

## Chương 5: **CƠ CẤU PHẪNG**

### **1. KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CƠ CẤU**

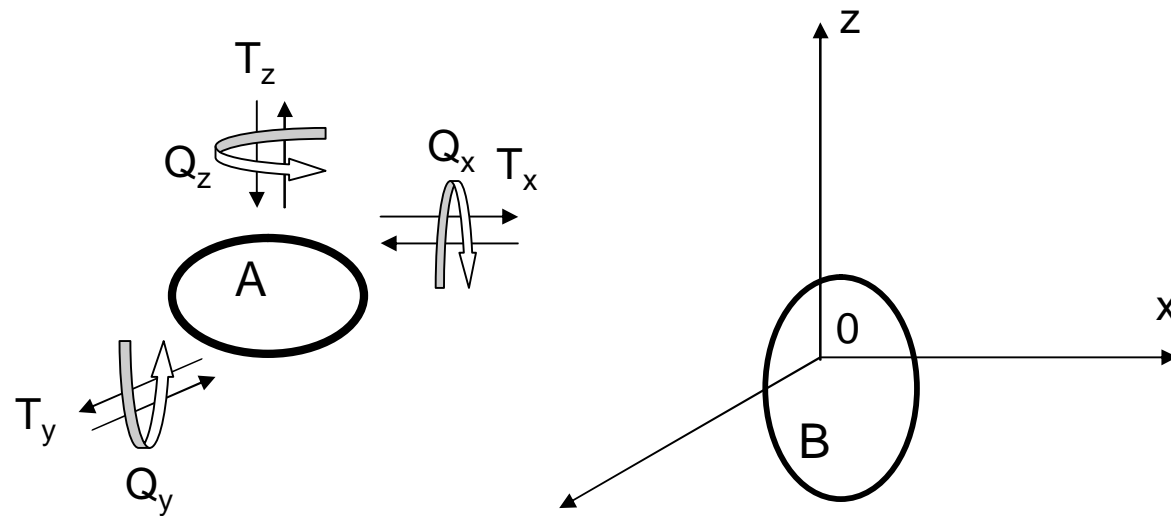
#### **1.1. Bậc tự do của khâu**

- Chi tiết máy (tiết máy) là phần tử cấu tạo hoàn chỉnh của máy được chế tạo ra không kèm theo một nguyên công lắp ráp nào.
- Trong máy và cơ cấu có những bộ phận chuyển động tương đối đối với nhau gọi là khâu. Khâu có thể gồm một hoặc nhiều tiết máy ghép cứng với nhau tạo thành.
- Mô hình khâu là mô hình vật rắn tuyệt đối.
- Kích thước của khâu không có giới hạn trong không gian.

Xét hai khâu A và B để rời nhau trong không gian.

- Chọn B làm hệ quy chiếu và gắn vào B một hệ trục tọa độ  $Oxyz$  thì A có 6 khả năng chuyển động độc lập so với B ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ,  $Q_x$ ,  $Q_y$ ,  $Q_z$ ). Ta nói A có 6 bậc tự do so với B.
- Chọn A làm hệ quy chiếu, B cũng có 6 khả năng chuyển động độc lập so với A.

## - Sơ đồ xác định bậc tự do khâu

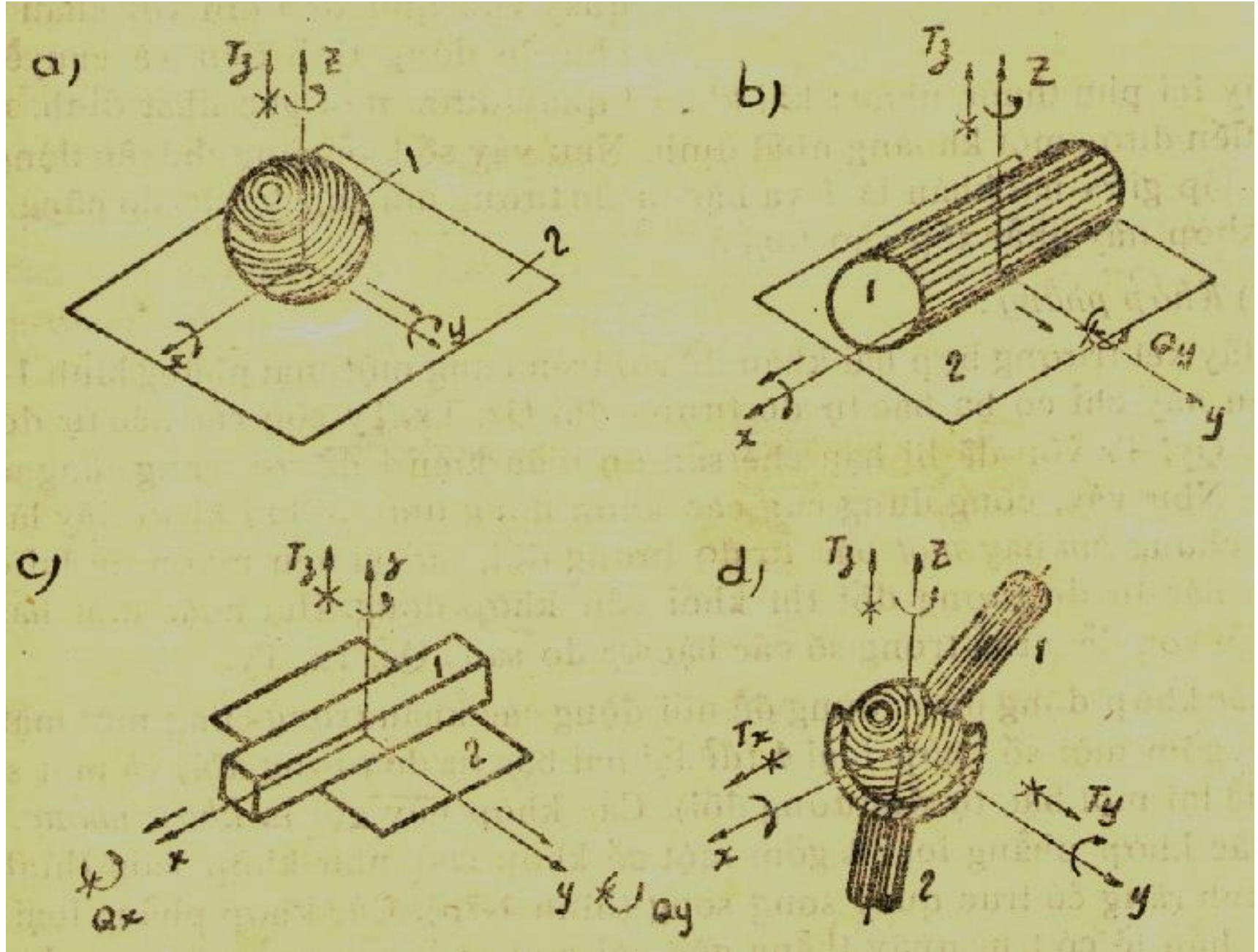


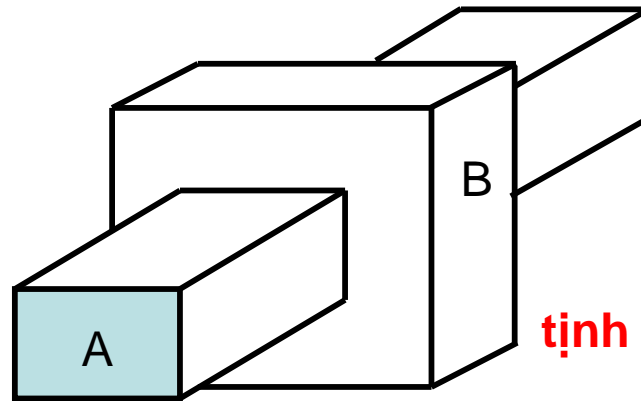
- B có 6 bậc tự do tương đối so với A.
- Hai khâu để rời trong mặt phẳng tồn tại 3 bậc tự do tương đối.

## 1.2. Khớp động

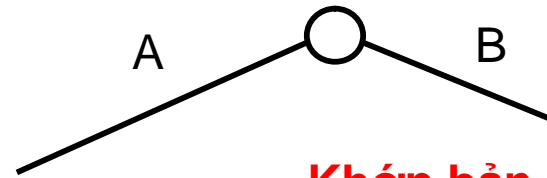
- Các khâu để rời trong không gian hoặc mặt phẳng sẽ có khả năng chuyển động hoàn toàn độc lập đối với nhau  $\Rightarrow$  không thể tạo thành cơ cấu máy. Vì thế người ta phải giảm bớt số bậc tự do tương đối giữa chúng bằng cách cho chúng tiếp xúc với nhau theo một quy cách nhất định. Nối động giữa hai khâu là giữ cho hai khâu tiếp xúc với nhau theo một quy cách nào đó.

## PHÂN LOẠI KHỚP ĐỘNG

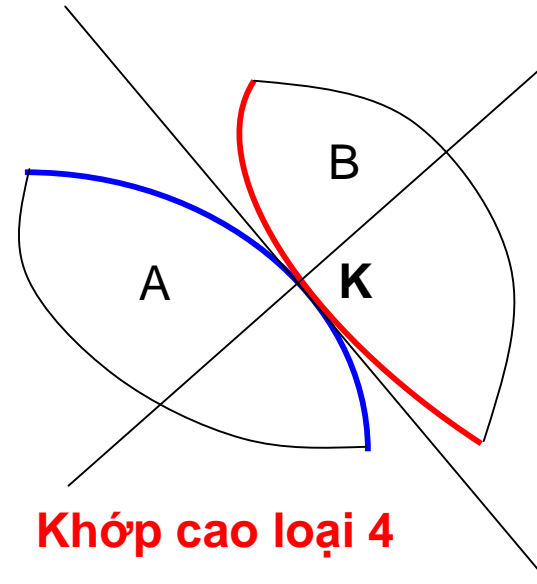
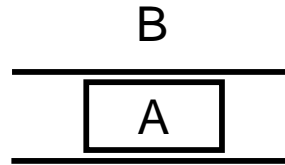
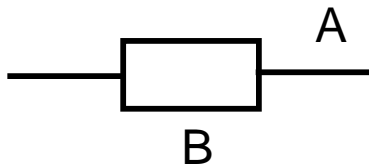




**Khớp tịnh tiến loại 5**



**Khớp bản lề loại 5**



**Khớp cao loại 4**

### 1.3. Chuỗi động và cơ cấu

- Nhiều khâu nối động với nhau tạo thành một chuỗi động.
- Chuỗi động  $\Rightarrow$  phẳng và không gian.
- Một chuỗi động có một khâu cố định còn các khâu khác chuyển động theo quy luật xác định gọi là cơ cấu. Thường cơ cấu là một chuỗi động kín.
- Khâu cố định trong cơ cấu gọi là giá.

## 1.4. Bậc tự do cơ cấu phẳng

- Bậc tự do của cơ cấu là số thông số độc lập cần thiết để xác định hoàn toàn vị trí của cơ cấu.

- Ví dụ:

- Cho trước lược đồ cơ cấu, số khâu khớp, loại khớp.

Tính số bậc tự do của cơ cấu  $W$ .

$$W = W_0 - R$$

$W_0$  là tổng số bậc tự do của các khâu để rời so với giá.

$R$  là tổng số ràng buộc gây ra bởi các khớp động có trong cơ cấu.

$$W_0 = 3n$$

$n$  là tổng số khâu động

$$R = 2p_5 + P_4$$

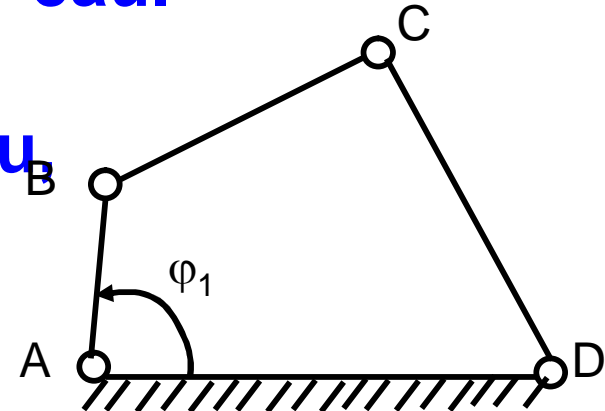
$P_5$  và  $P_4$  là tổng số khớp loại 5 và 4 có trong cơ cấu

$$W = 3n - (2P_5 + P_4)$$

❖ Ví dụ:

- Tính số bậc tự do của cơ cấu 4 khâu bản lề phẳng trên hình.

$$n = ?; P_5 = ? P_4 = ?$$



## 1.5. Xếp loại cơ cấu

- Một cơ cấu gồm một hay nhiều khâu dẫn, nối với giá và với một số nhóm tĩnh định (nhóm có bậc tự do bằng 0)
- Xét cơ cấu toàn khớp thấp

### Nhóm tĩnh định

- Có số khâu khớp thoả mãn:  $3n - 2P_5 = 0$
- Nhóm tối giản
- Khi cố định các khớp chờ của nhóm  $\Rightarrow$  1 dàn tĩnh định

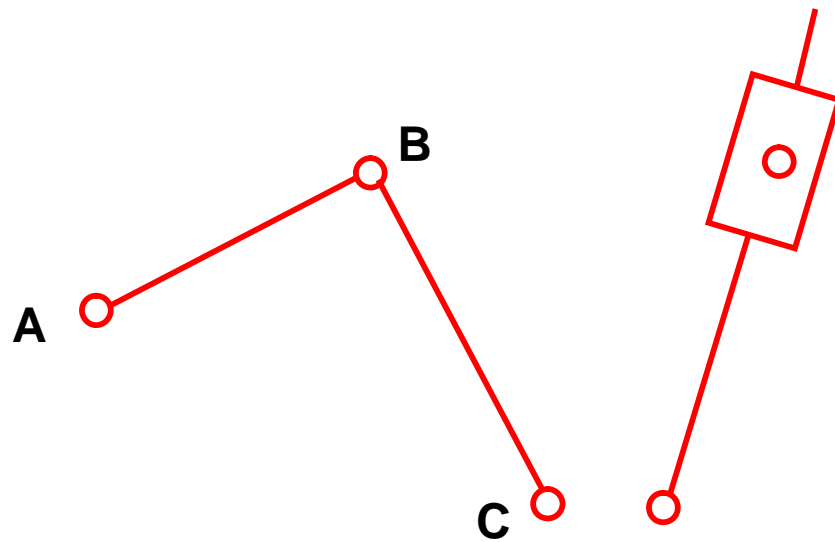
### Xếp loại nhóm

- ❖ Tập hợp các nhóm không chứa một chuỗi động kín nào
- Nhóm loại 2 (2 khâu 3 khớp) ABC
- Nhóm loại 3 (nhóm có khâu cơ sở – khâu có 3 thành phần khớp động)

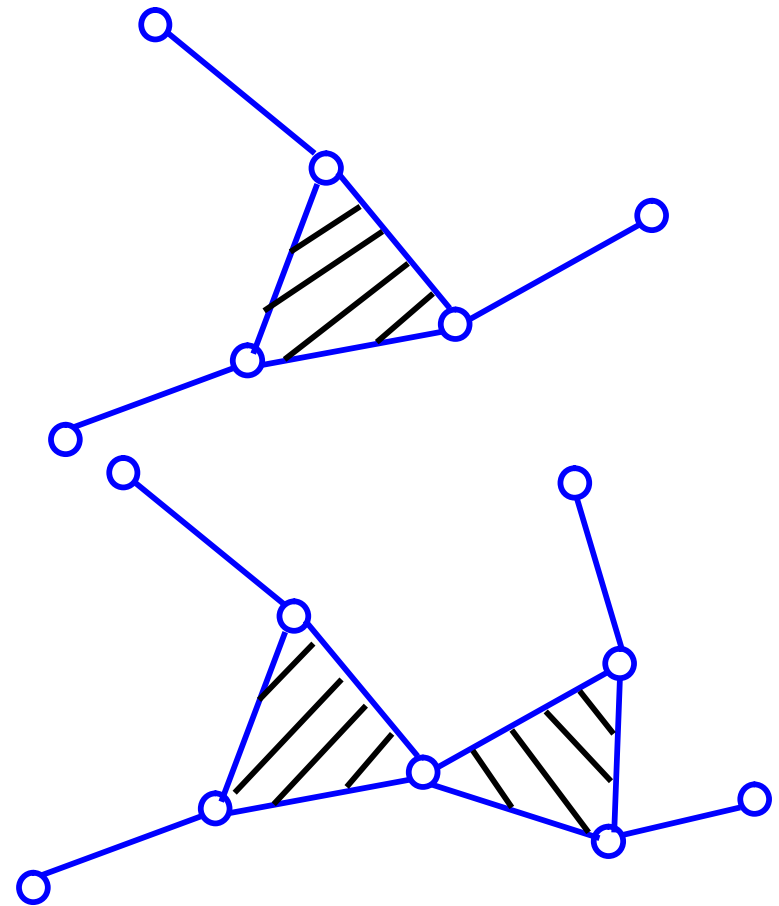
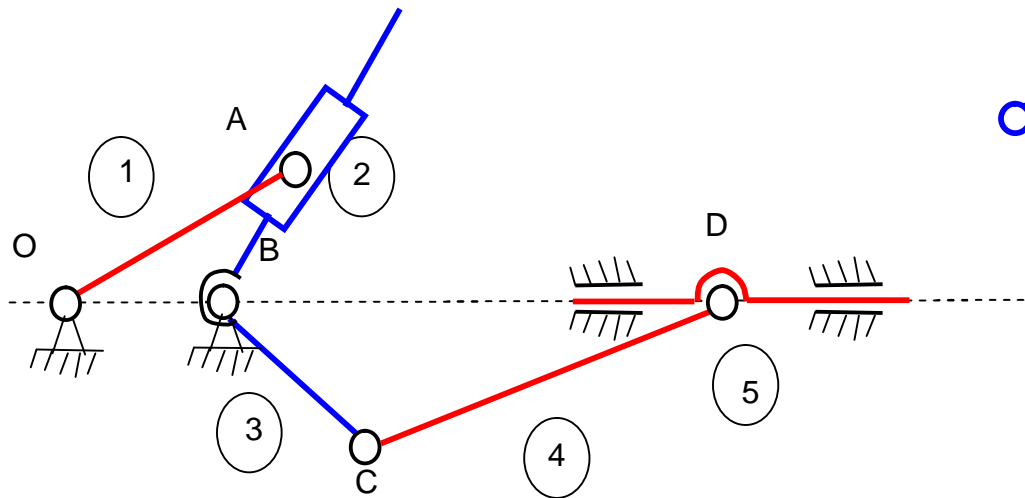
### Xếp loại cơ cấu

- Cơ cấu không chứa một nhóm tĩnh định nào là cơ cấu loại 1.
- Cơ cấu có chứa từ một nhóm tĩnh định trở lên, loại cơ cấu là loại của nhóm tĩnh định cao nhất có trong cơ cấu.

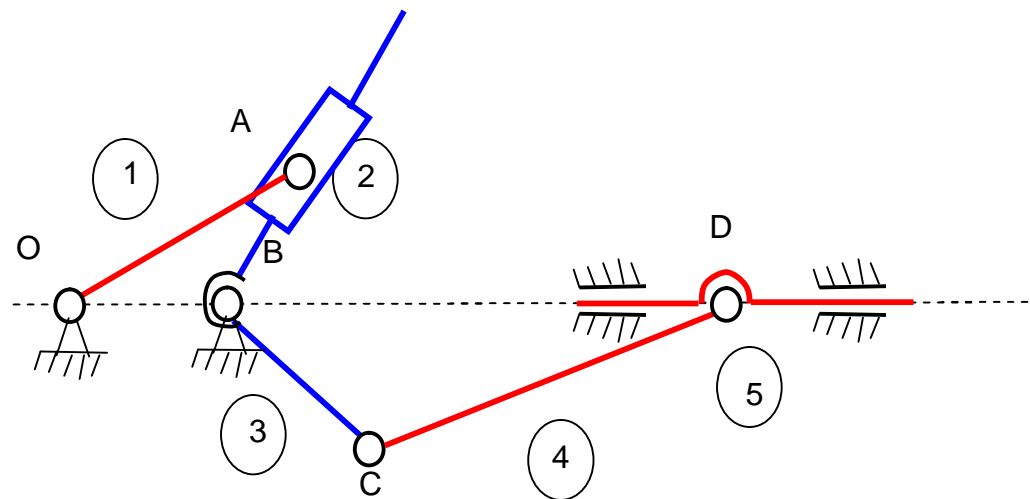
- Nhóm Atxua loại 2 và loại 3



- Ví dụ xếp loại cơ cấu phẳng



**Nhóm loại 2:**  
**(4-5), (2-3)**  
**Khâu dẫn 1**





## 2. CƠ CẤU BỐN KHÂU PHẪNG

### 2.1. Khái niệm

- Cơ cấu phẳng toàn khớp thấp có 4 khâu gọi là cơ cấu 4 khâu phẳng. Nếu các khớp đều là khớp bản lề loại 5 thì cơ cấu gọi là cơ cấu 4 khâu bản lề phẳng.
- Trong cơ cấu 4 khâu bản lề phẳng: khâu đối diện với giá gọi là thanh truyền, hai khâu nối giá còn lại nếu quay được toàn vòng gọi là tay quay, nếu không gọi là thanh lắc.
- Tỷ số truyền giữa hai khâu động trong cơ cấu j và k là:  
$$i_{jk} = \omega_j / \omega_k$$
- Tỷ số truyền của cơ cấu là tỷ số truyền giữa khâu dẫn và khâu bị dẫn nối giá của cơ cấu đó (dấu).

### 2.2. Quan hệ động học giữa các khâu trong cơ cấu

#### 2.2.1. Phân tích động học cơ cấu phẳng sử dụng pp vẽ

##### 2.2.1.1. Nội dung bài toán

- Bài toán chuyển vị
- Bài toán vận tốc
- Bài toán gia tốc

# HOẠ ĐỒ CHUYỂN VỊ CỦA CƠ CẤU 4 KHÂU BẢN LỀ PHẪNG

