

NỘI DUNG

ĐIỀU KHIỂN (TỰ ĐỘNG) →
(CHUYỂN ĐỘNG CỦA) MÁY

MÁY = (nguồn dẫn động) →
(CƠ CẤU)s → (BỘ PHẬN CÔNG TÁC)

Chương 1: Các khái niệm cơ bản

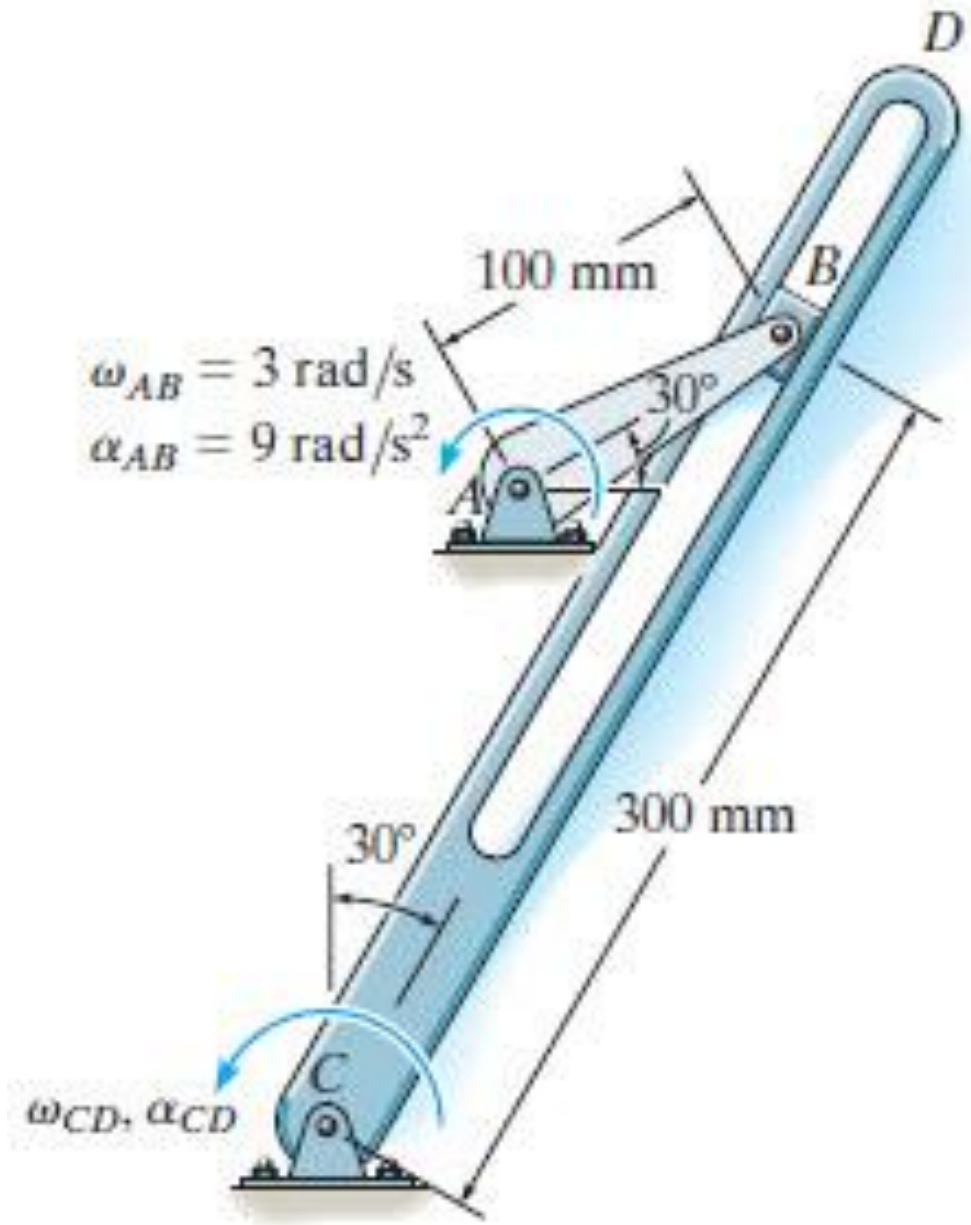
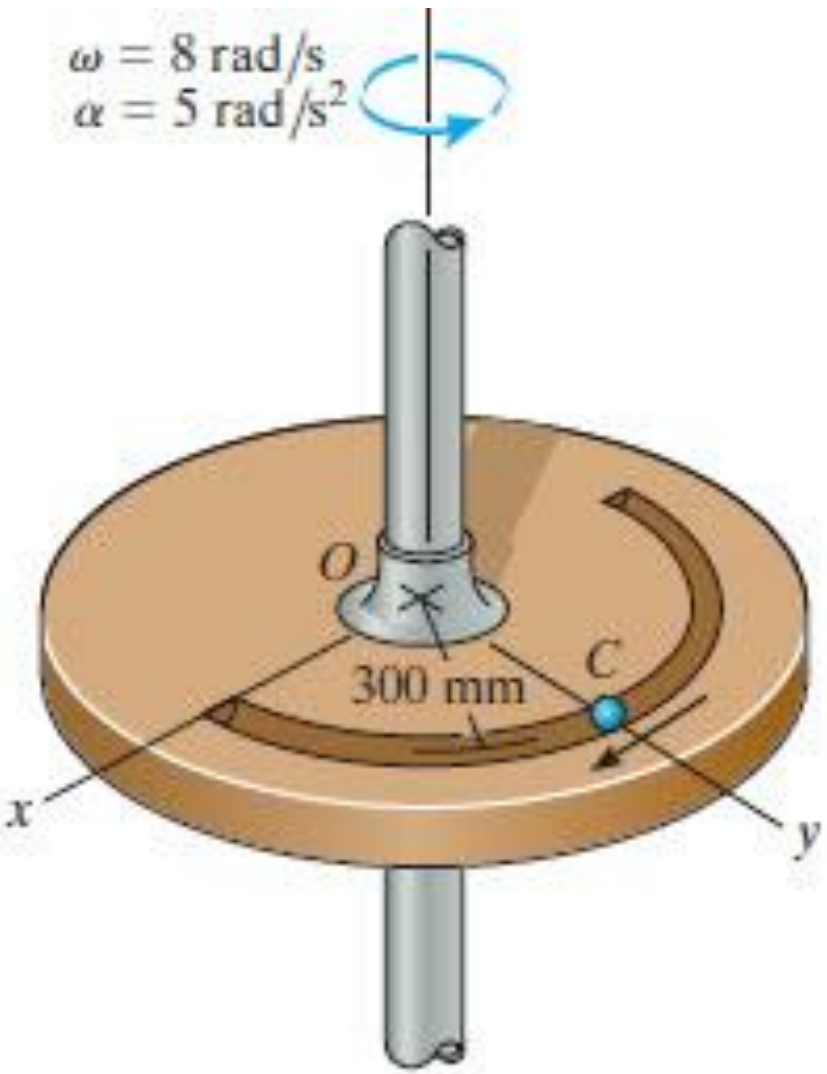
Chương 2: Động lực học chất điểm, cơ hệ & vật rắn

Chương 3: Các cơ cấu

Chương 4: Chi tiết Máy, các bộ phận của Máy

Chương 1: Giới thiệu – Các khái niệm cơ bản

Chất điểm – vật rắn

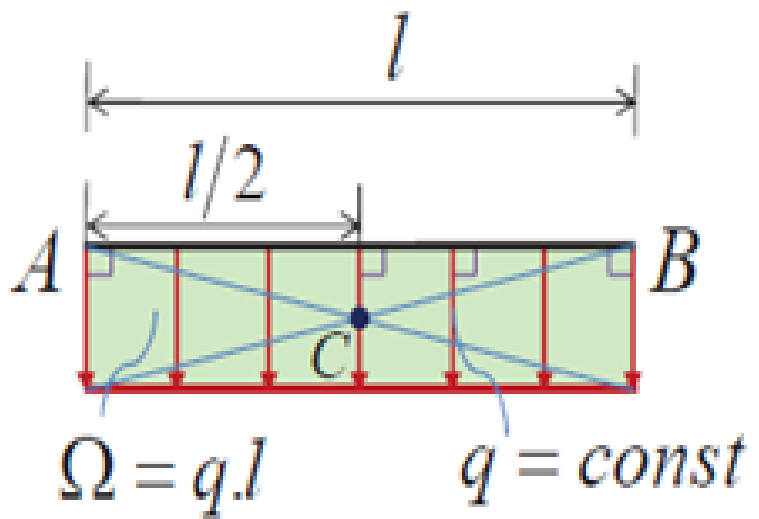


Chương 1: Giới thiệu – Các khái niệm cơ bản

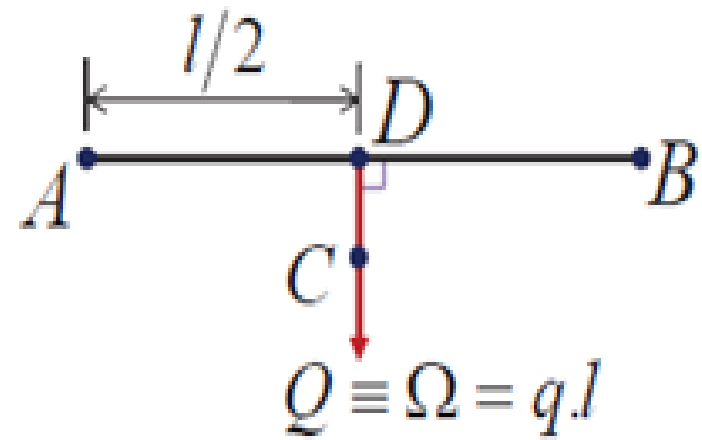
Lực tập trung



Tải phân bố



~



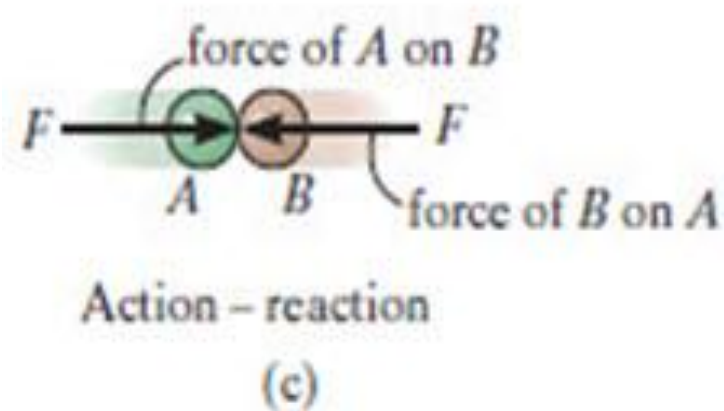
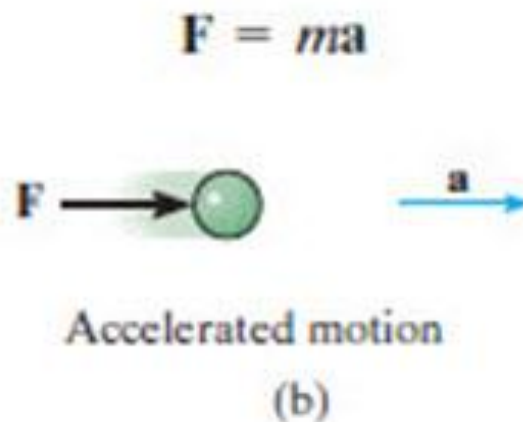
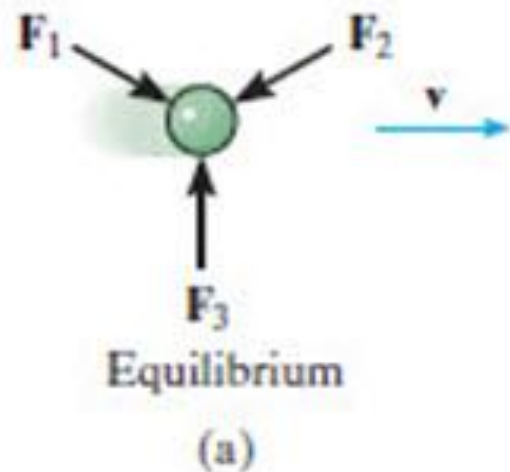
Chương 1: Giới thiệu – Các khái niệm cơ bản

Ba định luật Newton

Định luật 1: Chất điểm không chịu tác dụng của lực nào sẽ đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

Định luật 2: Dưới tác dụng của lực, chất điểm chuyển động với gia tốc có cùng hướng với lực và có giá trị tỉ lệ với cường độ của lực.

Định luật 3: Lực sinh ra do 2 chất điểm tác dụng vào nhau sẽ có cùng phương, ngược chiều và cùng độ lớn.



Chương 1: Giới thiệu_Đơn vị đo lường

Bảy đơn vị cơ bản (hệ SI)

TT	Tên đơn vị cơ bản	Symbol for quantity	Symbol for dimension	SI base unit
1	Chiều dài	l	L	meter
2	Thời gian	t	T	second
3	Khối lượng	m	M	kilogram
4	Cường độ dòng điện	I	I	ampere
5	Nhiệt độ nhiệt động	T	Θ	kelvin
6	Lượng vật chất	n	N	mole
7	Cường độ sáng hay Quang độ	l_v	J	candela

Chương 1: Giới thiệu_Đơn vị đo lường

Ba đơn vị cơ bản (hệ SI), thường dùng trong cơ học

TABLE 1–1 Systems of Units

Name	Length	Time	Mass	Force
International System of Units SI	meter m	second s	kilogram kg	newton* N $\left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}\right)$
U.S. Customary FPS	foot ft	second s	slug* $\left(\frac{\text{lb} \cdot \text{s}^2}{\text{ft}}\right)$	pound lb

*Derived unit.

- Định nghĩa – Các đơn vị dẫn xuất – Bảng chuyển đổi giữa các đơn vị đo

Chương 1: Giới thiệu_Đơn vị đo lường

Tiếp đầu ngữ trong hệ SI

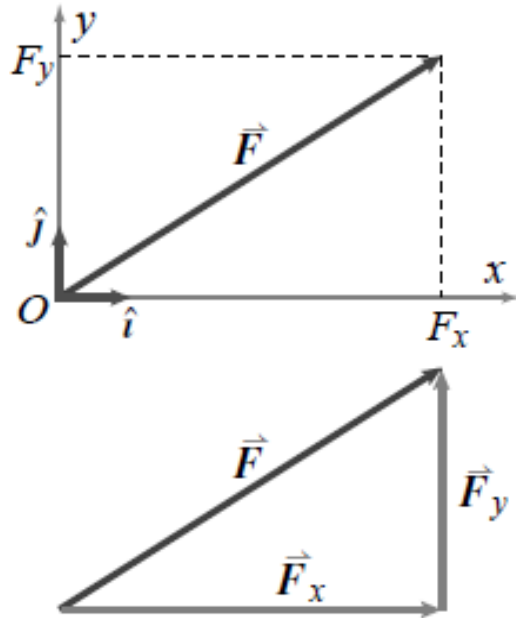
TABLE 1–3 Prefixes

	Exponential Form	Prefix	SI Symbol
<i>Multiple</i>			
1 000 000 000	10^9	giga	G
1 000 000	10^6	mega	M
1 000	10^3	kilo	k
<i>Submultiple</i>			
0.001	10^{-3}	milli	m
0.000 001	10^{-6}	micro	μ
0.000 000 001	10^{-9}	nano	n

* The kilogram is the only base unit that is defined with a prefix.

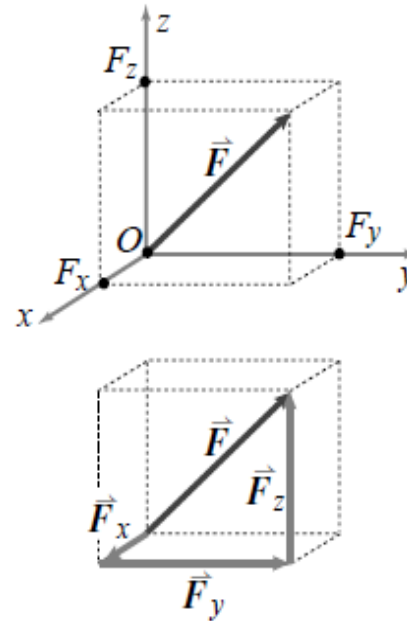
Chương 1: Các khái niệm cơ bản - Vectors

Các thành phần của vector



$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \hat{i} + F_y \hat{j}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

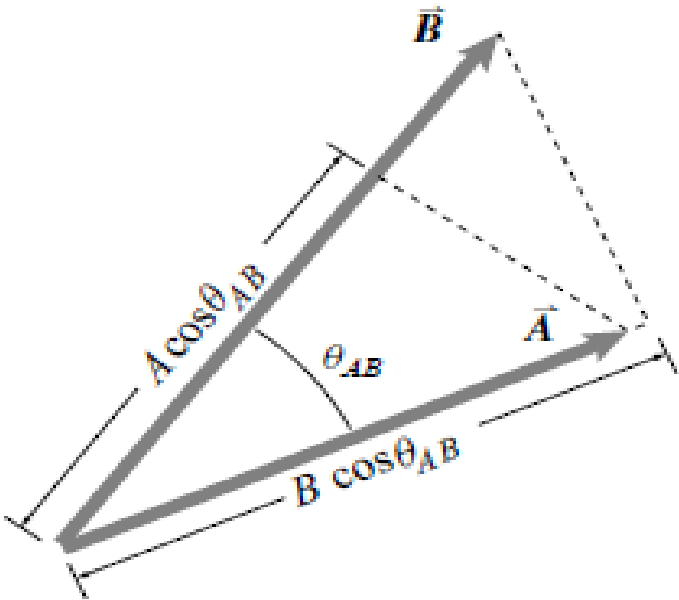


$$\begin{aligned}\vec{F} &= \vec{F}_x + \vec{F}_y + \vec{F}_z \\ &= F_x \hat{i} + F_y \hat{j} + F_z \hat{k} \\ |\vec{F}| &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}\end{aligned}$$

Cộng, trừ, nhân vector với 1 số thực

Chương 1: Các khái niệm cơ bản - Vectors

Tích vô hướng của 2 vectors



$$\vec{A} \cdot \vec{B} \stackrel{\text{def}}{=} |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta_{AB}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$$

$$(a\vec{A}) \cdot \vec{B} = \vec{A} \cdot (a\vec{B}) = a(\vec{A} \cdot \vec{B})$$

$$\vec{A} \cdot (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \vec{C}$$

$$\hat{i} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{j} = \hat{k} \cdot \hat{k} = 1,$$

$$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i} = 0$$

Chứng minh các công thức sau:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y$$

Tích hữu hướng của 2 vectors

$$\vec{A} \times \vec{B} \stackrel{\text{def}}{=} |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta \hat{k}$$

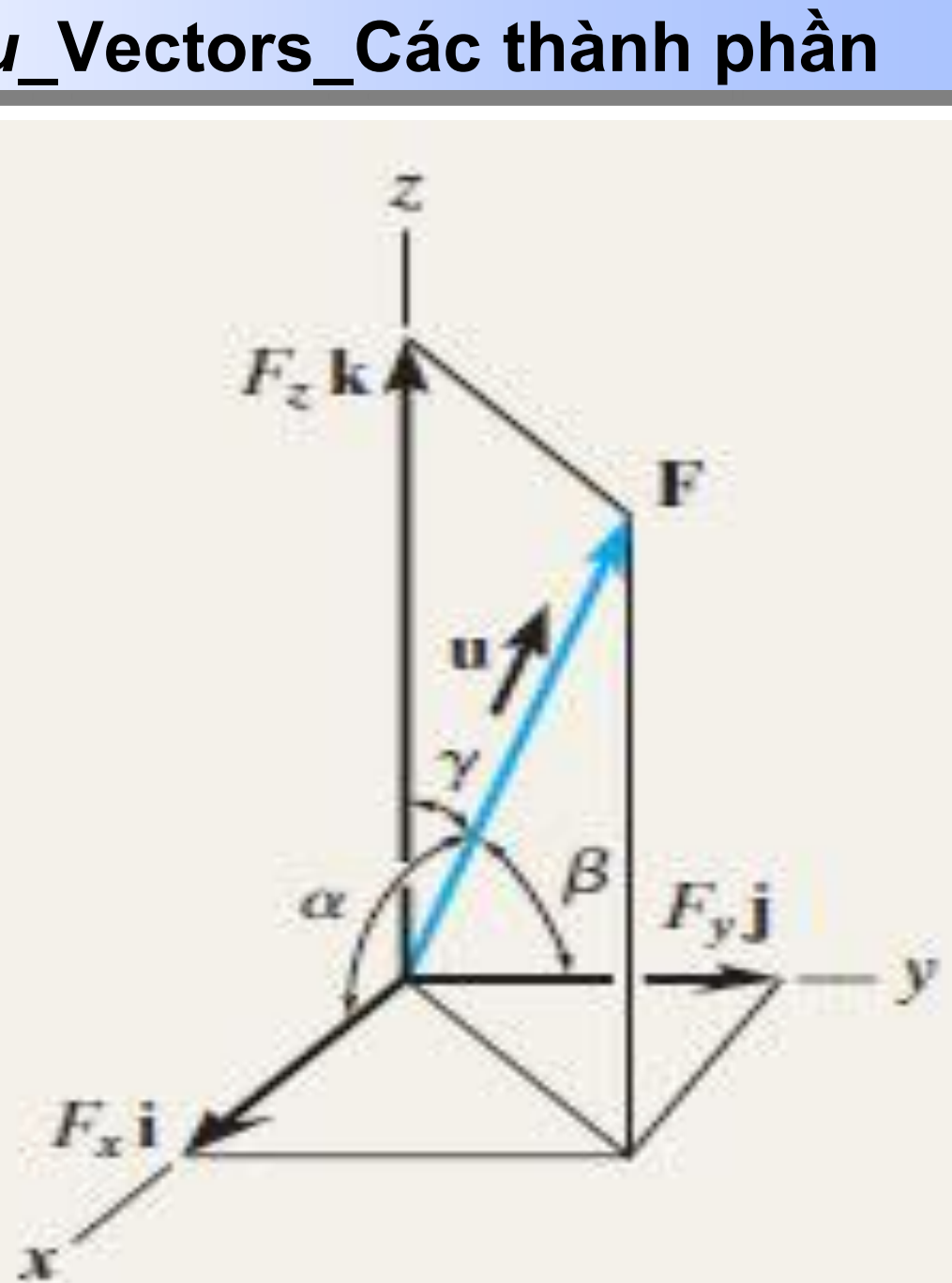
$$|\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta = |\vec{A}| (|\vec{B}| \sin \theta) = (|\vec{A}| \sin \theta) |\vec{B}| \quad (0 \leq \theta \leq \pi)$$

Góc chỉ phương

α, β, γ

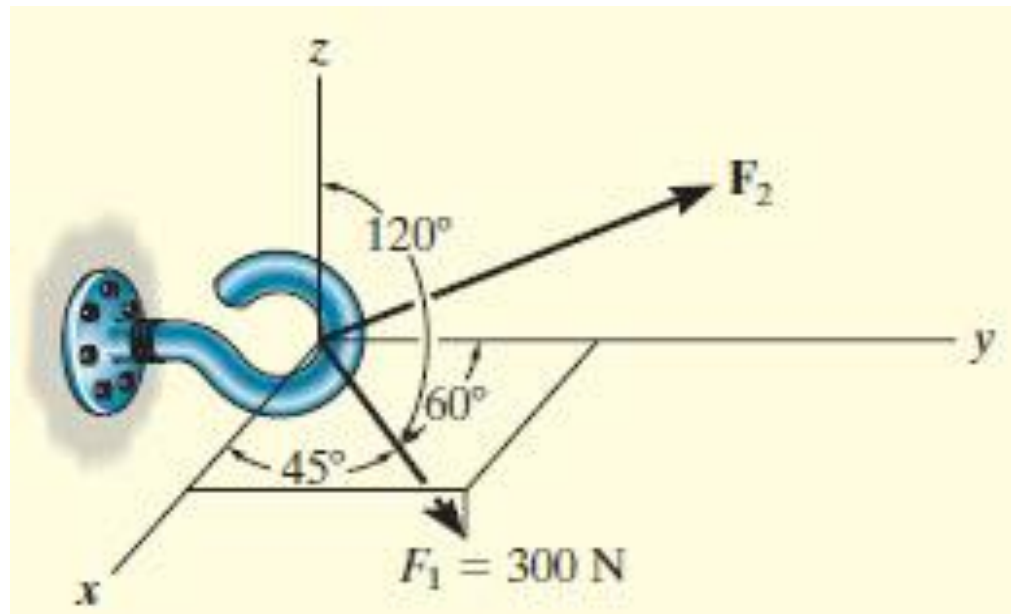
Ví dụ:

ứng dụng khái niệm tích vô hướng để xác định các góc chỉ phương.



Chapter 1: Introduction_Vectors

Ví dụ: hai lực F_1 & F_2 tác dụng lên 1 móc. Xác định độ lớn của F_2 & các góc chỉ phương của nó. Biết hợp lực F_R tác dụng dọc theo chiều dương của trục y & có độ lớn là 800N.



$$F_1 = F_1 \cos \alpha_1 \mathbf{i} + F_1 \cos \beta_1 \mathbf{j} + F_1 \cos \gamma_1 \mathbf{k}$$

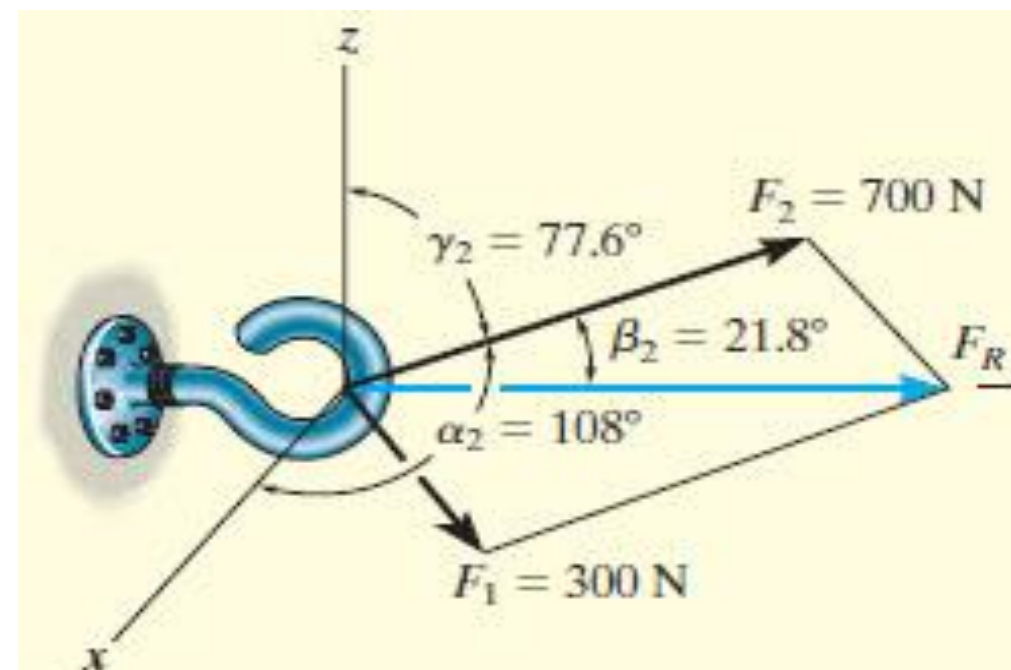
$$F_R = 800 \mathbf{j}$$

$$F_2 = -212 \mathbf{i} + 650 \mathbf{j} + 150 \mathbf{k}$$

$$\text{Độ lớn } F_2 = 700 \text{ N}$$

$$\alpha_2 = 108^\circ; \beta_2 = 21,8^\circ;$$

$$\gamma_2 = 77,6^\circ$$



Chương 2: Động lực học

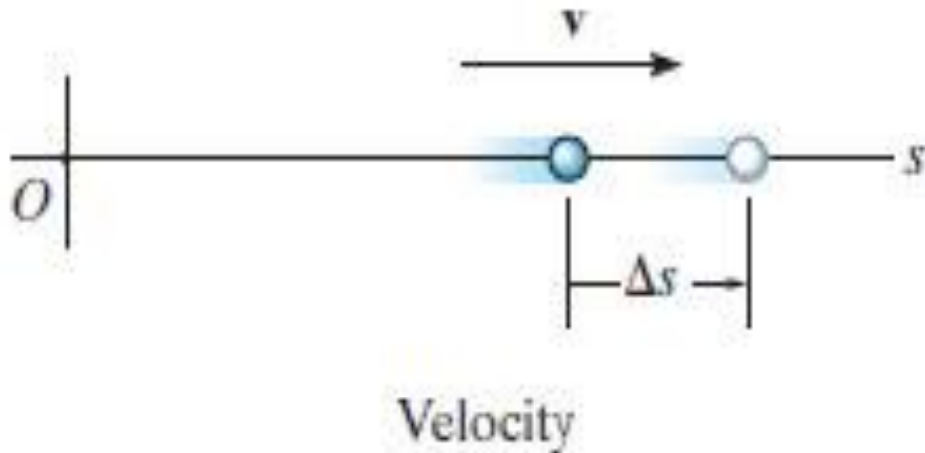
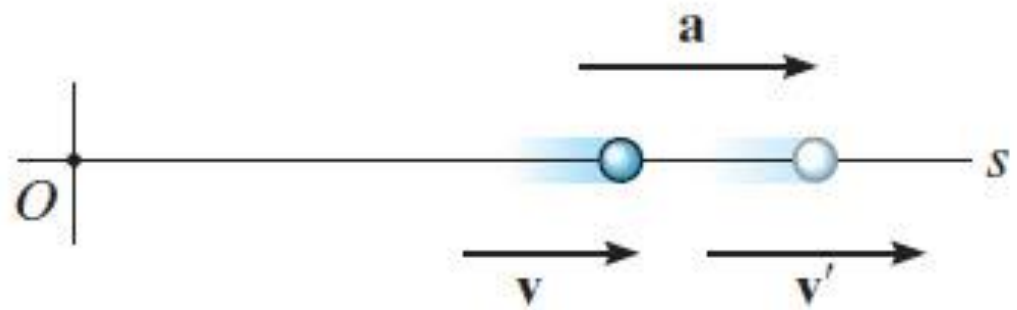
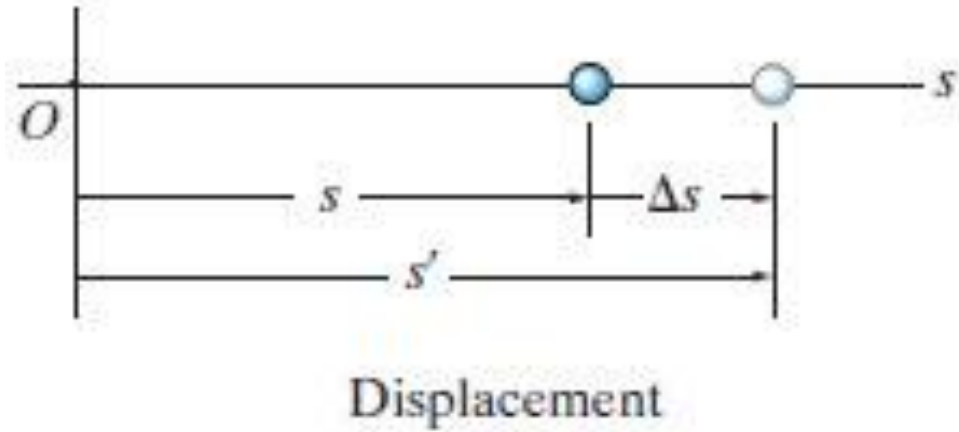
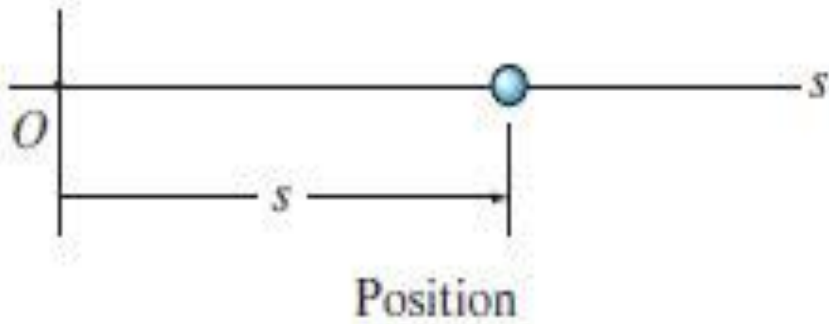
Một số khái niệm

- Động điểm & Vật rắn
- Hệ qui chiếu = **Vật làm mốc** + **Hệ tọa độ**
- Hệ qui chiếu cố định & Hệ qui chiếu động
- Cartesian; Polar; & Path



Chương 2: Động lực học **Động học điểm**

Chuyển động thẳng **Thông số động học**



Chương 2: Động lực học _ Động học điểm

Chuyển động thẳng

- **Thông số động học:** các công thức quan hệ

+ Vận tốc là hàm số theo thời gian

+ Vị trí là hàm số theo thời gian

+ Vận tốc là hàm số theo vị trí

(\pm)

$$\int_{v_0}^v dv = \int_0^t a_c dt$$

$$v = v_0 + a_c t$$

Constant Acceleration

$$\int_{s_0}^s ds = \int_0^t (v_0 + a_c t) dt$$

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_c t^2$$

Constant Acceleration

(\pm)

$$\int_{v_0}^v v dv = \int_{s_0}^s a_c ds$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a_c(s - s_0)$$

Constant Acceleration

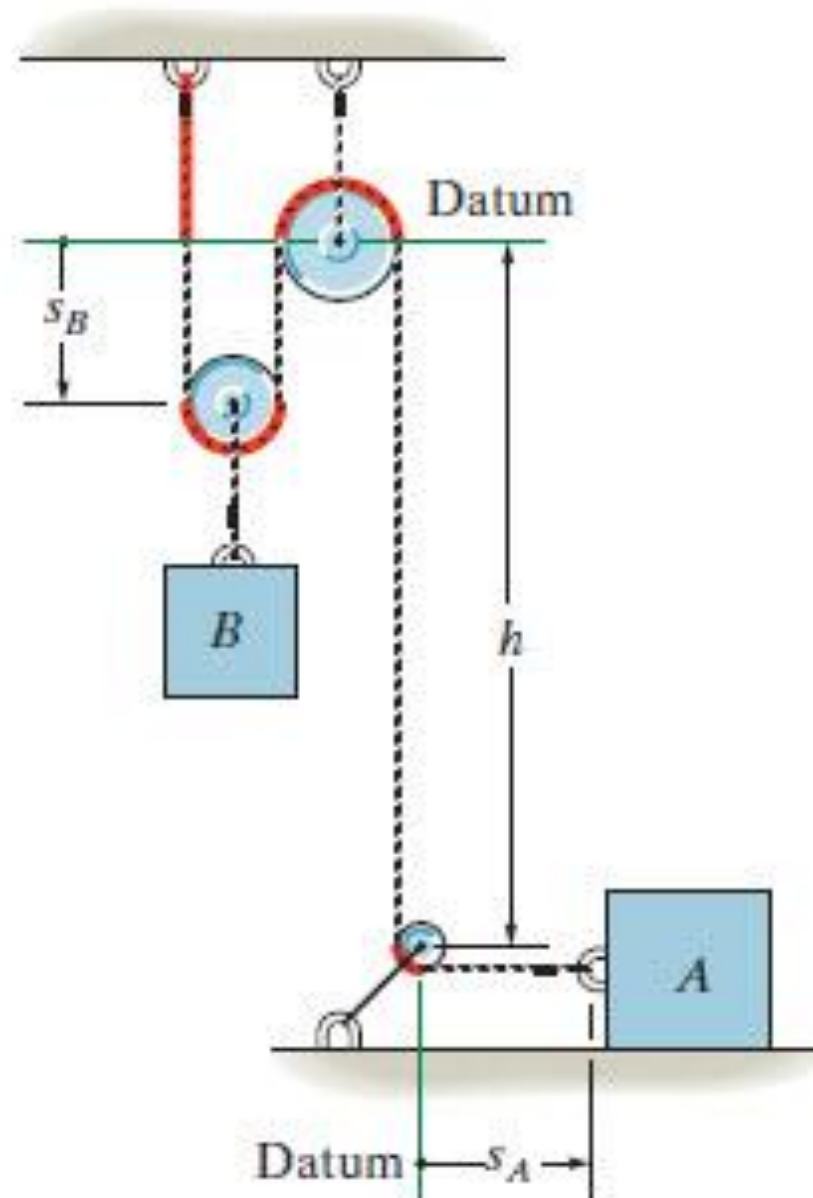
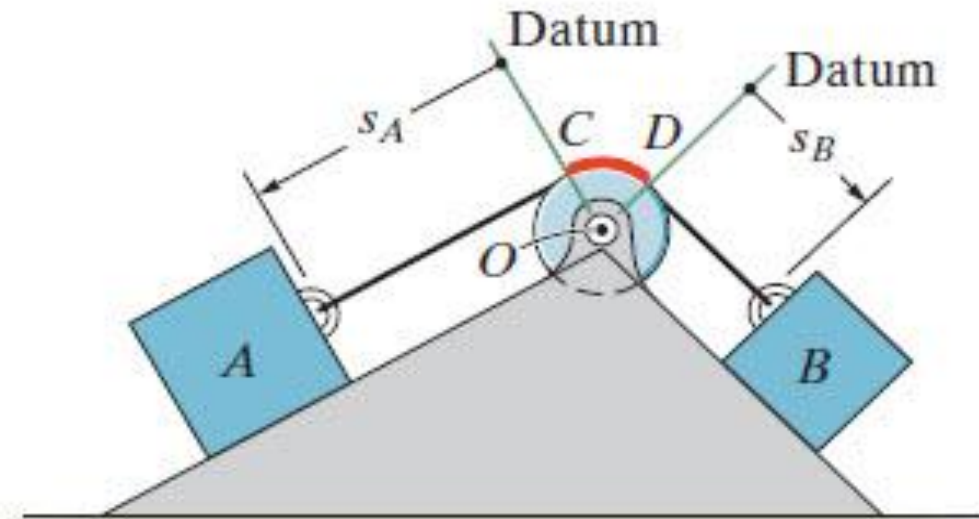
(\pm)

Ví dụ:

Một viên bi được ném theo phương thẳng đứng lên phía trên với tốc độ 15m/s . Hãy xác định khoảng thời gian để nó rơi trở lại vị trí ban đầu của nó, cho $g = 10\text{m/s}^2$

Chương 2: Động lực học Động học điểm

Chuyển động phụ thuộc Tính toán cho 2 chất điểm



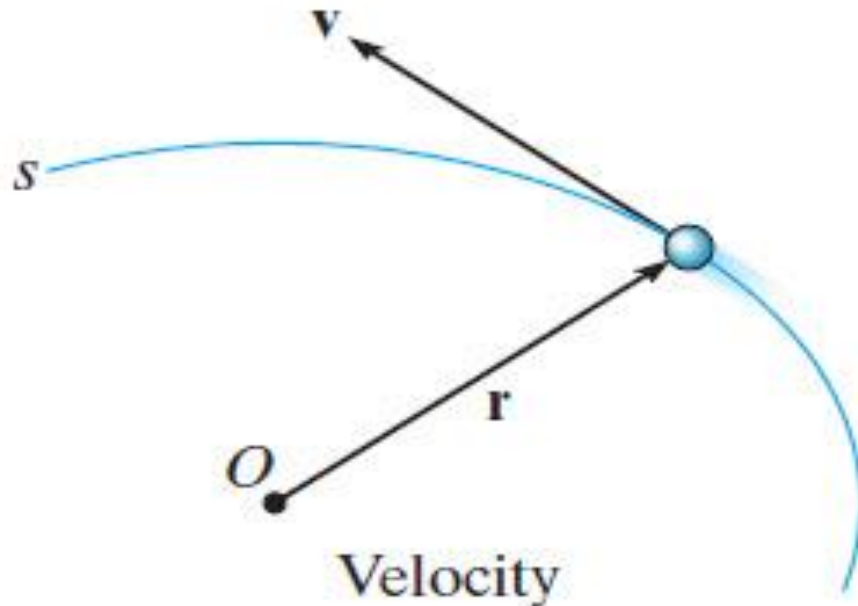
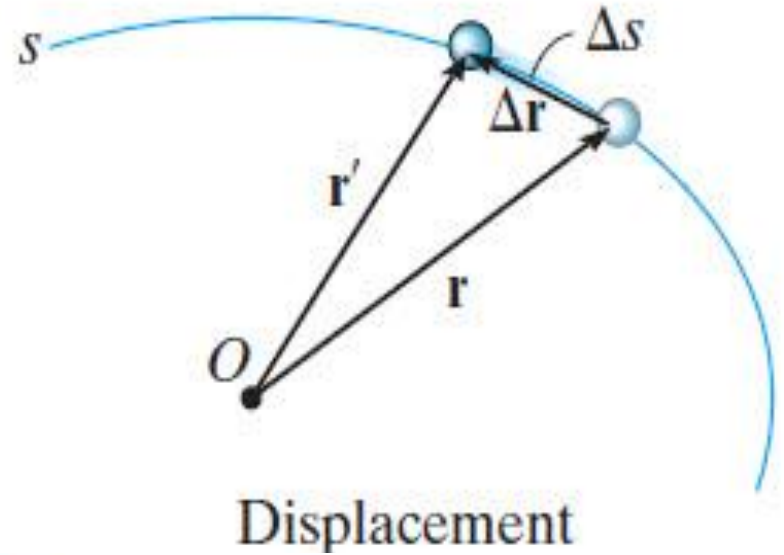
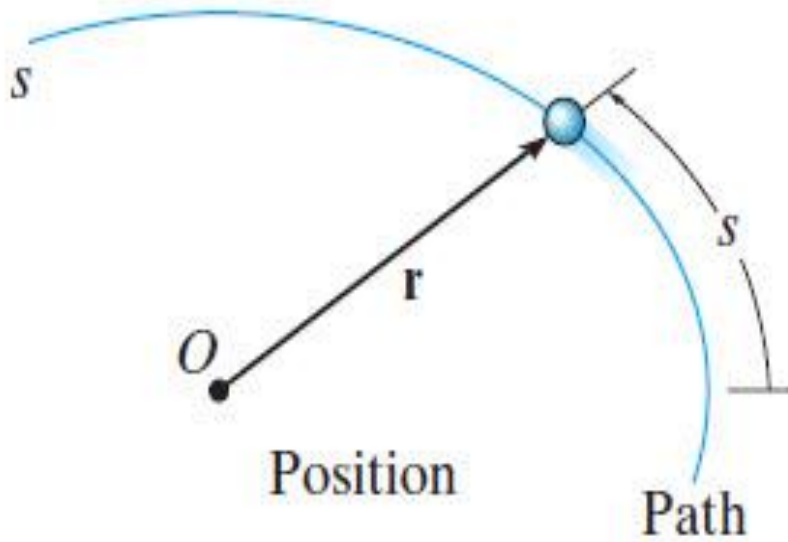
Quan hệ vị trí:

$$s_A + l_{CD} + s_B = l_T$$

$$2s_B + h + s_A = l$$

Chương 2: Động lực học_ Động học điểm

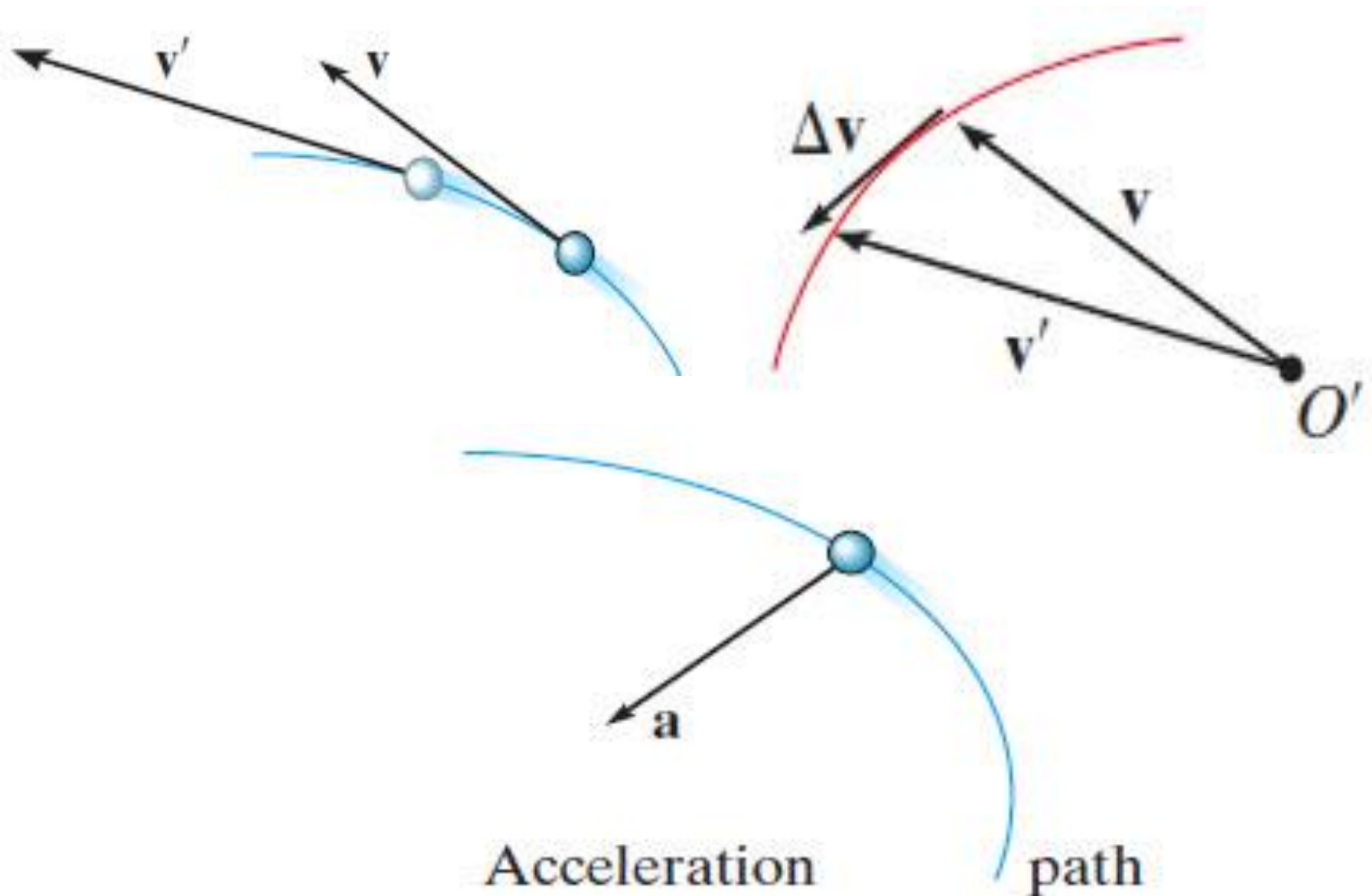
Chuyển động cong_ Thông số động học



- Độ lớn
- Phương – Chiều

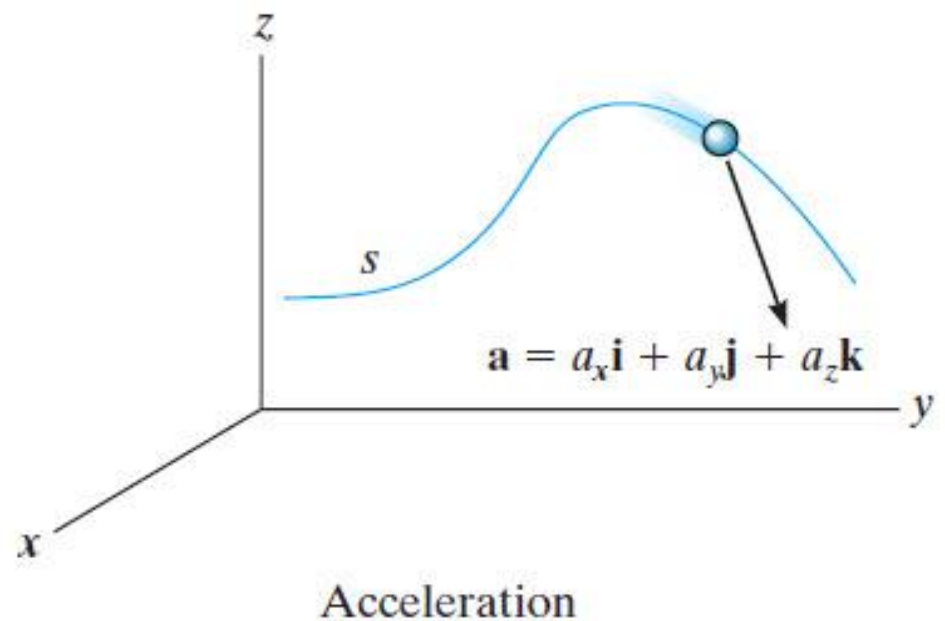
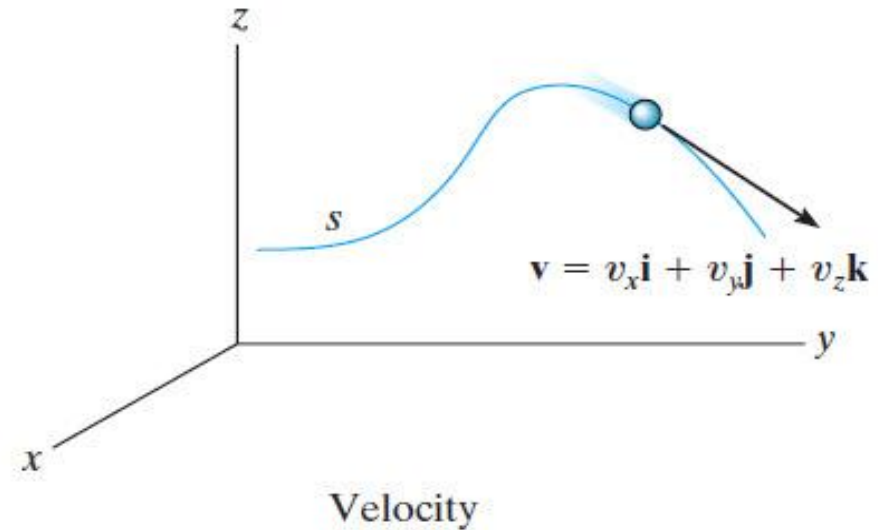
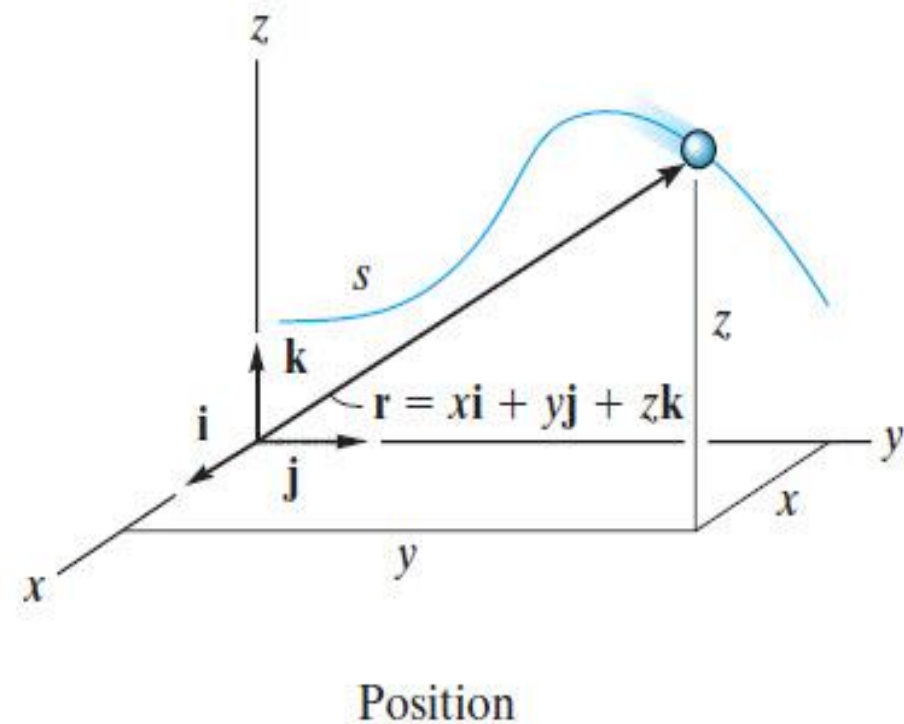
Chương 2: Động lực học_ Động học điểm

Chuyển động cong_ Thông số động học



Chương 2: Động lực học_Động học điểm

Khảo sát trong hệ tọa độ Descartes

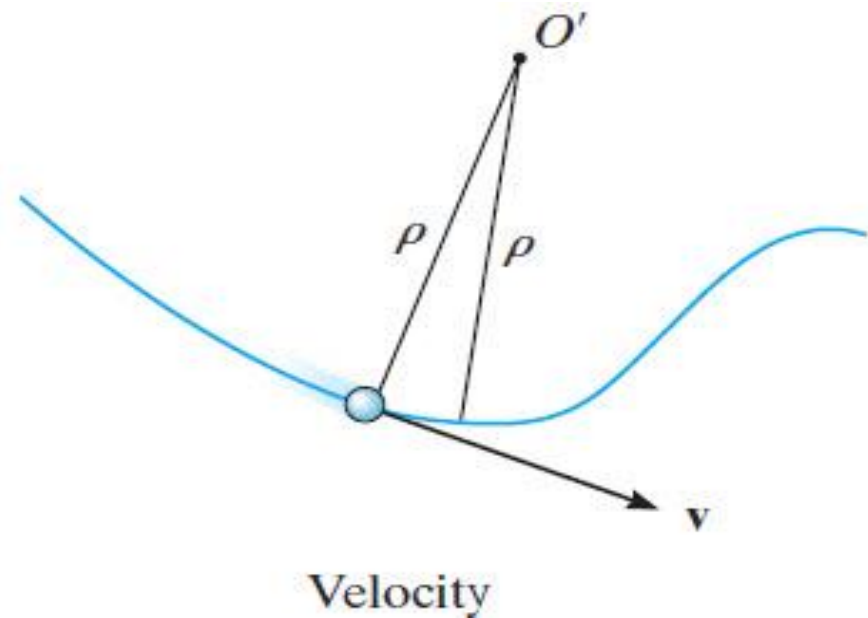
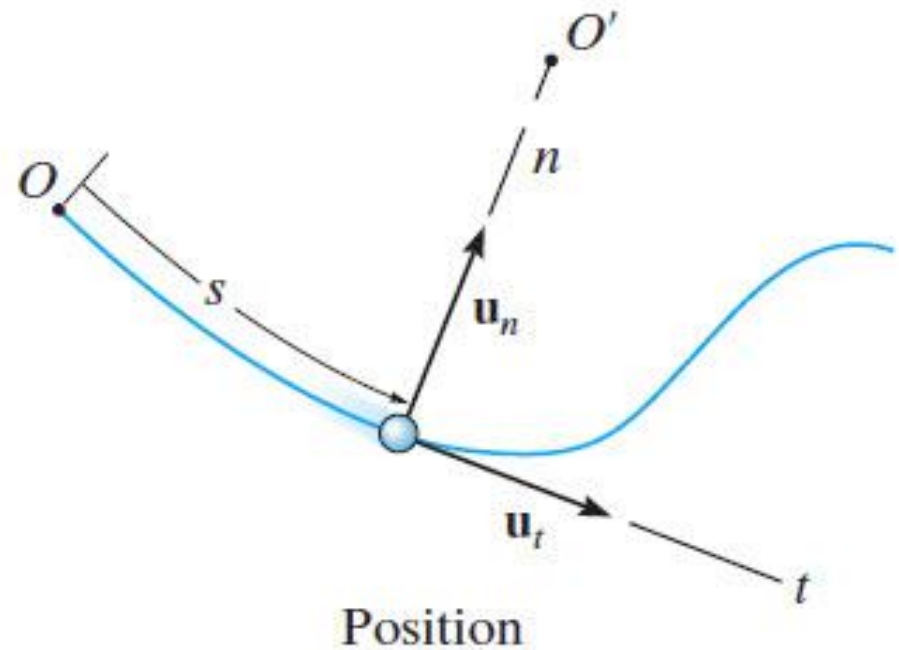


Ví dụ: bài tập 2

Chương 2: Động lực học _ Động học điểm

Khảo sát trong hệ toạ độ tự nhiên

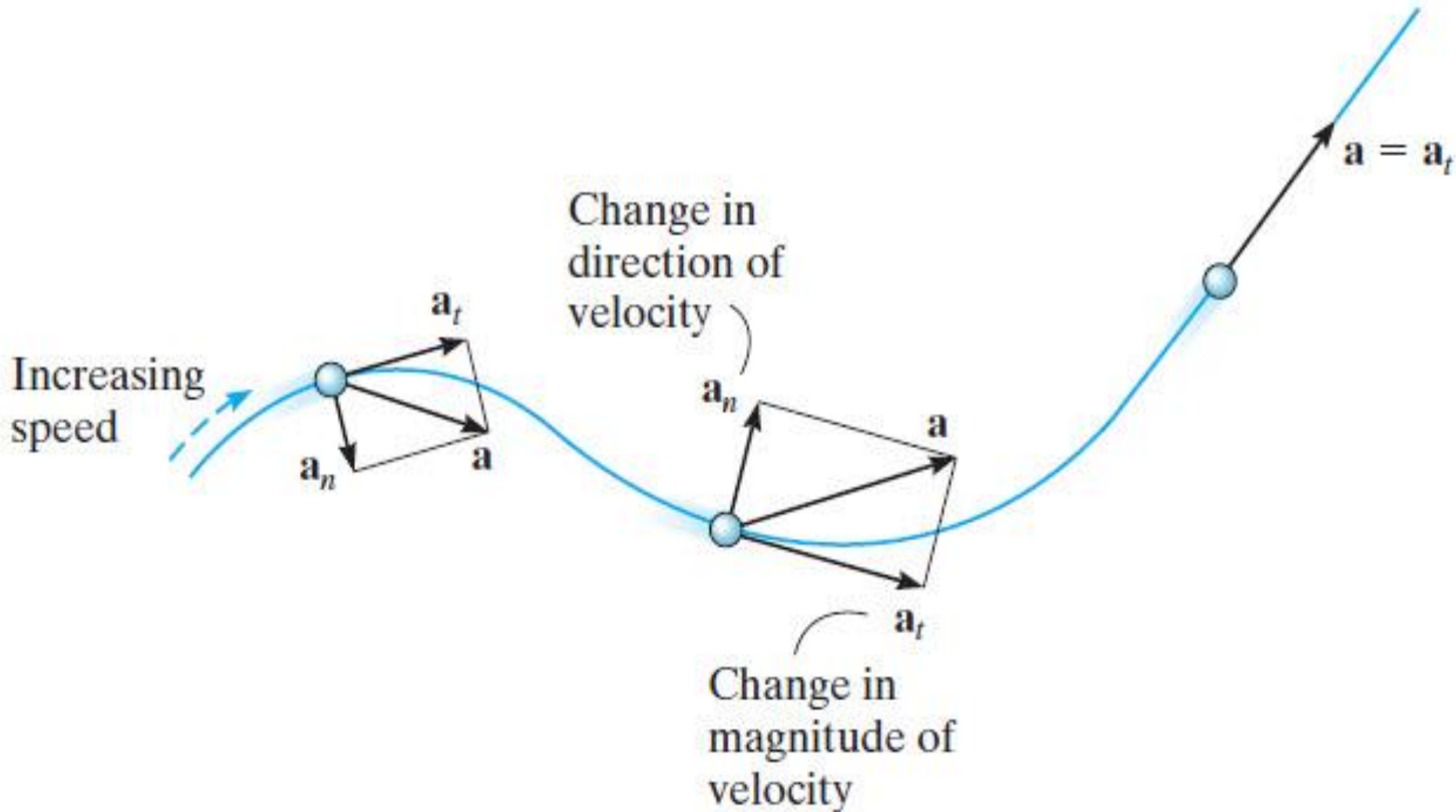
- Điểm gốc O ,
chọn chiều dương
xác định vị trí $s = s(t)$
- Trục tiếp tuyến (**trục t**)
- Trục pháp tuyến (**trục n**)
- Tâm cong O'
- Bán kính cong ρ
- Vận tốc: $\mathbf{v} = v\mathbf{u}_t$, trong đó,
 $v = ds/dt$



Chương 2: Động lực học _ Động học điểm

Chuyển động 2D _ Gia tốc trong hệ tọa độ tự nhiên

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}_t + \mathbf{a}_n ; \mathbf{a} = (dv/dt)\mathbf{u}_t + (v^2/\rho)\mathbf{u}_n$$



Chương 2: Động lực học _ Động học điểm

Chuyển động 2D _ Gia tốc trong hệ tọa độ tự nhiên

Ví dụ:

Một chiếc xe di chuyển dọc theo đoạn đường cong tròn nằm ngang, bán kính 600m. Nếu tốc độ của xe tăng đều với tỉ lệ 200 km/h^2 . Hãy xác định độ lớn của gia tốc tại thời điểm xe có tốc độ là 60 km/h .

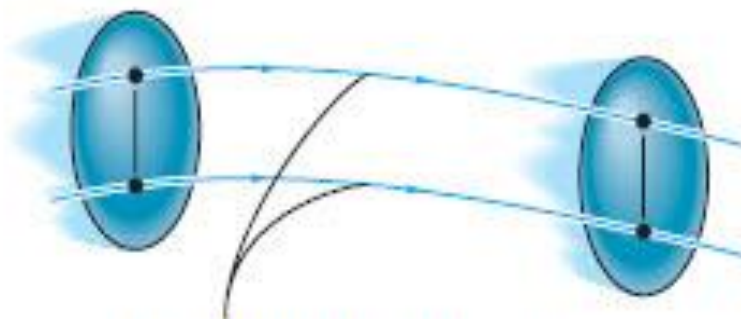
Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Chuyển động phẳng của vật rắn



Path of rectilinear translation

(a)



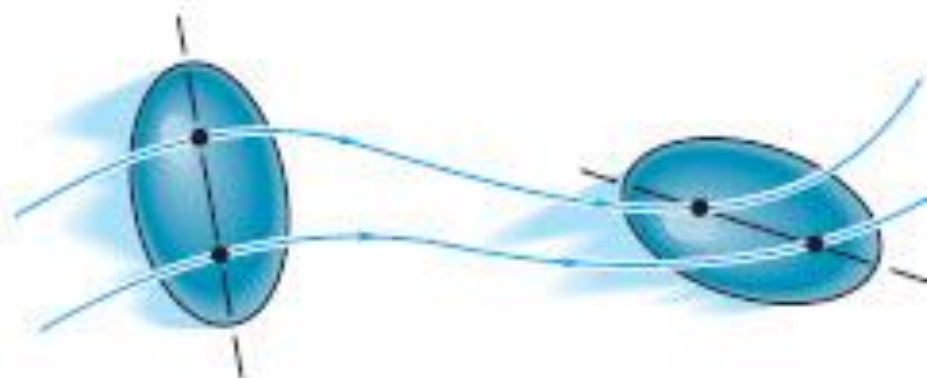
Path of curvilinear translation

(b)



Rotation about a fixed axis

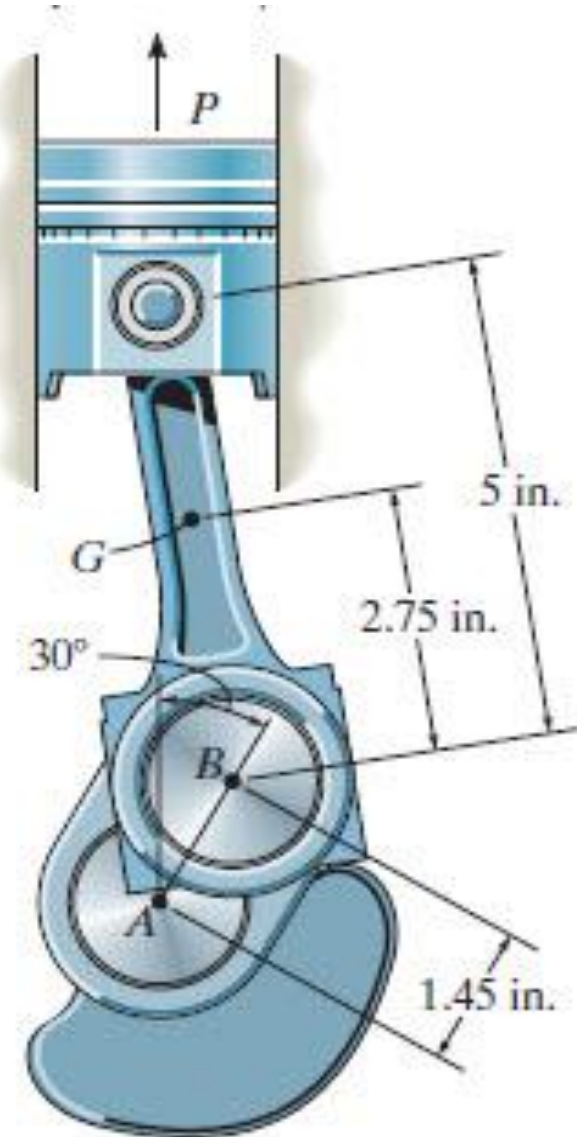
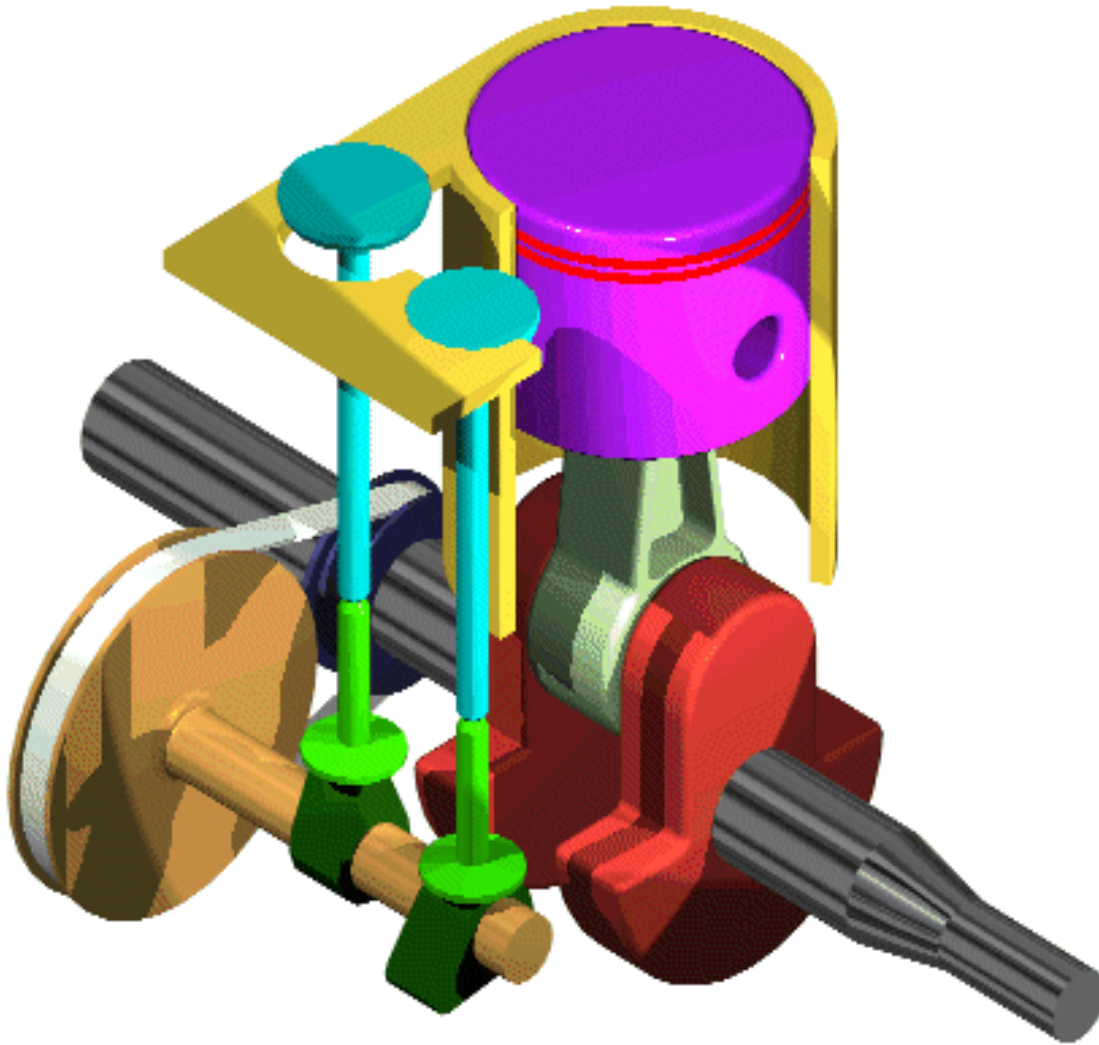
(c)



General plane motion

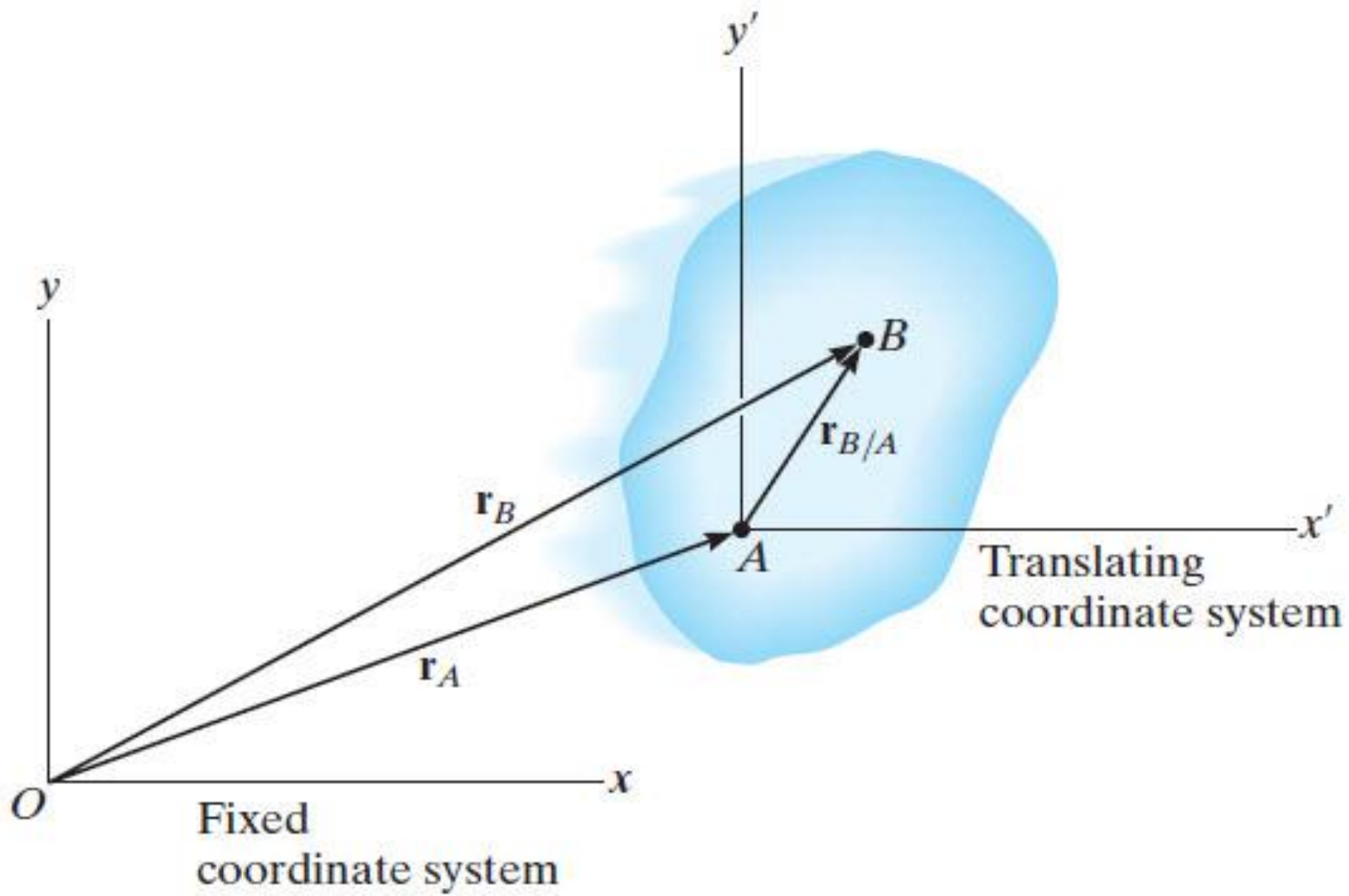
(d)

Động cơ đốt trong_Piston-cylinder



Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Vật rắn Chuyển động tịnh tiến: $\mathbf{r}_B = \mathbf{r}_A + \mathbf{r}_{B/A}$; $\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A$; $\mathbf{a}_A = \mathbf{a}_B$

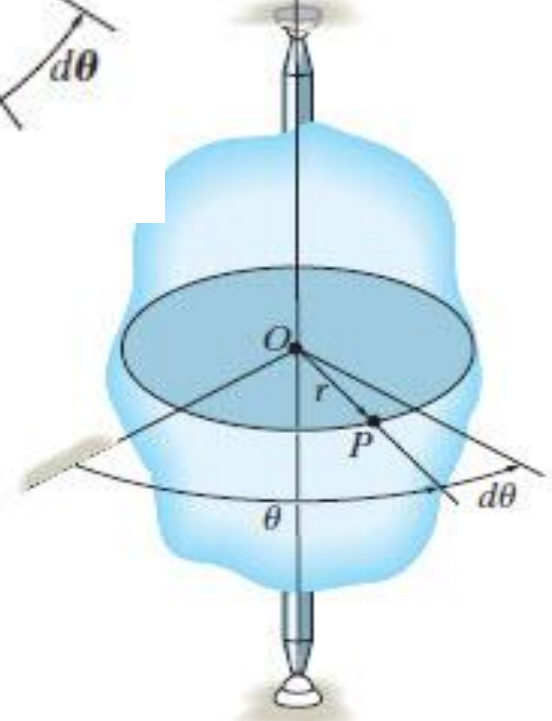
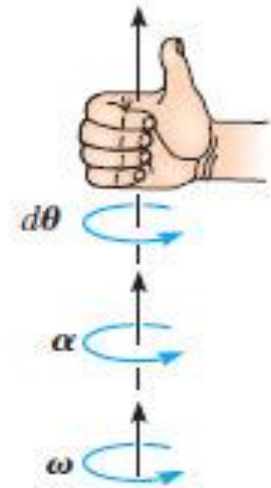
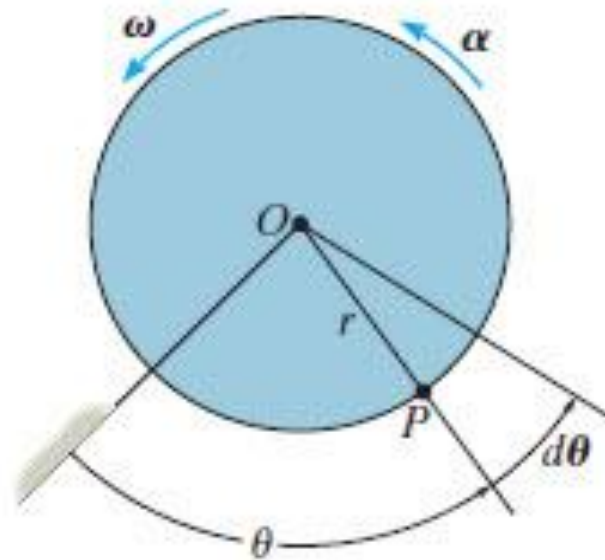


Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Vật rắn quay quanh trục cố định:

Thông số động học:

- Chỉ có **vật rắn**, hay **đường OP** có **chuyển động góc**
- Vị trí góc (θ)
- Chuyển vị góc (vector $d\theta$)
- Vận tốc góc (ω)
 $\omega = d\theta/dt$; phương-chiều
- Gia tốc góc (α)
 $\alpha = d\omega/dt$; phương-chiều



$$\omega = \omega_0 + \alpha_c t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha_c t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha_c(\theta - \theta_0)$$

Constant Angular Acceleration

Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Động học của điểm trên vật rắn quay:

- Vị trí điểm P : $\mathbf{r} = \mathbf{OP}$

- Chuyển vị: $d\mathbf{s} = r d\theta$

- Vận tốc:

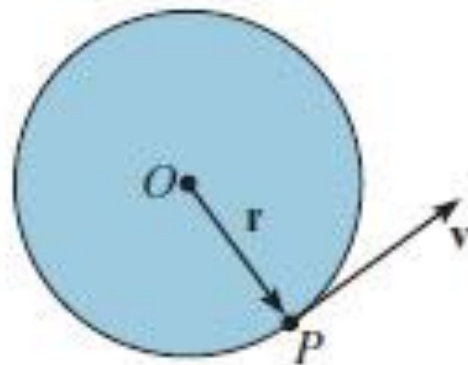
+ độ lớn

$$v = ds/dt$$

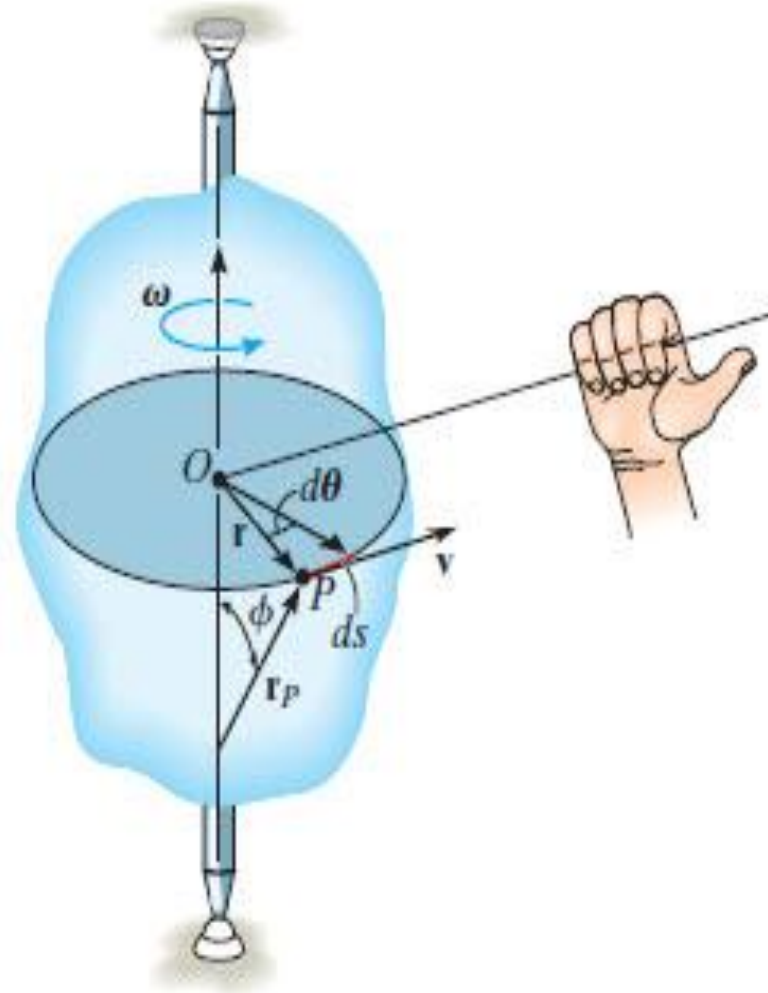
$$= rd\theta/dt = r\omega;$$

+ Phương

– chiều



(d)



(c)

Gia tốc của điểm trên vật rắn quay:

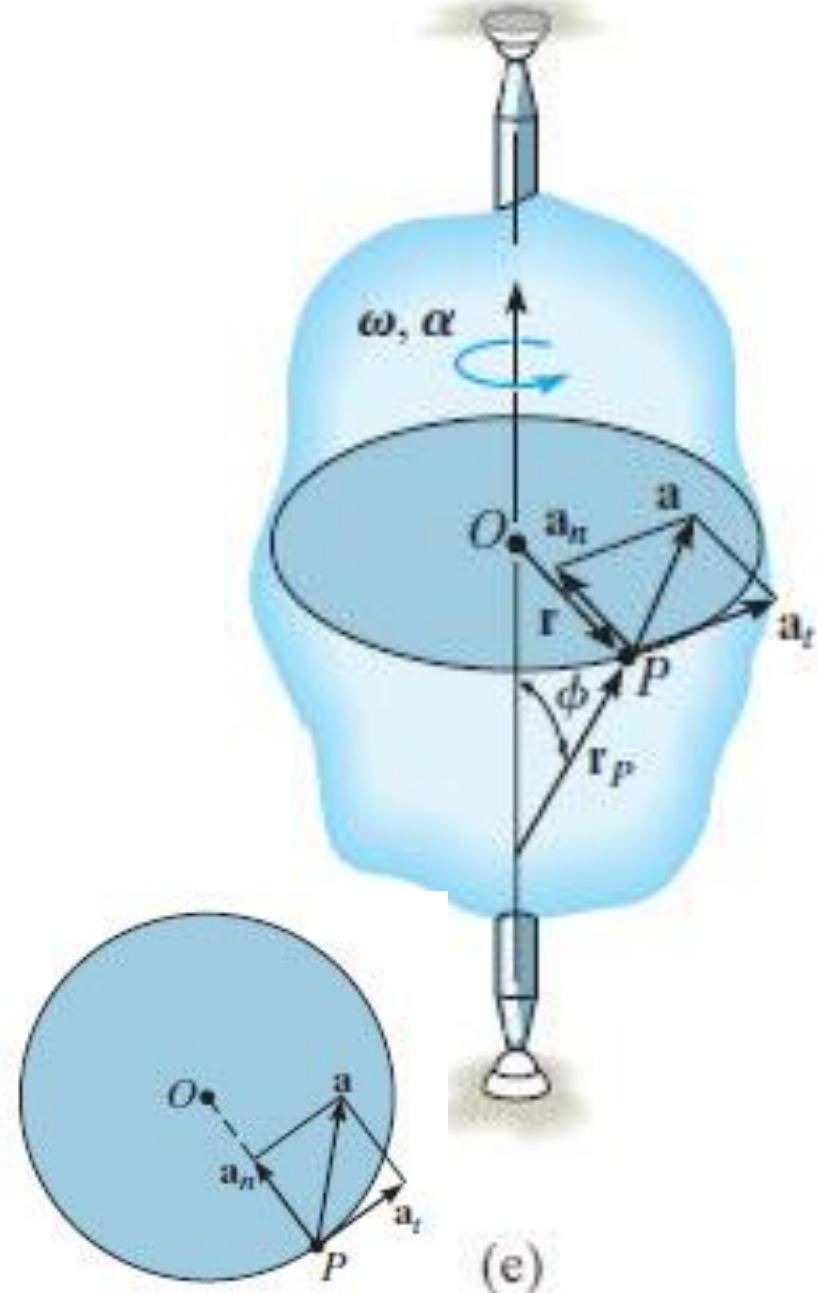
Trong hệ tự nhiên

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}_t + \mathbf{a}_n$$

$$\mathbf{a} = (dv/dt)\mathbf{u}_t + (v^2/\rho)\mathbf{u}_n$$

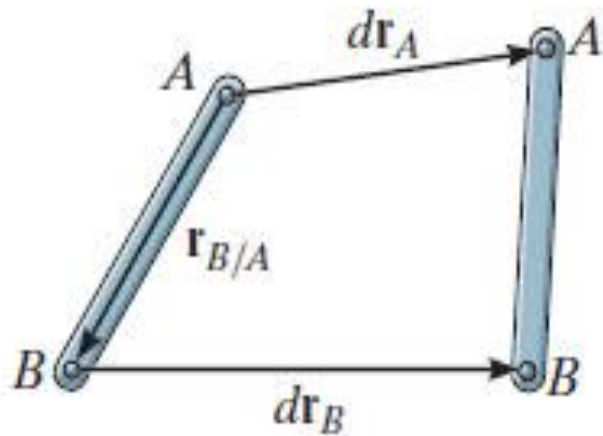
$$\mathbf{a} = \alpha r \mathbf{u}_t + (\omega^2 r)\mathbf{u}_n$$

Bài tập 4 (trang 30)



Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

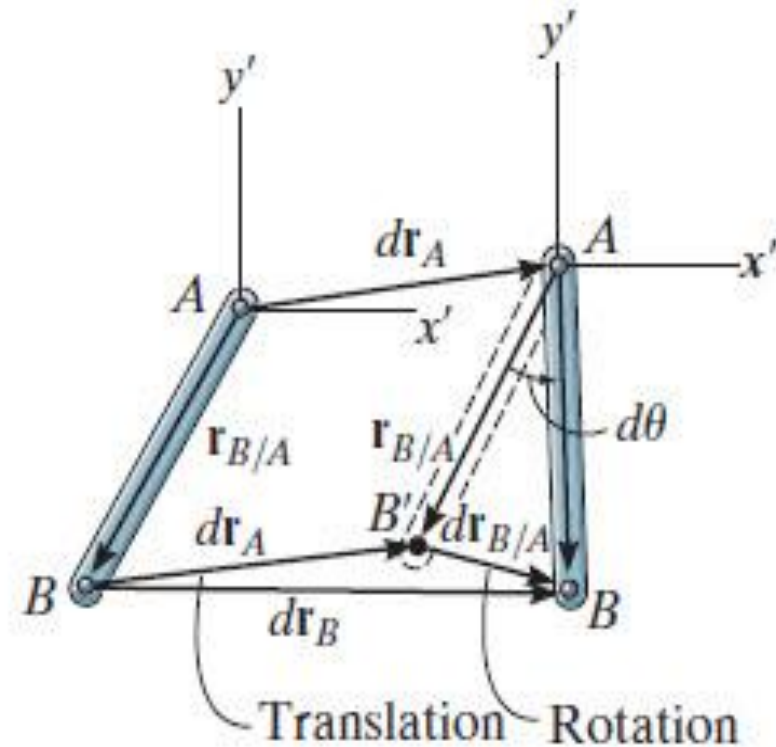
Vật rắn chuyển động song phẳng



Time t Time $t + dt$

General plane
motion

(b)



(c)

- Tại thời điểm bất kỳ; **vi trí**: $\mathbf{r}_B = \mathbf{r}_A + \mathbf{r}_{B/A}$
 - Trong khoảng thời gian dt , hai điểm A , B có **chuyển vị** là $d\mathbf{r}_A$ và $d\mathbf{r}_B$
- Trong đó, $d\mathbf{r}_B = d\mathbf{r}_A + d\mathbf{r}_{B/A}$, với $d\mathbf{r}_{B/A} = \mathbf{r}_{B/A} d\theta$

Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Vật rắn chuyển động song phẳng

Vận tốc: $\mathbf{V}_B = \mathbf{V}_A + \mathbf{V}_{B/A}$;

Trong đó:

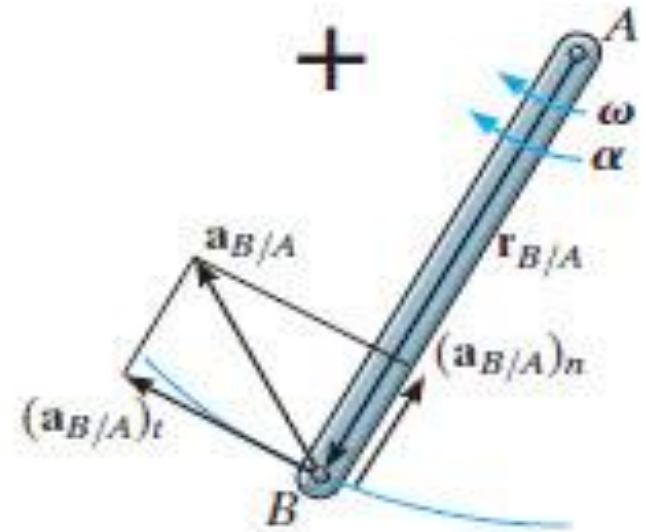
$\mathbf{v}_{B/A}$ có phương vuông góc với AB, có chiều theo chiều tác dụng của

ω , có độ lớn:

$$v_{B/A} = dr_{B/A}/dt = r_{B/A} d\theta/dt = r_{B/A} \omega$$

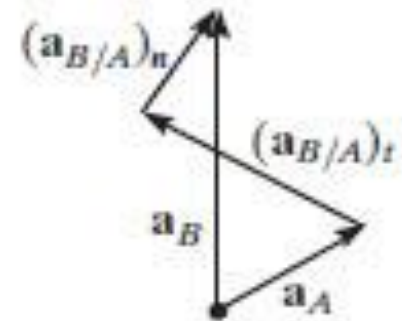
Gia tốc:

$$\begin{aligned} \mathbf{a}_B &= \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A} \\ &= \mathbf{a}_A + (\mathbf{a}_{B/A})_t + (\mathbf{a}_{B/A})_n \end{aligned}$$



Rotation about the base point A

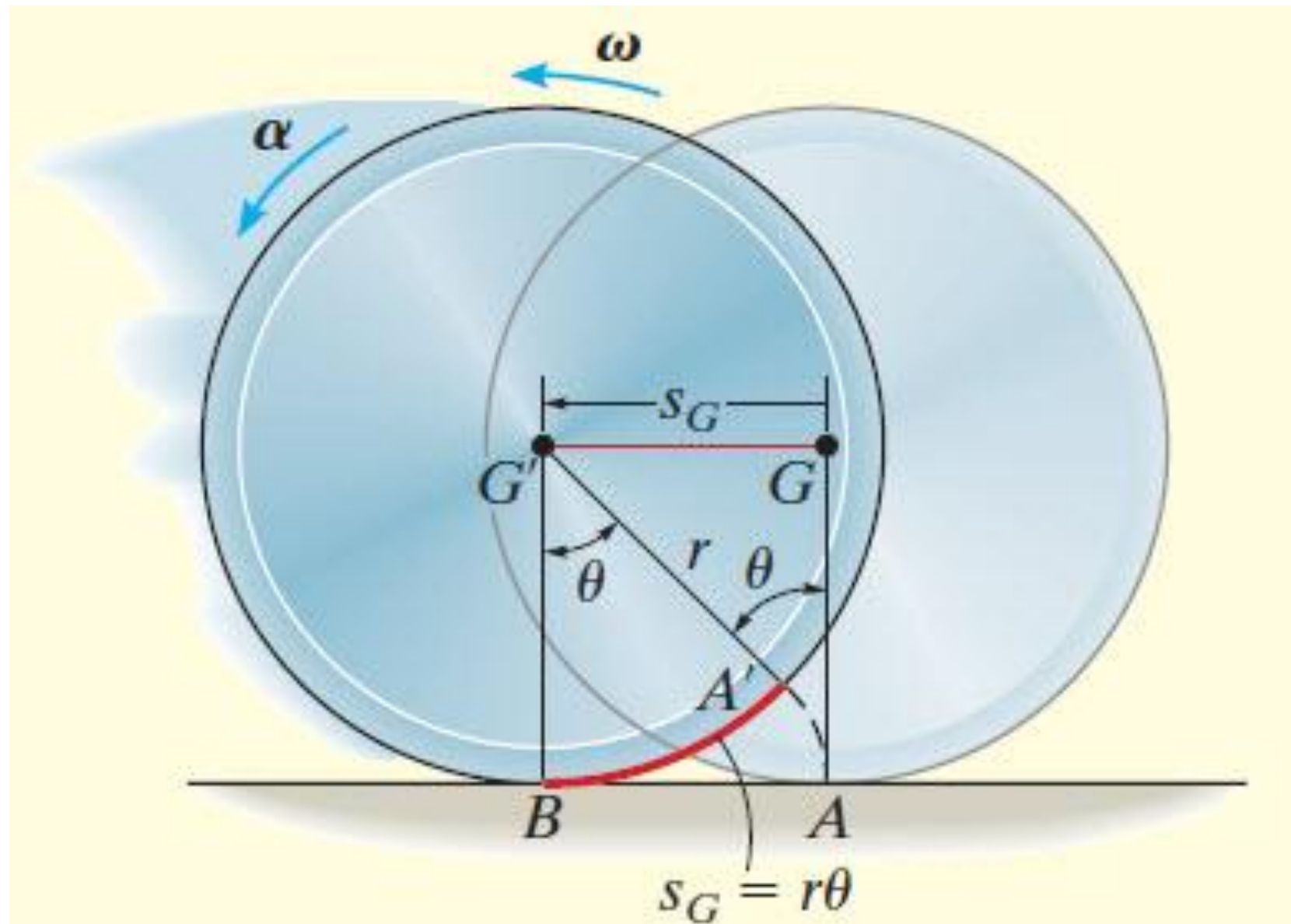
(c)



(d)

Chương 2: Động lực học Động học Vật rắn

Vật rắn chuyển động song phẳng: ví dụ



Chương 2. Động lực học (ĐLH) Chất điểm & Vật rắn

Định luật Newton

Thiết kế băng tải trong 1 phân xưởng đóng nắp chai yêu cầu hiểu biết về lực tác dụng lên chúng và khả năng xác định chuyển động của chai trong quá trình vận chuyển

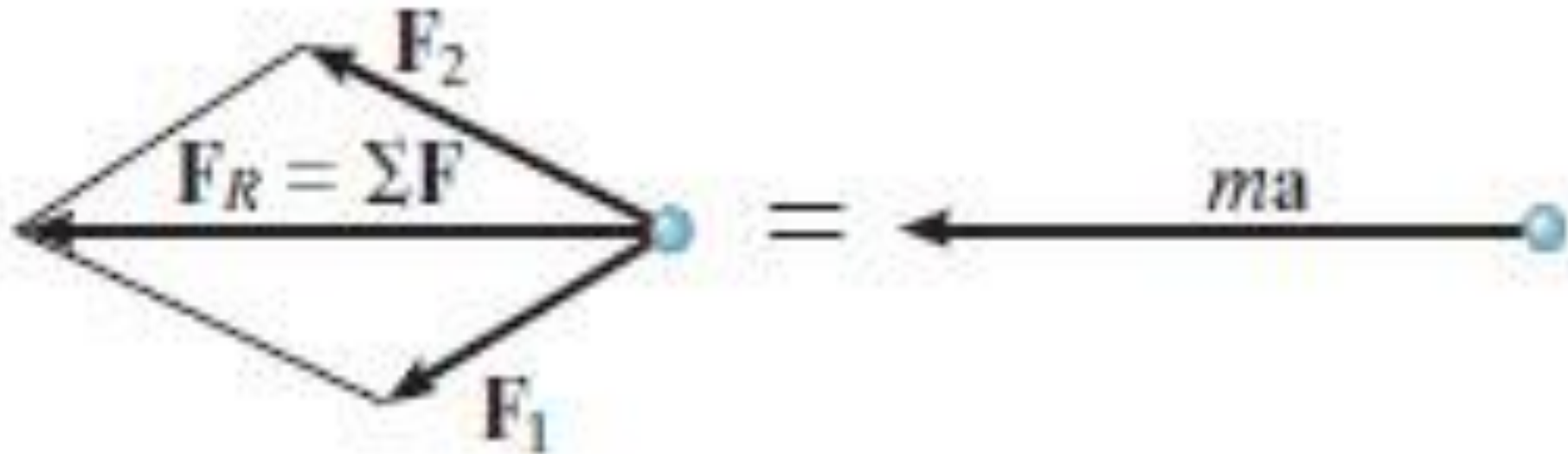


Chương 2. Động lực học Chất điểm

Định luật 2 Newton

Phương trình cơ bản của ĐLH chất điểm

$$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}$$



Free-body
diagram

Kinetic
diagram

Chương 2. Động lực học Chất điểm

Định luật 2 Newton: $\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}$

Trong Descartes: $\Sigma F_x \mathbf{i} + \Sigma F_y \mathbf{j} + \Sigma F_z \mathbf{k} =$

$m(a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k})$

Ba phương trình đại số:

$$\Sigma F_x = ma_x ;$$

$$\Sigma F_y = ma_y ;$$

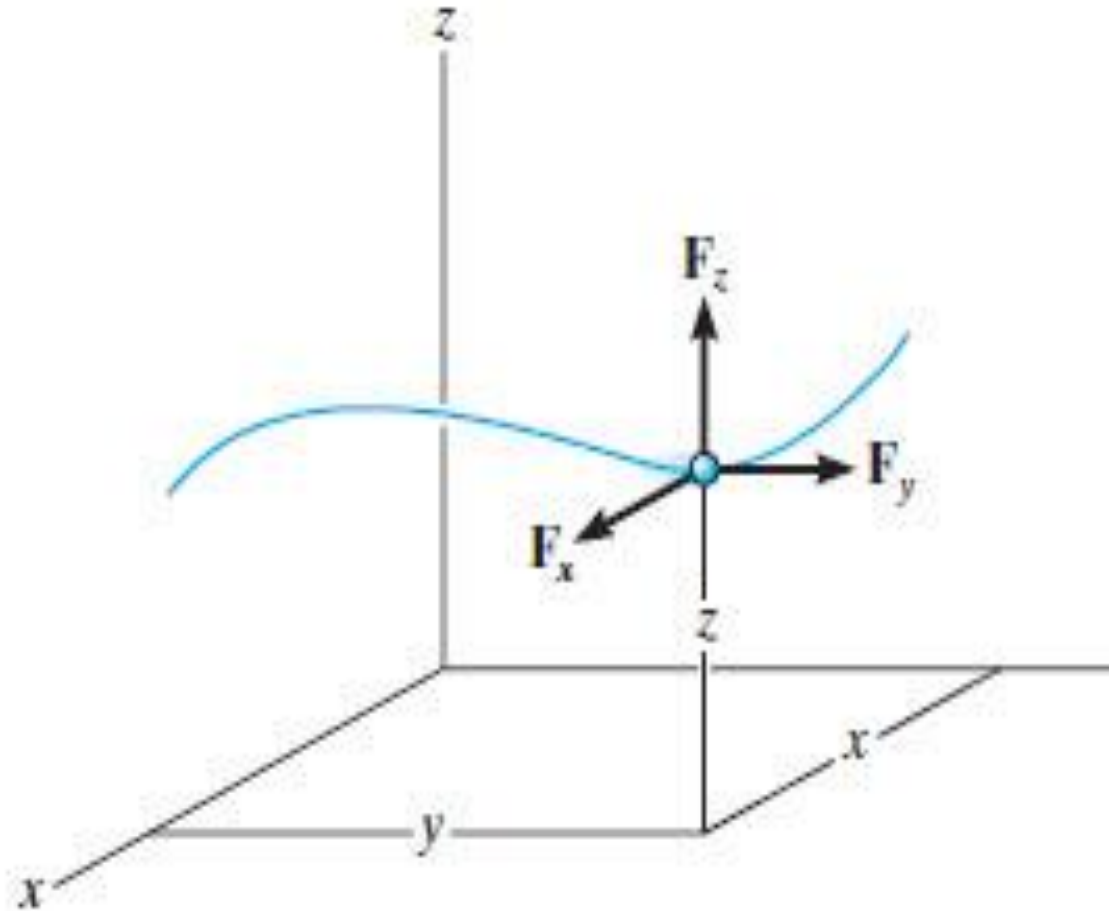
$$\Sigma F_z = ma_z$$

Hai bài toán cơ bản của ĐLH:

- **Bài toán thuận:**

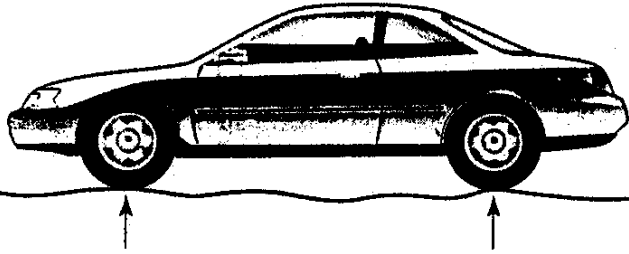
Ví dụ 1

- **Bài toán nghịch:**

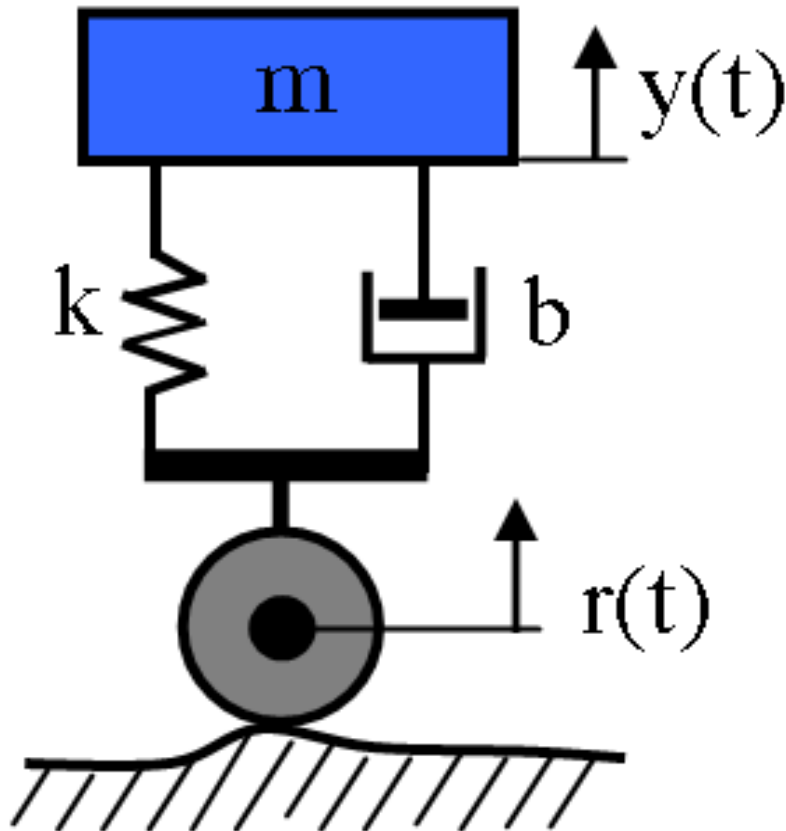


Chương 4. Động lực học Chất điểm - Ví dụ

Bài toán nghịch: Ví dụ 2 __ Phương trình vi phân chuyển động:



$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + ky(t) = b \frac{dr}{dt} + kr(t)$$



m : khối lượng, [kg]

b : hệ số ma sát nhớt,
[N.s/m]

k : độ cứng lò xo, [N/m]

■ Tín hiệu vào: lượng di chuyển $r(t)$, [m]

■ Tín hiệu ra: lượng di chuyển $y(t)$, [m]

Chương 2. Động lực học Chất điểm

Trong hệ tự nhiên: $\Sigma F_t \mathbf{u}_t + \Sigma F_n \mathbf{u}_n + \Sigma F_b \mathbf{u}_b = m \mathbf{a}_t + m \mathbf{a}_n$

Ba phương trình đại số:

$$\Sigma F_t = m a_t ; \Sigma F_n = m a_n ; \text{ and, } \Sigma F_b = m a_b = 0$$

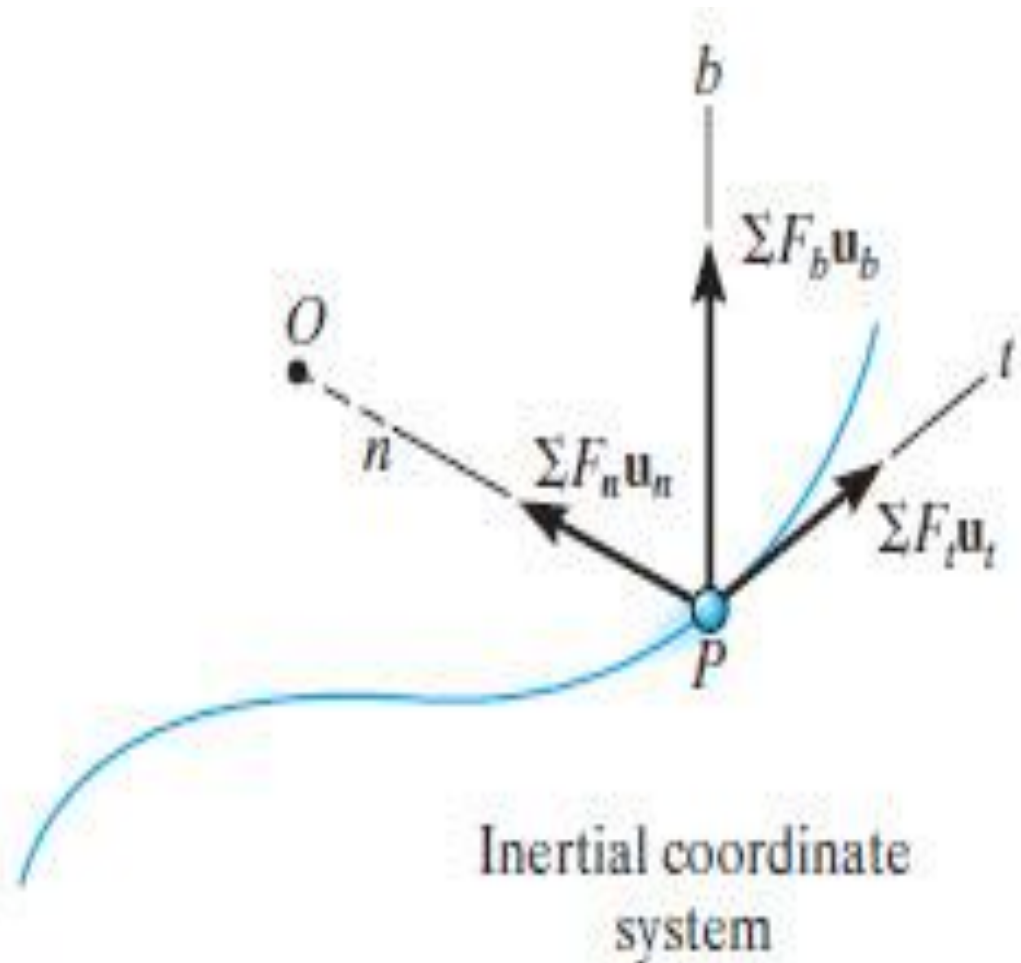
Ví dụ 3:

Dao động điều hòa:

- Biên độ dao động
- Pha dao động
- Tần số góc
- Chu kỳ dao động
- Tần số dao động

Ví dụ 4 (kiểm tra 15')

Hướng dẫn bài tập



Chương 2. Động lực học Cơ hệ & Vật rắn

5.1. Đặc trưng hình học khối: Khối tâm & Moment quán tính (khối lượng)

5.2. Newton's Laws:

- Phương trình chuyển động của cơ hệ: $\Sigma \mathbf{F}_i = \Sigma m_i \mathbf{a}_i = m \mathbf{a}_G$

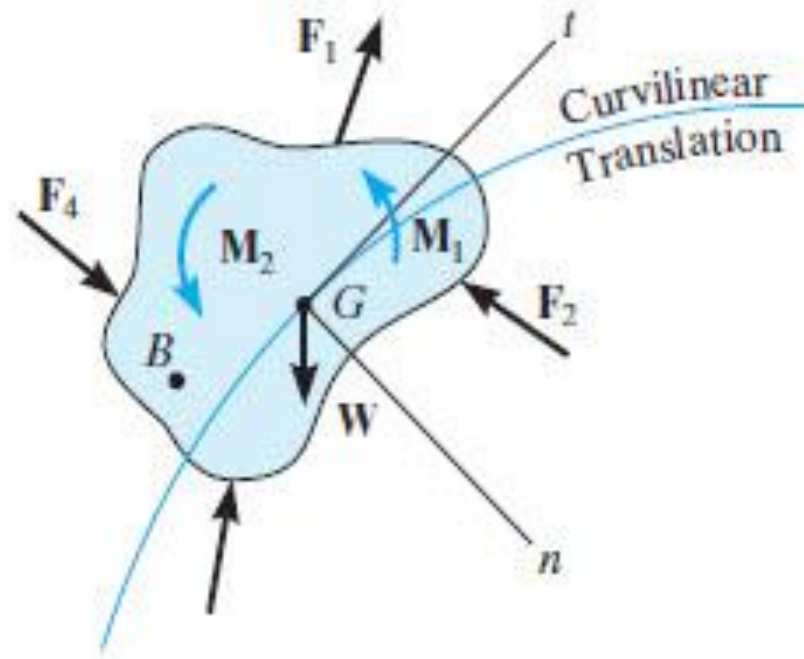
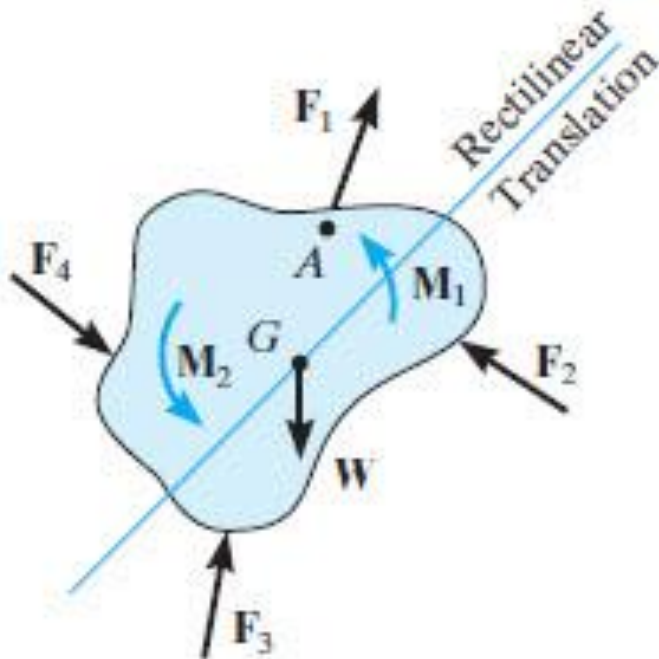
(Định luật chuyển động khối tâm & bảo toàn chuyển động khối tâm)

(Ví dụ 1 – Bài tập 2)

- Phương trình chuyển động của vật rắn: VR chuyển động tịnh tiến:

Tịnh tiến thẳng: $\Sigma F_x = m(a_G)_x; \Sigma F_y = m(a_G)_y; \Sigma M_{Gz} = 0$

Tịnh tiến cong: $\Sigma F_n = m(a_G)_n; \Sigma F_t = m(a_G)_t; \Sigma M_{Gz} = 0$



Chương 2. Động lực học Cơ hệ & Vật rắn

Newton's Laws:

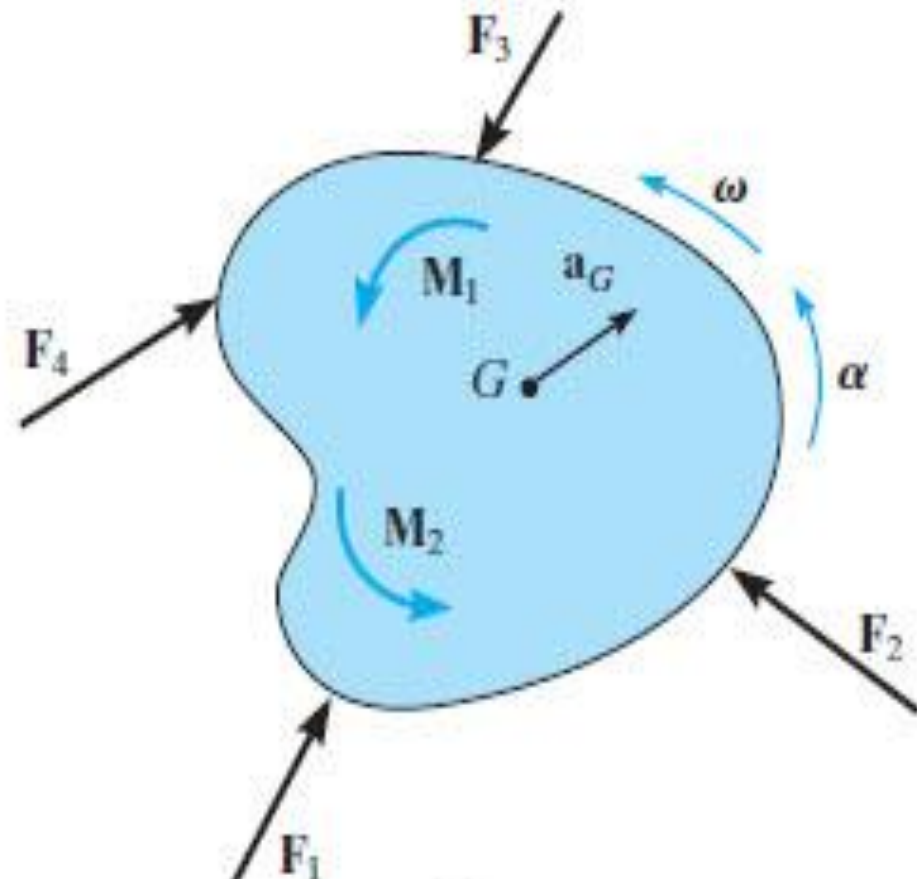
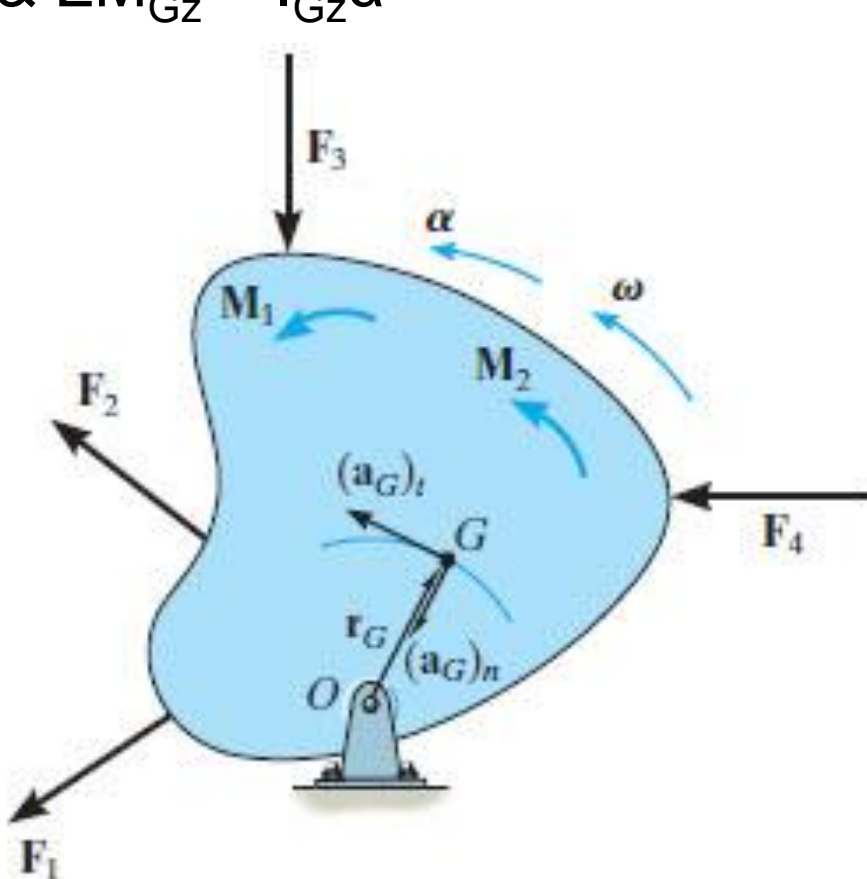
Phương trình chuyển động của vật rắn:

VR quay quanh 1 trục cố định: $\Sigma F_n = m(a_G)_n = m\omega^2 r_G$;

$\Sigma F_t = m(a_G)_t = m\alpha r_G$; $\Sigma M_{Oz} = I_{Oz} \alpha$; Hay, $\Sigma M_{Oz} = I_{Oz} \alpha$

VR chuyển động song phẳng: $\Sigma F_x = m(a_G)_x$; $\Sigma F_y = m(a_G)_y$;

& $\Sigma M_{Gz} = I_{Gz} \alpha$



Chương 3: Các cơ cấu _ Khái niệm

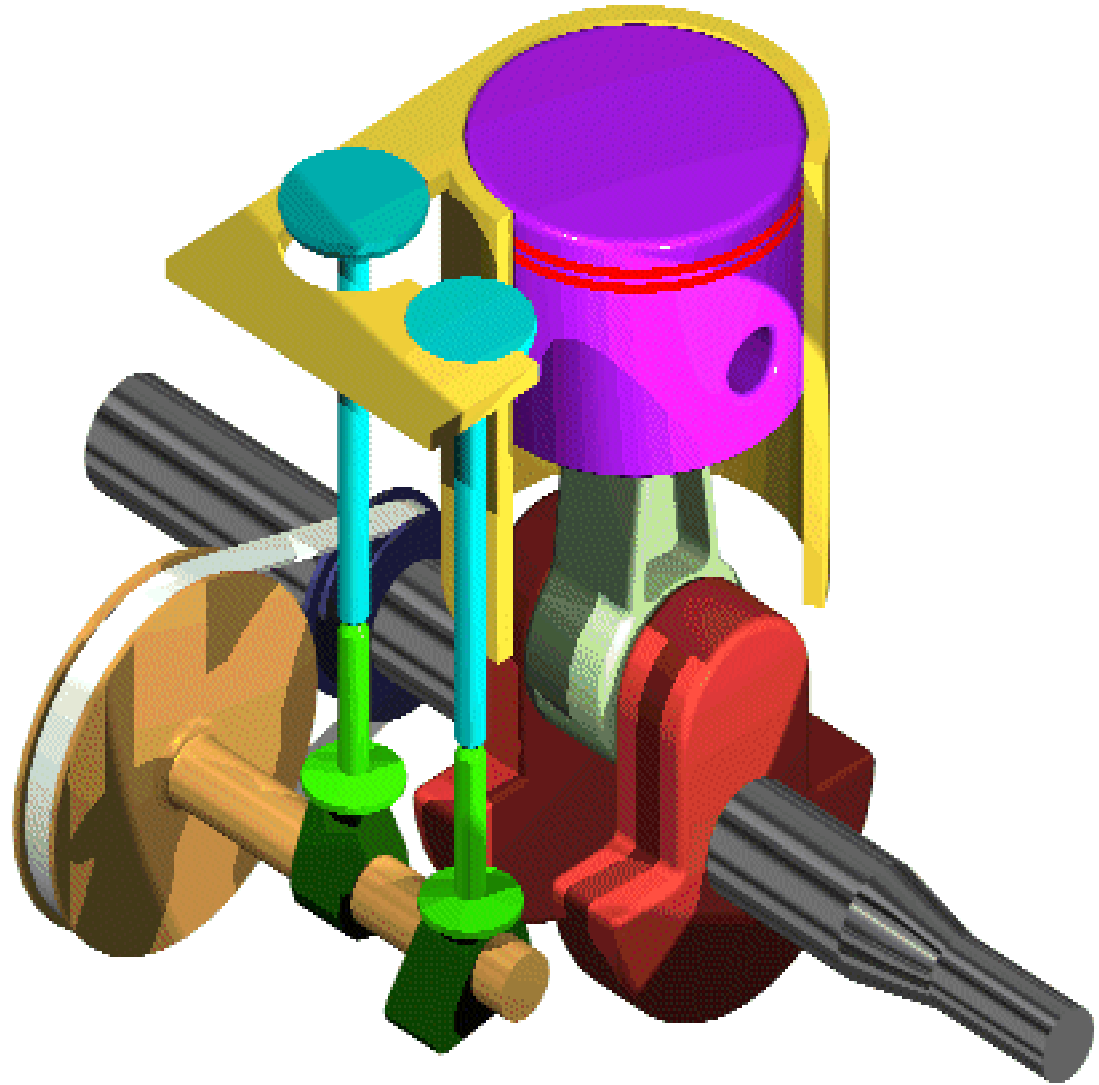
Máy:

+ **Máy biến đổi**

năng lượng:

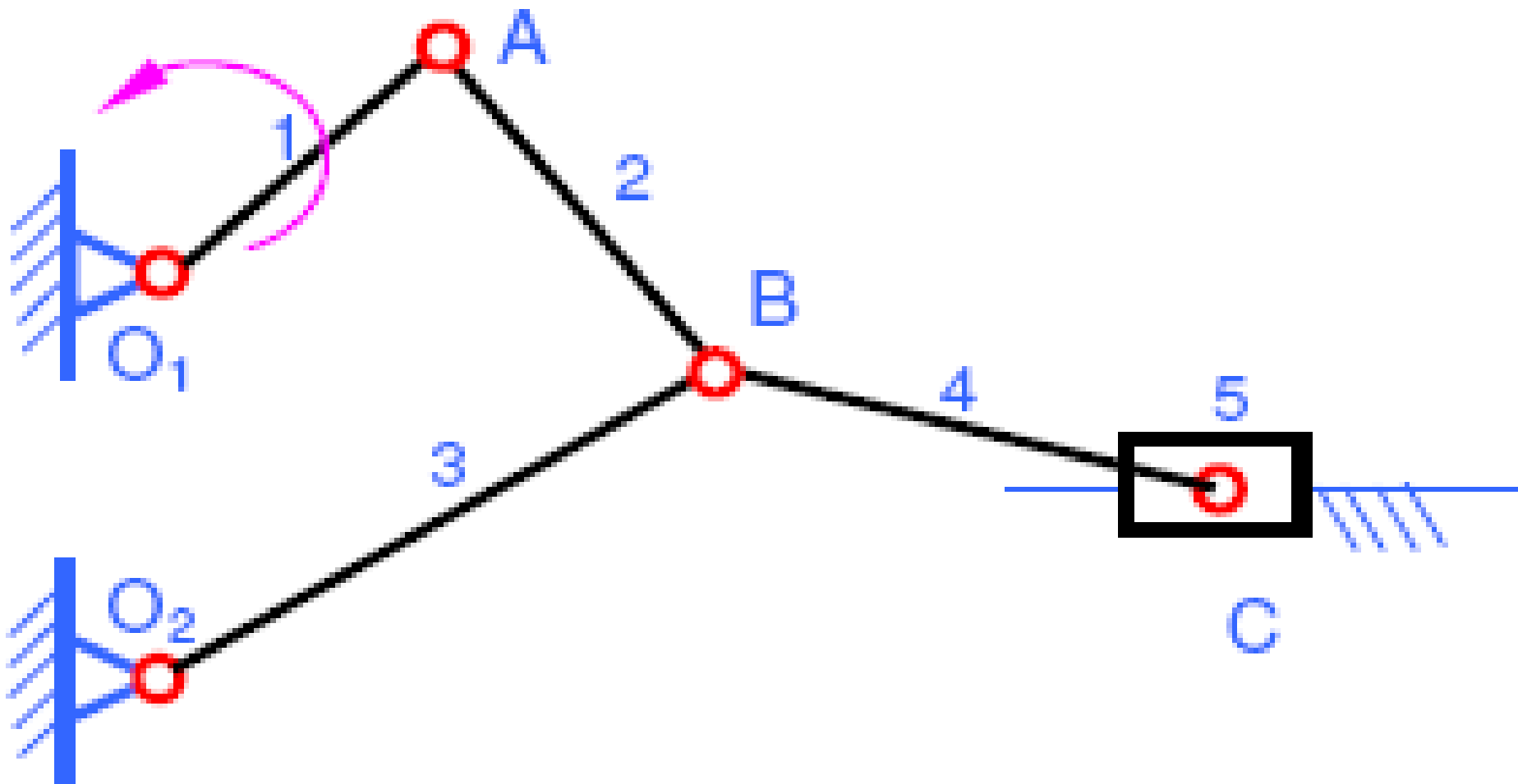
động cơ điện,
động cơ đốt trong
(piston-xy lanh),
tua-bin thủy lực

+ **Máy công tác**



Chương 3: Các cơ cấu _ Khái niệm

MÁY CÔNG TÁC = Nguồn dẫn động → các cơ cấu → bộ phận công tác



Chương 3: Các cơ cấu _ Khái niệm

MÁY CÔNG TÁC = Nguồn dẫn động → **các cơ cấu** → bộ phận công tác

Video giới thiệu:

Cơ cấu thanh;

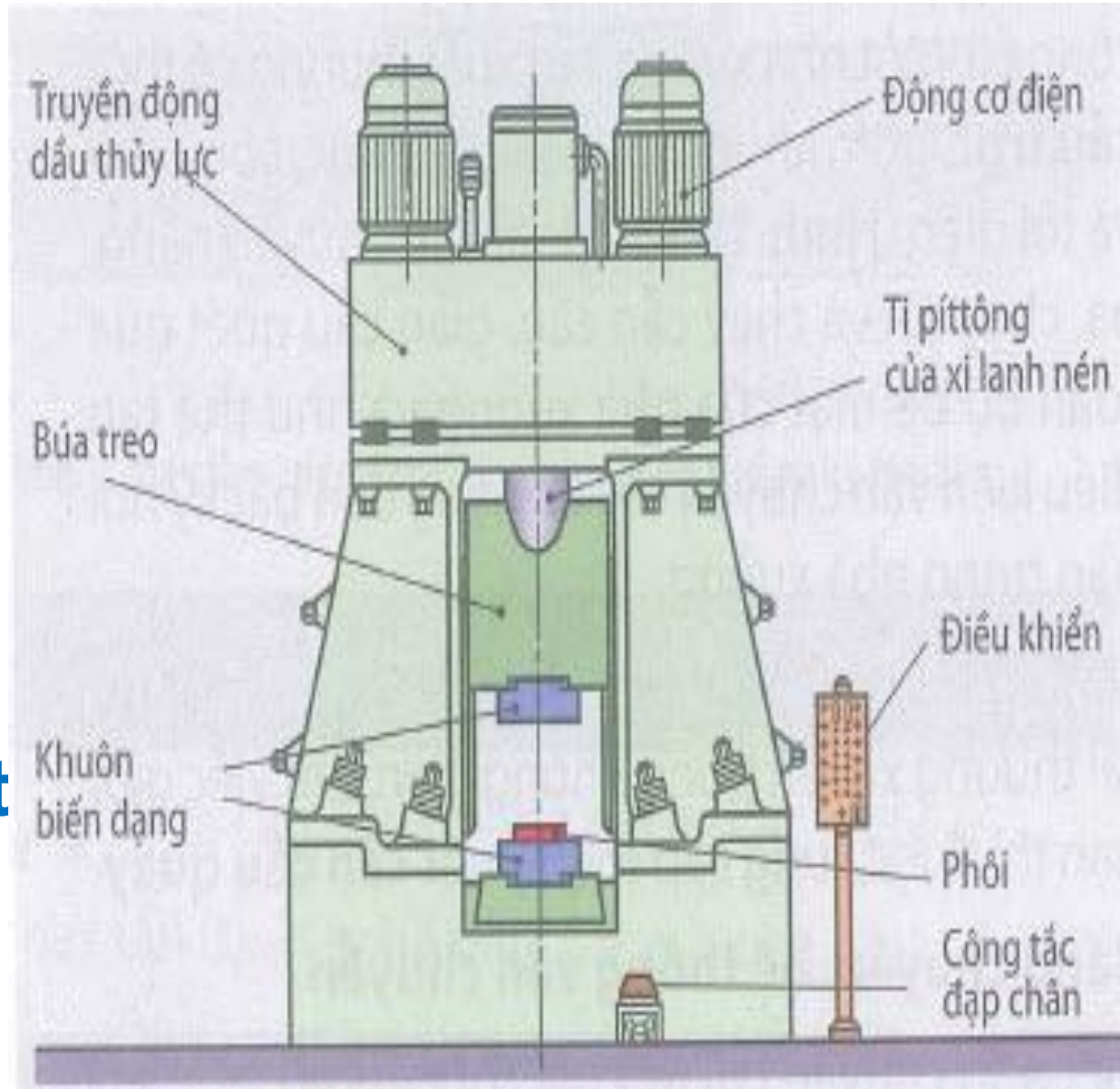
Cơ cấu bánh

răng; - Cơ cấu

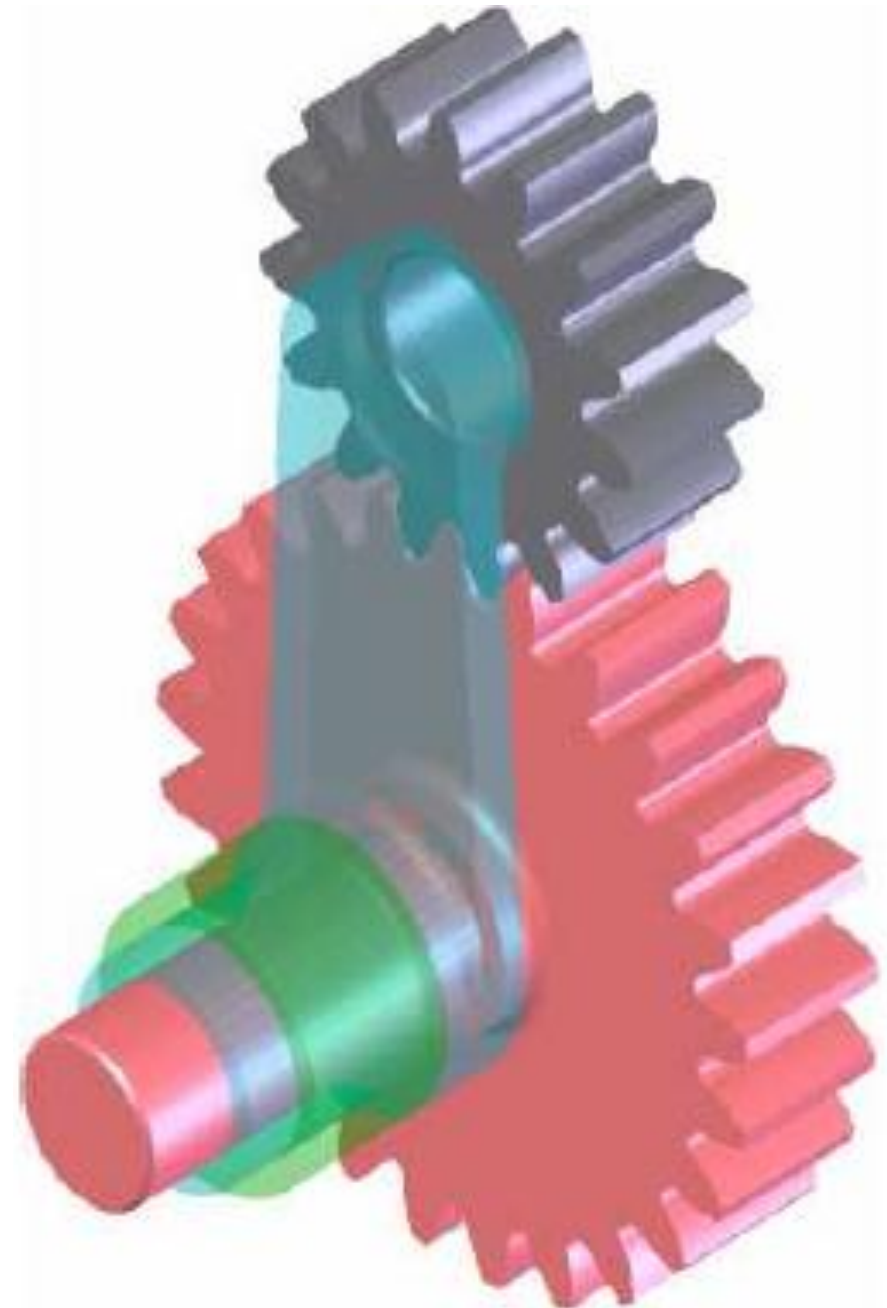
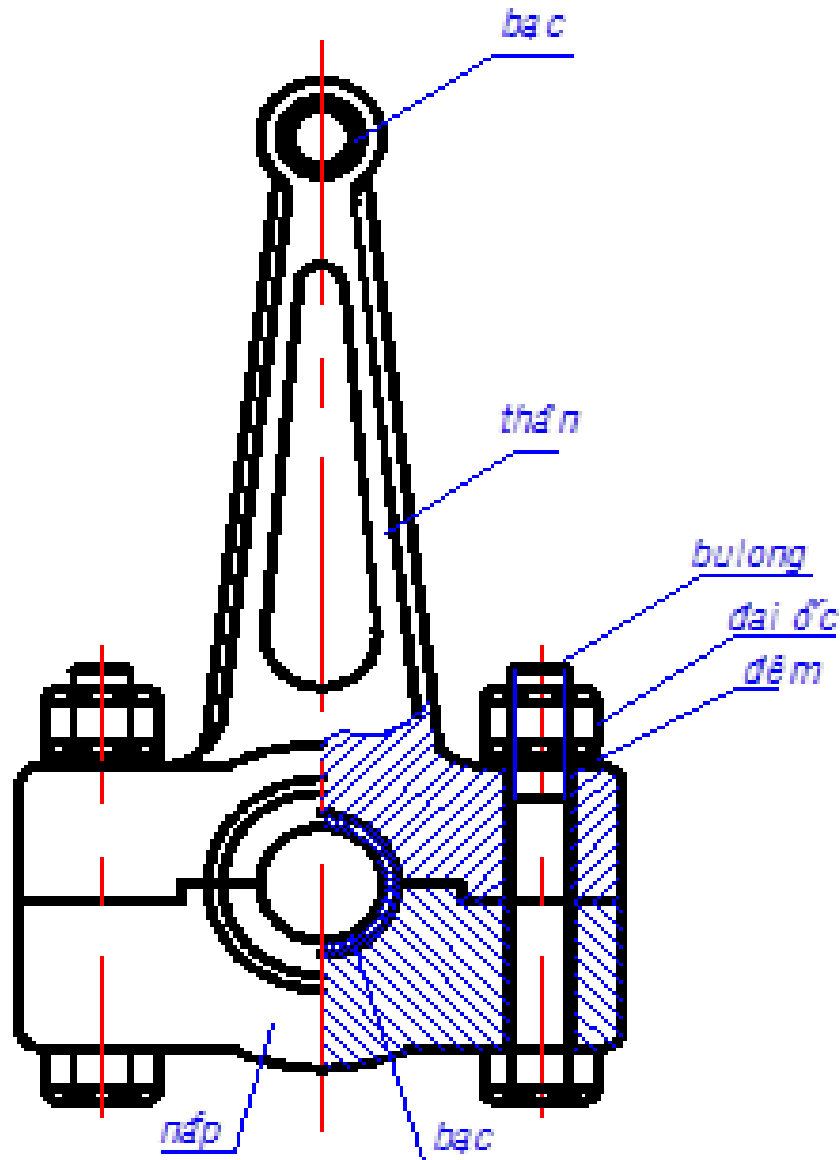
Cam; - Cơ cấu đai

Cơ cấu xích...

Cơ cấu = các vật (rắn, dẻo...) liên kết với nhau



Khâu



khớp động

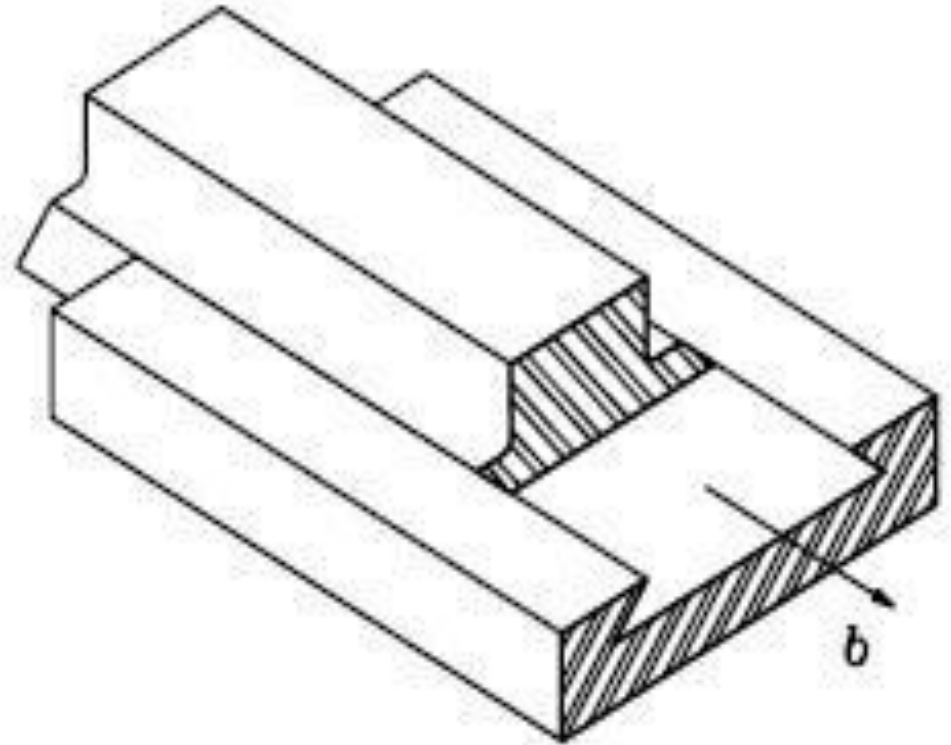
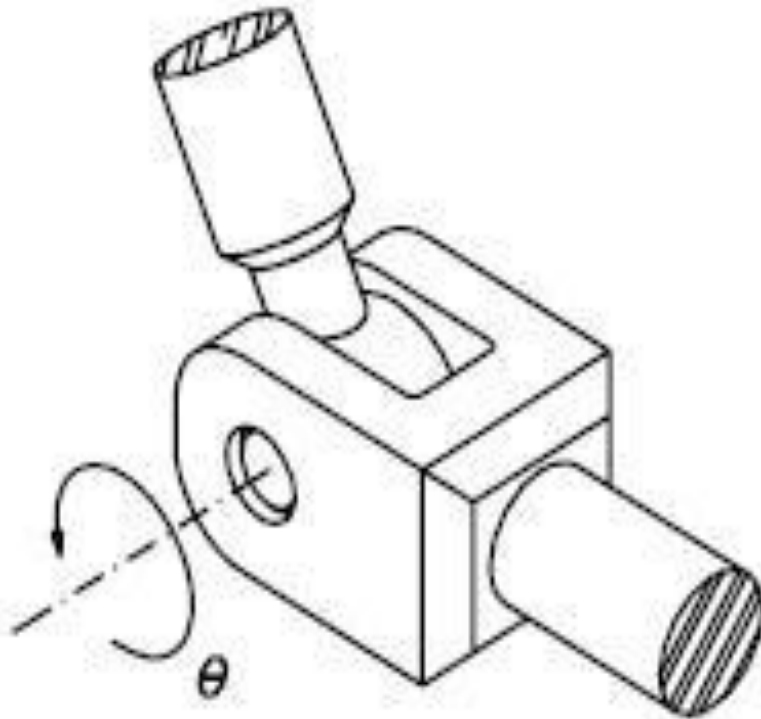


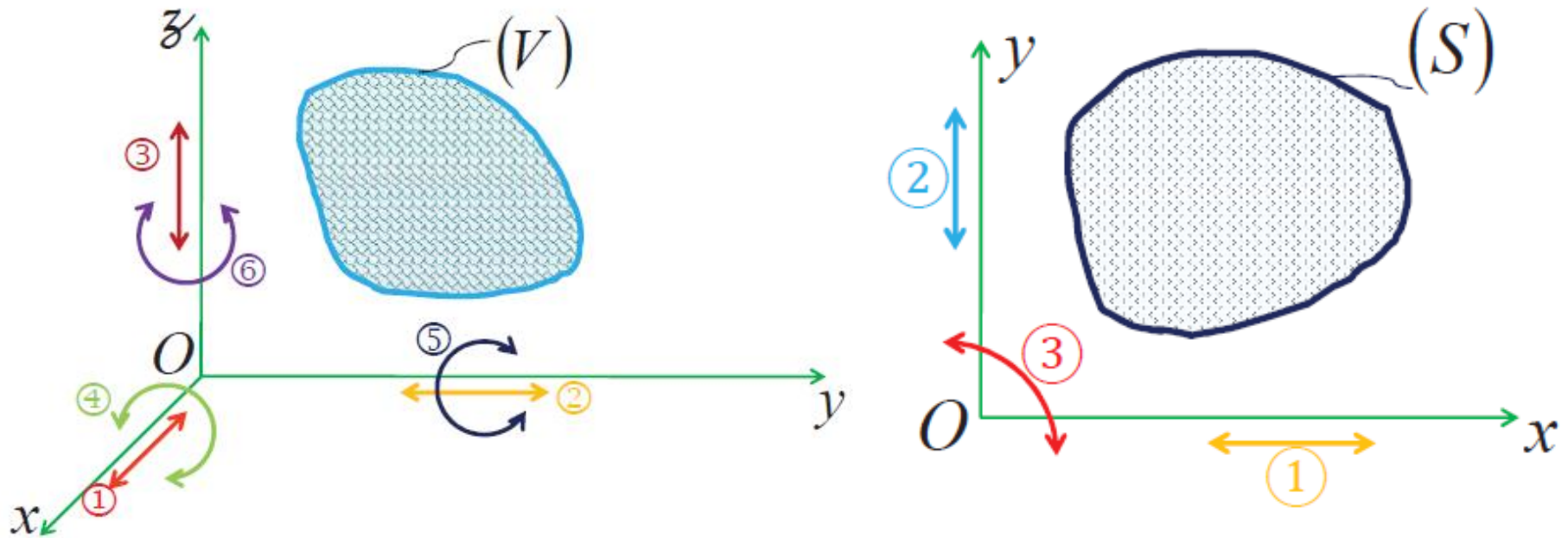
FIGURE 4.1. Revolute and prismatic pair.

Lược đồ khớp

Chương 3: Các cơ cấu _ Khái niệm

Khớp động – Phân loại

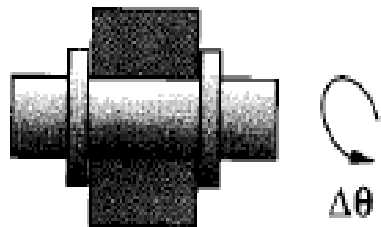
+ theo số bậc tự do bị hạn chế: khớp loại 1, 2, 3, 4, & 5



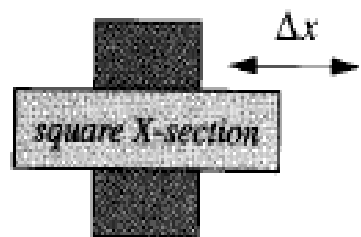
+ theo tính chất tiếp xúc: khớp loại thấp & cao
+ theo chuyển động tương đối

Chương 3: Các cơ cấu _ Khái niệm

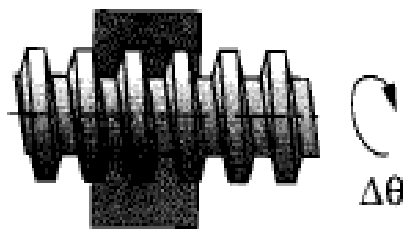
khớp động – loại khớp - lược đồ khớp



Revolute (R) joint—1 *DOF*



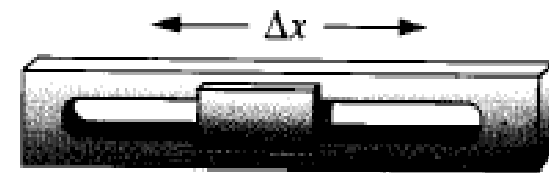
Prismatic (P) joint—1 *DOF*



Helical (H) joint—1 *DOF*

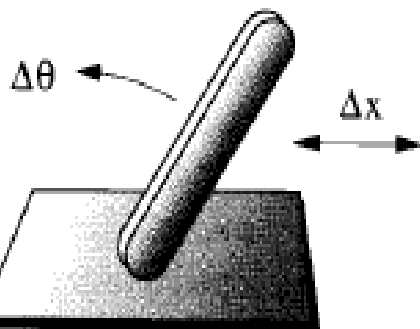


Rotating full pin (R) joint (form closed)

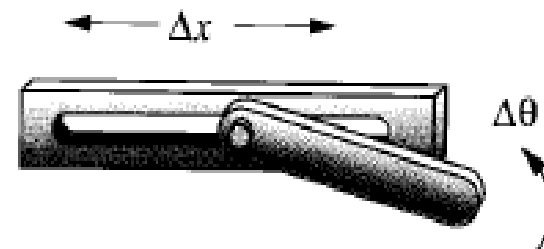


Translating full slider (P) joint (form closed)

(b) Full joints - 1 *DOF* (lower pairs)



Link against plane (force closed)

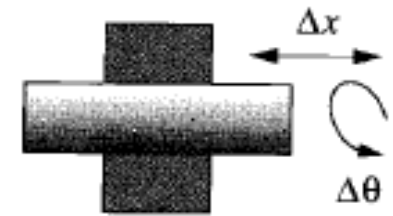


Pin in slot (form closed)

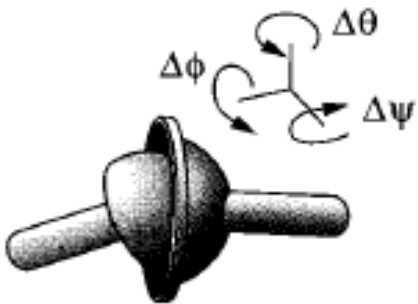
(c) Roll-slide (half or RP) joints - 2 *DOF* (higher pairs)

Chương 6: Các cơ cấu truyền & biến đổi chuyển động

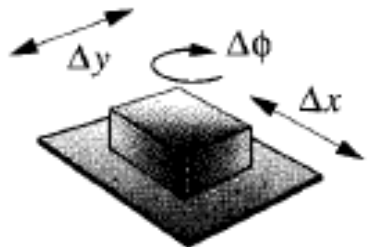
6.2. Cơ cấu thanh: khớp động – lược đồ khớp



Cylindric (C) joint—2 *DOF*

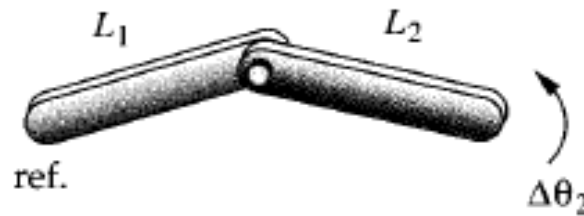


Spherical (S) joint—3 *DOF*

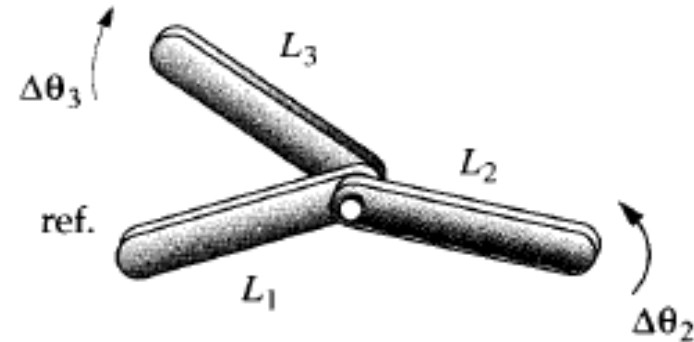


Planar (F) joint—3 *DOF*

(a) The six lower pairs

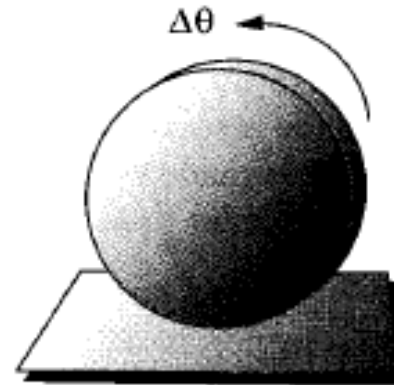


First order pin joint - one *DOF*
(two links joined)



Second order pin joint - two *DOF*
(three links joined)

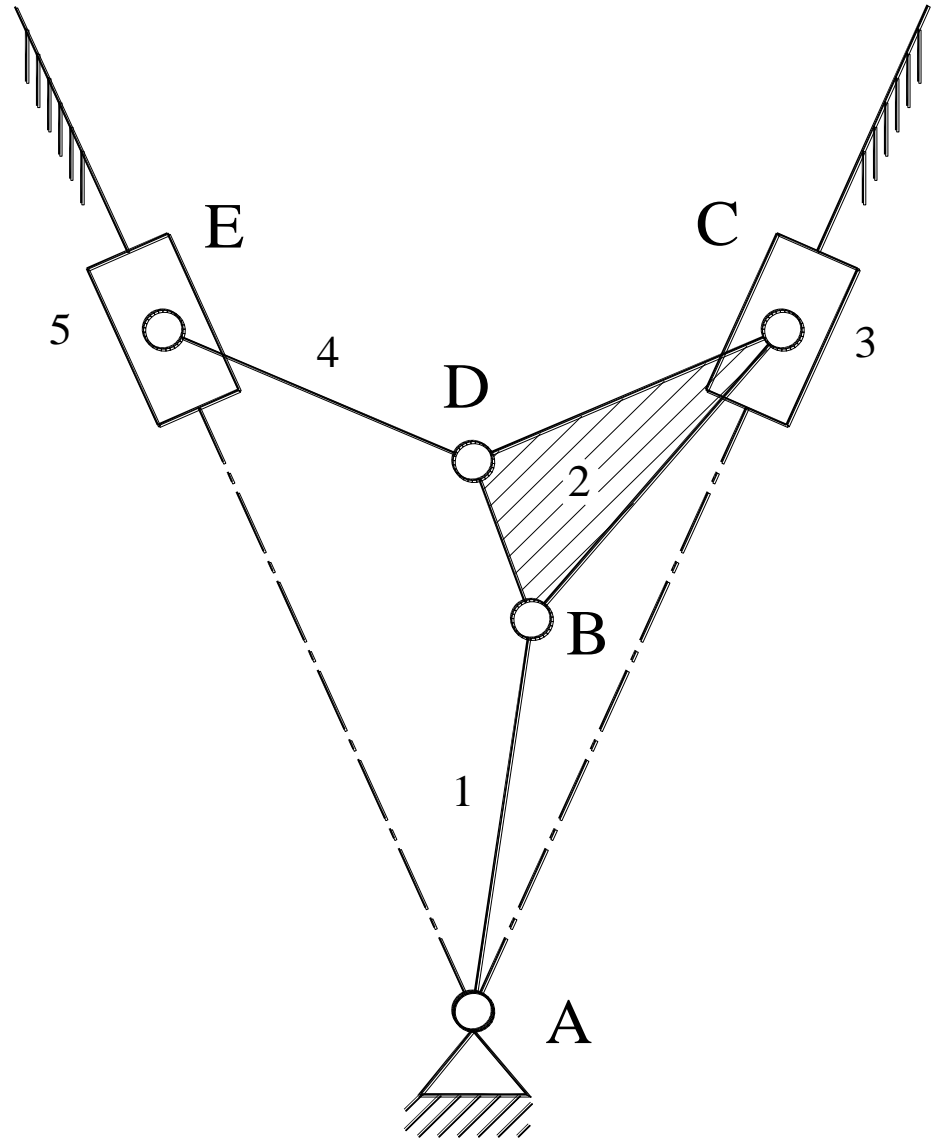
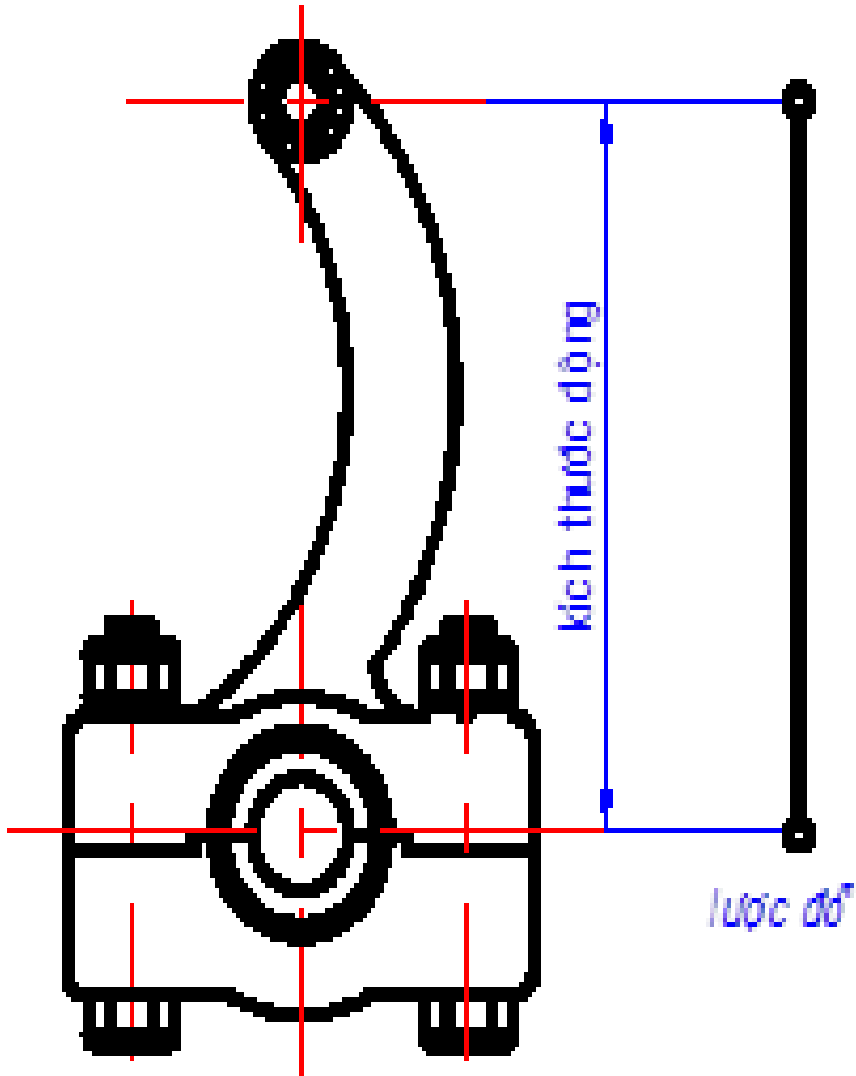
(d) The order of a joint is one less than the number of links joined



May roll, slide, or roll-slide, depending on friction

(e) Planar pure-roll (R), pure-slide (P), or roll-slide (RP) joint - 1 or 2 *DOF* (higher pair)

Kích thước động – lược đồ khâu – khớp & cơ cấu



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu thanh phẳng

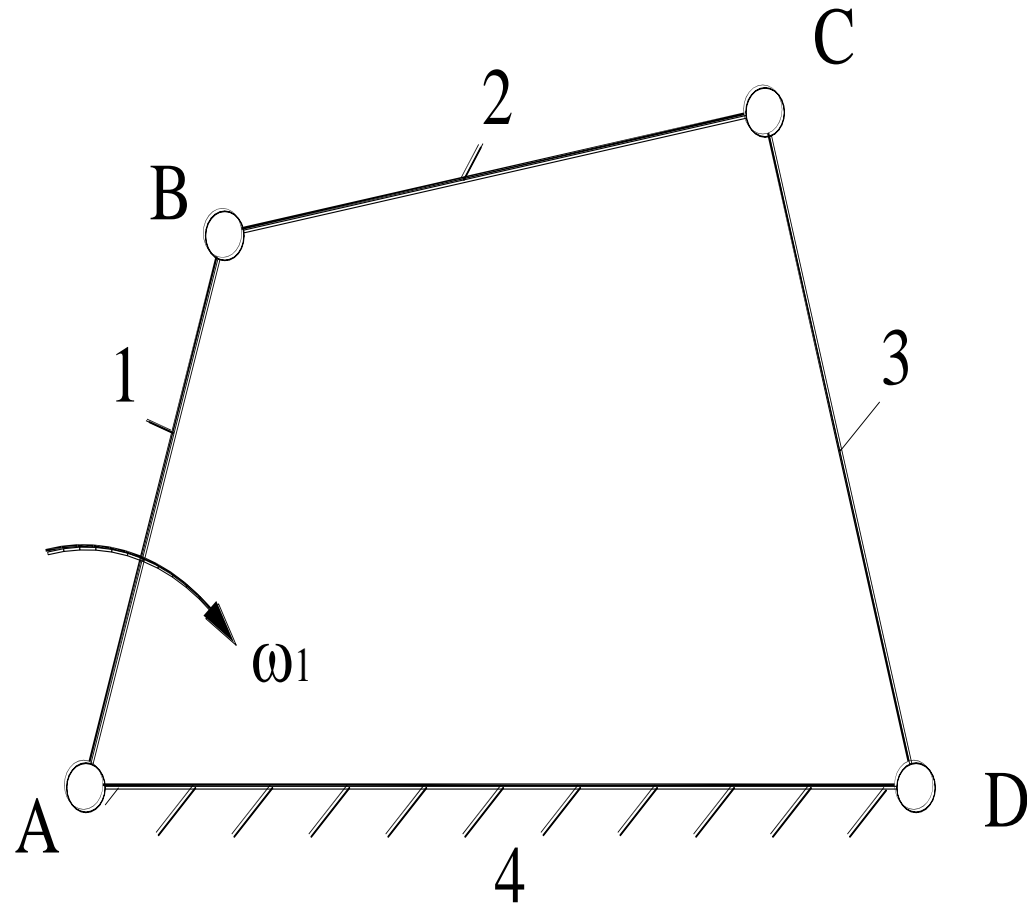
Cơ cấu thanh phẳng:

- Cơ cấu 4 khâu bản lề
(đặc trưng của c/c thanh phẳng)

- Bậc tự do cơ cấu

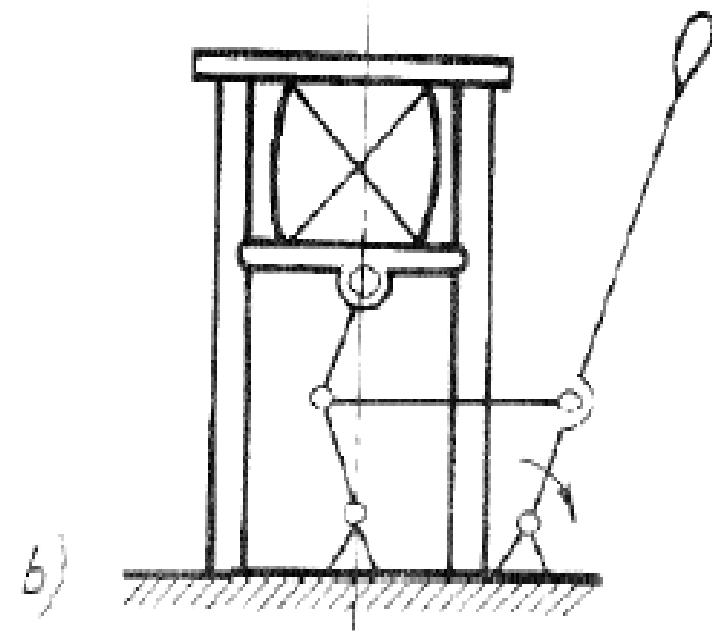
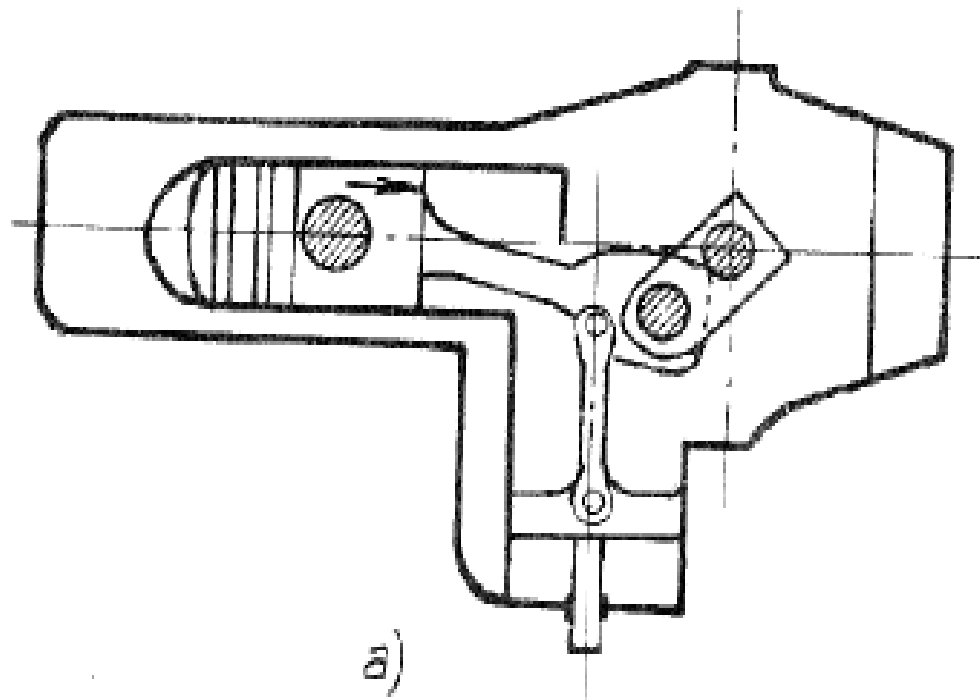
+ Công thức tính BTD

+ Ý nghĩa của BTD



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu thanh phẳng

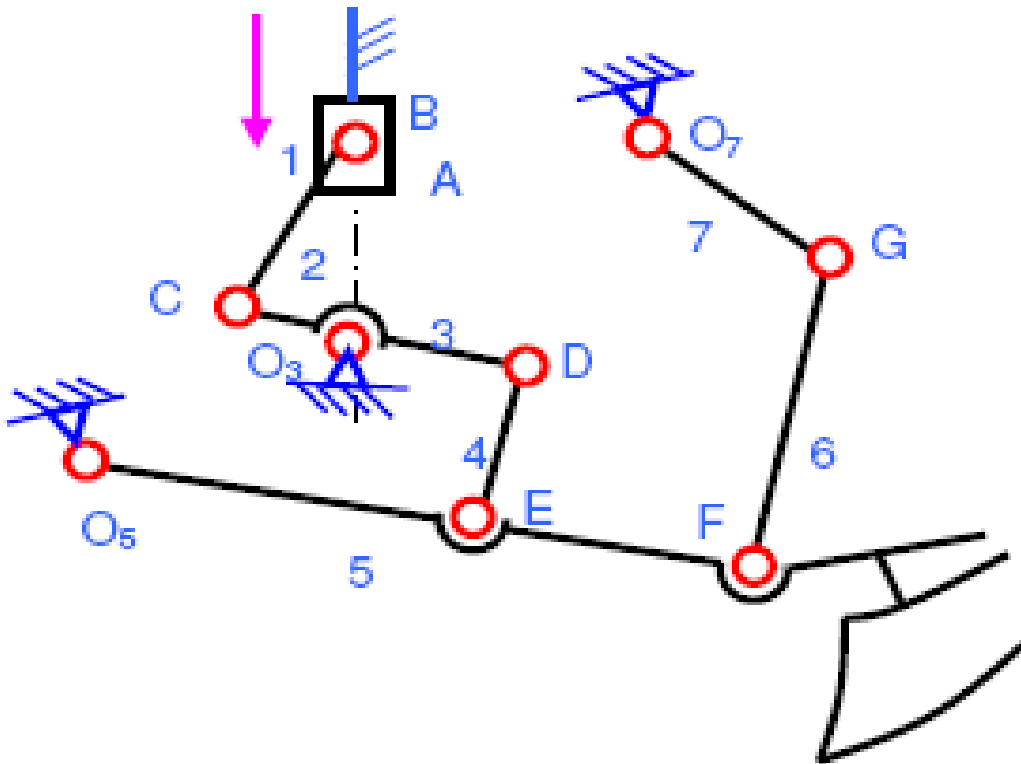
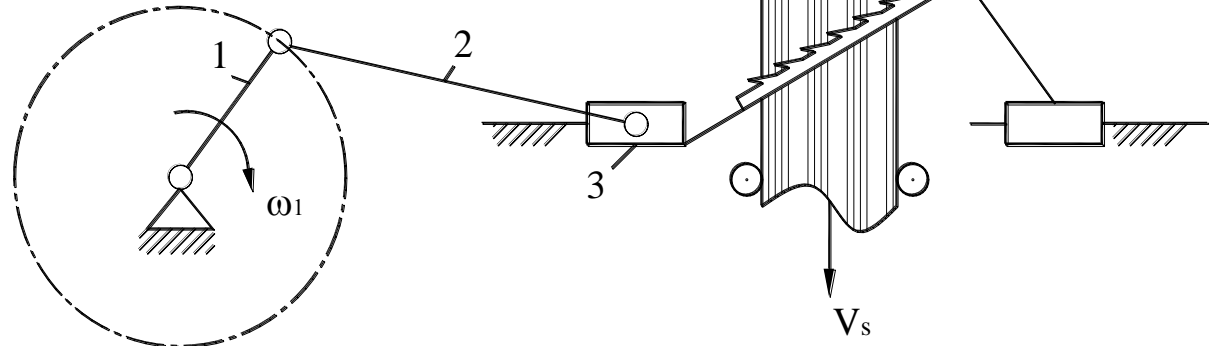
Ví dụ: Vẽ lược đồ động – Tính bậc tự do



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu thanh thẳng

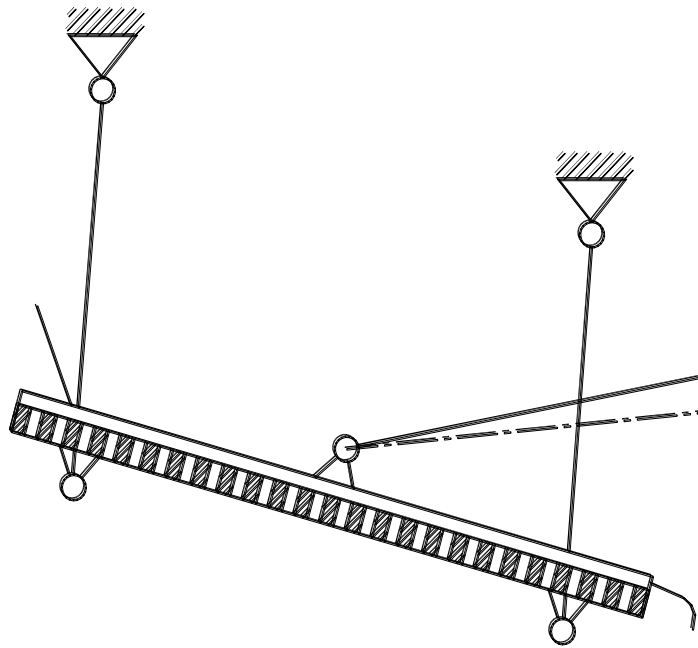
Một số ứng dụng

(Điều khiển) tự
động nâng hạ
lưỡi cày

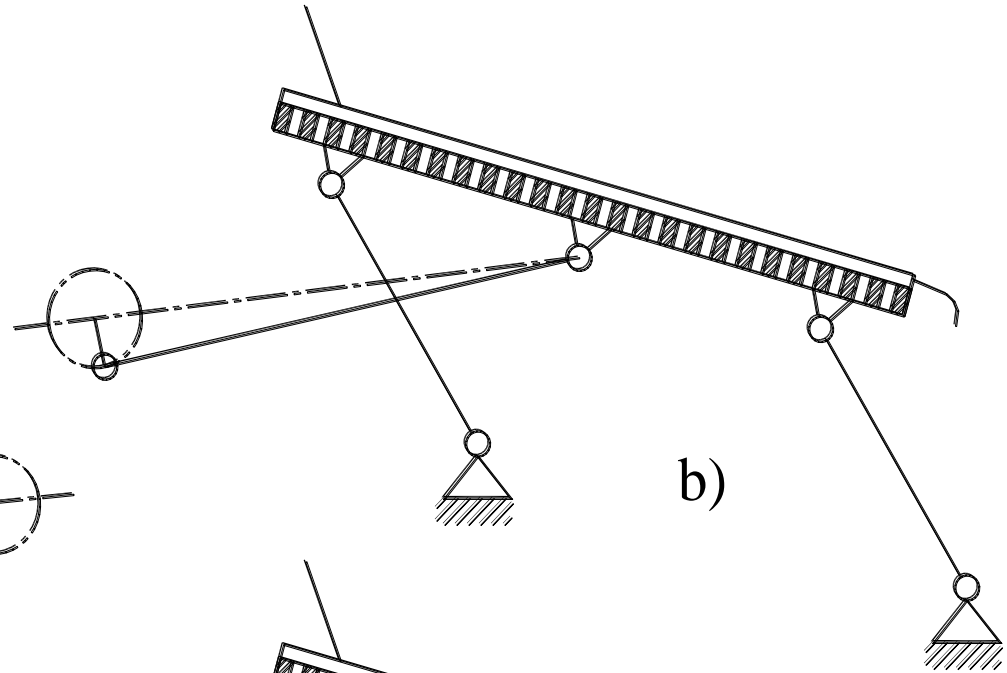


Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu thanh thẳng

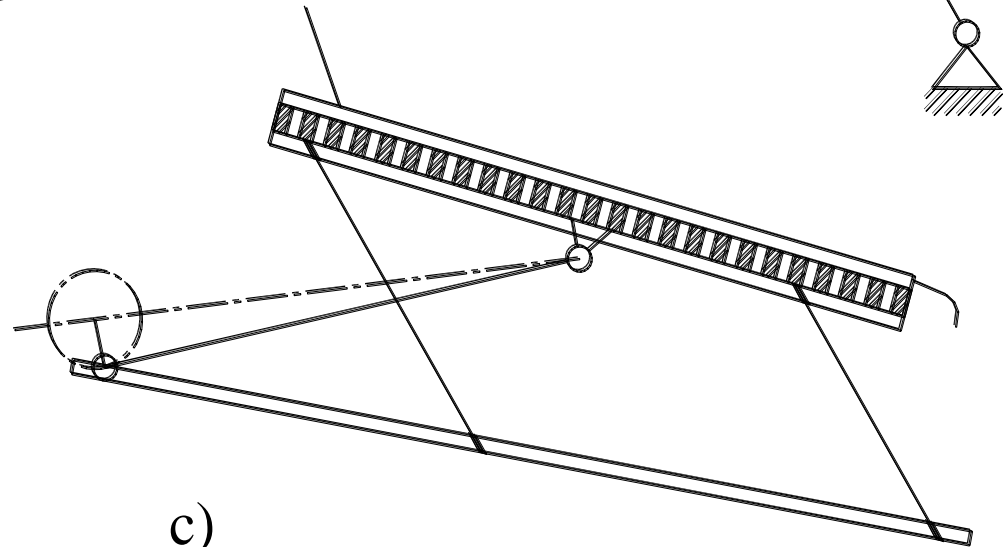
Một số ứng dụng



a)



b)



c)

Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu thanh không gian

Một số ứng dụng

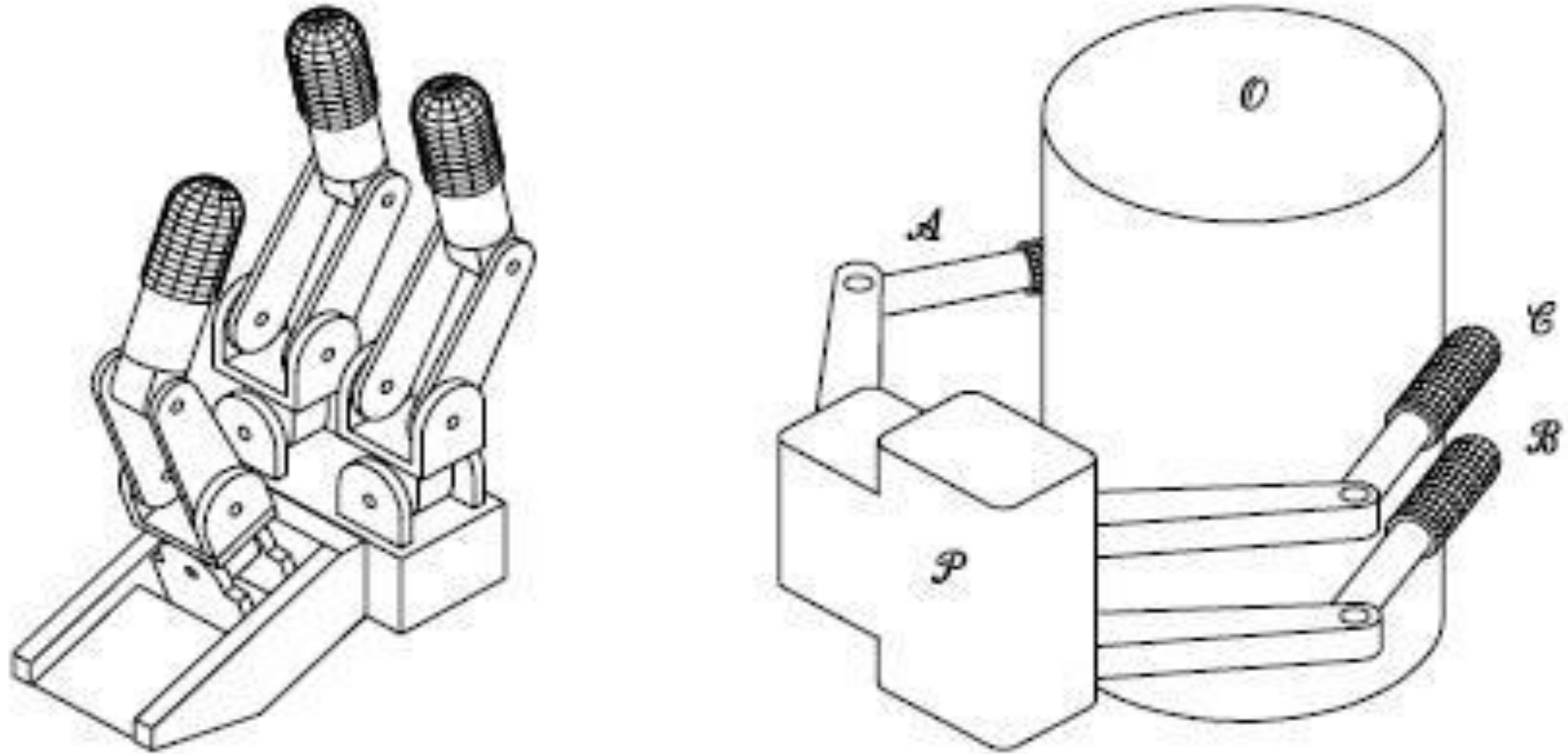
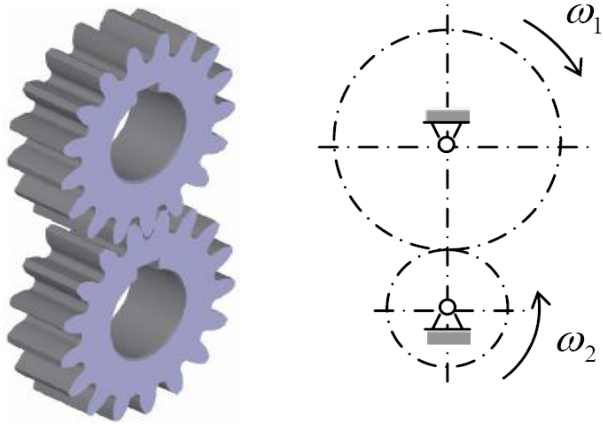


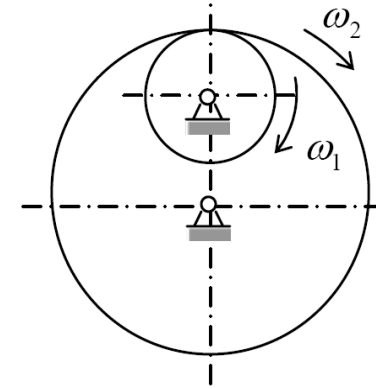
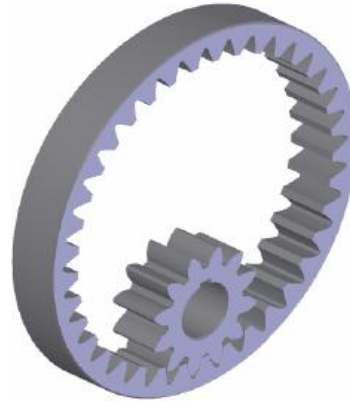
FIGURE 8.15. A three-fingered hand.

Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

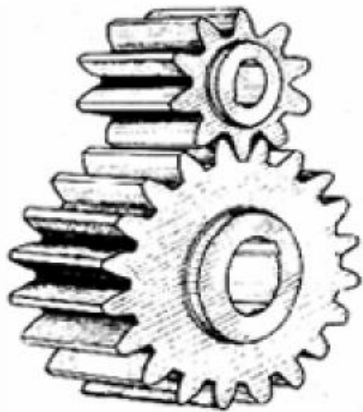
Phân loại



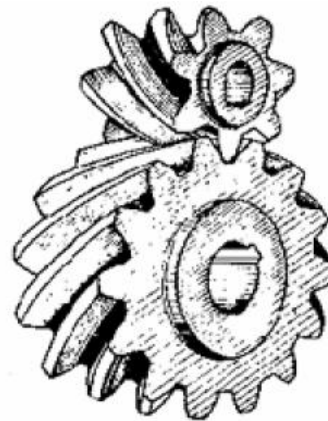
a) Ăn khớp ngoài tiếp



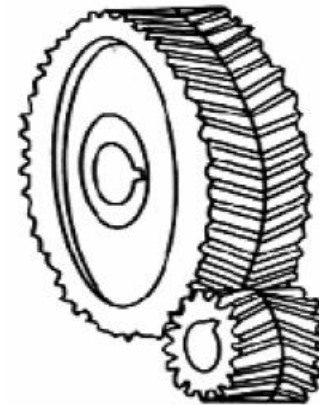
b) Ăn khớp nội tiếp



c) Bánh răng thẳng



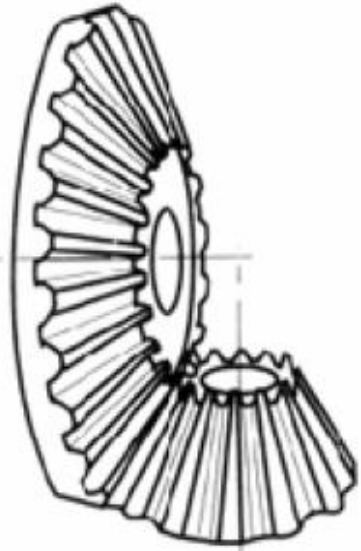
d) Bánh răng xoắn
(ngiên)



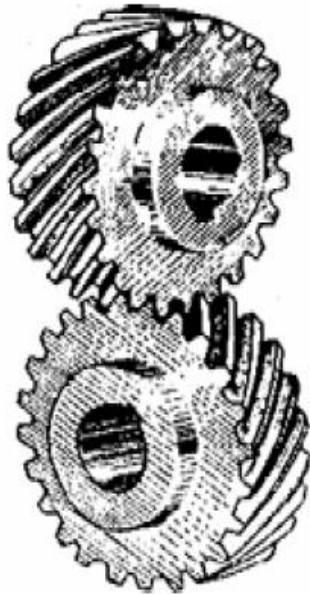
e) Bánh răng chữ V

Phân loại

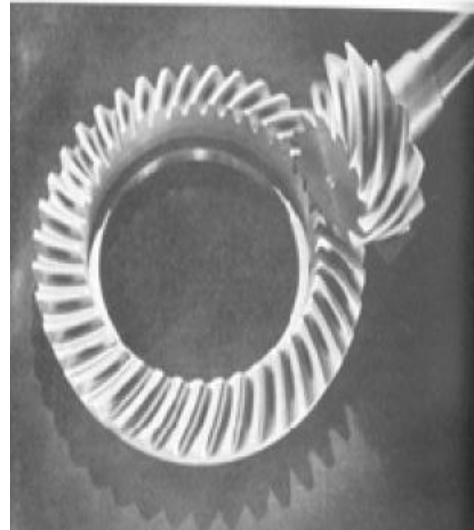
Bánh răng không gian truyền động giữa các trục không song song nhau



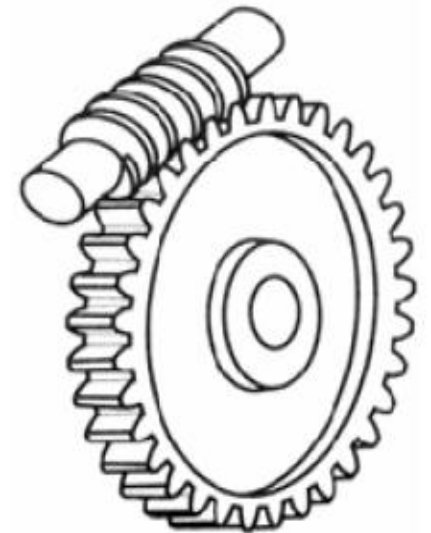
f) *Bánh răng
nón*



g) *Bánh răng
trụ chéo*



h) *Bánh răng nón chéo*

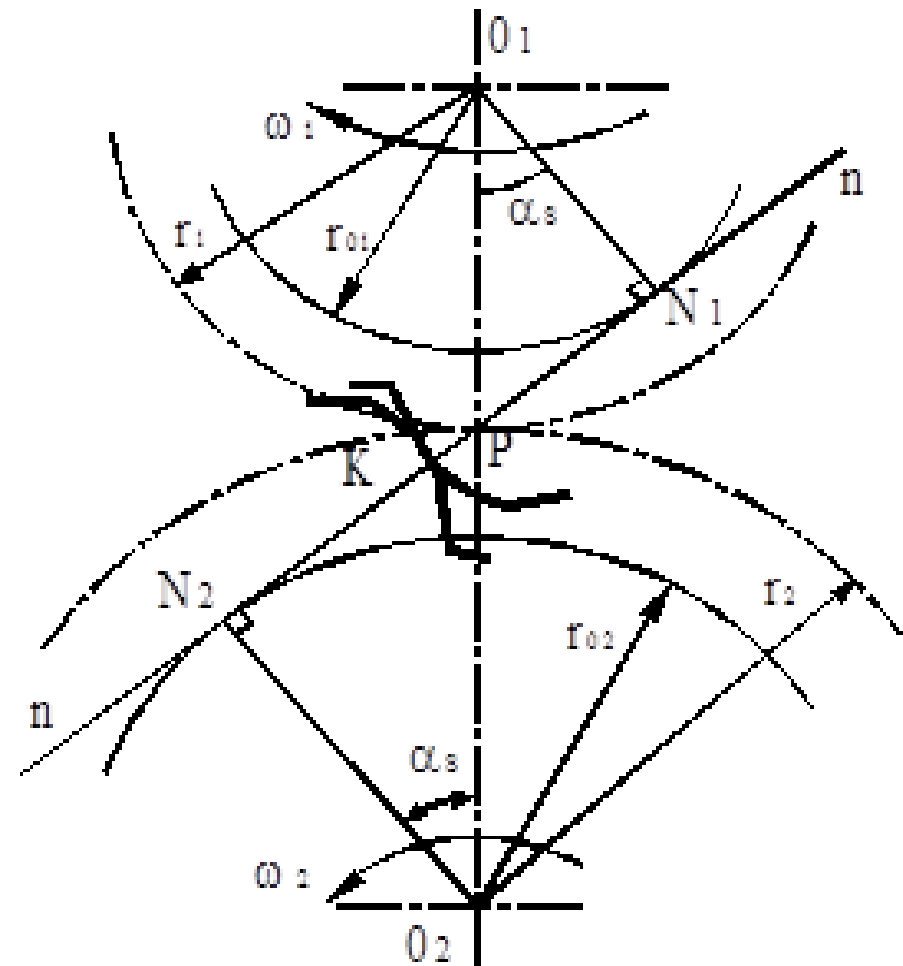


k) *Cơ cấu trục vít -
bánh vít*

Hình 4.1: phân loại bánh răng

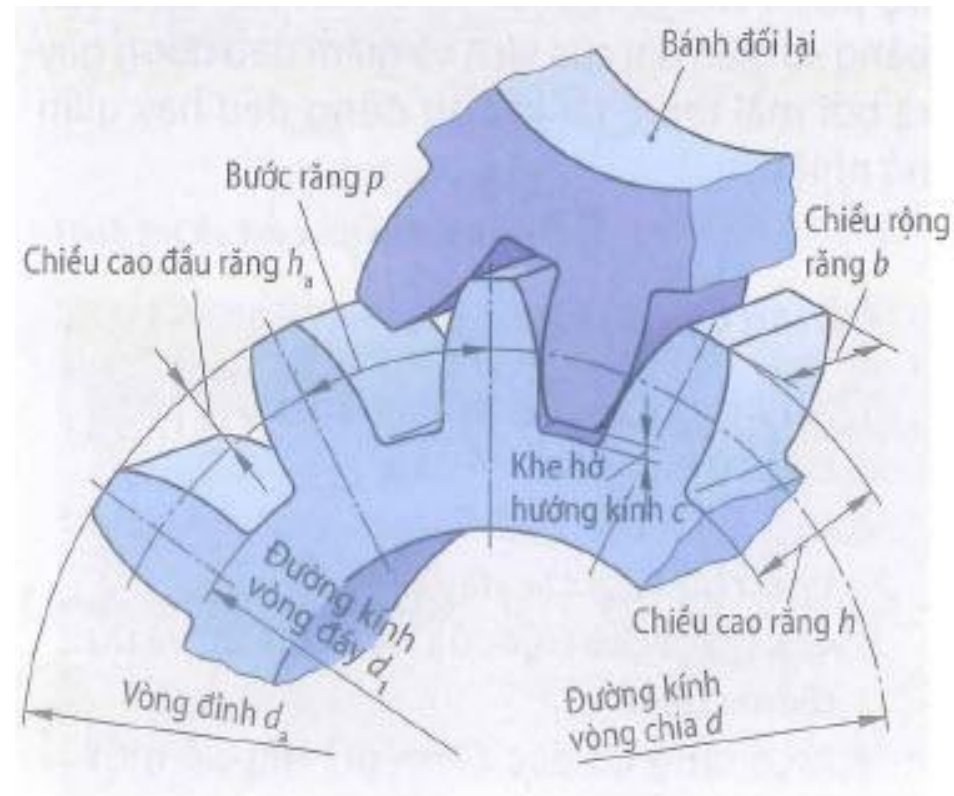
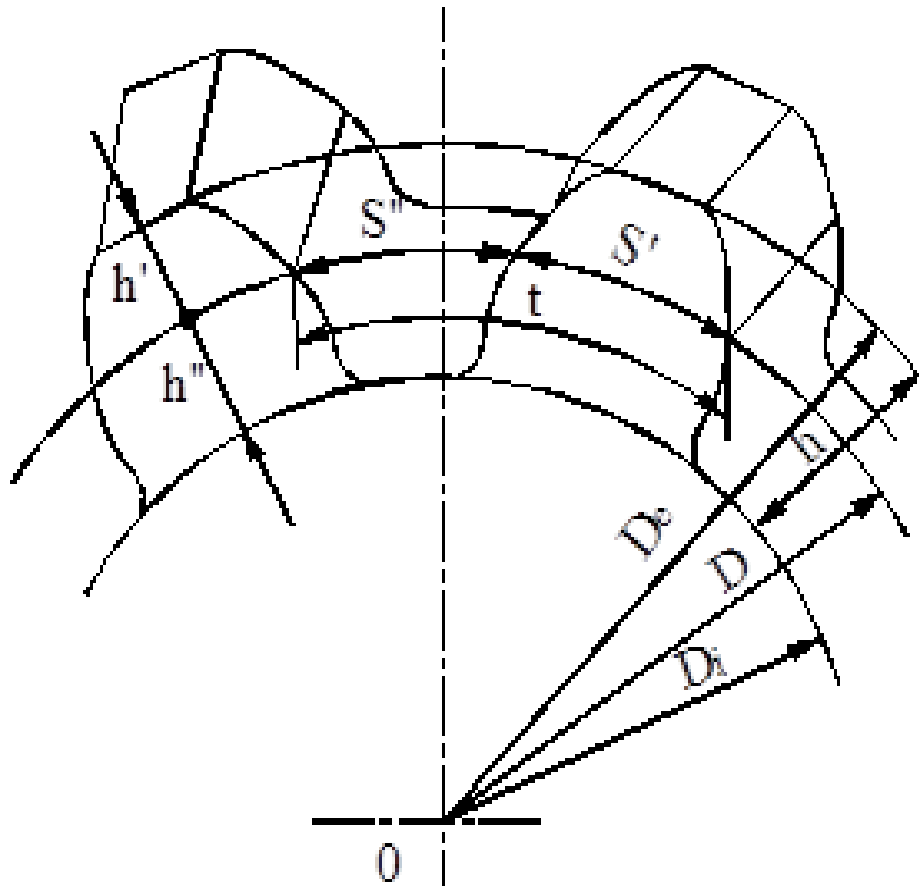
Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Thông số hình học cơ bản



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

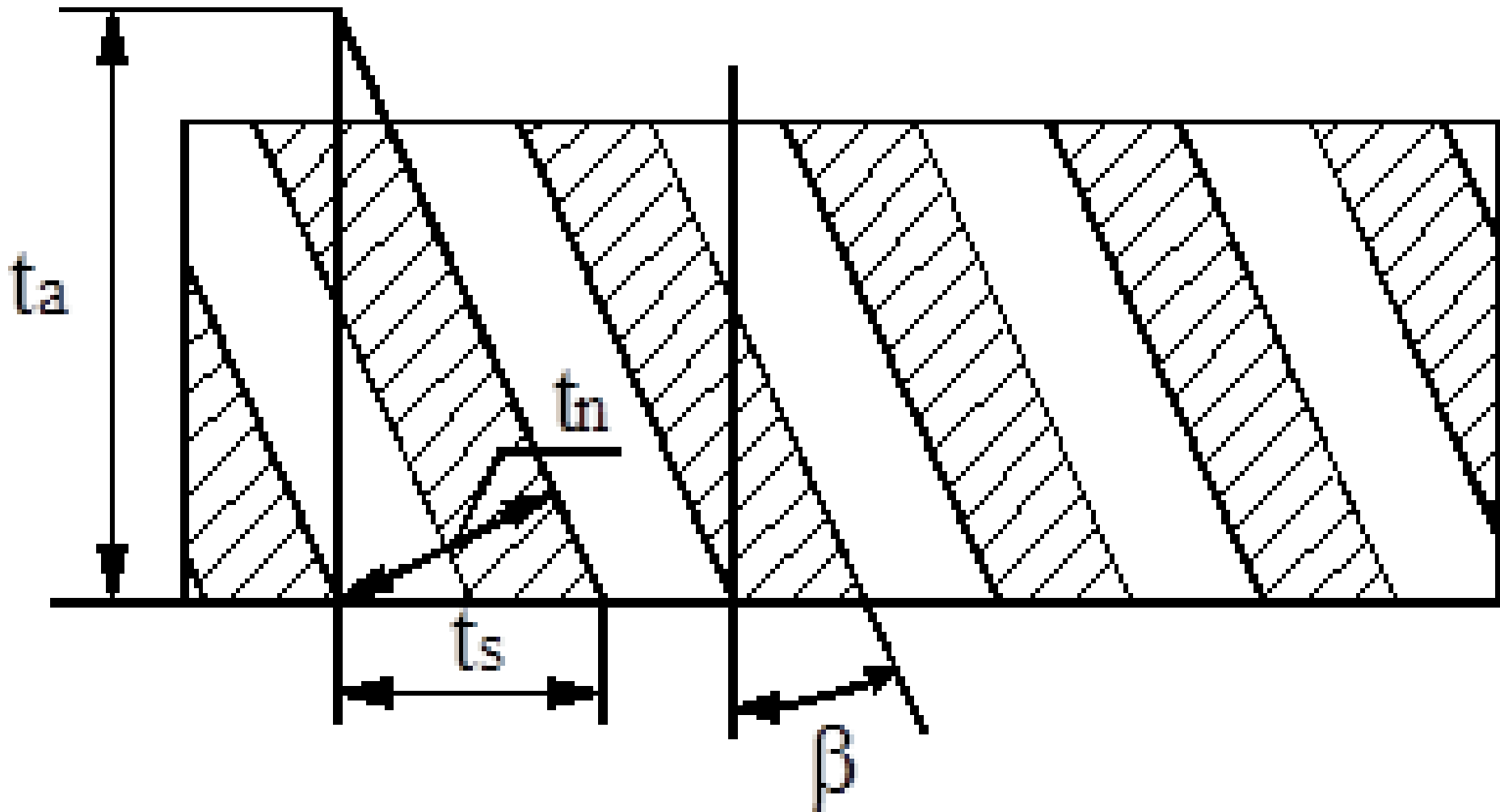
Thông số hình học cơ bản



Tỉ số truyền: $i_{12} = \omega_1/\omega_2 = n_1/n_2 = \pm Z_2/Z_1$

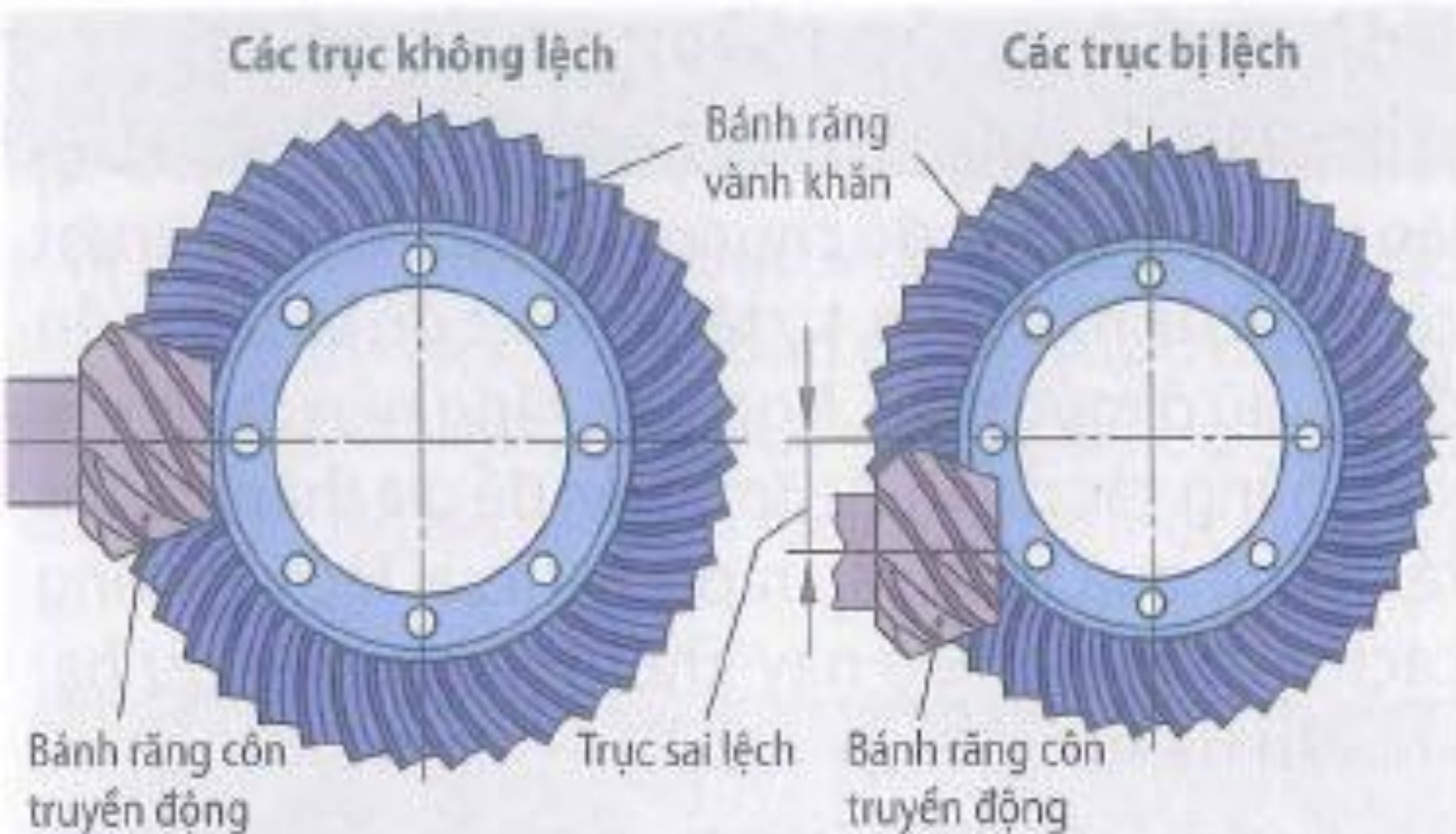
Thông số hình học của BR nghiêng

– Ưu nhược điểm



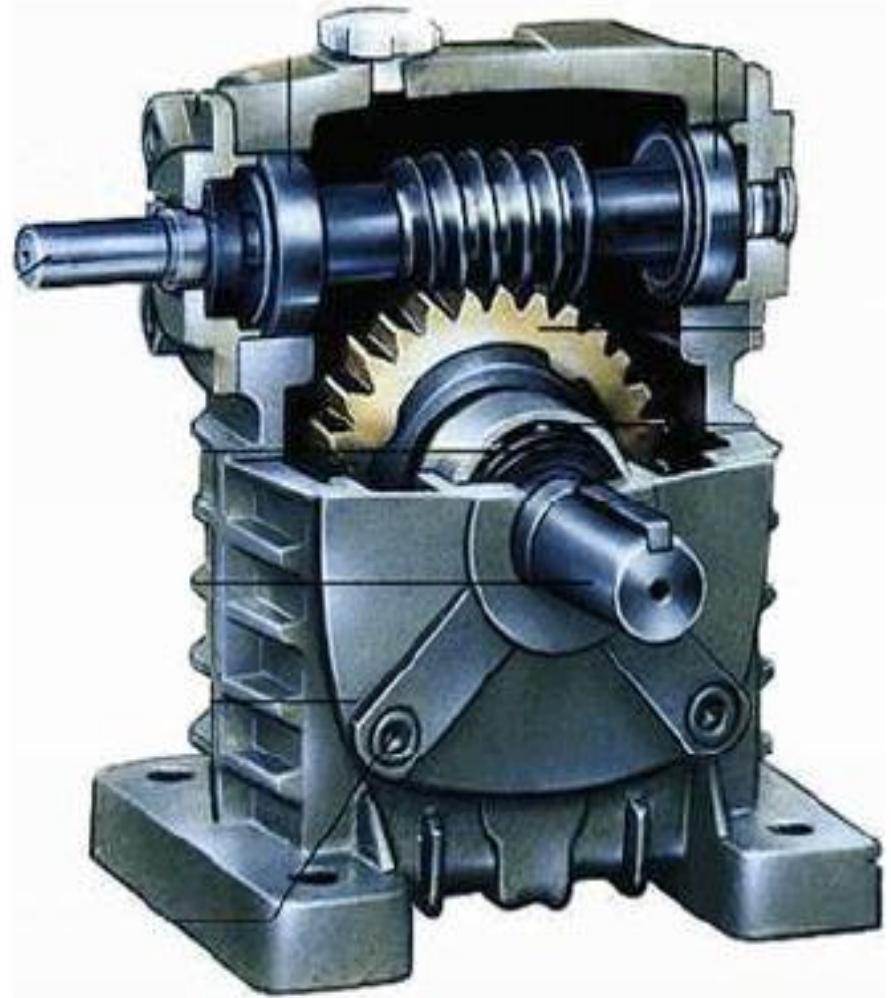
Bánh răng không gian:

Cặp bánh răng nón: đặc điểm & tỉ số truyền

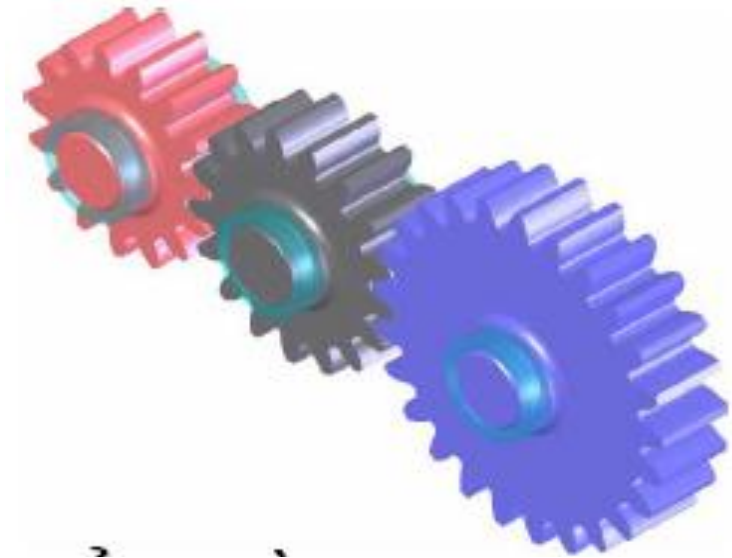


Bánh răng không gian:

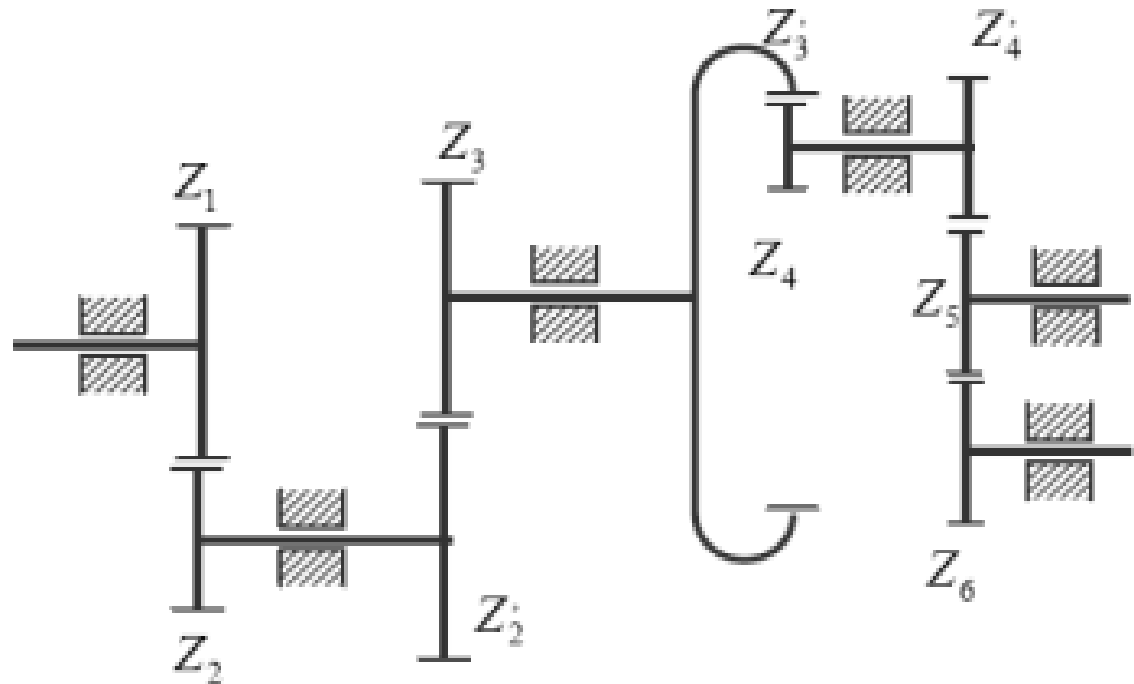
Cặp bánh vis – trục vis: đặc điểm & tỉ số truyền



Hệ bánh răng thường

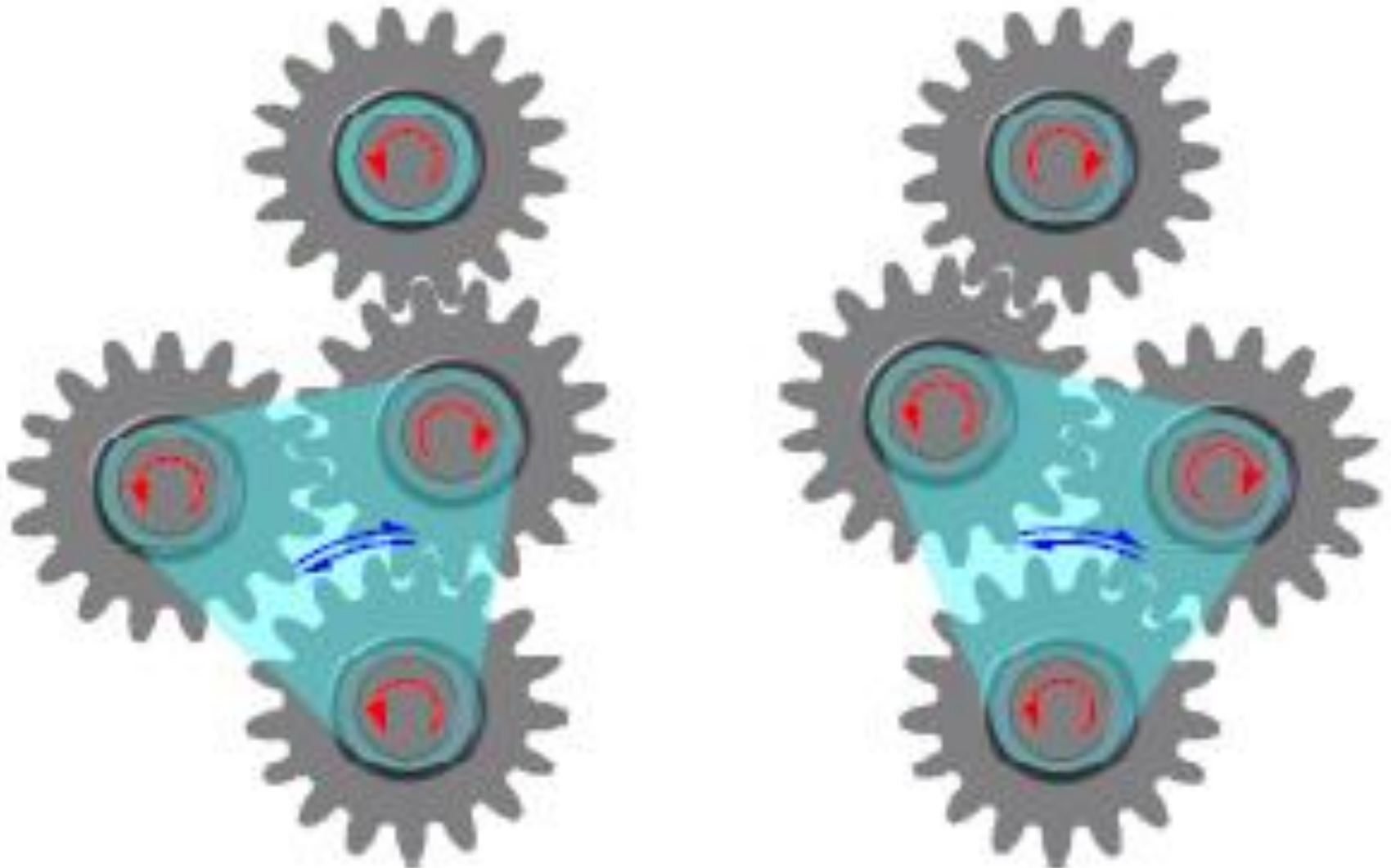


Tỉ số truyền



Hệ bánh răng thường - Ứng dụng

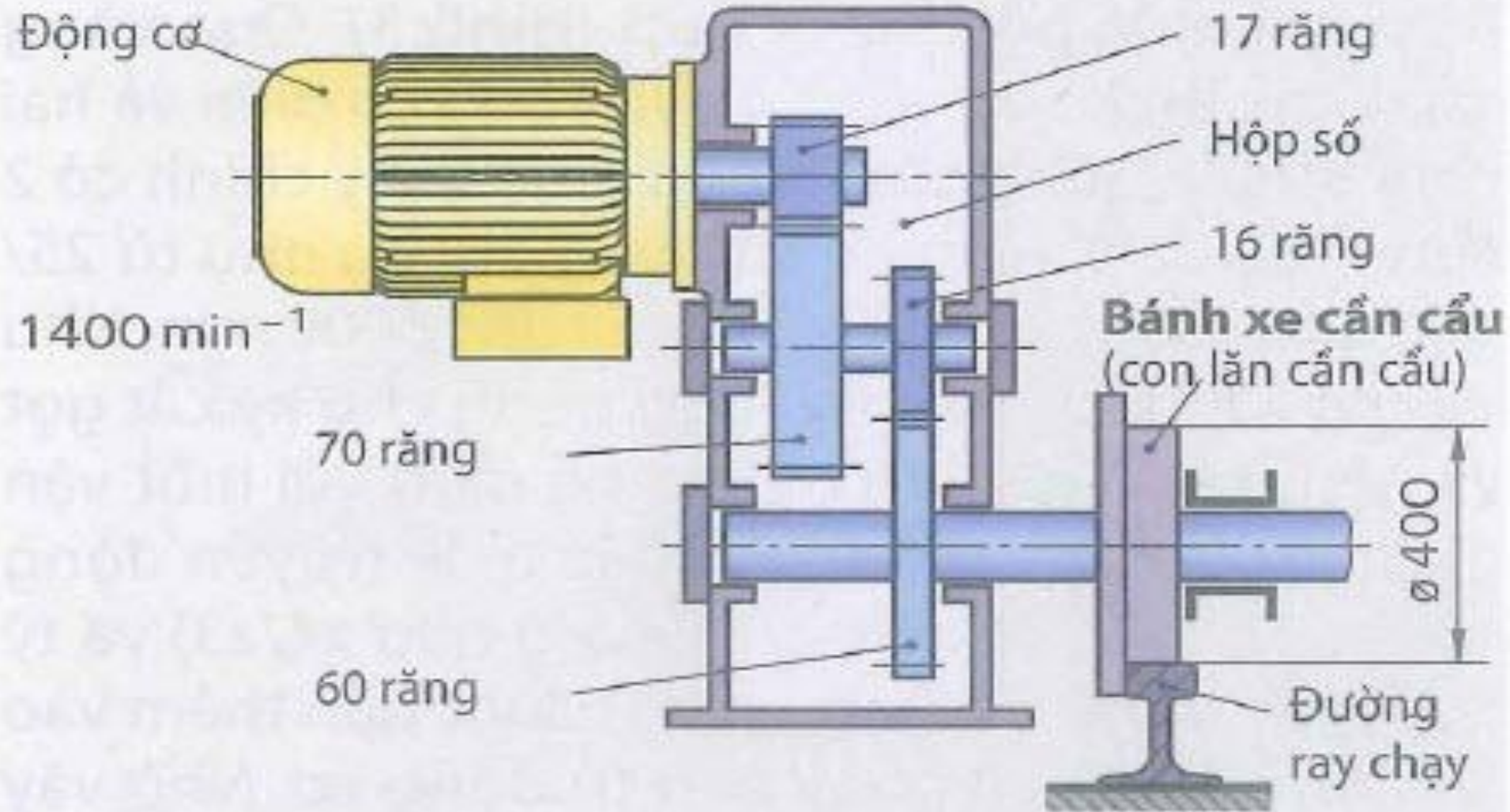
Đôi chiều quay:



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

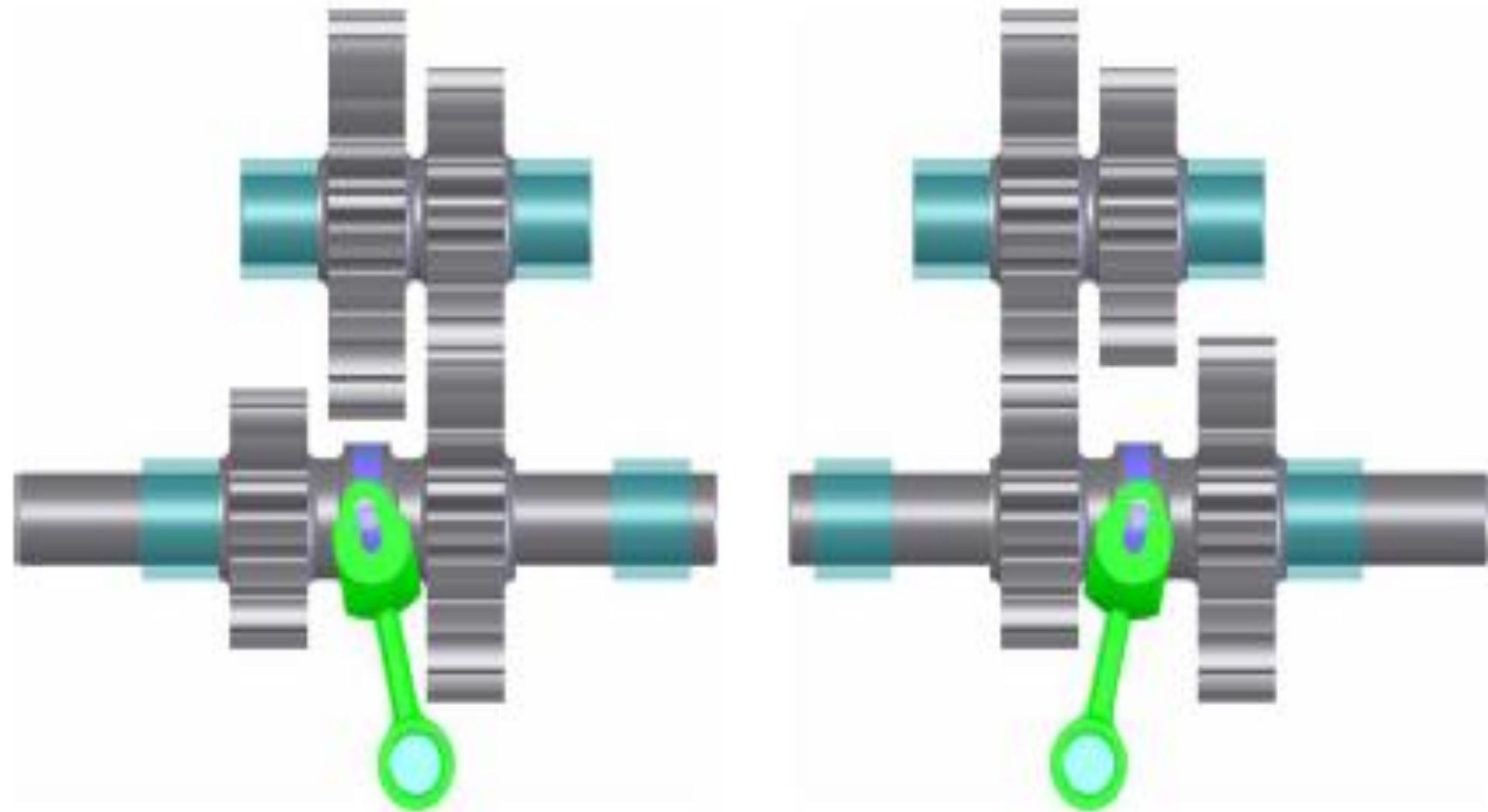
Hệ bánh răng thường - Ứng dụng: tỉ số truyền lớn:

- 1) Cho $m = 2\text{mm}$, xác định: A_{12} , r_2 , r_{e2} , r_{i2} & bước rang t .
- 2) Tính số vòng quay của trục bánh xe & vận tốc di chuyển?



Hệ bánh răng thường - Ứng dụng

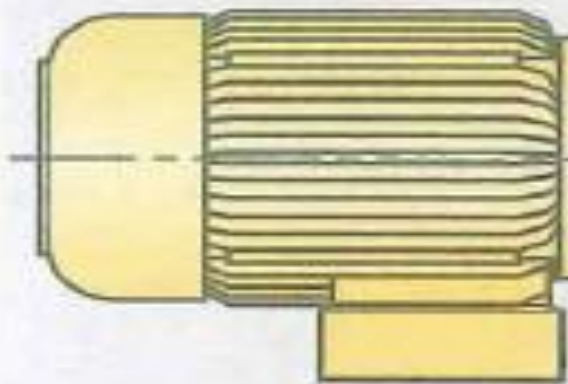
Hộp số - cấu tạo:



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

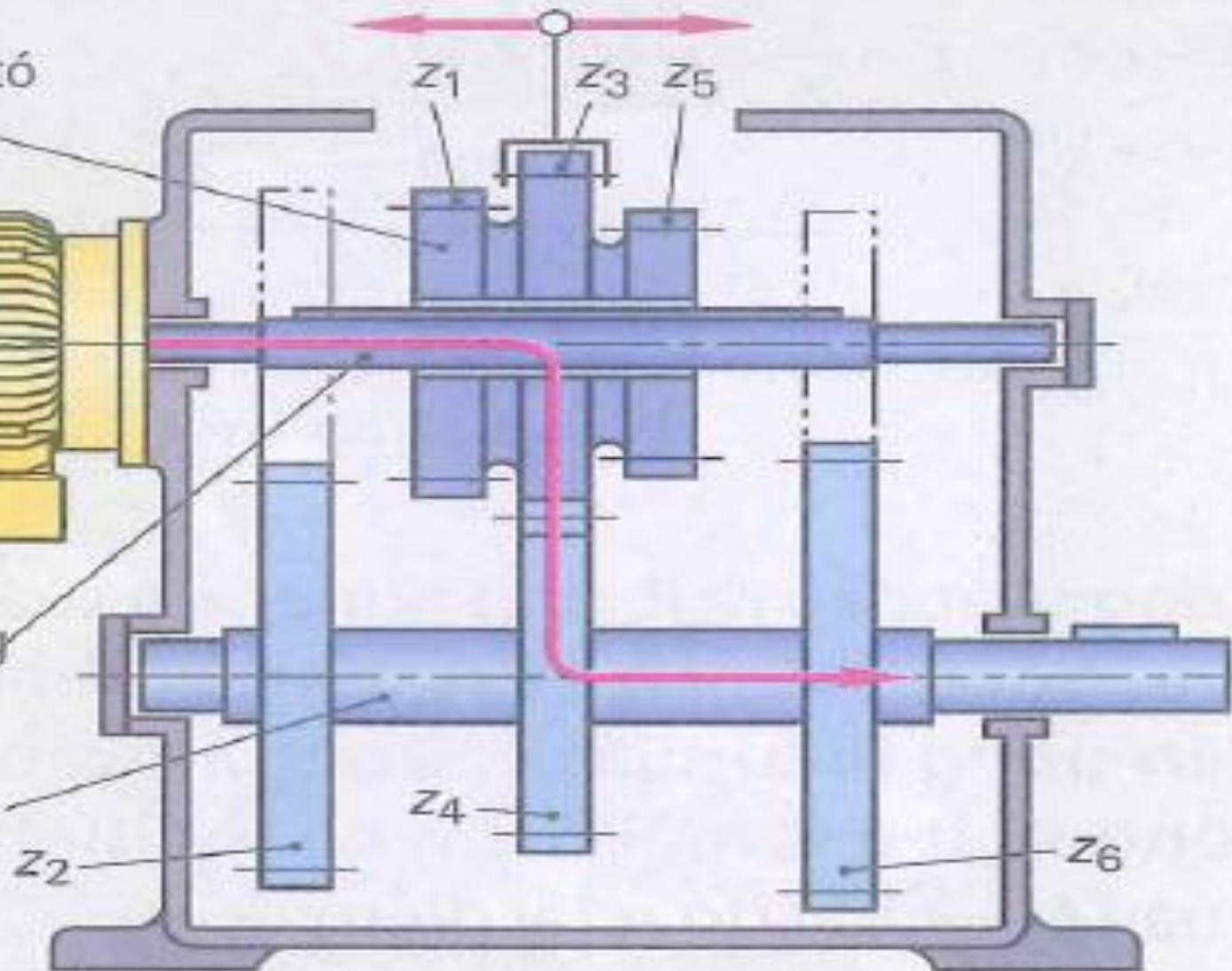
Hệ bánh răng thường - Ứng dụng : cho $z_1 = 30$; $z_2 = 40$; $z_3 = 40$, $z_4 = 30$, $z_5 = 20$, $z_6 = 50$. **Có mấy số? Tỉ số truyền mỗi số?**

Khối bánh răng có thể trượt được



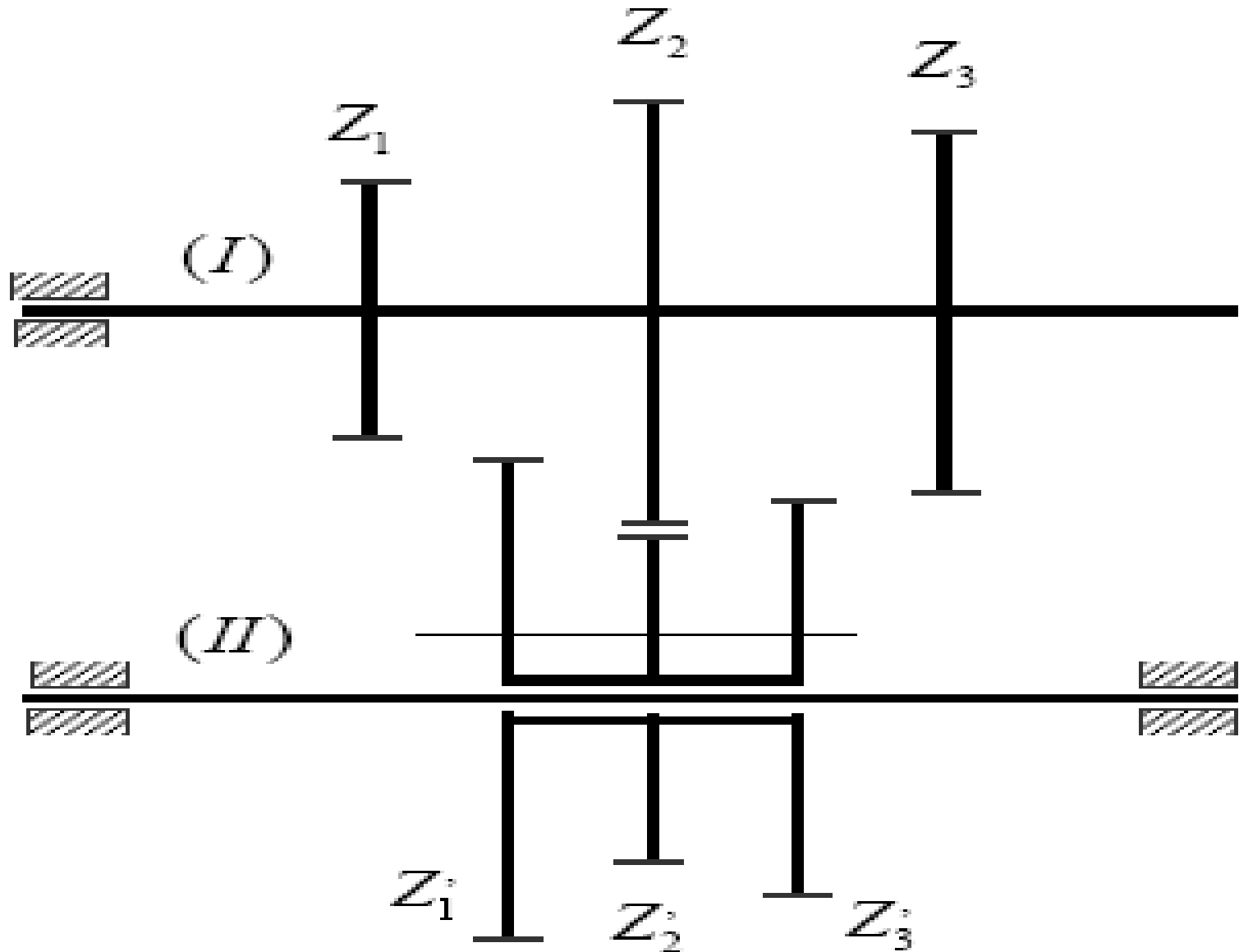
Trục truyền động

Trục ra (trục phát động)



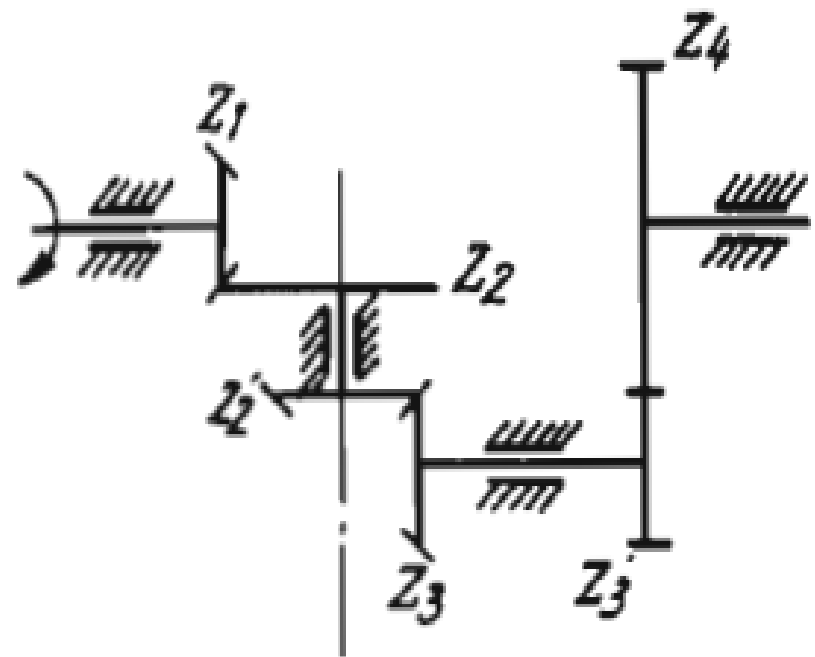
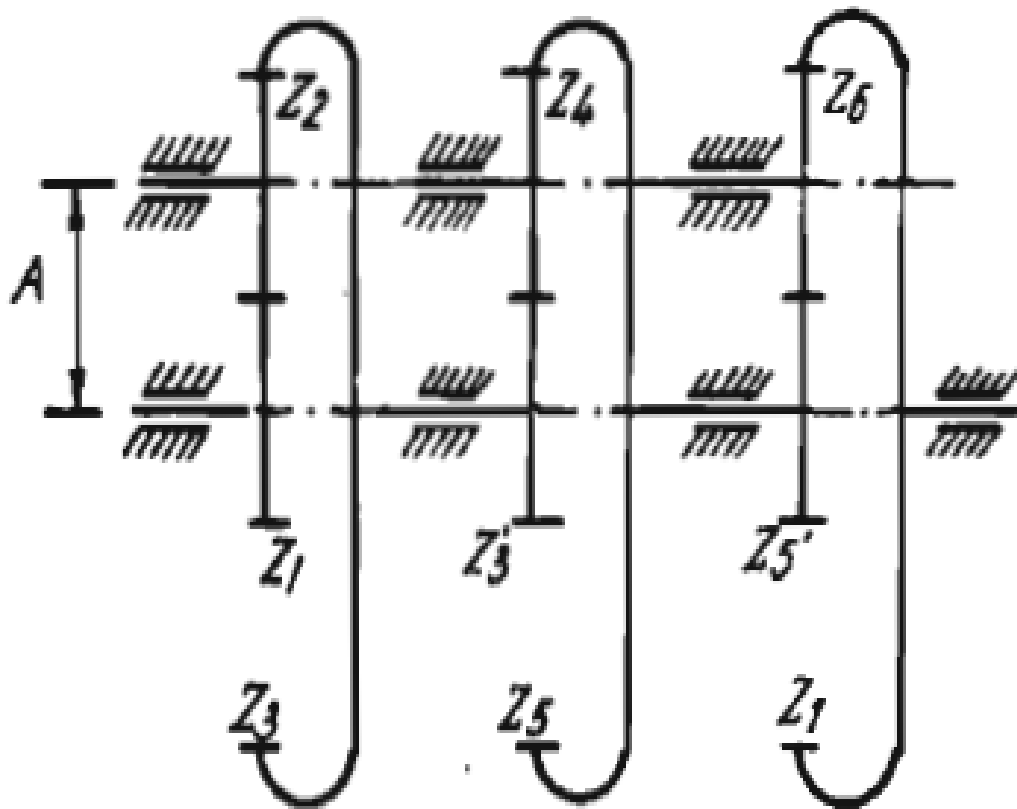
Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Hệ bánh răng thường - Ứng dụng: ví dụ



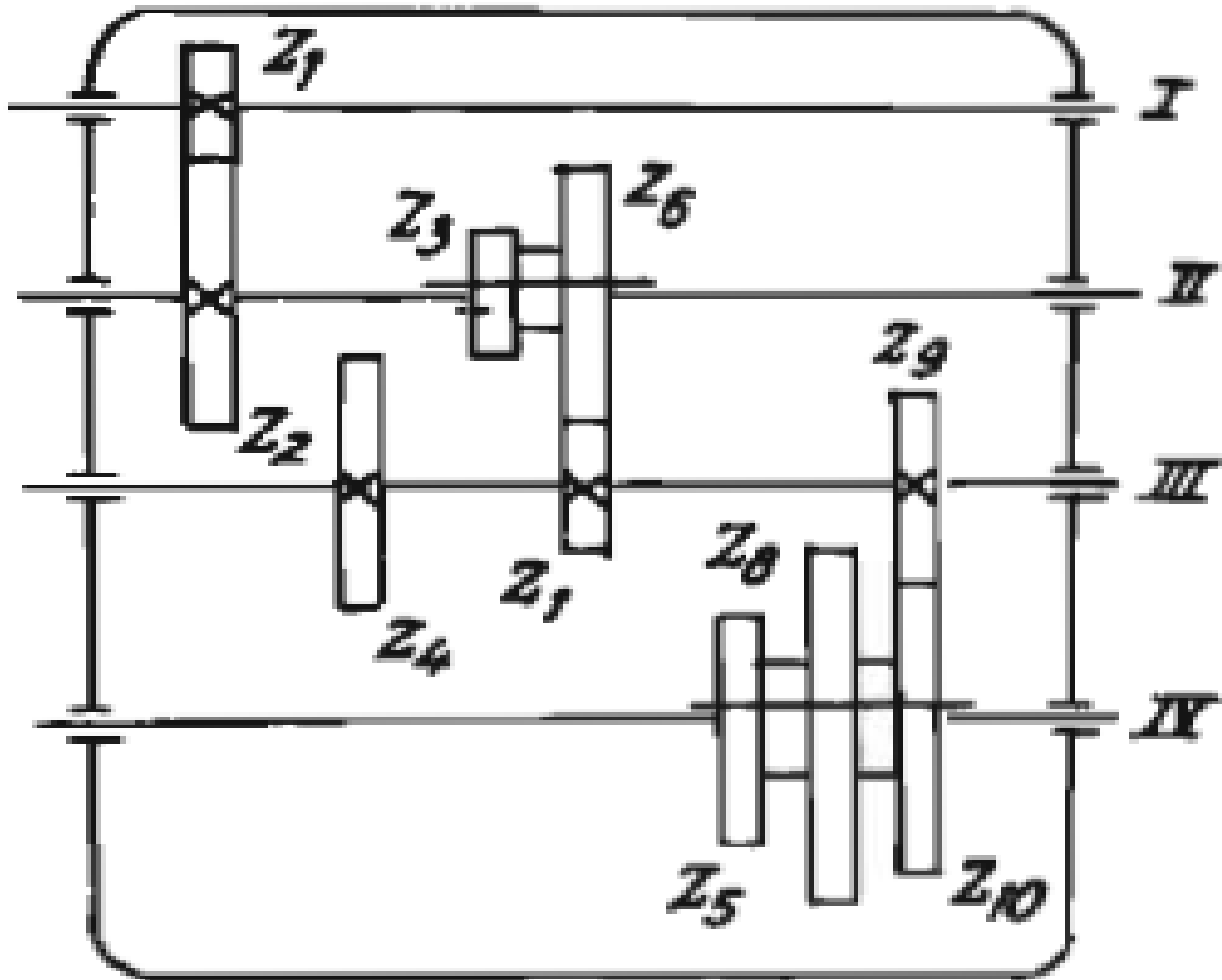
Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Hệ bánh răng thường – Bài tập



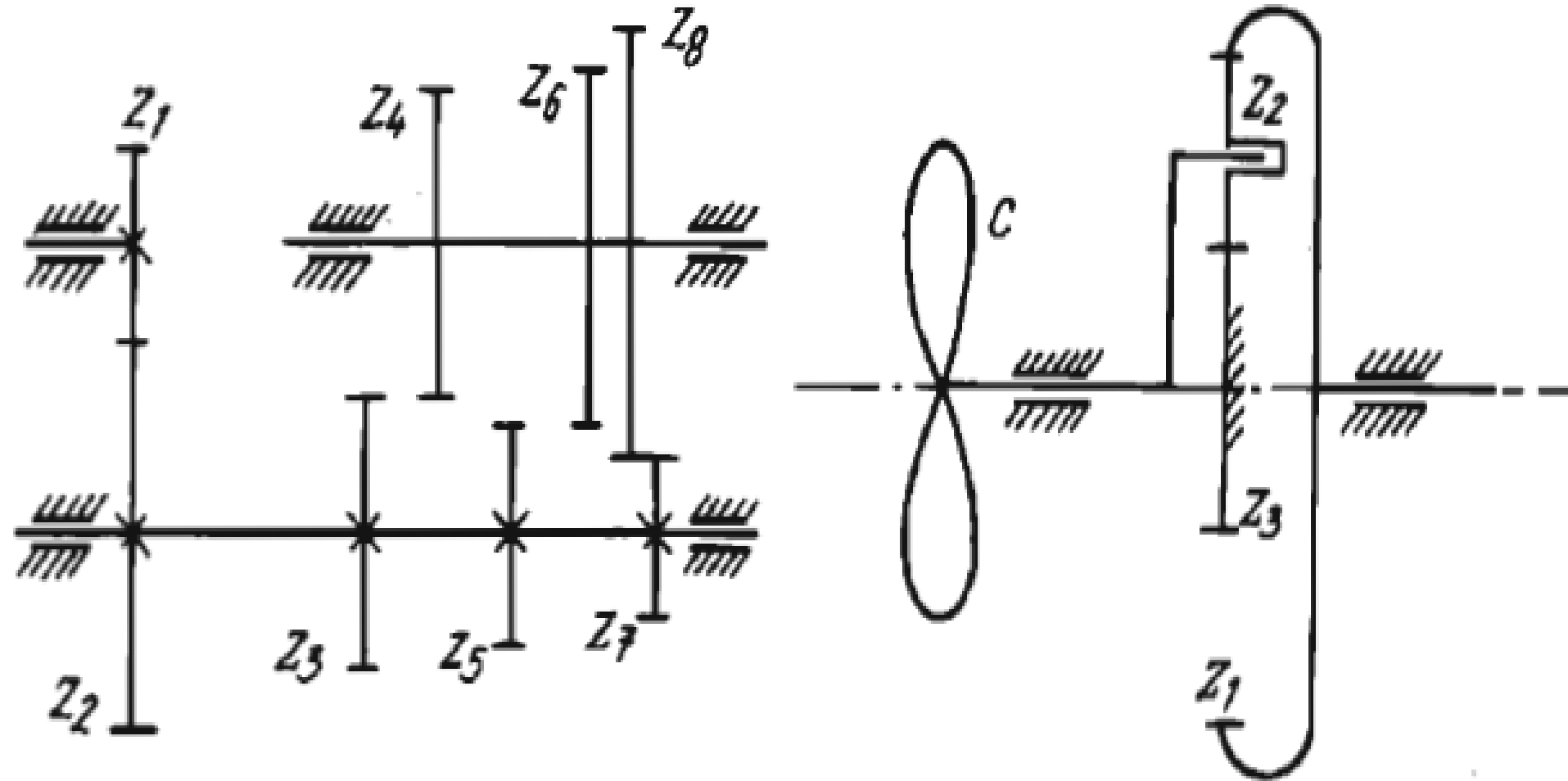
Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Hệ bánh răng thường – Bài tập

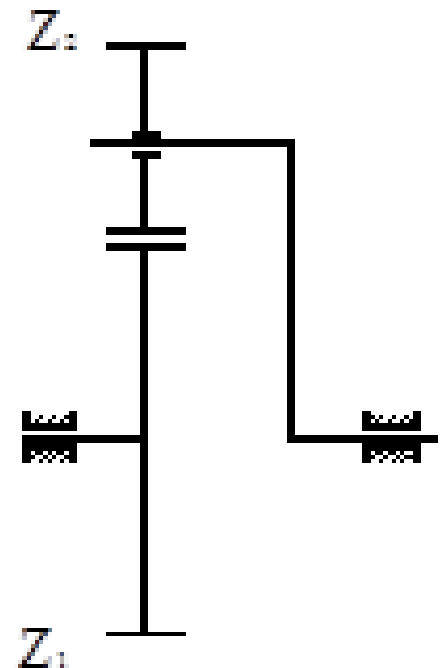
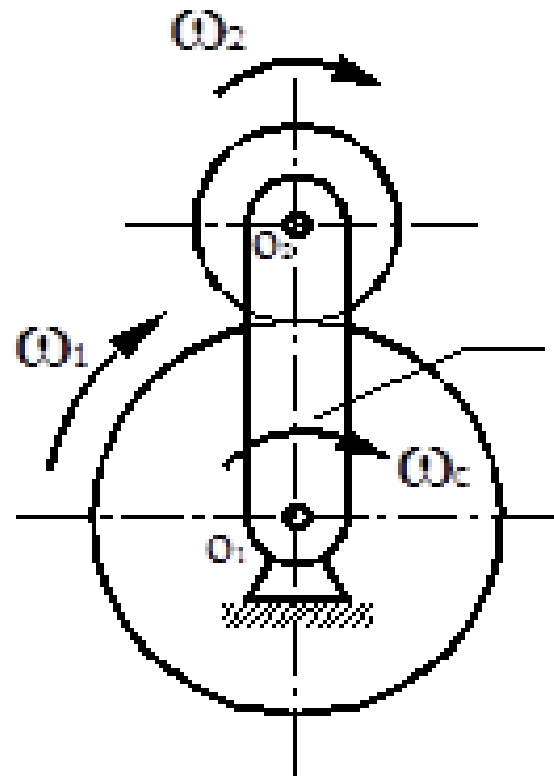
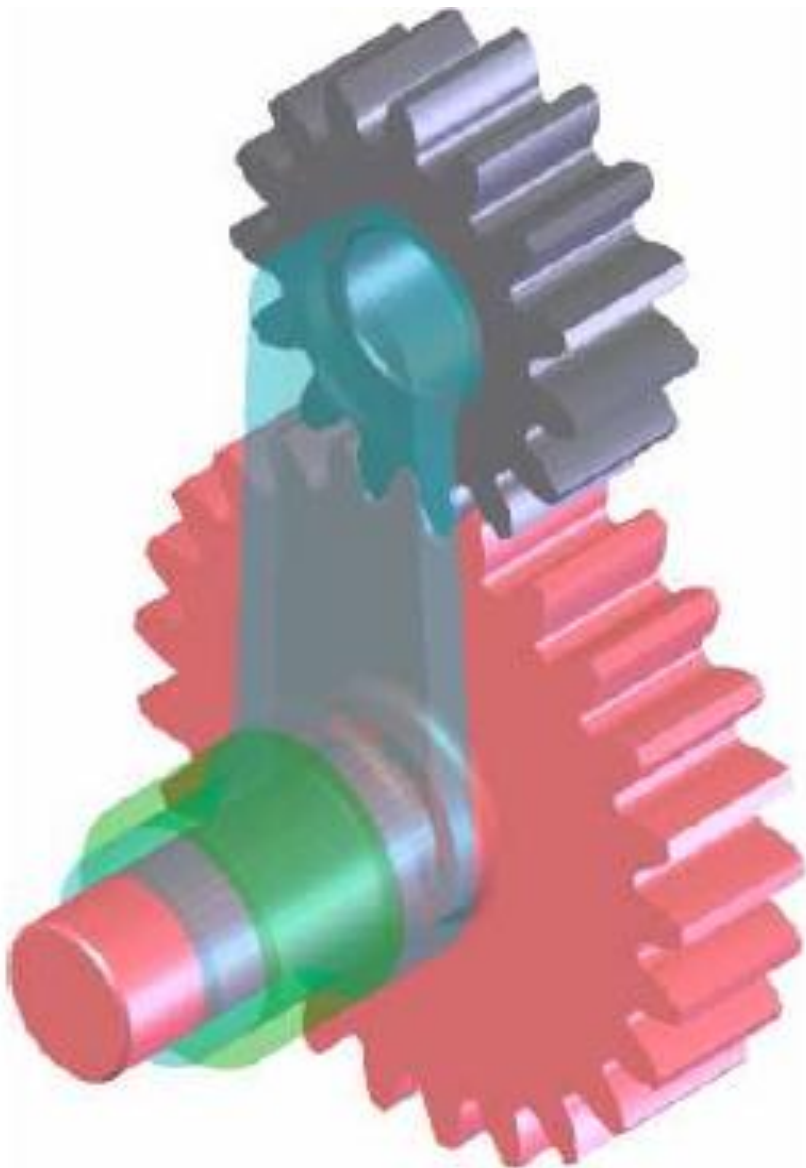


Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Hệ bánh răng thường – Bài tập

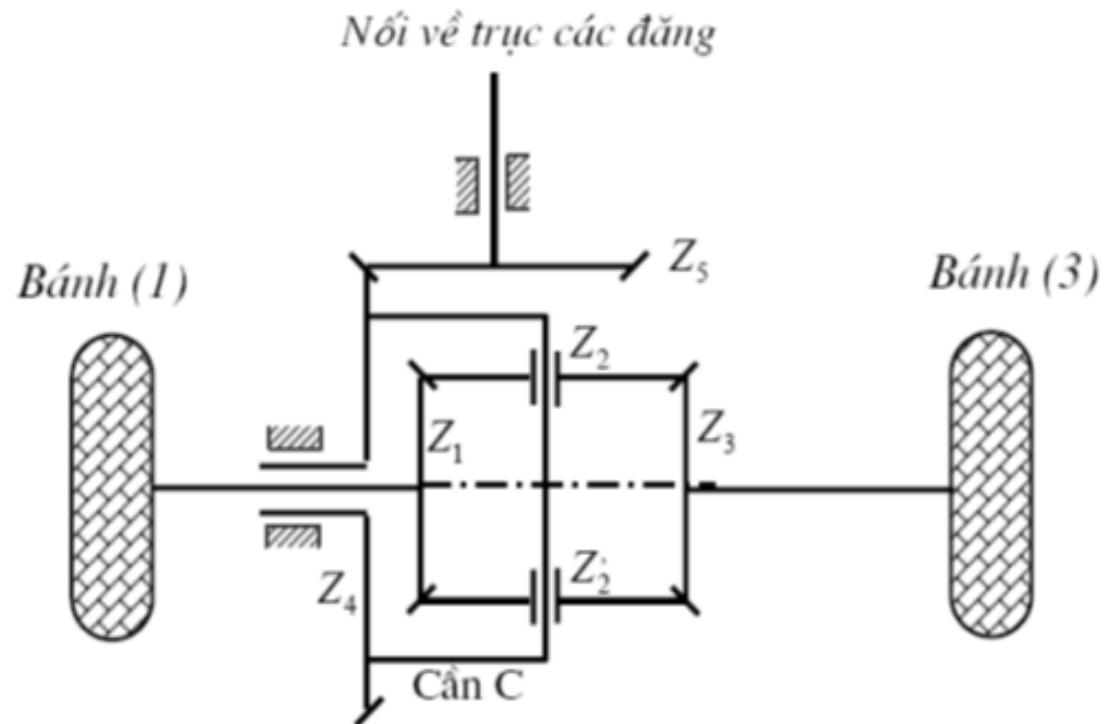
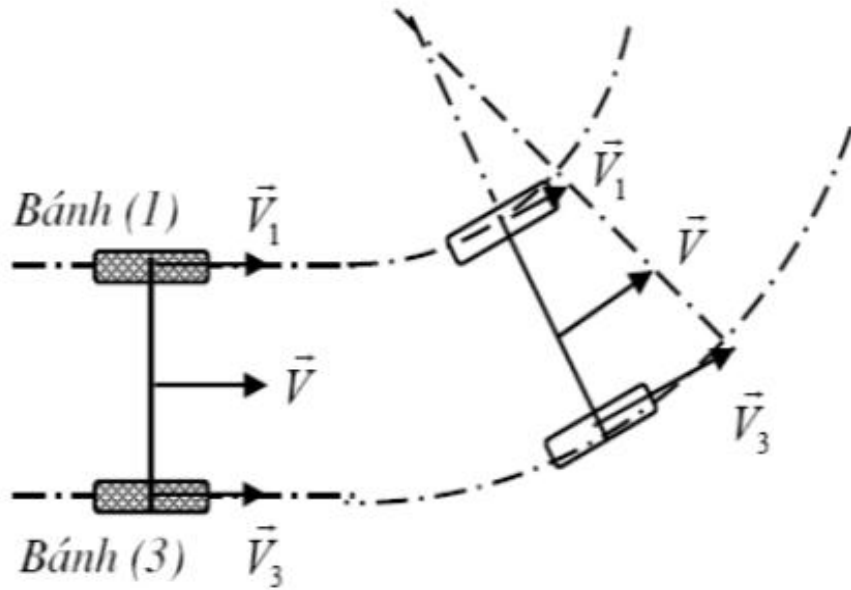


Hệ bánh răng vi sai – Giới thiệu



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu bánh răng

Hệ bánh răng vi sai – Ứng dụng



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu Cam

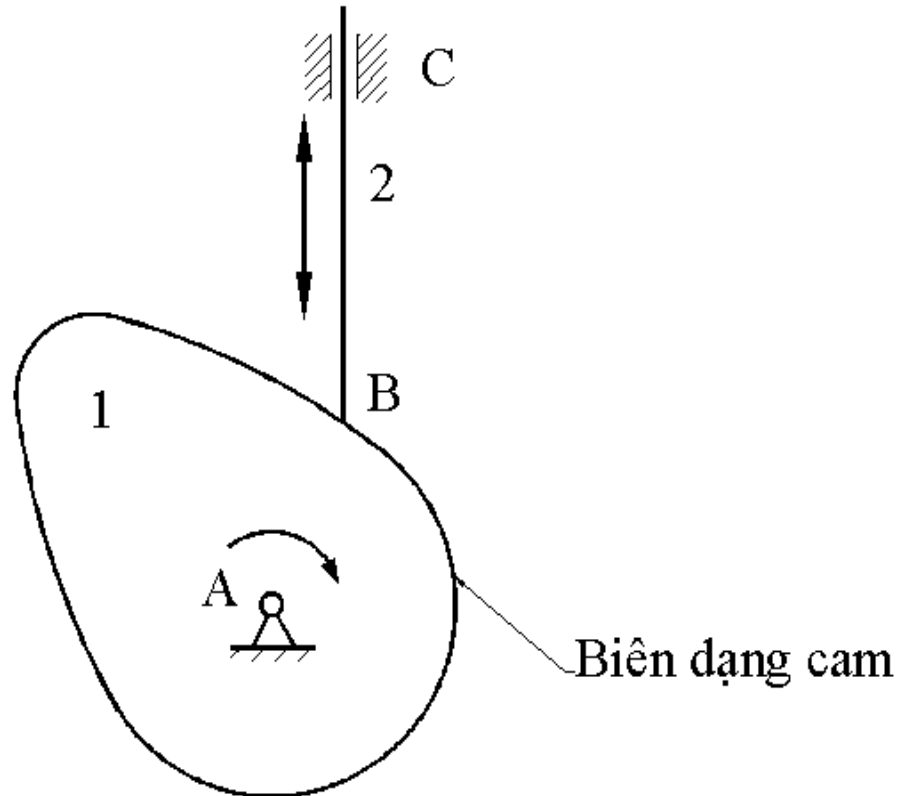
Khái niệm

Cơ cấu cam là cơ cấu khớp loại cao, có khả năng thực hiện được những chuyển động có chu kỳ phức tạp của khâu bị dẫn với độ chính xác cao. *Khâu dẫn của cơ cấu được gọi là cam, còn khâu bị dẫn được gọi là cần*

Ưu điểm: **Chọn biên hình cam**

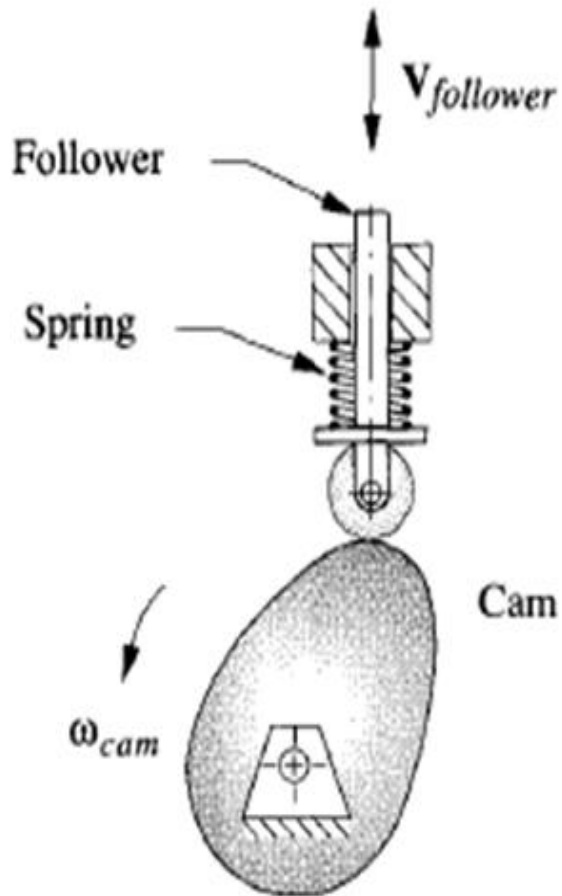
(thiết kế cơ cấu cam) theo một quy luật chuyển động cho trước (của cần) thì dễ dàng.

Nhược điểm: **Có khớp cao B tiếp xúc theo điểm hay theo đường, dẫn đến hao mòn nhanh ở bề mặt làm việc; có khuynh hướng tháo khớp; khó khăn tro mặt làm việc của cam.**

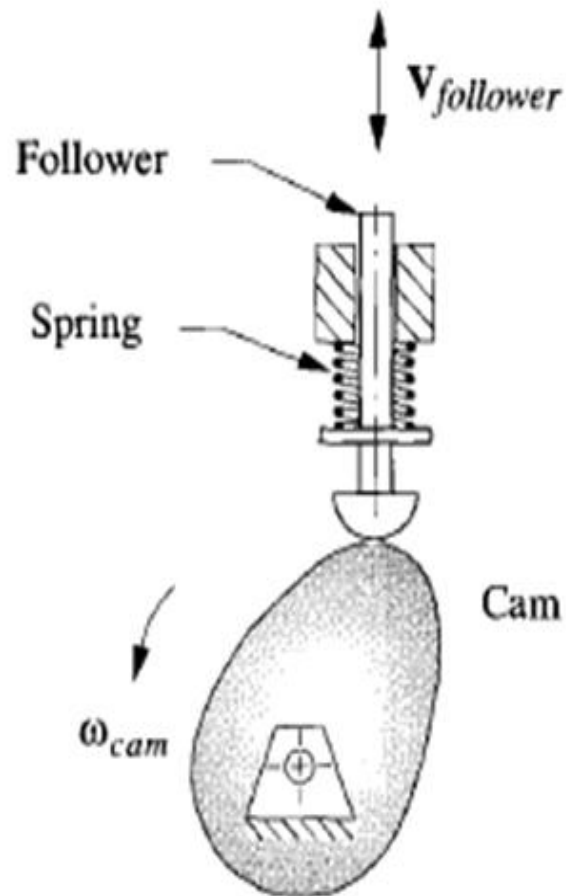


Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu Cam

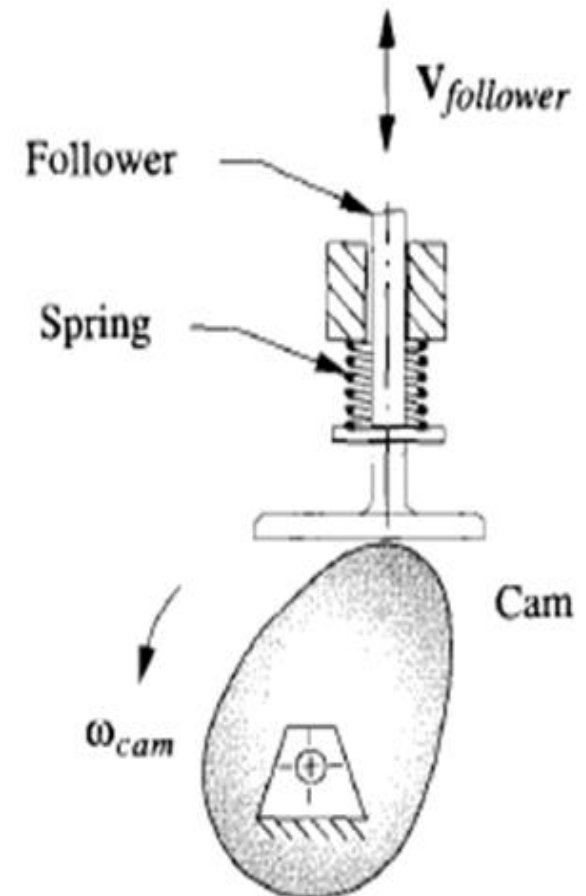
Phân loại



(a) Roller follower



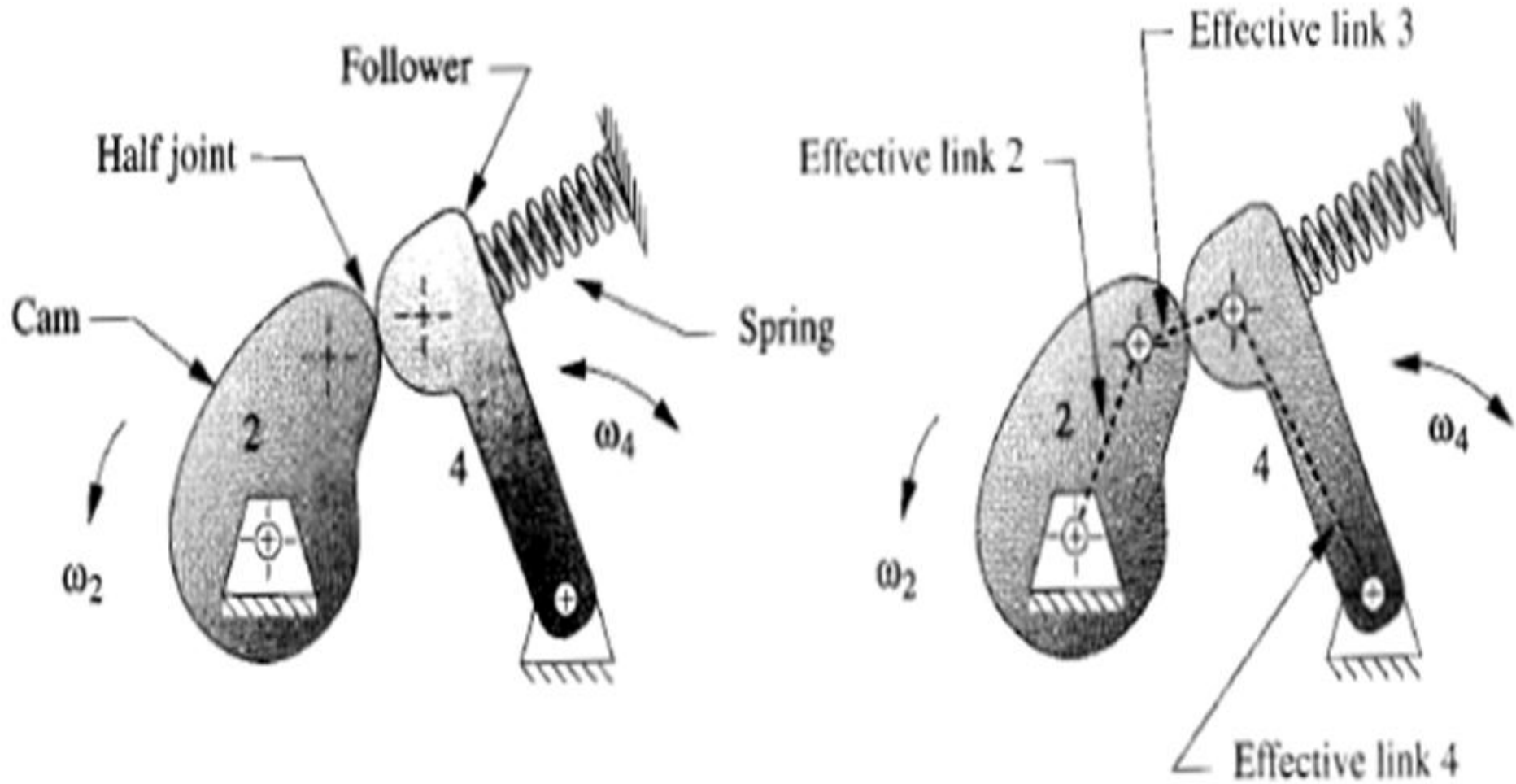
(b) Mushroom follower



(c) Flat-faced follower

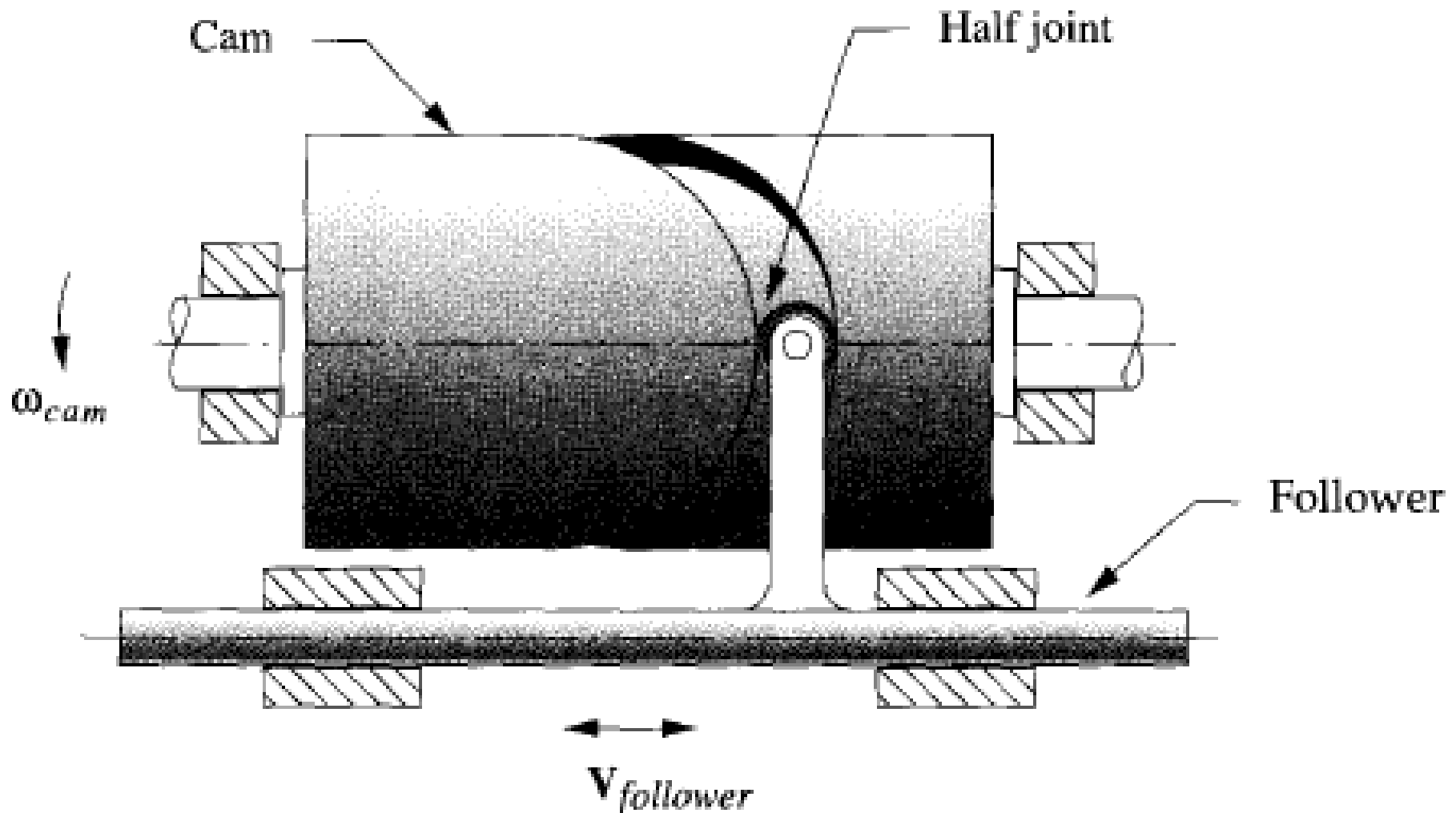
Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu Cam

Phân loại



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu Cam

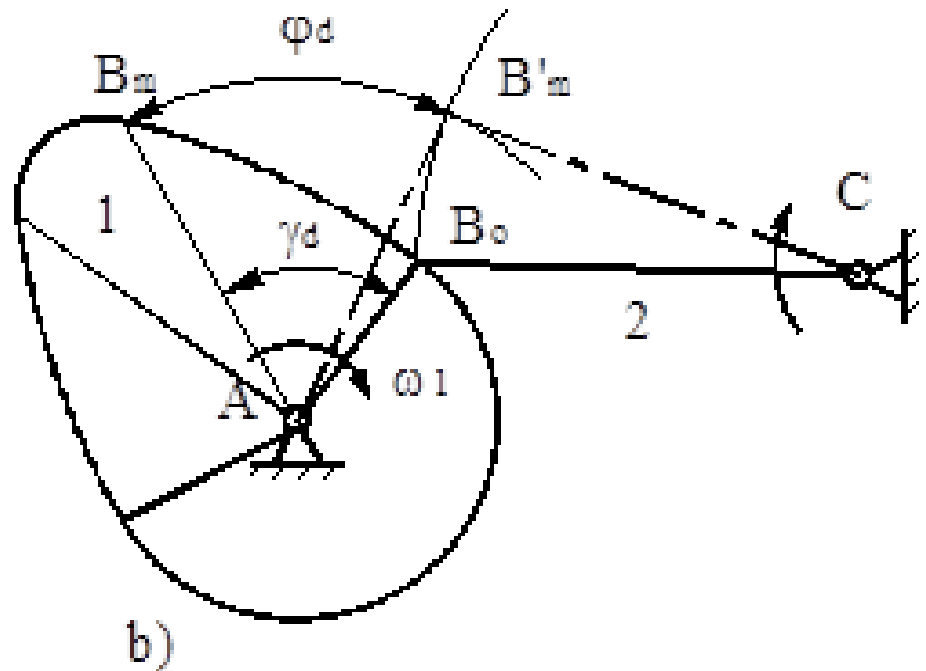
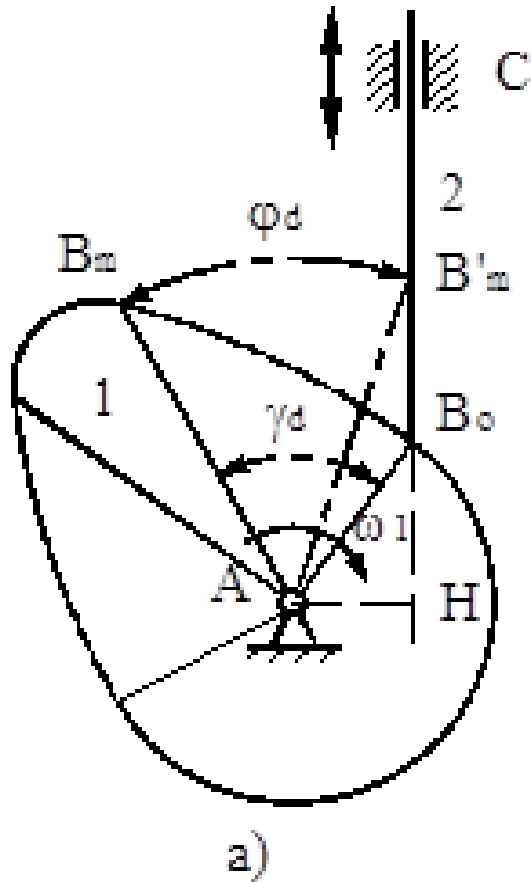
Phân loại



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu Cam

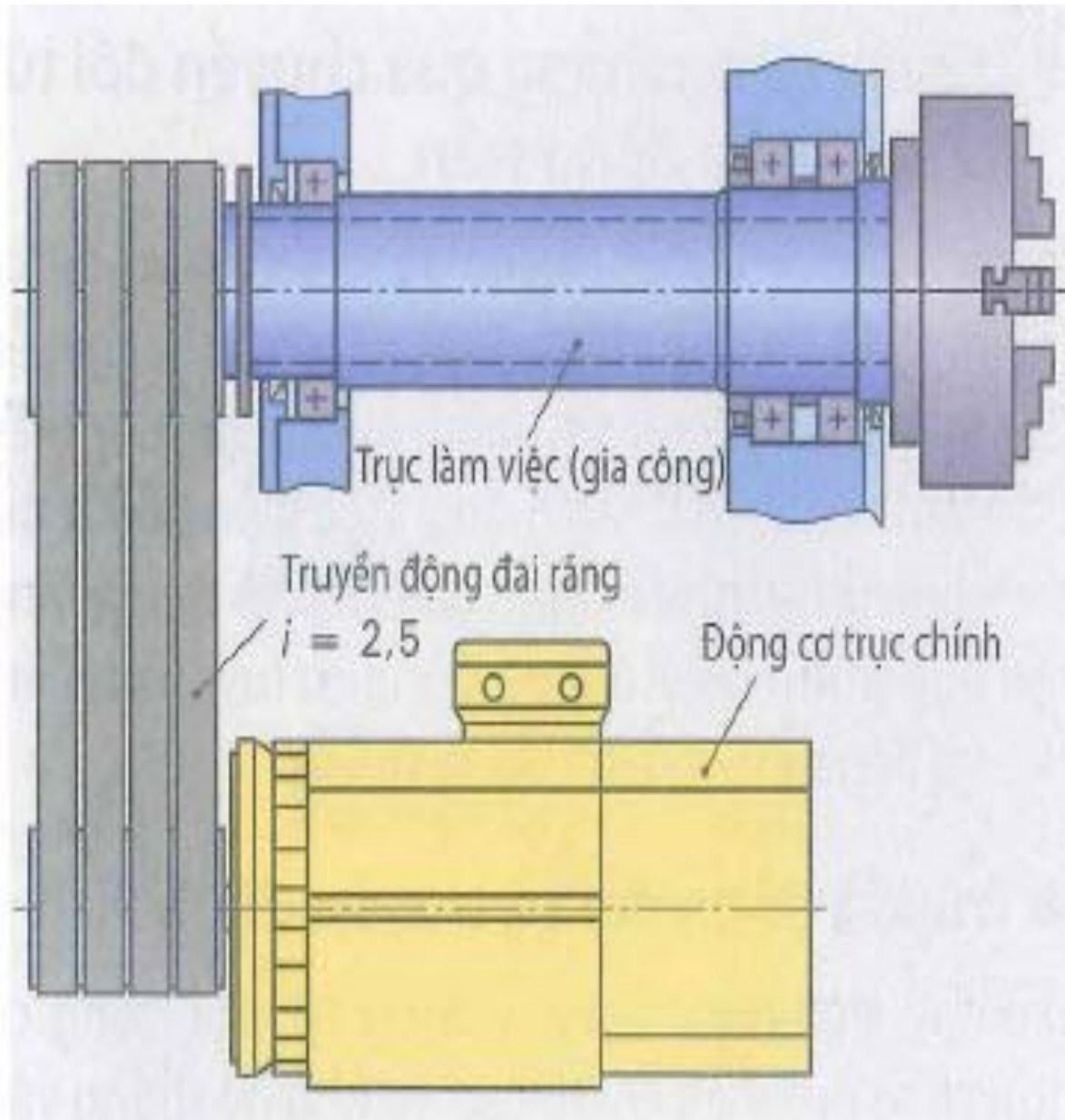
Thông số hình học

+ Bán kính lớn nhất & nhỏ nhất R_{\max} & R_{\min} ; + Góc công nghệ γ (góc trên cam); & + Góc định kỳ φ (góc quay của cam)



Khái niệm

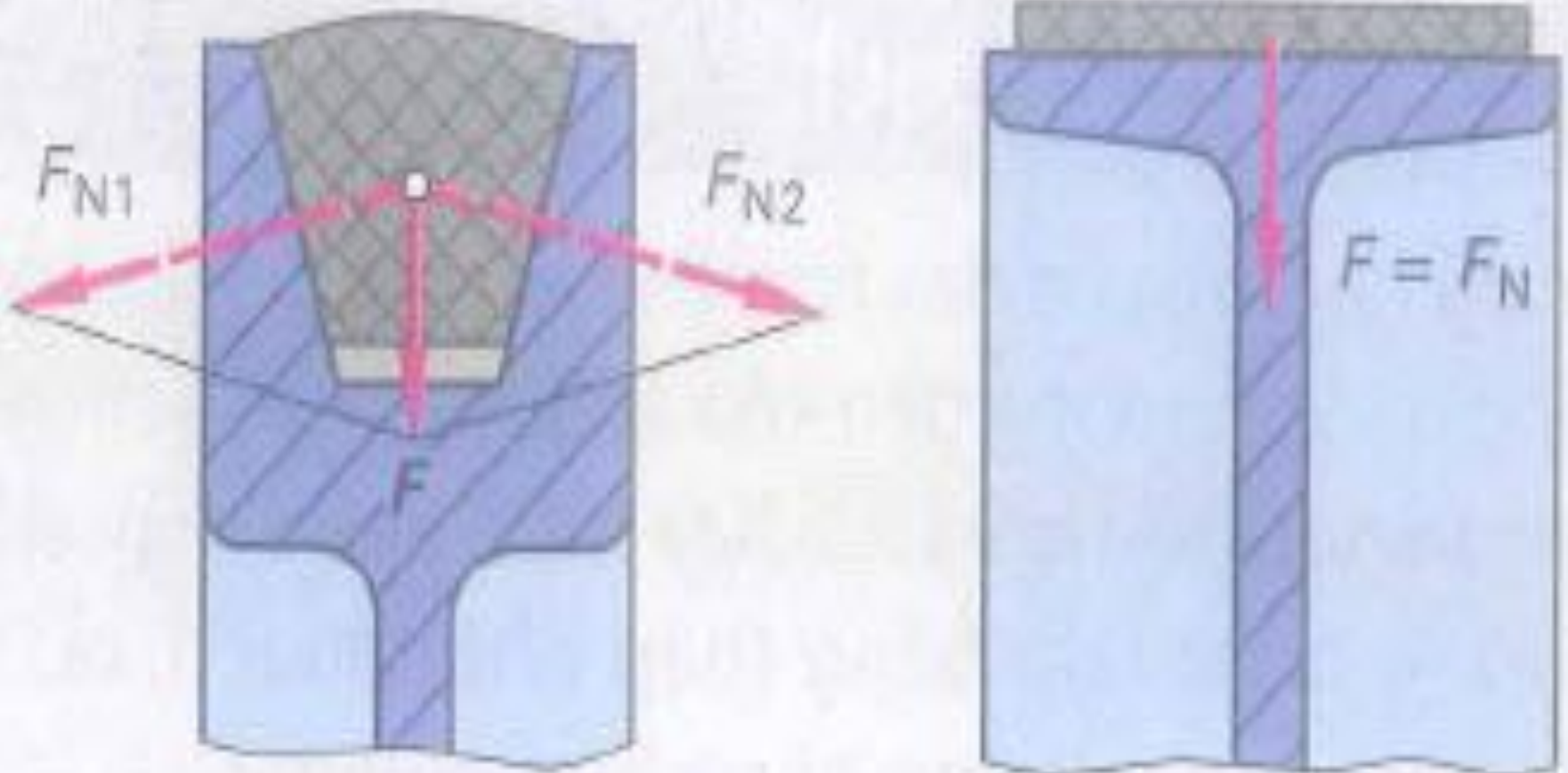
- Nguyên lý h/đ
- Truyền mômen xoắn và tốc độ giữa hai trục
- Khoảng cách trục lớn so với bộ truyền bánh răng.
- Các dây đai làm bằng nhựa hoặc vải dệt, đặc tính của chúng khác biệt đáng kể với các bộ truyền bánh răng hoặc xích



Hoạt động nhờ lực ma sát.

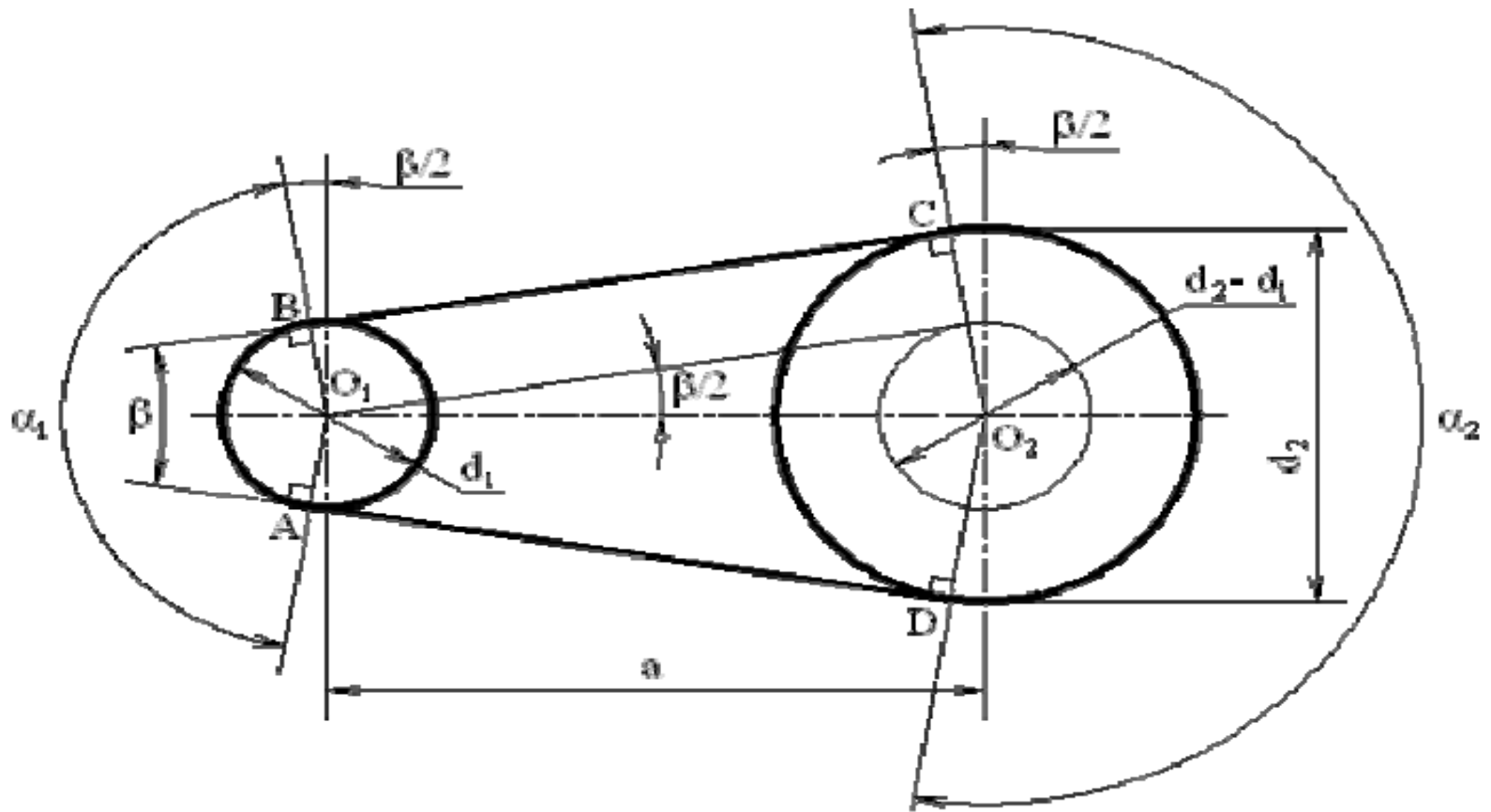
$$F_{ms} = f \cdot F_N$$

trong đó, f là hệ số ma sát giữa dây đai & bánh đai



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu đai

Thông số hình học: góc ôm (α_1 & α_2); đường kính bánh đai (d_1 & d_2); khoảng cách trục a , & chiều dài dây đai L

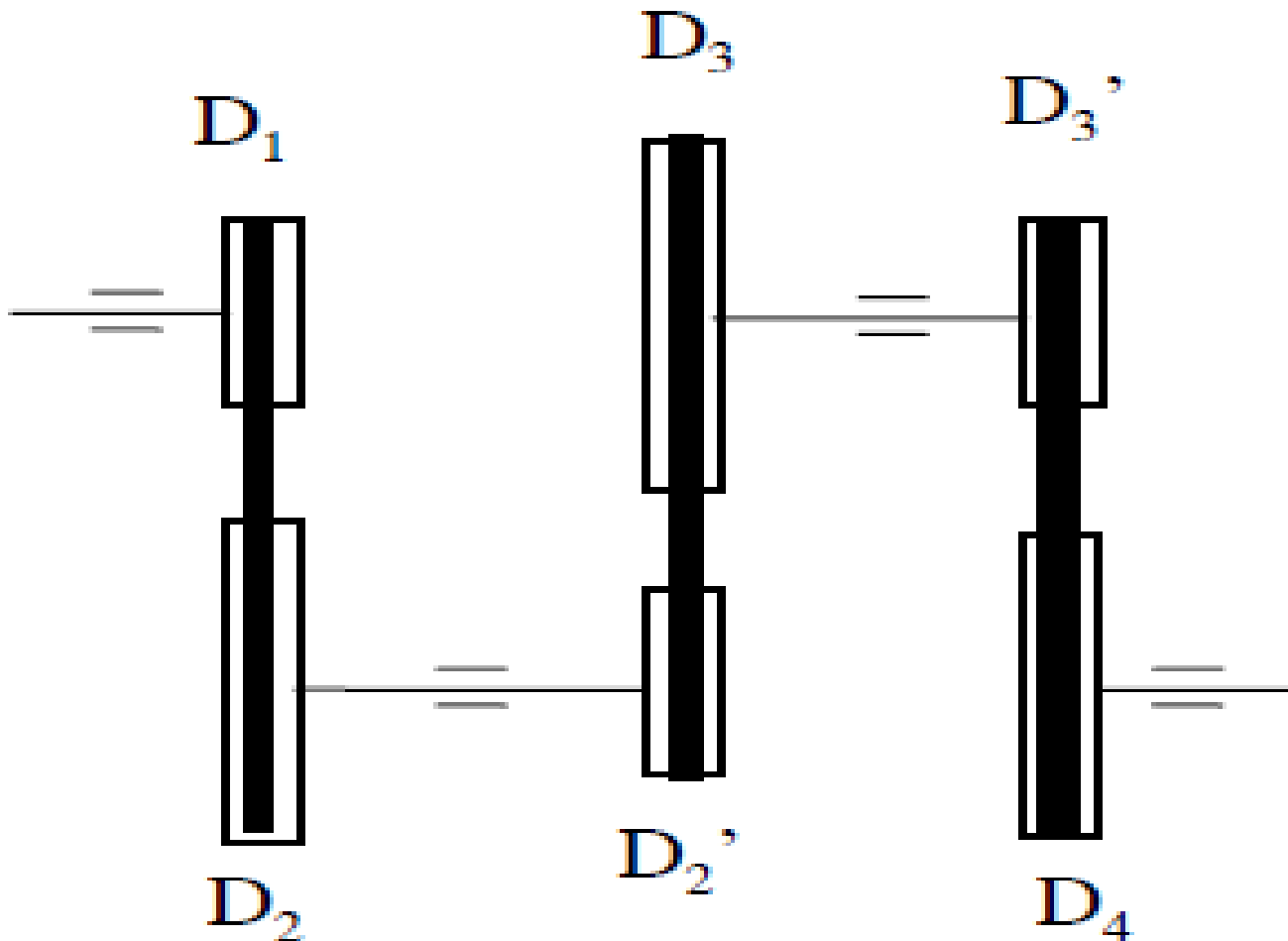


Thông số động học: tỉ số truyền, $i_{12} = \omega_1/\omega_2 = n_1/n_2 = d_2/d_1$

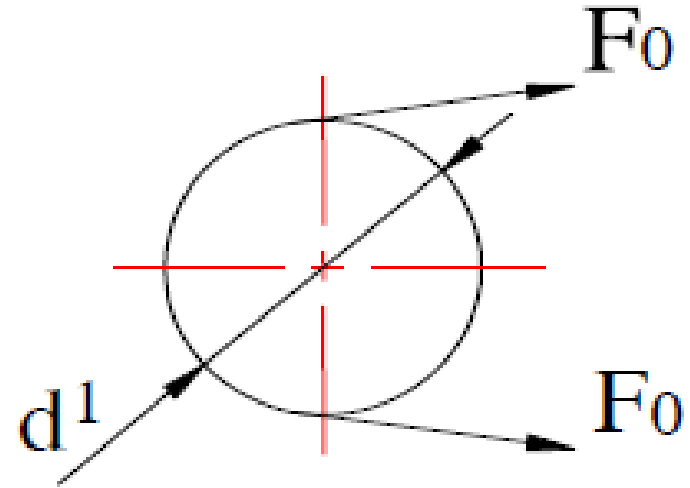
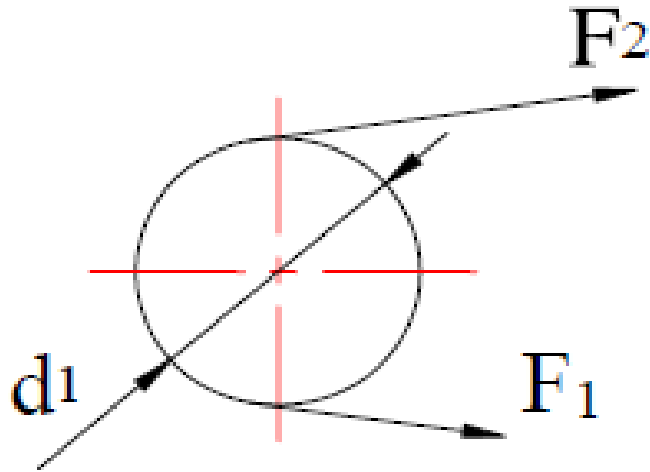
Thông số động học:

tỉ số truyền: $i_{12} = \omega_1/\omega_2 = n_1/n_2 = d_2/d_1$

Đối với bộ truyền đai nhiều cấp:



Thông số về lực (ví dụ & bài tập)



- Lực căng ban đầu (F_0), trên nhánh căng (F_1), nhánh chùng (F_2): $F_0 = (F_1 + F_2)/2$
- Lực truyền: $F_t = F_1 - F_2$; Moment truyền: $T = F_t(d_1/2)$
- Công suất truyền: $N = T\omega = F_tV$
- Phương trình Euler: $F_1 = F_2 \cdot e^{f\alpha}$
- Lực tác dụng lên trục: $F_R = 2F_0 \sin(\alpha_1/2)$

Ưu & nhược điểm

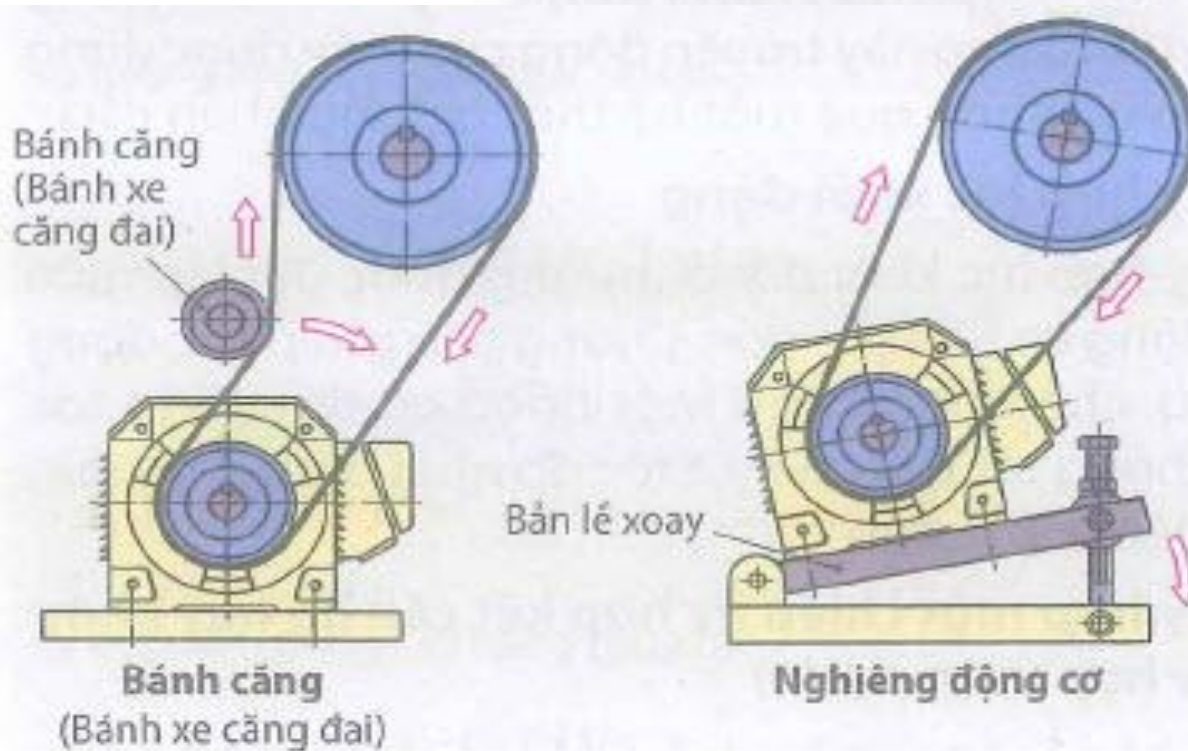
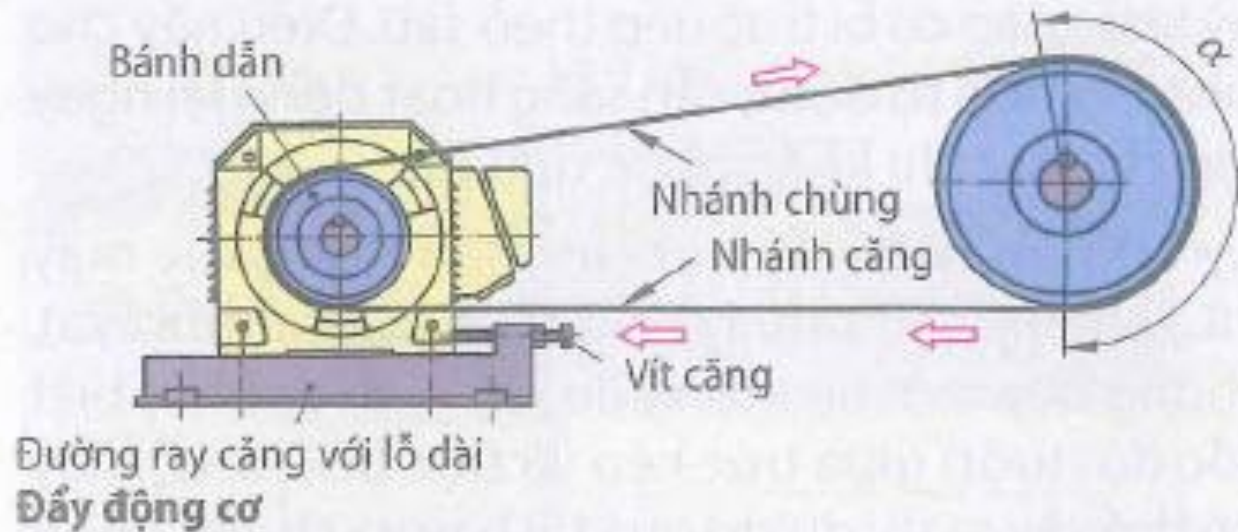
Ưu điểm:

- + Truyền lực có tính đàn hồi
- + Chạy êm & ít ồn, chịu sốc
- + Khoảng cách trục có thể lớn
- + Không cần thiết bôi trơn + Phí tổn bảo dưỡng ít.

Nhược điểm:

- + Bị trượt qua sự giãn nở của dây, vì thế tỉ số truyền không là hằng số
- + Nhiệt độ làm việc bị giới hạn
- + Phải có lực căng dây đủ lớn, vì thế làm tăng thêm tải trọng lên ổ trục.

Căng dây đai



Các loại dây đai

***Dây đai không răng: dây đai dẹt & dây đai hình thang**

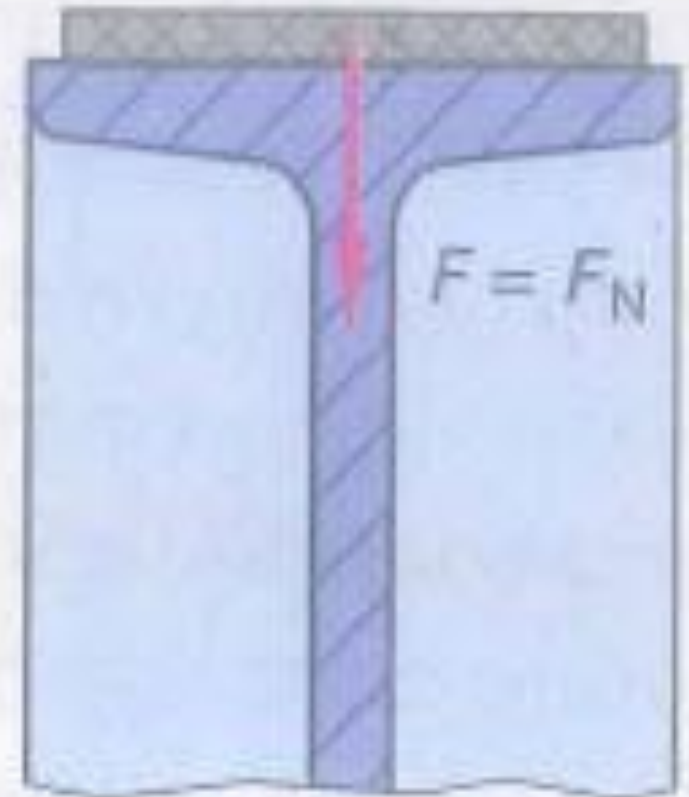
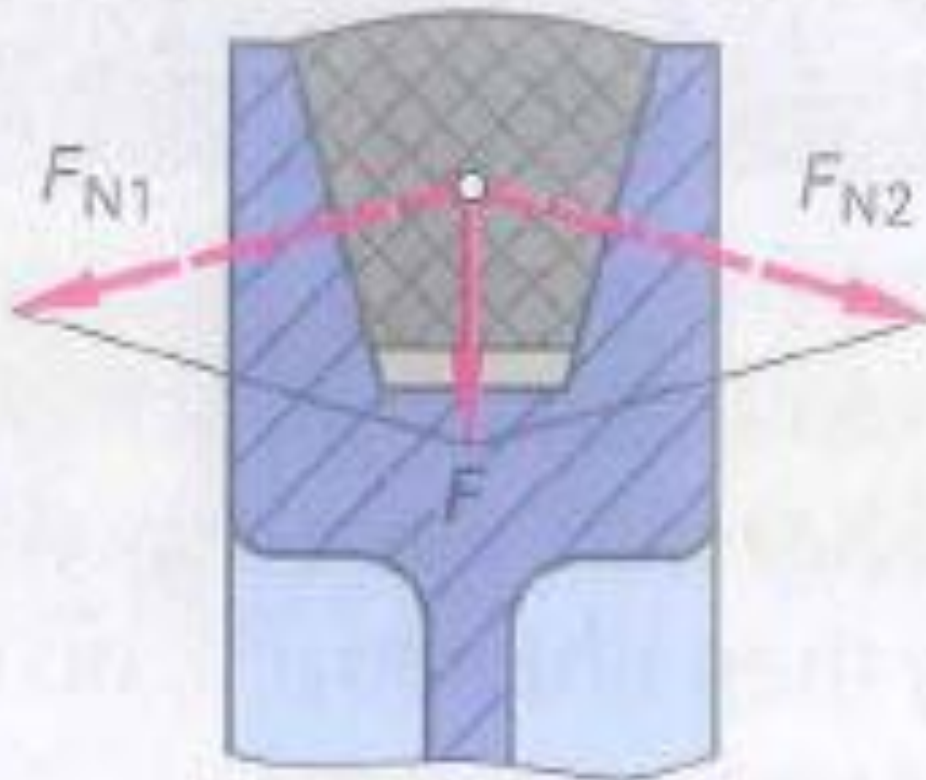
-Dây đai dẹt có tính linh hoạt cao - Có thể đạt được tỷ số truyền động 20:1, khoảng cách nhỏ giữa các trục, tốc độ dây đai cao (lên đến 100 m/s)



Các loại dây đai

***Dây đai không răng:** dây đai dẹt & dây đai hình thang

Lực ma sát lớn được tạo ra bởi hiệu ứng nêm, lực căng ban đầu cần thiết thấp hơn so với dây đai dẹt. Nhờ tiết diện cao nên sức kháng uốn cong tương đối cao



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu đai

Các loại dây đai

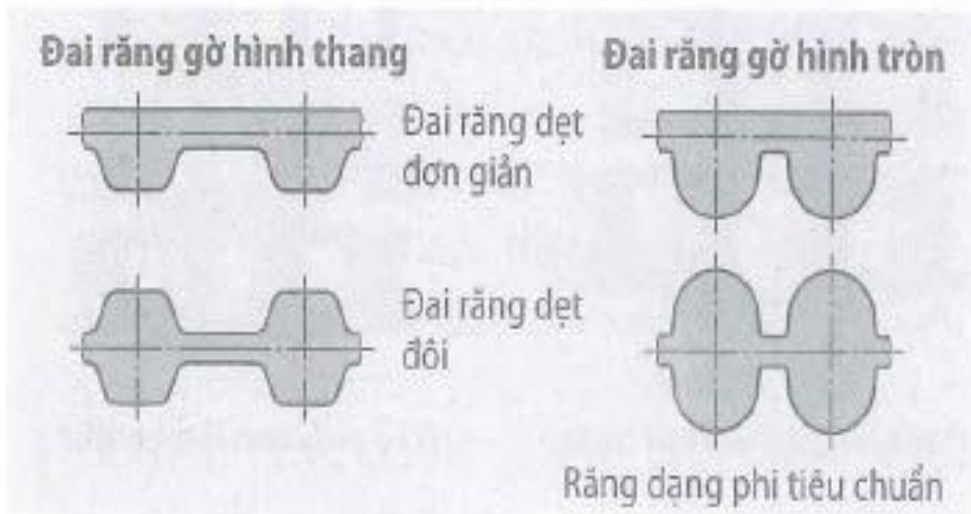
***Dây đai không răng:**

Dây đai hình thang

Bảng 1: Các loại đai hình thang	
Dạng (mặt cắt)	Đặc điểm
Đai hẹp	
	Ứng dụng đa năng; hiệu suất cao; các bánh đai lớn hơn bánh đai bình thường; loại đai được sử dụng nhiều nhất
Đai thang hông mở	
	Đặc biệt có thể truyền tải công suất cao, đường kính bánh đai nhỏ hơn, độ bền nhiệt cao hơn
Đai liên hợp (Băng lực)	
	Vững vàng trước dao động và va đập, không bị xoắn trong các rãnh, cho khoảng cách trục lớn và bánh đai nhỏ
Đai hình thang có sườn (Đai thang có gân)	
	Linh hoạt, uốn cong bền; độ giãn nhỏ, phân phối lực đều trên các bánh đai
Đai bản rộng	
	Độ bền lực ngang và tính thích nghi với hình dạng rất tốt, ứng dụng trong bộ hộp số có thể điều chỉnh được tốc độ (Trang 429)

Các loại dây đai- Dây đai răng:

kết hợp những ưu điểm của dây đai dẹt và dây đai hình thang với sự không có độ trượt của dây xích



Đặc điểm của dây đai đồng bộ (răng) là sức căng ban đầu thấp và do đó chịu tải ít. Nó rất thích hợp cho việc truyền không có độ trượt với công suất vừa và nhỏ

Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu xích

Phạm vi ứng dụng

Sử dụng cho bộ truyền động với tỷ số truyền chính xác, với khoảng cách trục lớn hơn và lực kéo lớn; làm việc được trong điều kiện bất lợi về môi trường chung quanh



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu xích

Ưu nhược điểm

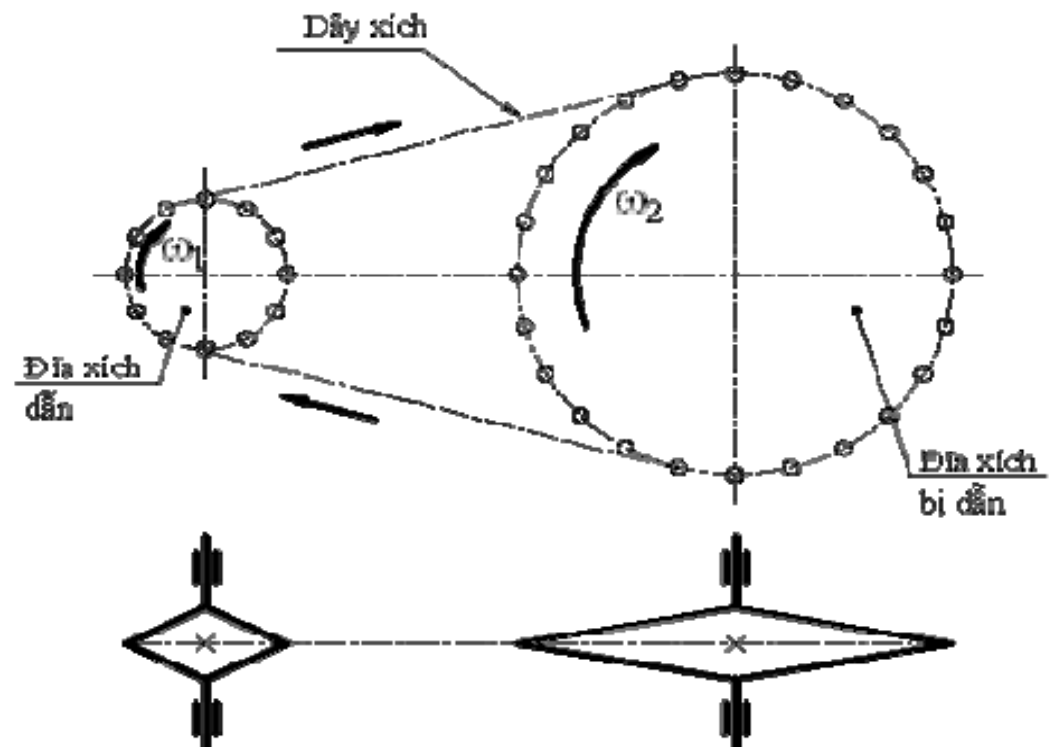
Ưu điểm: + Truyền tải không bị trượt, tỉ số truyền ổn định + Có thể truyền các lực lớn + Hầu như không nhạy cảm với độ ẩm, chất bẩn và nhiệt độ cao.

Nhược điểm: + Vận tốc xích giới hạn + Tiếng ồn lớn + Cần thiết có bôi trơn + Có xu hướng rung động khi va chạm

Thông số hình học:

- + đường kính đĩa
- + số răng đĩa xích
- + khoảng cách trục
- + bước xích (TCH)

Tỉ số truyền: $i_{12} = \omega_1 / \omega_2$
 $= n_1 / n_2 = Z_2 / Z_1$



Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu xích

Các loại kết cấu dây xích

Xích chuỗi (chuỗi mắt xích)

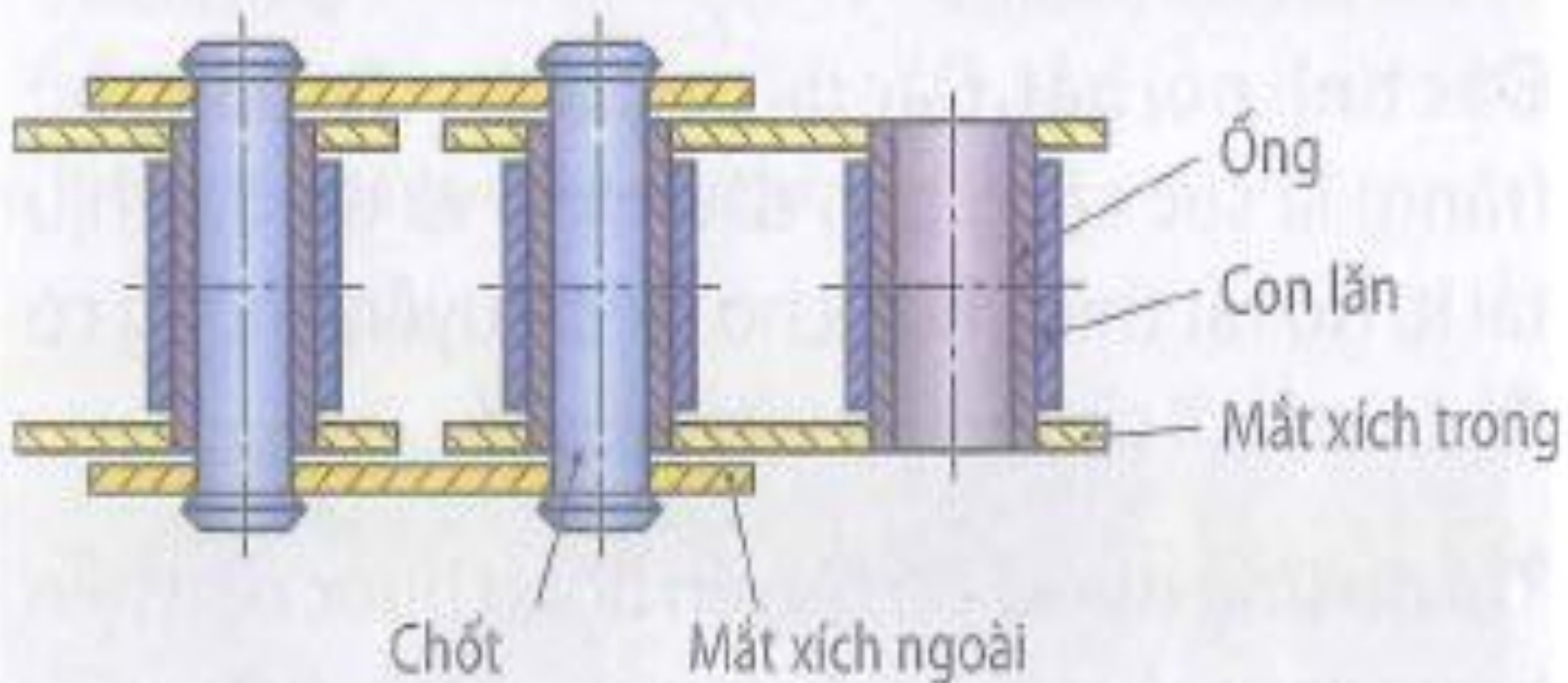
& Xích bản lề

Xích chuỗi chỉ được sử

Dụng như là **xích tải**

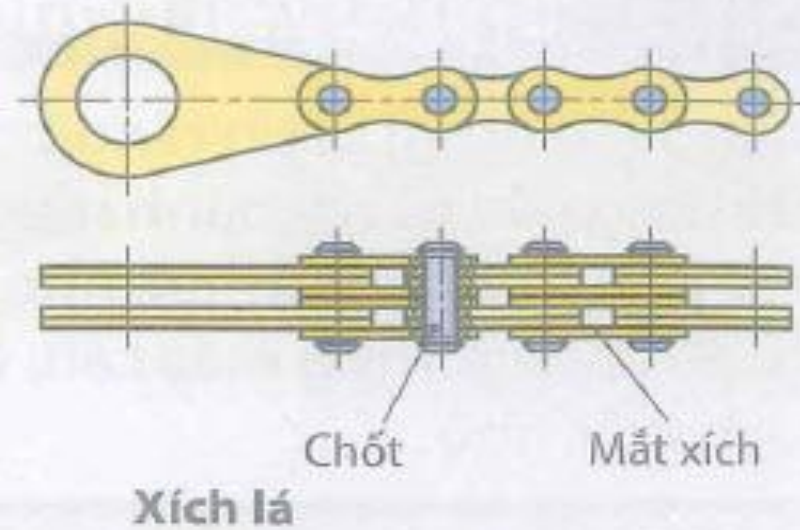
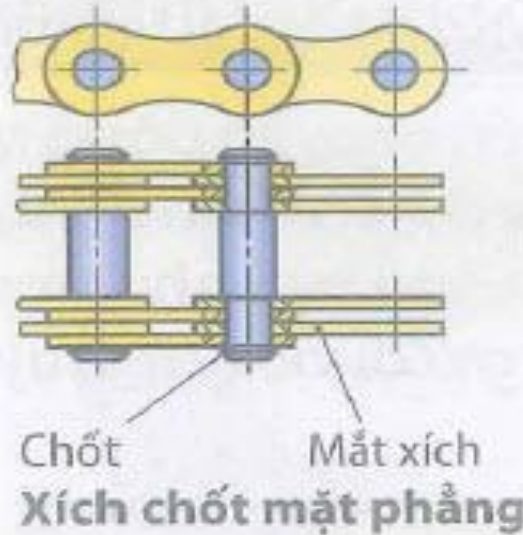


**Xích
bản lề**
dùng
cho
**truyền
động**

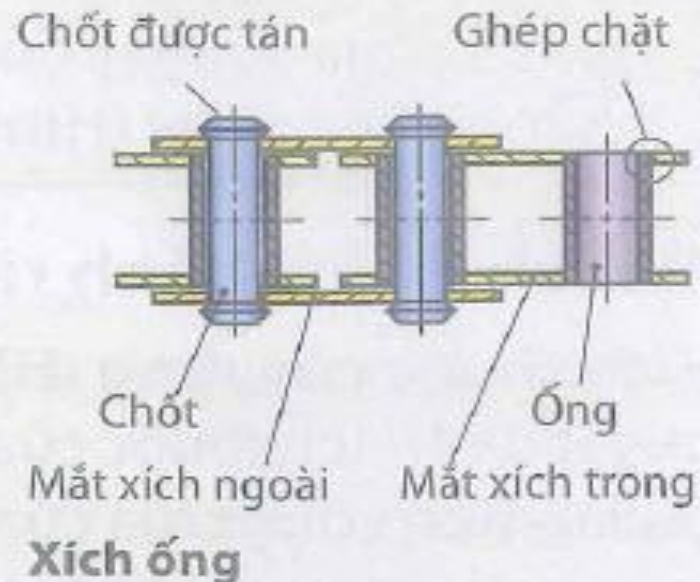
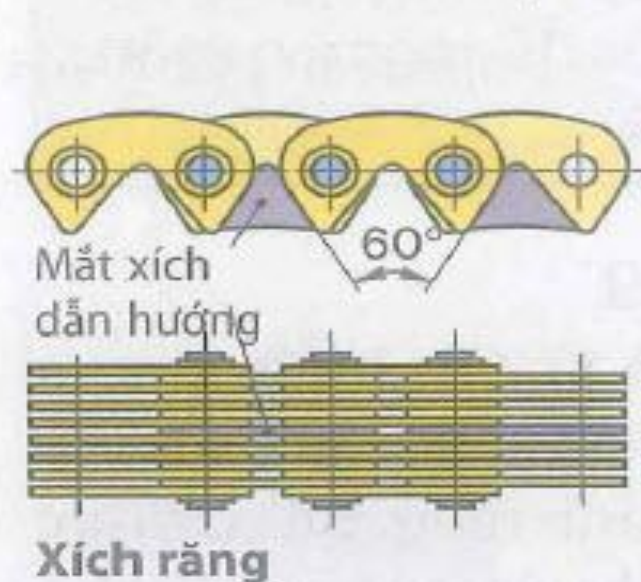


Các dạng kết cấu của xích bản lề

+Xích con lăn
+Xích chốt;



+Xích ống &
+Xích răng
(dạng đặc biệt của xích ống)

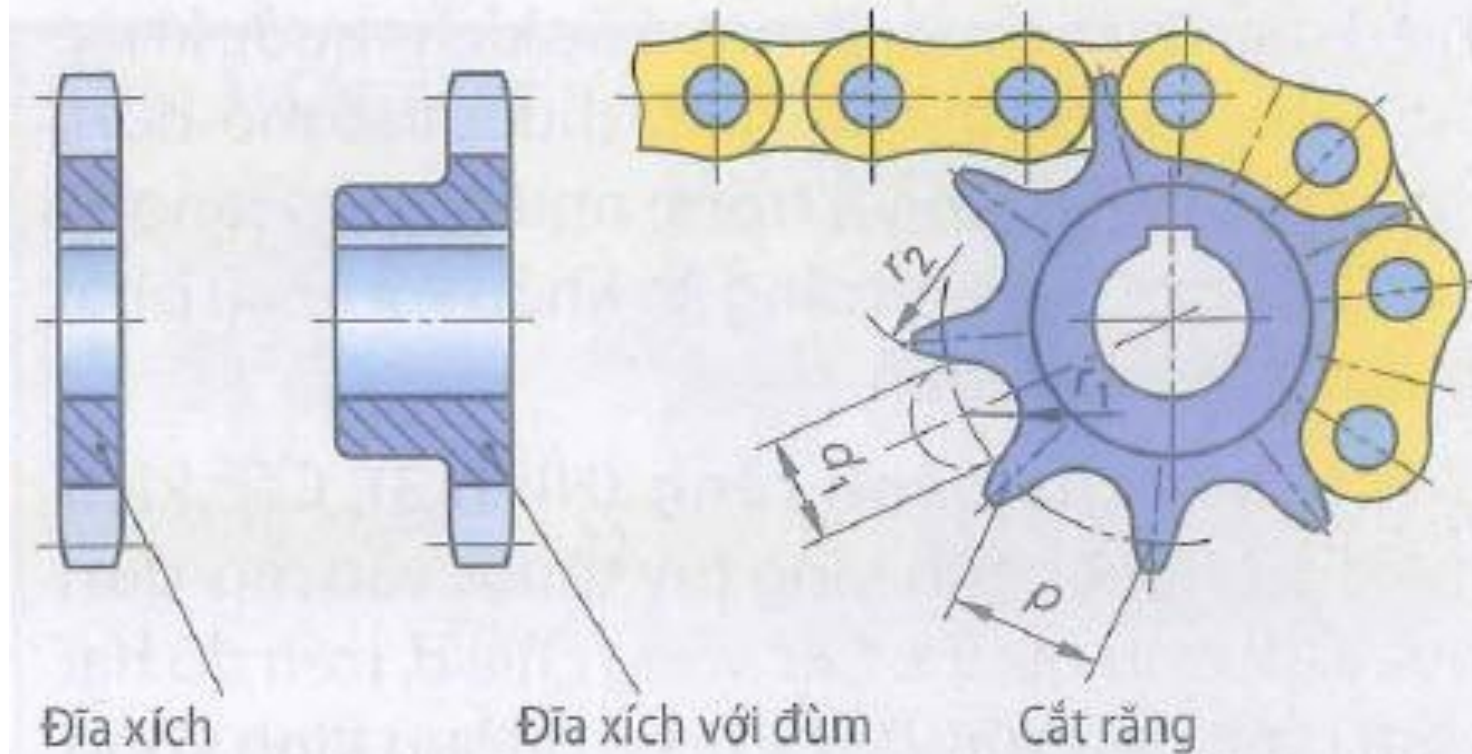


Đĩa xích

Kích thước và hình dạng của đĩa xích được xác định bởi độ lớn của xích, số lượng các răng và mômen xoắn được truyền.

Người ta phân biệt hai **dạng chế tạo** cơ bản: đĩa xích với Đùm truyền mômen

xoắn lớn hơn đĩa xích (đơn)



Đĩa xích

Đĩa xích với đùm

Cắt răng

d_1 Đường kính lớn nhất của con lăn xích

r_1 Bán kính con lăn

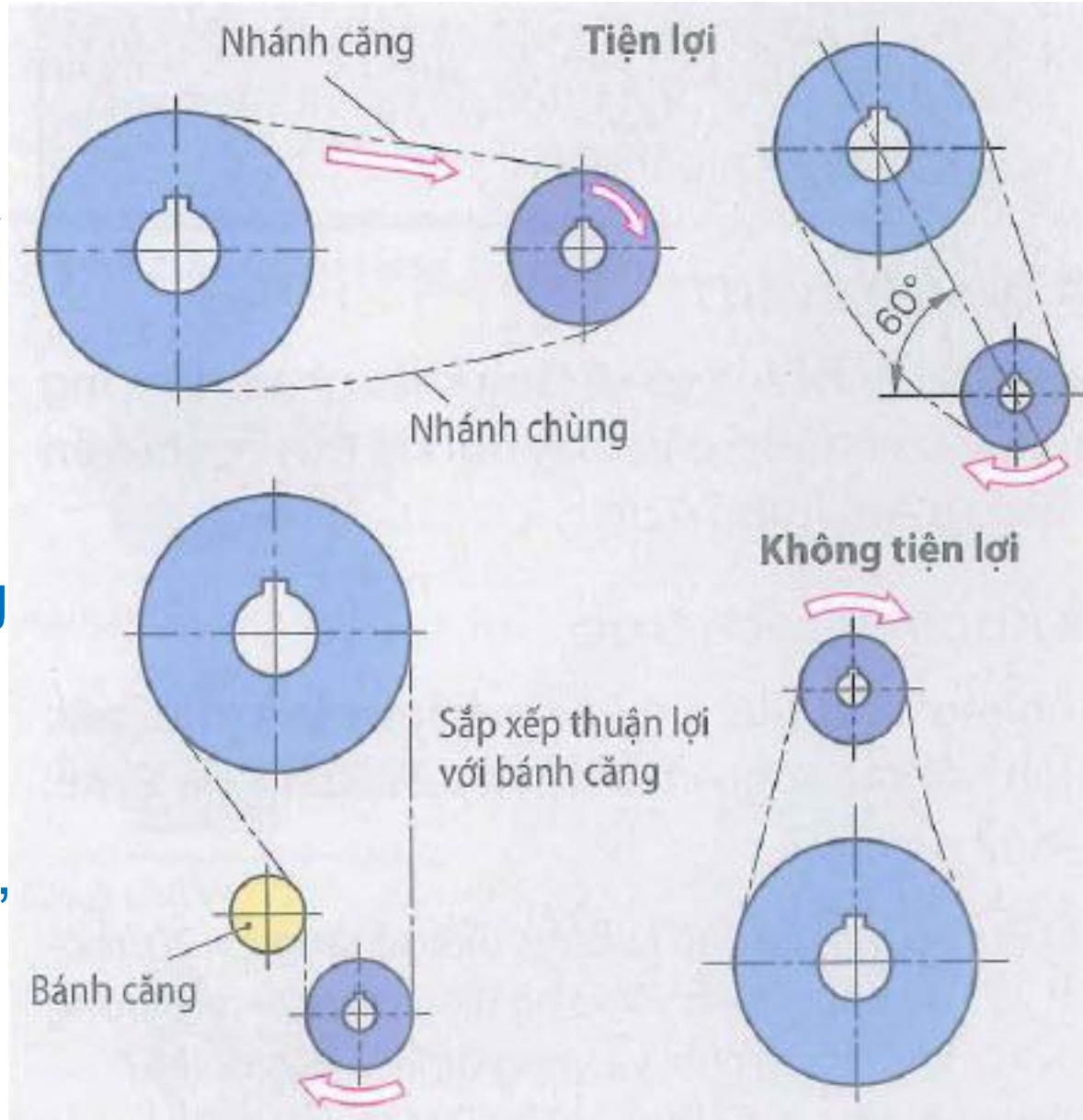
p Bước xích

r_2 Bán kính cạnh răng

Chương 3: Các cơ cấu _ Cơ cấu xích

Cách sắp xếp

Sự sắp xếp theo chiều ngang của đĩa xích tạo thuận lợi cho việc chạy êm, trơn tru của xích. Không cần có thiết bị căng và dẫn hướng cho tới khi góc nghiêng đến 60° so với chiều ngang. Để dây xích chạy êm trong đĩa xích, nhánh căng phải nằm phía trên

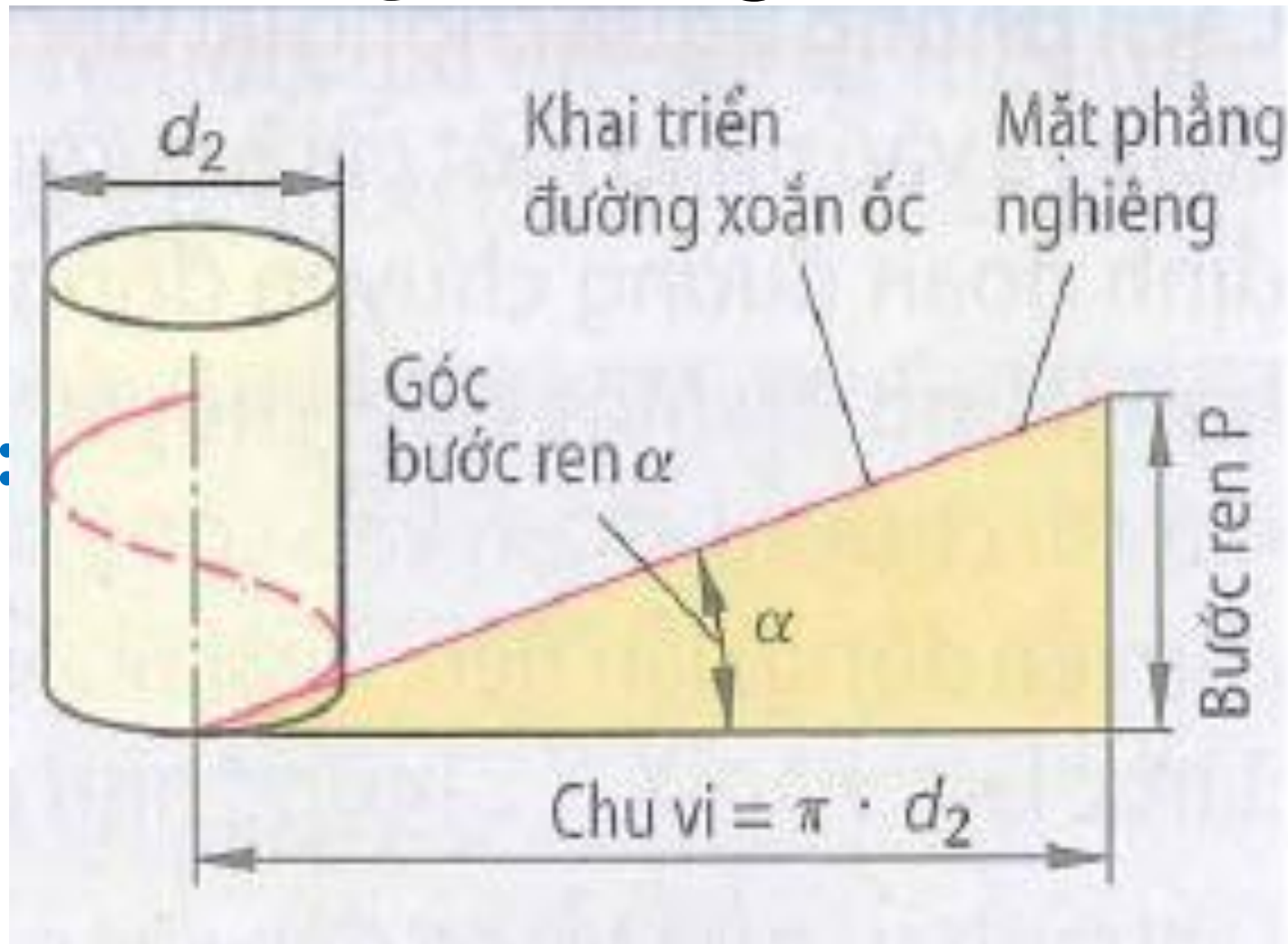


REN & MỐI GHÉP BU-LÔNG - **REN**

*Sự hình thành- thông số đường xoắn ốc:

+ Góc xoắn
(góc bước
ren): α

+ Bước ren:
P được tiêu
chuẩn hoá



REN & MỐI GHÉP BU-LÔNG – REN

***Thông số hình học của ren:**

+ đường kính (ngoài)

đanh nghĩa : d

+ đường kính lõi

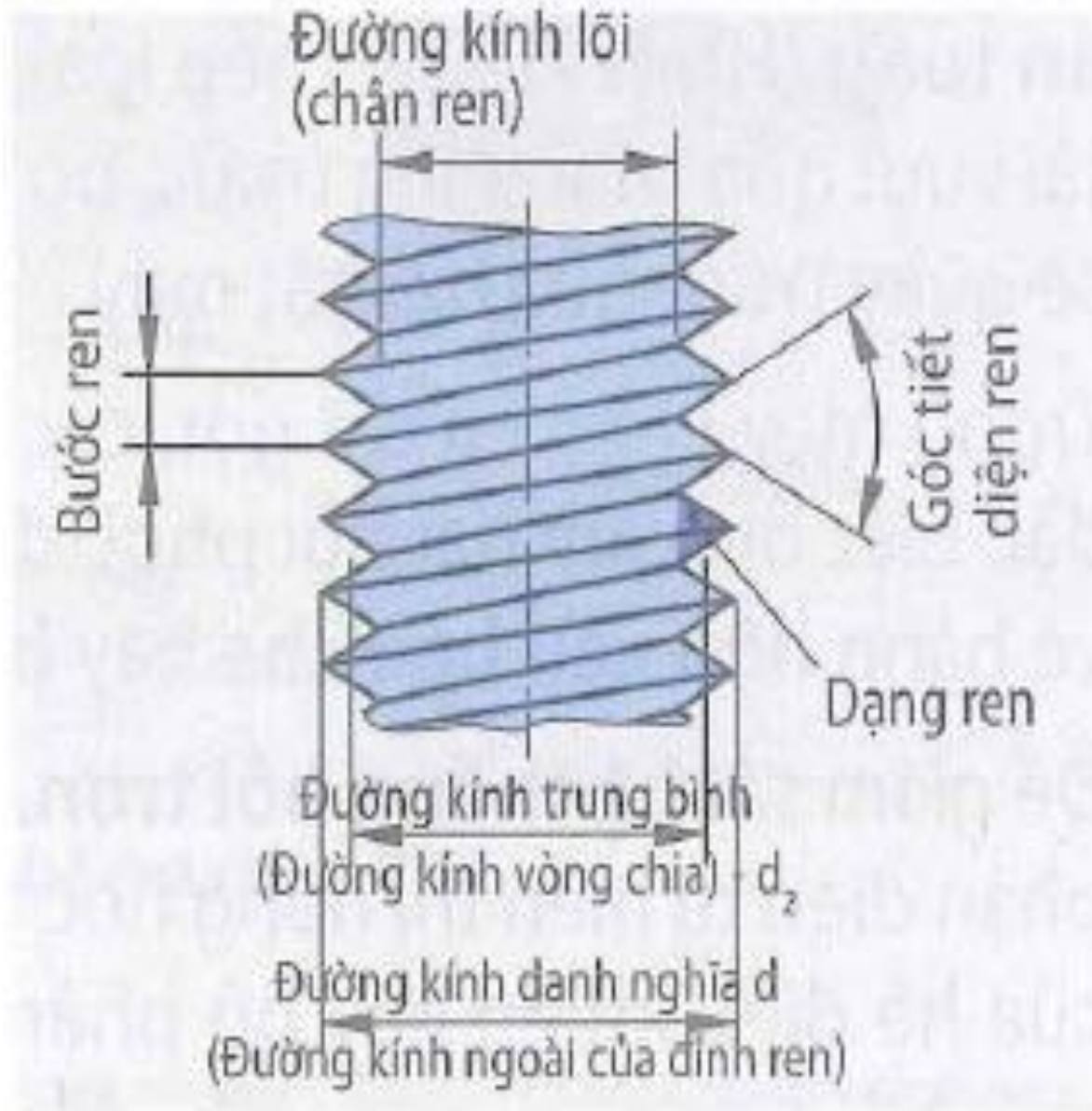
(chân ren): d_1

+ đường kính trung

bình: $d_2 = (d+d_1)/2$

+ góc tiết diện ren: γ

+ dạng ren (tiết diện ren)



REN & MỐI GHÉP BU-LÔNG – REN

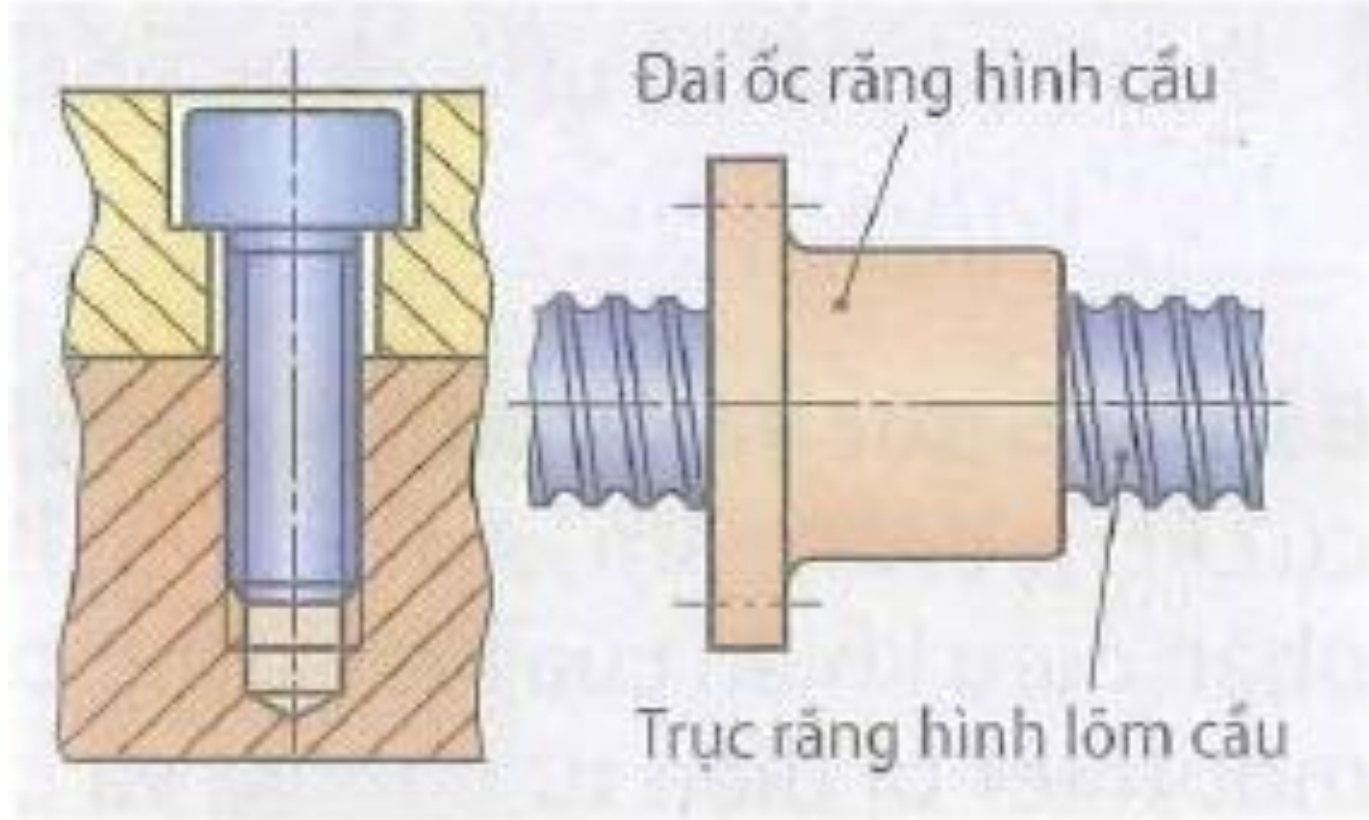
***Các loại ren:**

+ Theo mục đích sử dụng: ren ghép chặt & ren truyền động

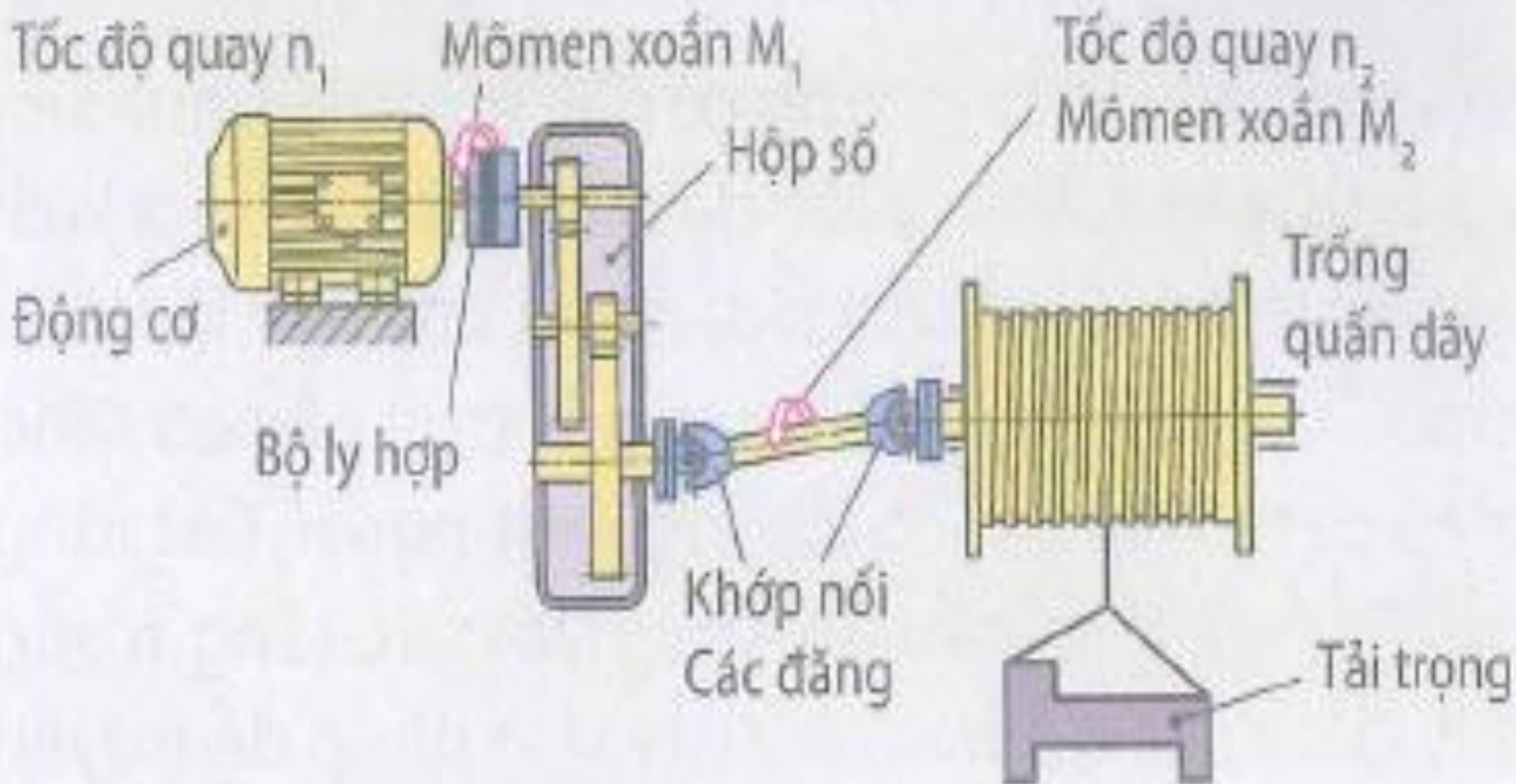
Ren ghép chặt thường dùng

Ren nhọn, bước ren nhỏ, góc tiết diện ren lớn để tránh tự tháo lỏng;

Ren truyền động thường dùng ren hình thang, bước ren lớn, góc tiết diện ren nhỏ

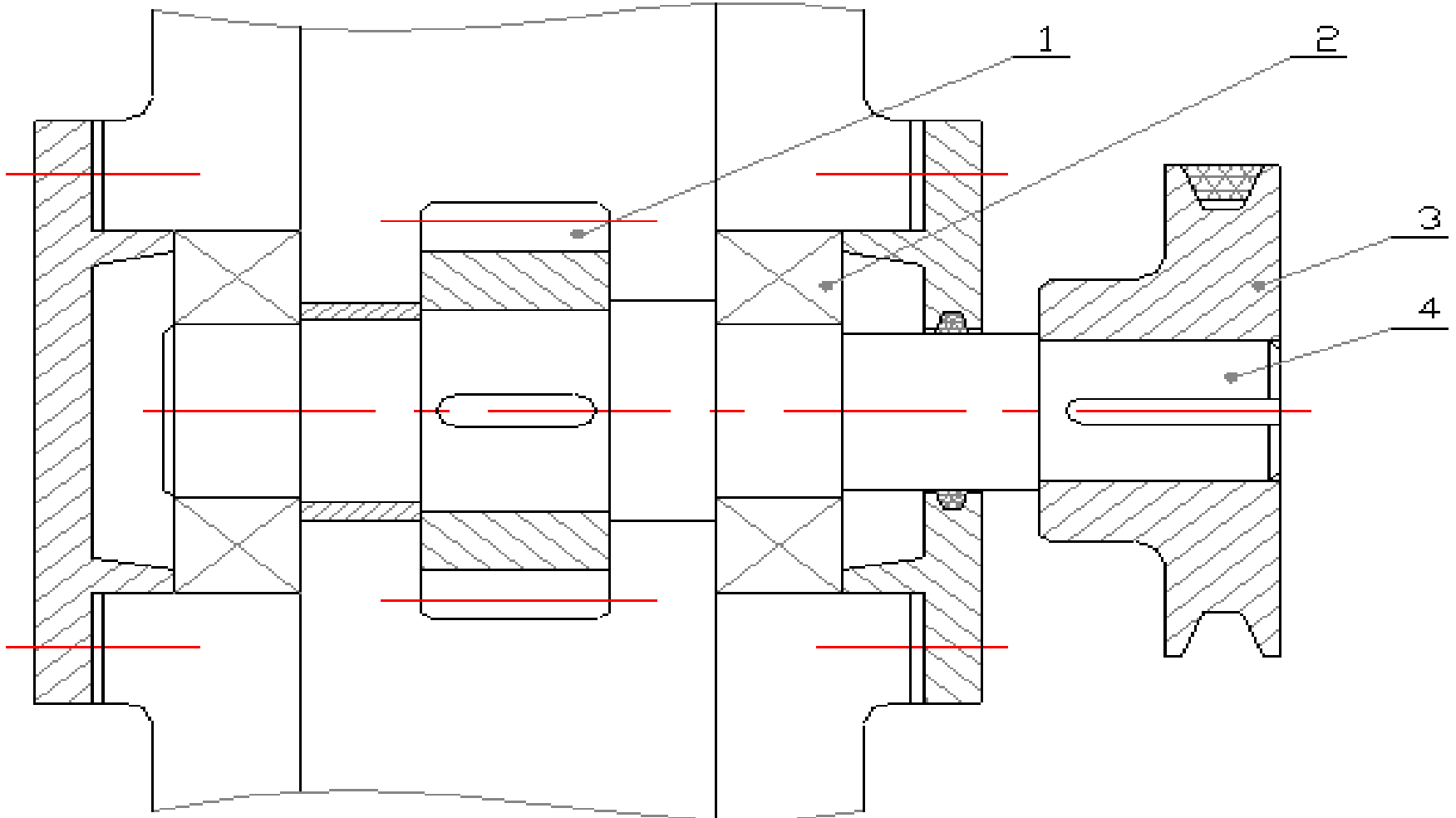


GIỚI THIỆU: CỤM THIẾT BỊ



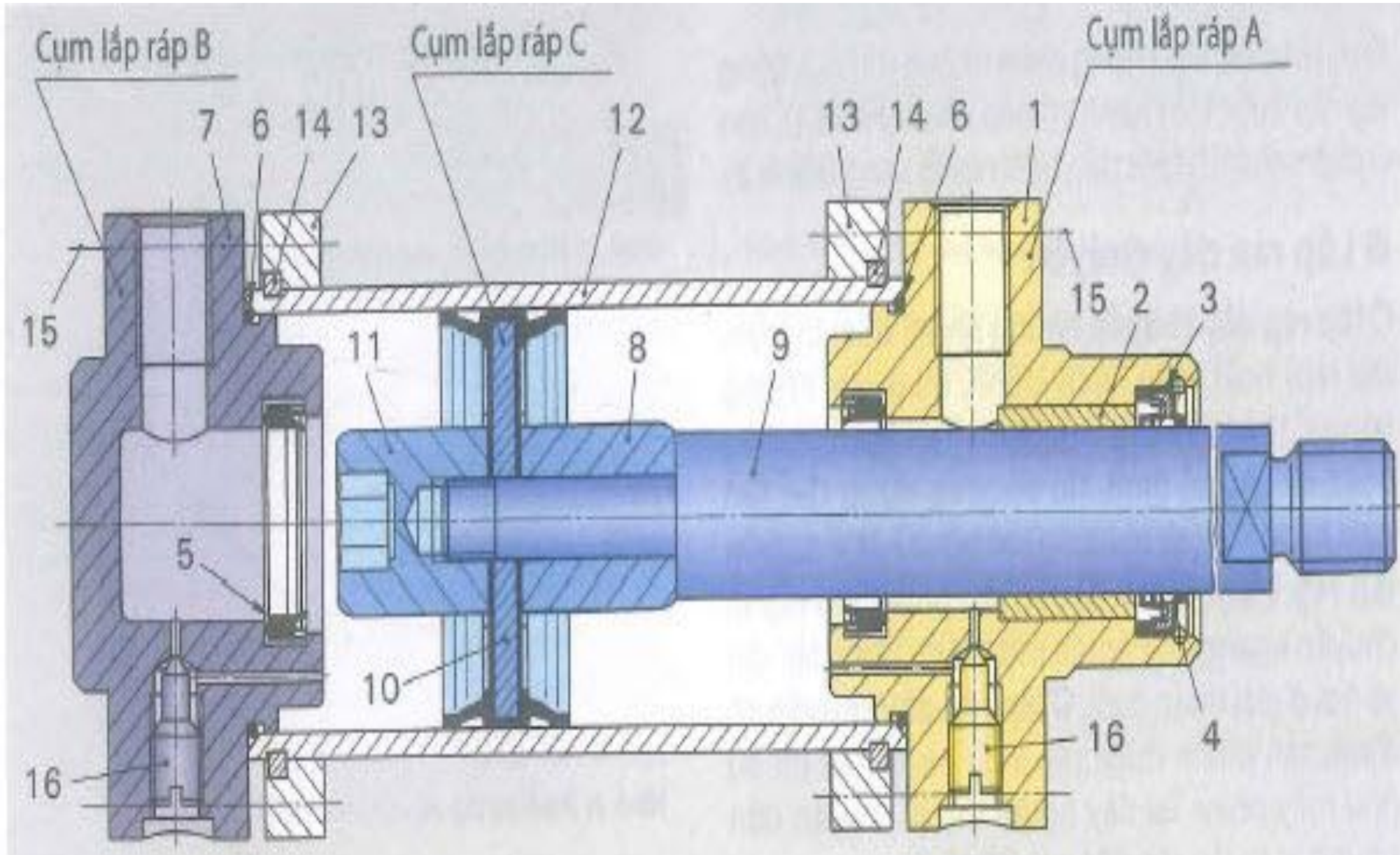
GIỚI THIỆU: trục vào của hộp số:

các chi tiết, công dụng, cách lắp ráp



Chương 4: CÁC BỘ PHẬN MÁY- CTM _ Ví dụ lắp ráp

LẮP RÁP XY LANH KHÍ NÉN



Chương 4: CÁC BỘ PHẬN MÁY- CTM _ Ví dụ lắp ráp

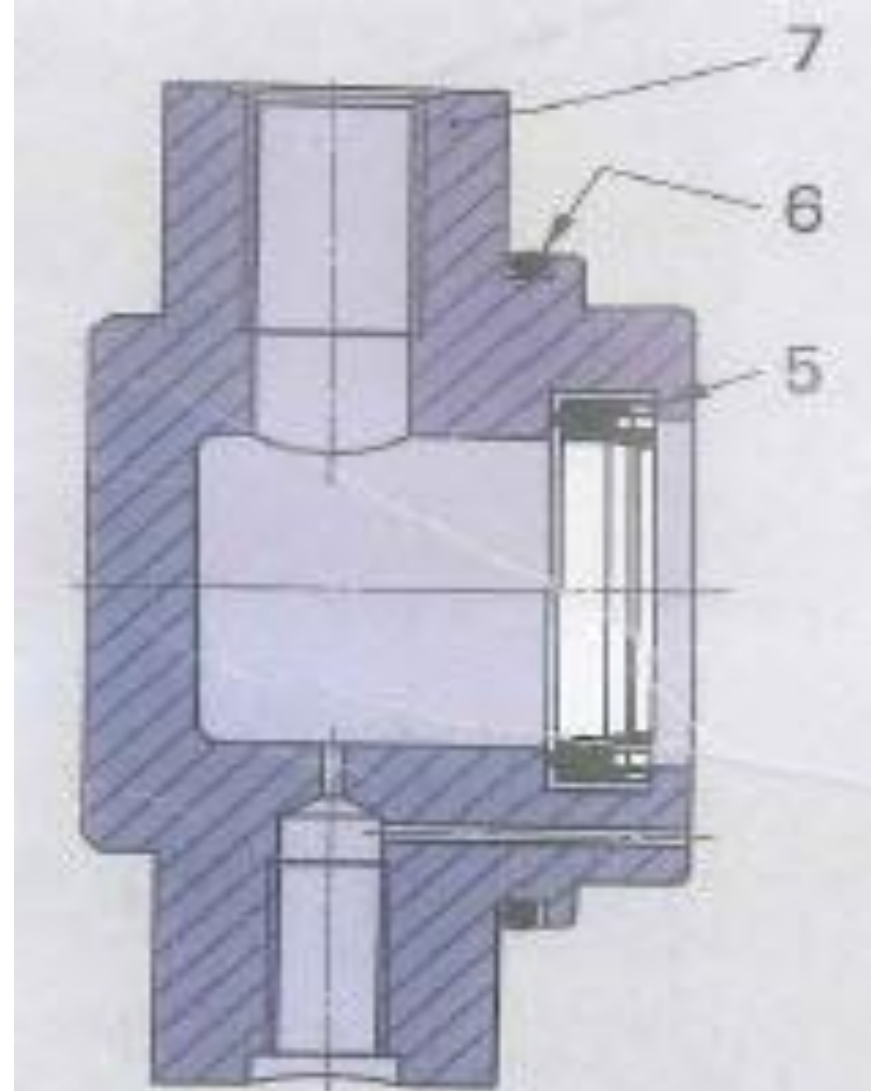
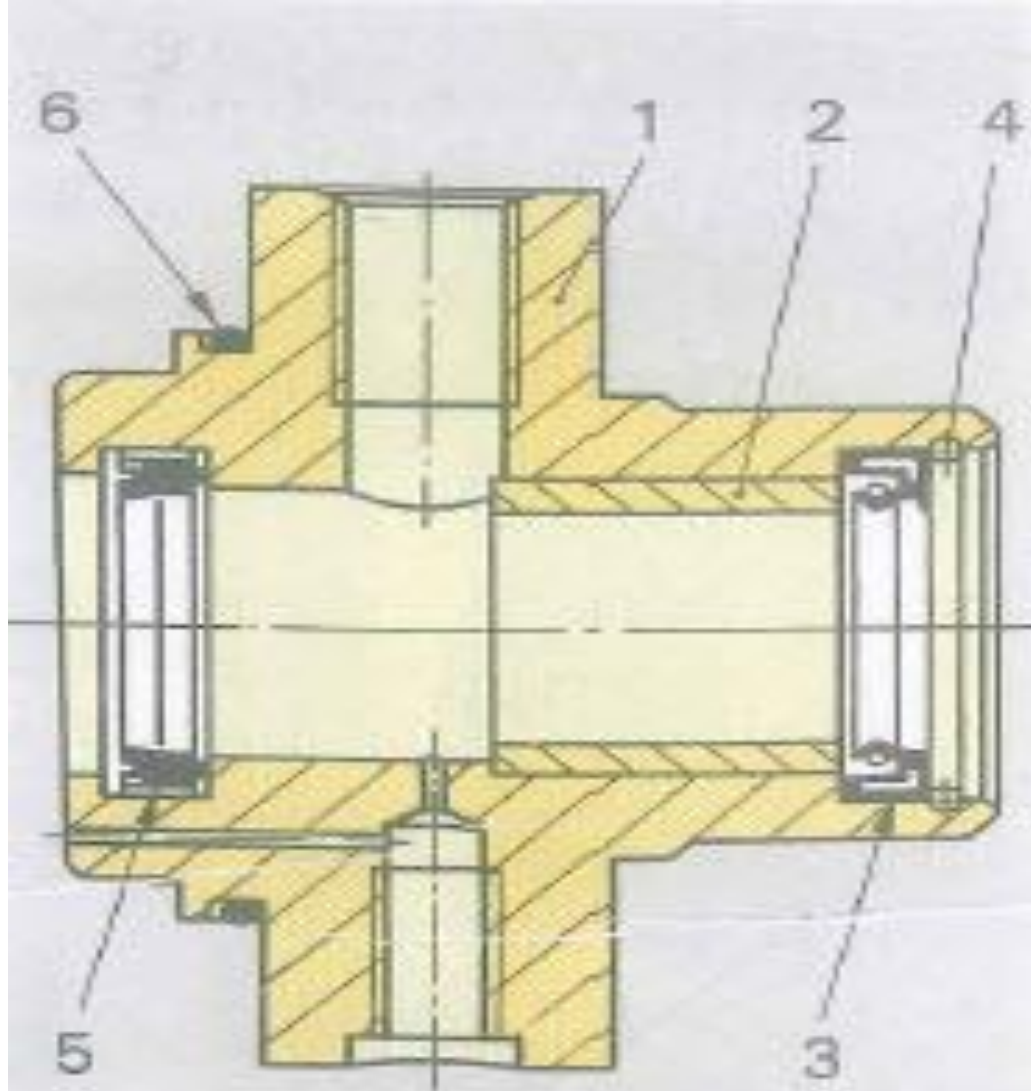
LẮP RÁP XY LANH KHÍ NÉN

Danh sách chi tiết: Xi lanh khí nén

Vị trí	Số lượng	Tên	Vị trí	Số lượng	Tên
1	1	Nắp trước	9	1	Cây ti pittông
2	1	Bạc dẫn hướng	10	1	Pittông
3	1	Phốt chặn bụi	11	1	Pittông giảm chấn
4	1	Vòng chặn đàn hồi	12	1	Xi lanh
5	2	Roăng-giảm chấn	13	2	Mặt bích xi lanh
6	2	Vòng-O	14	2	Vòng chặn (circlip)
7	1	Nắp đáy	15	8	Vít lục giác chìm
8	1	Pittông giảm chấn	16	2	Vít chính giảm chấn

LẮP RÁP XY LANH KHÍ NÉN –

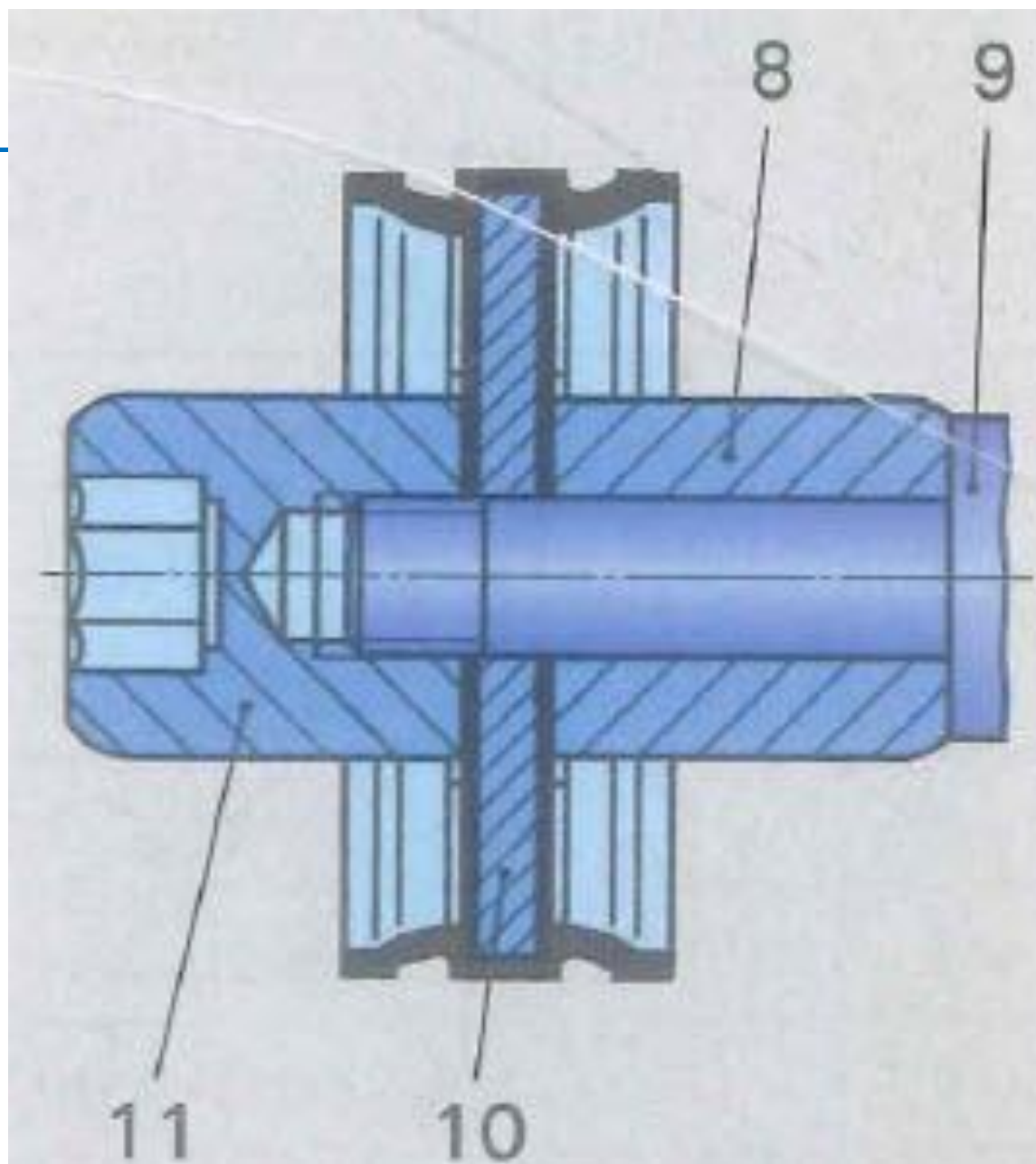
Lắp ráp cụm A - B



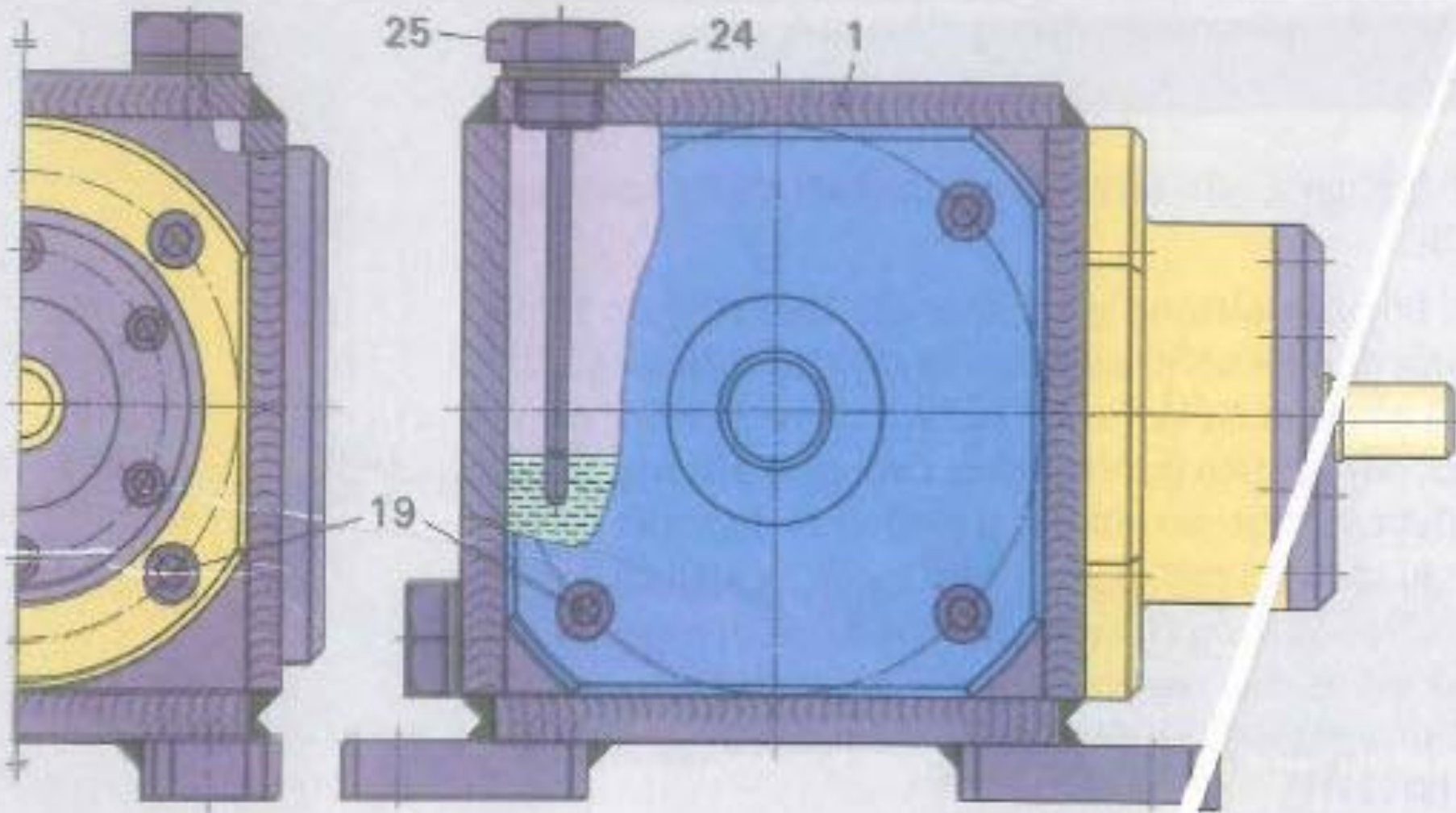
**LẮP RÁP
XY LẠNH KHÍ NÉN -
Lắp ráp cụm C**

Lắp ráp hoàn tất:

- + Thứ tự
- + Kiểm soát cuối
- + Kiểm tra độ kín
- + Kiểm tra chức năng
- + Dán băng, ghi loại thiết bị

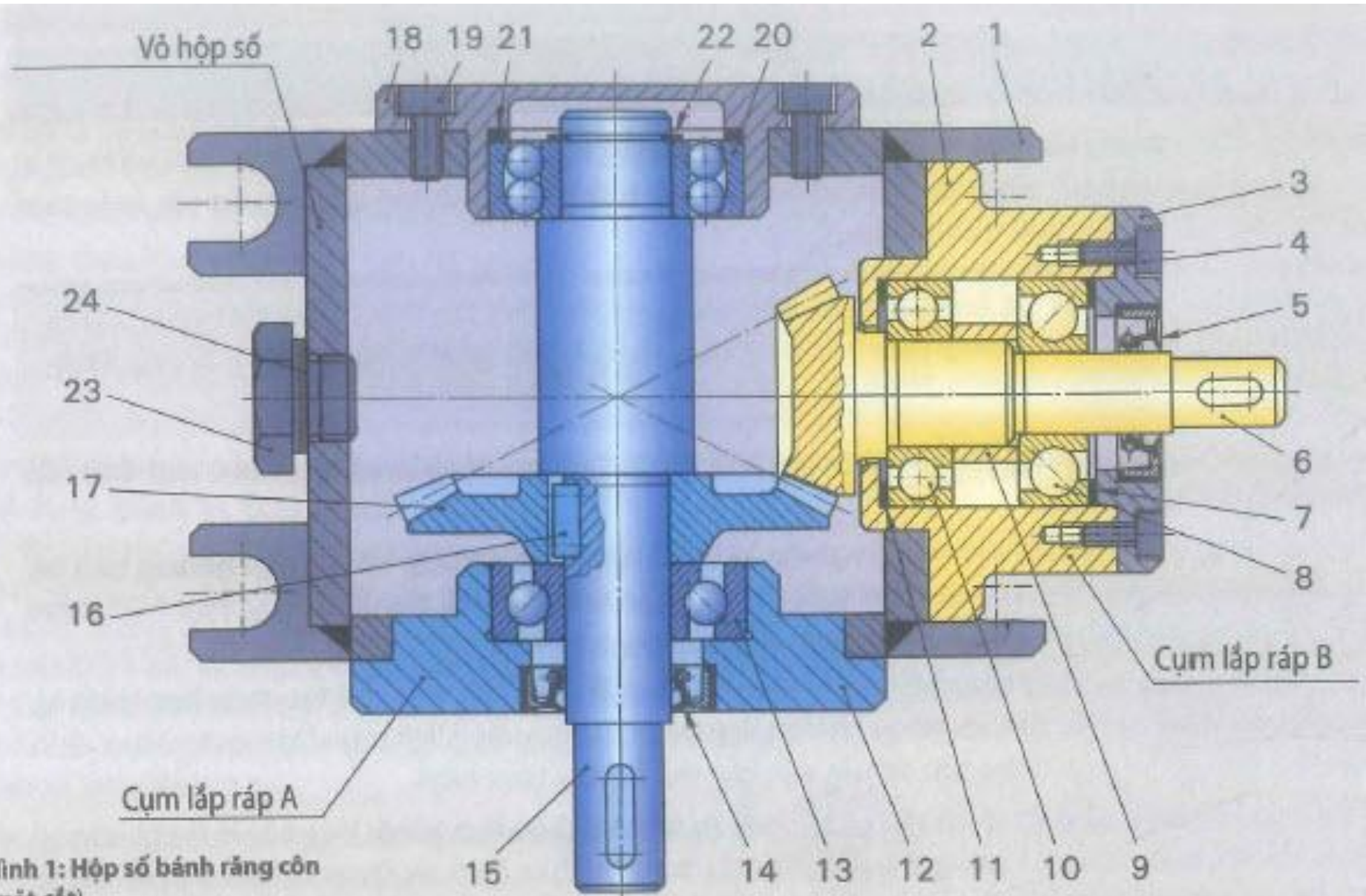


LẮP RÁP HỘP SỐ BÁNH RĂNG CÔN



Chương 4: CÁC BỘ PHẬN MÁY- CTM _ Ví dụ lắp ráp

LẮP RÁP HỘP SỐ BÁNH RĂNG CÔN



Chương 4: CÁC BỘ PHẬN MÁY- CTM _ Ví dụ lắp ráp

LẮP RÁP HỘP SỐ BÁNH RĂNG CÔN

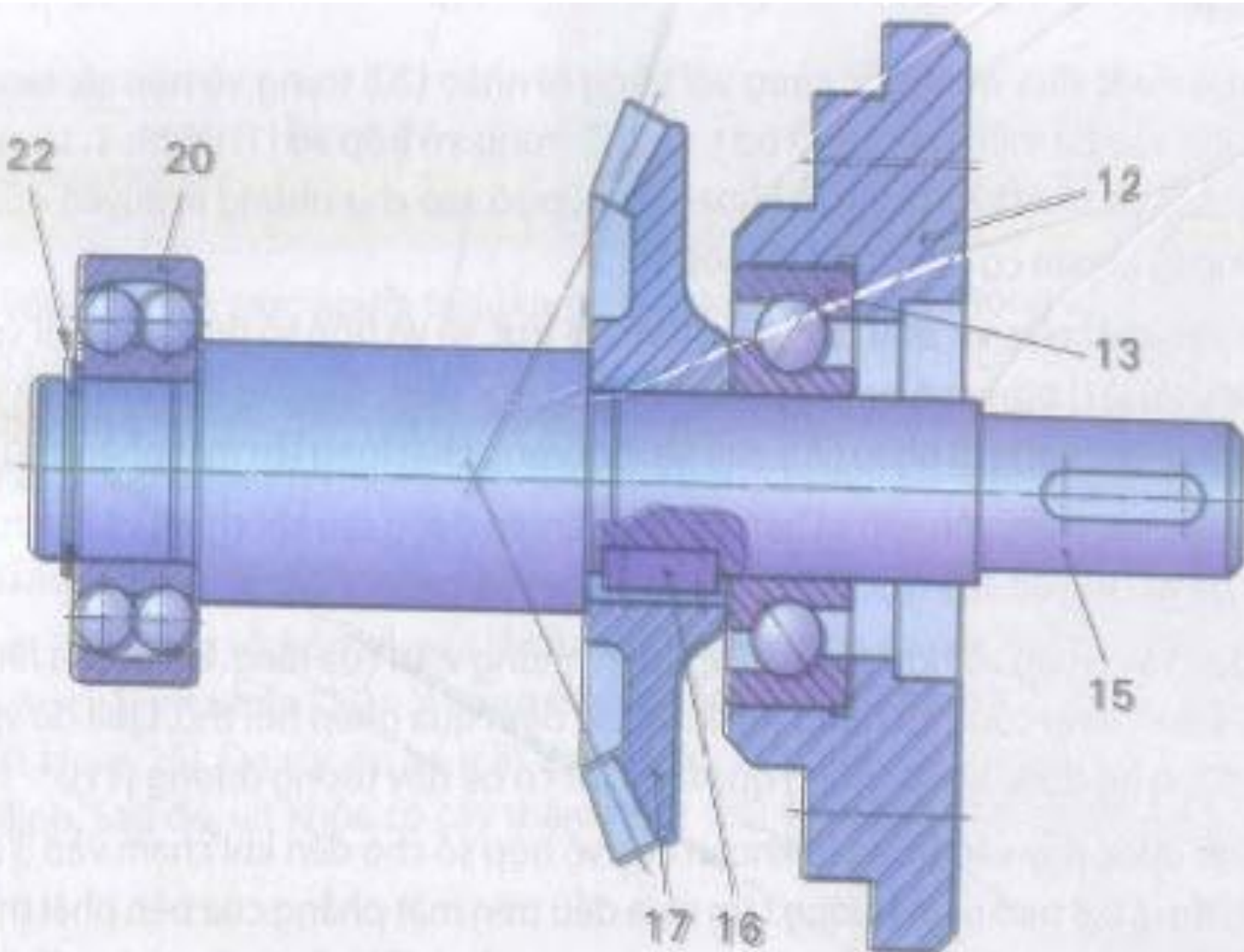
Danh sách chi tiết: Bộ truyền động bằng bánh răng côn (Hộp số bánh răng côn)

Vị trí	Số lượng	Tên chi tiết	Vị trí	Số lượng	Tên chi tiết	Vị trí	Số lượng	Tên chi tiết
1	1	Vỏ hộp số	10	1	Vòng bi rãnh sâu	19	12	Vít đầu trụ
2	1	Vỏ bộ trục	11	1	Đệm chính xác	20	1	Vòng bi nhào
3	1	Nắp đậy bộ trục	12	1	Vỏ bộ trục	21	1	Đệm cách đàn hồi
4	6	Vít đầu trụ (tròn)	13	1	Vòng bi đỡ chặn			
5	1	Đệm kín trục quay	14	1	Đệm kín trục quay	22	1	Vòng chặn (circlip)
6	1	Bánh răng côn chủ động	15	1	Trục	23	1	Vít bít kín
7	1	Đệm chính xác	16	1	Then bằng	24	2	Vòng đệm phẳng
8	1	Vòng bi đỡ chặn	17	1	Bánh răng côn	25	1	Vít bít kín với que thăm nhốt
9	1	Vòng cách	18	1	Vỏ bộ trục			

Chương 4: CÁC BỘ PHẬN MÁY- CTM _ Ví dụ lắp ráp

LẮP RÁP HỘP SỐ BÁNH RĂNG CÔN –

Lắp ráp cụm A



LẮP RÁP HỘP SỐ BÁNH RĂNG CÔN –

**Lắp ráp
cụm B**

**Lắp ráp
Hoàn tất:**

**+Cài đặt
cụm A**

**+ Cài đặt
cụm B**

**+Châm dầu
+Chạy thử**

