

# Chương 2

## **BIỂU DIỄN VẬT THỂ**

2.1. Hình chiếu cơ bản (TCVN 8-30: 2003).

2.2. Hình chiếu riêng phần.

2.3. Bản vẽ hình chiếu của vật thể.

2.4. Nguyên tắc chung về biểu diễn

2.5. Hình cắt và mặt cắt

(TCVN 8-40: 2003) và (TCVN 8-44: 2003).

2.6. Bài tập thực hành

# MỤC TIÊU CỦA BÀI GIẢNG

Trang bị cho người học những **kiến thức** và **kỹ năng** sau:

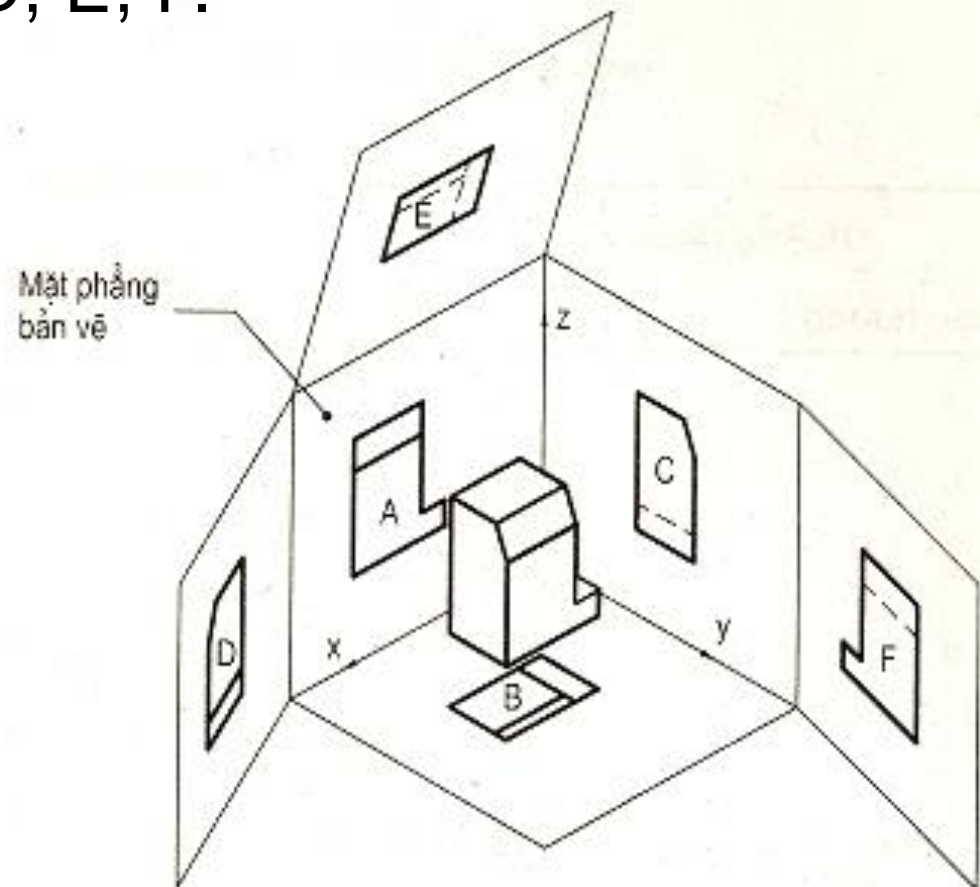
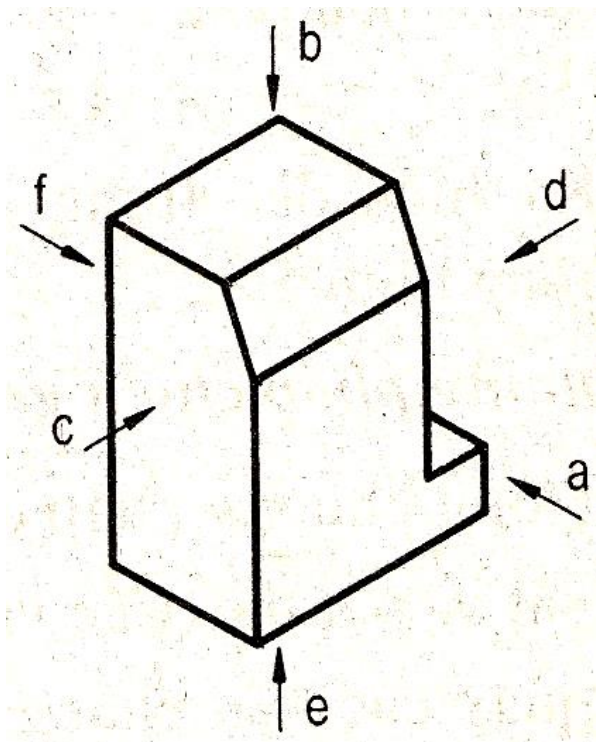
**\*Vận dụng phép chiếu thẳng góc để biểu diễn một vật thể bằng các hình chiếu, hình cắt và mặt cắt phù hợp với đặc trưng cấu tạo của vật thể.**

**\*Ghi kích thước cho hình biểu diễn.**

**\*Từ hình biểu diễn của vật thể có thể tưởng tượng được ra vật thể (*khả năng đọc bản vẽ*).**

## 2.1. Hình chiếu cơ bản

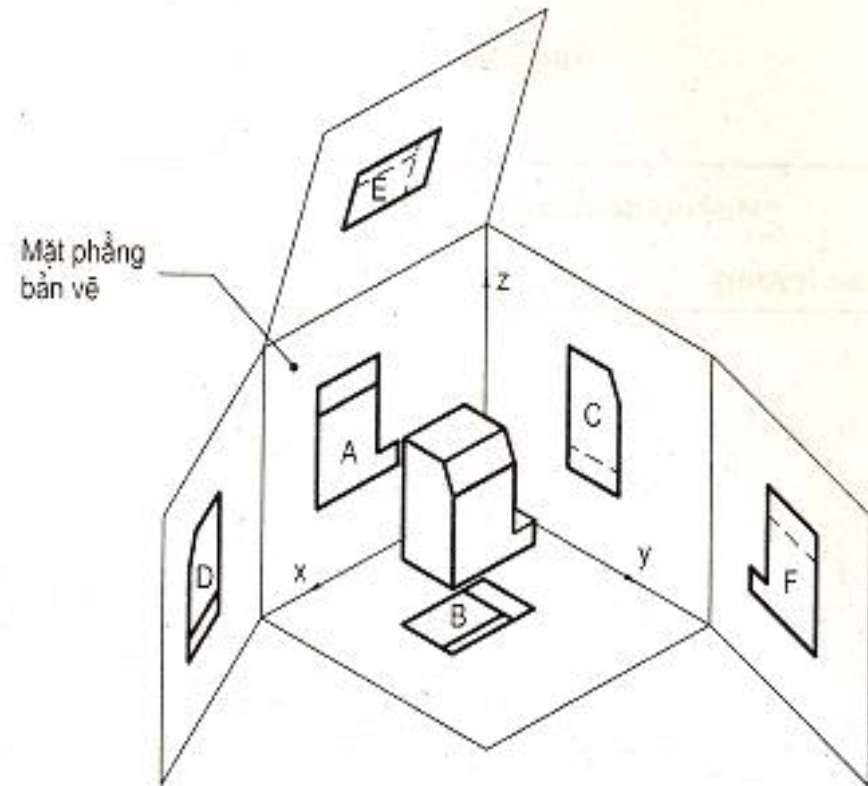
\*Hình chiếu vuông góc thu được bằng cách **chiếu vuông góc vật thể lên 6 mặt phẳng hình chiếu cơ bản** (**6 mặt của hình hộp chữ nhật**) theo 6 hướng chiếu: a, b, c, d, e, f; được kết quả tương ứng là 6 hình chiếu: A, B, C, D, E, F.



Trong thực tế thường sử dụng 3 hình chiếu cơ bản là: **A(đứng)**, **B(bằng)**, **C(cạnh)** kết hợp với hình chiếu riêng phần, hình cắt, mặt cắt để giới hạn số lượng hình biểu diễn là ít nhất và tránh sự trùng lặp không cần thiết.

**Hình chiếu đứng (chính) A** được biểu diễn ở vị trí thể hiện được nhiều nhất đặc trưng hình dáng cấu tạo của vật thể (thường BD ở vị trí làm việc hoặc gia công, hay lắp ráp).

Mặt phẳng chứa Hình chiếu đứng A được lấy làm mặt phẳng bản vẽ

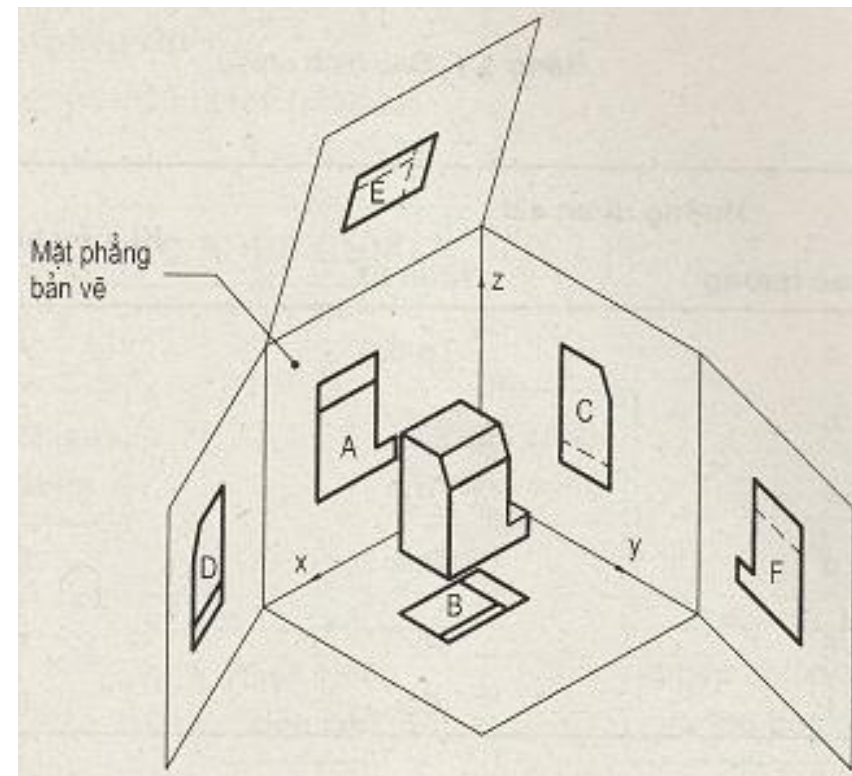


# 1. Phương pháp góc chiếu thứ nhất (PPGC1)

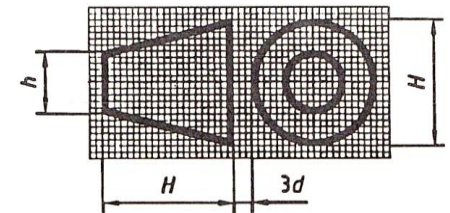
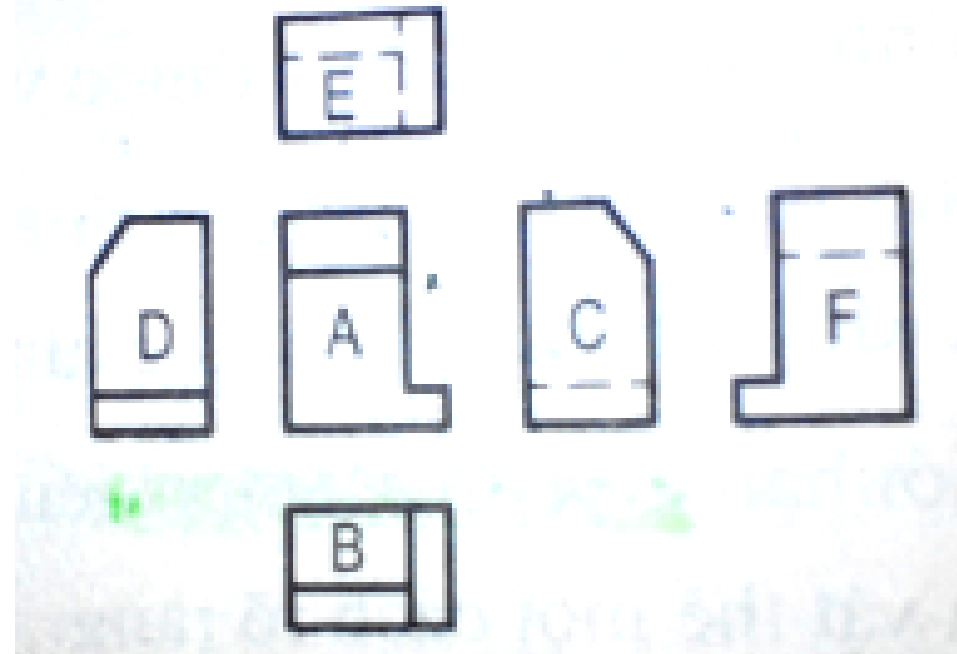
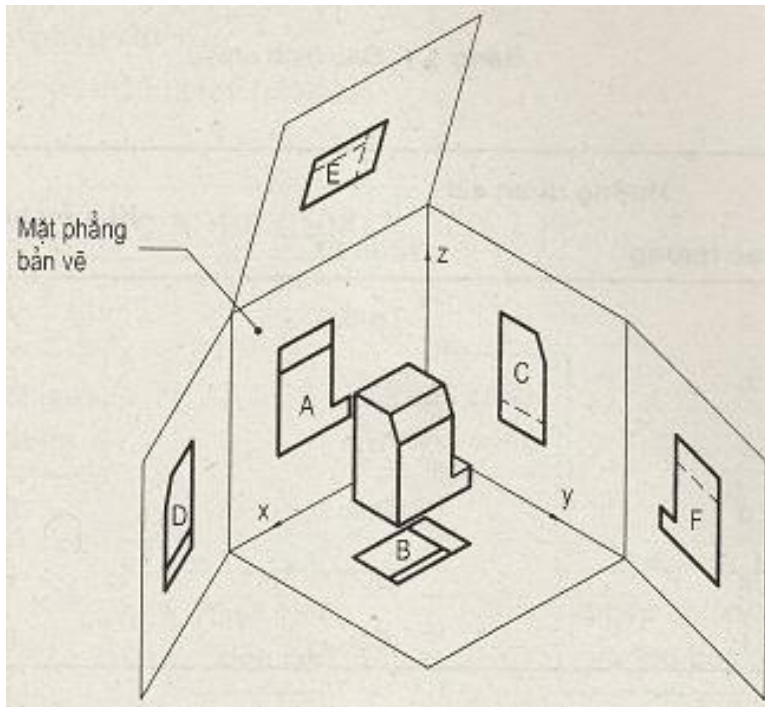
Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt phẳng hình chiếu.

Lấy mặt phẳng hình chiếu chính (đứng) A làm **Mặt phẳng bản vẽ.**

Các vị trí của các hình chiếu khác được xác định bằng cách quay các mặt phẳng hình chiếu quanh các đường thẳng song song hoặc trùng với các trục tọa độ thuộc mặt phẳng bản vẽ chứa hình chiếu đứng A.



Do đó trên bản vẽ, **căn cứ vào hình chiếu chính (đứng) A** các hình chiếu còn lại: B, C, D, E, F được sắp xếp như sau:



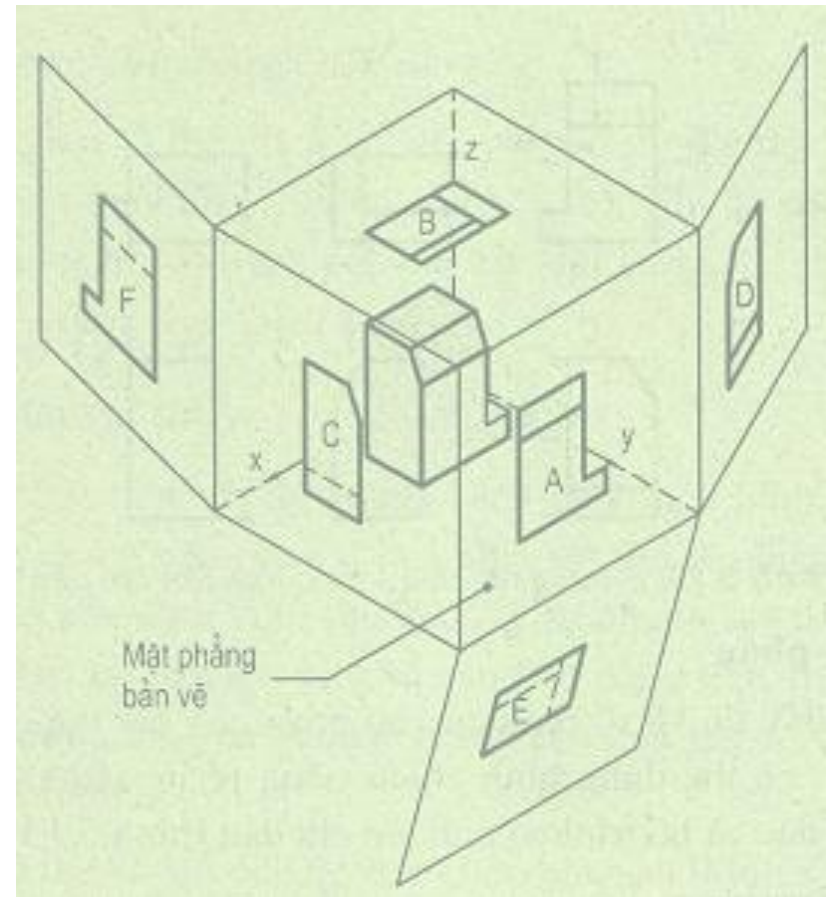
Ký hiệu PPGC1  
theo ISO 5456 - 2



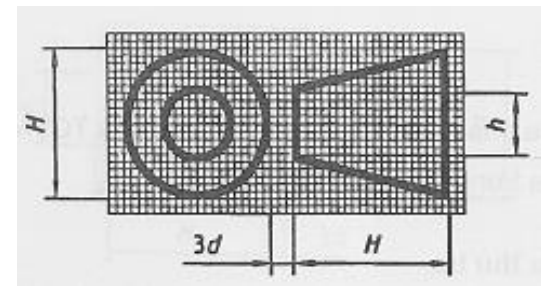
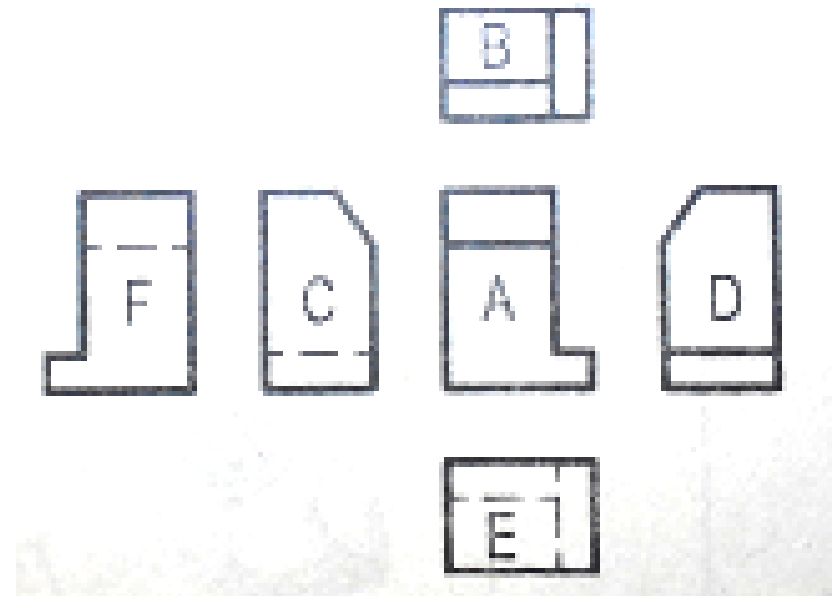
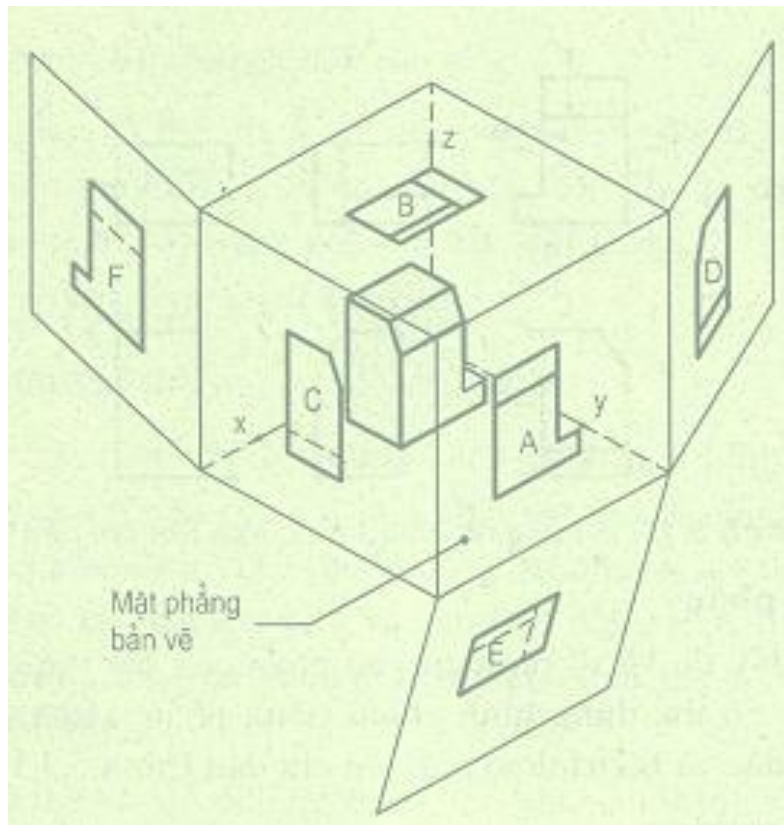
## 2. Phương pháp góc chiếu thứ ba (PPGC3)

Mặt phẳng hình chiếu được đặt ở giữa người quan sát và vật thể.

Các vị trí của các hình chiếu khác **Hình chiếu đứng (chính) A** được xác định bằng cách quay các mặt phẳng hình chiếu đó quanh các đường thẳng song song hoặc trùng với các trục tọa độ thuộc mặt phẳng bản vẽ chứa Hình chiếu đứng (chính) A.



Do đó trên bản vẽ, **căn cứ vào hình chiếu chính A** các hình chiếu còn lại: B, C, D, E, F; được bố trí như sau:



Ký hiệu PPGC3  
theo ISO 5456-2



# CHÚ Ý

1. Đối với môn học này và theo TCVN mặc định sử dụng **Phương pháp góc chiếu thứ nhất**

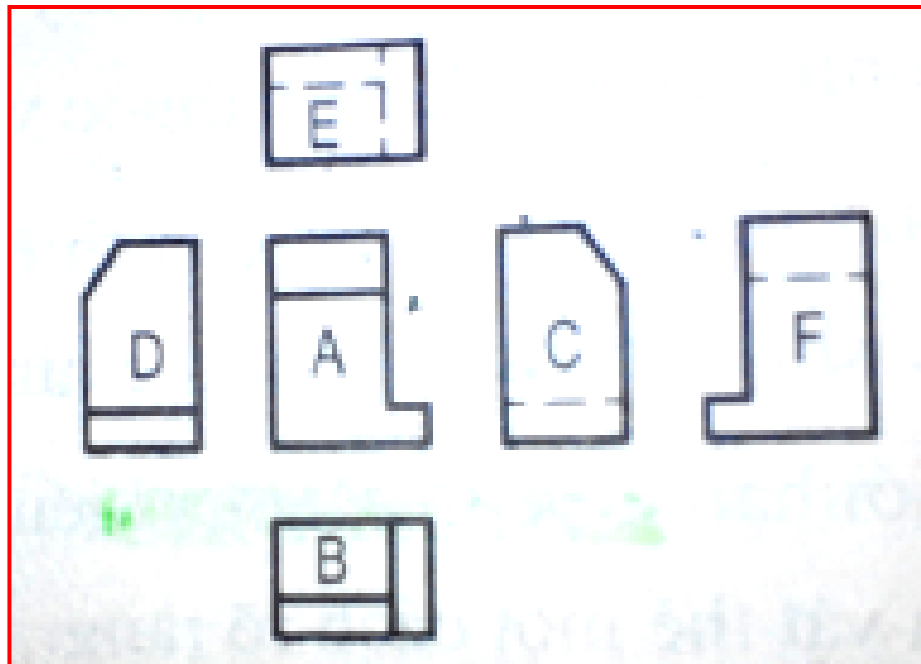
2. Các hình chiếu cơ bản: *đứng, bằng, cạnh* không chỉ dẫn hướng chiếu và ký hiệu hình chiếu.

3. Các hình chiếu khác với ba hình chiếu trên (nếu có sử dụng) phải được ký hiệu bởi một chữ cái viết hoa, kèm theo một mũi tên chỉ hướng chiếu tương ứng đối với hình chiếu đó.

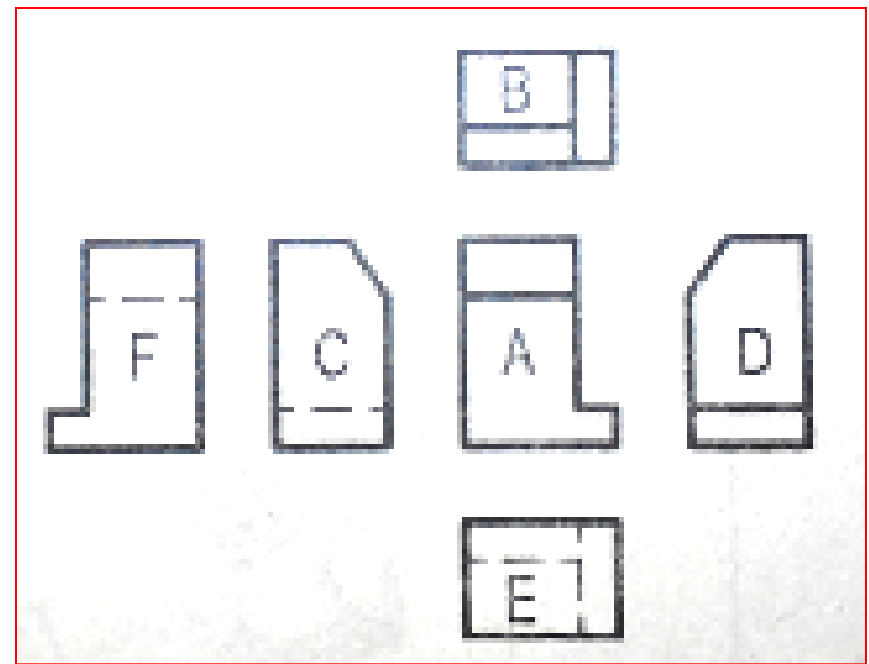
# KẾT LUẬN

Phương pháp góc chiếu **thứ nhất và thứ ba chỉ khác nhau** cách bố trí các hình chiếu còn lại (B, C, D, E ) so với hình chiếu chính A mà thôi.

PPGC1



PPGC3

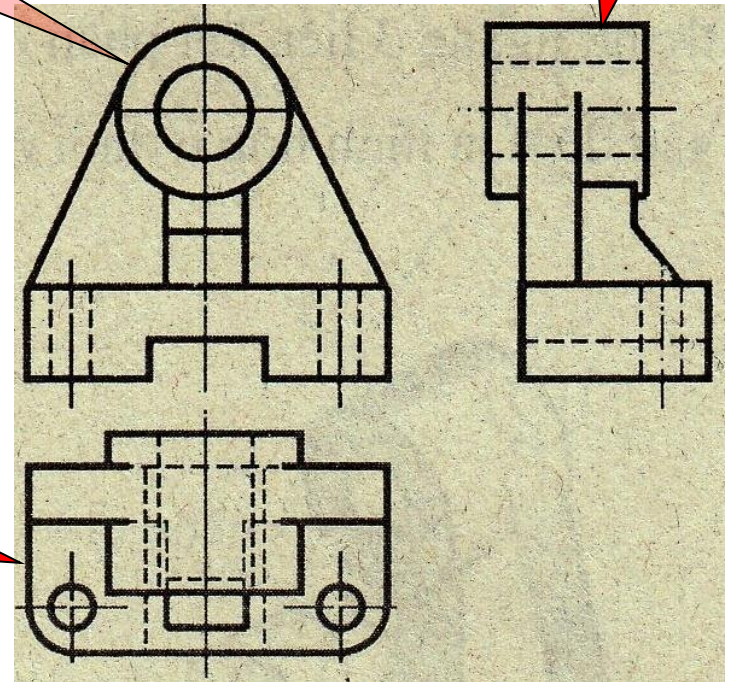
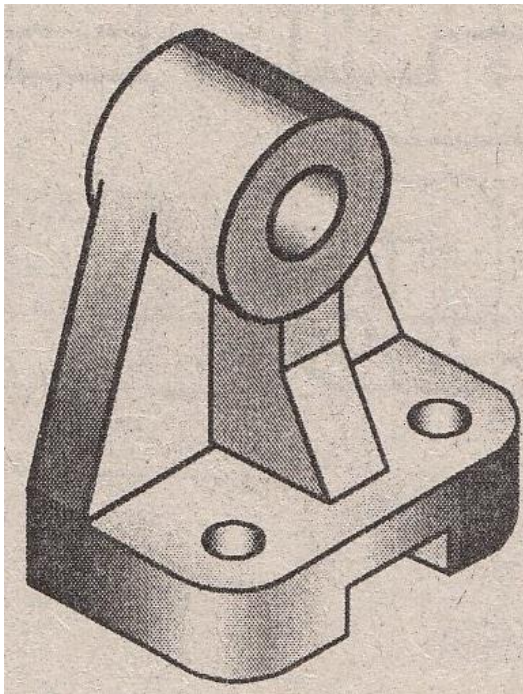


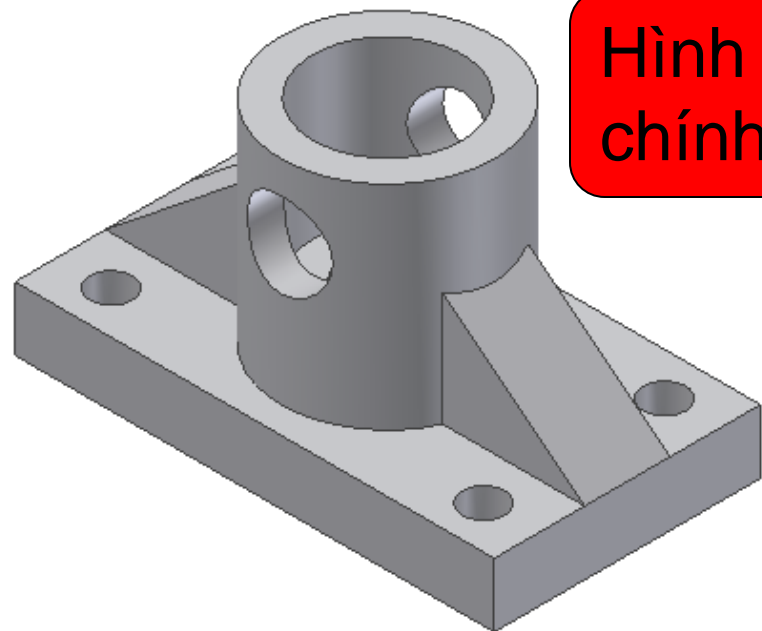
Minh họa về **chọn vị trí biểu diễn Hình chiếu chính (đứng)** và **biểu diễn vật thể** bởi ba hình chiếu cơ bản **theo Phương pháp góc chiếu thứ nhất.**

Hình chiếu  
Chính(đứng)

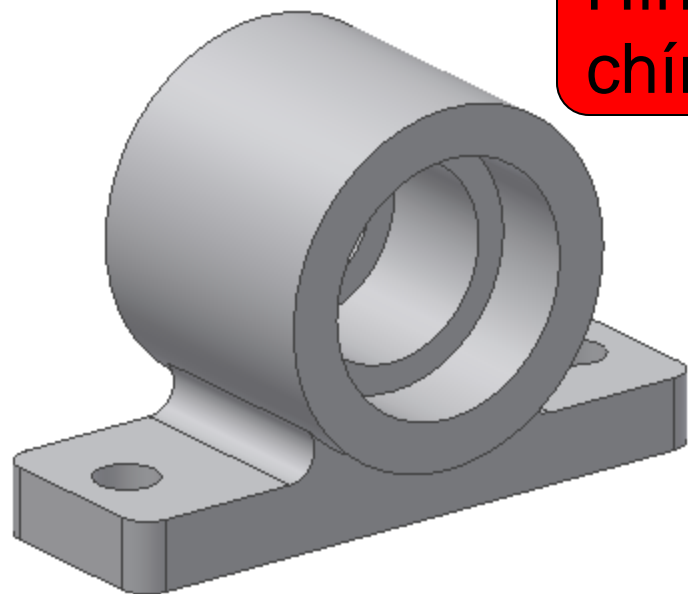
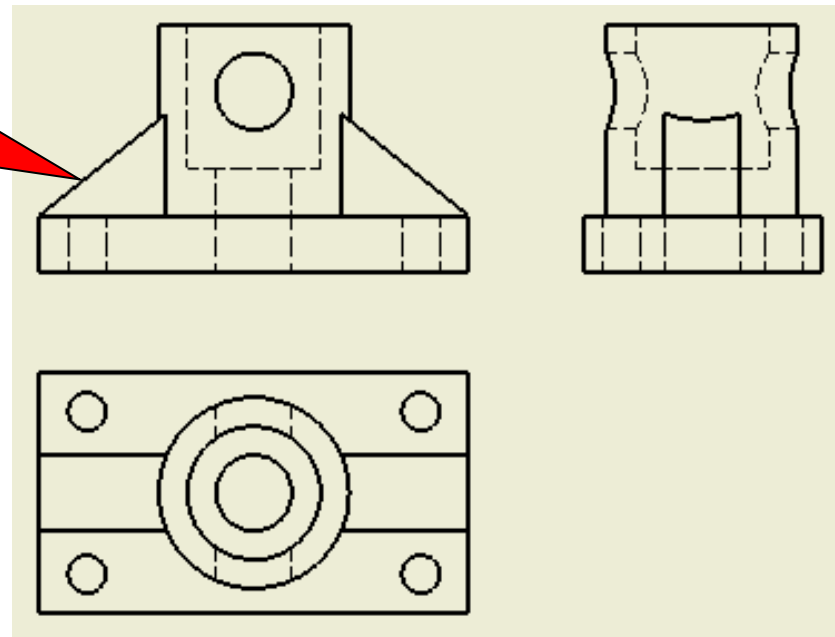
Tên hình  
chiếu?

Tên hình  
chiếu?

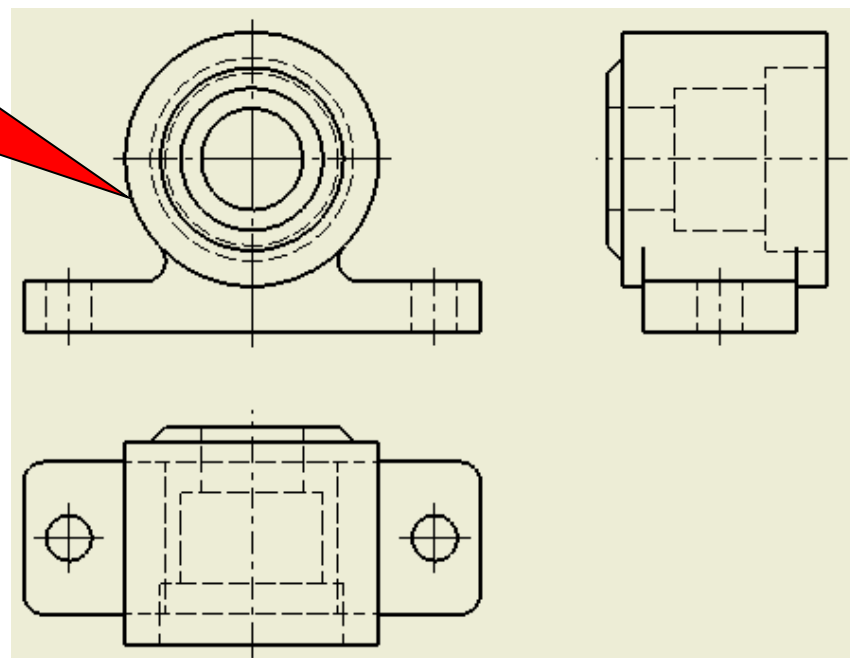


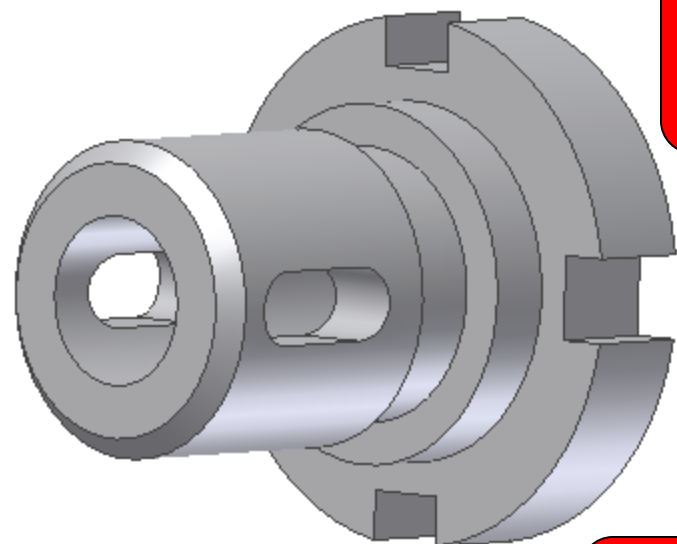


Hình chiếu  
chính

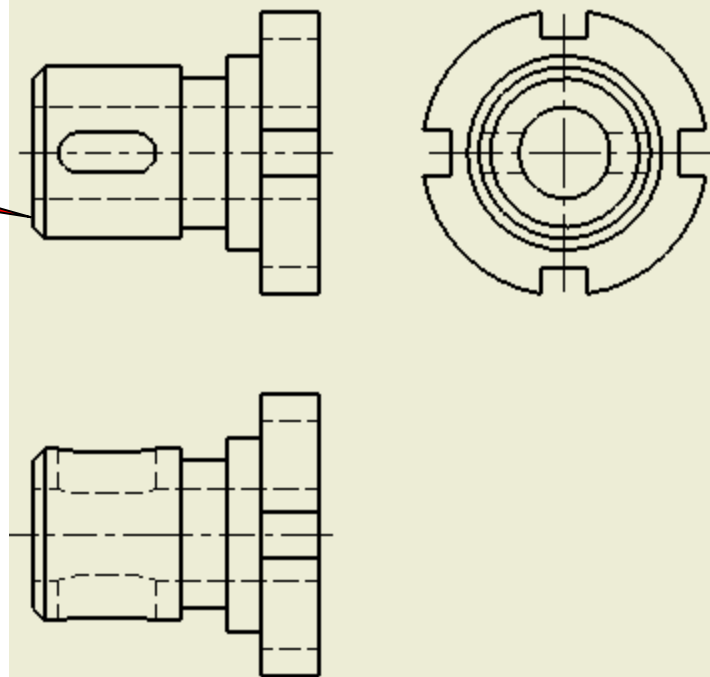


Hình chiếu  
chính

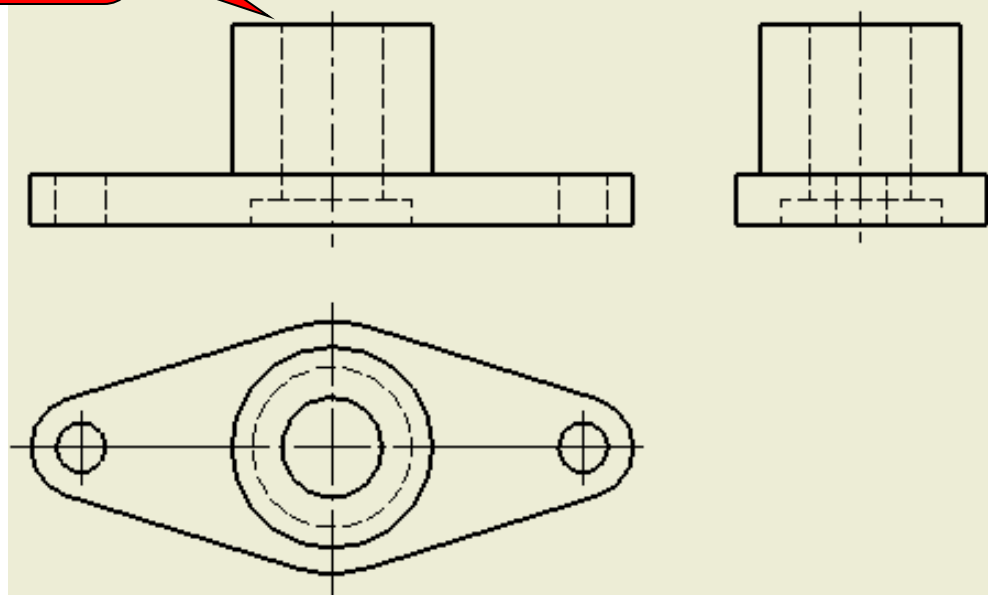
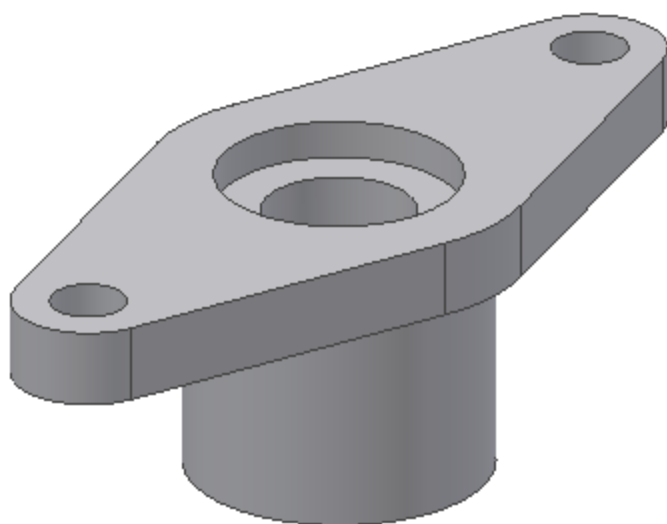


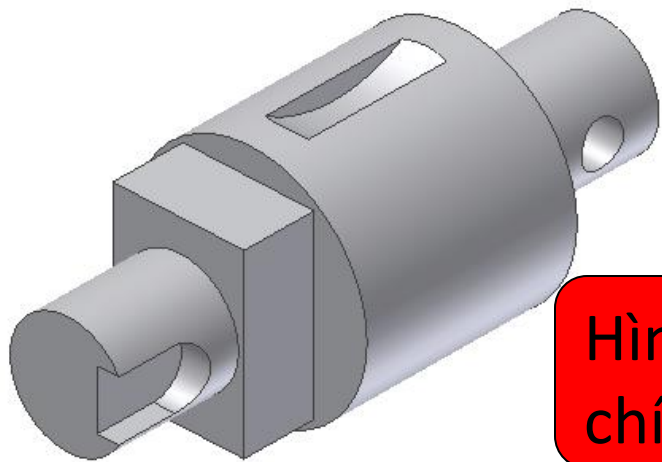


Hình chiếu  
chính

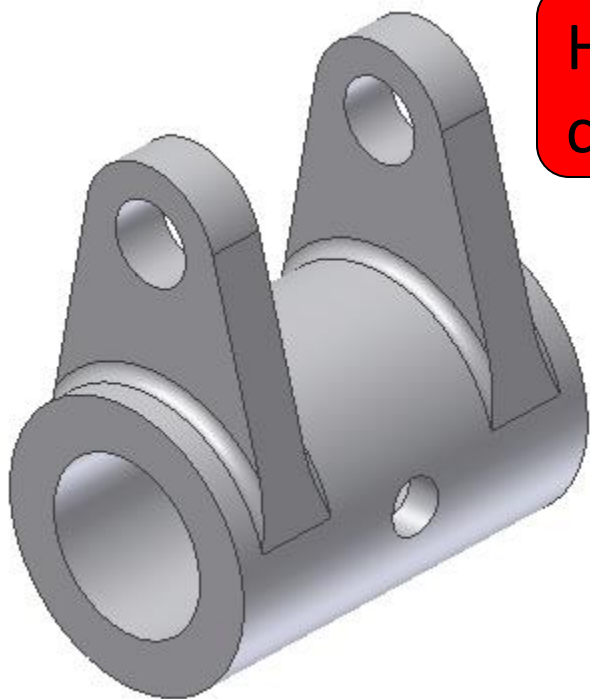
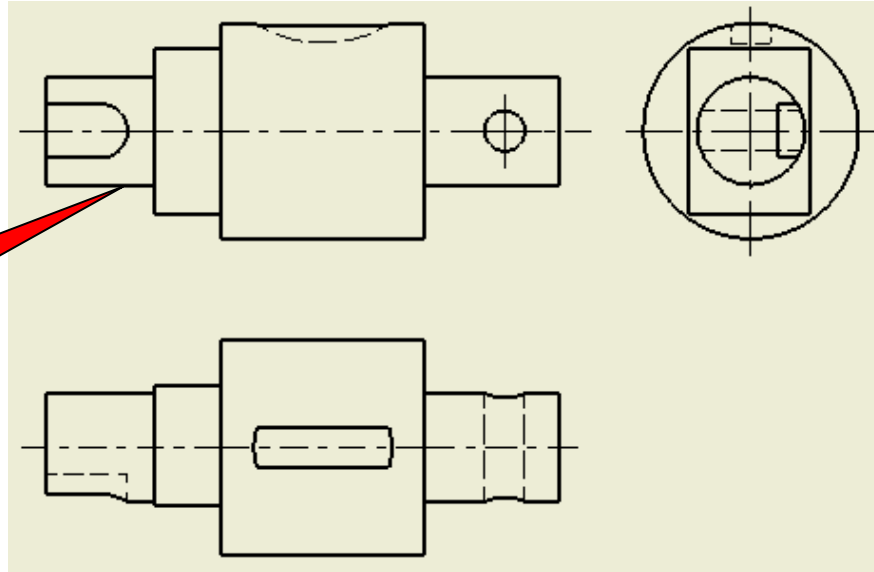


Hình chiếu  
chính

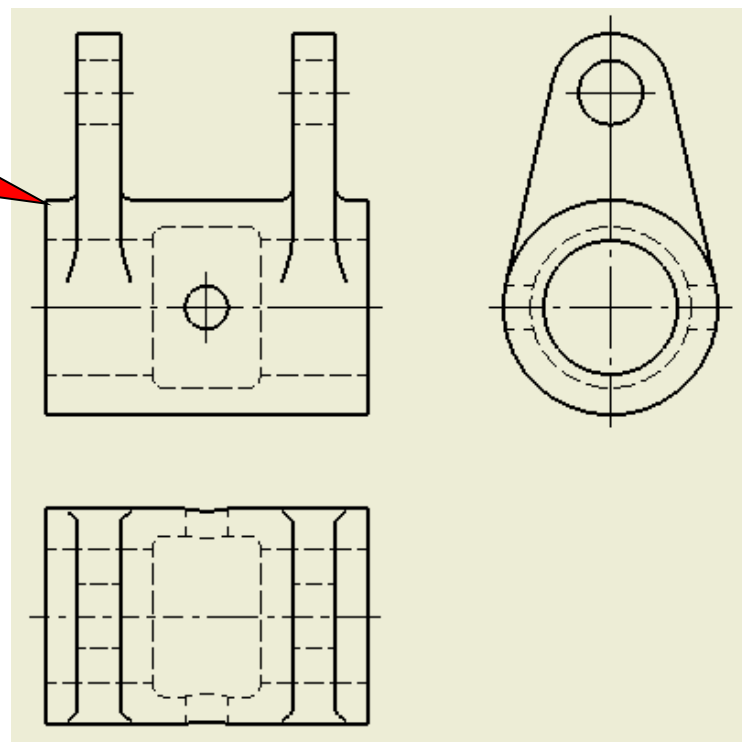




Hình chiếu  
chính



Hình chiếu  
chính

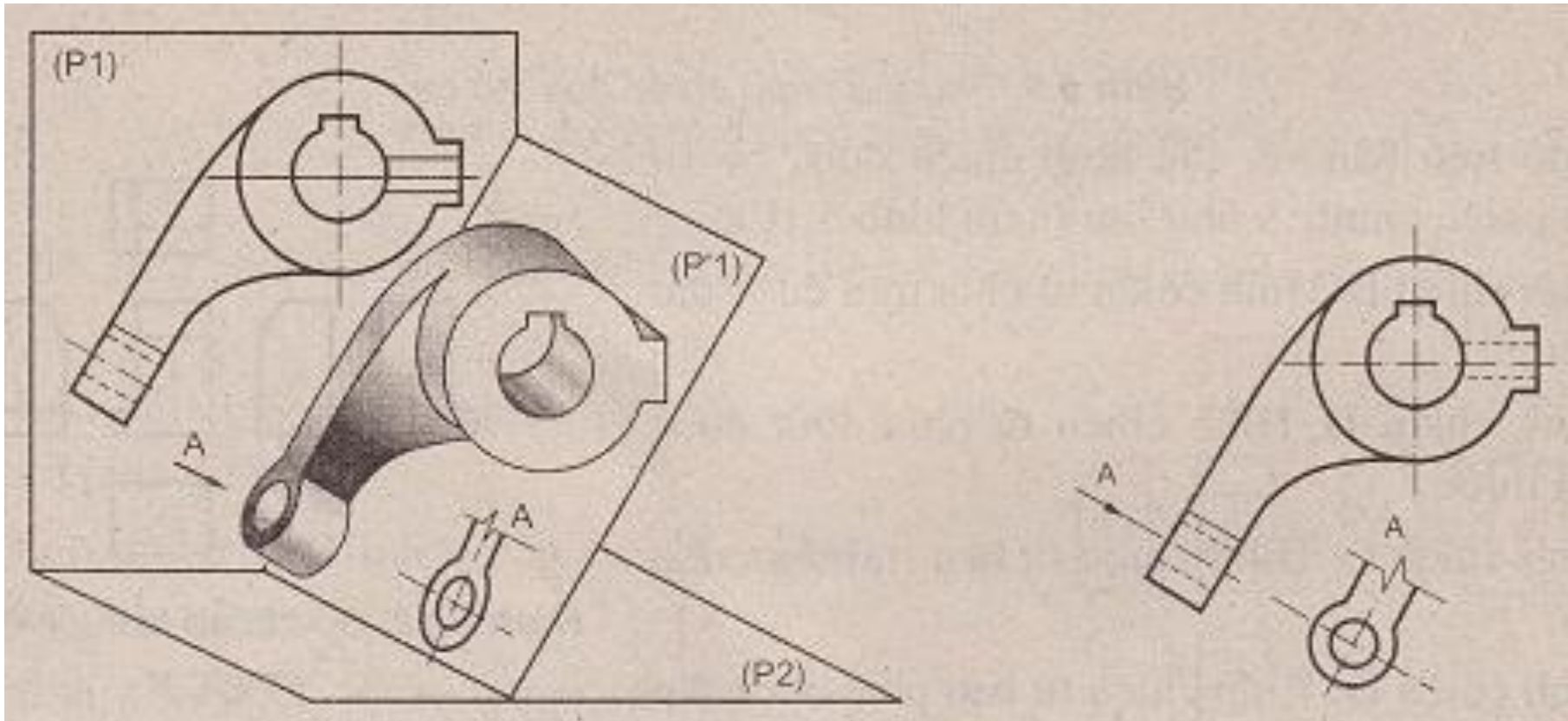




## 2.2. Hình chiếu riêng phần

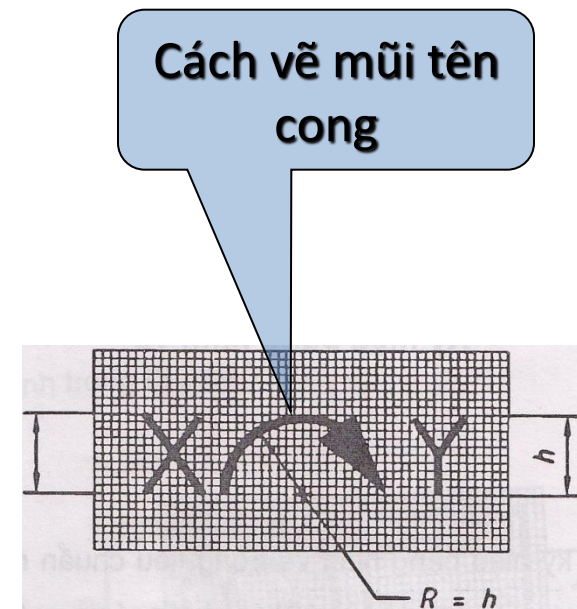
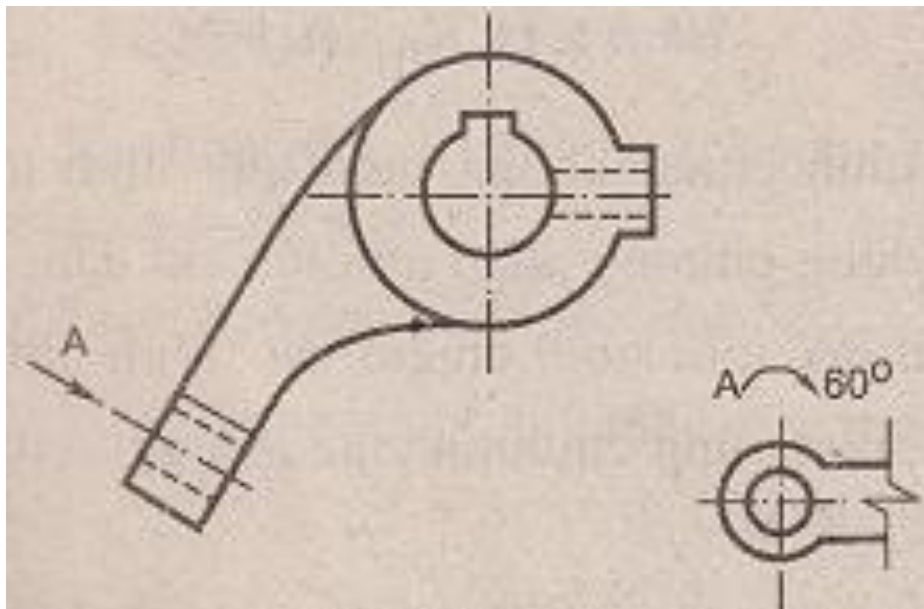
Dùng khi cần **minh họa đầy đủ và rõ ràng** các bộ phận của vật thể **chưa được thể hiện rõ trên hình chiếu toàn bộ.**

Có 2 dạng **hình chiếu riêng phần**:



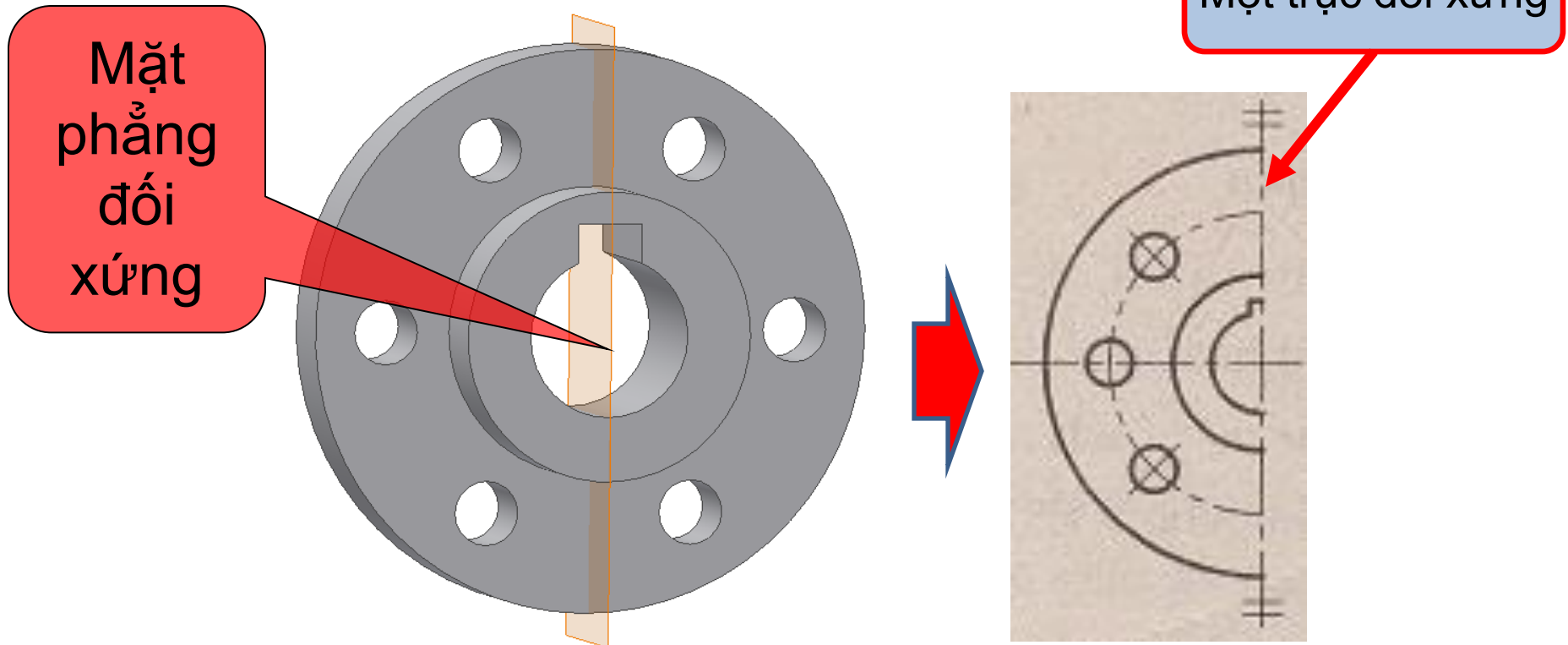
# 1. Hình chiếu riêng phần đã xoay

Trên hình chiếu riêng phần đã xoay phải chỉ rõ bởi mũi tên cong cho biết hướng xoay. Có thể ghi rõ góc xoay và phải ghi theo trình tự sau:  
**“Tên hình chiếu – mũi tên cong – góc xoay”**

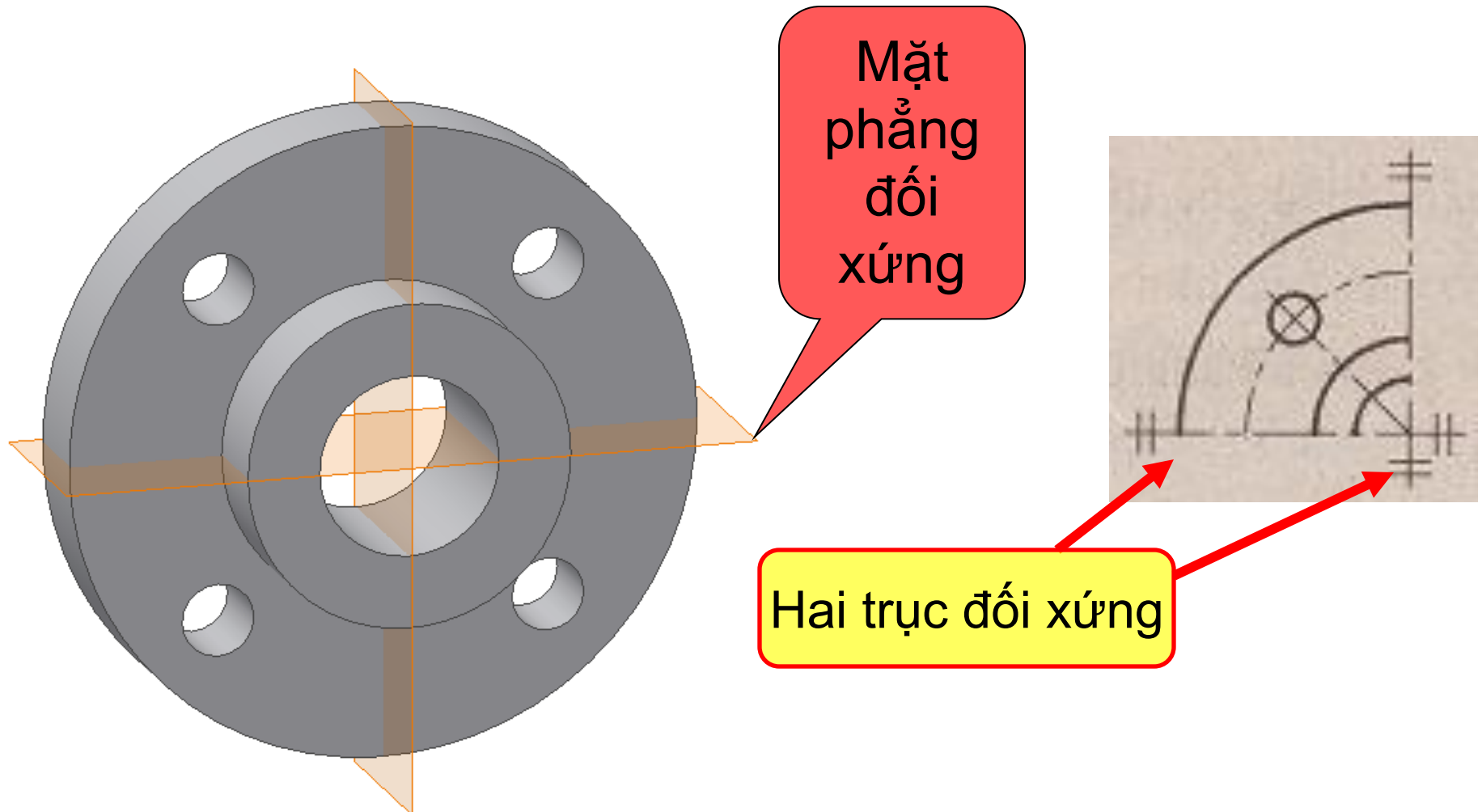


## 2. Hình chiếu riêng phần của chi tiết đối xứng

Để tiết kiệm thời gian và diện tích vẽ, **các vật thể đối xứng** có thể chỉ vẽ một nửa thay cho vẽ toàn bộ. Đường trục đối xứng được đánh dấu tại hai đầu bằng hai nét liền mảnh, ngắn song song nhau và vuông góc với trục đối xứng.



Đối với các vật thể có **hai mặt phẳng đối xứng** có thể chỉ **vẽ một phần tư** thay cho vẽ toàn bộ.

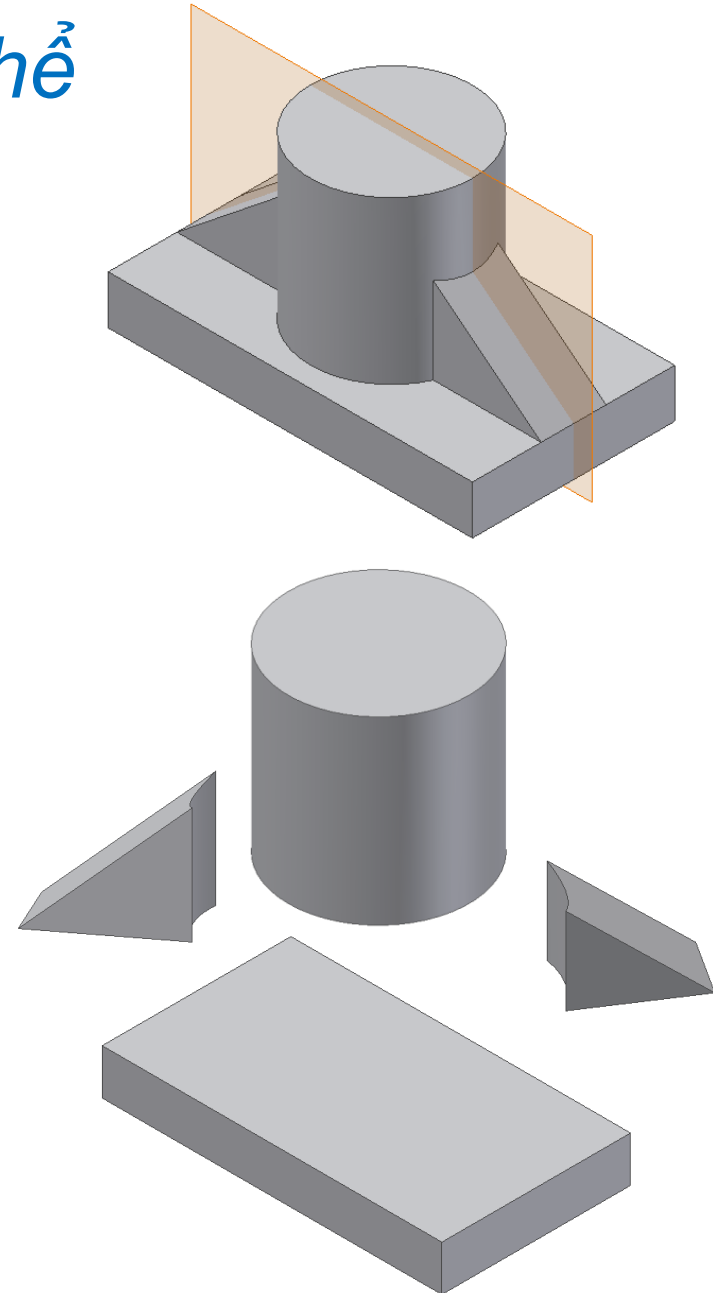


## 2.3. Bản vẽ hình chiếu của vật thể

### 1. Vẽ hình chiếu của vật thể

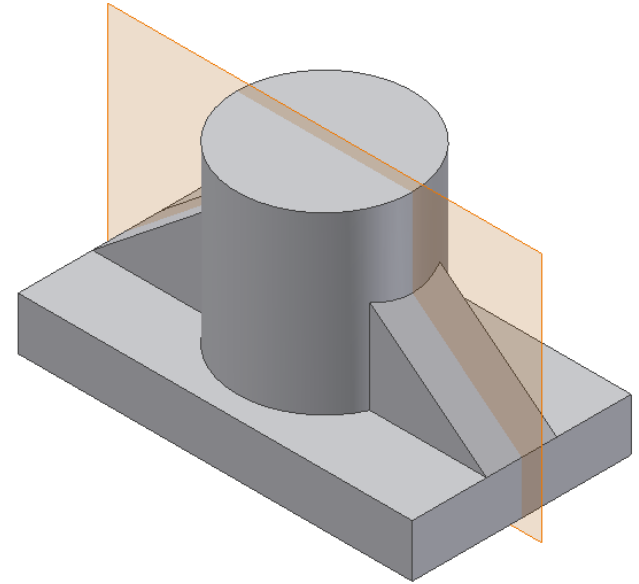
Để vẽ hình chiếu của vật thể, ta **phân tích** hình dạng, chia vật thể ra nhiều phần có hình dạng là **các khối hình học cơ bản** (trụ, nón, hộp, cầu,...) mà ta đã biết cách biểu diễn chúng và xác định vị trí tương đối giữa chúng.

Sau đó, **vẽ hình chiếu của các khối hình học cơ bản** tạo nên vật thể và **giao tuyến của các khối đó**.

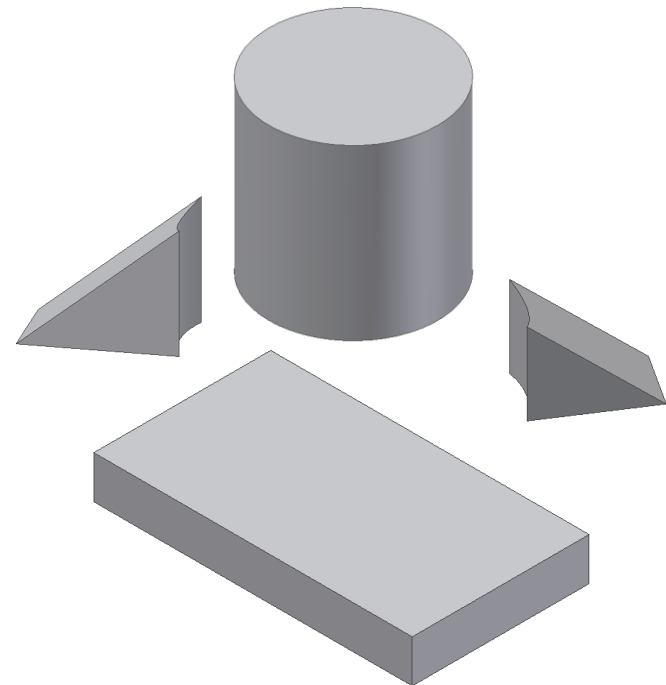
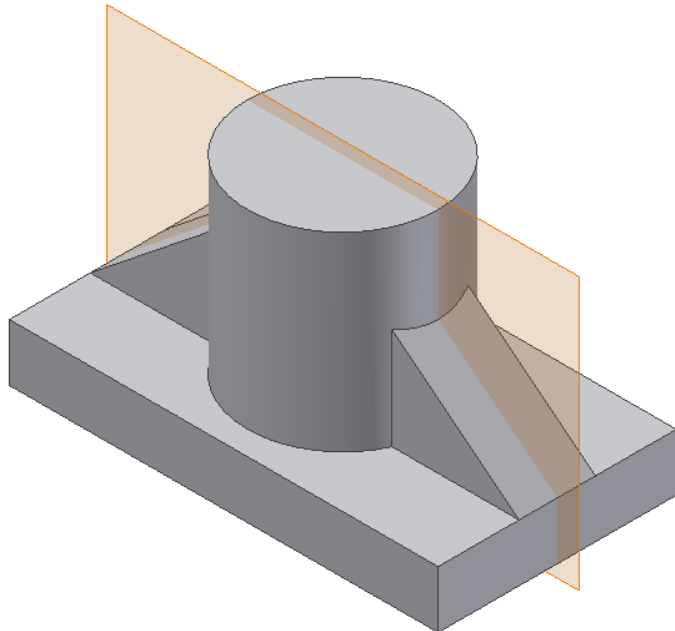


# QUY TRÌNH CỤ THỂ NHƯ SAU:

**Bước 1:** Dựa vào đặc trưng cấu tạo **chọn hướng chiếu chính** (đứng) để biểu diễn.



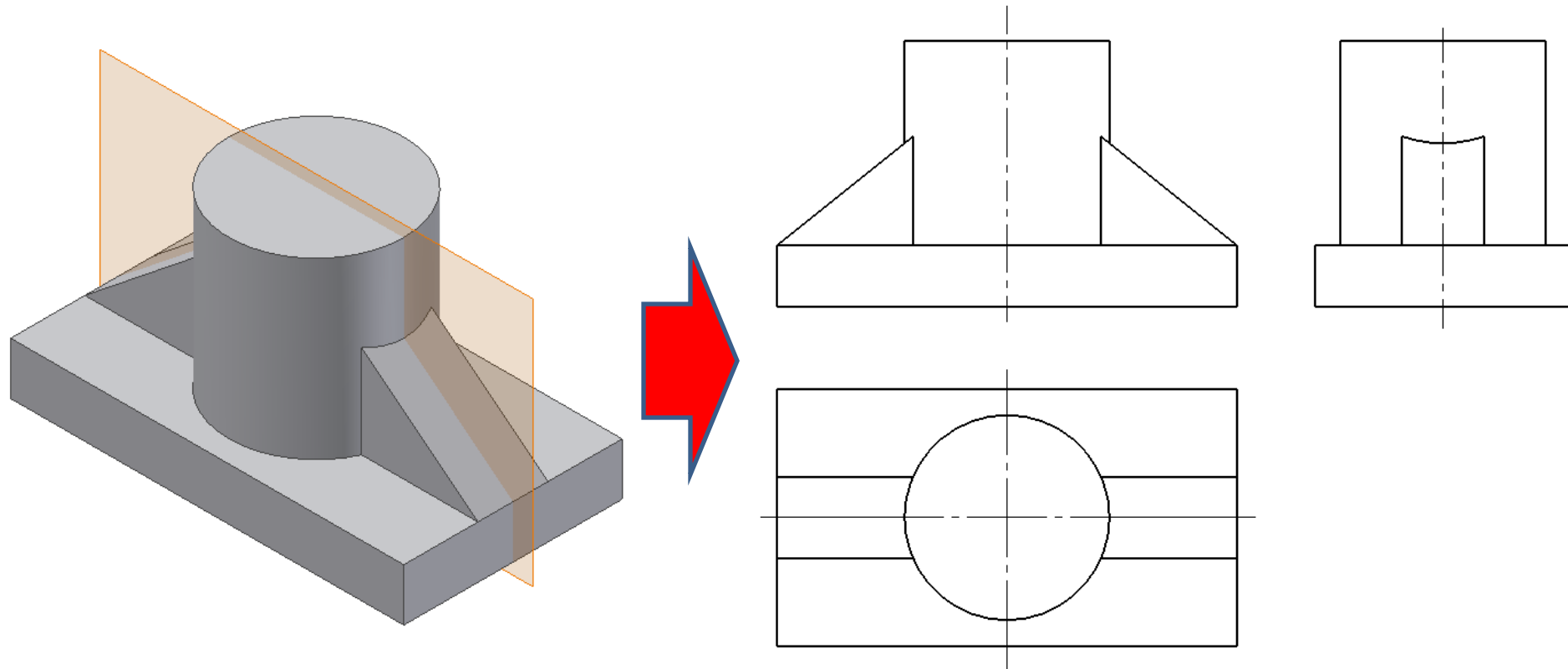
**Bước 2: (Phân tích):**  
chia Trụ đỡ làm 4 khối cơ bản.



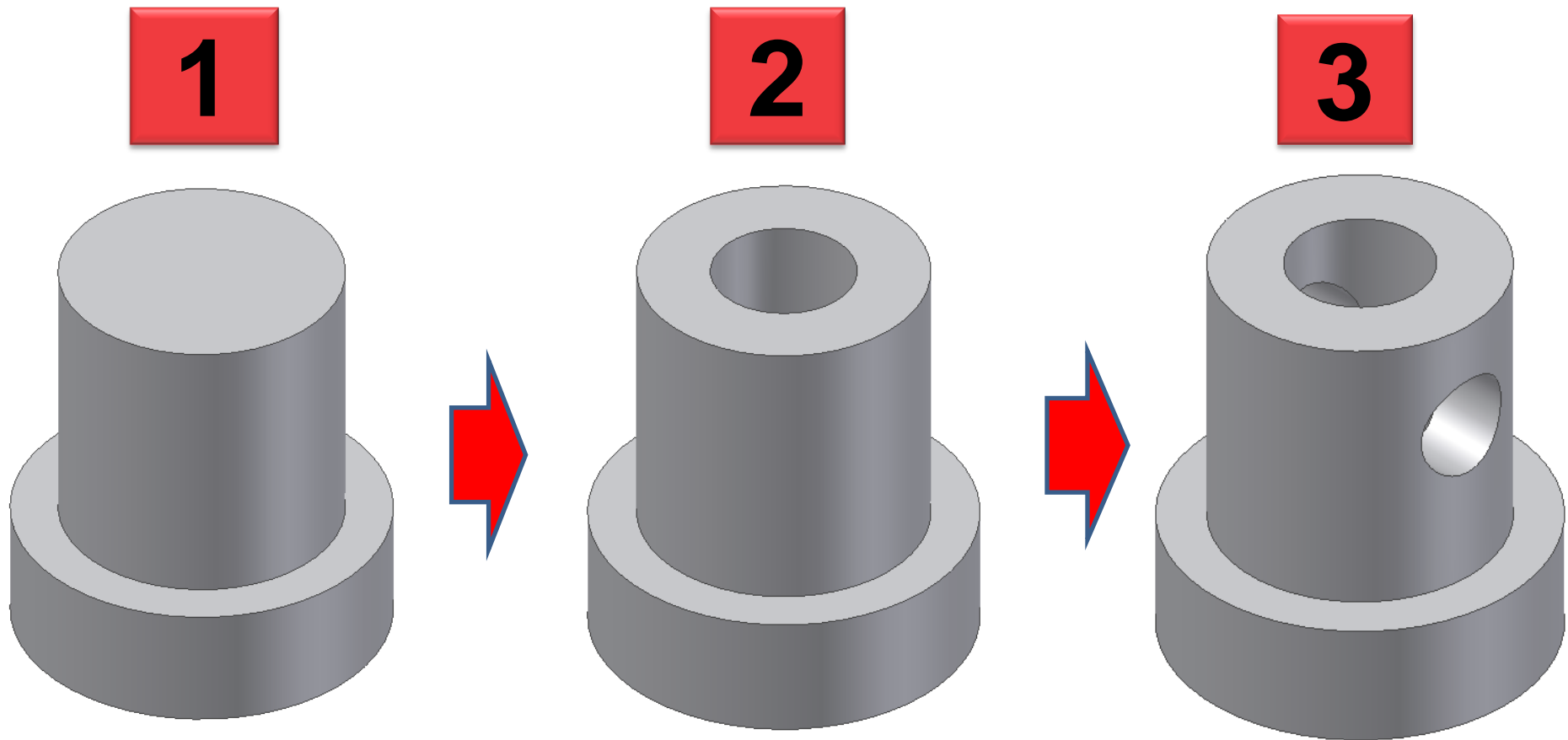


**Bước 3:** Lần lượt vẽ hình chiếu của từng khối cơ bản trên và **giao tuyến** của chúng bằng nét liền mảnh.

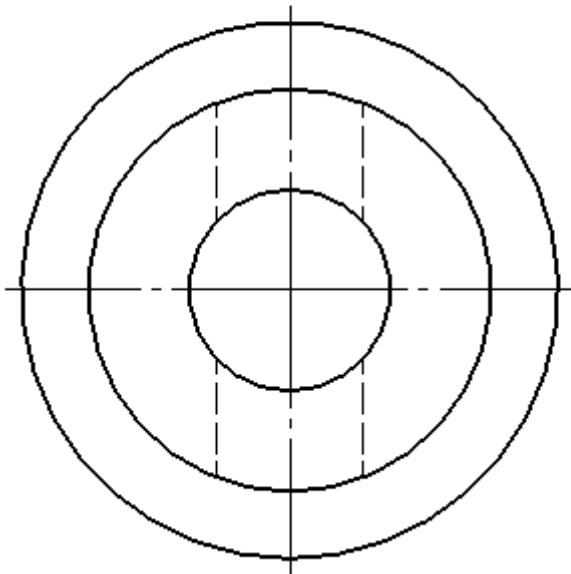
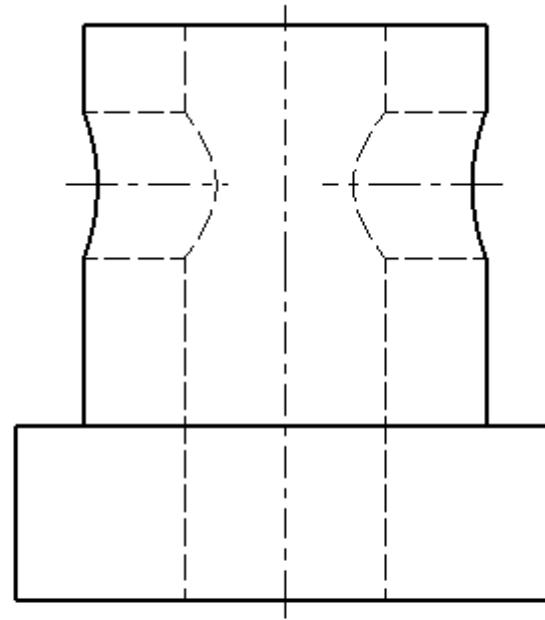
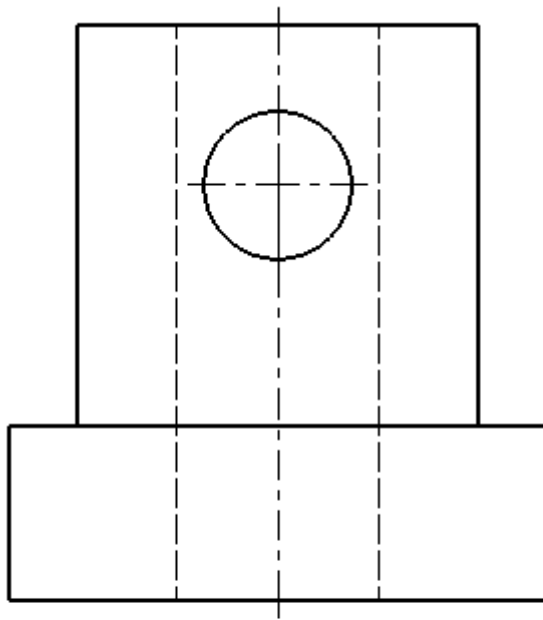
**Bước 4:** Tô đậm hình biểu diễn được kết quả cuối cùng.



# **Phân tích và vẽ 3 hình chiếu của vật thể thứ 3** ( Bằng cách xuất phát từ VT1 đơn giản, đến 2 và phức tạp hơn là 3 )

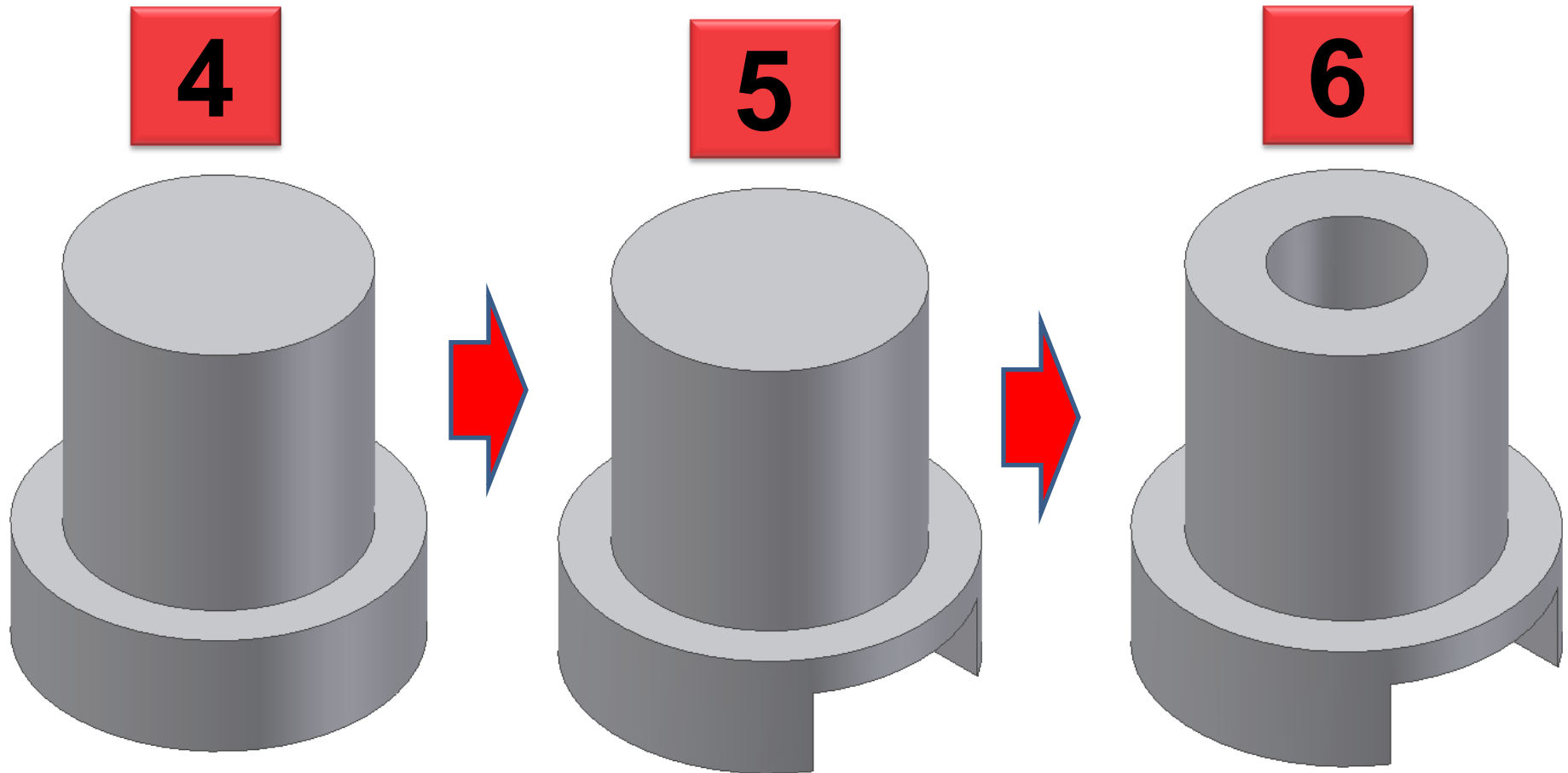


## Ba hình chiếu của vật thể thứ 3

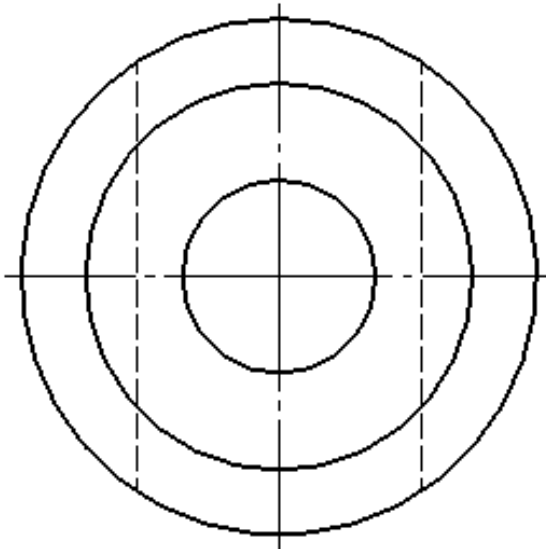
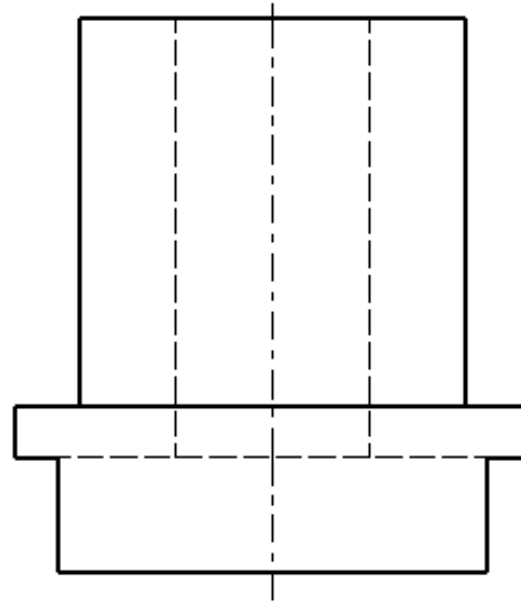
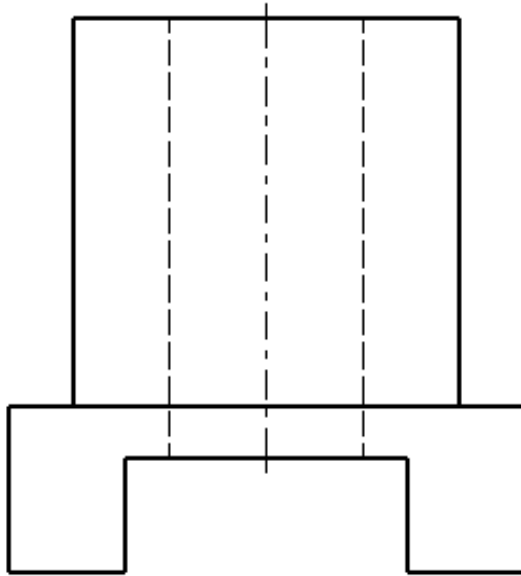


# **Phân tích và vẽ 3 hình chiếu của vật thể thứ 6**

( Vận dụng xác định giao tuyến của Lăng trụ tiết diện chữ nhật cắt trụ, ở đây các mặt bên của lăng trụ là *MP chiếu và // với trục của trụ* )



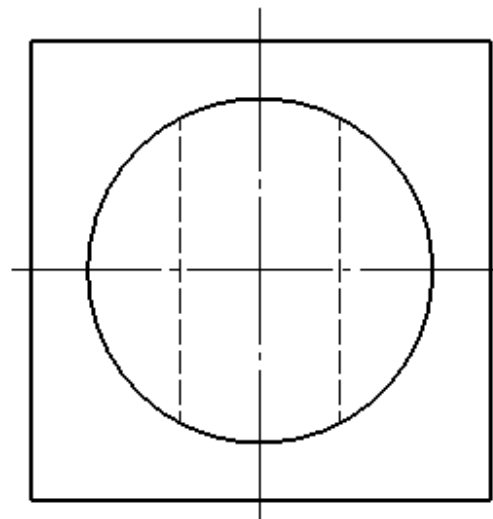
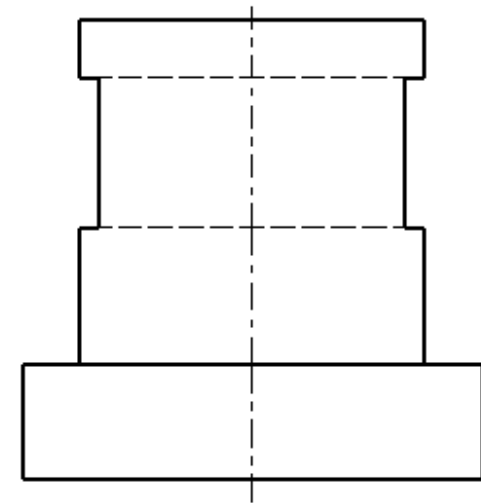
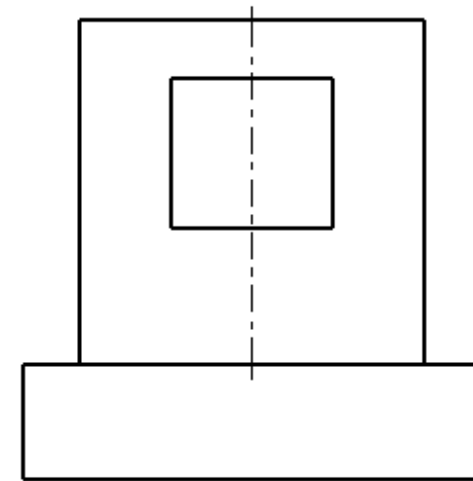
# Kết quả: Ba hình chiếu của vật thể thứ 6



# Vẽ 3 hình chiếu của vật thể thứ 7

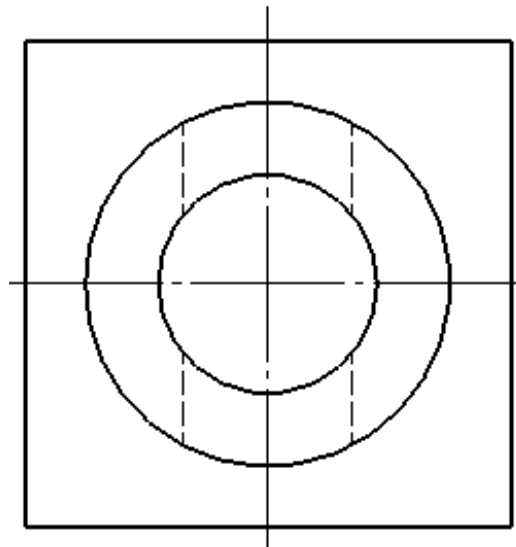
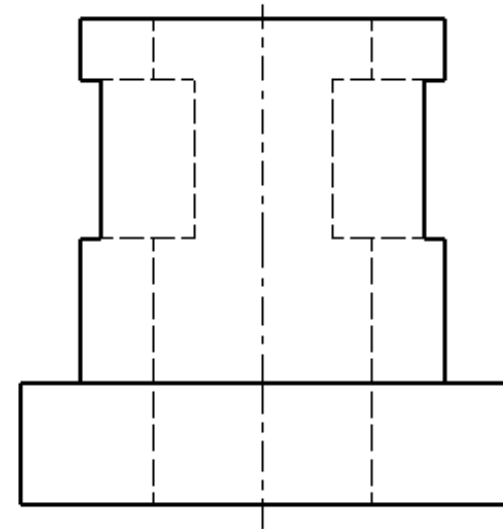
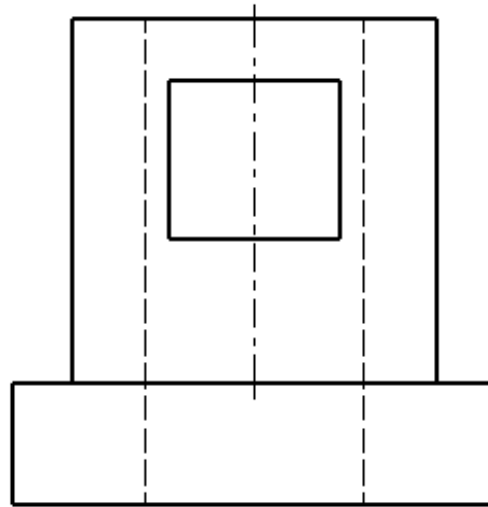
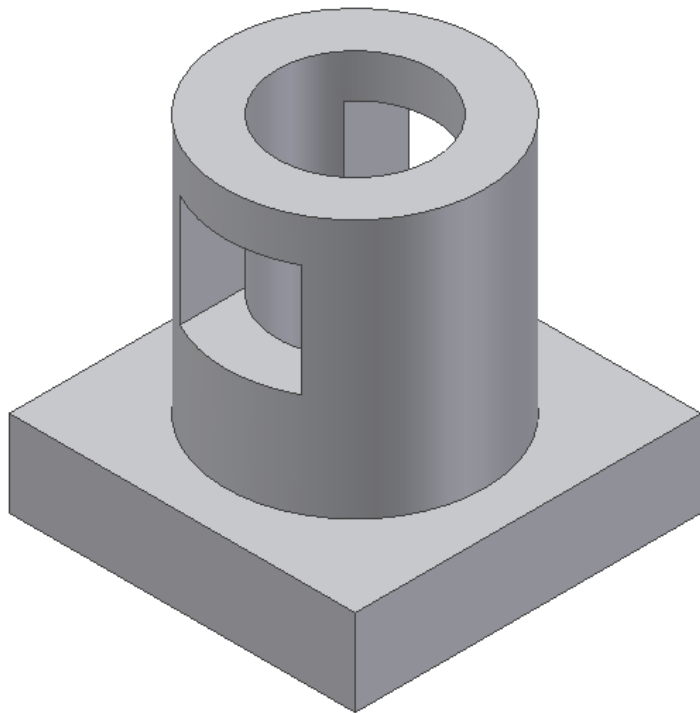
( Vận dụng từ kết quả của Vẽ vật thể 6 )

7





# Về nhà: vẽ 3 hình chiếu của vật thể 8 phát triển từ vật thể 7

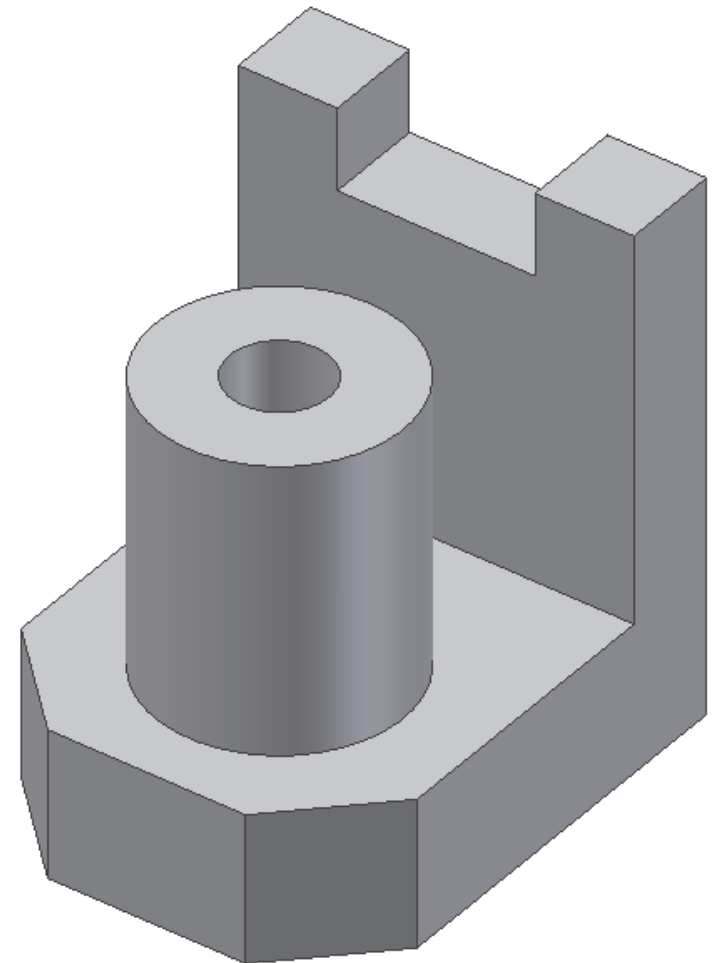


## 2. Ghi kích thước của vật thể

**-Theo TCVN 5705: 1993 (Chương 1).**

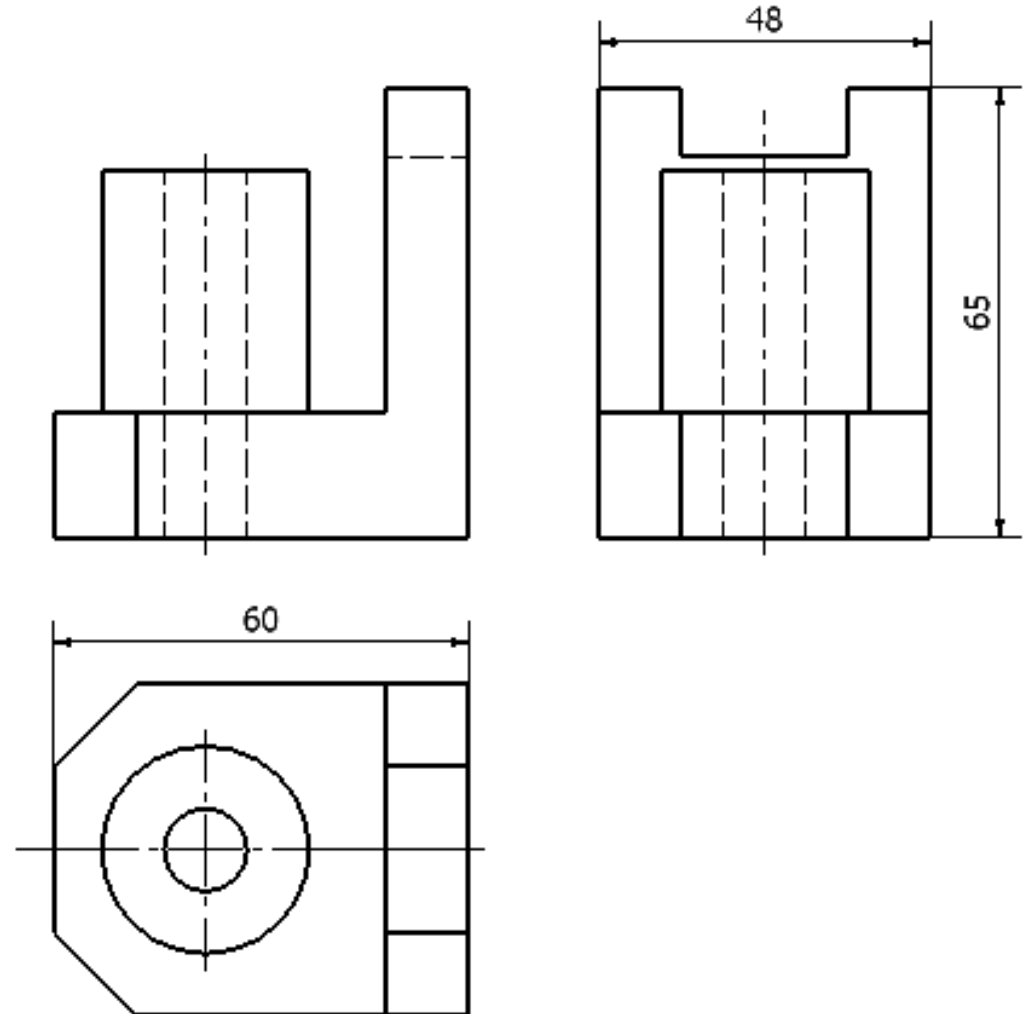
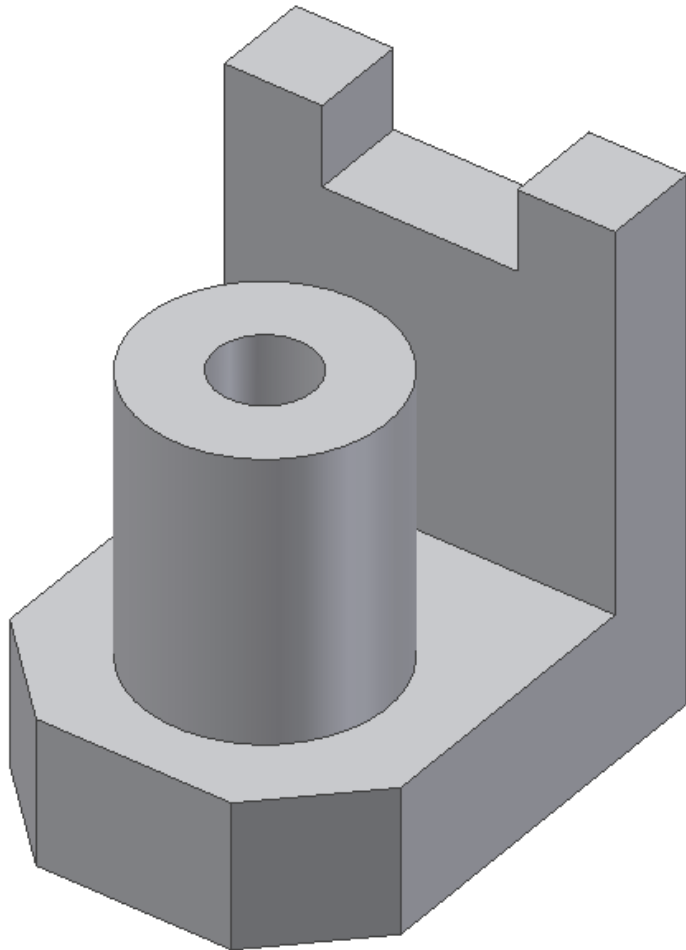
- Để ghi kích thước đầy đủ, chính xác về mặt hình học, ta dùng cách **phân tích vật thể**.

- Trước hết ghi kích thước của **từng phần, từng khối** hình học cơ bản tạo thành vật thể, sau đó ghi **kích thước xác định vị trí tương đối giữa các phần, các khối** hình học cơ bản đó.

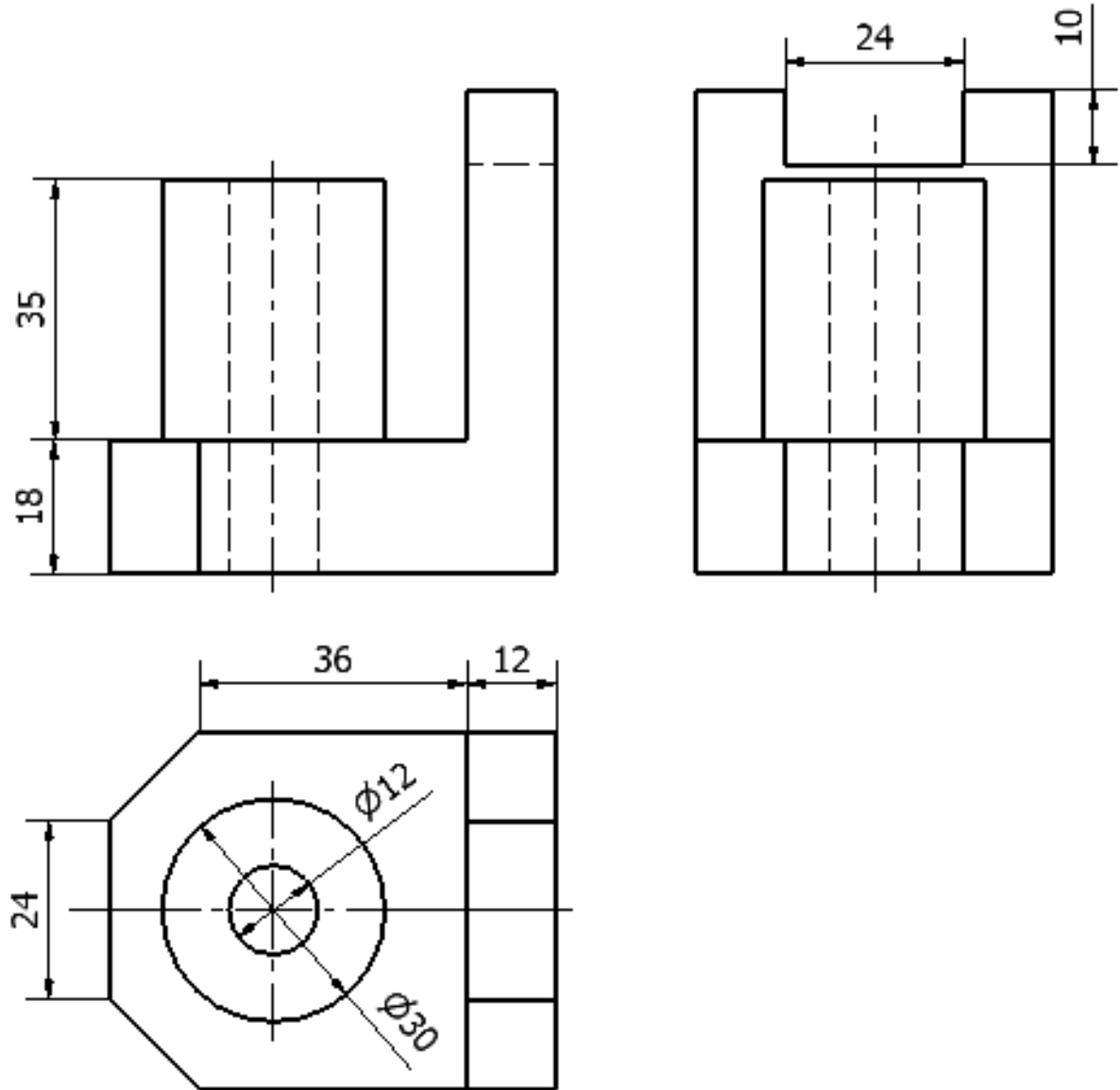
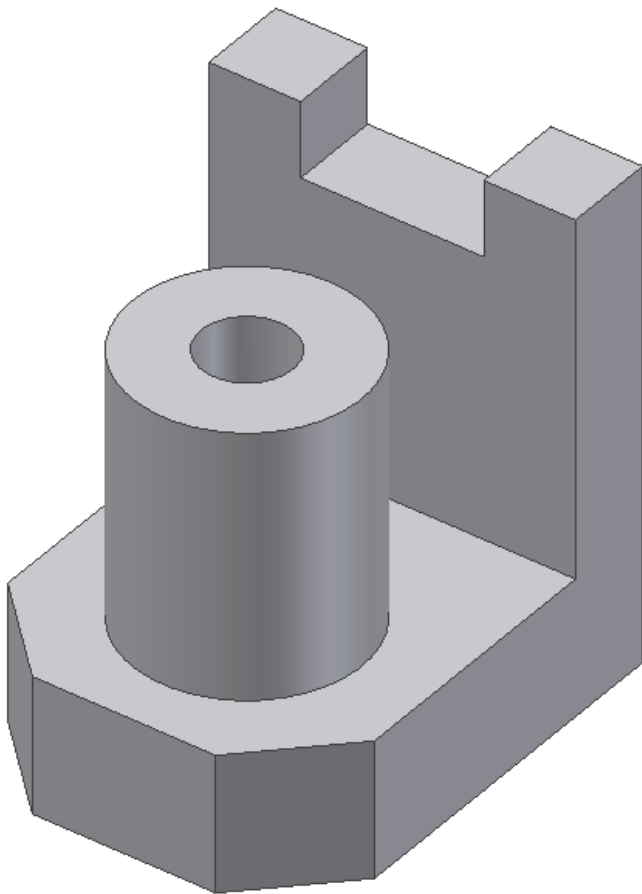


# Có ba nhóm kích thước cơ bản sau:

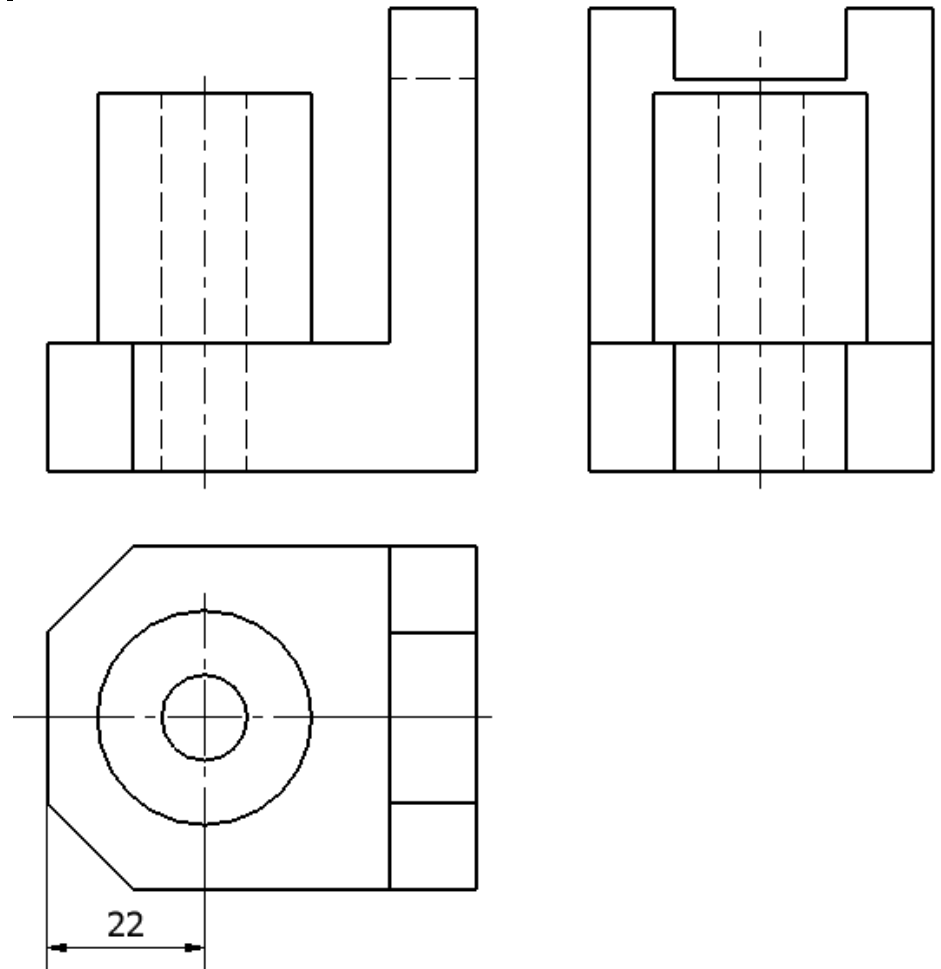
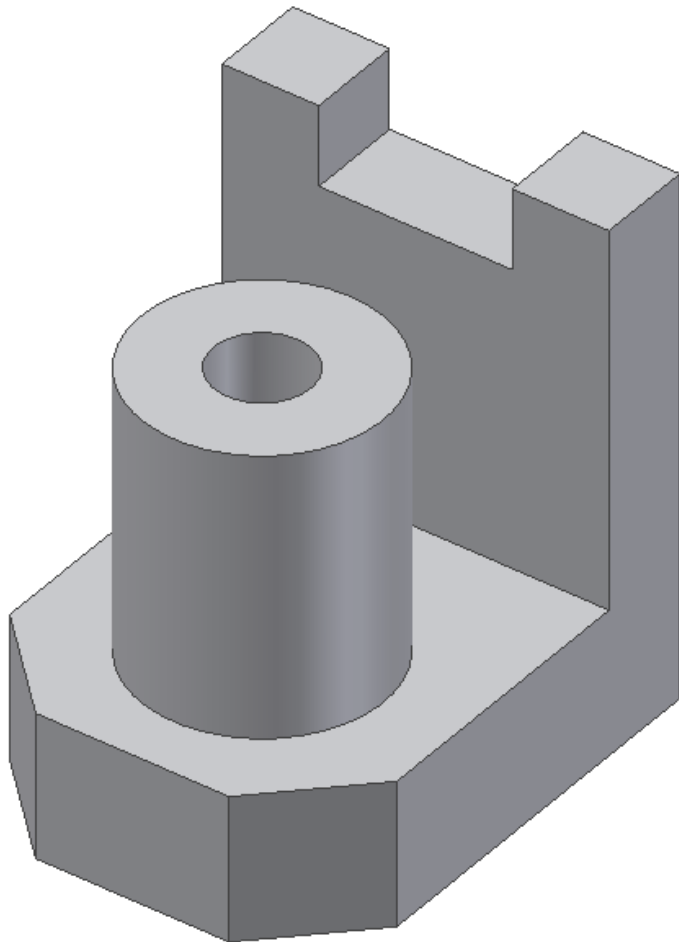
- **Kích thước khuôn khổ:** Kích thước ba chiều dài, rộng và cao - Kích thước choán chỗ.



- **Kích thước định hình:** Kích thước xác định độ lớn của các khối hình học .

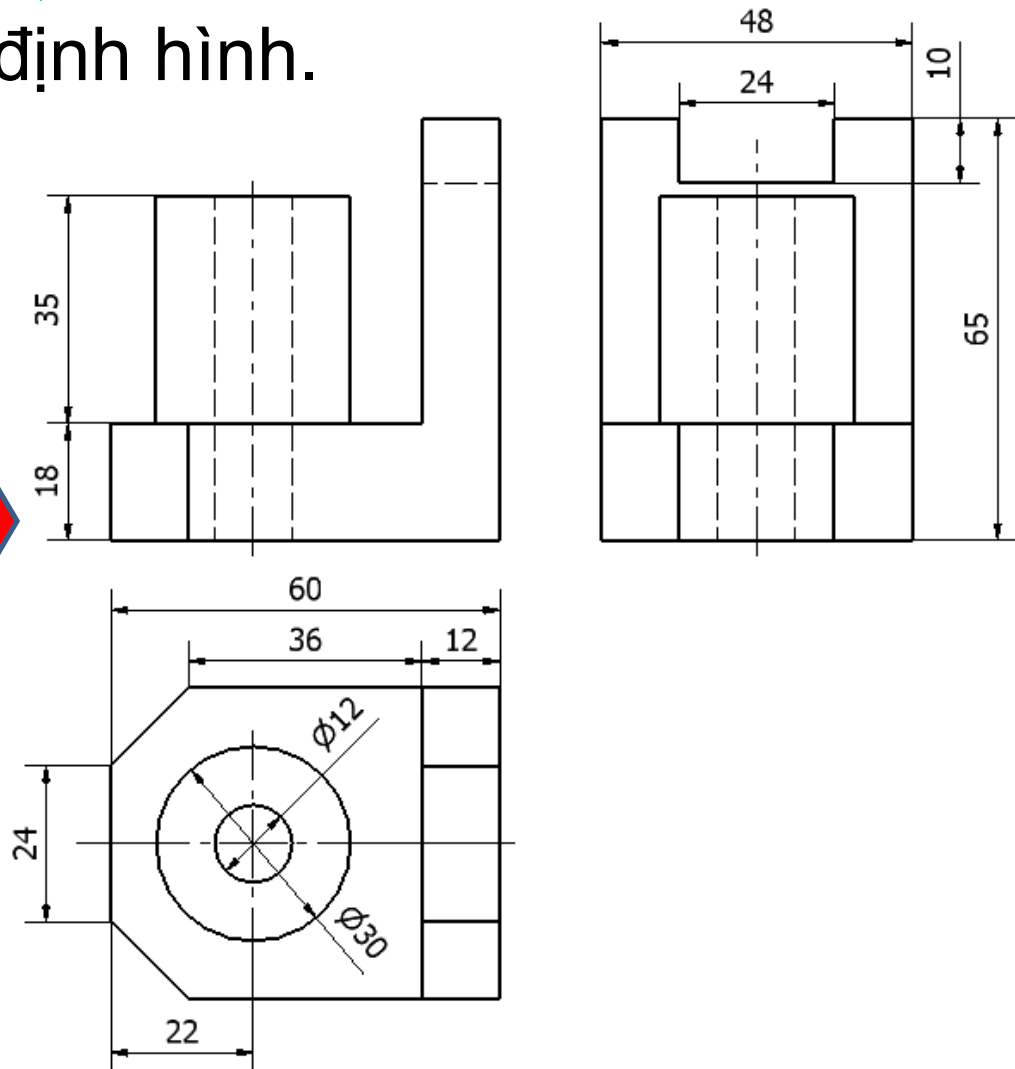
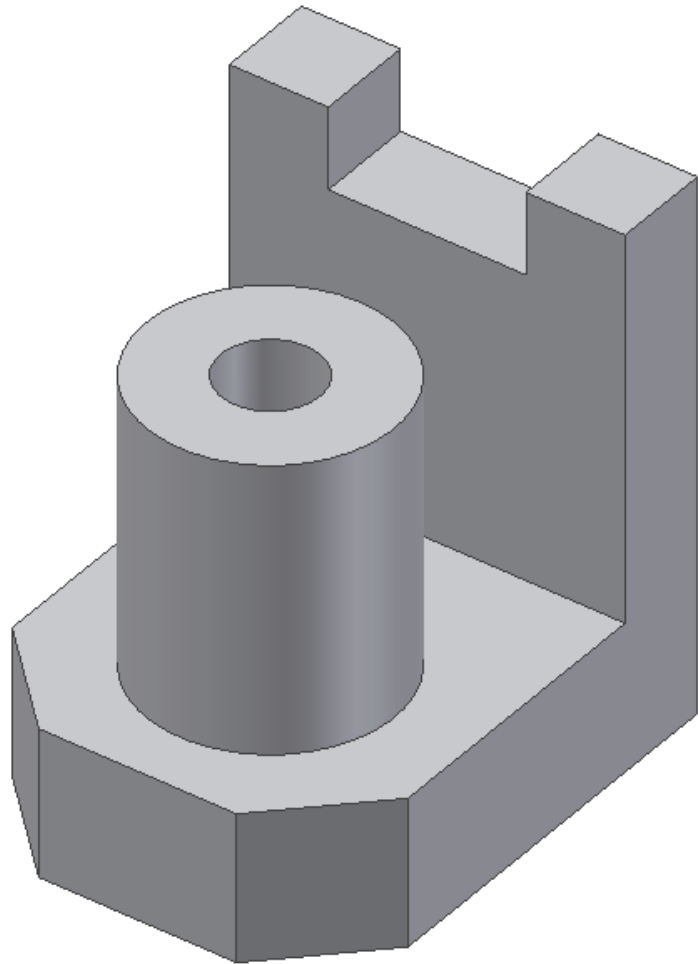


- **Kích thước định vị:** Kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học. Khi ghi kích thước định vị phải chọn các mặt hoặc đường làm **chuẩn xuất phát kích thước** như: mặt đáy, mặt phẳng đối xứng, mặt sau của vật thể.



Như vậy, kích thước cho bản vẽ vật thể được ghi như sau:

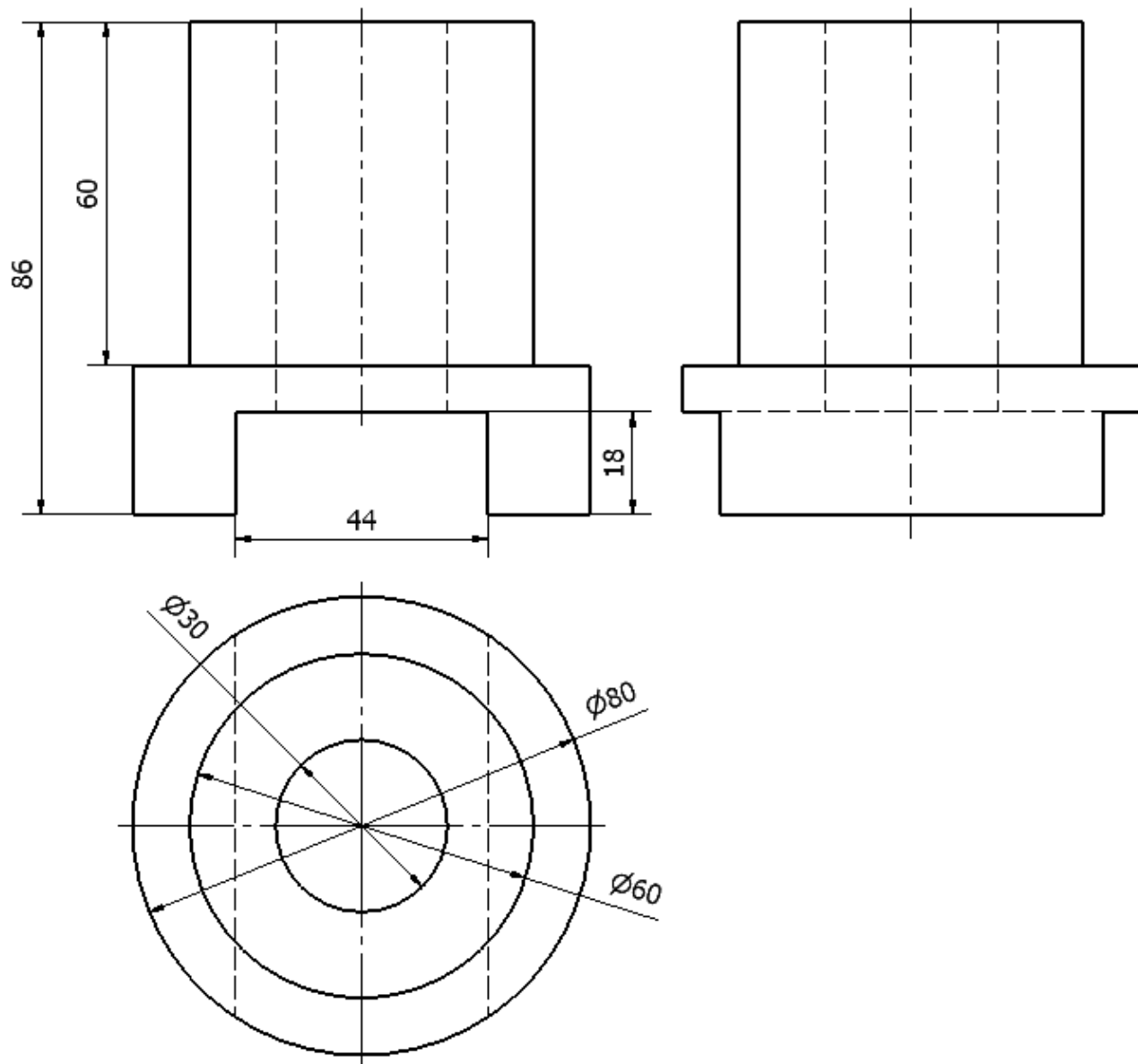
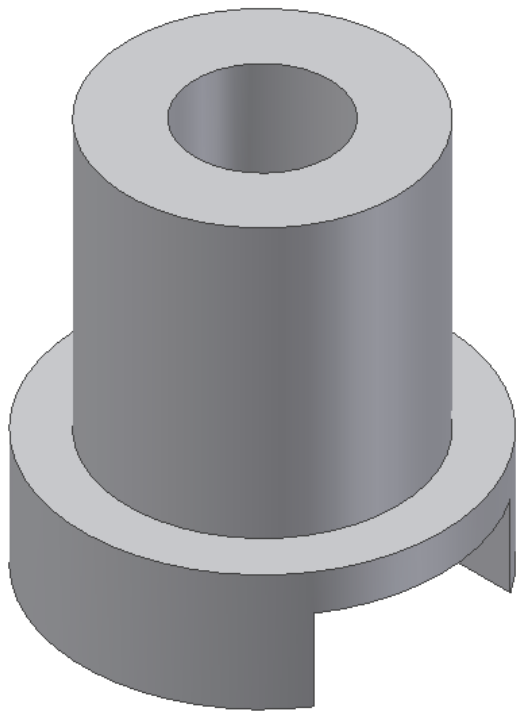
- Kích thước khuôn khổ: 65, 48, và 60;
- Kích thước định vị: 22;
- Còn lại là kích thước định hình.





# Ví dụ: Ghi kích thước cho hình biểu diễn của vật thể số 6

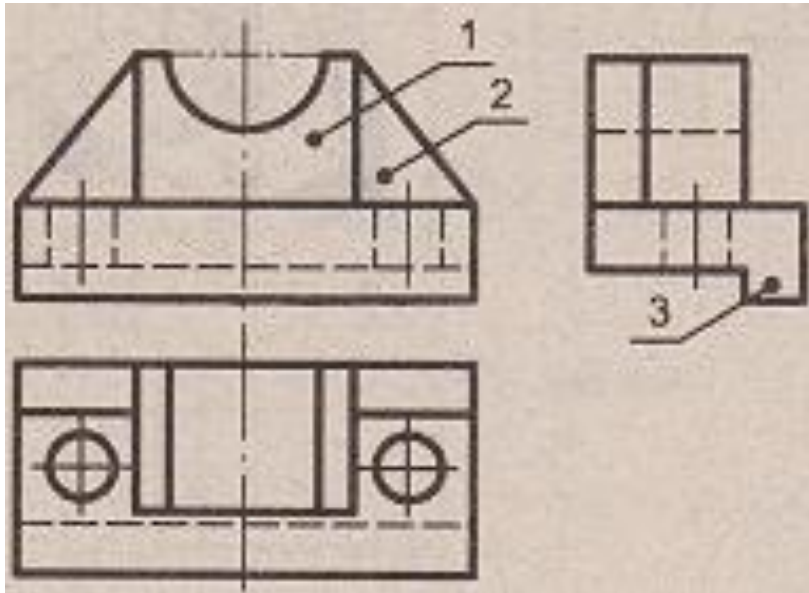
6



### 3. Cách đọc bản vẽ hình chiếu

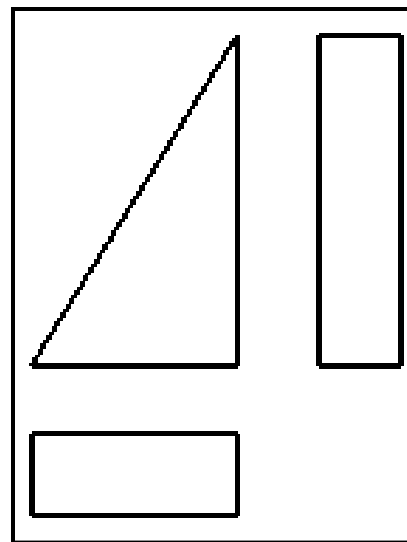
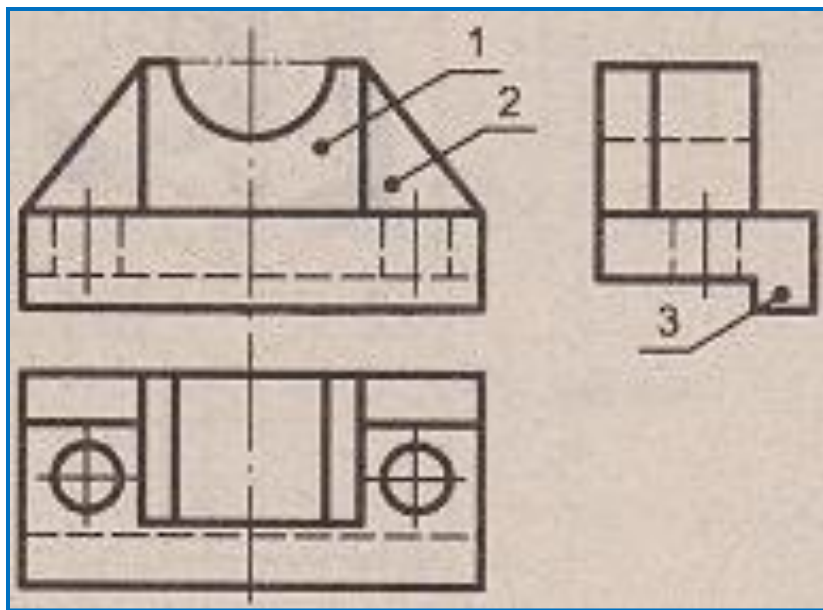
Khi đọc bản vẽ, phải **đối chiếu giữa các phần vật thể, phân tích hình dạng bằng cách chia vật thể thành một số phần** và vận dụng các tính chất hình chiếu của các yếu tố hình học (điểm, đường thẳng, mặt phẳng) để hình dung ra các khối hình học, từ đó hình dung ra toàn bộ vật thể.

Ví dụ: Đọc bản vẽ sau:

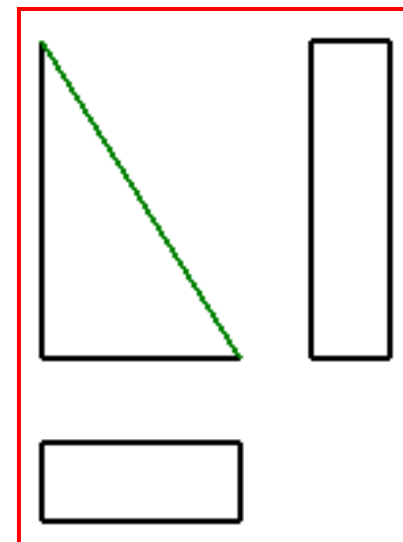


Căn cứ vào 3 hình chiếu, **chia vật thể ra làm ba phần:**

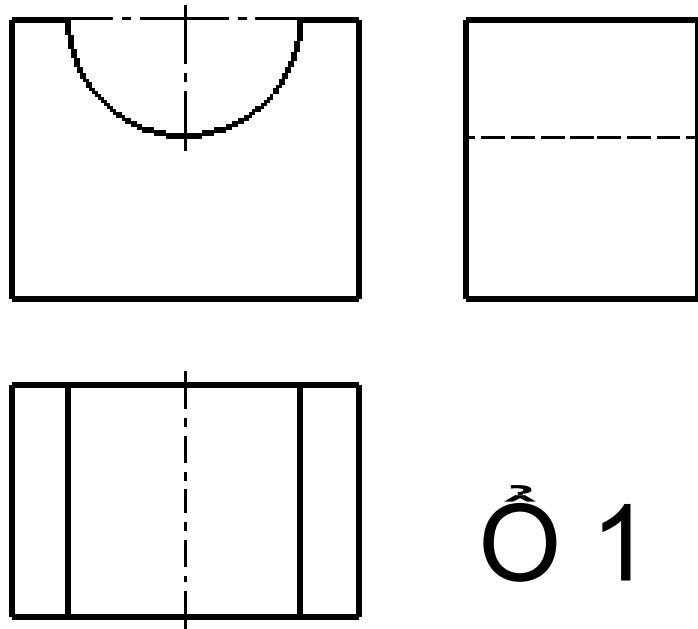
Phần ổ 1,  
Phần gân 2,  
Phần đế 3.



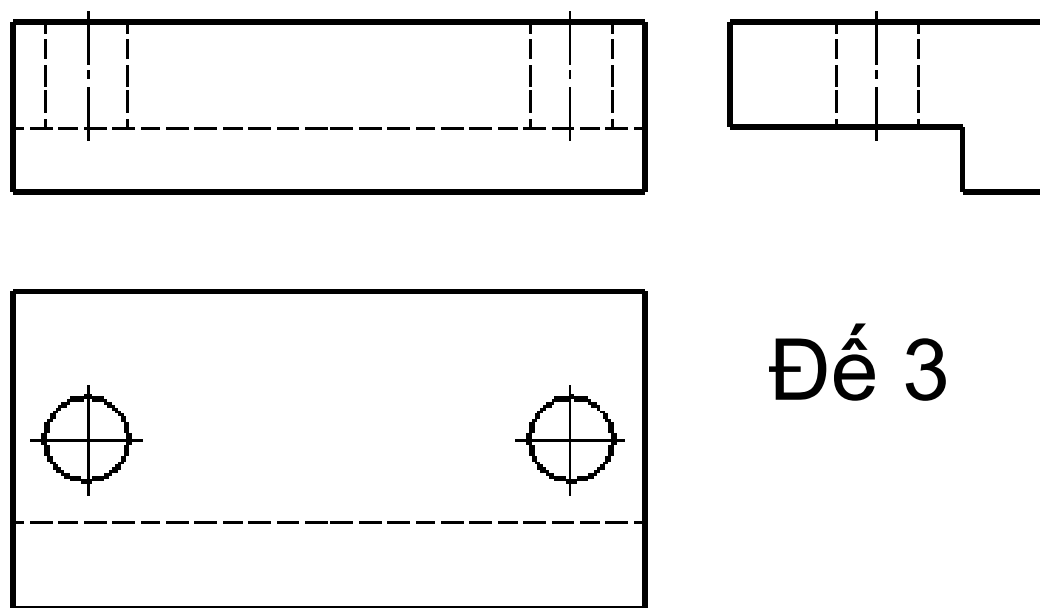
Gân 2 trái



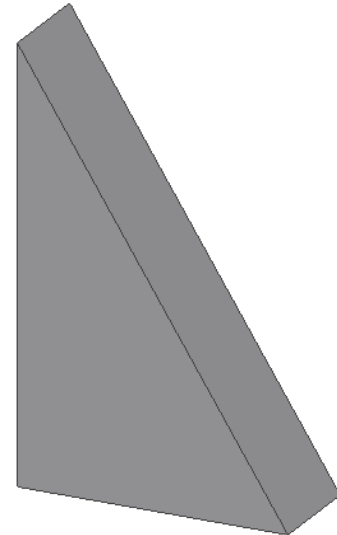
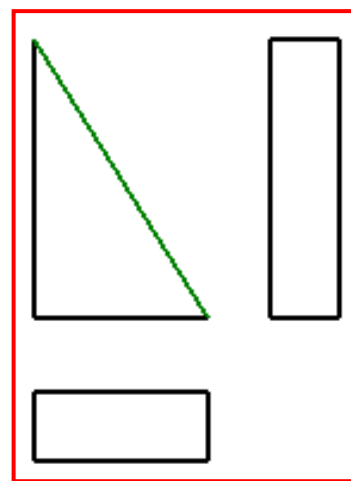
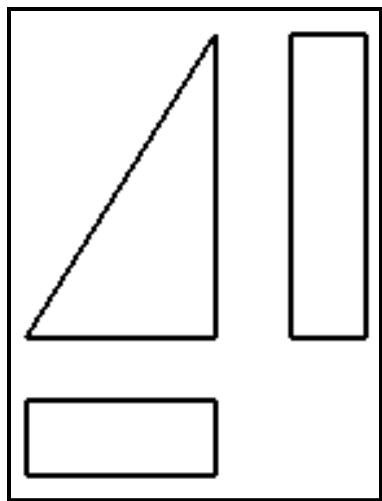
Gân 2 phải



Ồ 1

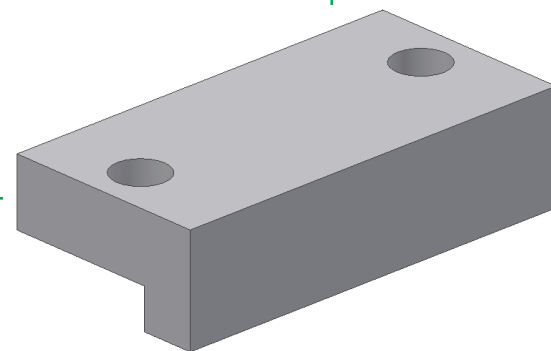
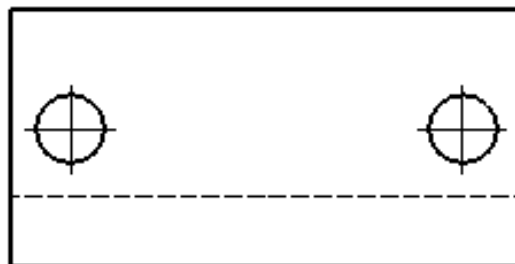
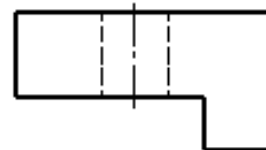
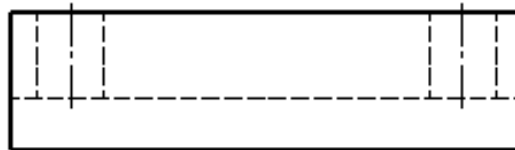
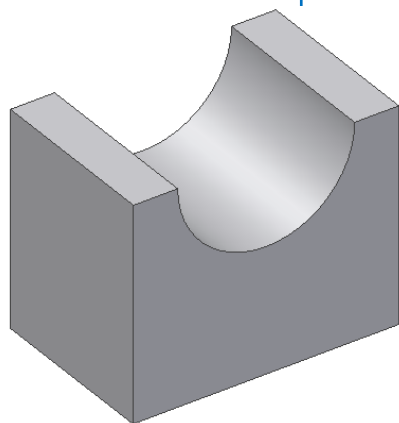
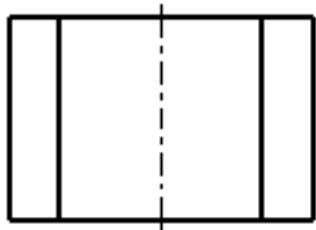
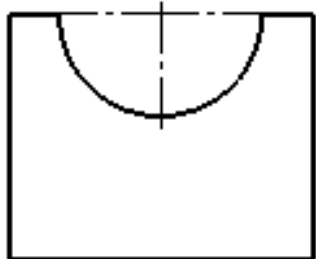


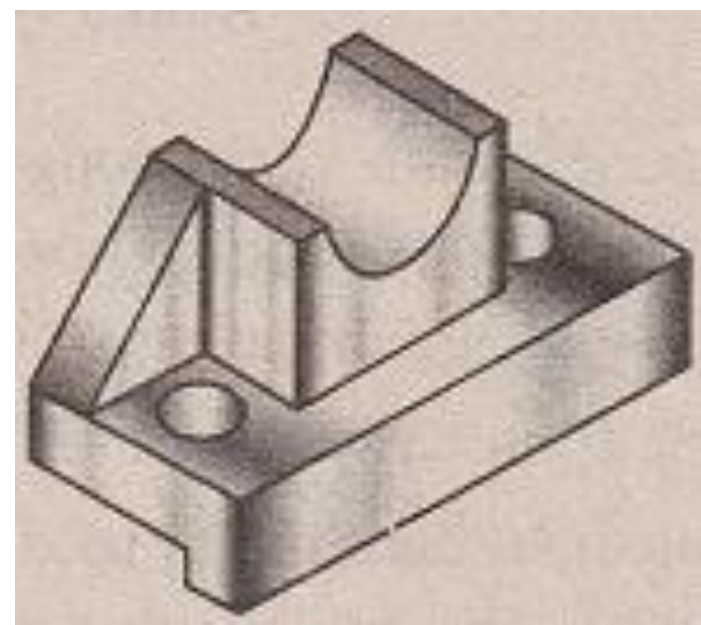
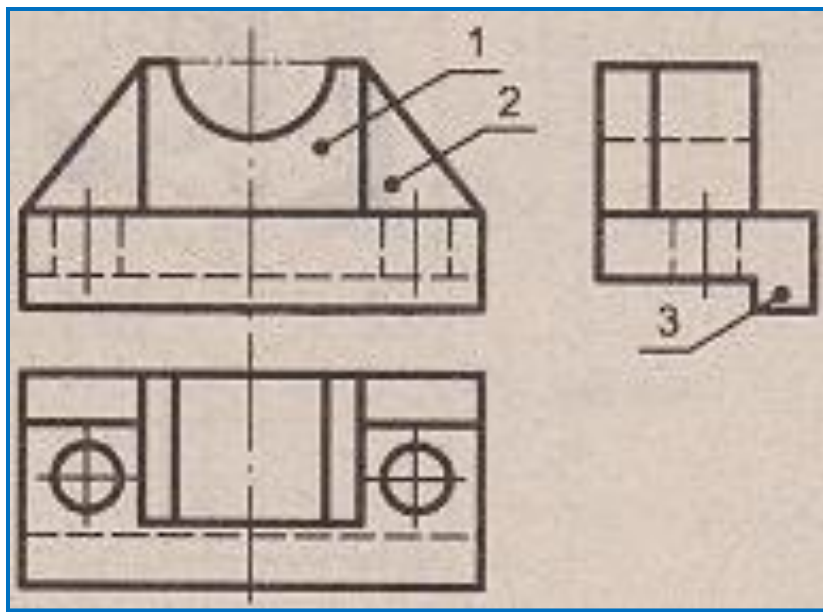
Đế 3



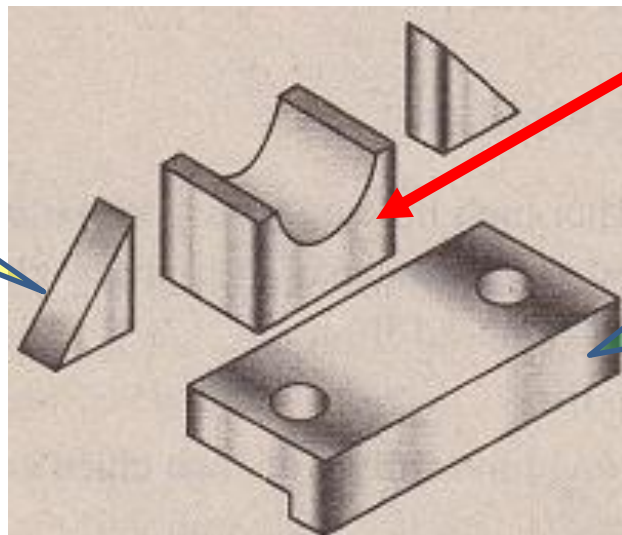
Gân 2 trái

Gân 2 phải

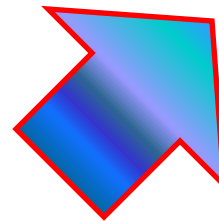




Phần gân 2 ở hai bên dạng khối lăng trụ đáy tam giác



Phần ổ 1 có dạng hình hộp, giữa có rãnh nửa trụ.



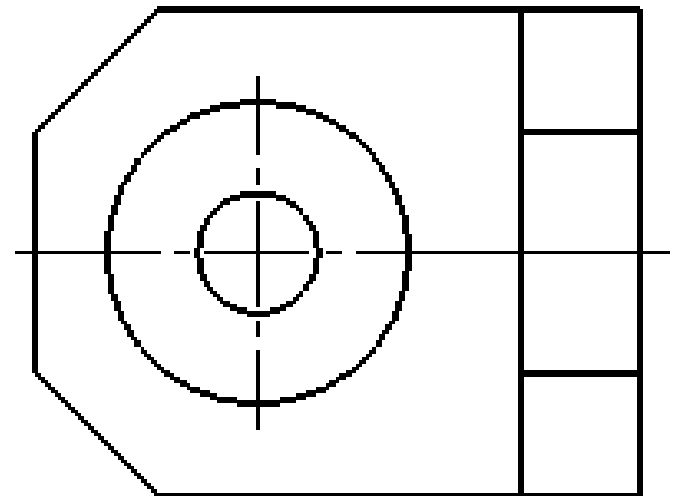
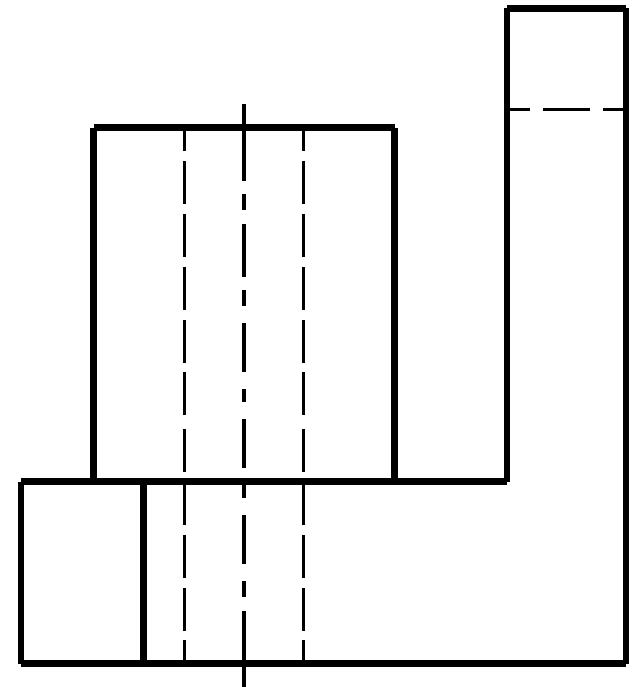
Phần đế 3 dạng hình hộp, có lỗ hình trụ ở hai bên và có gờ hình hộp ở trước.

## 4. Cách vẽ hình chiếu thứ ba

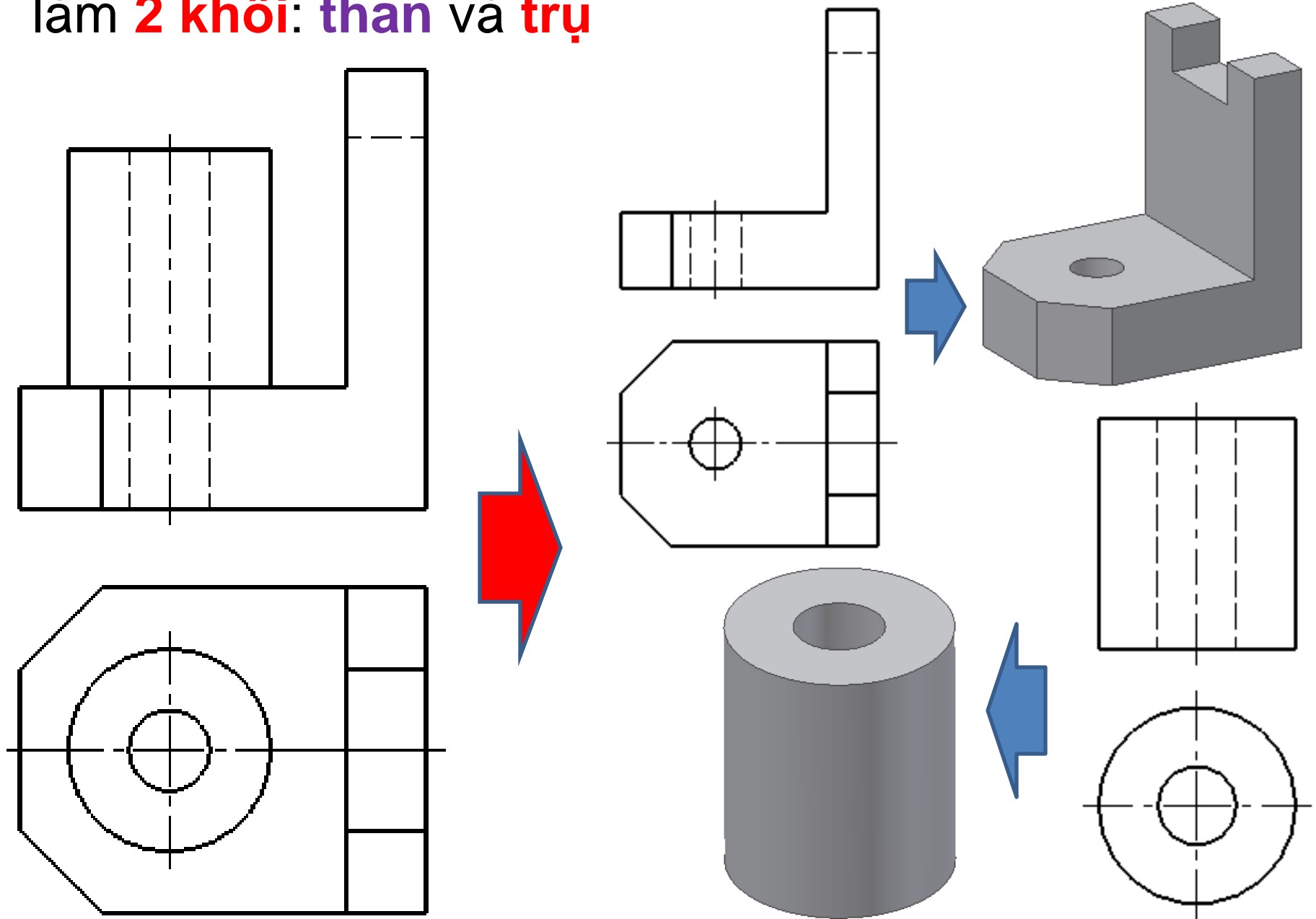
\* Để vẽ hình chiếu thứ ba, cần phải phân tích 2 hình chiếu để suy ra hình dạng từng phần cấu tạo nên vật thể và đi đến hình dung được toàn bộ vật thể.

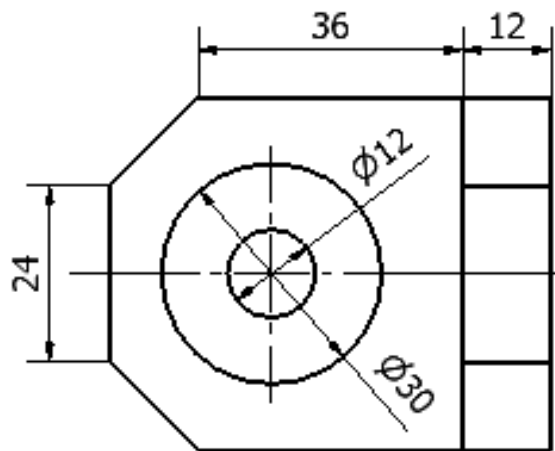
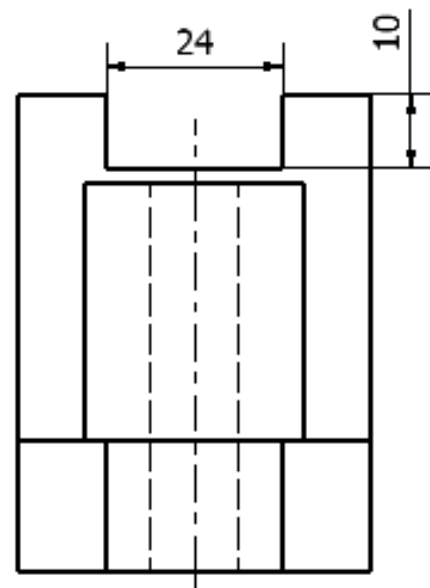
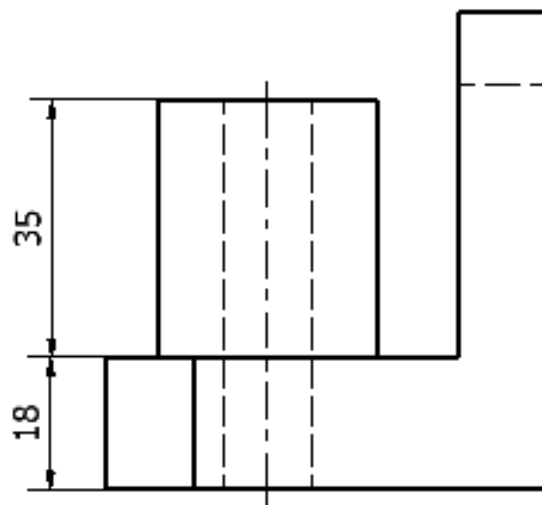
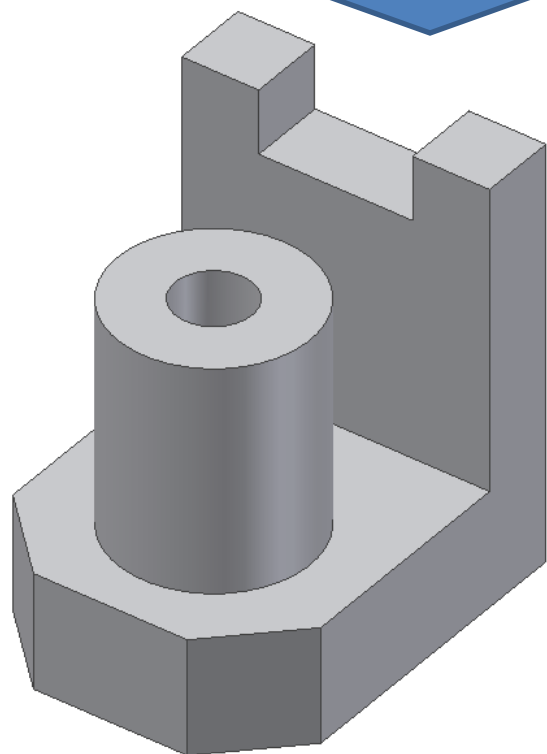
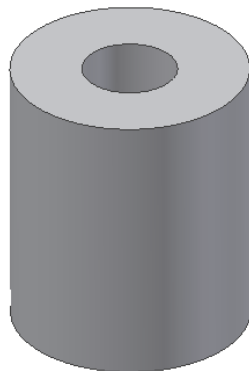
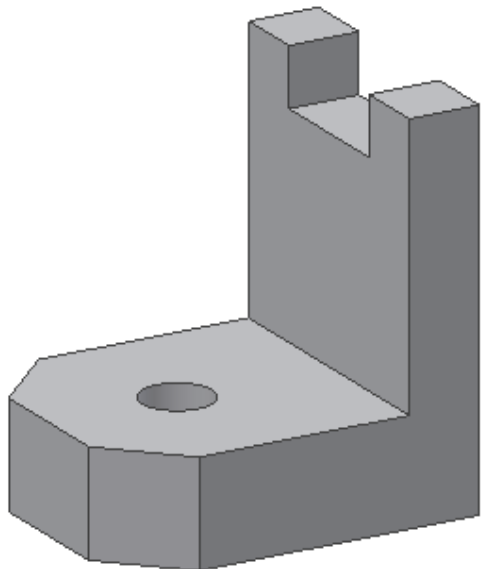
\* Sau đó lần lượt vẽ hình chiếu thứ ba của từng khối tạo nên vật thể đó và giao tuyến giữa các khối

Ví dụ: Vẽ hình chiếu cạnh của vật thể khi đã biết hình chiếu đứng và chiếu bằng



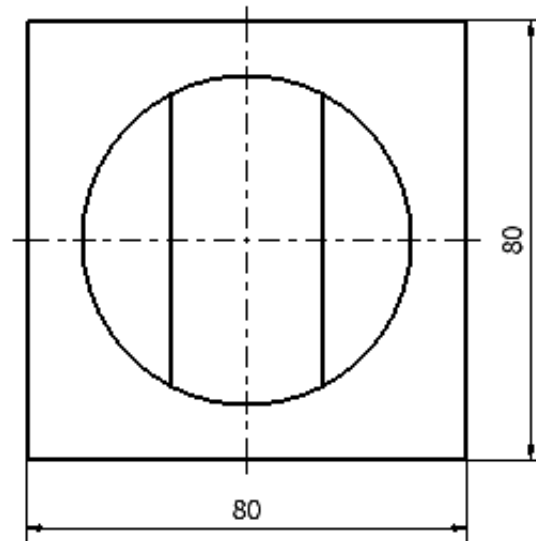
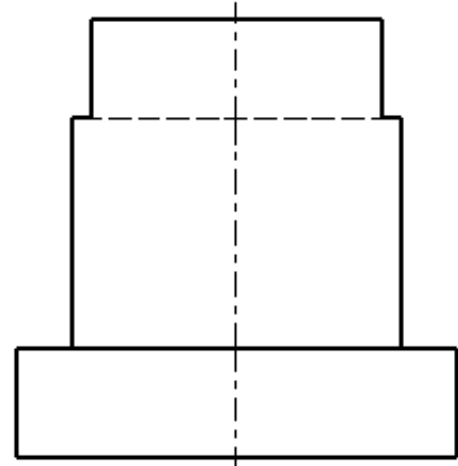
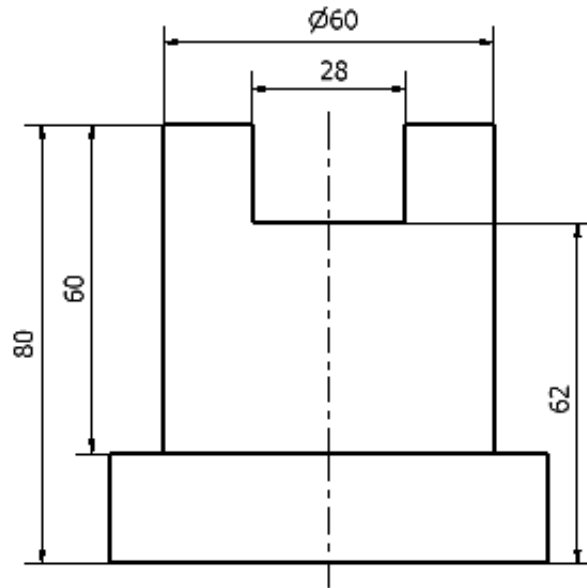
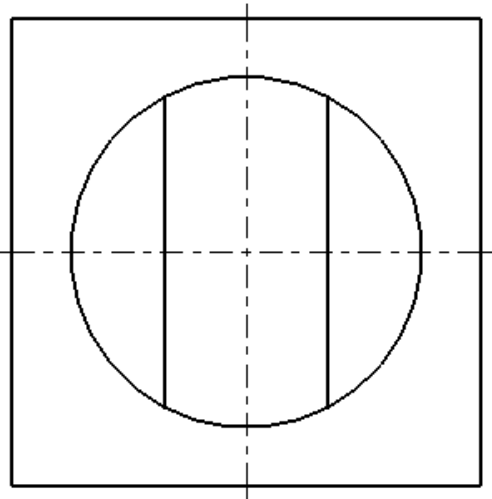
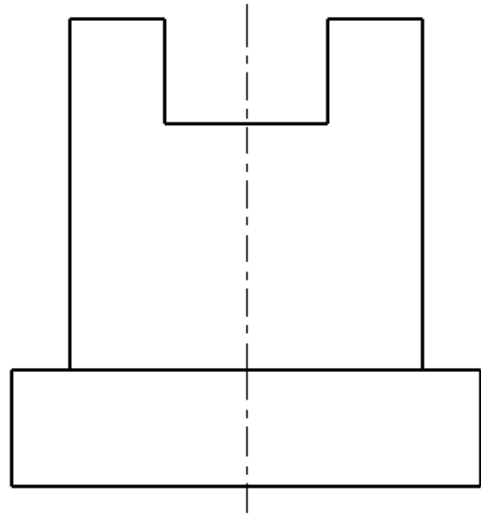
Căn cứ vào hai hình chiếu đã cho ta chia vật thể ra làm **2 khối**: **thân** và **trụ**



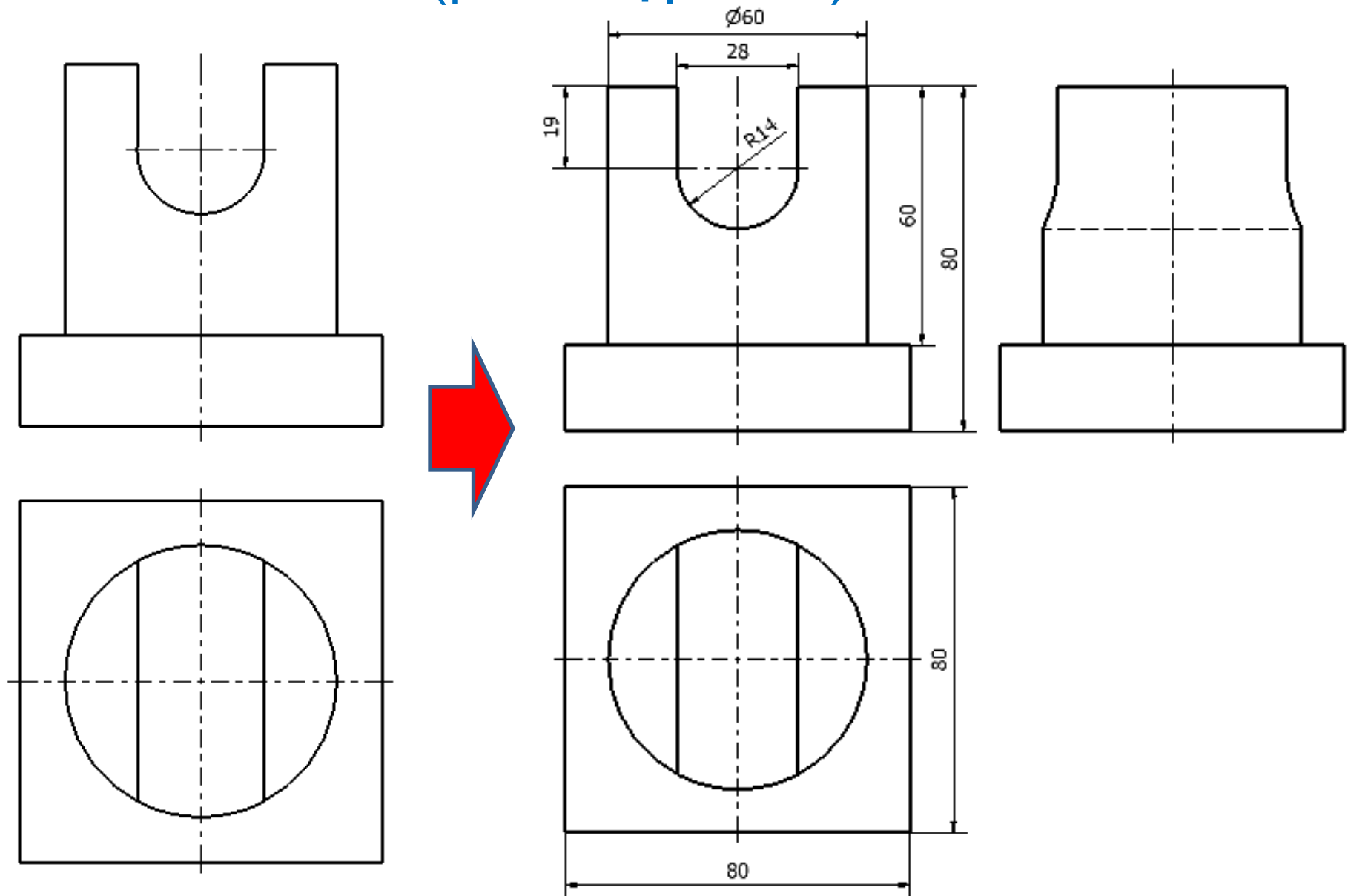




# Thực hành vẽ hình chiếu cạnh của vật thể sau



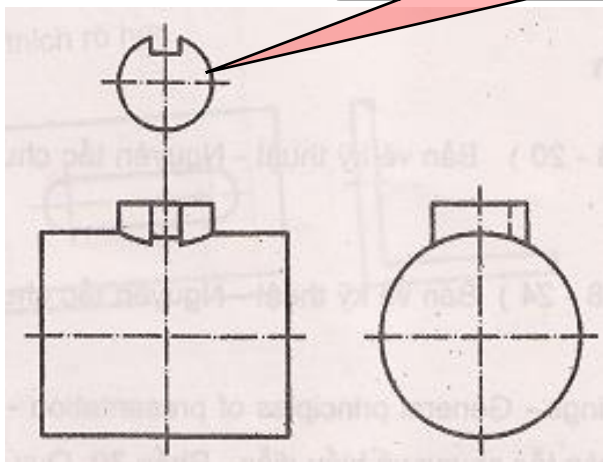
# Thực hành vẽ hình chiếu cạnh của vật thể (phức tạp hơn)



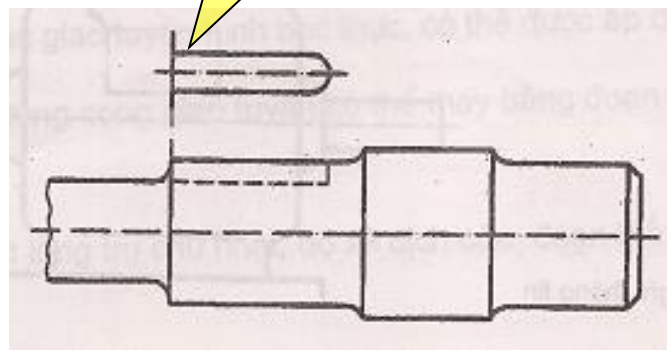
## 2.4. Nguyên tắc chung về biểu diễn

*1. Cho phép dùng hình chiếu cục bộ thay cho hình chiếu toàn bộ.* **Hình chiếu cục bộ phải vẽ ở góc chiếu thứ ba, bất kể bản vẽ chính đã sử dụng góc chiếu nào để biểu diễn. Hình chiếu cục bộ được vẽ bằng nét liền đậm và được nối với hình chiếu cơ bản bằng nét gạch dài - chấm mảnh.**

Hình chiếu cục bộ của đầu trục

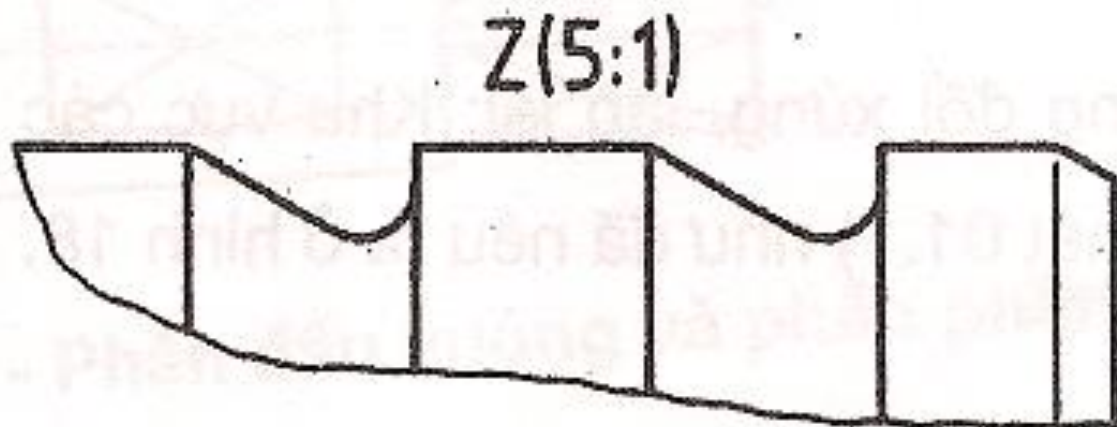
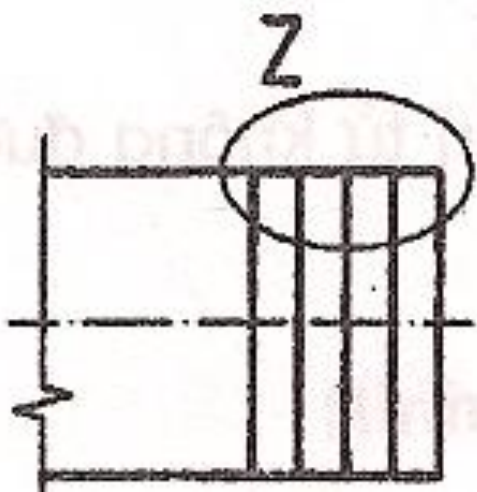


Hình chiếu cục bộ của rãnh then



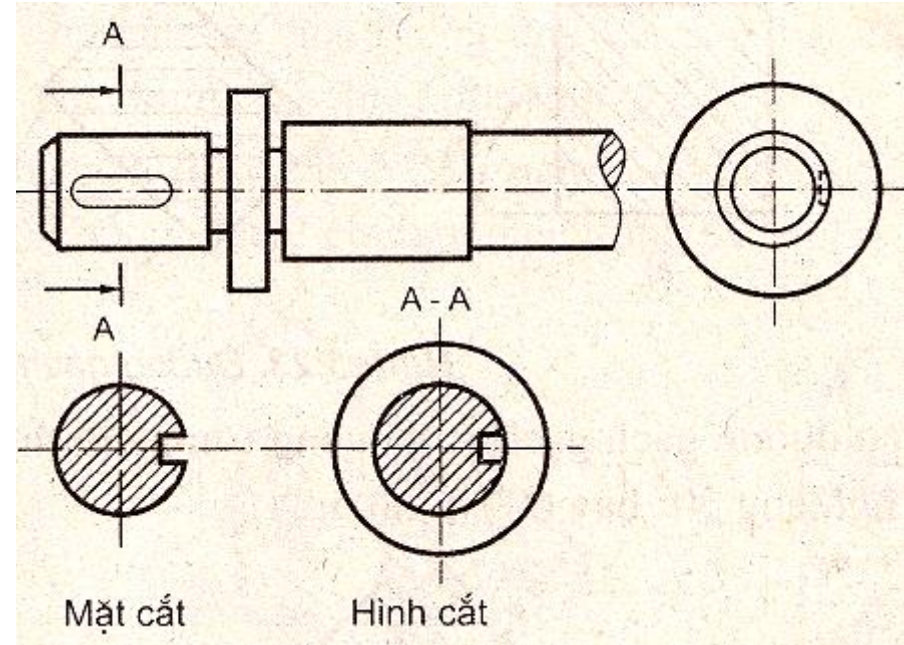
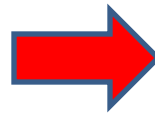
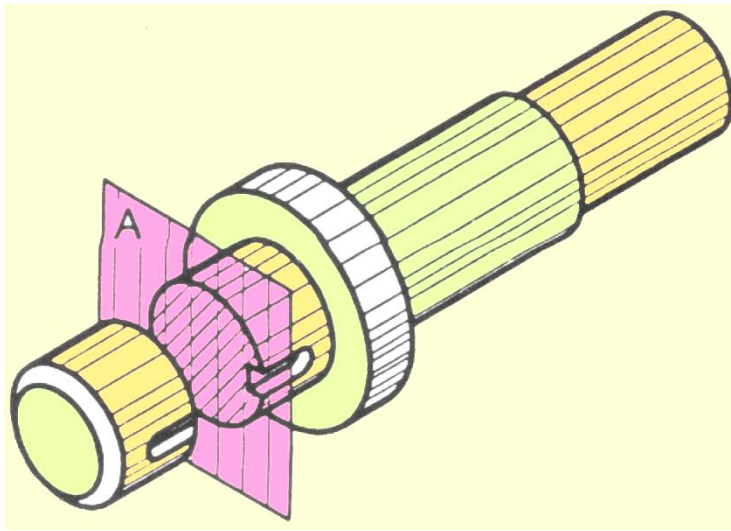
2. Khi tỷ lệ chung của bản vẽ không cho phép một phần tử của kết cấu **được thể hiện hoặc được ghi kích thước một cách rõ ràng**; thì phần tử đó sẽ được bao quanh bởi một đường kín (tròn) bằng nét liền mảnh kèm theo một chữ cái viết hoa (Z).

Sau đó, phần tử này được **biểu diễn với tỷ lệ phóng đại** kèm theo chữ cái viết hoa tương ứng, rồi đến tỷ lệ đặt trong dấu ngoặc đơn ra một vị trí khác.



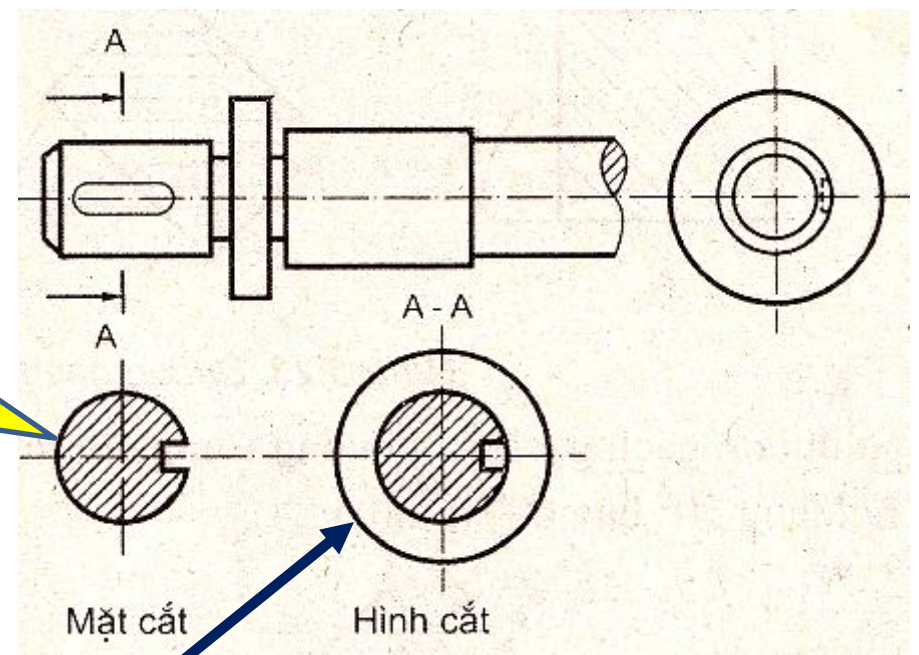
## 2.5. Hình cắt và mặt cắt

### 1. Khái niệm về *hình cắt* và *mặt cắt*



Hình cắt và mặt cắt dùng để thể hiện **cấu tạo bên trong phức tạp** ( rãnh(then), lỗ, khoang rỗng,...) của vật thể.

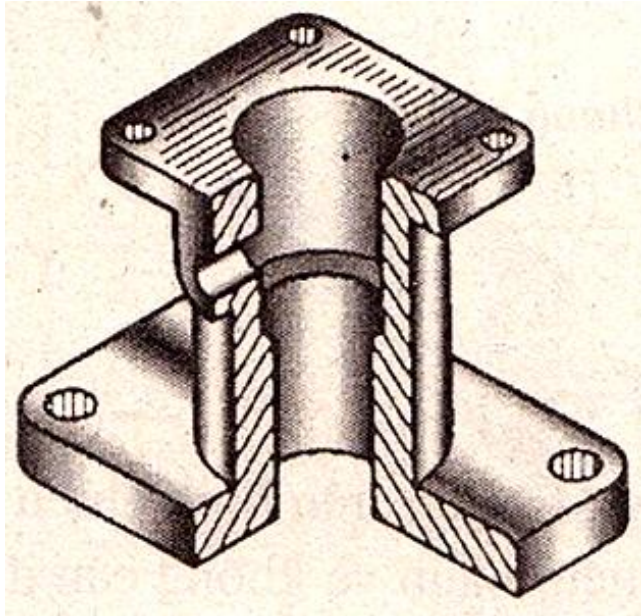
**Mặt cắt** là hình biểu diễn phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt.



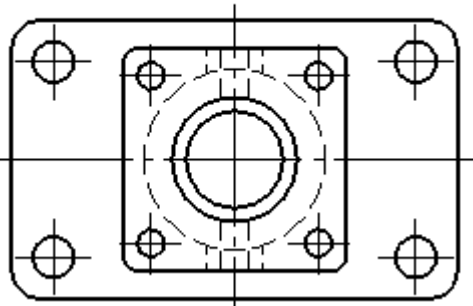
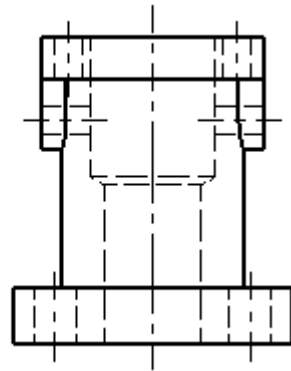
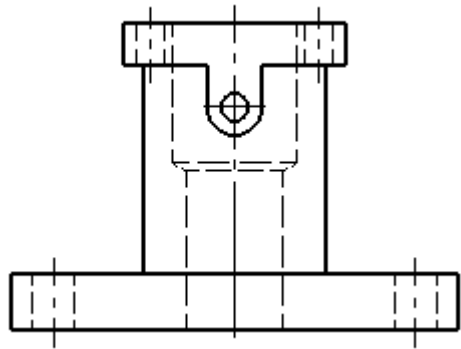
**Hình cắt** là hình biểu diễn phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt và sau mặt phẳng cắt.

Như vậy, hình cắt bao gồm mặt cắt và hình chiếu của phần vật thể nằm sau mặt phẳng cắt.

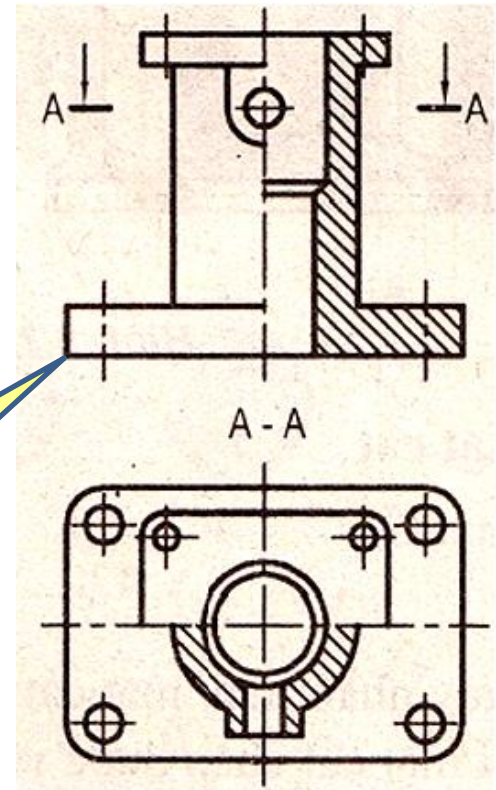




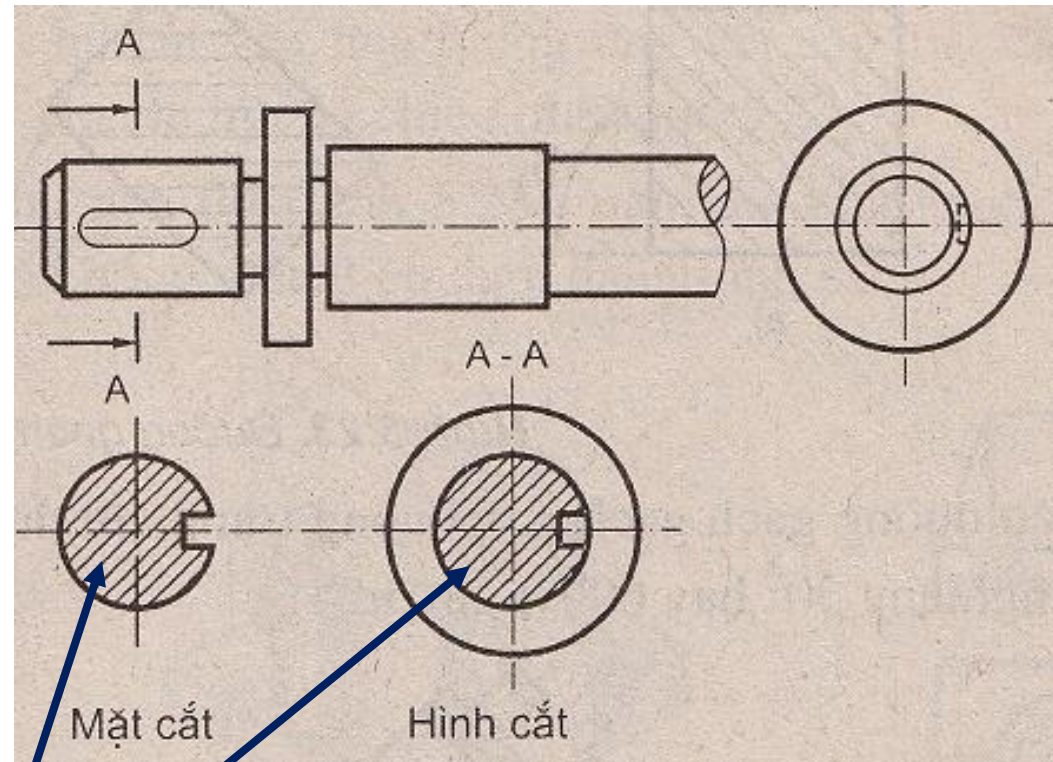
Đặc biệt, khi sử dụng Hình cắt và Mặt cắt để thể hiện **cấu tạo bên trong phức tạp** (rãnh, lỗ, khoang rỗng,...) của vật thể thì bản vẽ **không phải sử dụng nét đứt mảnh.**



Sử dụng hình cắt (bán phần)




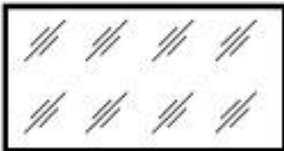

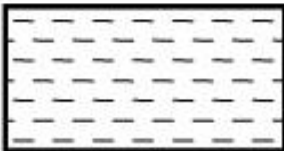

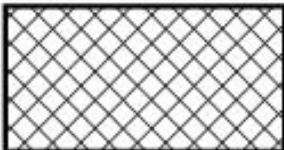

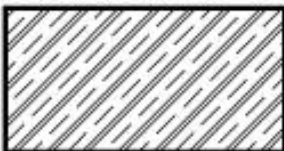

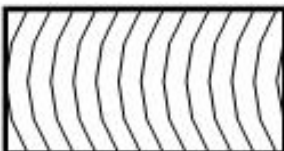
Để **phân biệt phần đặc và phần rỗng** của vật thể nằm trên mặt phẳng cắt, **phần đặc** được vẽ ký hiệu vật liệu.



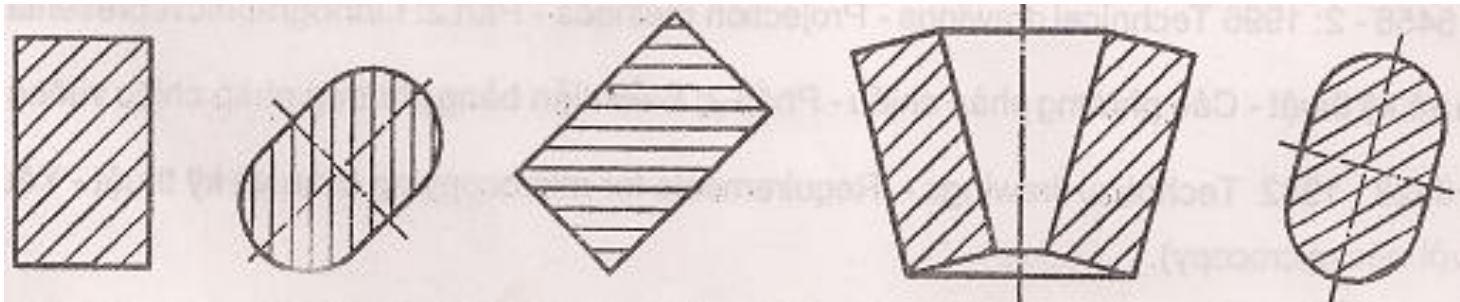
Đường gạch (song song)  
mặt cắt (Vật liệu kim loại)



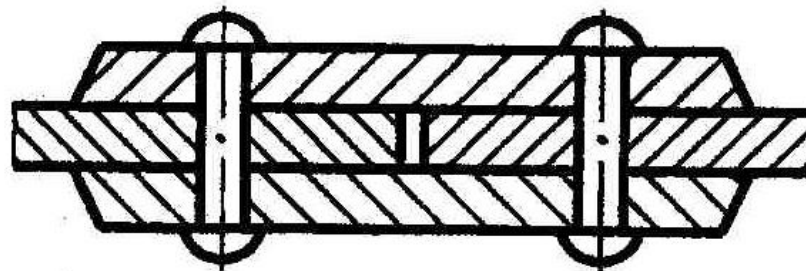
## 2. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt TCVN 8-50: 2005

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

- Các đường gạch mặt cắt phải vẽ bằng **nét liền mảnh**. Các đường này vẽ nghiêng một góc phù hợp (tốt nhất là  $45^0$ ) **so với đường bao hoặc trục đối xứng** của mặt cắt hoặc hình cắt.

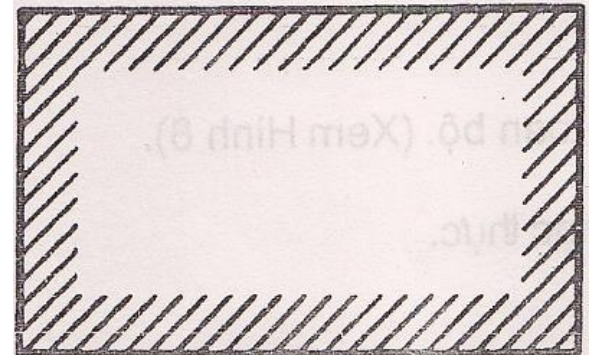


- Đường gạch của các mặt cắt của **cùng một chi tiết (vật thể) phải được gạch giống hệt nhau**. Các đường gạch mặt cắt của các chi tiết liền kề phải có góc nghiêng hoặc khoảng cách khác nhau.

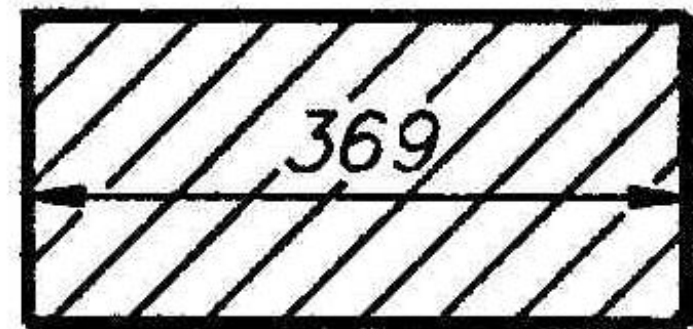


- Khoảng cách giữa các đường gạch gạch phải chọn sao cho **tương ứng tỷ lệ với kích thước diện tích được gạch**, sao cho phù hợp với yêu cầu về khoảng cách tối thiểu giữa hai đường ( $\geq 0,7\text{mm}$ ).

- **Nếu diện tích lớn**, có thể biểu diễn đường gạch gạch hạn chế dọc theo đường bao của diện tích cần gạch.



- Các đường gạch gạch phải được **ngắt quãng tại những chỗ có ghi chỉ dẫn** bên trong vùng cần gạch.



- Những mặt cắt hẹp có thể được tô đen toàn bộ.



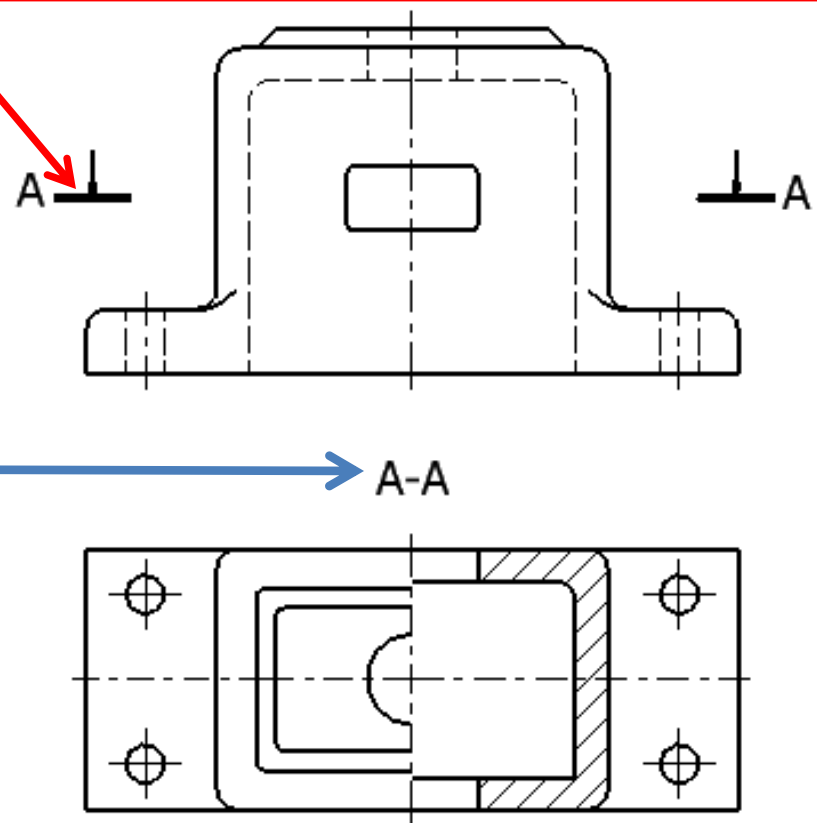
- **Toàn bộ các mặt cắt hẹp và liền kề có thể tô đen.**  
Khoảng cách giữa các mặt cắt liền kề không được nhỏ hơn 0,7 mm.



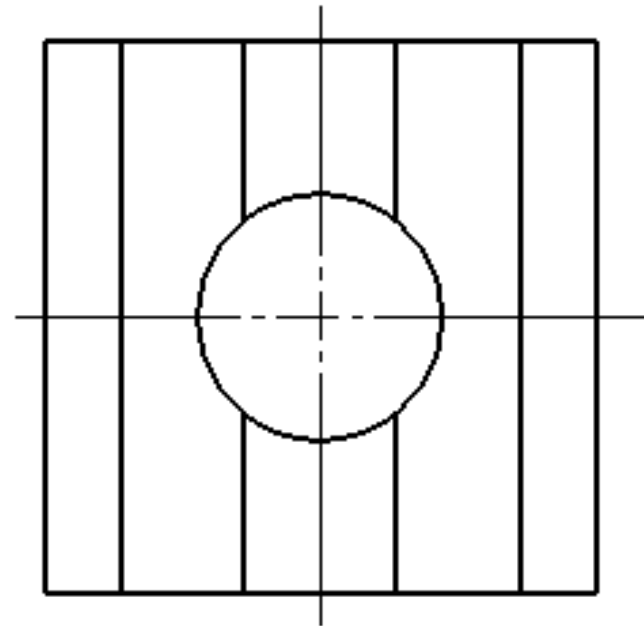
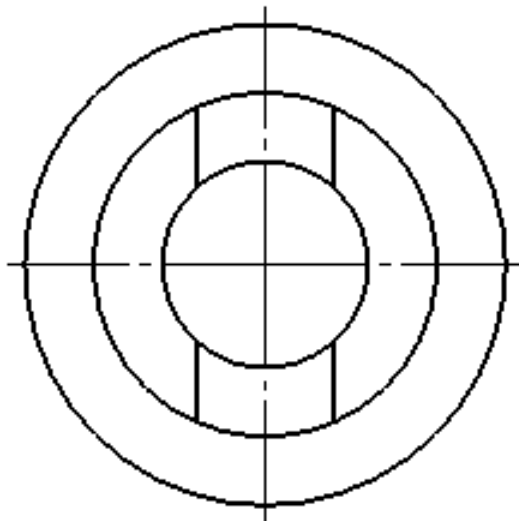
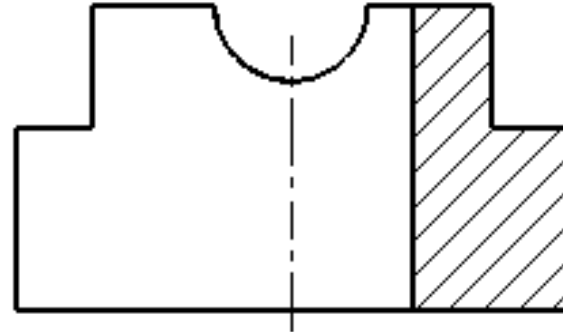
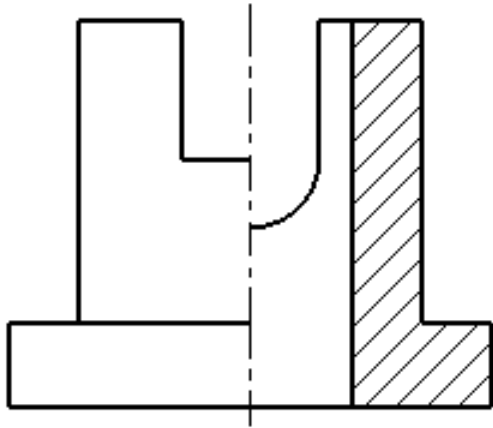
### 3. Quy định chung

- **Vị trí của mặt phẳng cắt** phải được vẽ bằng nét gạch dài chấm đậm (**nét cắt**), có **mũi tên** chỉ hướng chiếu và **chữ cái viết hoa chỉ tên** hình cắt và mặt cắt. Nét cắt có thể vẽ suốt chiều dài của mặt phẳng cắt **hoặc chỉ cần hai đầu (một mặt phẳng cắt)**.

- **Mặt cắt và hình cắt** phải được **đặt tên** bằng một cặp **chữ cái viết hoa(A-A)**. Khổ chữ phải bằng khổ chữ thông thường trên bản vẽ nhân với  $\sqrt{2}$ .

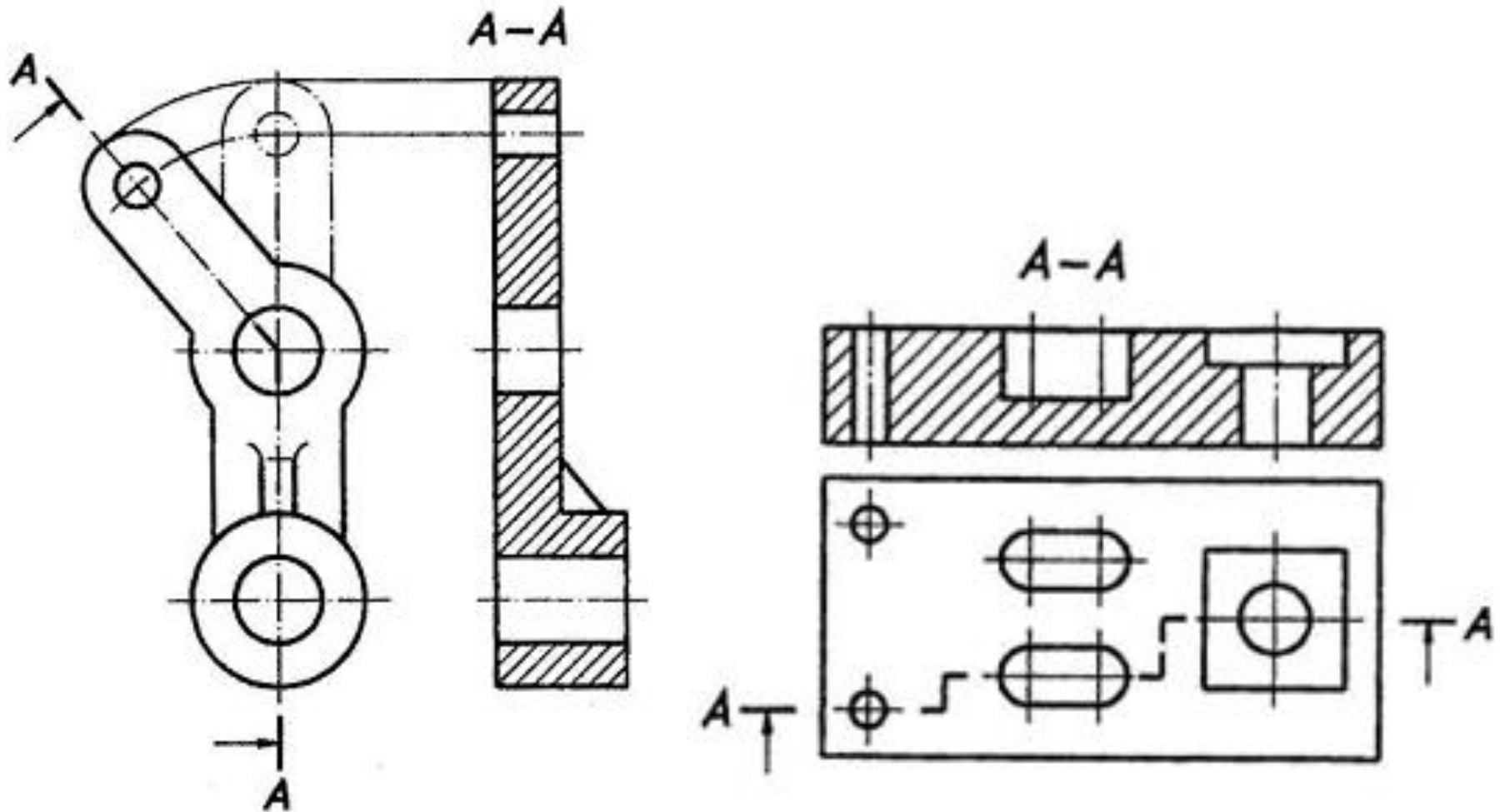


-Khi **mặt phẳng cắt trùng với mặt phẳng đối xứng** thì **không cần xác định**: vị trí mặt phẳng cắt, định tên, hướng chiếu và tên hình cắt và mặt cắt tương ứng.

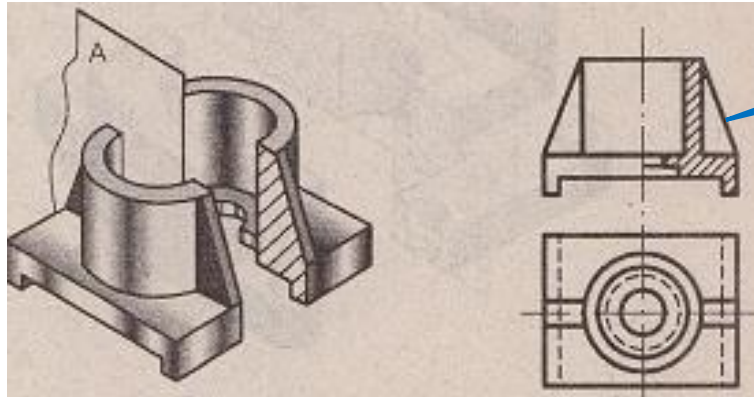




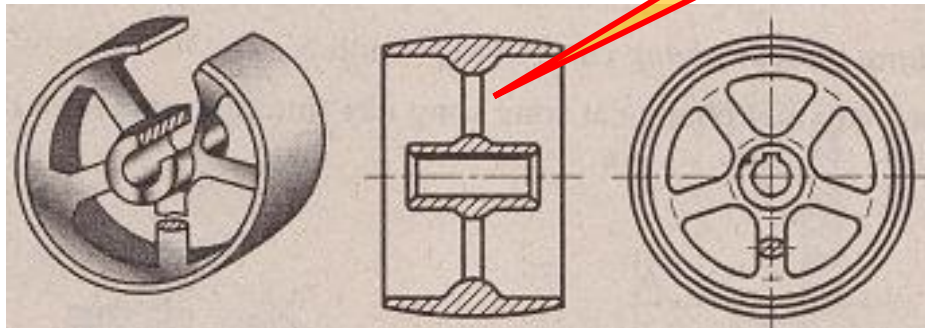
- Chỉ cần vẽ nét cắt ở các chỗ đầu, cuối và ở vị trí mà mặt phẳng cắt đổi hướng.



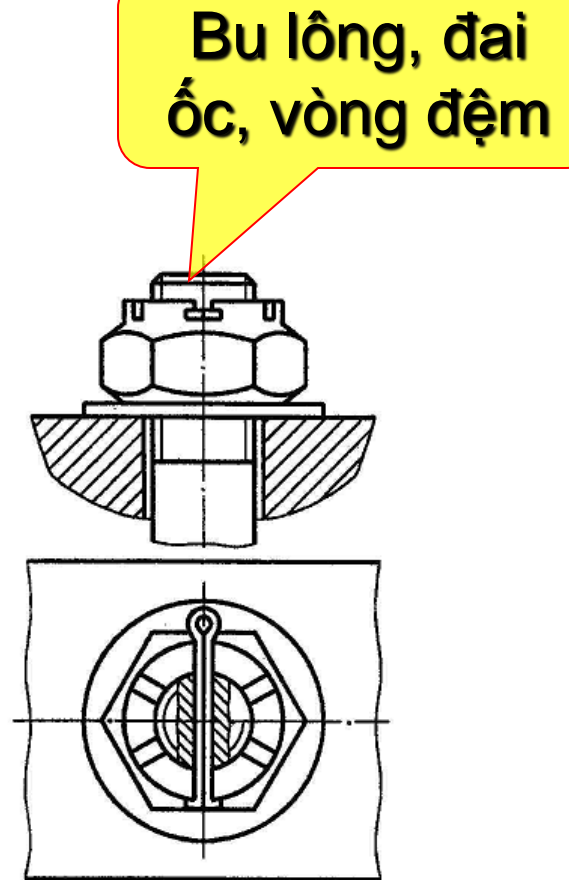
- Không gạch mặt cắt các phần đặc như **gân đỡ**, **chi tiết xiết** (bù lông, đai ốc, vòng đệm), **trục**, **chốt**, **nan hoa** của bánh xe và các chi tiết tương tự **khi cắt dọc qua chúng**



Gân đỡ



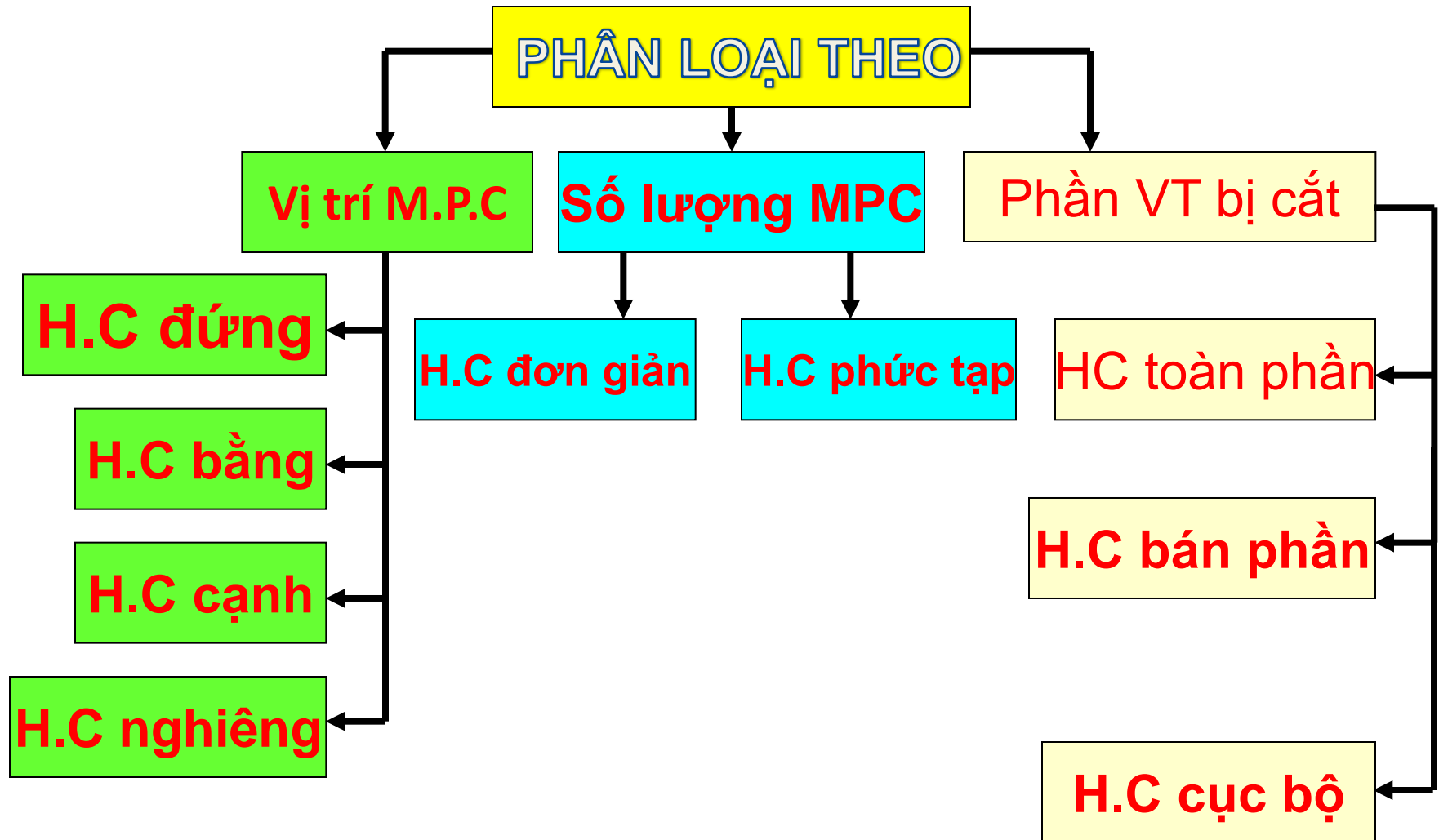
Nan hoa



Bu lông, đai ốc, vòng đệm



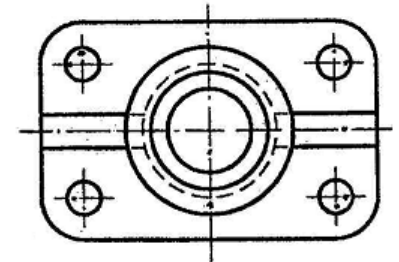
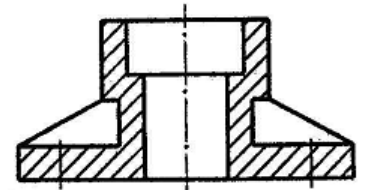
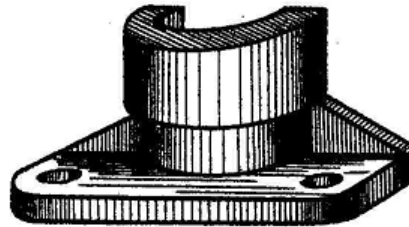
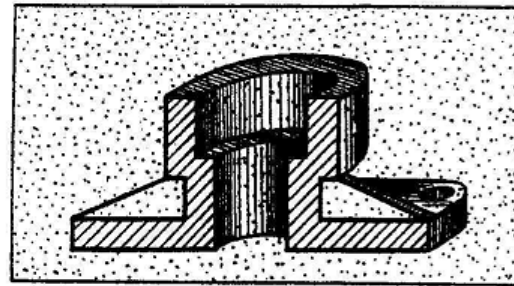
## 4. Phân loại hình cắt



## a) Phân loại theo vị trí mặt phẳng cắt

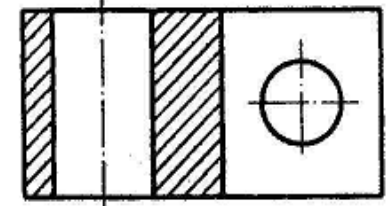
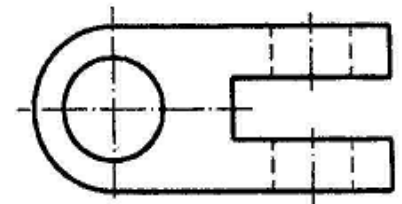
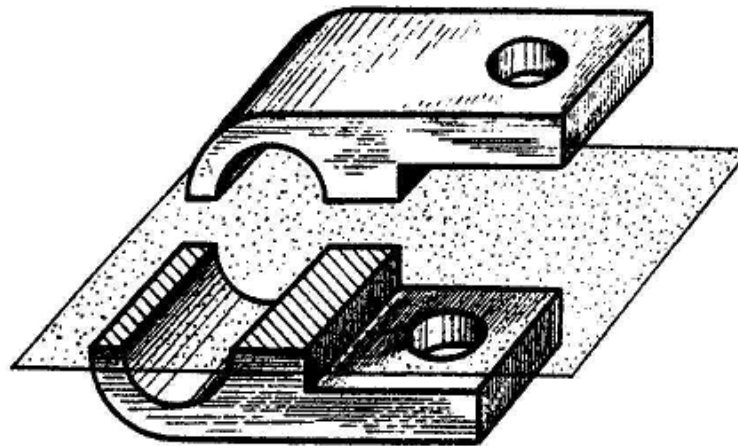
### - **Hình cắt đứng:**

Mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng.



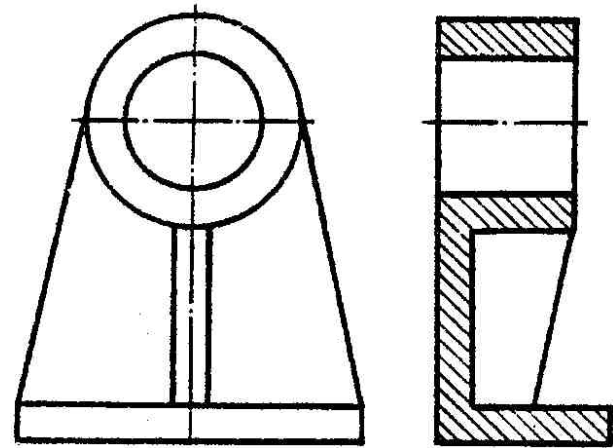
### - **Hình cắt bằng:**

Mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng.



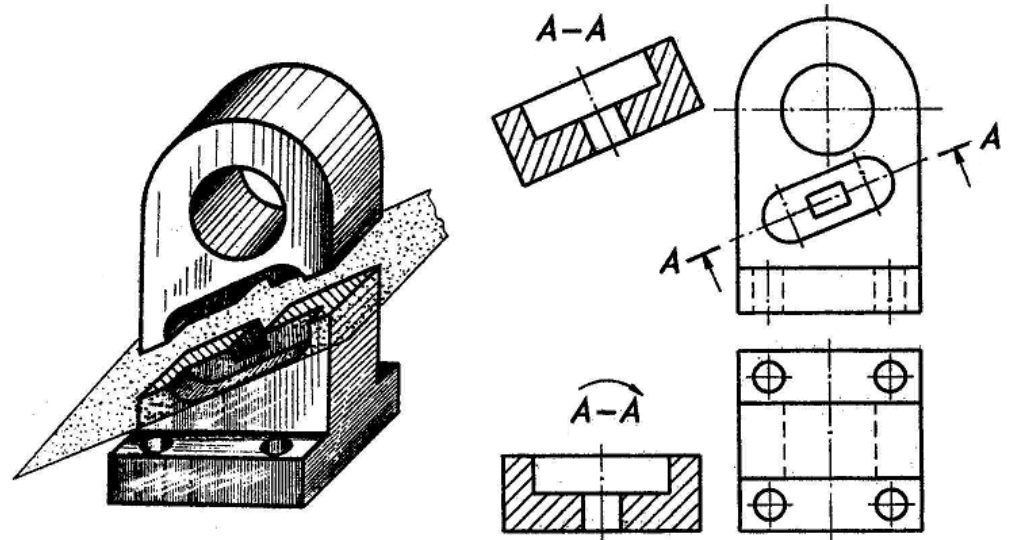
**- Hình cắt cạnh:**

Mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh.



**- Hình cắt nghiêng:**

Mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu.

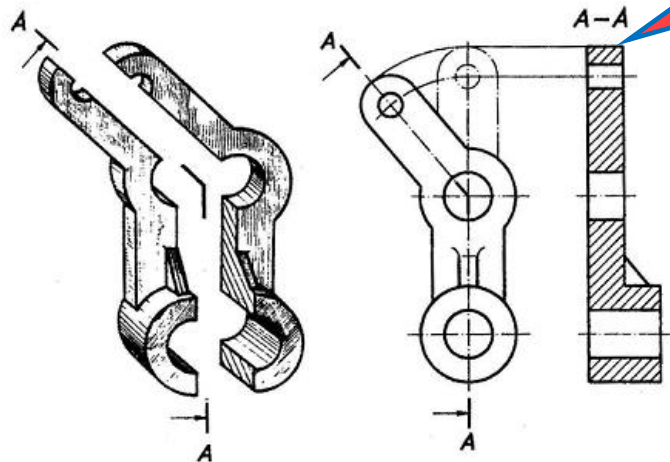


## b) Phân loại theo số lượng mặt phẳng cắt

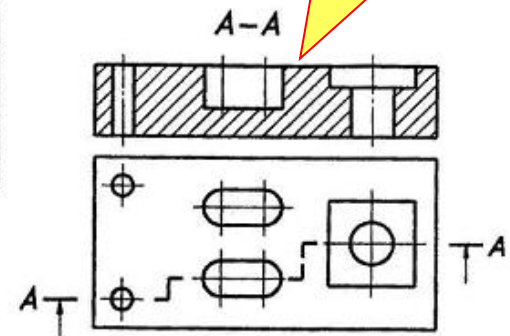
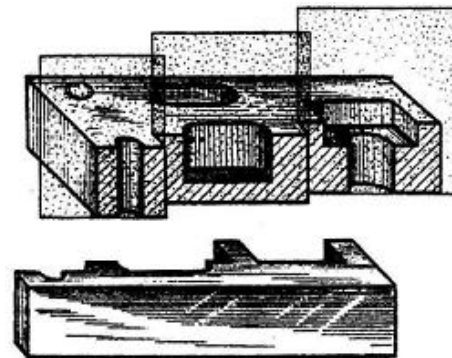
- **Hình cắt đơn giản:** khi dùng một mặt phẳng cắt.

- **Hình cắt phức tạp:** khi dùng số lượng mặt phẳng cắt lớn hơn hoặc bằng hai (hình cắt bậc và hình cắt xoay).

Hình cắt xoay

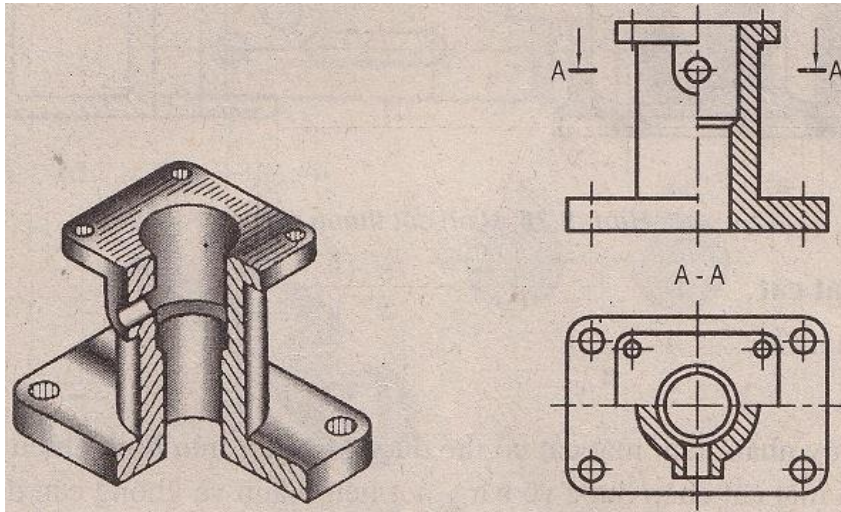
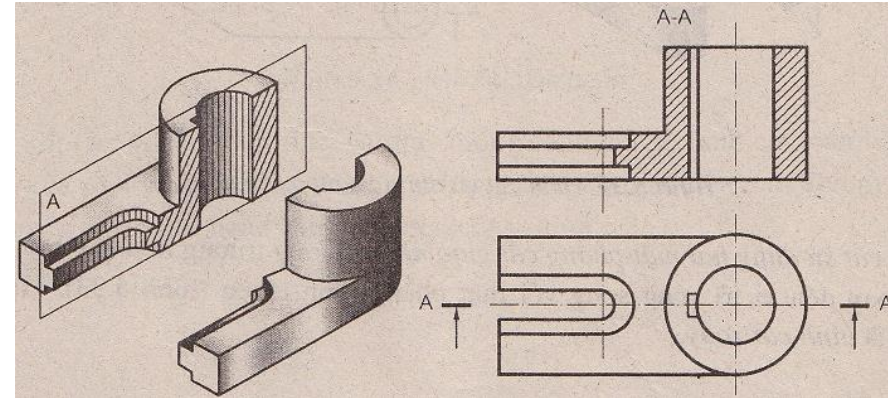


Hình cắt bậc



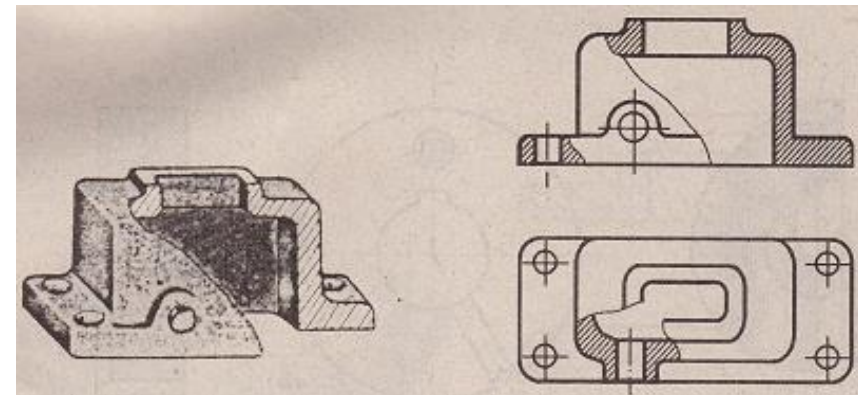
## c) Phân theo phần vật thể bị cắt

Hình cắt toàn phần



- **Hình cắt bán phần:** áp dụng cho chi tiết có kết cấu đối xứng, hình chiếu và hình cắt được phân chia bởi trục đối xứng

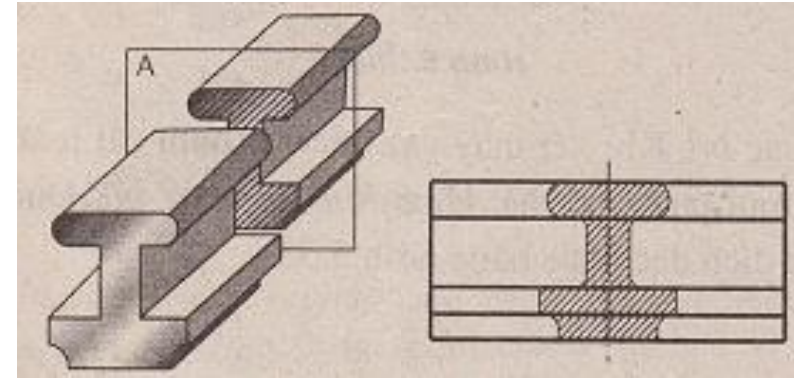
**Hình cắt cục bộ:** khi xét thấy không cần thiết phải vẽ hình cắt toàn bộ



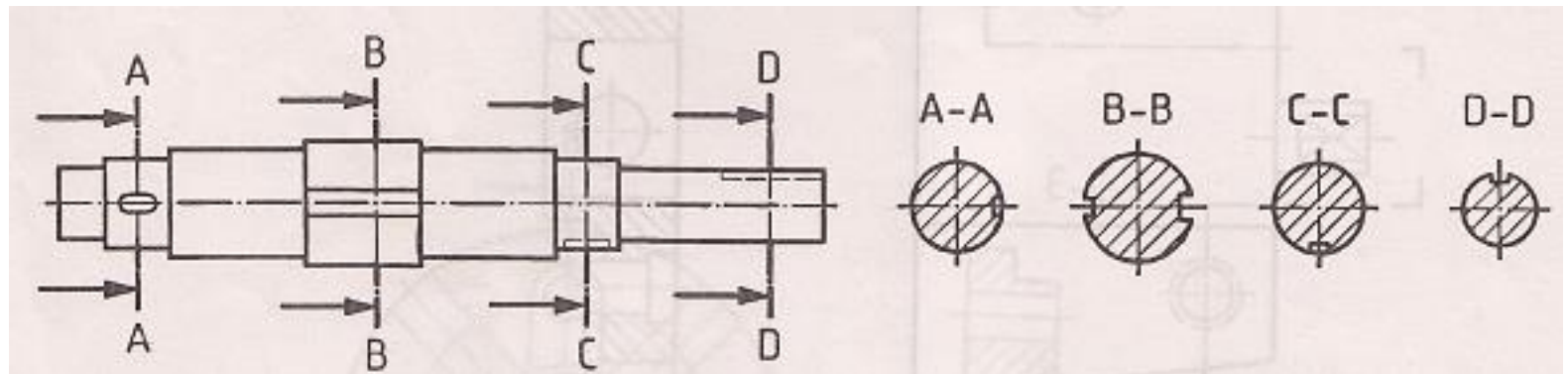


## 5. Các loại mặt cắt

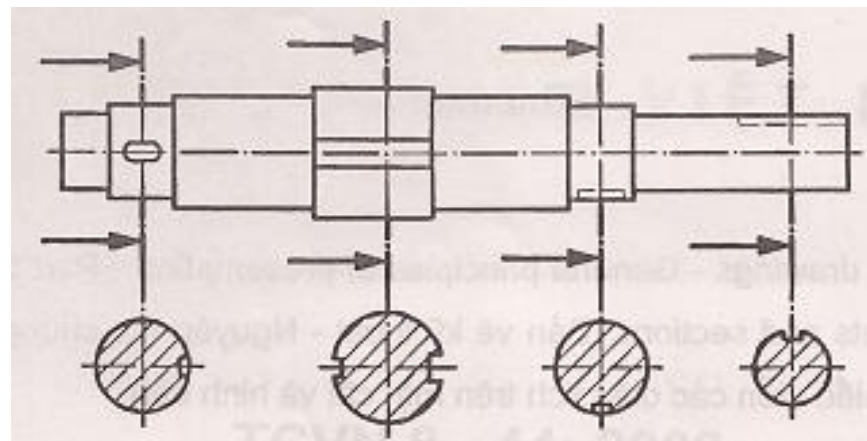
**a) Mặt cắt chập:** được vẽ ngay trên hình chiếu tương ứng. **Đường bao** của mặt cắt chập được **vẽ bằng nét liền mảnh** và không cần định tên của mặt cắt.



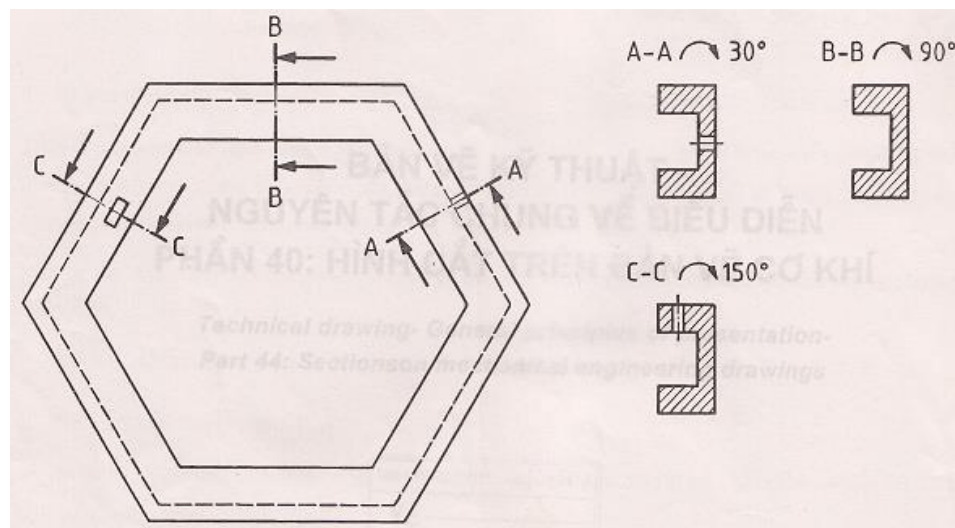
**b) Mặt cắt rời** được vẽ ở phía ngoài hình chiếu tương ứng và phải đặt nó gần với hình chiếu. **Đường bao của mặt cắt rời** được vẽ bằng **nét liền đậm**.



**Nếu mặt cắt có liên hệ**  
với hình chiếu tương ứng  
bằng nét gạch dài chấm  
mảnh thì **không cần ký**  
**hiệu** Hình cắt và Mặt cắt.



Để dễ hiểu bản vẽ, cho  
phép trên mặt cắt vẽ  
thêm đường bao của  
**lỗ, lõm tròn xoay** ở  
sau mặt phẳng cắt (Ví  
dụ: C-C, A-A).



# BÀI TẬP LỚN PHẦN 2

Đọc, làm theo yêu cầu, hướng dẫn và ví dụ mẫu trong cuốn **Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí**, Tập 1 – Trần Hữu Quế.

Nhóm	Bài tập 2	Bài tập 3	Bài tập 4
1	2.01	3.02	4.01A
2	2.05	3.03	4.02C
3	2.07	3.04	4.03B
4	2.08	3.06	4.04B
5	2.11	3.08	4.05B
6	2.13	3.11	4.06C
7	2.14	3.12	4.07C
8	2.15	3.13	4.07D
9	2.17	3.16	4.08A
10	2.18	3.20	4.09D



**2.6**

**BÀI TẬP THỰC HÀNH**

**GỢI Ý THỰC HÀNH**