



## Chương 9 CƠ CẤU BÁNH RĂNG

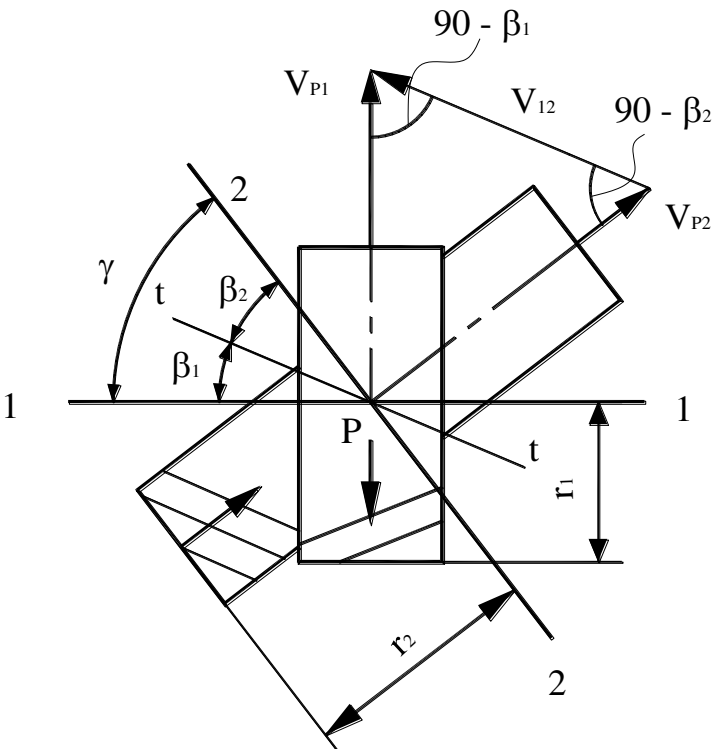
### PHẦN II: CƠ CẤU BÁNH RĂNG KHÔNG GIAN



# I. CẶP BÁNH RĂNG TRỤ CHÉO

## 1. Cấu tạo

- Bánh răng trụ chéo dùng để truyền chuyển động quay giữa 2 trục chéo nhau
- Mặt răng là mặt xoắn ốc thân khai ( $\beta_1 \neq -\beta_2$ )
- Cấu tạo mặt răng và các thông số giống như bánh răng nghiêng





# I. CẶP BÁNH RĂNG TRỤ CHÉO

## 2. Đặc điểm tiếp xúc:

- Tỷ số truyền: 
$$i_{12} \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{r_2 \cdot \cos \beta_2}{r_1 \cdot \cos \beta_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

- Góc giữa 2 trục là  $\gamma = |\beta_1 \pm \beta_2|$ ; dấu + ứng với bộ truyền bánh răng trụ chéo có răng xoắn cùng chiều, và ngược lại

- Có hiện tượng trượt dọc theo răng

$$V_{12} = |\omega_1 \cdot r_1 \cdot \sin \beta_1 \pm \omega_2 \cdot r_2 \cdot \sin \beta_2|$$

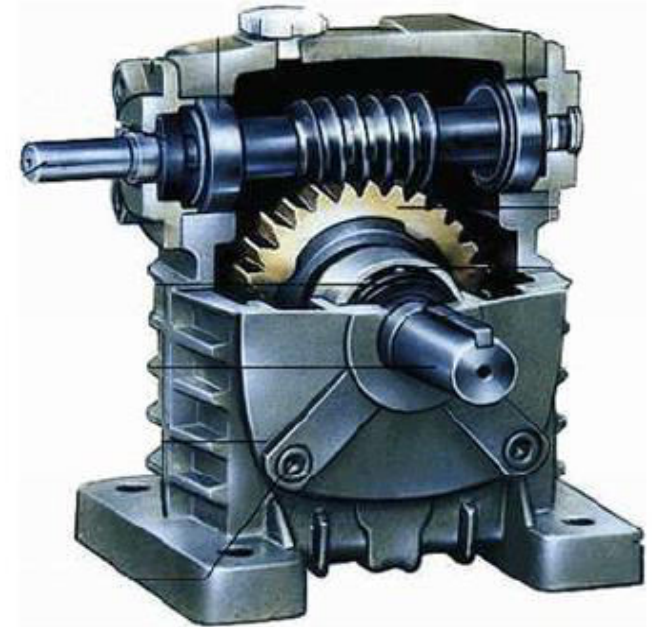
- Tiếp xúc theo điểm nên khả năng tải không cao, mau mòn
- Khi thay đổi khoảng cách và góc giữa 2 trục, tỷ số truyền sẽ không thay đổi

## II. CƠ CẤU TRỤC VÍT – BÁNH VÍT



### 1. Cấu tạo

Trục vít – bánh vít dùng để truyền chuyển động giữa hai trục chéo nhau. Thường gặp nhất là loại trục vít – bánh vít mà góc giữa 2 trục bằng  $90^\circ$  và dạng trục vít – bánh vít là hình trụ.



Đặc điểm:

+ góc nghiêng  $\beta_1$  rất lớn  $\Rightarrow Z_1 = 1 \div 4$

+  $\beta_2$  nhỏ

## II. CƠ CẤU TRỤC VÍT – BÁNH VÍT



### 2. Đặc điểm tiếp xúc:

- Tỷ số truyền: 
$$i_{12} \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{r_2 \cdot \cos \beta_2}{r_1 \cdot \cos \beta_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

$Z_1$  rất nhỏ  $\Rightarrow i_{12}$  có thể rất lớn

- Góc nghiêng  $\beta_1 \neq \beta_2$  khác nhau nhiều:

$\Rightarrow$  Vận tốc trượt lớn, hiệu suất thấp, nhiệt độ ở vùng tiếp xúc cao

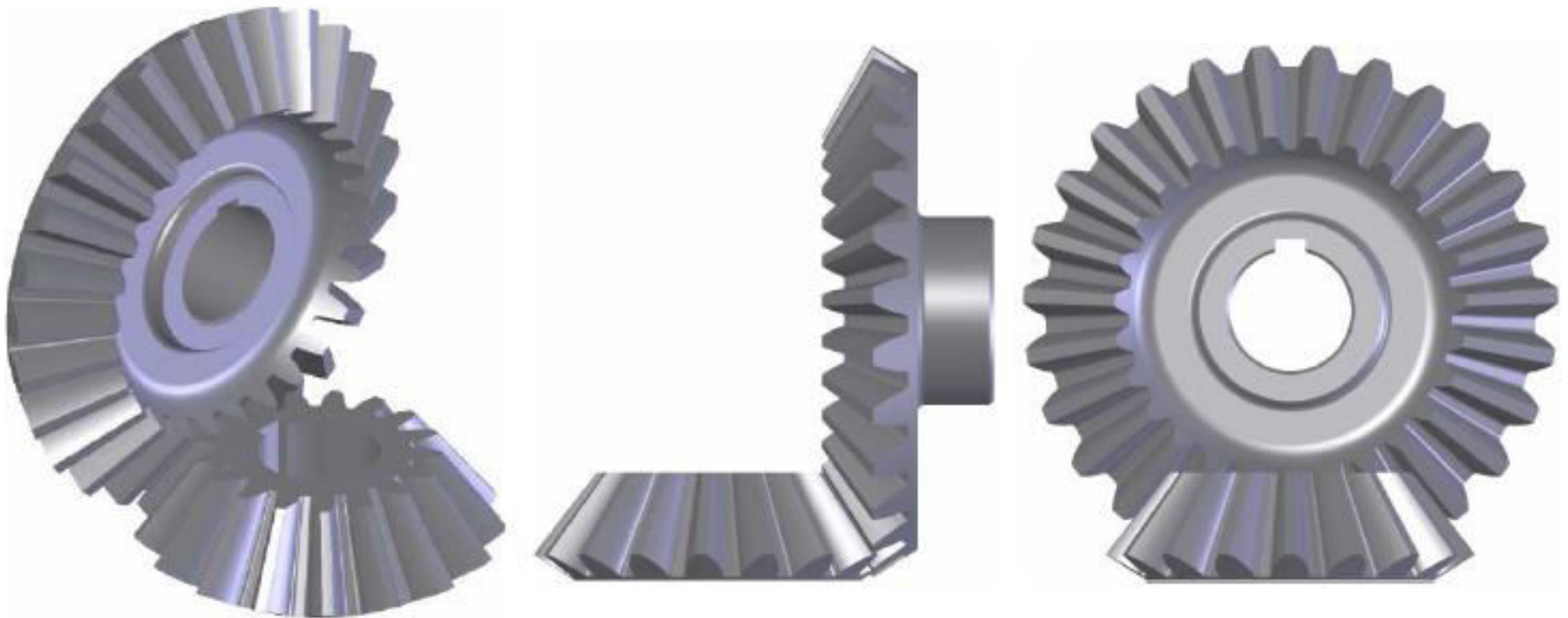
- Tiếp xúc theo điểm nên khả năng tải không cao, mau mòn
- Chỉ truyền động 1 chiều



### III. BÁNH RĂNG NÓN

#### 1. Cấu tạo

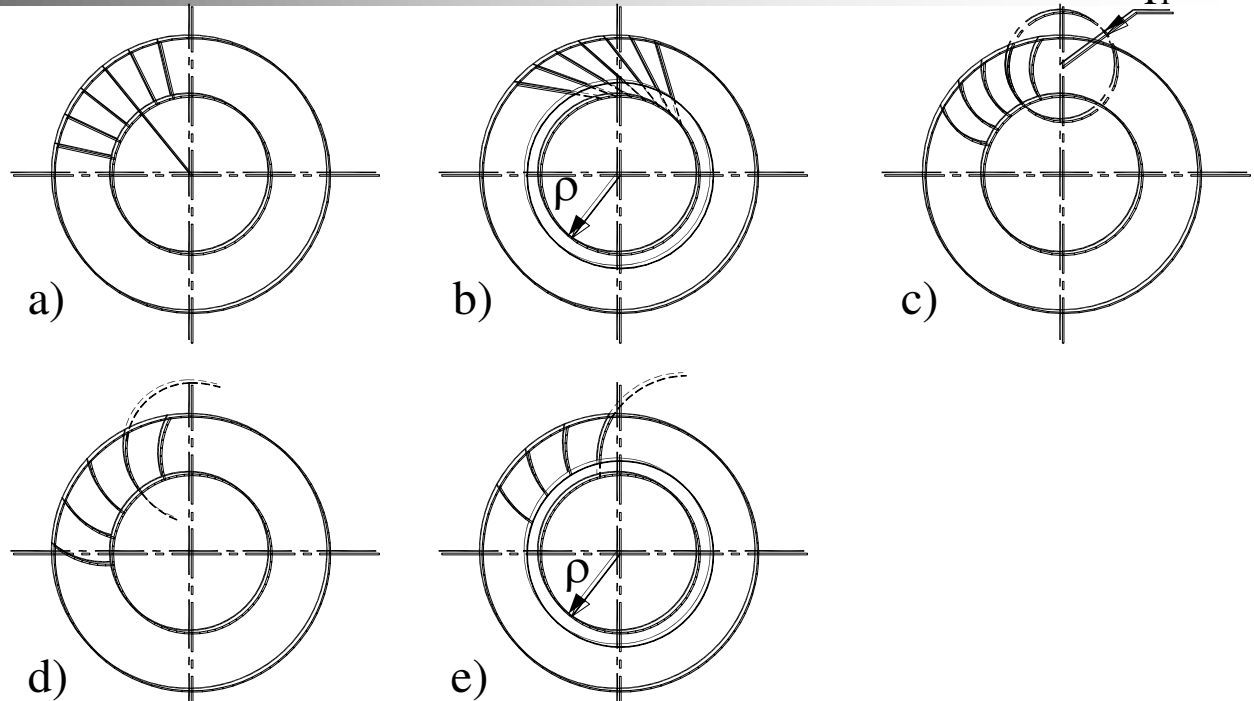
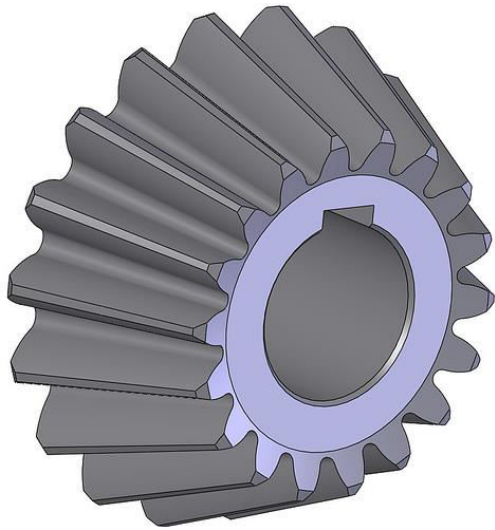
Trong bộ truyền bánh răng nón, răng phân bố trên hình nón cụt. Bánh răng nón được dùng để truyền chuyển động quay giữa 2 trục cắt nhau, chéo nhau trong không gian



# III. BÁNH RĂNG NÓN



## 2. Phân loại



Tùy theo dạng đường răng trên bánh răng, bánh răng nón có 2 loại chính:

- Bánh răng nón thẳng:

+ Đường răng chạm vào đỉnh răng (a).

+ Đường răng nghiêng, tiếp xúc với vòng tròn bán kính  $\rho$  (9b).

- Bánh răng nón không thẳng (răng cong):

+ Đường răng là cung tròn bán kính  $r_i$  (c).

+ Đường răng là đường xoắn ốc Ac-si-mét (d).

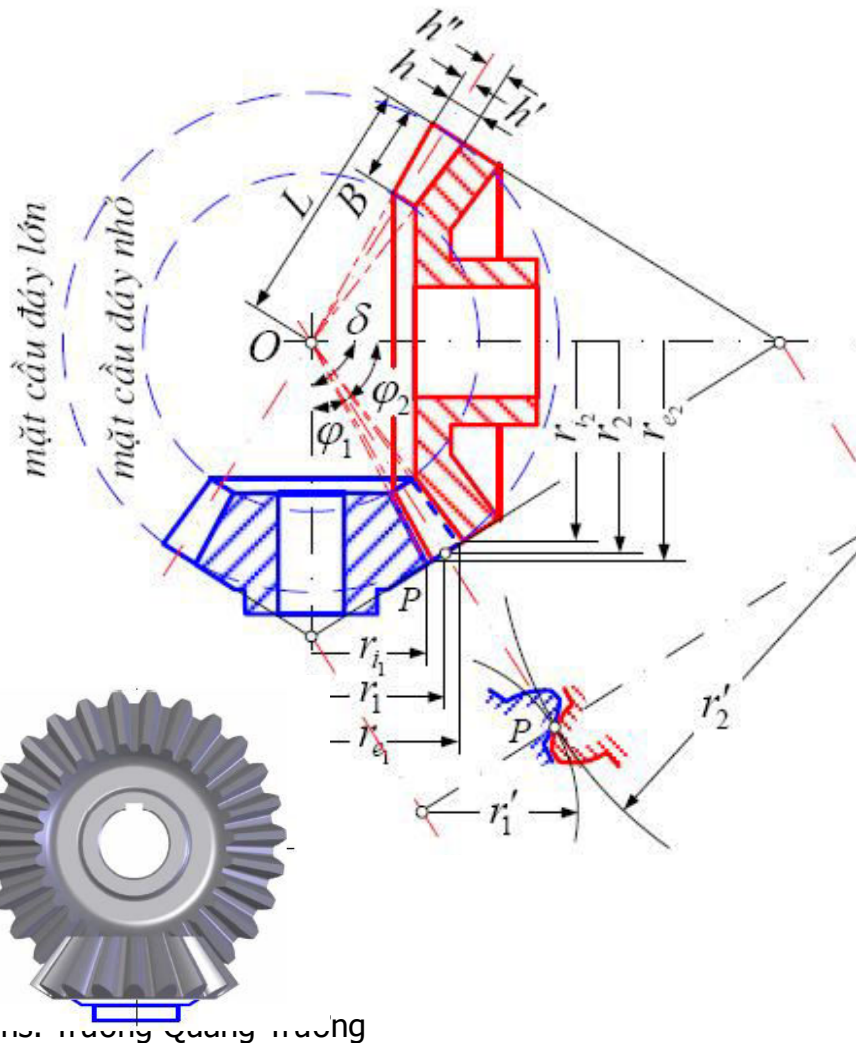
+ Đường răng là đường thân khai của vòng tròn bán kính  $\rho$  (e).



# III. BÁNH RĂNG NÓN

## 3. Thông số hình học của BR nón răng thẳng

Kích thước đặc trưng cho BR nón được quy định là kích thước trên đáy lớn



- + Modun (trên đáy lớn):  $m = t/\pi$
- + Bán kính vòng chia:  $r = \frac{1}{2}mZ$
- + Chiều cao đầu răng:  $h' = m$
- + Chiều cao chân răng:  $h'' = 1,25m$
- + Bán kính vòng đỉnh:  $r_e = r + h'.\cos\delta$
- + Bán kính vòng chân:  $r_i = r - h''.\cos\delta$
- + Chiều dài nón:  $L = r/\sin\delta$
- + Góc giữa hai trục:  $\delta$





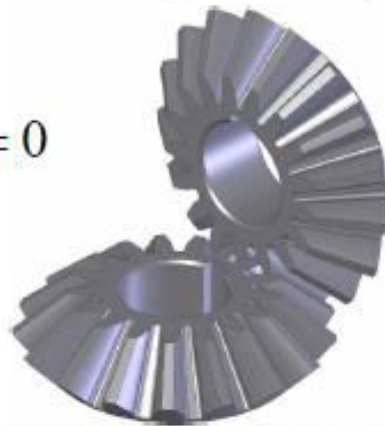
### III. BÁNH RĂNG NÓN

#### 4. Các dạng truyền động của cặp BR nón

Xét cặp bánh răng nón răng nghiêng với góc nghiêng trên mặt nón lăn là  $\beta_1, \beta_2$

1.  $\beta_1 = -\beta_2$  : cặp bánh răng nón truyền chuyển động giữa hai trục giao nhau

$$\beta_1 = -\beta_2 = 0$$



Bánh răng nón răng thẳng

$$\beta_1 = -\beta_2 \neq 0$$



Bánh răng nón răng nghiêng

- Tỷ số truyền  $\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2 \Rightarrow i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{OP \sin \varphi_2}{OP \sin \varphi_1} = \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1}$
- Truyền chuyển động giữa hai trục giao nhau tiếp xúc theo đường thẳng  $d$ 
  - + bánh răng nón răng thẳng  $\rightarrow d$  qua đỉnh nón
  - + bánh răng nón răng nghiêng  $\rightarrow d$  không qua đỉnh nón
- Tại điểm tiếp xúc trên mặt nón lăn không có vận tốc trượt tương đối



### III. BÁNH RĂNG NÓN

#### 4. Các dạng truyền động của cặp BR nón

Xét cặp bánh răng nón răng nghiêng với góc nghiêng trên mặt nón lăn là  $\beta_1, \beta_2$

2.  $\beta_1 \neq -\beta_2$  : cặp bánh răng nón truyền chuyển động giữa hai trục chéo nhau

- Cặp bánh răng nón chéo (hypoid)
- Cặp bánh răng này hoàn toàn tương ứng với cặp bánh răng trụ chéo
- Tỷ số truyền

$$i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{r_2 \cos \beta_2}{r_1 \cos \beta_1}$$

- Đặc điểm tiếp xúc: tiếp xúc theo điểm và có vận tốc trượt tương đối nên mặt răng mau mòn và mòn không đều

