

Chương 3:

HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

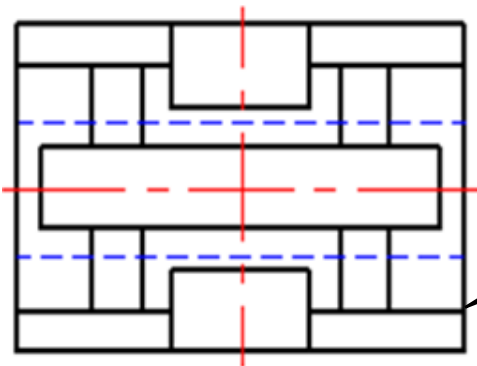
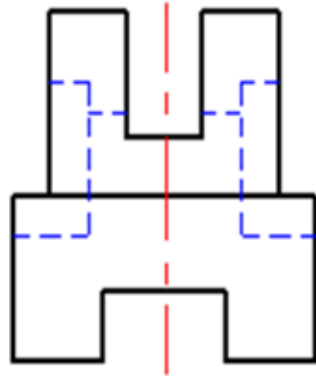
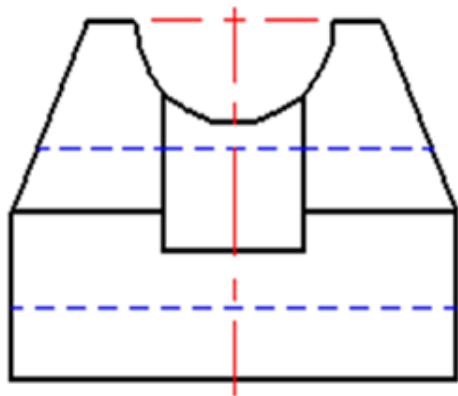
TCVN 11-78 (ISO 5456-3 : 1996)

- 3.1. Khái niệm về hình chiếu trực đo
- 3.2. Phân loại hình chiếu trực đo
- 3.3. Các loại hình chiếu trực đo thường dùng
- 3.4. Các quy ước vẽ hình chiếu trực đo
- 3.5. Cách dựng hình chiếu trực đo

3.1. Khái niệm về hình chiếu trục đo

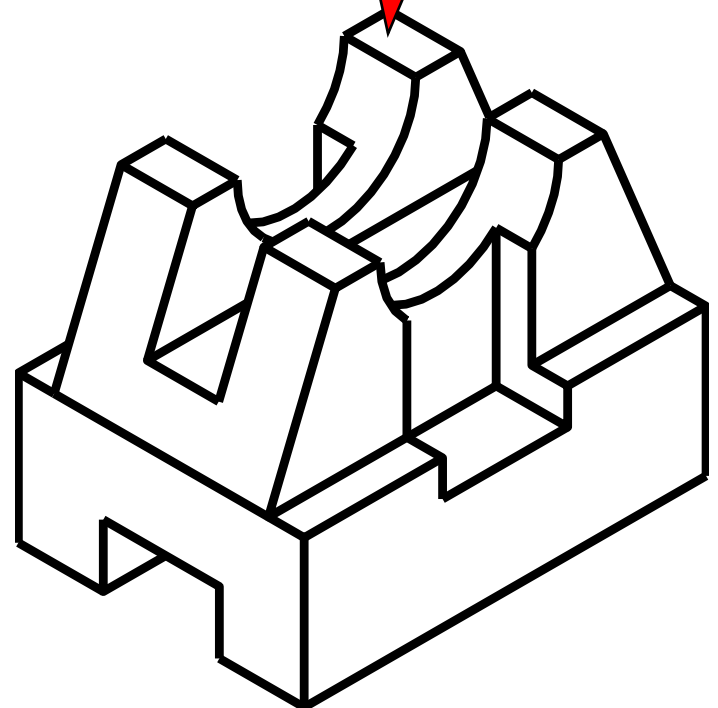
1.Đặt vấn đề

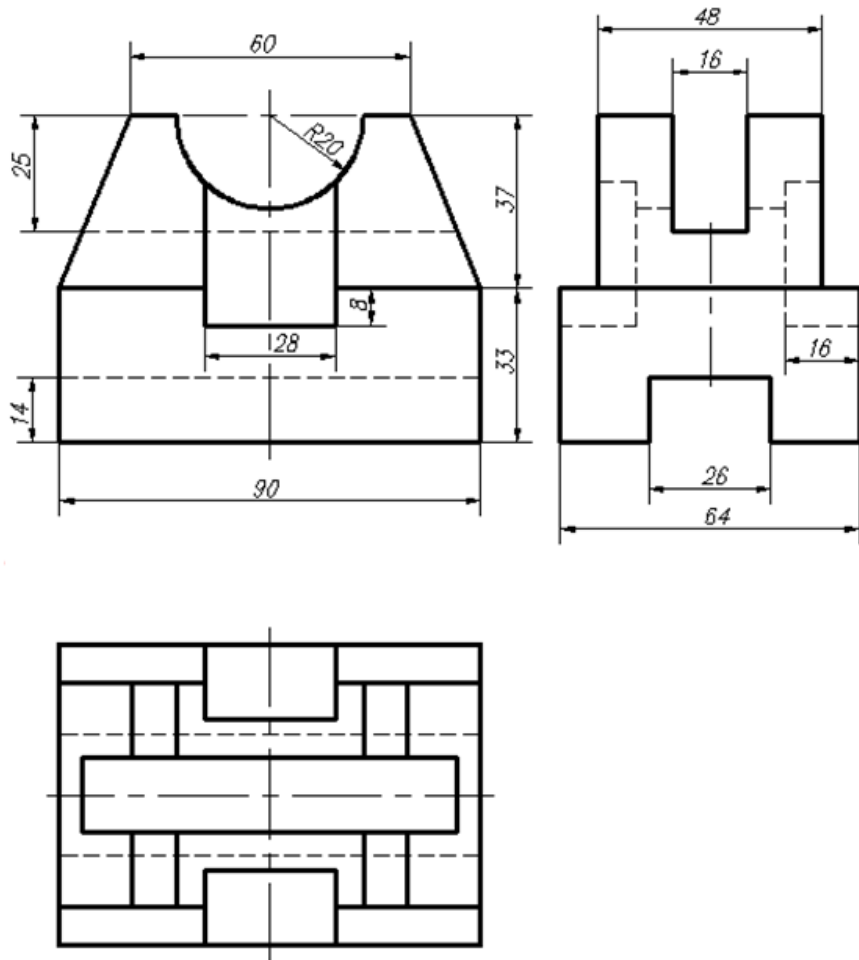
Có gì khác nhau giữa hai loại hình biểu diễn này?



Hình chiếu
vuông góc

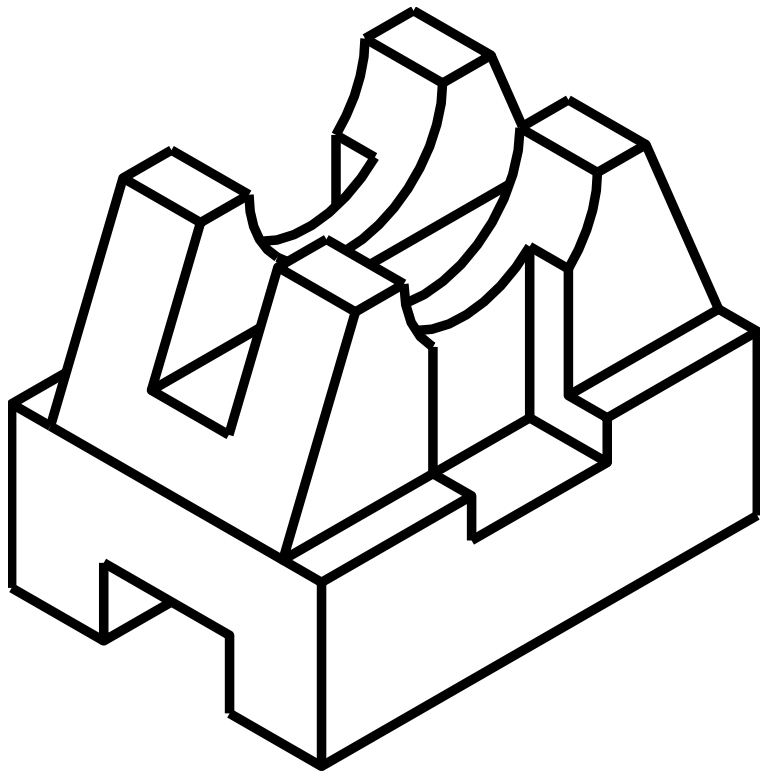
Hình chiếu
Trục đo





Khi biểu diễn vật thể, các hình chiếu thẳng góc hoàn toàn có khả năng **thể hiện đầy đủ, chính xác hình dạng, cấu tạo của nó.**

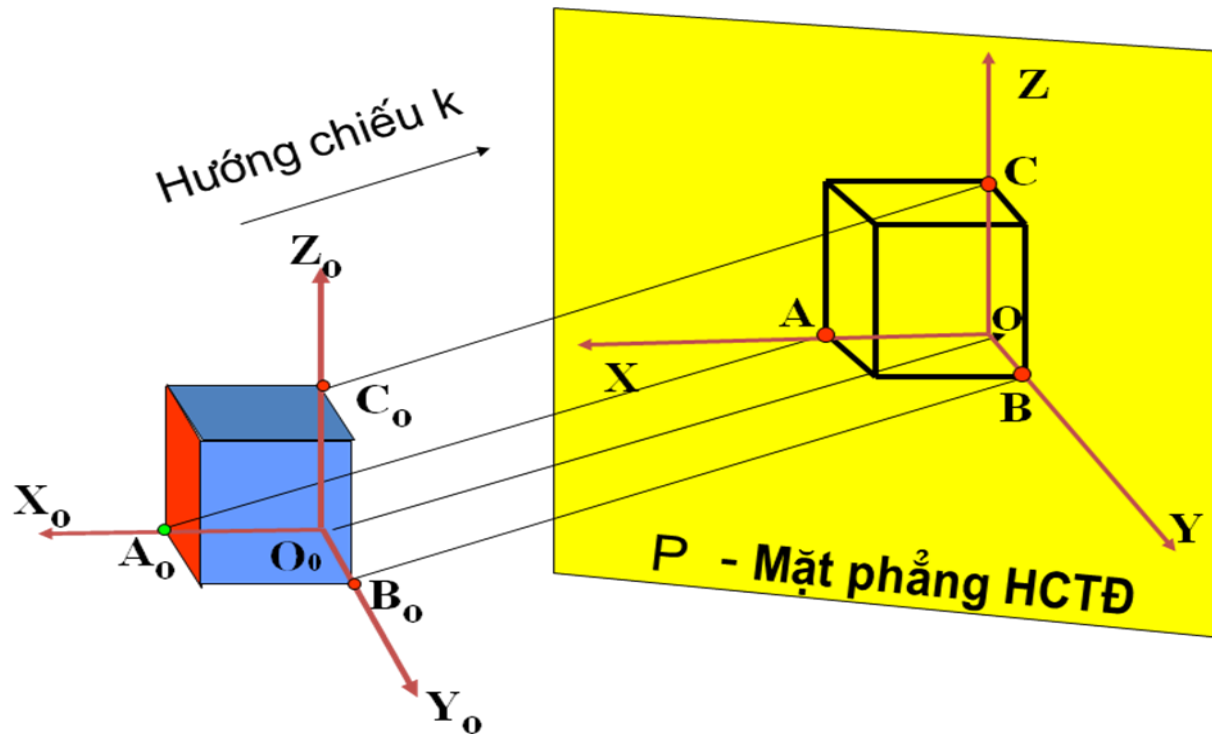
Tuy nhiên, do trên mỗi hình chiếu thẳng góc chỉ thể hiện được **2 chiều** của vật thể nên bản vẽ **thiếu tính trực quan**, khó đọc (khó hình dung hình dạng vật thể).



Hình chiếu trục đo thể hiện được đồng thời cả **3 chiều của vật thể trên một hình chiếu** nên việc đọc bản vẽ dễ dàng và thuận lợi.

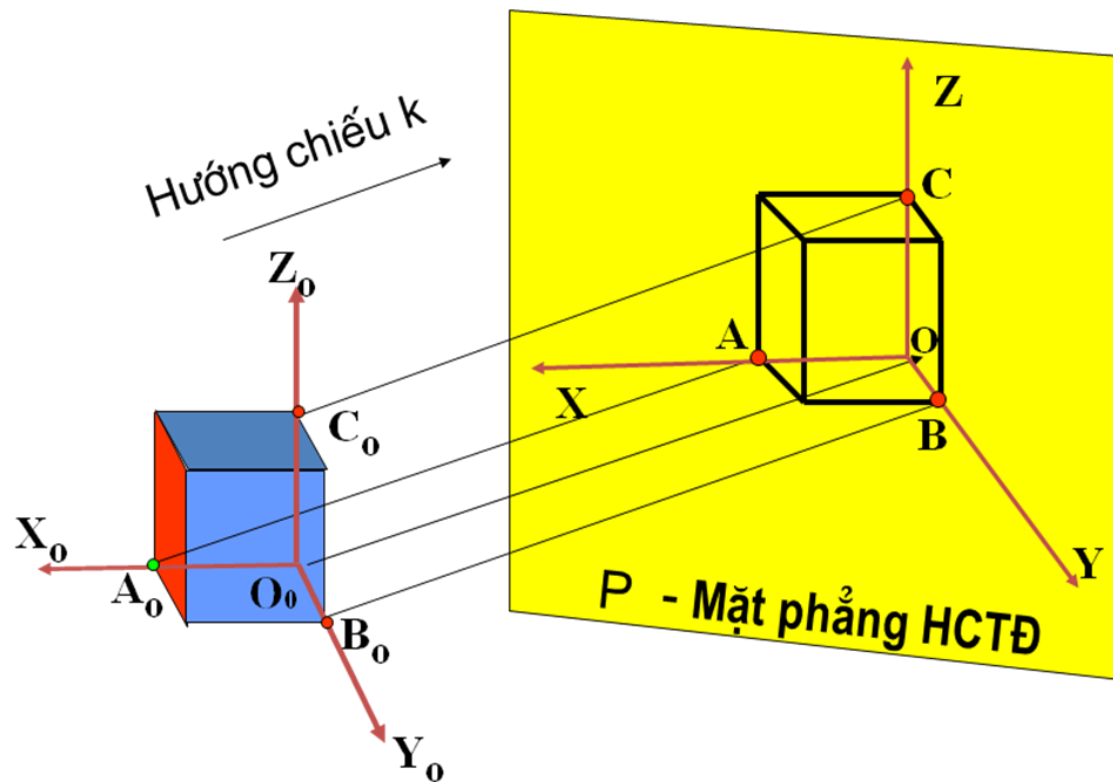
Để **hỗ trợ** cho việc hình dung không gian từ hình chiếu thẳng góc, trong vẽ kỹ thuật còn **sử dụng hình chiếu trục đo**, cơ sở của nó là **phép chiếu song song**. Đây là một loại hình biểu diễn cho ta thấy được hình nổi của vật thể.

2. Các khái niệm và định nghĩa



Ta xây dựng hình chiếu trục đo của một vật thể như sau:

- Gắn vật thể với hệ tọa độ vuông góc $O_0X_0Y_0Z_0$ có các trục tọa độ đặt theo ba chiều dài, rộng và cao của vật thể.



- Lấy \mathcal{P} là mặt phẳng hình chiếu, hướng chiếu là k với k không $// \mathcal{P}$ và các trục tọa độ.
- Chiếu vật thể cùng với hệ tọa độ $O_0X_0Y_0Z_0$ theo hướng chiếu k lên mặt phẳng \mathcal{P} ta được một hình chiếu, gọi là **hình chiếu trực đo** của vật thể.

* Một số khái niệm:

- **Trục đo:** Hệ tọa độ OXYZ gọi là hệ tọa độ trục đo.
- **Góc trục đo:** \widehat{XOY} \widehat{YOZ} \widehat{ZOX}
- **Hệ số biến dạng:** Có ba hệ số biến dạng theo ba trục đo như sau:

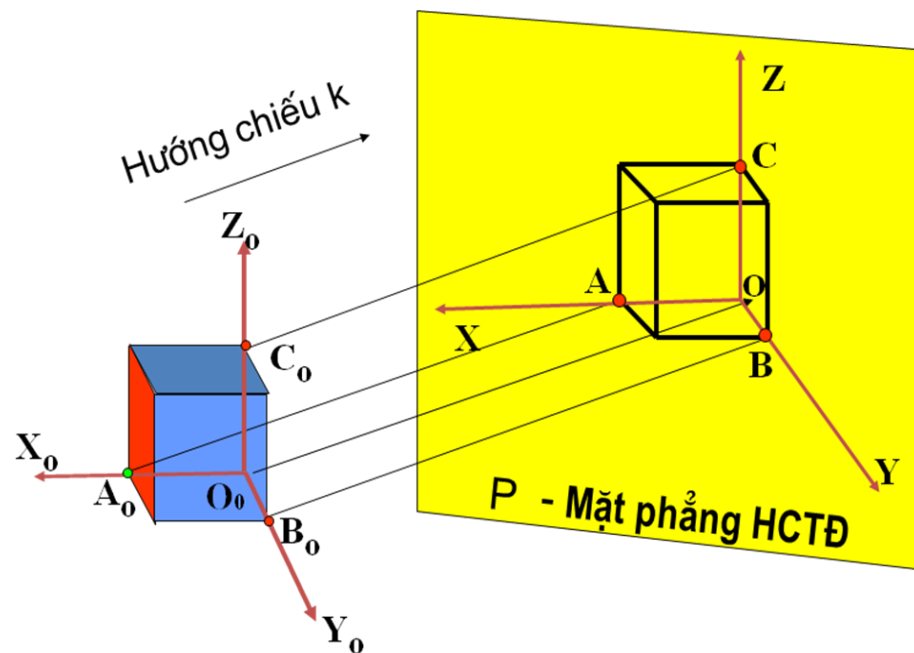
Theo trục X : $p = OA / O_0A_0$.

Theo trục Y : $q = OB / O_0B_0$.

Theo trục Z : $r = OC / O_0C_0$.

Giữa các hệ số biến dạng và góc chiếu φ (góc giữa hướng chiếu k với mặt phẳng hình chiếu \mathcal{P}) có mối liên hệ sau:

$$p^2 + q^2 + r^2 = 2 + \text{Cotg}^2 \varphi$$



3.2. Phân loại hình chiếu trục đo (*HCTĐ*)

Có 2 cách phân loại:

3.2.1. Theo phương chiếu (góc chiếu φ):

- + Nếu góc $\varphi = 90^\circ$ sẽ được *HCTĐ* vuông góc
- + Nếu góc $\varphi \neq 90^\circ$ sẽ được *HCTĐ* xiên góc

3.2.2. Theo các hệ số biến dạng:

- + Nếu $p = q = r$ sẽ được *HCTĐ* đều (*Isometry*)
- + Nếu $p = q \neq r$, $p \neq q = r$, $p = r \neq q$ sẽ được *HCTĐ* cân (*Dimetry*)
- + Nếu $p \neq q \neq r$ sẽ được *HCTĐ* lệch (*Trimetry*)

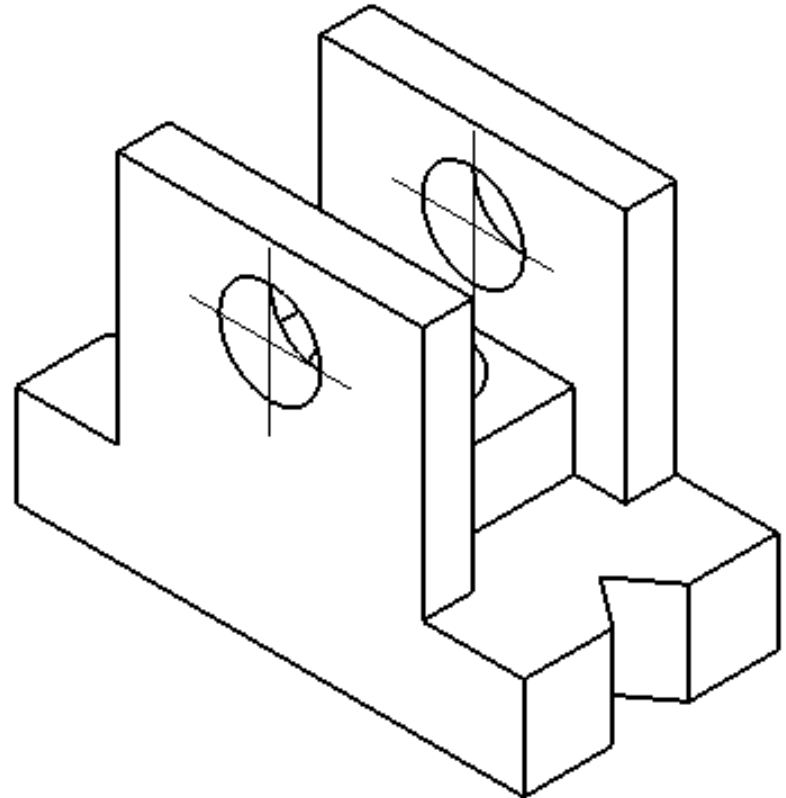
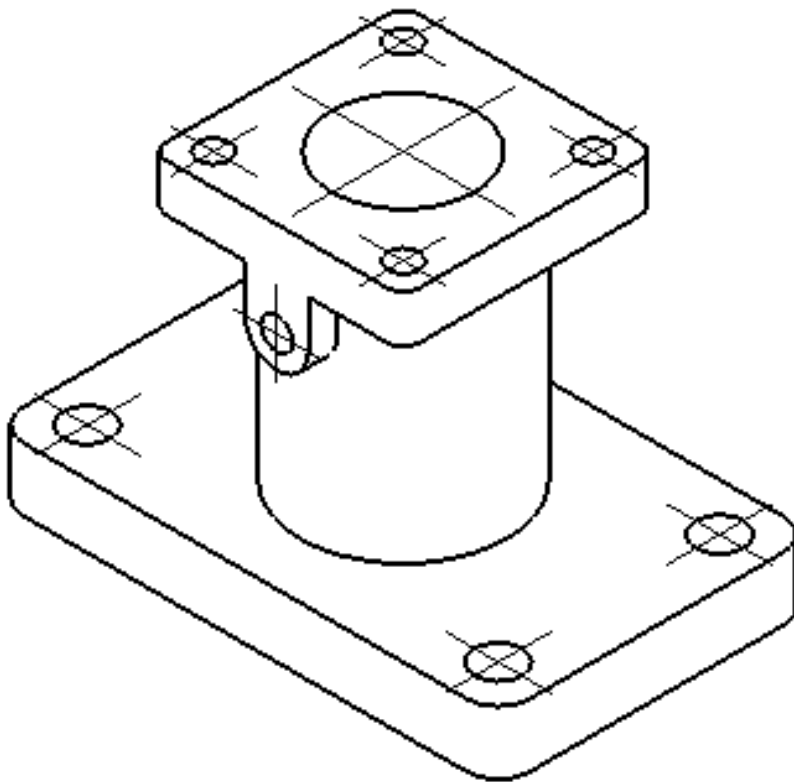
TCVN 11-78 quy định dùng các loại hình chiếu trục đo (tổ hợp của hai tham số **góc chiếu và hệ số biến dạng**) sau đây trên các bản vẽ kỹ thuật:

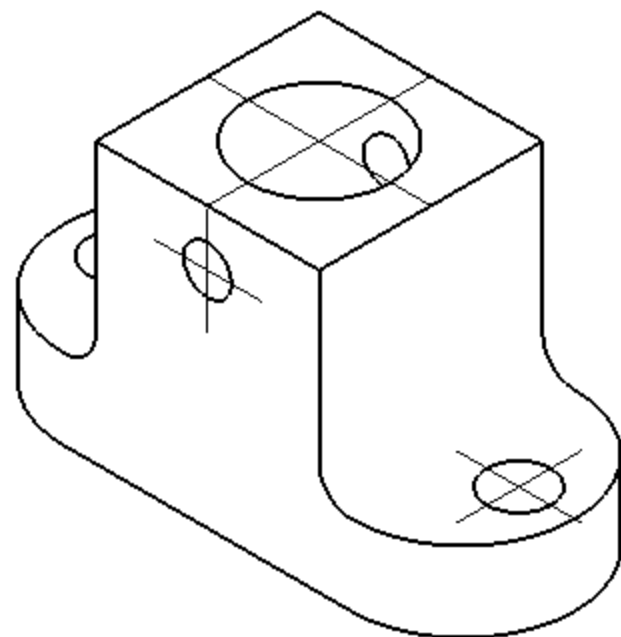
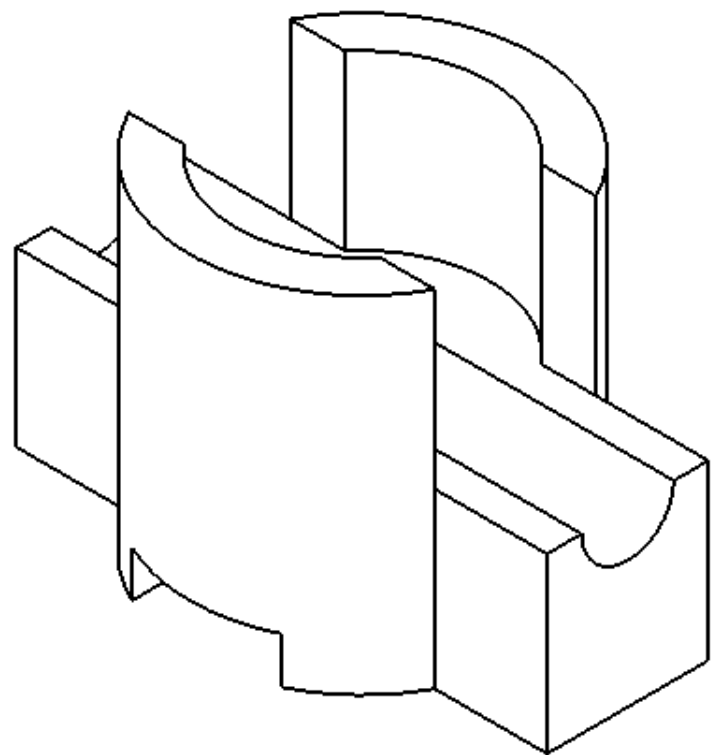
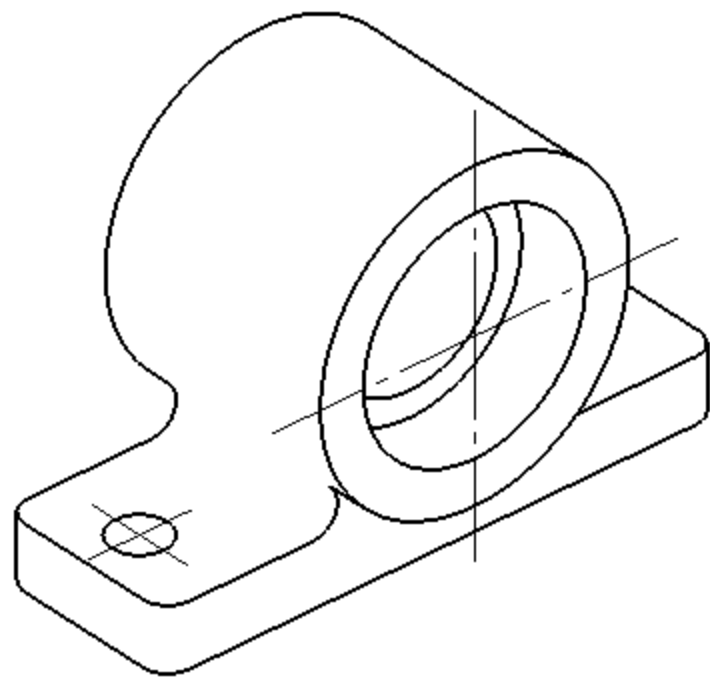
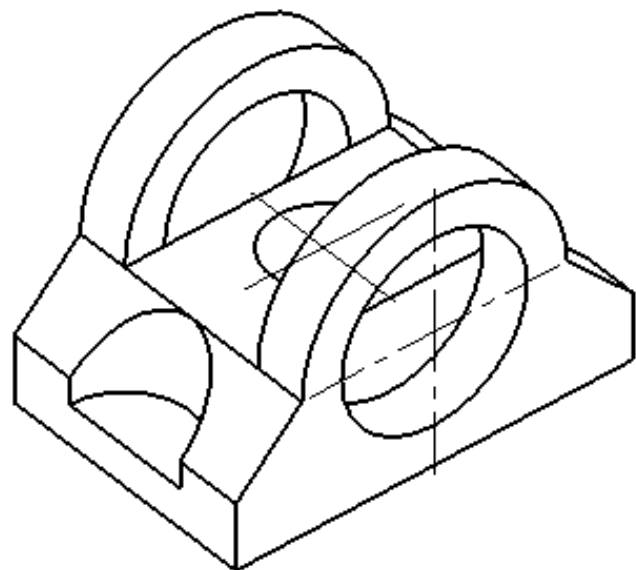
- Hình chiếu trục đo vuông góc đều;
- Hình chiếu trục đo vuông góc cân;
- Hình chiếu trục đo xiên góc.

3.3. Các loại hình chiếu trục đo thường dùng

1. Hình chiếu trục đo vuông góc đều

Ứng dụng: HCTĐ vuông góc đều thường dùng để vẽ các vật thể mà **các mặt đều có hình tròn** hay vật thể có **kết cấu phân bố tương đối đều theo ba chiều**.





a) Định nghĩa: là HCTĐ vuông góc có mặt phẳng hình chiếu \mathcal{P} nghiêng đều với ba trục tọa độ tự nhiên của vật thể, nghĩa là:

$$+ \varphi = 90^\circ$$

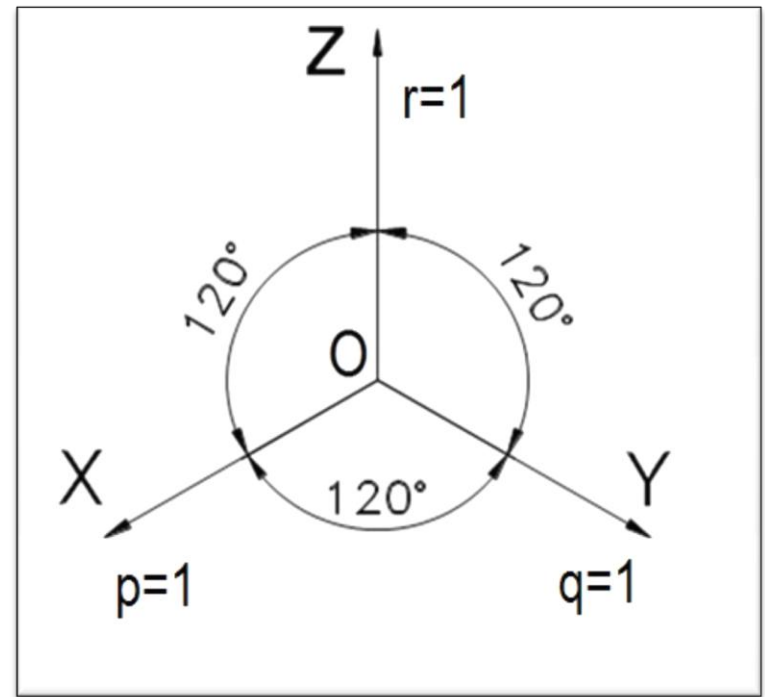
$$+ p = q = r$$

b) Hệ trục tọa độ trục đo:

$$\widehat{XOY} = \widehat{YOZ} = \widehat{ZOX} = 120^\circ$$

c) Hệ số biến dạng:

Các hệ số biến dạng bằng nhau: $p = q = r \cong 0,82$.



Nhưng **khi thực hành vẽ**, ta quy ước lấy $p = q = r = 1$, do đó hình biểu diễn vật thể được phóng to lên với hệ số 1,22 lần.

d) Hình chiếu trục đo của các đường tròn:

- Các đường tròn có mặt phẳng song song với các mặt phẳng tọa độ sẽ chiếu thành các elíp trên HCTĐ
- Để vẽ được các elíp cần phải xác định:

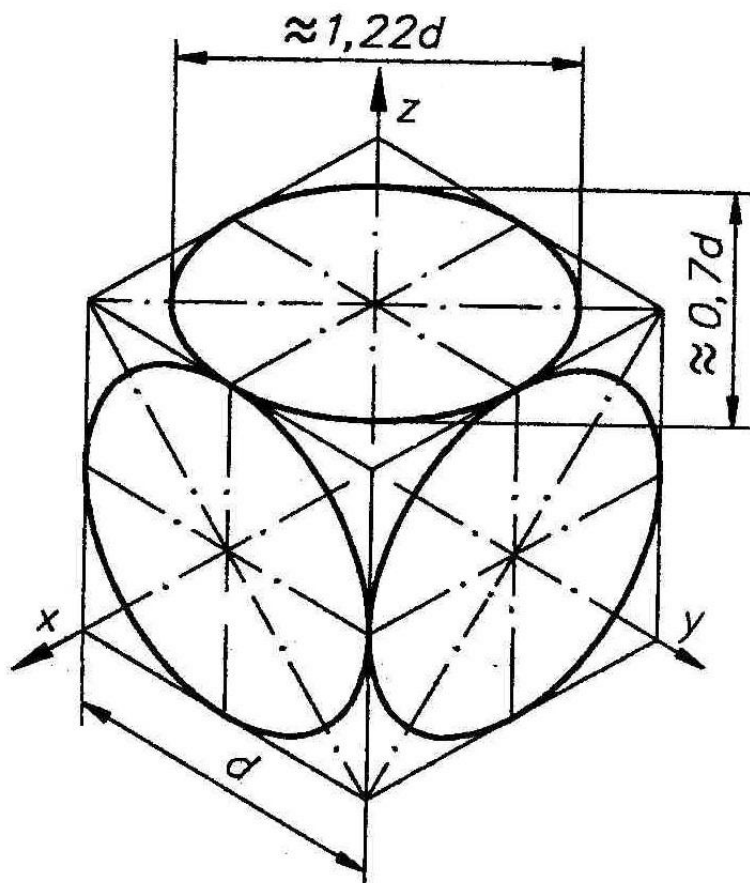
+ Tâm của elíp

+ Hướng và độ dài của các trục elíp.

Trục dài elíp là $1.22d$,

trục ngắn là $0.71d$;

d là đường kính của đường tròn.



Thực tế khi vẽ có thể thay thế êlíp bằng hình ôvan.

2. Hình chiếu trục đo vuông góc cân

Ứng dụng: HCTĐ vuông góc cân được dùng trong trường hợp cần biểu diễn một **mặt chính của vật thể**.

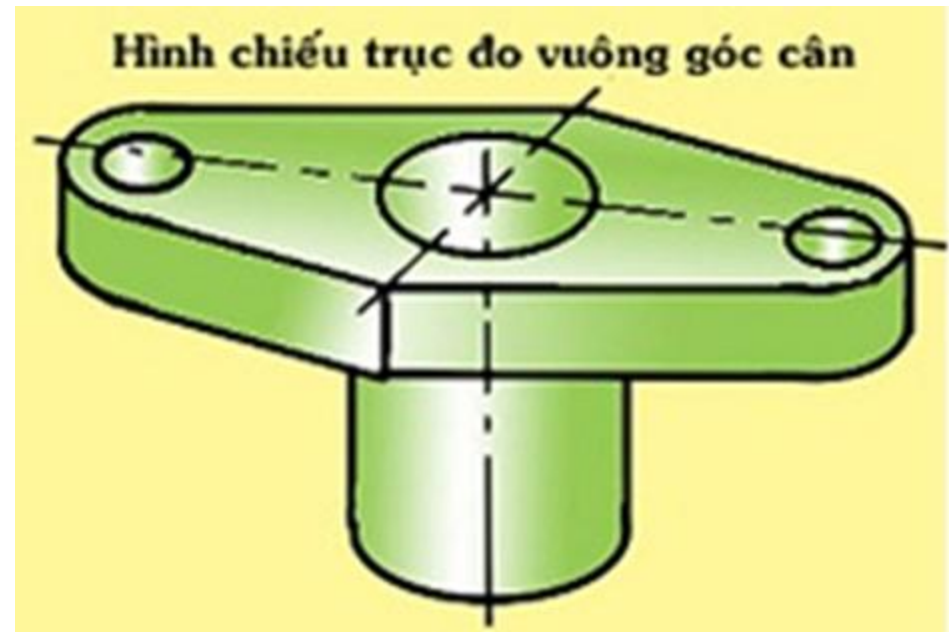
a) Định nghĩa:

$$+ \varphi = 90^\circ$$

$$+ p = r \neq q$$

b) Hệ số biến dạng:

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



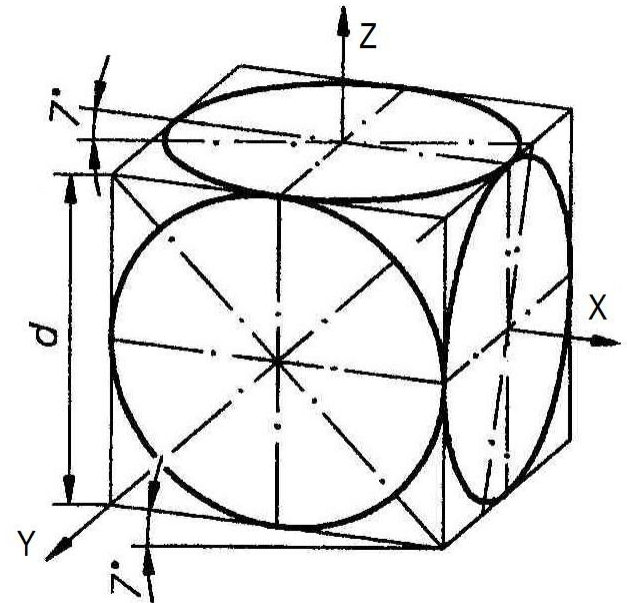
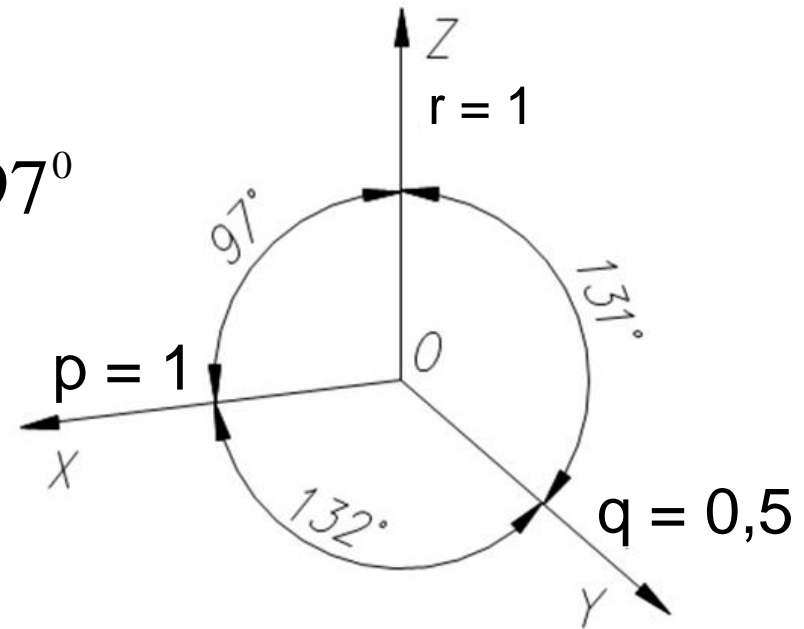
c) Hệ trục tọa độ:

$$\widehat{XOY} = 132^\circ; \widehat{YOZ} = 131^\circ; \widehat{ZOX} = 97^\circ$$

d) Hình chiếu trục đo của các đường tròn song song với mặt phẳng tọa độ

Các vòng tròn này sẽ chiếu thành các elíp trên HCTĐ. Để vẽ được các elíp cần phải xác định:

- + Tâm của elíp
- + Hướng và độ dài của các trục elíp



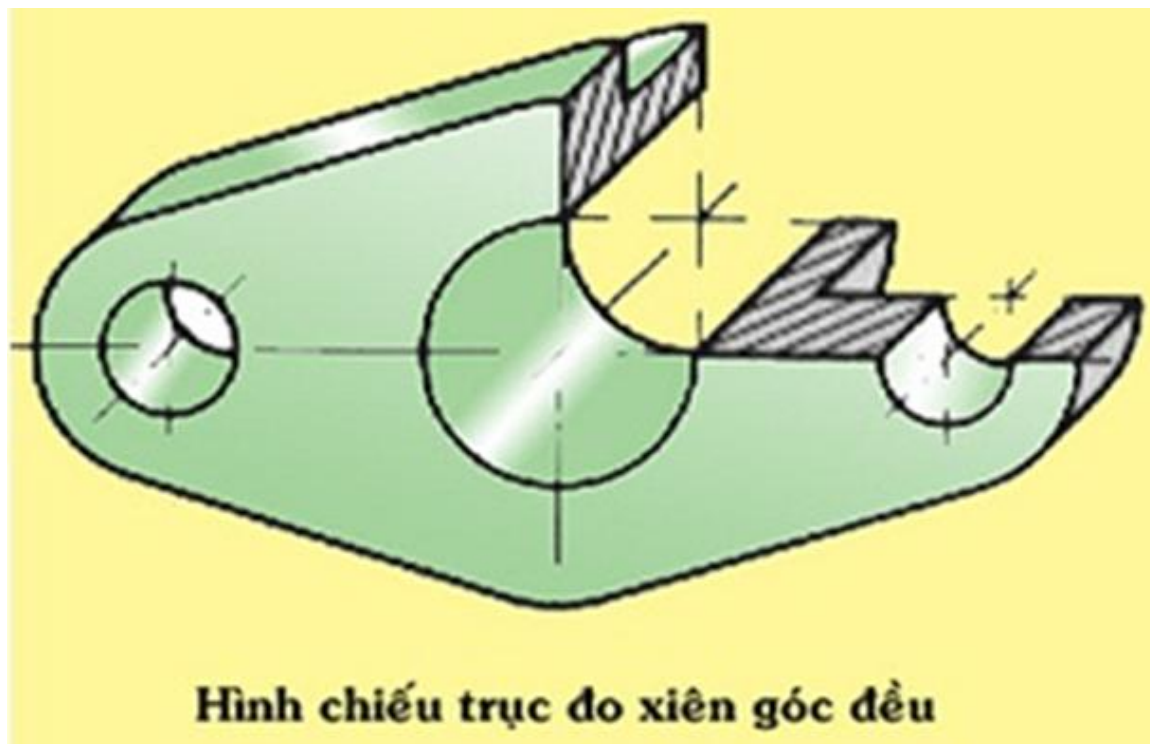
3. Hình chiếu trục đo xiên góc đều

Ứng dụng: HCTĐ xiên góc đều thường dùng để thể hiện những chi tiết có **chiều dài hay chiều dày bé**.

a) Định nghĩa:

$$+ \varphi \neq 90^\circ$$

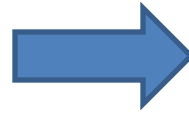
$$+ p = r = q$$



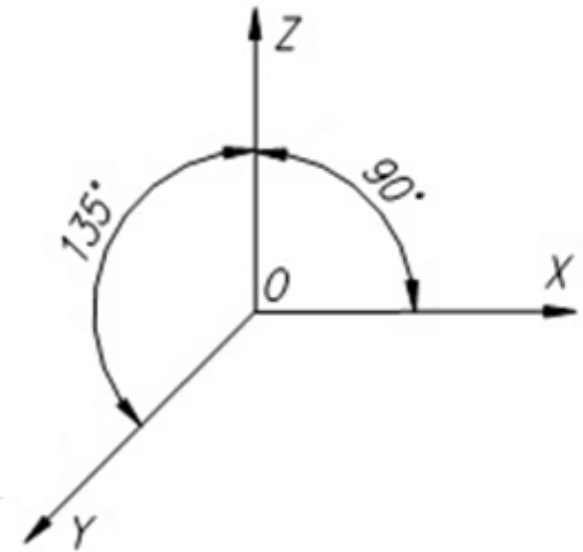
b) Hệ số biến dạng:

$$+ p = r = q = 1$$

c) Hệ trục tọa độ

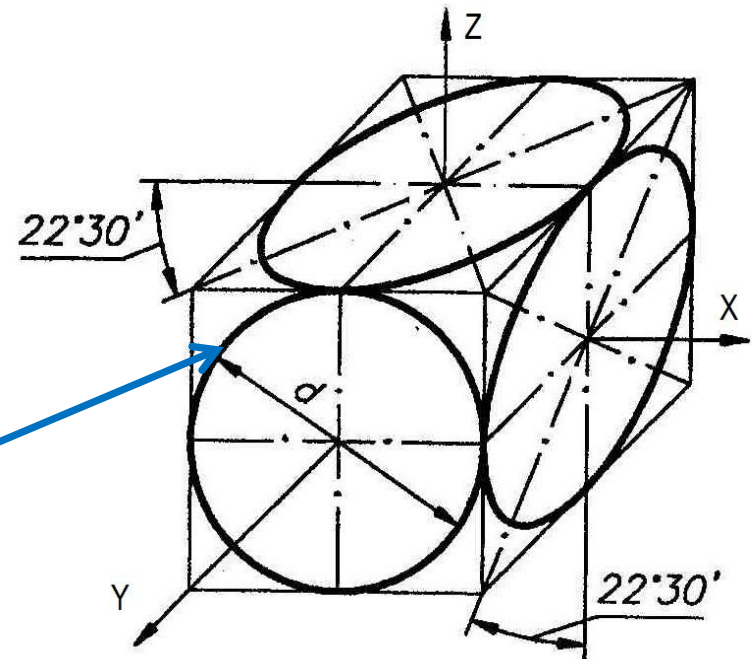


$$\widehat{XOY} = \widehat{YOZ} = 135^\circ; \widehat{ZOX} = 90^\circ$$



d) Hình chiếu trục đo của các đường tròn:

Các vòng tròn trên các mặt phẳng // (XOY) và (ZOY) sẽ chiếu thành các elíp có trục dài là **1.3d**; trục ngắn là **0.54d**; d là đường kính vòng tròn.



Các vòng tròn nằm trong M.P // (XOZ) không bị biến dạng

4. Hình chiếu trục đo xiên góc cân

Ứng dụng: HCTĐ xiên góc cân dùng để vẽ vật thể có một mặt chính phức tạp.

a) Định nghĩa:

$$+ \varphi \neq 90^\circ$$

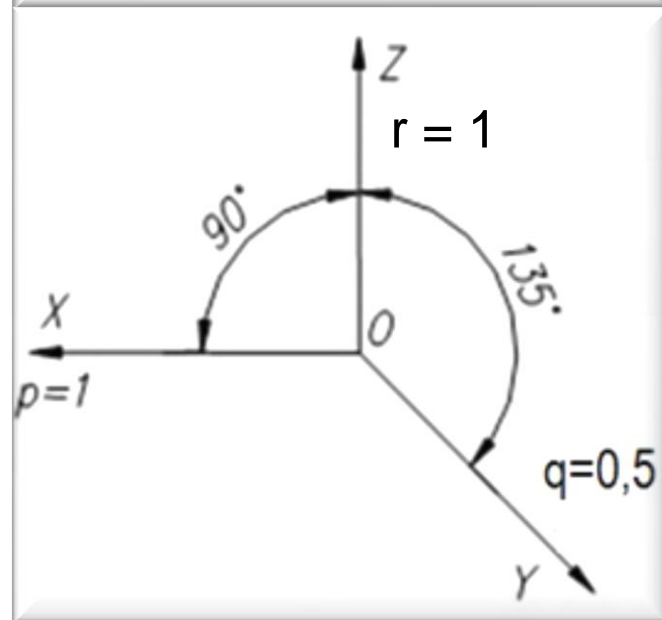
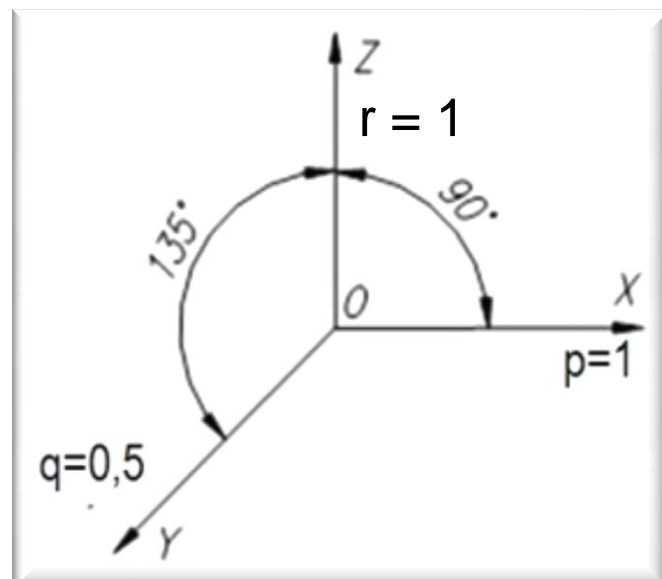
$$+ p = r \neq q$$

b) Hệ số biến dạng:

$$+ p = r = 1; q = 0.5$$

c) Hệ trục tọa độ:

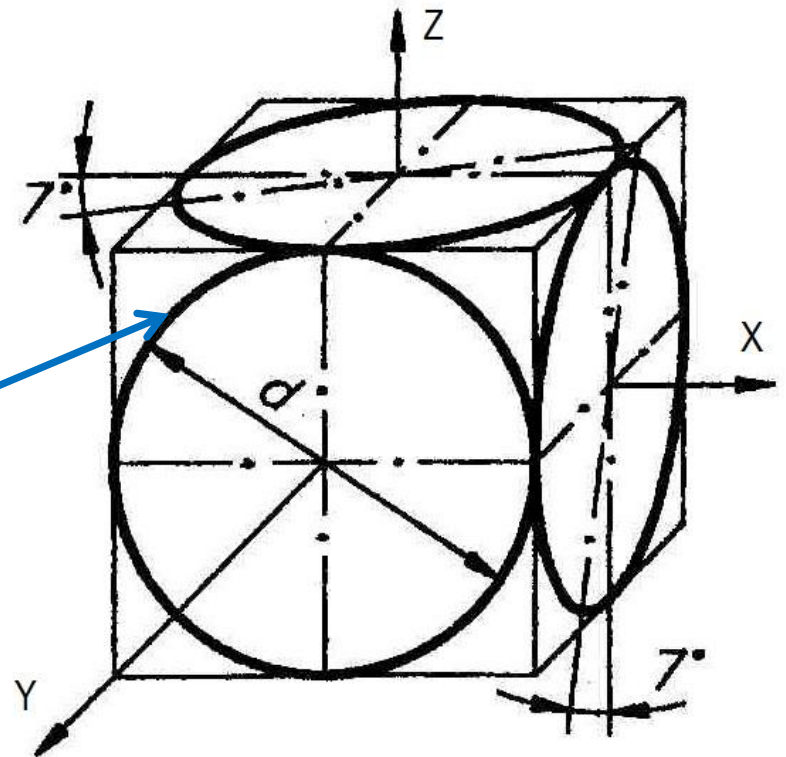
$$\widehat{XOY} = \widehat{YOZ} = 135^\circ; \widehat{ZOX} = 90^\circ$$



d) Hình chiếu trục đo của các đường tròn:

Các vòng tròn trên các mặt phẳng // (XOY) và (ZOY) sẽ chiếu thành các elíp có trục dài là **1.06d**; trục ngắn là **0.33d**; **d** là đường kính vòng tròn.

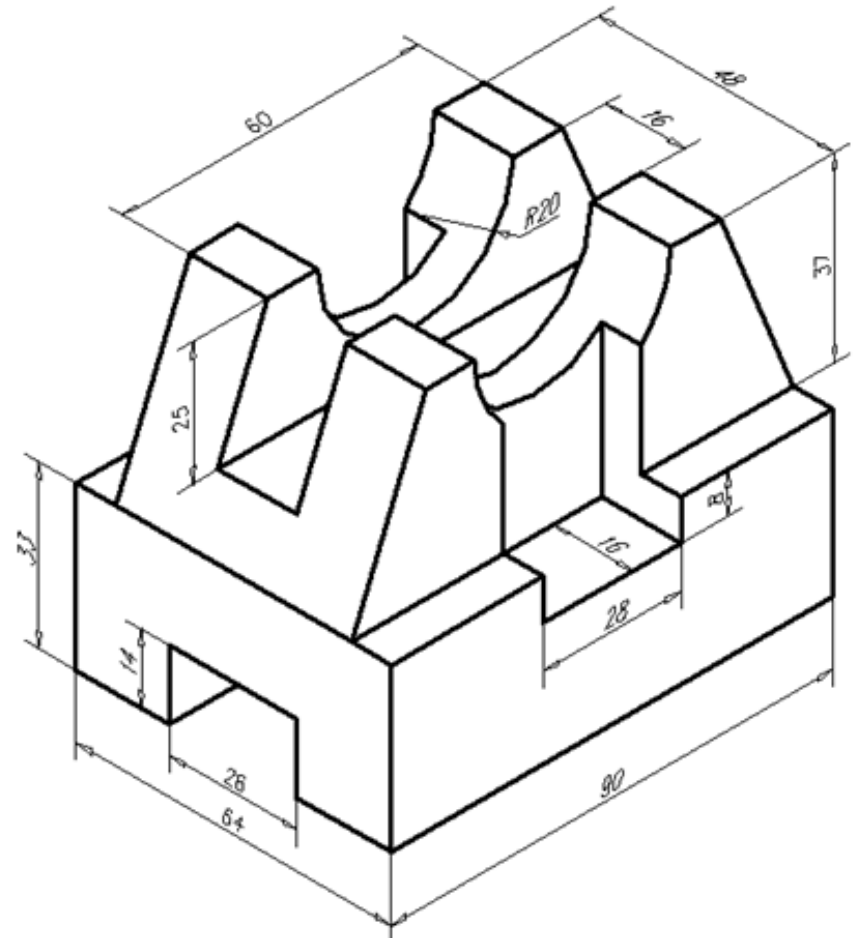
Các vòng tròn nằm trong M.P // (XOZ) không bị biến dạng



3.4. Các quy ước vẽ hình chiếu trục đo

- *Trên hình chiếu trục đo không vẽ các nét khuất.
- *Để thấy rõ cấu tạo bên trong phải dùng hình cắt.

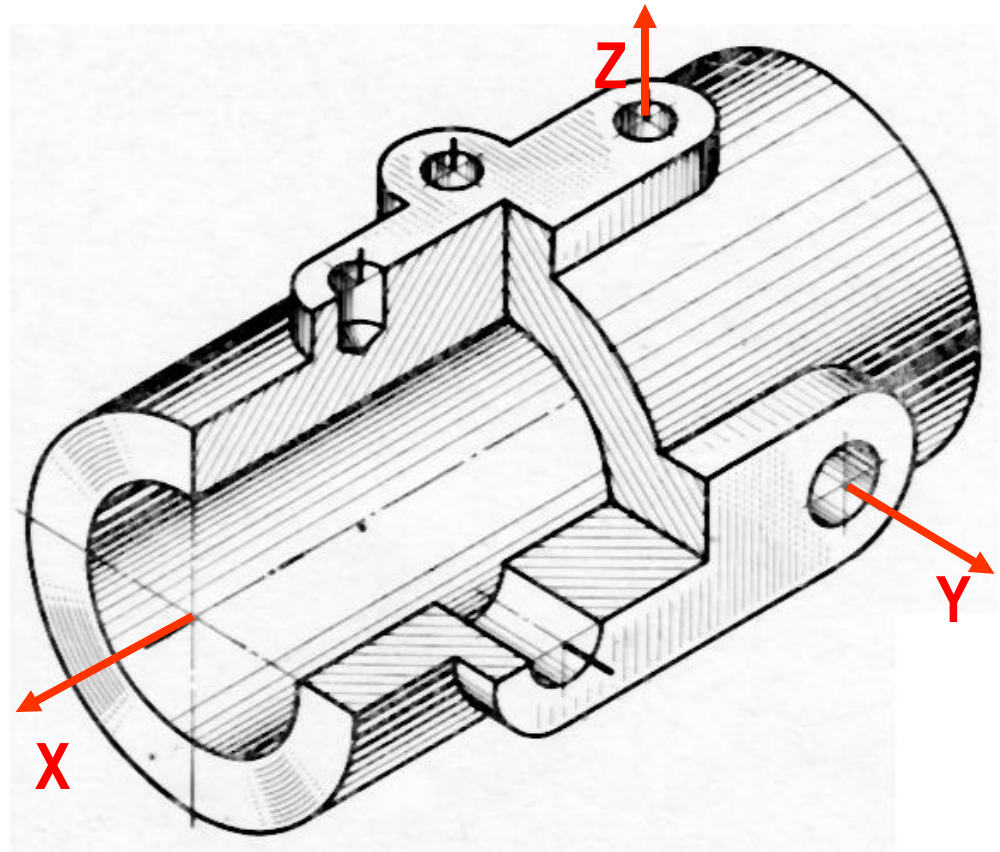
*Cách ghi kích thước giống như trên hình chiếu thẳng góc.



1- Vẽ hình cắt trên HCTĐ

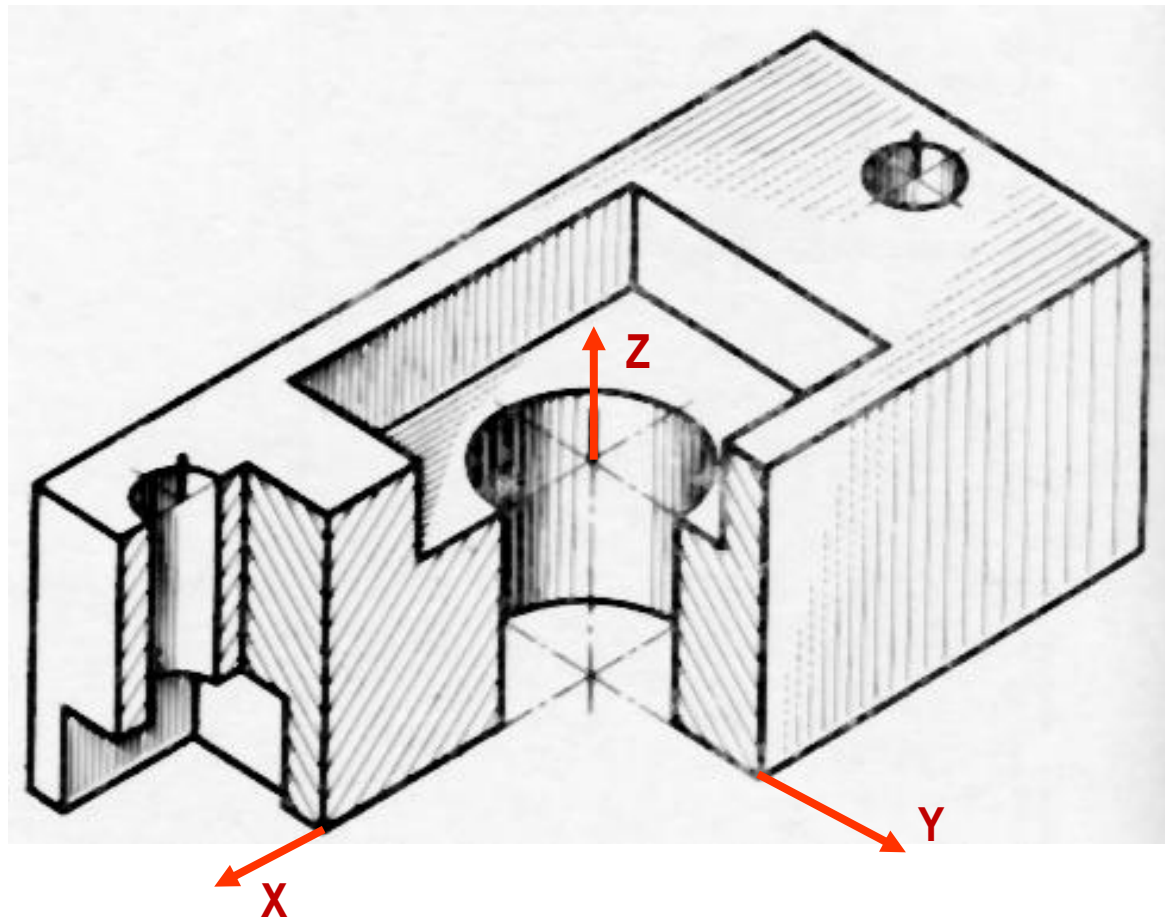
*Mặt phẳng cắt song song với các mặt phẳng toạ độ.

*Có thể cắt bỏ một nửa, một phần tư hoặc cắt bậc,...



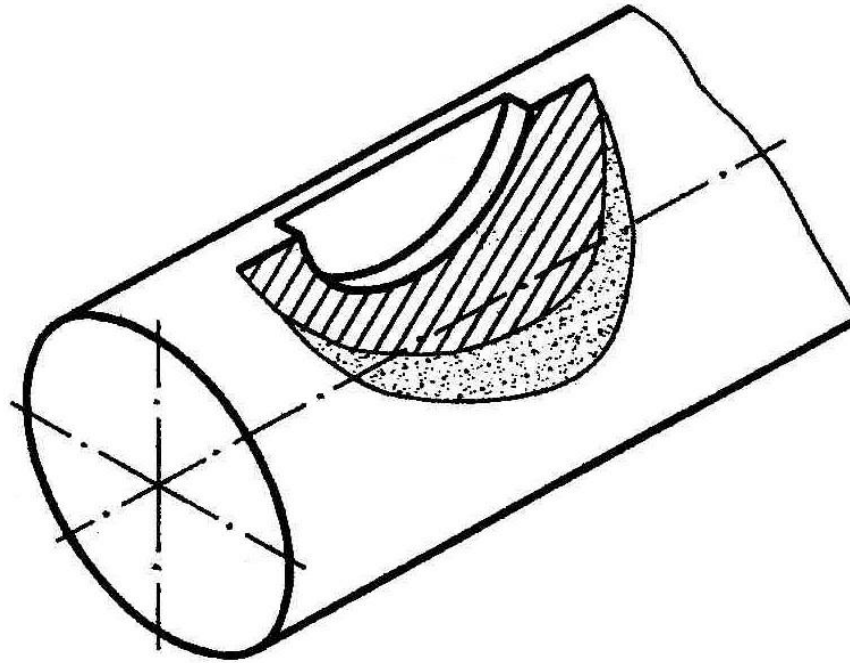
2-Vẽ hình cắt bậc

Các mặt phẳng cắt song song với nhau và song song với mặt phẳng tọa độ



3- Cắt riêng phần

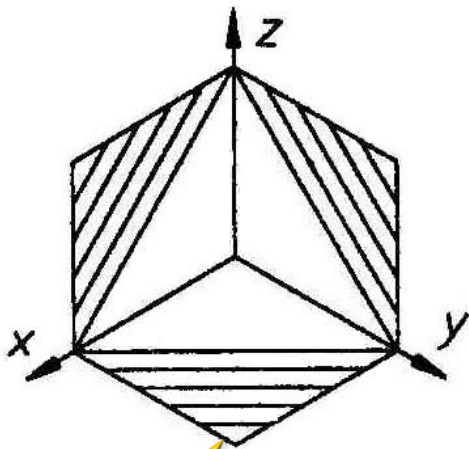
- *Dùng nét liền mảnh gạch mặt cắt.
- *Dùng chấm nhỏ tô phần vật liệu giới hạn mặt cắt cục bộ.



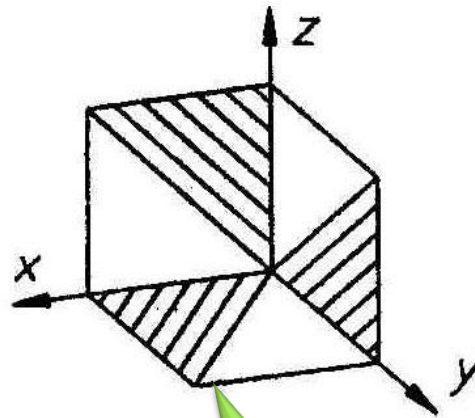
4 - Gạch mặt cắt

Hướng gạch mặt cắt phụ thuộc vào:

- + Hệ số biến dạng
- + Cắt song song với mặt phẳng tọa độ nào



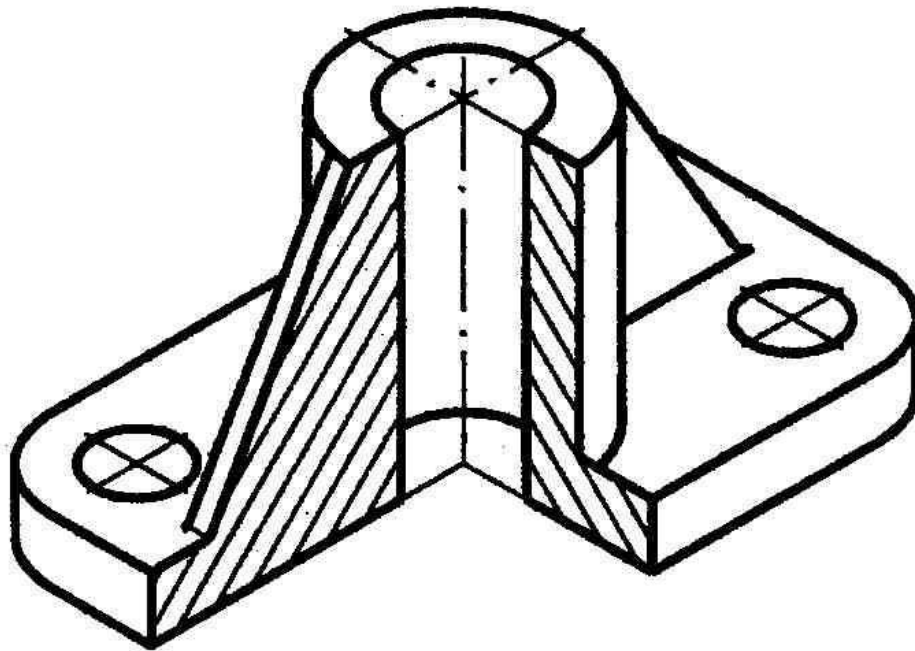
**Hướng gạch mặt
cắt trong HCTĐ
vuông góc đều**



**Hướng gạch mặt
cắt trong HCTĐ
vuông góc cân**

5 - Gân, nan hoa,...

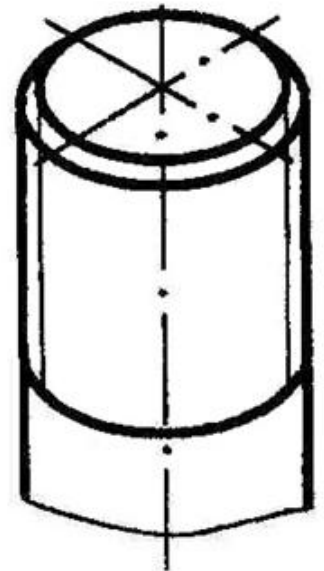
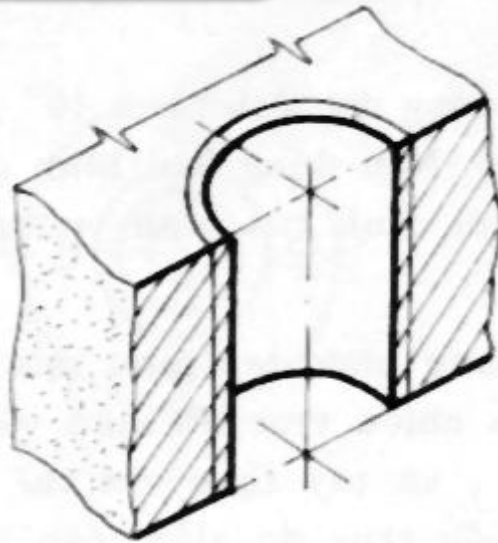
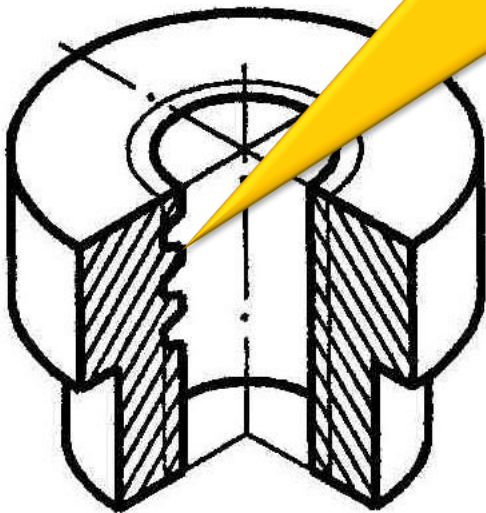
- Gân, nan hoa vắn gạch mặt cắt khi bị cắt dọc hoặc cắt ngang



6- Vẽ ren trong HCTĐ

Cho phép vẽ ren và răng của bánh răng,.. theo quy ước như trong hình chiếu vuông góc (theo TCVN 5907 - 1995).

Khi cần có thể vẽ thêm vài bước ren hay vài răng.



3.5. Cách dựng hình chiếu trục đo

1. Các bước tiến hành thường theo trình tự sau:

- 1- Tìm hiểu kỹ hình dáng cấu tạo của vật thể.**
- 2- Chọn loại HCTĐ thích hợp theo đặc điểm hình dạng, cấu tạo của vật thể và mục đích thể hiện.**
- 3- Dự định áp dụng hình cắt ?**
- 4- Chọn vị trí gốc tọa độ.**
- 5- Vẽ mờ.**
- 6- Kiểm tra lại.**
- 7- Tô đậm.**

2- Dựng HCTĐ bằng phương pháp tọa độ

Muốn dựng hình chiếu trực đo của vật thể, ta phải dựng được hình chiếu trực đo của một điểm. Cách dựng HCTĐ một điểm (A) như sau:

1- Gắn A (A_1, A_2) vào một hệ trục tọa độ

2- Xác định các tọa độ của

A (X_{0A}, Y_{0A}, Z_{0A}).

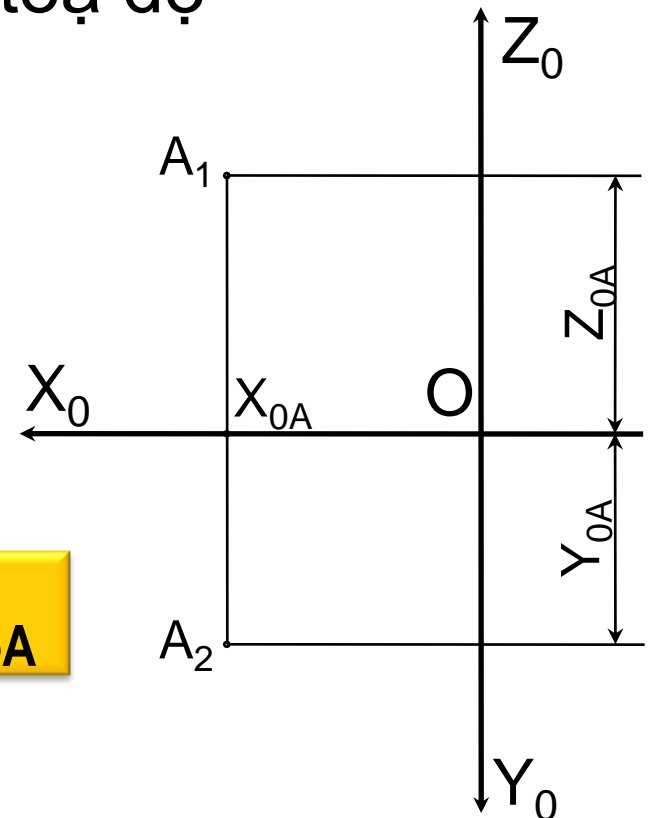
3- Xác định các tọa độ của A trên HCTĐ:

$$X_A = p \cdot X_{0A}$$

$$Y_A = q \cdot Y_{0A}$$

$$Z_A = r \cdot Z_{0A}$$

4 - Chuyển X_A, Y_A, Z_A lên HCTĐ



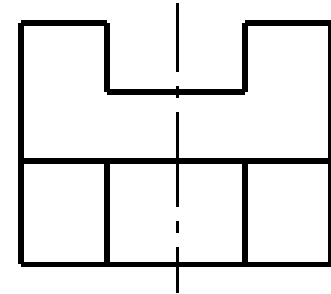
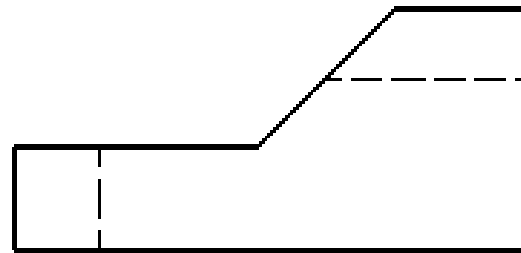
3- Chọn cách vẽ HCTĐ

- Căn cứ vào đặc điểm hình dáng cấu tạo của vật thể mà chọn cách vẽ sao cho thuận tiện: vẽ dần từng phần tạo nên vật thể, hoặc vẽ khối cơ bản ban đầu sau đó vẽ phần khoét đi hoặc đắp thêm vào để tạo nên vật thể cuối cùng.
- Đối với vật thể dạng hình hộp, vẽ hình bao ngoài của vật thể và chọn ba mặt của hình hộp đó làm ba mặt phẳng tọa độ.
- Đối với vật thể đối xứng, nên dùng các mặt phẳng đối xứng làm các mặt phẳng tọa độ...vv.

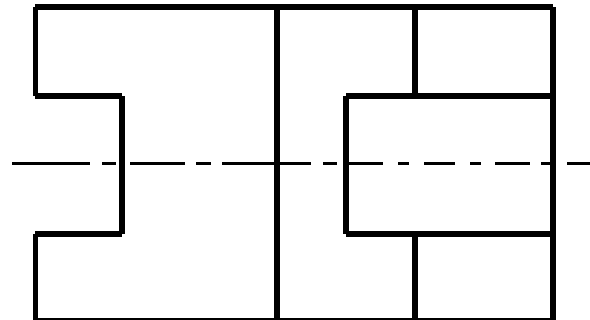
Ví dụ thực hành vẽ HCTĐ vuông góc đều của Khối đồ

1. Vật thể dạng hình hộp chữ nhật, cấu tạo tương đối đều theo ba chiều nên chọn loại HCTĐ vuông góc đều để biểu diễn.

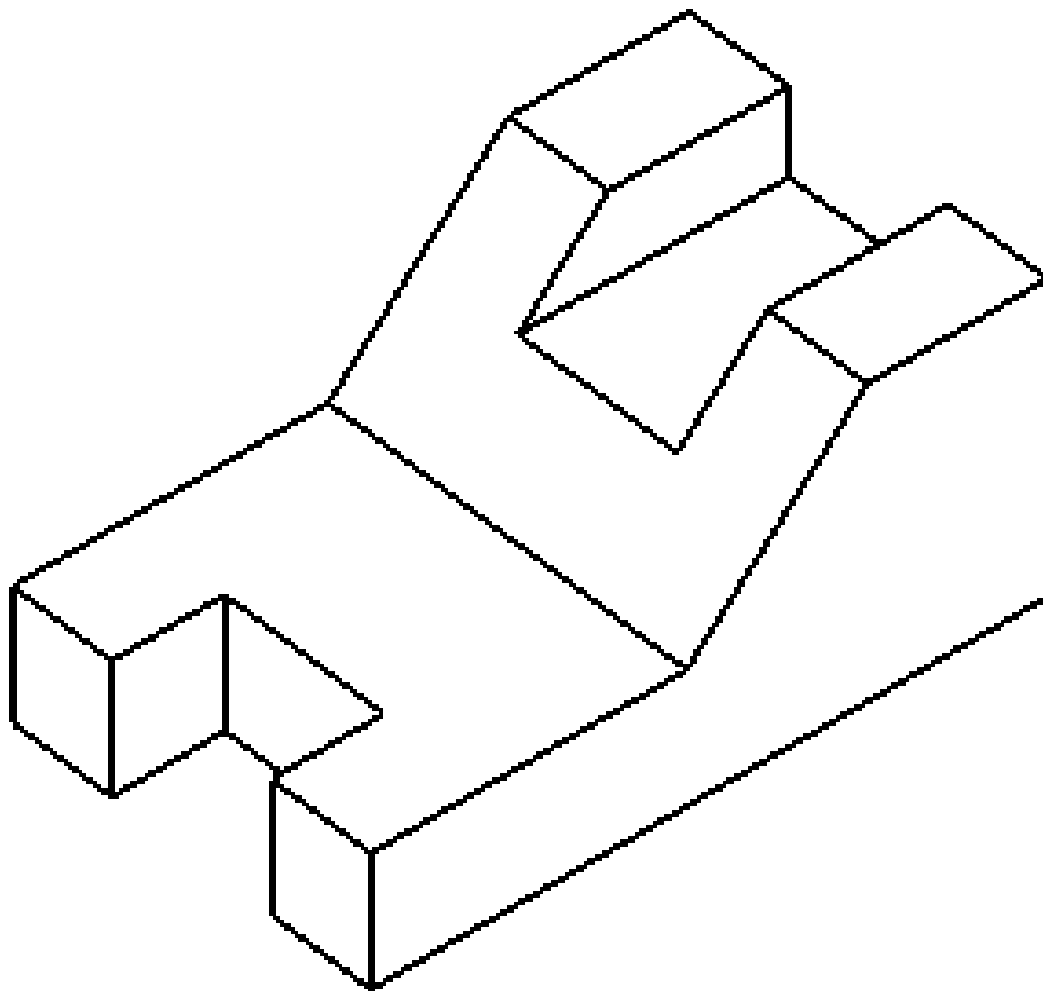
2. Chọn ba mặt của hình hộp đó làm ba mặt phẳng tọa độ, vẽ hình bao ngoài ban đầu của vật thể là hình hộp chữ nhật.



3. Sau đó vẽ dần từng phần khoét đi của hình hộp chữ nhật để tạo nên vật thể cuối cùng.



HÌNH CHIỀU TRỰC ĐO CỦA KHỐI ĐỒ



LỊCH THI