $O_1A$  và  $O_1B$  là hai tiếp tuyến của điểm  $O_1$  đối với  $(O_2, R-r)$ .
- $O_2A$  và  $O_2B$  kéo dài cắt  $(O_2, R)$  tại hai điểm  $A_1$  và  $B_1$ .
- Dụng  $A_1A_2$  song song với  $O_1A$ .
- Dụng  $B_1B_2$  song song với  $O_1A$ .
- $A_1A_2$  và  $B_1B_2$  là tiếp tuyến cần dựng

## 2. Tiếp tuyến chung trong ( Học sinh tự dựng )



## III. NỐI HAI ĐƯỜNG THẲNG BẰNG MỘT CUNG TRÒN

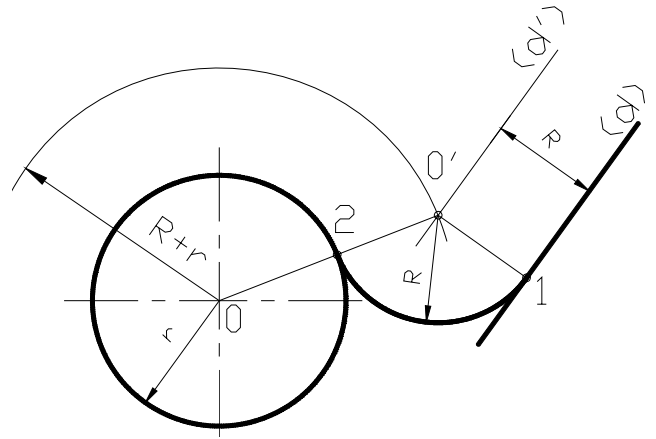


## IV. NỐI ĐƯỜNG THẲNG VỚI CUNG TRÒN BẰNG MỘT CUNG TRÒN

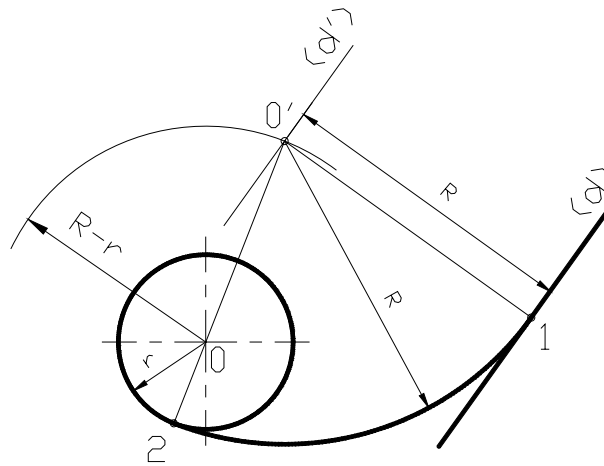
### 1. Tiếp xúc ngoài

- Dụng đường thẳng  $(d')$  song song và cách  $(d)$  một khoảng  $R$ .
- Dụng đường tròn  $(O, R + r)$ , đường tròn này cắt  $(d')$  tại  $O'$ .

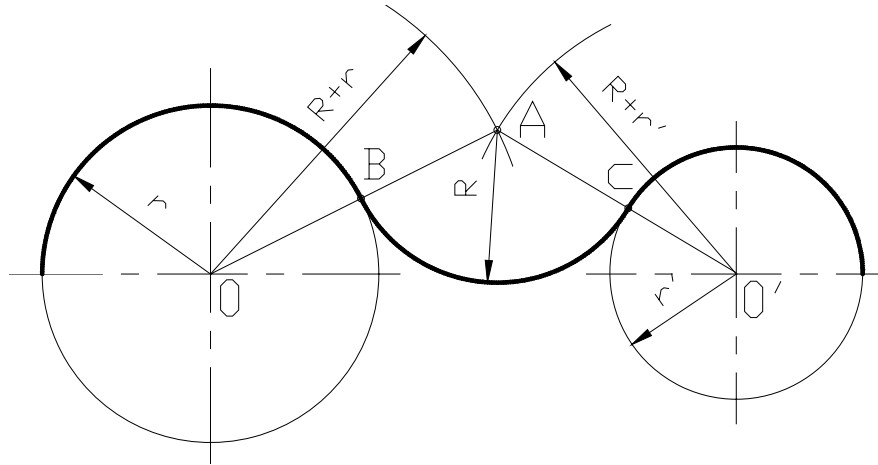
- $OO'$  cắt  $(O, r)$  tại điểm 2.
- $O'-1$  vuông góc với  $(d)$ .
- Cung tròn tâm tại  $O'$  bán kính  $R$  cần dựng đi qua hai điểm 1 và 2.



## 2. Tiếp xúc trong (học sinh tự vẽ)

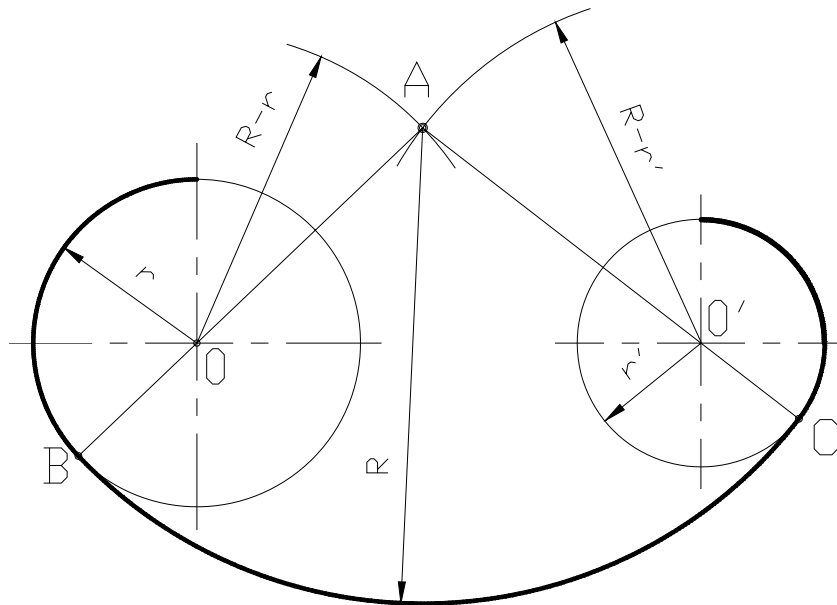


## 1. Tiếp xúc ngoài



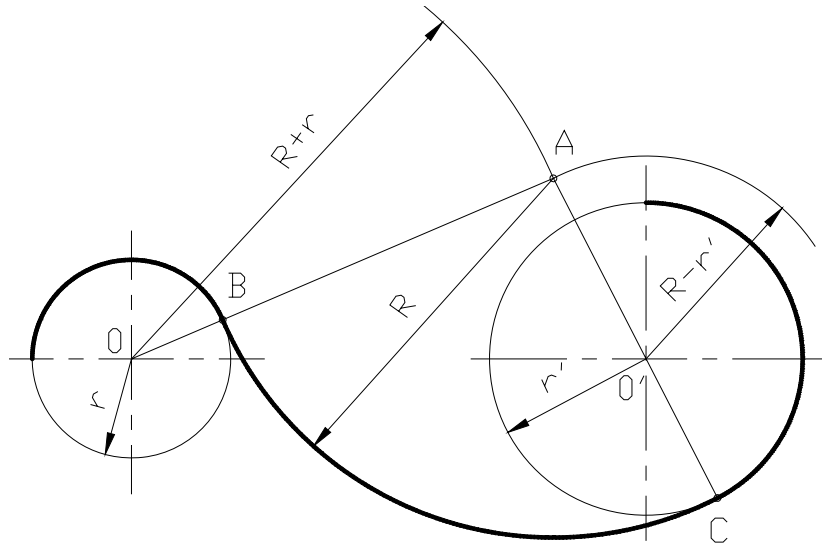
- Vẽ đường tròn (O,  $R + r$ ).
- Vẽ đường tròn (O,  $R + r'$ ).
- Hai đường tròn này cắt nhau tại điểm A.
- AO cắt (O,  $r$ ) tại B.
- AO' cắt (O,  $r'$ ) tại C.
- Cung tròn (A, R) đi qua hai điểm B và C chính là cung cần dựng.

## 2. Tiếp xúc trong (Học sinh tự vẽ)



## 3. Tiếp xúc trong và ngoài (Học sinh tự vẽ)





## BÀI 3

### DỤNG MỘT SỐ ĐƯỜNG CONG THÔNG DỤNG

#### I. HÌNH Ô VAN

**Cho trước độ dài hai trục  $AB$  và  $CD$ .**

- Dụng cung tròn ( $O, OA$ ), cung tròn này cắt  $CD$  kéo dài tại  $E$ .

- Dụng cung tròn ( $C, CE$ ), cung tròn này cắt  $AC$  tại  $M$ .

- Dụng đường trung trực của đoạn  $AM$ , đường trung trực này cắt  $AB$  tại  $O_1$  và cắt  $CD$  tại  $O_2$ .

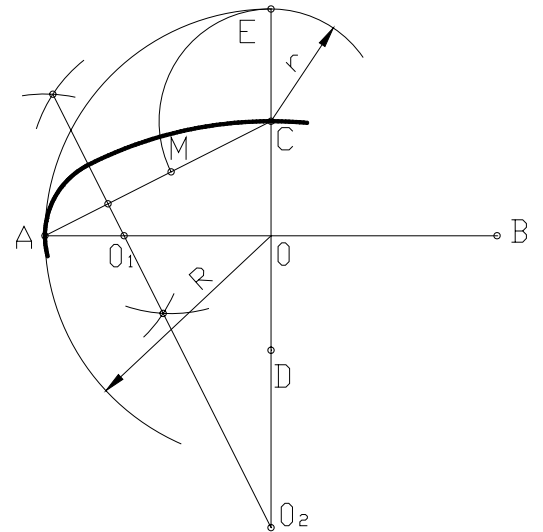
- Vẽ cung tròn ( $O_1, O_1A$ ), dừng lại tại đường trung trực của đoạn  $AM$ .

- Vẽ cung tròn ( $O_2, O_2C$ ), dừng lại tại đường trung trực của đoạn  $AM$ .

- Cung  $AC$  chính là  $\frac{1}{4}$  hình cần dựng.

- Các phần còn lại học sinh tự vẽ.

**(Lưu ý : các tâm còn lại lấy đối xứng qua  $O$ )**



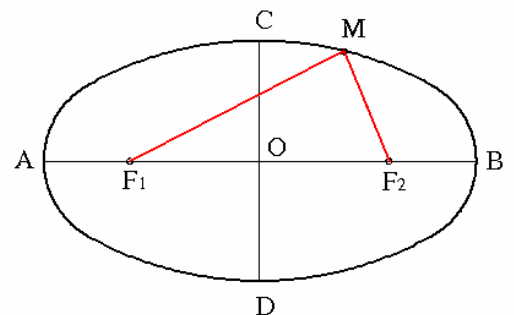
#### II. HÌNH ELÍP

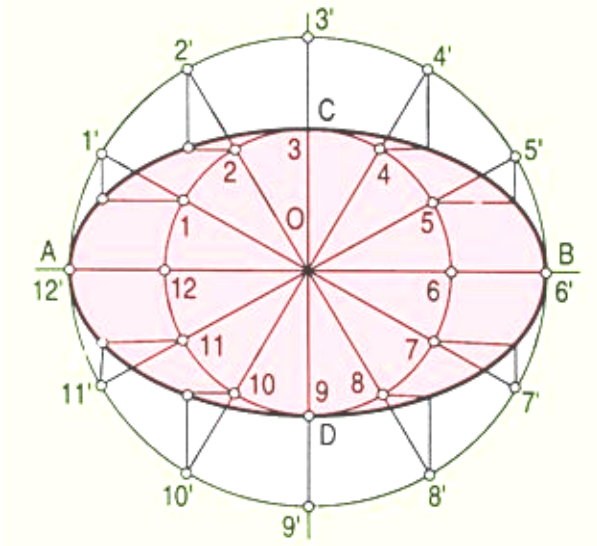
Elíp là quỹ tích của những điểm có tổng khoảng cách đến hai điểm cố định  $F_1, F_2$  bằng một hằng số lớn hơn khoảng cách giữa hai điểm cố định.

Vẽ elíp biết hai trục  $AB$  và  $CD$

- Vẽ hai đường tròn tâm  $O$ , đường kính là  $AB$  và  $CD$ .
- Chia 2 đường tròn đó ra làm 12 phần đều nhau
- Từ các điểm chia 1, 2, 3...và 1', 2', 3'... kẻ các đường thẳng song song với trục  $AB$  và  $CD$ .

Giao điểm của các đường 1 – 1', 2 – 2' là các điểm nối thành Elíp.

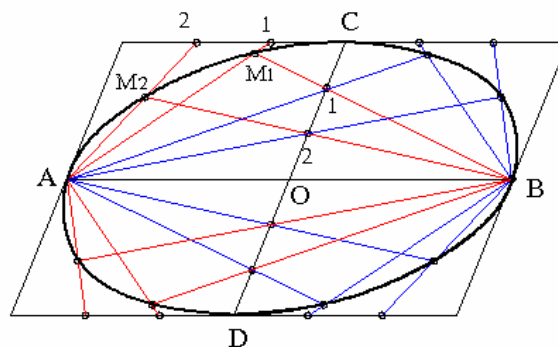
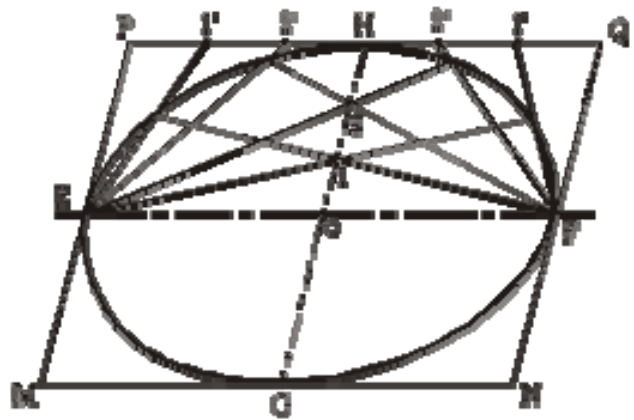
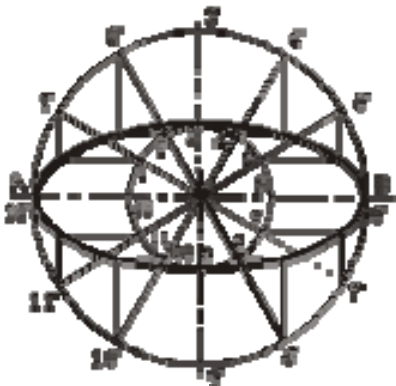




Vẽ Elip khi biết 2 đường kính liên hợp EF và GH

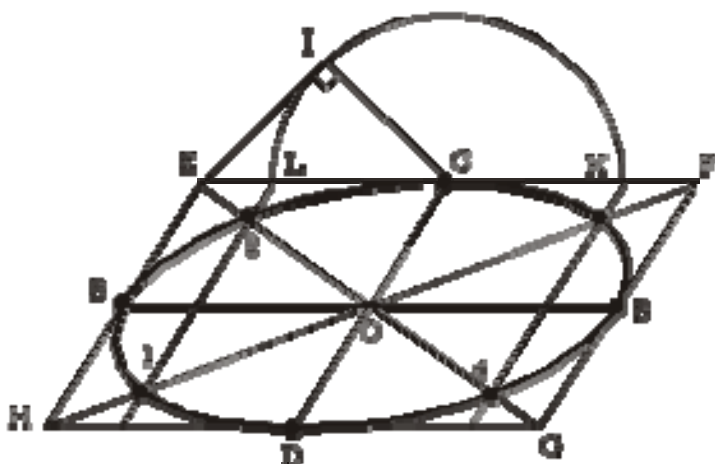
\* Phương pháp hai chùm tia:

- Qua E và F kẻ MP và NQ // GH
- Qua G và H kẻ PQ và MN // EF
- Chia các đoạn OH, PH, QH ra làm 3 phần bằng nhau bởi các điểm 1, 2, 3 và 1', 2', 3' (H là điểm chung 3 và 3' của cả 3 đoạn này)
- Nối E với các điểm 1', 2' thuộc PH và với 1, 2 thuộc OH ; nối F với các điểm 1', 2' thuộc HQ và 1, 2 thuộc OH.
- Giao điểm của 2 tia tương ứng thuộc 2 chùm tia E và F xác định các điểm thuộc Elip.



## Phương pháp tám điểm

- Qua A và B kẻ đường thẳng song song với CD, qua C và D kẻ hai đường thẳng song song với AB ta được hình bình hành EFGH.
- Dụng tam giác vuông cân EIC (vuông tại I).
- Vẽ cung tròn tâm C, bán kính CI cắt đường thẳng EF tại K và L.
- Qua K và L vẽ các đường thẳng song song với CD, các đường thẳng này cắt các đường chéo EG và HF tại 4 điểm 1, 2, 3, 4 là những điểm thuộc elip cần xác định.



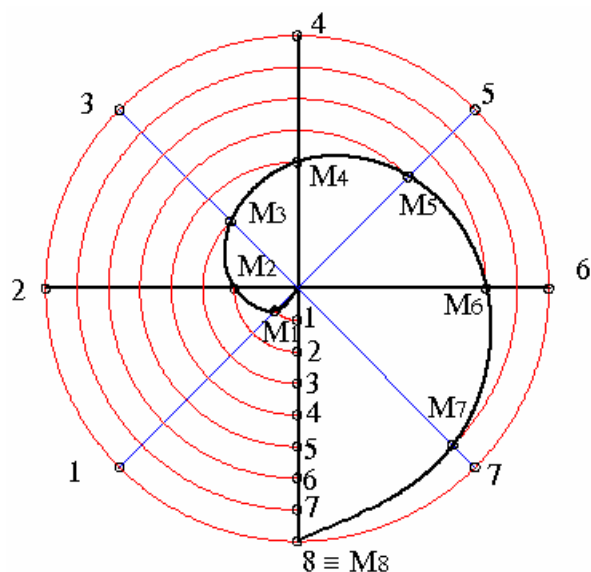
## III. ĐƯỜNG XOẮN ỐC ARCHIMET

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

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

Các bước vẽ đường xoắn ốc Archimet bước xoắn a như sau :

- Vẽ đường tròn bán kính bằng bước xoắn a và chia đường tròn làm n phần bằng nhau
- Chia bước xoắn a ra làm n phần bằng nhau



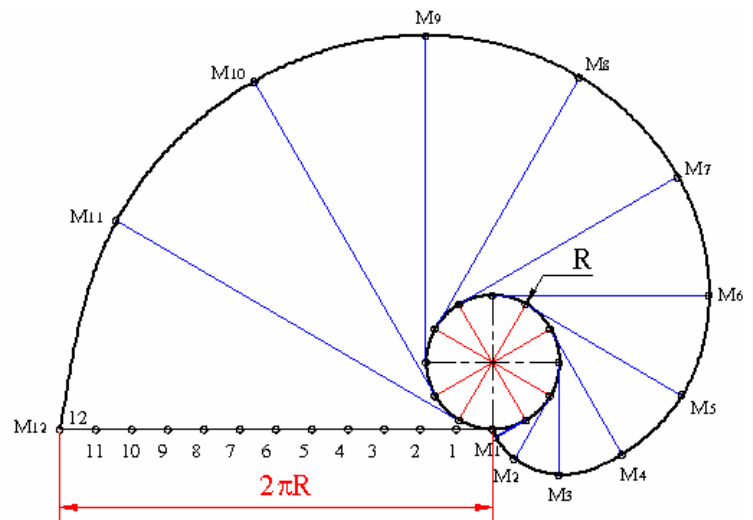
- Đặt lên các đường chia tại các điểm 1, 2, 3, ... các đoạn thẳng 01, 02, 03, ... được các điểm  $M_1, M_2, M_3, \dots$  thuộc đường xoắn ốc Archimet.

#### IV. ĐƯỜNG THÂN KHAI CỦA ĐƯỜNG TRÒN

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

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

- Chia đường tròn cơ sở làm  $n$  phần bằng nhau (ví dụ  $n = 12$ )
  - Vẽ tiếp tuyến của đường tròn tại các điểm chia đều đường tròn
- Lần lượt đặt các tiếp tuyến tại các điểm 1, 2, 3, ... các đoạn thẳng bằng 1, 2, 3, ... lần  $2\pi \frac{R}{12}$ , ta được các điểm  $M_1, M_2, M_3, \dots$  thuộc đường thân khai



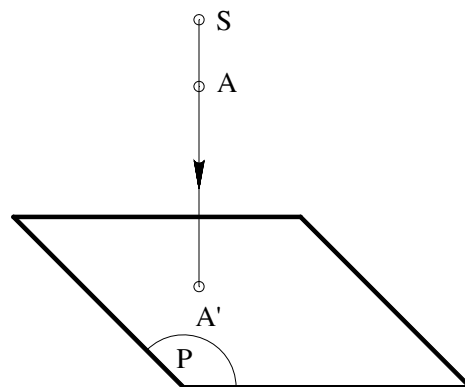
# CHƯƠNG 3

## HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

### BÀI 1 KHÁI NIỆM VỀ PHÉP CHIẾU

#### I. KHÁI NIỆM VỀ PHÉP CHIẾU

Trong không gian cho mặt phẳng (P) và một điểm S cố định ngoài mặt phẳng (P). Từ một điểm A bất kỳ trong không gian dựng đường thẳng SA. Đường thẳng này cắt (P) tại A'. Ta nói rằng đã thực hiện phép chiếu điểm A lên mặt phẳng (P).



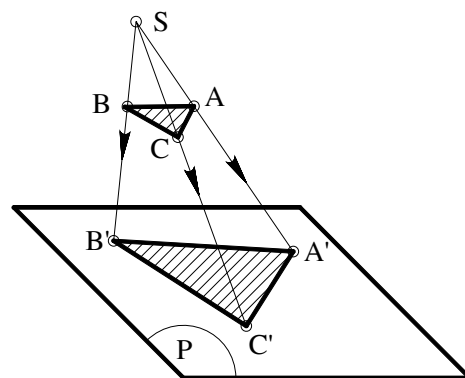
- S : tâm chiếu
- A : vật chiếu
- (P) : mặt phẳng hình chiếu
- SA : tia chiếu
- A' : hình chiếu của A

#### II. PHÂN LOẠI PHÉP CHIẾU

##### 1. Phép chiếu xuyên tâm

Là phép chiếu mà các tia chiếu đồng qui tại một điểm S cố định. Điểm S gọi là tâm chiếu.

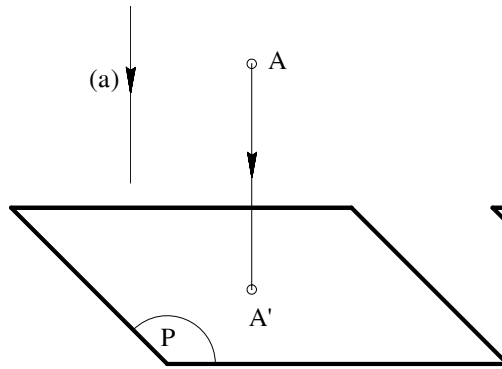
A', B', C' : gọi là hình chiếu xuyên tâm của A, B, C trên mặt phẳng (P), tâm chiếu S.



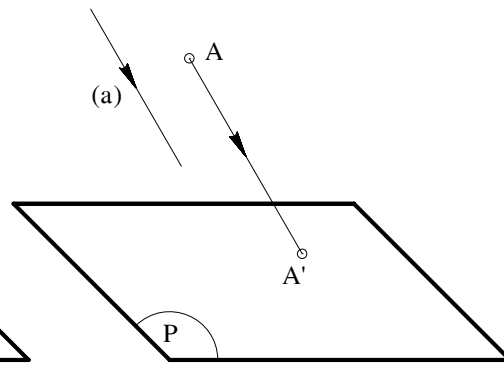
##### 2. Phép chiếu song song

Phép chiếu song song là phép mà các tia chiếu song song với một đường thẳng (a) cố định, đường thẳng này gọi là phương chiếu.

Qua điểm A dựng đường thẳng song song với (a). đường thẳng này cắt (P) tại A'. A' gọi là hình chiếu song song của A trên (P) theo phương chiếu (a).



PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC



PHÉP CHIẾU XIÊN

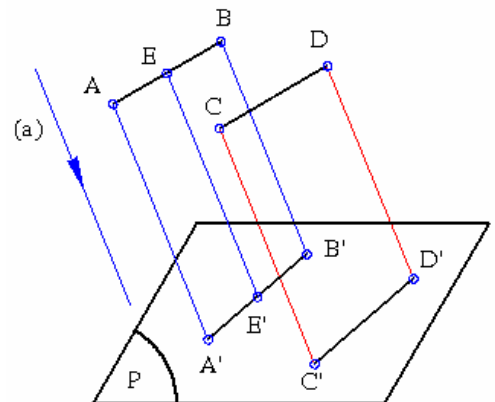
**Phép chiếu song song được chia làm hai loại :**

- **Phép chiếu xiên** : là phép chiếu mà phương chiếu nghiêng so với mặt phẳng hình chiếu.
- **Phép chiếu vuông góc** : Là phép chiếu mà phương chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

**Các tính chất của phép chiếu song song :**

- Hình chiếu của đường thẳng song song vẫn là các đường thẳng song song :  $AB \parallel CD \Rightarrow A'B' \parallel C'D'$
- Tỷ số của các đoạn thẳng song song vẫn được giữ nguyên khi chiếu :

$$AB \parallel CD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{A'B'}{C'D'}$$



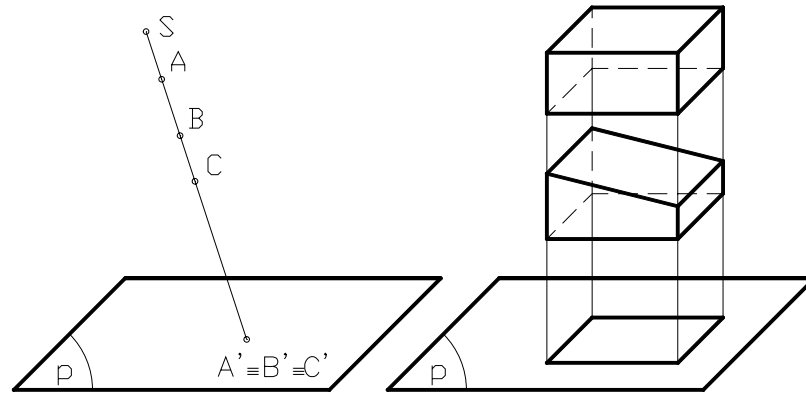
- Tỷ số đơn của 3 điểm thẳng hàng cũng được giữ nguyên.

$$(ABE) = \frac{AE}{BE} = \frac{A'E'}{B'E'} = (A'B'E')$$

**III. PHƯƠNG PHÁP VỀ CÁC HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC**

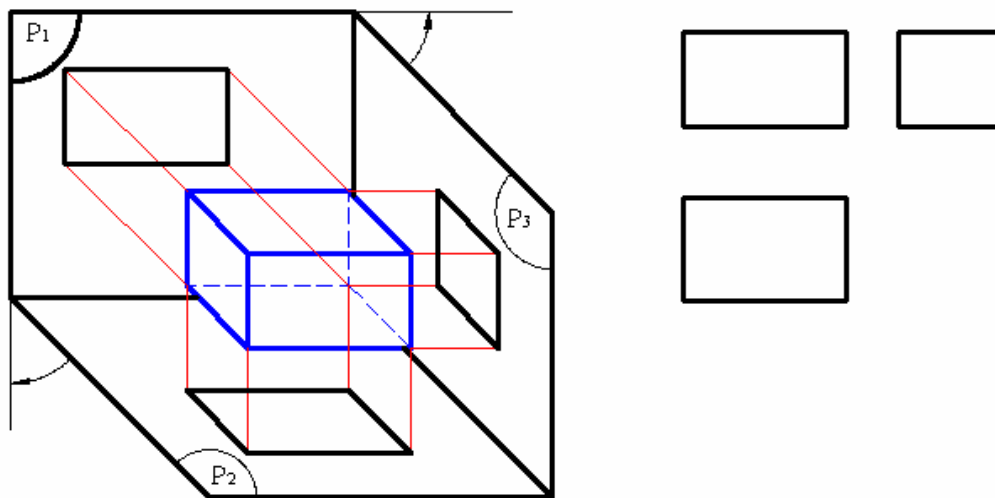
Ta thấy rằng, một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu duy nhất trên mặt phẳng hình chiếu là A'. Nhưng ngược lại, từ một hình chiếu A' ta lại có thể xác định được vô số các điểm khác nhau A, B, C, ... trên cùng một hình chiếu. Suy ra, biết một hình chiếu của vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu thì ta chưa thể hình

dung được vật thể đó trong không gian. Do vậy, để tránh nhầm lẫn cần phải có hai hình chiếu trở lên.



**Phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc của vật thể :**

Chiếu vuông góc vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu vuông góc nhau từng đôi một. Sau đó xoay các mặt phẳng hình chiếu trùng nhau thành một mặt phẳng (xoay theo qui ước). Mặt này chính là mặt phẳng bản vẽ. Lúc này trên mặt phẳng của bản vẽ sẽ có nhiều hình chiếu vuông góc của vật thể. Nghiên cứu các hình vẽ này ta sẽ hình dung ra hình dạng của vật thể trong không gian





## BÀI 2

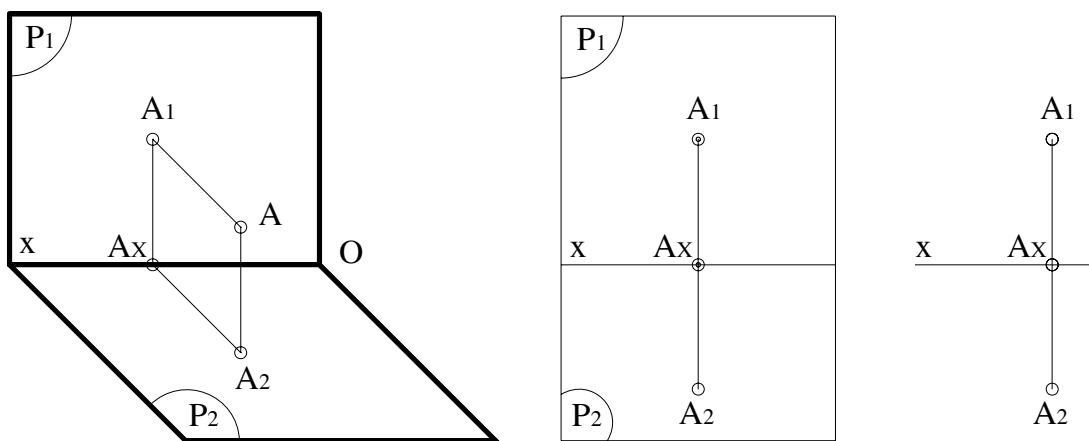
# HÌNH CHIẾU CỦA ĐIỂM – ĐOẠN THẲNG – HÌNH PHẪNG

## I. HÌNH CHIẾU CỦA ĐIỂM

### 1. Hình chiếu của điểm trên hai mặt phẳng

Trong không gian cho điểm  $A$  tùy ý và hai mặt phẳng  $(P_1)$ ,  $(P_2)$  vuông góc nhau theo giao tuyến  $x$ .

Từ  $A$  dựng đường thẳng vuông góc với  $(P_1)$  và  $(P_2)$ , ta có  $A_1$  và  $A_2$  trên hai mặt phẳng  $(P_1)$  và  $(P_2)$ .

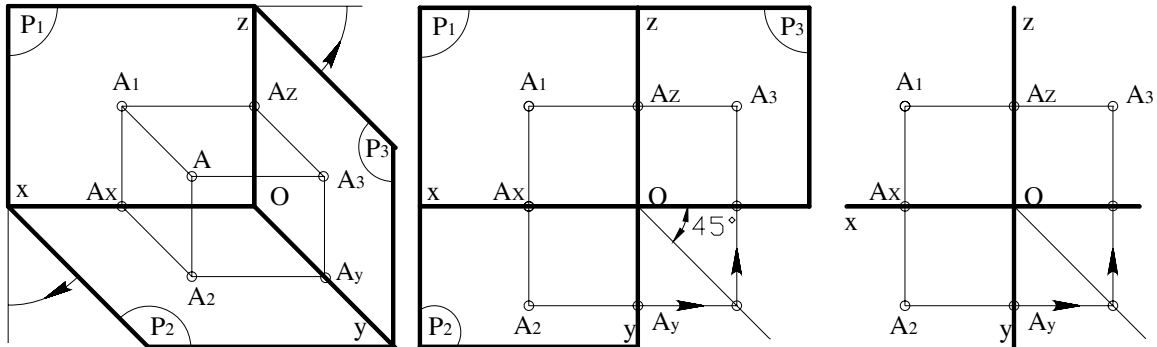


- $A_1$  : hình chiếu đứng của  $A$
- $A_2$  : hình chiếu bằng của  $A$
- $A_1A_2$  : đường dóng
- $P_1$  : mặt phẳng hình chiếu đứng
- $P_2$  : mặt phẳng hình chiếu bằng
- $AA_1 = A_2A_x$  : độ xa của  $A$
- $AA_2 = A_1A_x$  : độ cao của  $A$

Quay  $(P_2)$  quanh  $x$  một góc  $90^\circ$  theo chiều như hình vẽ, ta có  $P_2 \equiv P_1$ . Khi đó  $A_1A_2 \perp A_x$ .  $A_1A_2$  còn gọi là đồ thức của  $A$  trên hai mặt phẳng.

## 2. Hình chiếu của điểm trên ba mặt phẳng

Trong không gian cho điểm A và 3 mặt phẳng  $P_1, P_2, P_3$  vuông góc nhau theo giao tuyến Ox, Oy, Oz



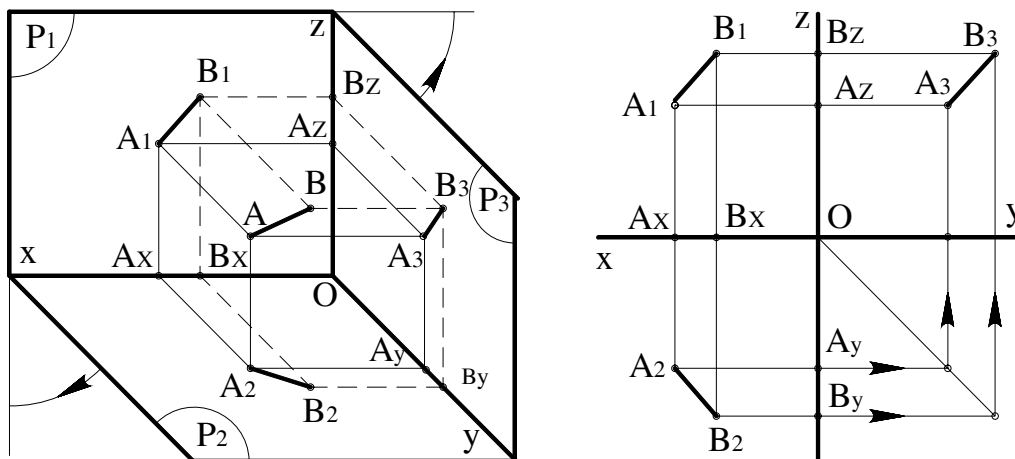
- $A_3$  : hình chiếu cạnh
- $AA_3 = A_2A_y$  : độ xa hình chiếu cạnh

Quay mặt phẳng  $P_3$  và  $P_2$  trùng với mặt phẳng  $P_1$ , ta có đồ thức của điểm trên ba mặt phẳng.

## II. HÌNH CHIẾU CỦA ĐOẠN THẲNG

*Đoạn thẳng được xác định bởi hai điểm bất kỳ.*

### 1. Đồ thức của đoạn thẳng

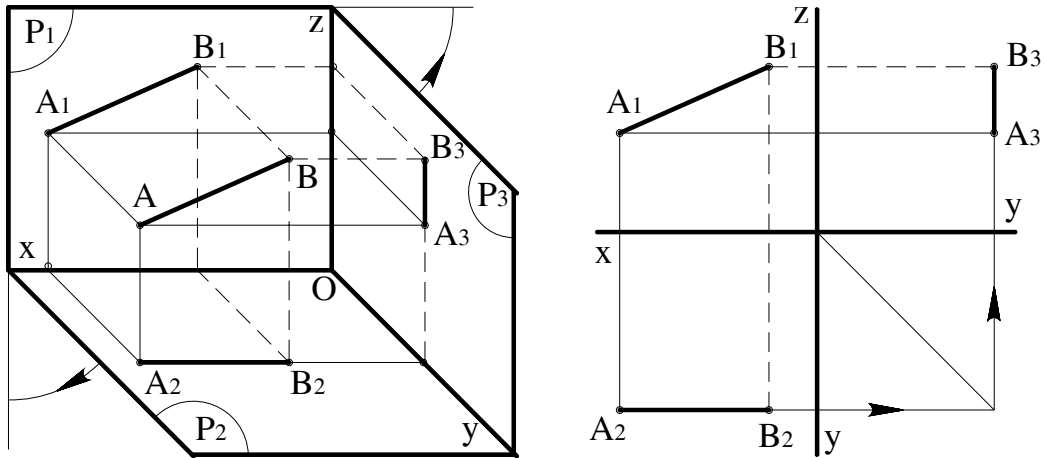


### 2. Đồ thức của đoạn thẳng ở vị trí đặc biệt

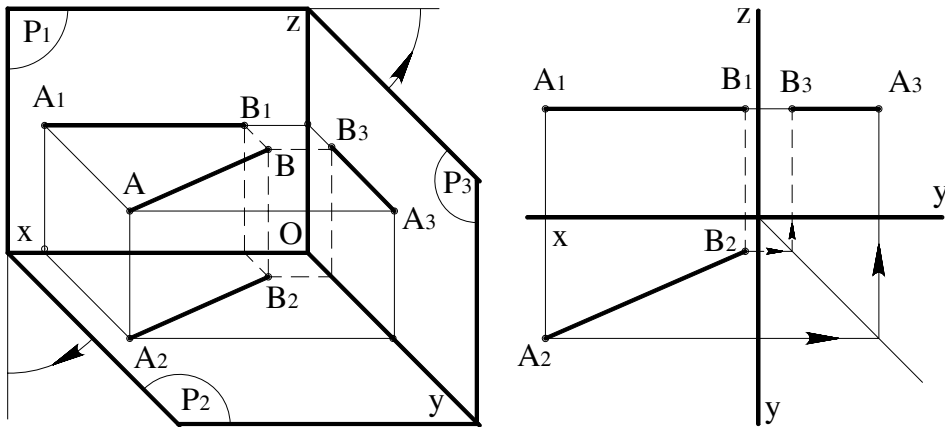
Đường thẳng song song với MPHC nào thì hình chiếu của đường thẳng trên mặt phẳng đó là chính nó.

## 2.1. Đường thẳng song song với MPH $\bar{C}$

### 2.1.1. Đường mặt : Đường thẳng song song với MPH $\bar{C}$ D

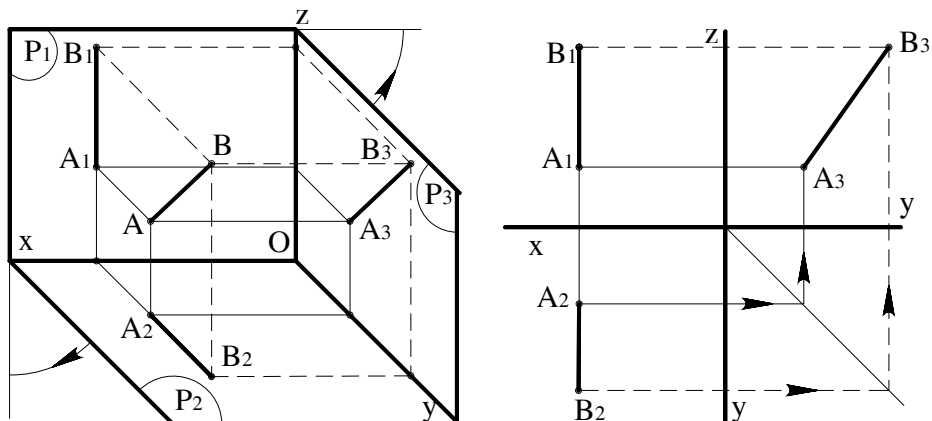


### 2.1.2. Đường bằng : đường thẳng song song với MPH $\bar{C}$ B



**Nhận xét** : Hình chiếu đứng song song với trục  $x$

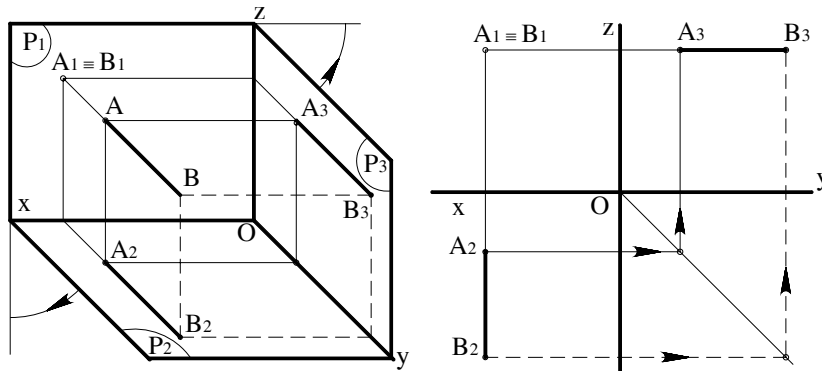
### 2.1.3. Đường cạnh : đường thẳng song song với MPH $\bar{C}$ CC



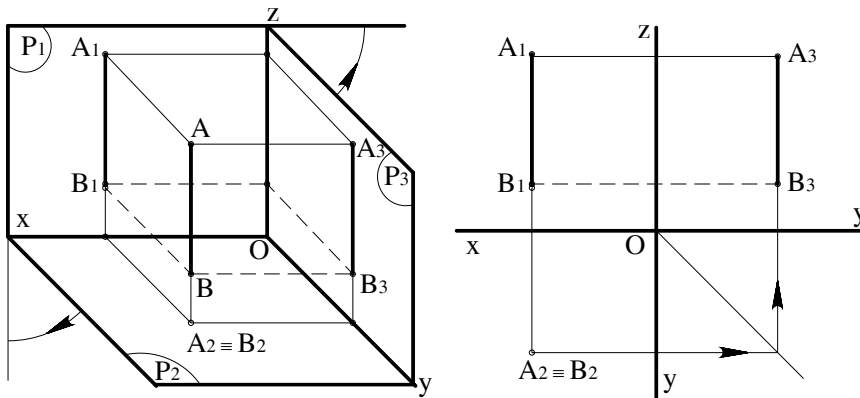
## 2.2. Đường thẳng vuông góc với MPHC

Đường thẳng vuông góc với MPHC nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng đó là một điểm.

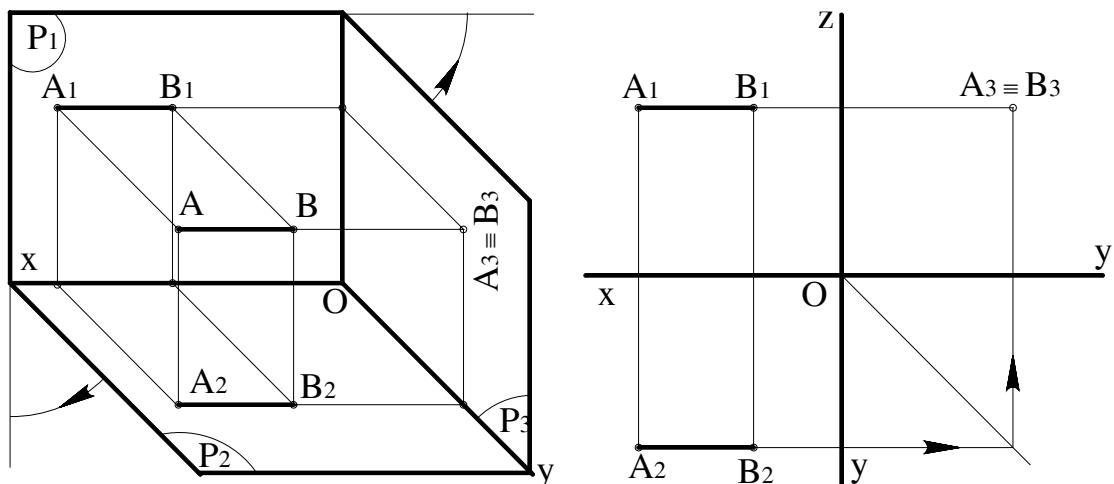
### 2.2.1. Đường thẳng tia chiếu đứng : $AB \perp MPHCĐ$



### 2.2.2. Đường thẳng tia chiếu bằng : $AB \perp MPHCC$

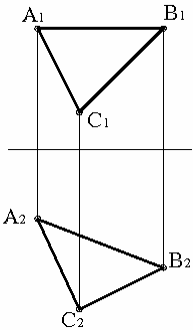
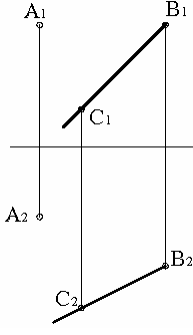
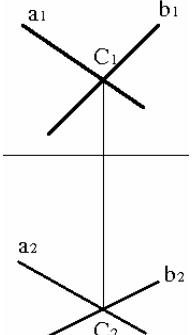
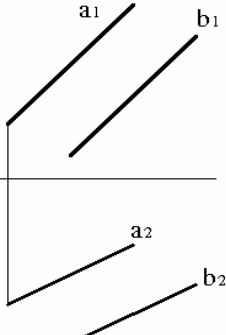


### 2.2.3. Đường thẳng tia chiếu cạnh : $AB \perp MPHCC$



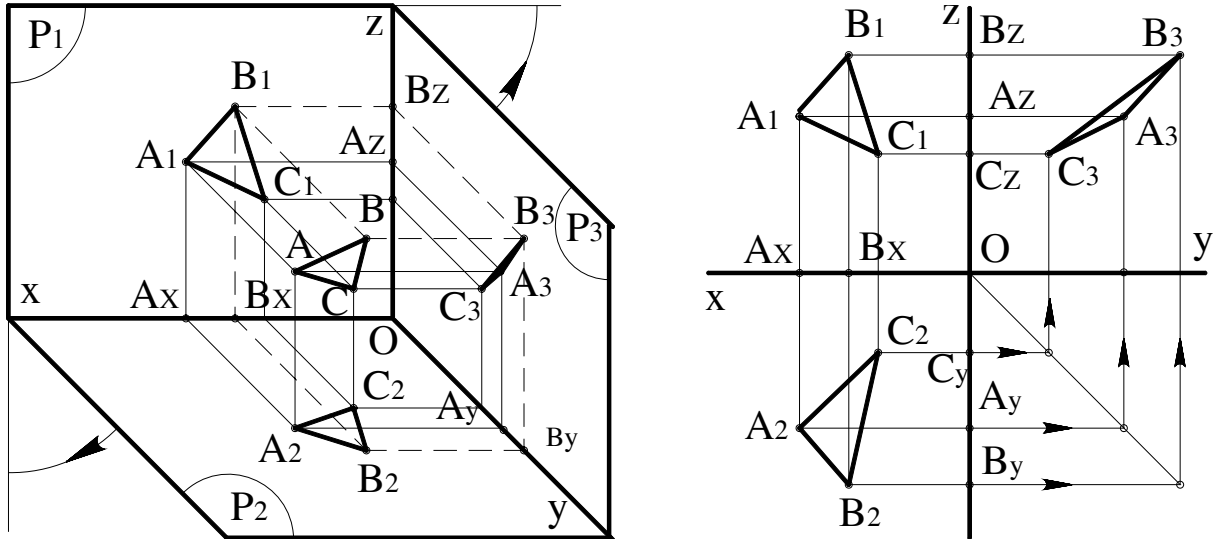
### III. HÌNH CHIẾU CỦA MẶT PHẪNG

#### 1. Cách xác định mặt phẳng trong không gian

Qua 3 điểm không thẳng hàng	Một điểm nằm ngoài mặt phẳng	Hai đường thẳng cắt nhau	Hai đường thẳng song song
			

#### 2. Đồ thức của mặt phẳng

Trong không gian cho 3 điểm phân biệt A, B, C và ba mặt phẳng P1, P2, P3 vuông góc nhau theo giao tuyến Ox, Oy, Oz.

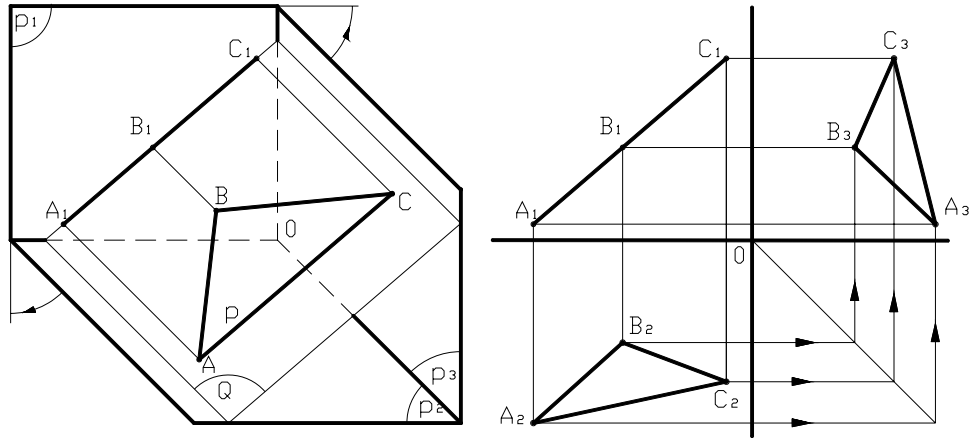


#### 3. Đồ thức của mặt phẳng ở những vị trí đặc biệt

##### 3.1. Mặt phẳng vuông góc với MPHC

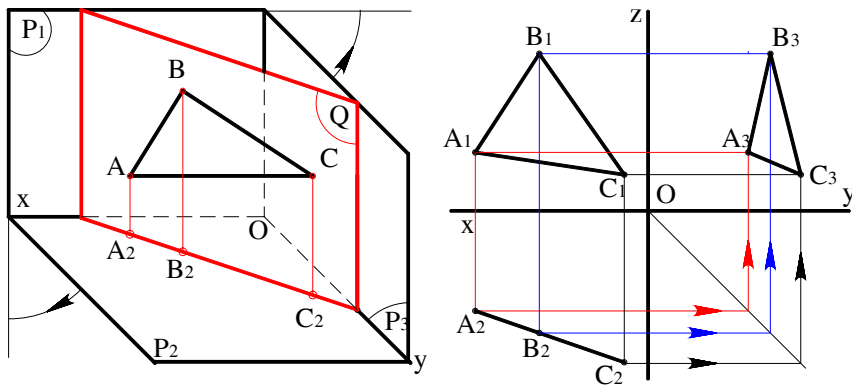
Mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu thì hình chiếu của nó suy biến thành một đoạn thẳng.

### 3.1.1. Mặt phẳng chiếu đứng

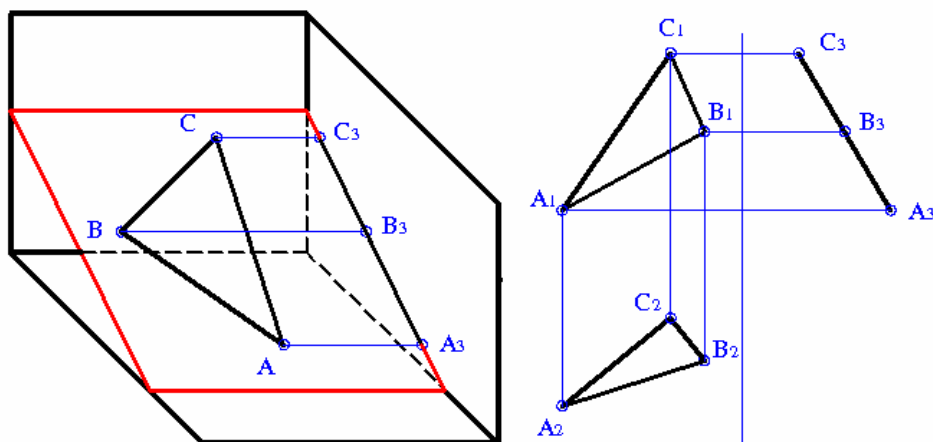


- A, B, C thuộc mặt phẳng (Q).
- $(Q) \perp (P_1)$ .
- Chiếu A, B, C lên  $(P_1)$ ,  $(P_2)$ ,  $(P_3)$ .

### 3.1.2. Mặt phẳng chiếu bằng



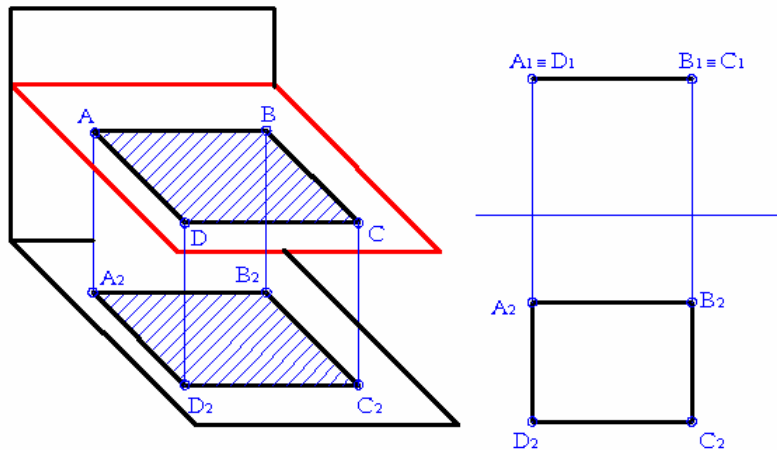
### 3.1.3. Mặt phẳng chiếu cạnh



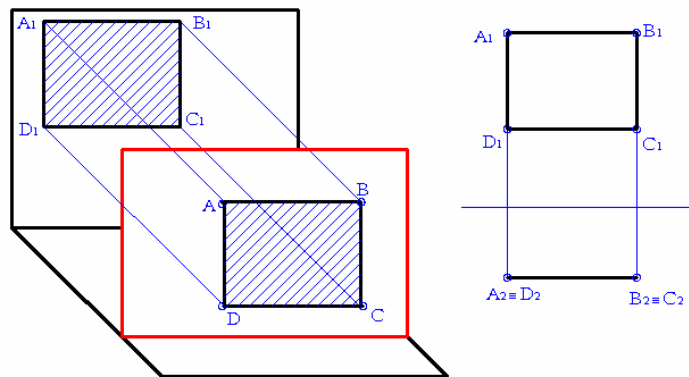
### 3.2. Mặt phẳng song song với MPHÇ

Mặt phẳng song song với MPHÇ nào thì hình chiếu của nó trên mặt phẳng đó là chính nó.

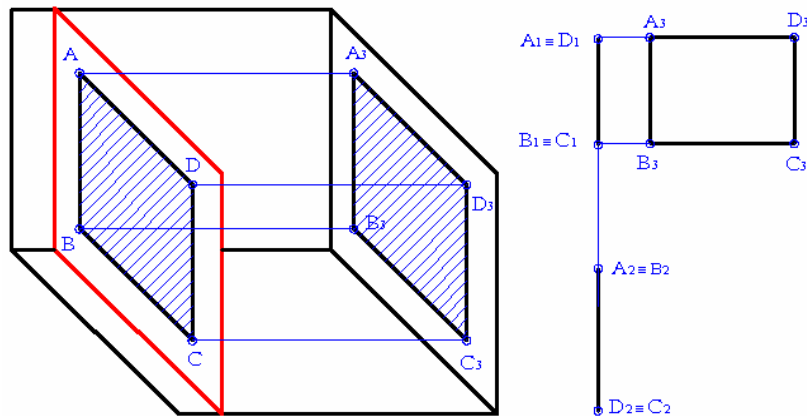
#### 3.2.1. Mặt phẳng bằng : mặt phẳng song song với MPHÇB



#### 3.2.2. Mặt phẳng đứng (Mặt phẳng mặt) : mặt phẳng song song với MPHÇĐ



#### 3.2.3. Mặt phẳng cạnh : Mặt phẳng song song với MPHÇC



# BÀI 3 HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC

## I. KHỐI ĐA DIỆN

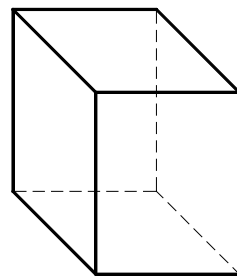
Khối đa diện là khối hình học được giới hạn bằng các đa giác phẳng. Các đa giác phẳng được gọi là các mặt của khối đa diện, các đỉnh và các cạnh được gọi là đỉnh và cạnh của khối đa diện.

Các đa diện thường gặp : khối lăng trụ, khối tháp, khối tháp cụt.

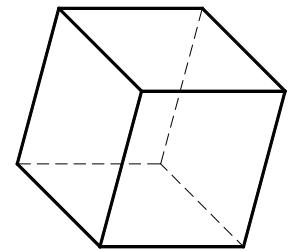
3. **Khối lăng trụ** : là khối đa diện có các cạnh bên song song

▪ **Khối lăng trụ đứng** : cạnh bên vuông góc với MPHC.

▪ **Khối lăng trụ xiên** : cạnh bên không vuông góc với MPHC



KHỐI LĂNG TRỤ ĐỨNG

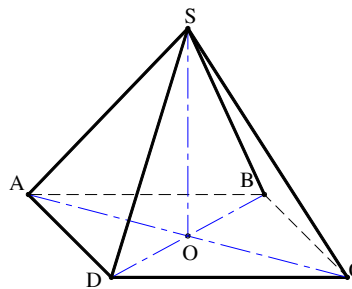


KHỐI LĂNG TRỤ XIÊN

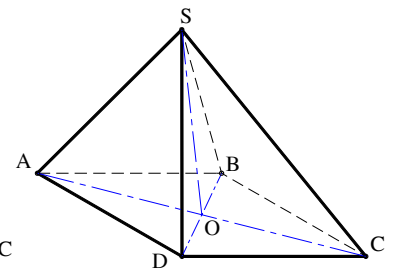
4. **Khối tháp** : là khối đa diện có các cạnh bên đồng qui.

▪ Khối tháp đứng : các cạnh bên bằng nhau

▪ Khối tháp xiên : các cạnh bên không bằng nhau.



KHỐI LĂNG TRỤ ĐỨNG



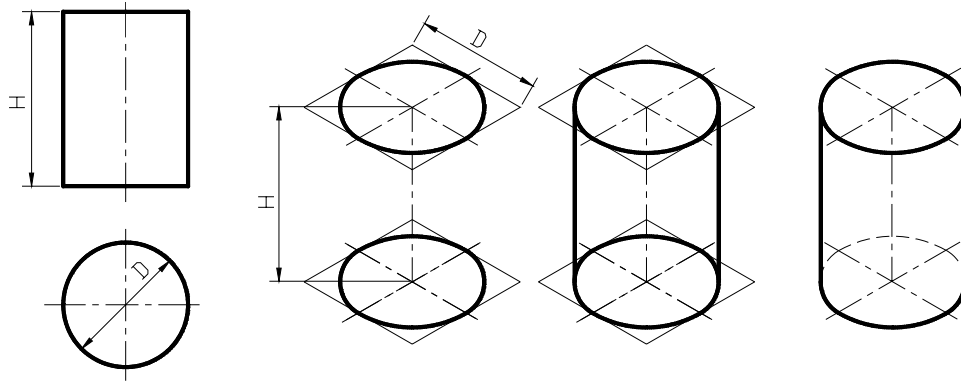
KHỐI LĂNG TRỤ XIÊN

## II. KHỐI TRÒN

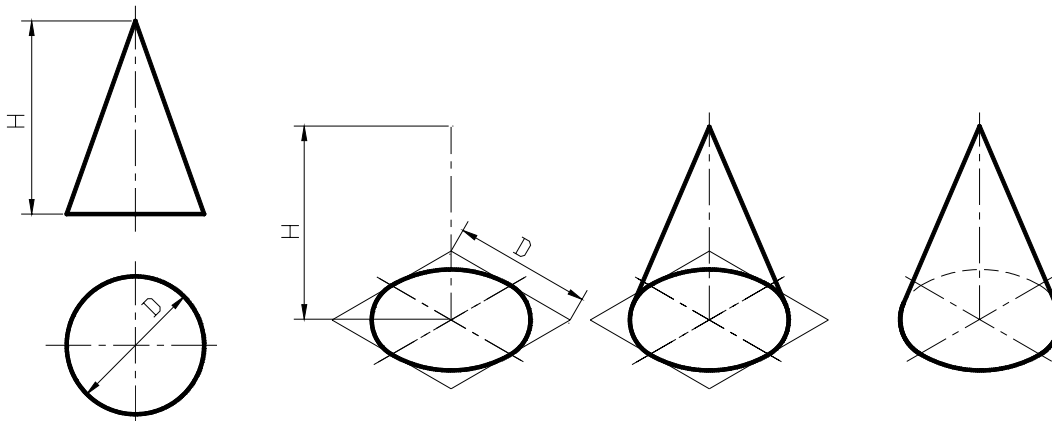
Là khối hình học giới hạn bởi mặt tròn xoay : khối cầu, khối xuyên hay giới hạn bởi một phần mặt tròn xoay và mặt phẳng (mặt trụ, mặt nón, nửa cầu, ...). Mặt tròn xoay tạo bởi một đường thẳng bất kỳ quay quanh một trục cố định. Đường bất kỳ đó gọi là đường sinh của mặt tròn xoay. Trục cố định gọi là trục quay của mặt tròn xoay.



- **Mặt trụ tròn xoay** : đường sinh song song với trục quay.

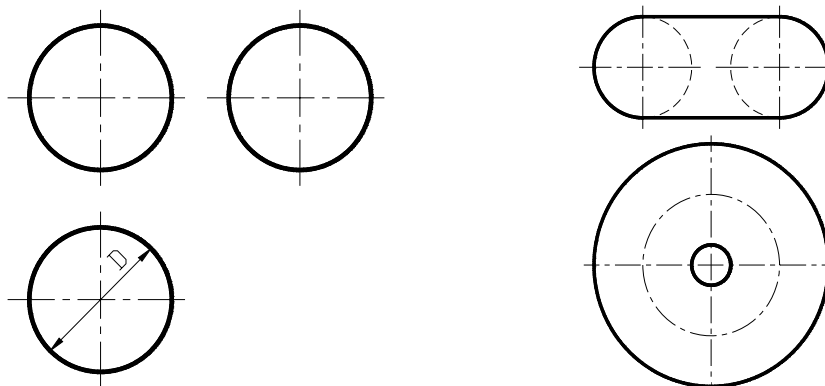


- **Mặt nón tròn xoay** : đường sinh cắt trục quay



- Nếu đường sinh là nửa đường tròn (hoặc đường tròn) quay quanh trục  $\Delta$  với điều kiện  $\Delta \in$  mặt phẳng chứa đường tròn và trục  $\Delta$  đi qua tâm của đường tròn sẽ tạo mặt cầu.

- Nếu trục quay  $\Delta$  thuộc mặt phẳng chứa đường tròn nhưng không đi qua tâm của đường tròn tạo thành mặt xuyên.

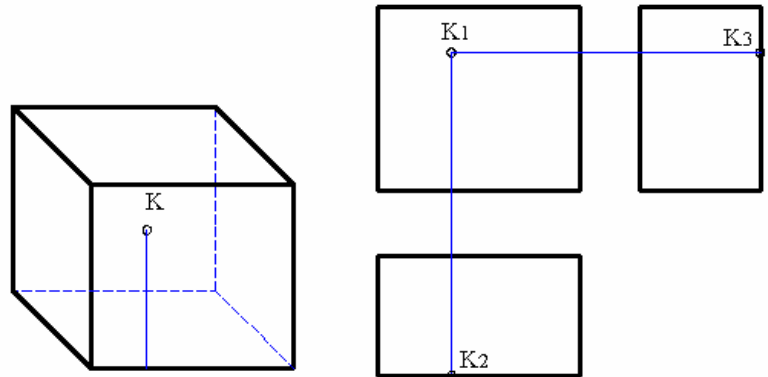


### III. BIỂU DIỄN HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC CƠ BẢN

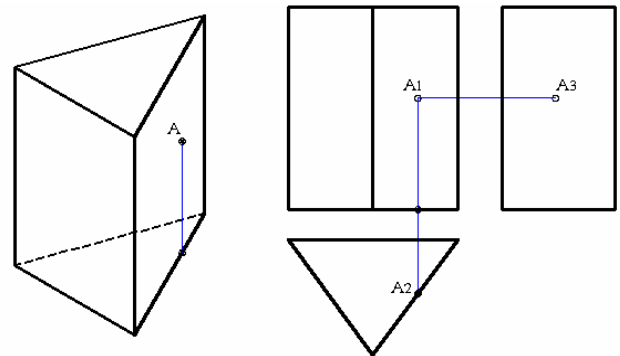
Khi dựng đồ thức các khối hình học cơ bản theo các vị trí sau để

- Đặt các khối ở góc 1/8 thứ nhất.
- Nếu khối hình học có trục đối xứng hay trục quay thì nên đặt trục thẳng góc hay song song với một MPHC.

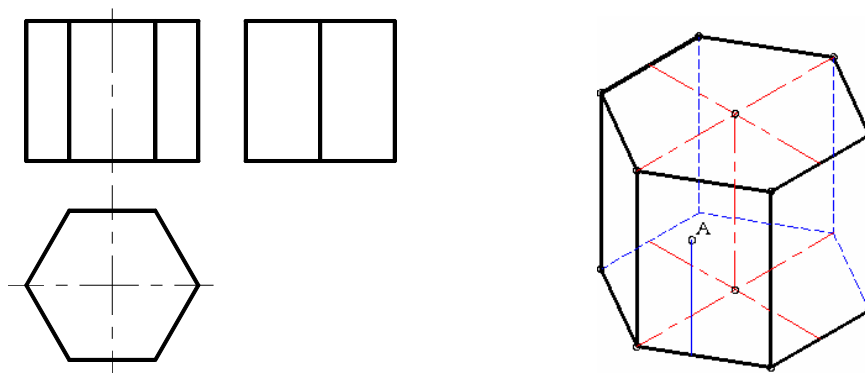
#### 1. Khối hình hộp



#### 2. Khối lăng trụ đáy tam giác

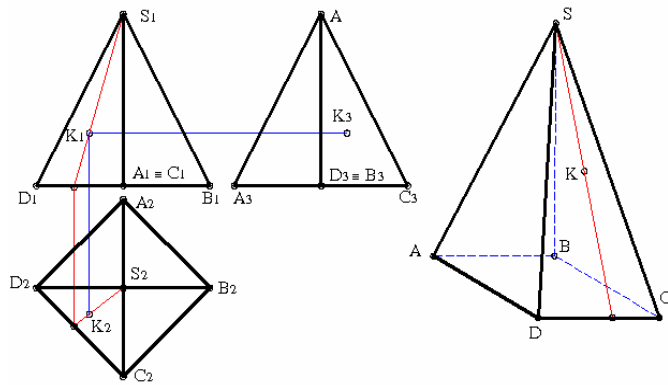


#### 3. Khối lăng trụ đáy lục giác đều

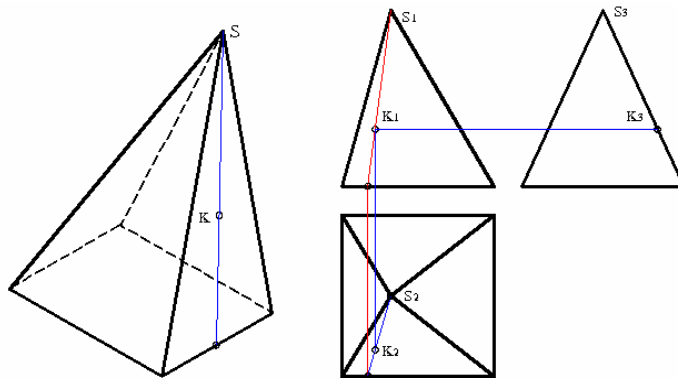


#### 4. Hình chiếu của hình chóp đứng

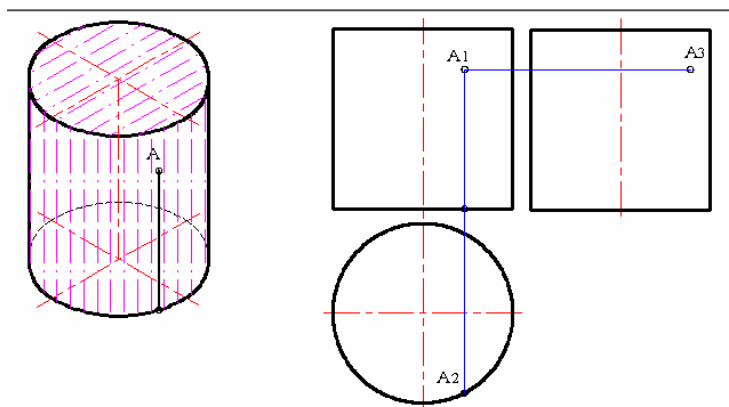
##### 4.1. Hình chóp đứng đáy vuông



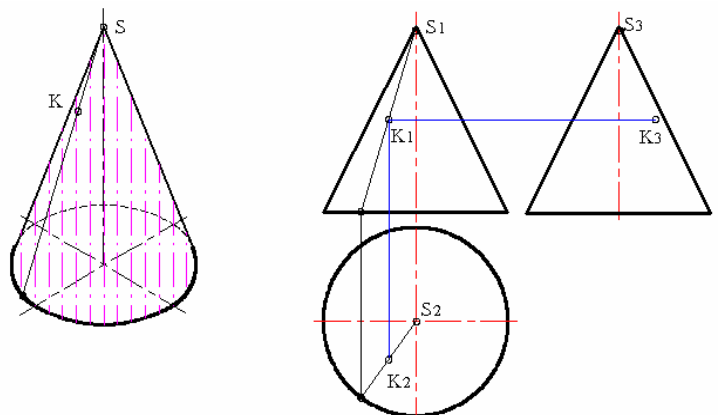
## 4.2. Hình chiếu của chóp xiên



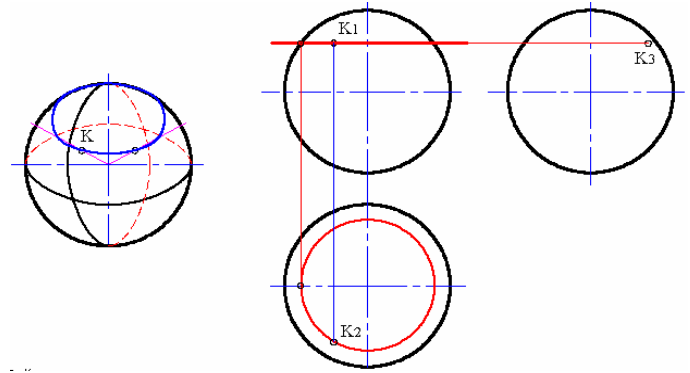
## 5. Hình trụ



## 6. Hình nón



## 7. Hình cầu

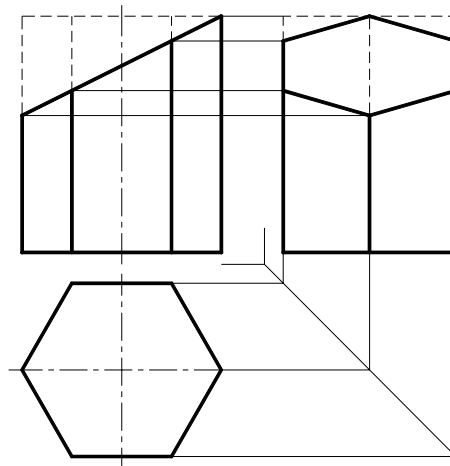


# BÀI 4 GIAO TRÊN BỀ MẶT VỚI CÁC KHỐI HÌNH HỌC

## I. GIAO TUYẾN CỦA MẶT PHẪNG VỚI KHỐI ĐA DIỆN

### 1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện là một hình đa giác.



### 2. Giao tuyến của

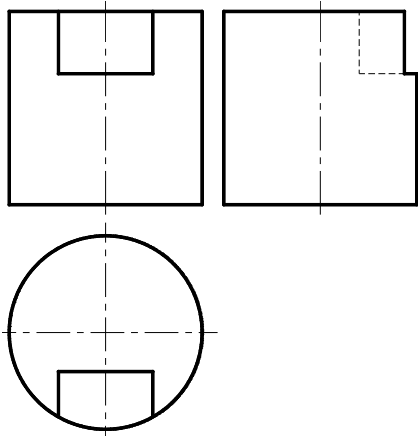
mặt

phẳng với hình trụ

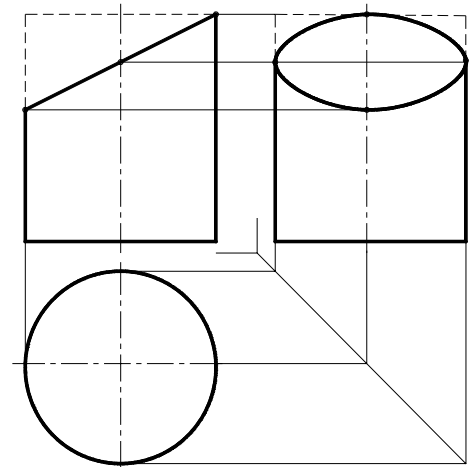
1.1. Mặt phẳng vuông góc với hình trụ : giao tuyến là một đường tròn

1.2. Mặt phẳng nghiêng với trục của hình trụ : Giao tuyến là một hình êlíp

### 1.3. Mặt phẳng song song với trục của



**hình trụ :** Giao tuyến là hình chữ nhật.



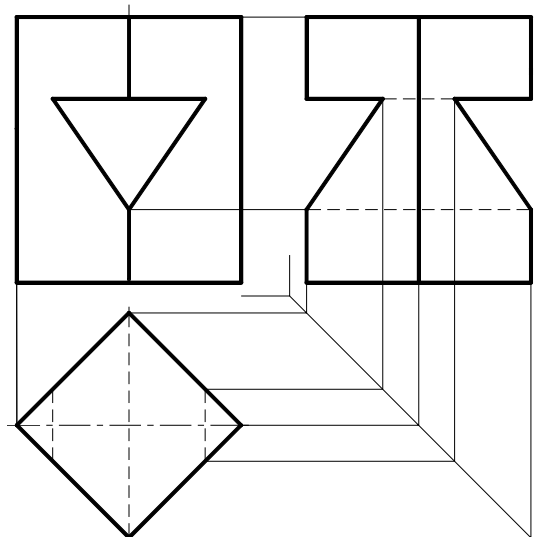
## II. GIAO TUYẾN CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC

### 3. Giao tuyến của các khối đa diện

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

#### 4. Giao tuyến của hai khối trụ

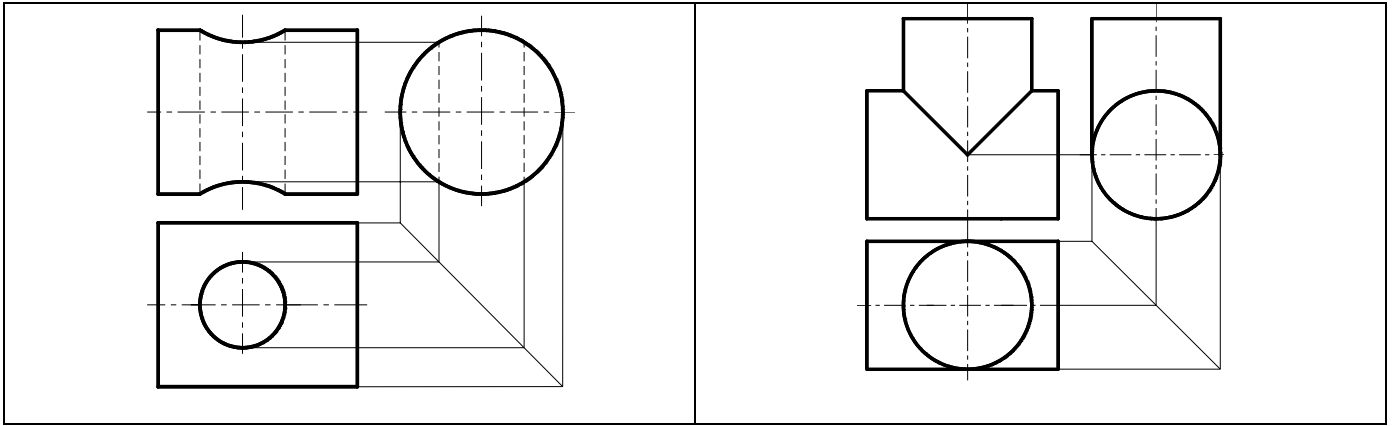
Giao tuyến của hai khối tròn là một đường cong không gian khép kín. Muốn vẽ giao tuyến của khối tròn, ta tìm một số điểm của giao tuyến rồi nối lại.



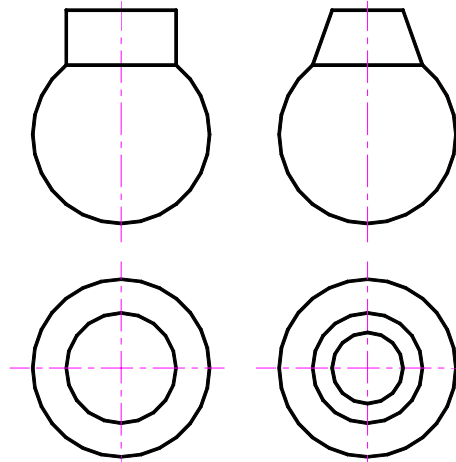
#### 2.1. Giao tuyến của hai hình trụ có trục vuông góc

**Hai khối trụ có đường kính khác nhau**

**Hai khối trụ có đường kính bằng nhau**

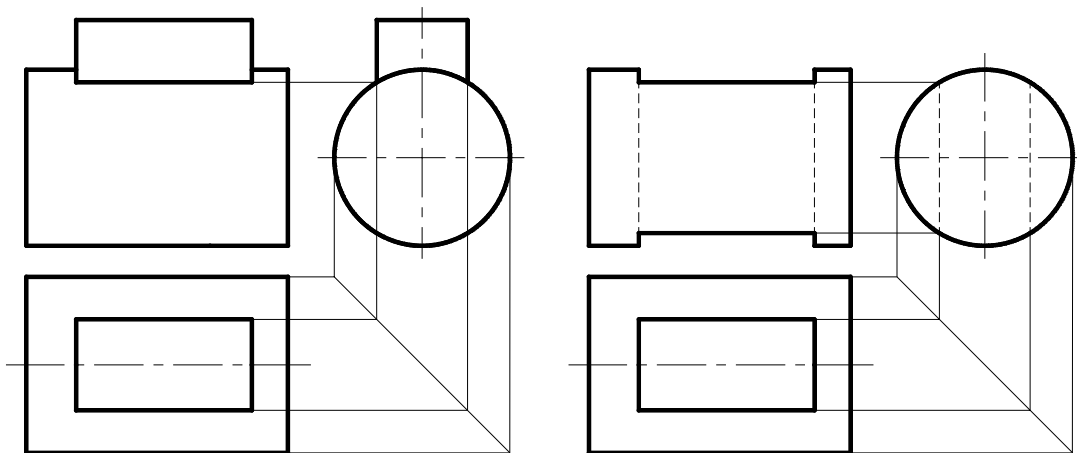


**5. Giao tuyến của hình trụ với hình cầu và hình nón với hình cầu**



**III. GIAO TUYẾN CỦA KHỐI ĐA DIỆN VỚI KHỐI TRÒN**

Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn là giao tuyến của các mặt đa diện với các mặt của khối tròn.



## BÀI 5 BIỂU DIỄN VẬT THỂ

Một vật thể đơn giản hay phức tạp đều được cấu tạo từ những khối hình học cơ bản. Hình chiếu của vật thể là tổng hợp hình chiếu của các khối hình học cơ bản.

Các khối hình học tạo thành vật thể có những vị trí tương đối khác nhau. Tùy theo vị trí tương đối ta có những giao tuyến dạng khác nhau.

Muốn vẽ hình chiếu của vật thể ta phải phân tích vật thể thành những khối hình học cơ bản, xác định vị trí tương đối của chúng rồi vẽ hình chiếu của từng phần và vẽ giao tuyến giữa các bề mặt của các khối.

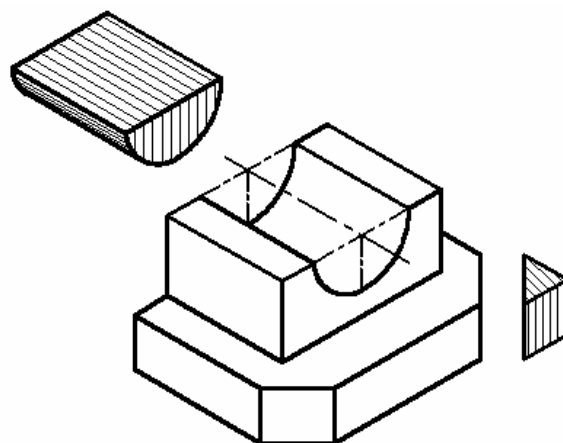
### 1. Cách phân tích vật thể thành các khối hình học cơ bản.

Cho hình chiếu trục đo của vật thể. Xác định hình chiếu của vật thể.

#### Phân tích khối vật thể :

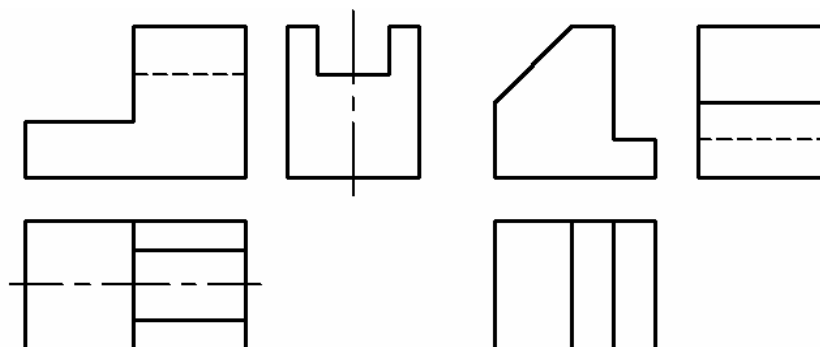
- **Đế** : là khối lăng trụ có đáy là hình chữ nhật, bị cắt ở hai góc phía trước hình lăng trụ đáy là tam giác.

- **Thân** : thân là một khối lăng trụ, đáy là hình chữ nhật, bị sẻ rãnh hình trụ. Vị trí của thân : nằm ở chính giữa phía sau của đế.



### 2.. Cách vẽ hình chiếu thứ ba từ hai hình chiếu đã cho

Trong bản vẽ kỹ thuật qui định không vẽ các trục chiếu OX, OY, OZ. Vì thế khi vẽ hình chiếu thứ ba nên chọn một đường làm chuẩn để từ đó xác định các đường nét khác.



- Nếu hình chiếu thứ ba đối xứng : chọn trục đối xứng làm trục.
- Hình chiếu thứ ba không đối xứng : chọn đường bao ở biên làm chuẩn.
- Các kích thước đo được từ hình chiếu bằng đưa ra hình chiếu cạnh.

(Có thể dùng đường thẳng nghiêng  $45^\circ$  làm đường phụ trợ để vẽ hình chiếu thứ ba).

## CHƯƠNG IV HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

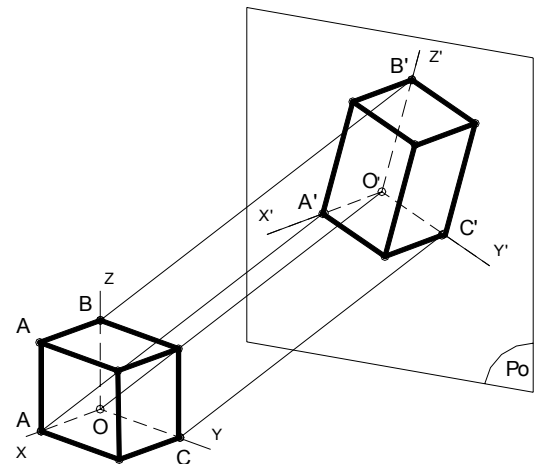
### BÀI 1. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

#### 1. Khái niệm

**Hình chiếu trực đo** : Là hình biểu diễn của vật thể được dựng từ một hệ trục đo.

**Hệ trục đo** : Là hình chiếu của một hệ gồm 3 trục vuông góc xác định 3 chiều kích thước, thực hiện bởi phép chiếu song song và được gọi là **phép chiếu trực đo**.

Hình chiếu trực đo được xác định theo phương chiếu và hệ số biến dạng của các trục.



#### 2. Phân loại hình chiếu trực đo.

##### a. Phân loại hình chiếu trực đo theo phương chiếu :

- **Hình chiếu trực đo xiên** : Phương chiếu ở vị trí bất kỳ đối với mặt phẳng hình chiếu.
- **Hình chiếu trực đo vuông góc** : Phương chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.



**b. Phân loại hình chiếu trục đo theo hệ số biến dạng :**

- **Hình chiếu trục đo đều :** Hệ số biến dạng theo ba trục bằng nhau.
- **Hình chiếu trục đo cân :** Hệ số biến dạng theo 2 trong 3 trục bằng nhau.
- **Hình chiếu trục đo lệch :** Hệ số biến dạng theo 3 trục không bằng nhau.

## BÀI 2 CÁC LOẠI HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

Có hai loại hình chiếu trực đo tiêu chuẩn và thường dùng :

- Hình chiếu trực đo vuông góc đều.
- Hình chiếu trực đo xiên đứng cân.

### 1. Hình chiếu trực đo vuông góc đều

#### a. Khái niệm :

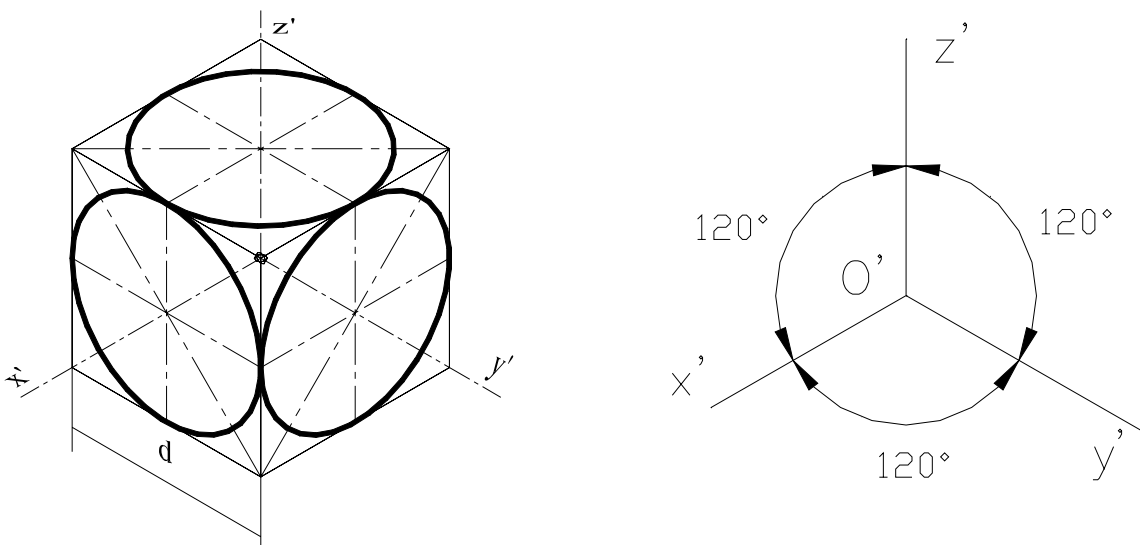
**Hình chiếu trực đo vuông góc đều** : Là loại hình chiếu trực đo có phương chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

#### b. Quy ước :

Tiêu chuẩn nhà nước quy định vị trí và hệ số biến dạng của hệ trục đo vuông góc đều như sau :

- ❖ Trục đứng : (Oz)
- ❖ Hai trục nghiêng (Ox, Oy) một góc  $30^\circ$  đối với đường bằng.
- ❖ Hệ số biến dạng :  $K_x = p = 1$  ;  $K_y = q = 1$  ;  $K_z = r = 1$

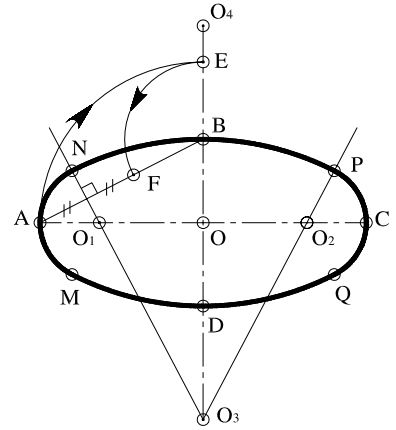
**Chú ý** : Hình phẳng nằm trong hoặc song song với các mặt phẳng trục tọa độ đều vẽ biến dạng trên hình chiếu trực đo vuông góc đều.



## Cách vẽ hình ô van như hình vẽ :

**Biết :**

- Trục lớn của hình ô van :  $1,22d$
- Trục nhỏ của hình ôvan :  $0.7d$



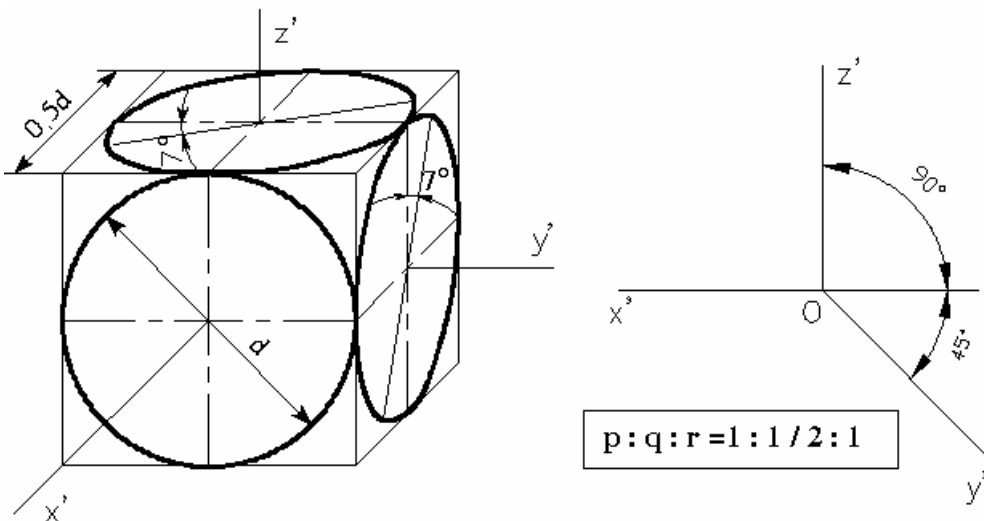
## 2. Hình chiếu trục đo xiên đứng cân

**Hình chiếu trục đo xiên đứng cân :** Là loại hình chiếu trục đo có phương chiếu không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu (P).

**Tiêu chuẩn nhà nước quy định :** Vị trí và hệ số biến dạng của hệ trục đo xiên đứng cân như sau :

- Trục đứng ( $Oz$ ).
- Trục ngang ( $Ox$ )
- Trục nghiêng ( $Oy$ ) với góc  $45^\circ$  đối với đường bằng.
- $K_x = p = 1$  ;  $K_y = q = 0.5$  ;  $K_z = r = 1$

**Hình phẳng nằm trong hoặc song song với mặt phẳng ( $Ox, Oz$ ) sẽ không bị biến dạng trên hình chiếu trục đo xiên đứng cân.**



# BÀI 3 CÁCH DỰNG HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

## 1. Phương pháp tọa độ

**Phương pháp tọa độ** : là phương pháp cơ bản để dựng hình chiếu trực đo của vật thể.

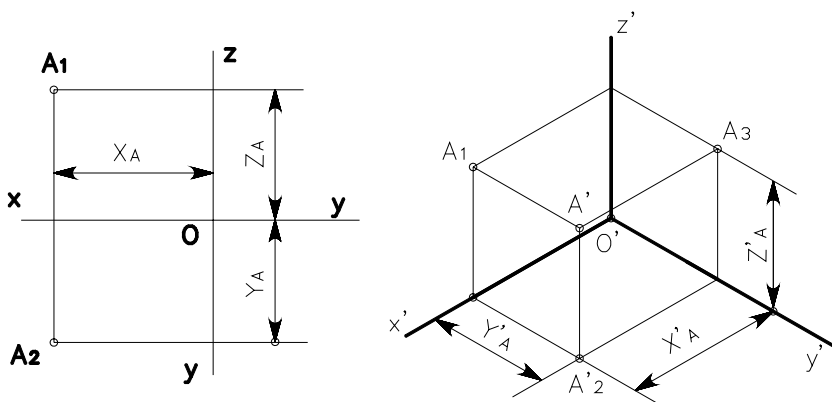
Tuy nhiên, muốn dựng hình chiếu trực đo của vật thể ta phải dựng được hình chiếu trực đo của một điểm.

**Cách dựng hình chiếu trực đo của một điểm như sau :**

❖ Trước hết vẽ vị trí các trục đo của hệ trục đo và xác định tọa độ vuông góc của điểm A ( $X_A, Y_A, Z_A$ ), sau đó căn cứ vào hệ số biến dạng của các trục đo mà xác định tọa độ trục đo của điểm đó với :

$$X'_A = p_3 X_A \quad ; \quad Y'_A = q_3 Y_A \quad ; \quad Z'_A = r_3 Z_A$$

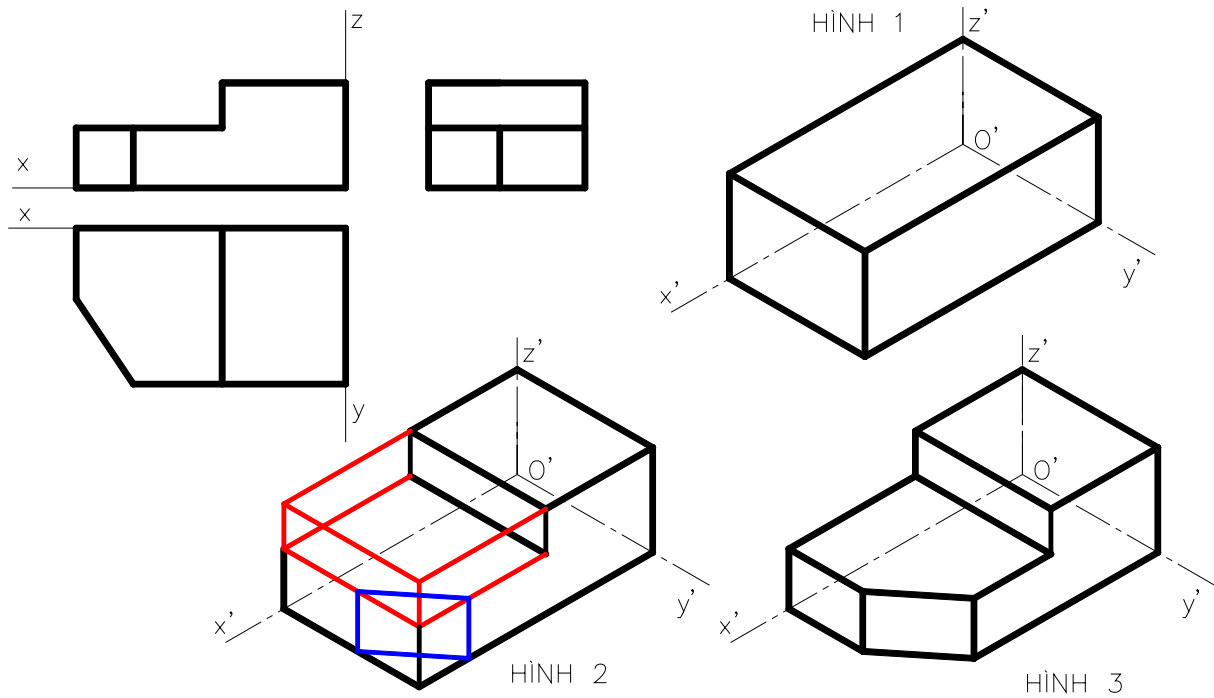
❖ Lần lượt đặt các tọa độ trục đo lên các hệ trục đo ta sẽ xác định được điểm A' là hình chiếu trực đo của điểm A.



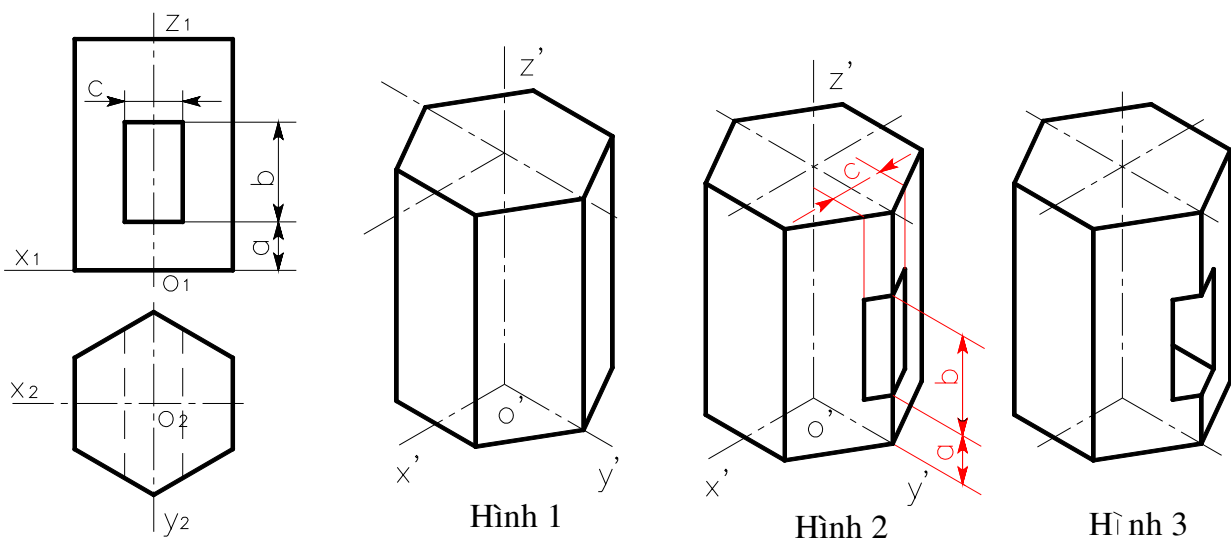
## 2. Đặc điểm về cách dựng

**a. Vật thể có dạng hình hộp** : Ta vẽ hình hộp ngoại tiếp cho vật thể và chọn 3 mặt của hình hộp làm 3 mặt phẳng tọa độ.

**b. Vật thể có mặt đối xứng** : Ta nên chọn mặt phẳng đối xứng làm mặt phẳng tọa độ.



*Chi tiết dạng hình hộp*



*Chi tiết có trục đối xứng*

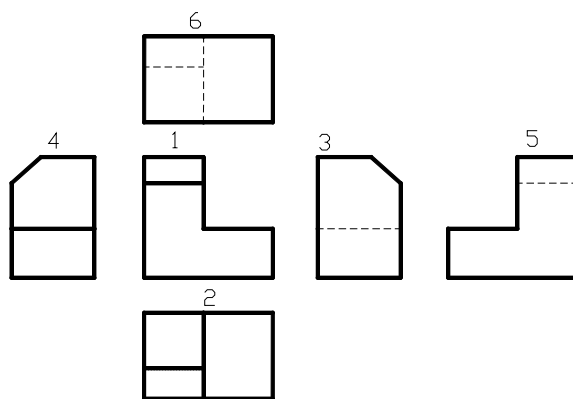
# CHƯƠNG V

## HÌNH BIỂU DIỄN CỦA VẬT THỂ

### BÀI 1 HÌNH CHIẾU

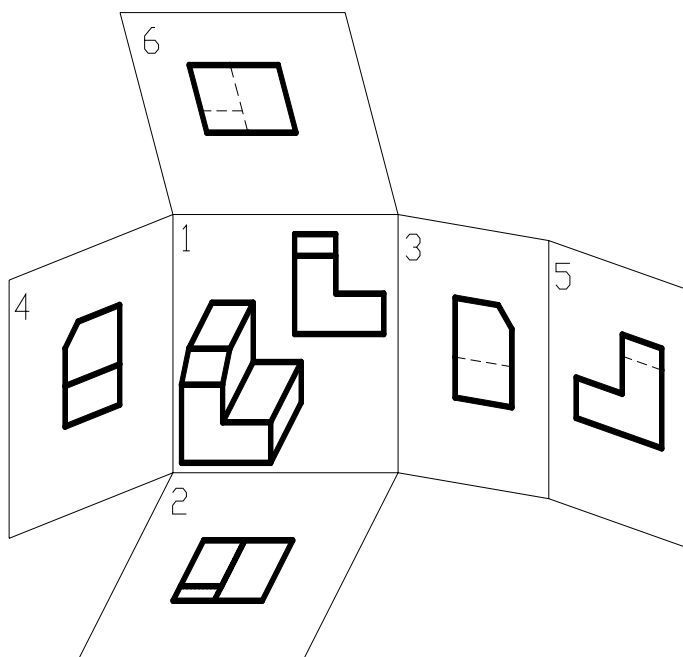
#### 1. Khái niệm

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



#### 2. Phương pháp biểu diễn

Để cụ thể hoá cách biểu diễn, nhà nước quy định dùng 6 mặt của hộp lập phương làm 6 mặt phẳng chiếu cơ bản. **Hộp lập phương này gọi là hộp hình chiếu**. Các mặt (2), (3), (4), (5), (6) có thể mở và trải phẳng ra trùng với mặt (1) như hình vẽ :



### 3. Phân loại

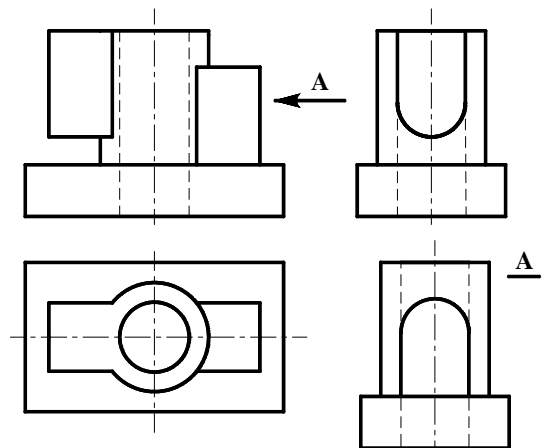
#### a. Hình chiếu cơ bản

Hình chiếu cơ bản là hình chiếu của các vật thể trên các mặt phẳng hình chiếu cơ bản của hộp hình chiếu.

Hình chiếu cơ bản có tên gọi là :

- ❖ Hình chiếu từ trước (Hình chiếu đứng hay hình chiếu chính).
- ❖ Hình chiếu từ trên (Hình chiếu bằng).
- ❖ Hình chiếu từ trái (Hình chiếu cạnh).
- ❖ Hình chiếu từ phải.
- ❖ Hình chiếu từ dưới.
- ❖ Hình chiếu từ sau.

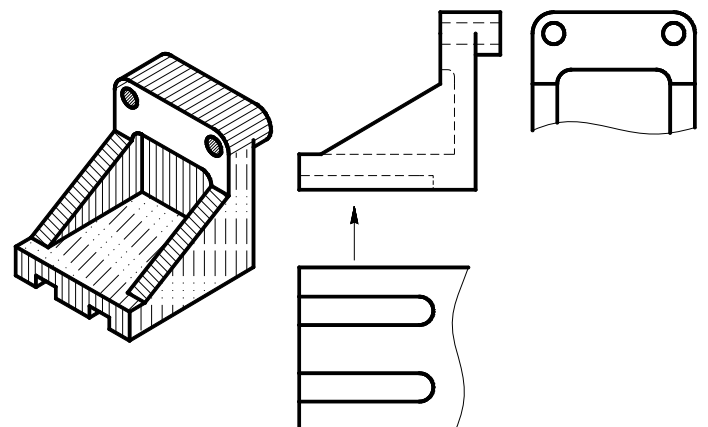
Hình chiếu từ trước còn gọi là hình chiếu chính, hình chiếu này được chọn sao cho phản ánh đặc trưng hình dạng của vật thể. Các hình chiếu khác phải ở đúng vị trí đối với hình chiếu từ trước nhưng nếu các hình chiếu này không đúng vị trí hoặc bị phân cách bởi một hình biểu diễn khác thì phải được chỉ danh bằng chữ hoa và chỉ hướng bằng mũi tên như hình vẽ trên.



#### b. Hình chiếu riêng phần

- Hình chiếu riêng phần : Là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

- Hình chiếu riêng phần phải được chỉ danh và chỉ hướng nếu không vẽ



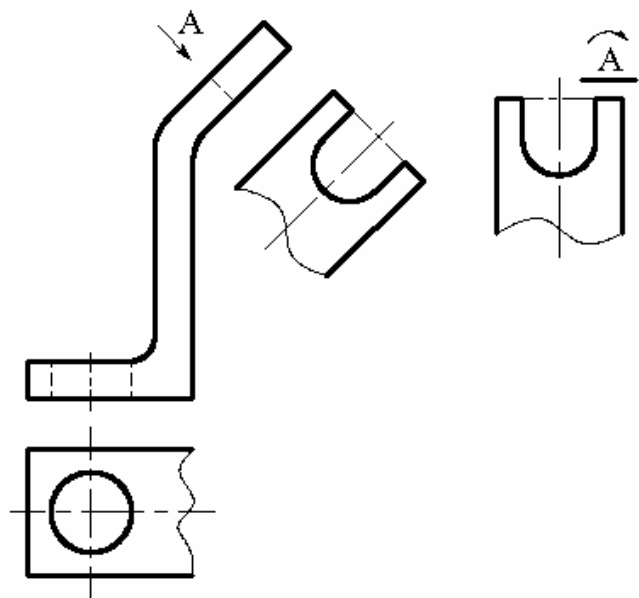
đúng vị trí chiếu .

### c. Hình chiếu phụ

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

- Hình chiếu phụ nên đặt đúng vị trí chiếu. Nếu không thì phải chỉ danh và chỉ hướng.

- Để thuận tiện cho việc bố trí trên bản vẽ, tiêu chuẩn nhà nước cho phép vẽ xoay hình về vị trí thích hợp. Trong trường hợp này hình biểu diễn phải được kí hiệu bằng mũi tên cong.



## BÀI 2 HÌNH CẮT

*Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu chỉ dùng hình chiếu để biểu diễn thì hình vẽ có nhiều đường khuất, như thế bản vẽ sẽ không rõ ràng. Để khắc phục bản vẽ kỹ thuật dùng hình cắt và mặt cắt để biểu diễn cấu tạo bên trong của vật thể*

### 1. Khái niệm

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

### 2. Phương pháp biểu diễn

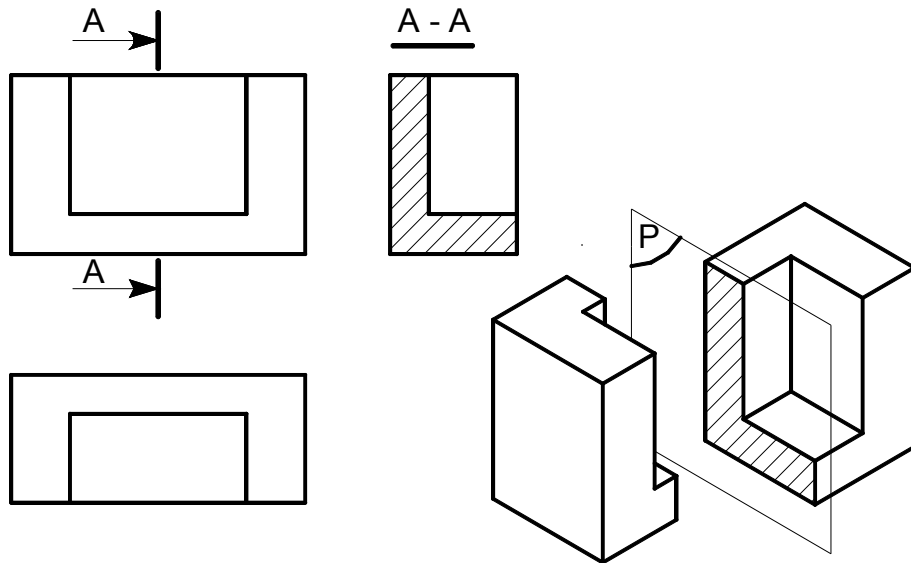
Vật thể được cắt bởi một hay nhiều mặt phẳng gọi là **mặt phẳng cắt**. Chiếu phần vật thể nằm giữa mặt phẳng cắt và mặt phẳng hình chiếu ta sẽ có hình cắt. Do vậy hình cắt được xem là hình chiếu của một phần vật thể (ở giữa mặt phẳng cắt và mặt phẳng hình chiếu) trên mặt phẳng hình chiếu.



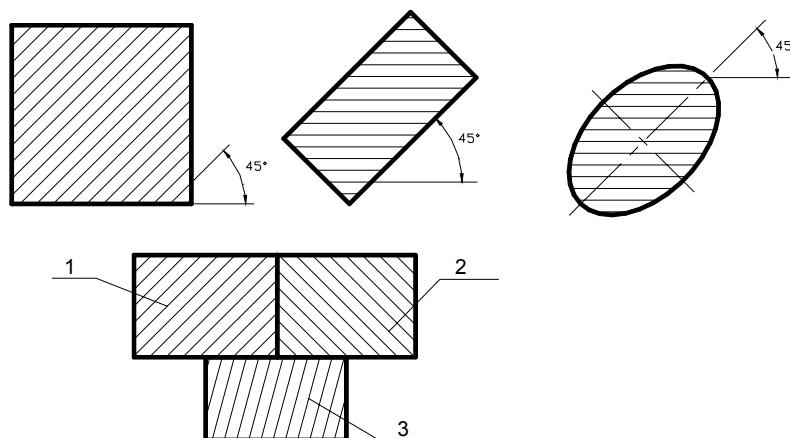
**Chú ý :**

❖ Vật thể được tưởng tượng bị cắt để vẽ hình cắt nhưng thực tế không bị cắt nên các hình chiếu khác phải được giữ nguyên.

❖ Để phân biệt hình cắt với các hình chiếu thì hình cắt phải được chỉ danh bằng chữ hoa và được kí hiệu vật liệu trên diện tích bị cắt, đồng thời phải xác định vết mặt phẳng cắt bằng nét cắt có chỉ danh và chỉ hướng bằng chữ hoa trên hình chiếu.



❖ **Đường gạch gạch** (đường tuyến ảnh) : Là những đường nét liền mảnh dùng để kí hiệu vật liệu mặt cắt của vật thể, có khoảng cách từ 3 – 5mm với độ nghiêng  $45^\circ$  đối với đường bằng, đường bao hay đường trục chính của hình vẽ. Nếu cần có thể chọn độ nghiêng  $30^\circ$  hoặc  $60^\circ$

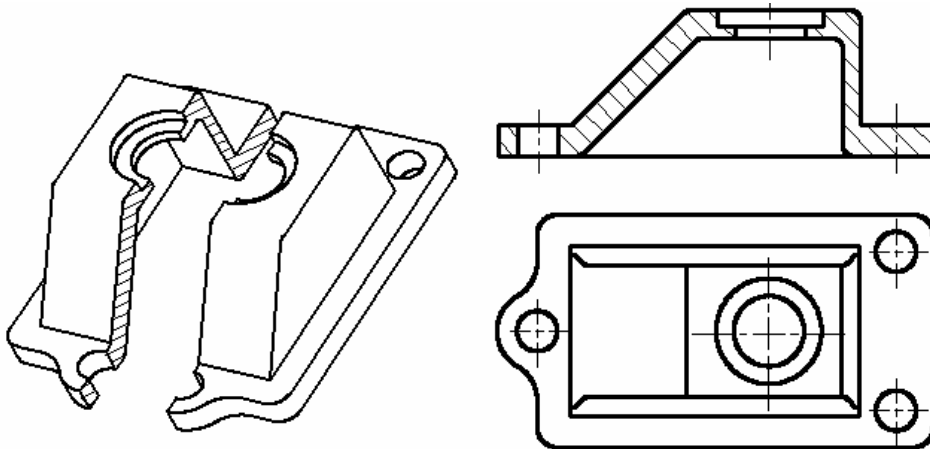


- Đường gạch gạch phải thống nhất độ nghiêng và khoảng cách trên cùng diện tích cắt của vật thể.
- Đường gạch gạch phải khác độ nghiêng và khoảng cách trên vùng diện tích cắt của hai vật thể.
- Đường gạch gạch có thể được giản lược theo chu vi đường bao nếu diện tích cắt quá rộng.
- Đường gạch gạch được thay bằng bôi đen nếu diện tích cắt quá hẹp.

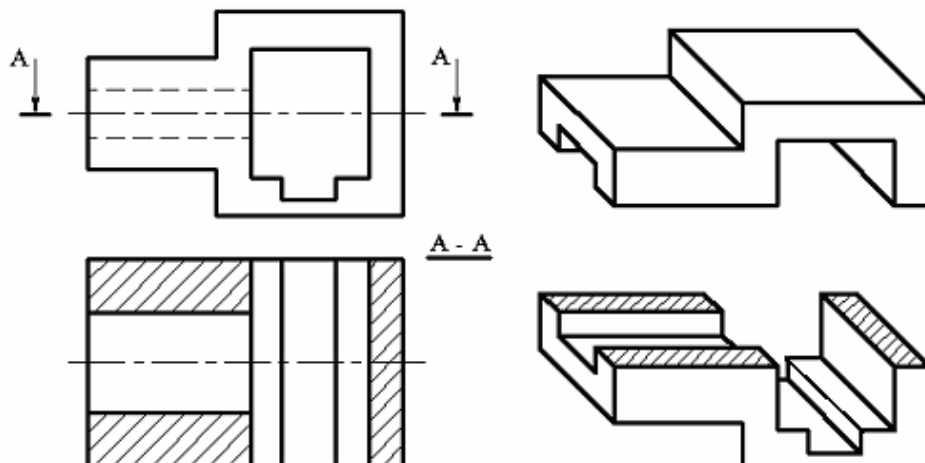
### 3. Phân loại hình cắt

#### a. Phân loại hình cắt theo vị trí mặt phẳng

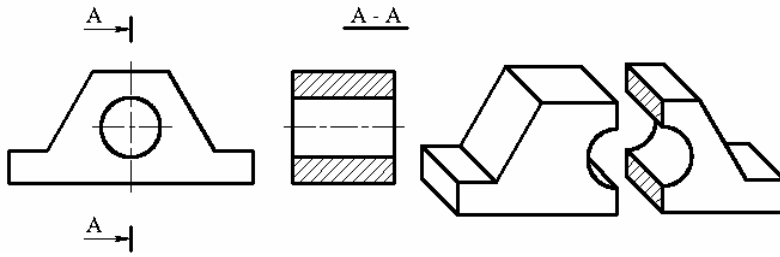
❖ **Hình cắt đứng** : Mặt phẳng cắt song song với MPHCB



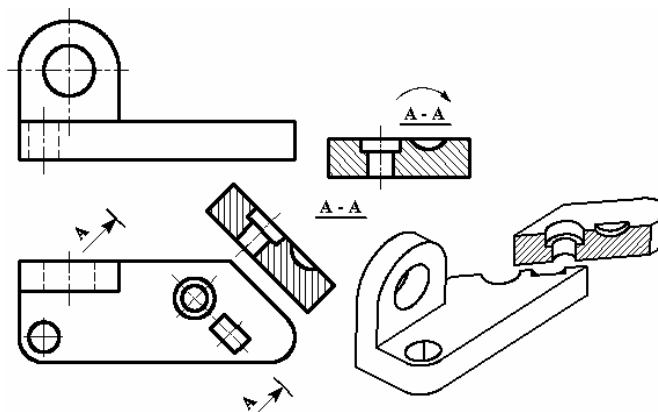
❖ **Hình cắt bằng** : Mặt phẳng cắt song song với MPHCB



- ❖ **Hình cắt cạnh** : Mặt phẳng cắt song song với mặt MPHCC.



- ❖ **Hình cắt nghiêng** : Mặt phẳng chiếu ở vị trí bất kỳ. Để tiện bố trí hình trên bản vẽ, ta có thể vẽ xoay hình cắt nghiêng ở vị trí thích hợp và được ký hiệu bằng mũi tên cong trên hình vẽ



**Hình cắt đứng, bằng, cạnh, nghiêng** : Là những hình biểu diễn được vẽ đúng vị trí thay cho hình chiếu từ trước, hình chiếu từ trên (hoặc hình chiếu từ dưới), hình chiếu từ trái ( hoặc hình chiếu từ phải ), hình chiếu phụ.

#### 4. Phân loại hình cắt theo số lượng mặt phẳng cắt

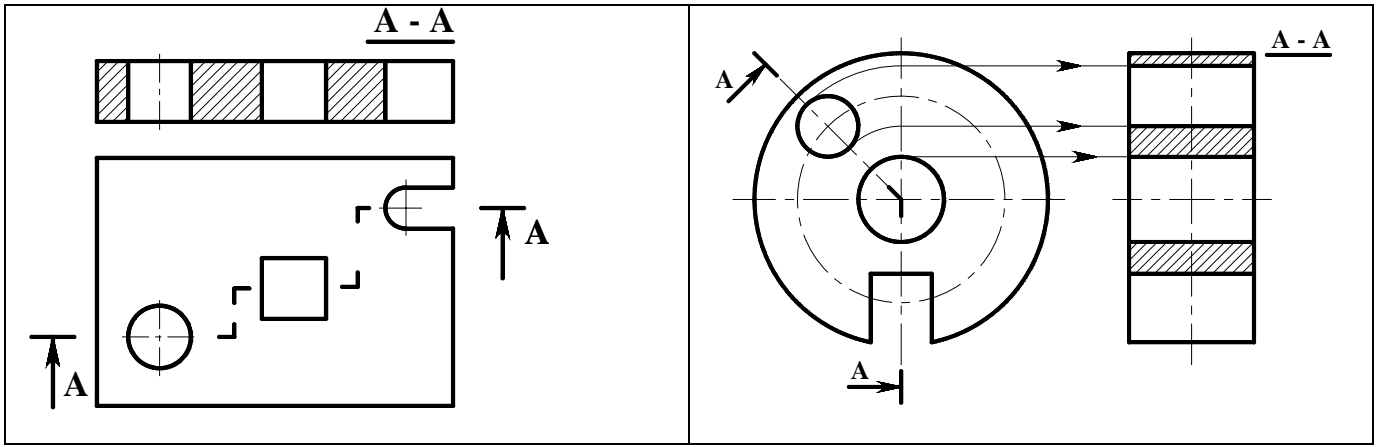
- ❖ **Hình cắt đơn giản** : Là hình cắt chỉ có một mặt phẳng chiếu. Hình cắt đơn giản có dạng là hình cắt dọc hoặc hình cắt ngang.

- ❖ **Hình cắt phức tạp** :

Là do hai hay nhiều mặt phẳng chiếu. Hình cắt phức tạp có dạng là hình cắt bậc ( do kết hợp bởi 2 hay nhiều mặt phẳng chiếu đồng qui ),

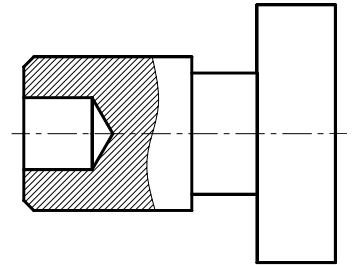
**a. Hình cắt bậc** : Các MPC song song nhau (dạng bậc thang)

**b. Hình cắt xoay** : Các MPC giao nhau hợp thành góc tù.



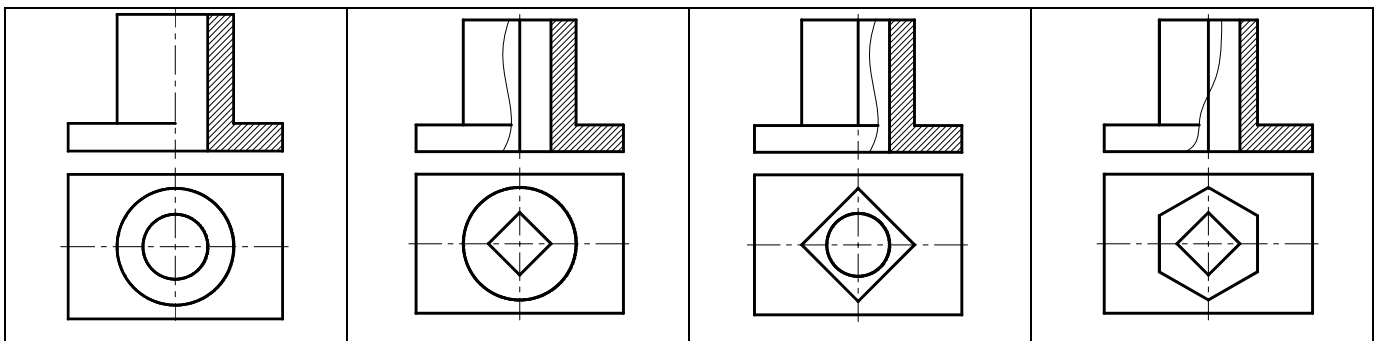
## 5. Các hình cắt đặc biệt

➤ **Hình cắt riêng phần** : Hình cắt riêng phần là hình cắt một phần nhỏ của vật thể. Hình cắt này đặt tại ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu cơ bản . đường gạch gạch được giới hạn bằng nét lượn sóng. Không cần chỉ danh và chỉ hướng trên hình cắt.

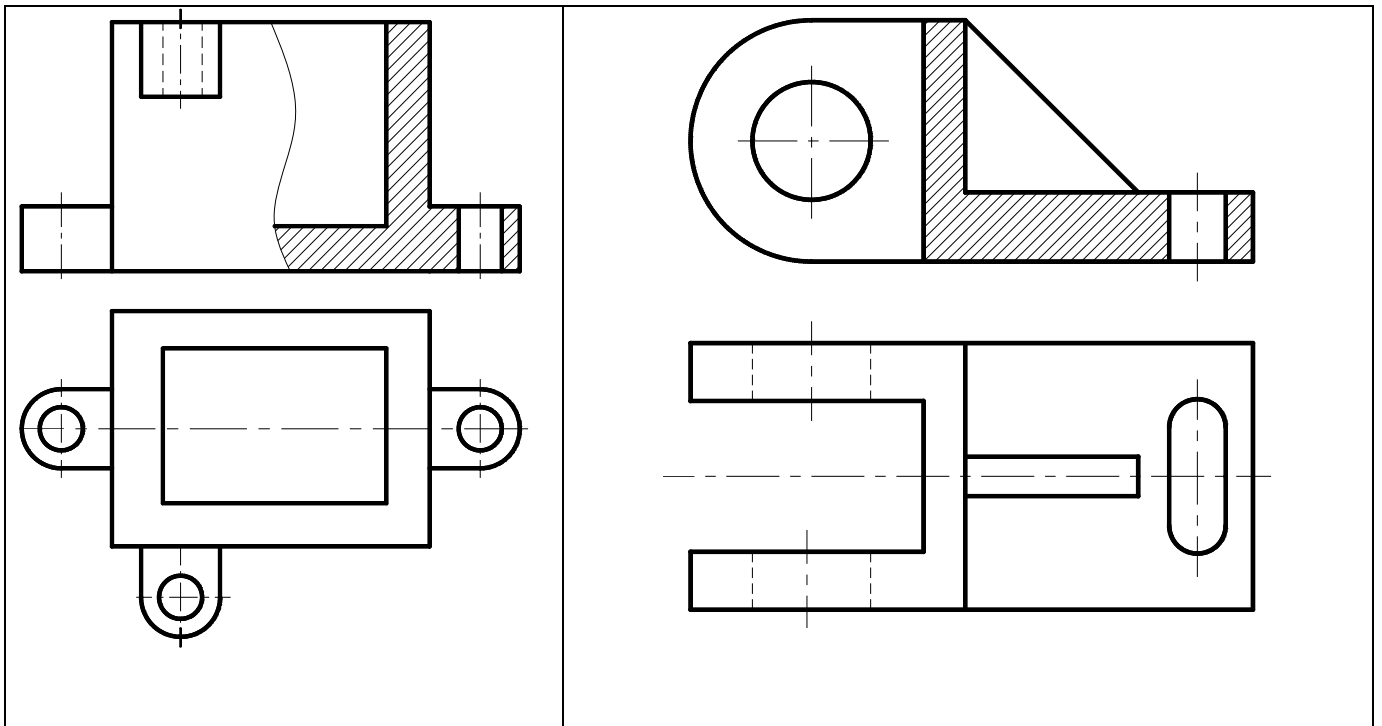


➤ **Hình chiếu kết hợp hình cắt** : dùng để diễn tả hình dạng bên trong lẫn bên ngoài của vật trên một hình biểu diễn. (Mục đích là giảm bớt số lượng hình biểu diễn)

- Nếu hình chiếu và hình cắt có chung trục đối xứng thì ghép chung với nhau, lấy tâm làm đường phân cách.
- Nét đứt (đường bao khuất) ở phần hình chiếu đối xứng với nét đậm (đường bao thấy) ở phần hình cắt thì bỏ đi.
- Nếu nét đậm trùng với đường tâm thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách (thể hiện nét đậm).



- Nếu hình chiếu và hình cắt không có trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách.



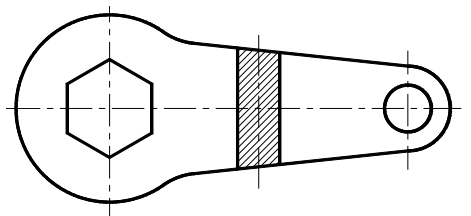
## 6. Những phần không vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt

a. Các chi tiết như : vít, bulông, đinh tán, then, trục đặc, ... qui ước không bị cắt theo bề dọc. Các viên bi cũng qui ước không bị cắt.

b. Một số phần tử của chi tiết máy như : nan hoa của vô lăng, gân đỡ lực, răng của bánh răng, ... qui ước không ký hiệu vật liệu trên mặt cắt của chúng khi cắt theo bề dọc.

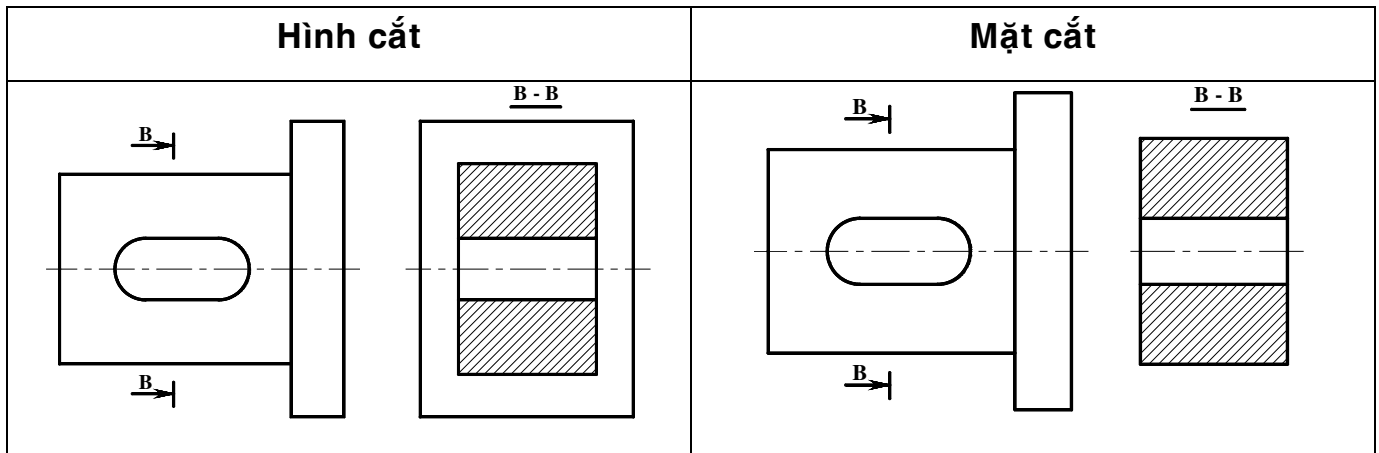
## Bài 3 MẶT CẮT

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



## 1. Khái niệm

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

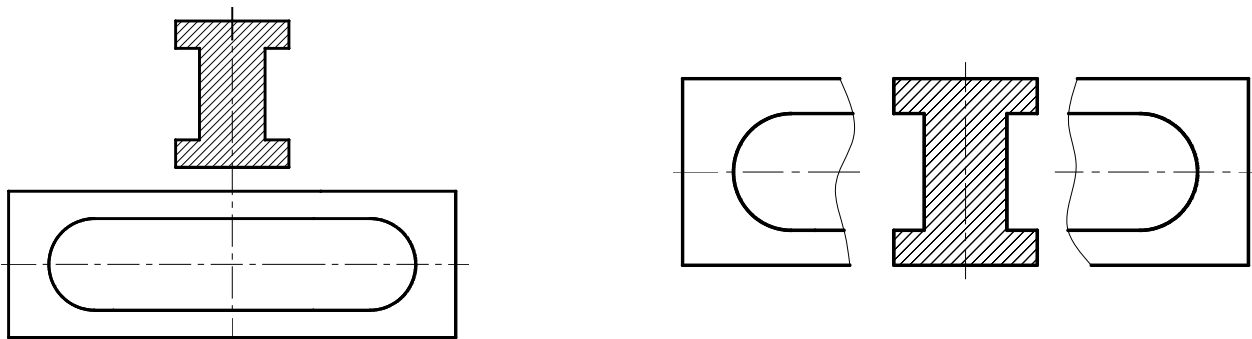


## 2. Phân loại

**2.1. Mặt cắt rời :** dùng để thể hiện những phần tử có đường bao MC phức tạp.

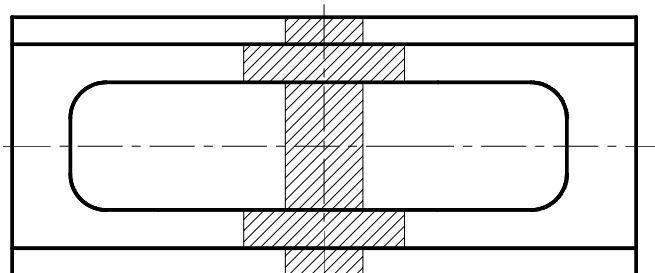
Mặt cắt rời đặt ngoài hình biểu diễn tương ứng (có thể đặt ở giữa hình phần cắt lìa của một hình biểu diễn nào đó). Đường bao của MC rời vẽ bằng nét liền đậm.

Mặt cắt rời được đặt dọc theo đường kéo dài của nét cắt và đặt gần hình biểu diễn tương ứng ( cho phép đặt tùy ý)..



## 2.2. Mặt cắt chập

Mặt cắt chập đặt ngay trên hình biểu diễn tương ứng. Đường bao của mặt cắt chập vẽ bằng nét liền mảnh. Các đường bao tại chỗ đặt mặt cắt chập vẫn giữ nguyên.

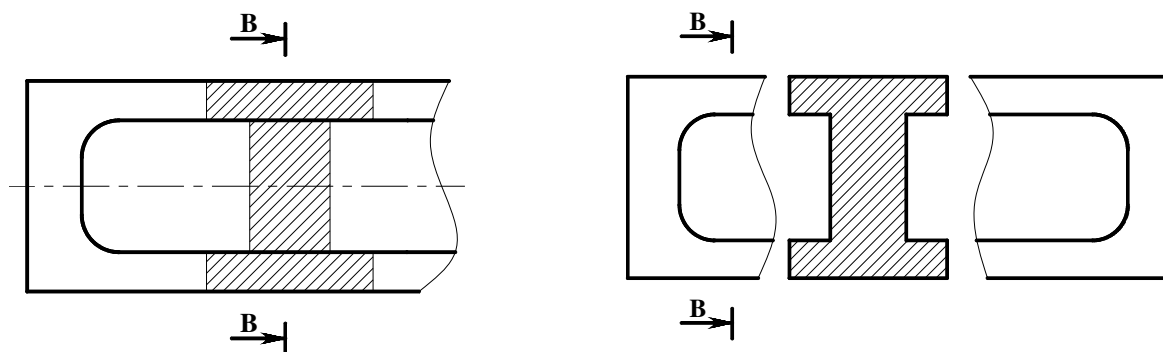


### 3. Ký hiệu và qui định về mặt cắt

a. Trên mặt cắt cũng ghi ký hiệu giống hình cắt (vết cắt, chỉ hướng bằng mũi tên và chỉ danh bằng chữ hoa).

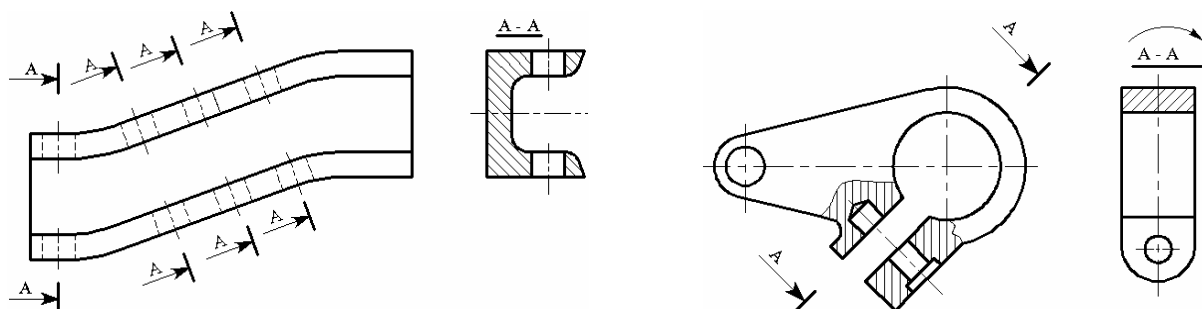
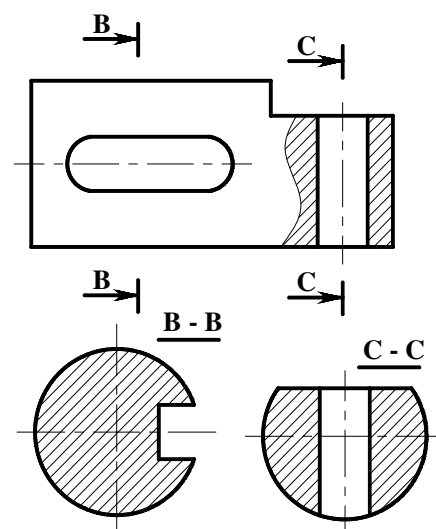
b. Nếu mặt phẳng cắt là hình đối xứng mà trục đối xứng trùng với vết mặt cắt hay trùng với đường kéo dài của mặt cắt thì không cần ghi chú.

c. Nếu mặt cắt chập, mặt cắt rời không phải là hình đối xứng thì chỉ vẽ nét cắt và mũi tên mà không cần chỉ danh. (Nhờ mũi tên, ta mới biết phần tử nào ở phía trước).



Nếu mặt cắt qua các lỗ hoặc phần lồi dạng tròn xoay thì đường bao của lỗ hay lồi đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt. Quy ước này giúp người đọc bản vẽ phân biệt được các lỗ, chỗ lồi tròn xoay, rãnh không tròn xoay.

d. Nếu các mặt cắt giống nhau đồng thời để xác định vị trí các mặt cắt đó ở hình biểu diễn thì cho phép chỉ vẽ nét cắt của một mặt cắt, đồng thời ghi rõ số lượng của các mặt cắt đó.



e. Cho phép vẽ xoay mặt cắt để tiện bố trí trên bản vẽ. Trong trường hợp này hình vẽ phải được ký hiệu bằng mũi tên cong.

## BÀI 4 HÌNH TRÍCH

### 1. Khái niệm

**Hình trích** : Là loại hình biểu diễn thường được phóng to trích từ hình biểu diễn chính nhằm thể hiện rõ kết cấu quá nhỏ của vật thể

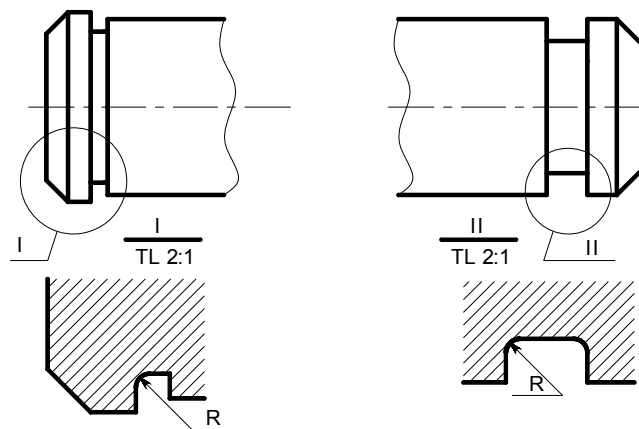
### 2. Phương pháp biểu diễn

Để chỉ dẫn phần được trích từ hình biểu diễn chính, tiêu chuẩn nhà nước qui định dùng nét liền mảnh khoanh vùng được trích ( bằng vòng tròn hoặc elip) kèm theo số thứ tự La mã tương ứng và tỉ lệ phóng to.

### 3. Qui định về hình trích

a. Nên đặt hình trích gần vị trí khoanh vùng trích.

b. Hình trích bao gồm cả những vấn đề chưa thể hiện trên hình biểu diễn chính và cũng có thể là loại hình biểu diễn khác với hình biểu diễn chính.





## MỤC LỤC

### CHƯƠNG 1 CÁC TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

#### BÀI 1 PHƯƠNG TIỆN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

I. Vật liệu vẽ và dụng cụ vẽ .....	1
II. Cách sử dụng các dụng cụ vẽ .....	1

#### BÀI 2 TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

I. Đường nét .....	2
II. Chữ và số .....	3
III. Khổ giấy .....	4
IV. Khung bản vẽ và khung tên .....	5
V. Tỷ lệ .....	5

#### BÀI 3 CHI KÍCH THƯỚC

I. Quy định chung .....	6
II. Các thành phần của kích thước .....	6
III. Một số quy định khi ghi kích thước .....	7
IV. Trình tự thực hiện bản vẽ .....	8

### CHƯƠNG 2 VẼ HÌNH HỌC

#### BÀI 1 DỰNG HÌNH HỌC

I. Dụng các đường thẳng .....	9
II. Vẽ các góc .....	10
III. Độ dốc .....	11
IV. Độ côn .....	11
V. Chia đường tròn thành các phần bằng nhau .....	11

#### BÀI 2 VẼ NỐI TIẾP

I. Vẽ tiếp tuyến với đường tròn .....	13
II. Tiếp tuyến chung của hai đường tròn .....	13
III. Nối hai đường thẳng bằng một cung tròn .....	14
IV. Nối đường thẳng với cung tròn bằng một cung tròn .....	14
V. Nối hai cung tròn bằng một cung tròn khác .....	15

#### BÀI 3 DỰNG MỘT SỐ ĐƯỜNG CONG THÔNG DỤNG

I. Hình ovan .....	17
II. Hình elip .....	17
III. Đường xoắn ốc archimet .....	18
IV. Đường thân khai của đường tròn .....	18

### CHƯƠNG 3 HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

#### BÀI 1 KHÁI NIỆM VỀ PHÉP CHIẾU

I. Khái niệm về phép chiếu .....	19
II. Phân loại phép chiếu .....	19
III. Phương pháp vẽ các hình chiếu vuông góc .....	20

#### BÀI 2 HÌNH CHIẾU CỦA ĐIỂM – ĐOẠN THẲNG – HÌNH PHẪNG

I. Hình chiếu của điểm .....	22
------------------------------	----

II.	Hình chiếu của đoạn thẳng .....	23
III.	Hình chiếu của mặt phẳng .....	26
<b>BÀI 3 HÌNH CHIẾU CỦA CÁC KHỐI HÌNH HỌC</b>		
I.	Khối đa diện .....	29
II.	Khối tròn .....	29
III.	Biểu diễn hình chiếu các khối hình học cơ bản .....	31
<b>BÀI 4 GIAO TUYẾN TRÊN BỀ MẶT VỚI CÁC KHỐI HÌNH HỌC</b>		
I.	Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện .....	33
II.	Giao tuyến của các khối hình học .....	34
III.	Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn .....	35
<b>BÀI 5 BIỂU DIỄN VẬT THỂ</b>		
1.	Cách phân tích vật thể thành các khối hình học cơ bản .....	35
2..	Cách vẽ hình chiếu thứ ba từ hai hình chiếu đã cho .....	36
<b>CHƯƠNG IV HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO</b>		
<b>BÀI 1 KHÁI NIỆM VỀ HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO</b>		
1.	Khái niệm .....	37
2..	Phân loại hình chiếu trực đo .....	37
<b>BÀI 2 CÁC LOẠI HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO</b>		
1.	Hình chiếu trực đo vuông góc đều .....	38
2..	Hình chiếu trực đo xiên đứng cân .....	39
<b>BÀI 3 CÁCH DỰNG HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO</b>		
1.	Phương pháp tọa độ .....	40
2.	Đặc điểm về cách dựng .....	40
<b>CHƯƠNG V HÌNH BIỂU DIỄN CỦA VẬT THỂ</b>		
<b>BÀI 1 HÌNH CHIẾU</b>		
1.	Khái niệm .....	42
2..	Phương pháp biểu diễn .....	42
3.	Phân loại .....	43
<b>BÀI 2 HÌNH CẮT</b>		
1.	Khái niệm .....	44
2..	Phương pháp biểu diễn .....	44
3.	Phân loại hình cắt .....	46
<b>BÀI 3 MẶT CẮT</b>		
1.	Khái niệm .....	50
2..	Phân loại .....	50
3.	Ký hiệu và quy định về mặt cắt .....	50
<b>BÀI 4 HÌNH TRÍCH</b>		
1.	Khái niệm .....	52
2.	Phương pháp biểu diễn .....	52
3.	Qui định về hình trích .....	52