

TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP.HCM
KHOA CƠ KHÍ

Môn học: CƠ LÝ THUYẾT

Phần 1. TĨNH HỌC

**Chương 1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN
CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC**

1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm về vật rắn tuyệt đối, lực, hệ lực.
- Trình bày được nội dung các tiên đề tĩnh học.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1. Vật rắn tuyệt đối :

Vật rắn tuyệt đối là vật có hình dáng hình học luôn luôn không đổi trong quá trình chịu lực

1.2. Vật rắn cân bằng:

Là trạng thái vật rắn đứng yên hoặc chuyển động đều so với một vật khác được chọn làm chuẩn (hệ qui chiếu).

Trong tĩnh học, hệ qui chiếu được chọn phải thoả mãn định luật quán tính của Newton (hệ qui chiếu đứng yên tuyệt đối), cân bằng như vậy được gọi là cân bằng tuyệt đối.

1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

1.3.1. Định nghĩa:

Lực là tác dụng tương hỗ giữa các vật mà kết quả gây nên sự thay đổi hình dáng và trạng thái chuyển động của các vật đó.

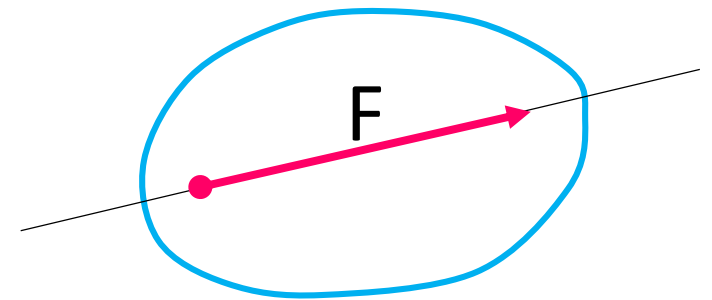
Lực được ký hiệu bằng các chữ in hoa có mũi tên ở trên:

$\vec{F}, \vec{P}, \vec{Q}, \vec{R}, \vec{S}, \vec{T}$

- Đơn vị: **N (Newton)**

$$1\text{KN} = 10^3 \text{ N}$$

$$1\text{MN} = 10^3 \text{ KN} = 10^6 \text{ N}$$

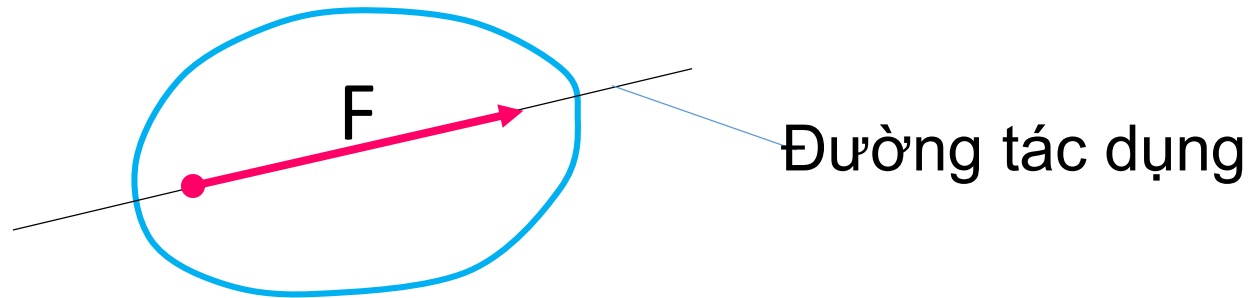


1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

1.3.1. Định nghĩa:

- Các yếu tố xác định lực: Điểm đặt, phương chiều, trị số
- Đường thẳng chứa vectơ lực gọi là đường tác dụng lực.



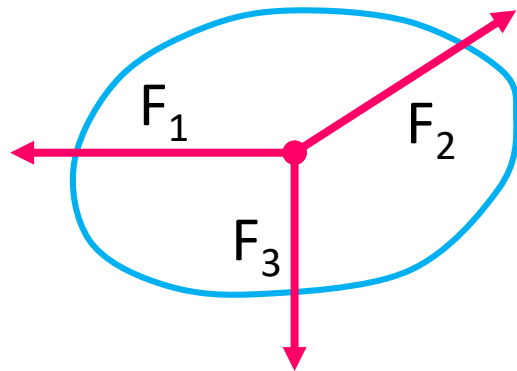
1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

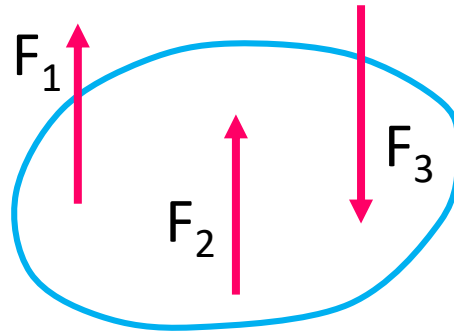
1.3.2. Hệ lực:

Là tập hợp nhiều lực cùng tác dụng lên một vật.

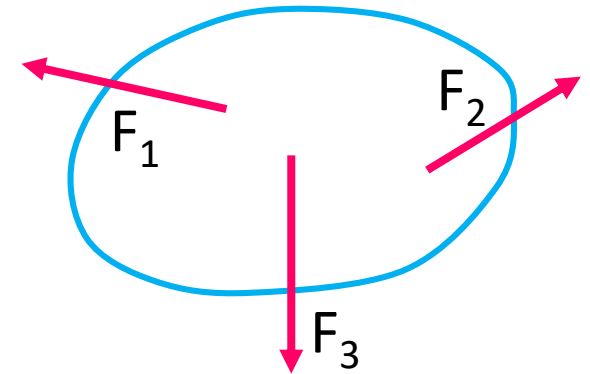
Hệ lực ký hiệu: $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$



Hệ lực đồng quy



Hệ lực song song



Hệ lực bất kỳ

1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

1.3.2. Hệ lực:

- Hệ lực tương đương: Là hai hệ lực có cùng tác dụng cơ học

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim (\vec{P}_1, \vec{P}_2, \dots, \vec{P}_n)$$

- Hợp lực: Là một lực có tác dụng cơ học tương đương với tác dụng cơ học của cả một hệ lực.

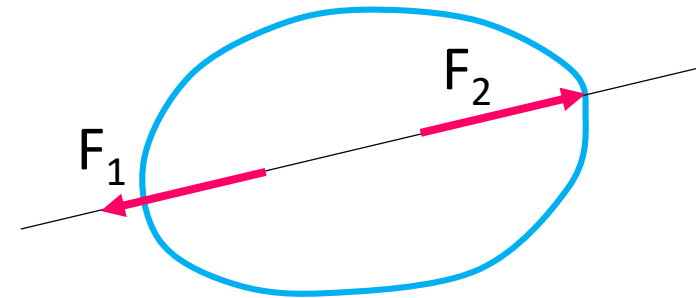
$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim \vec{R}$$

1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

1.3.2. Hệ lực:

- Hệ lực cân bằng: Là hệ lực khi tác dụng vào vật sẽ không làm thay đổi trạng thái cơ học của vật đó hay nói cách khác là hệ lực tương đương với zero. Ký hiệu: $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim 0$
- Hai lực trực đối: Là hai lực có cùng đường tác dụng, cùng trị số và ngược chiều nhau.

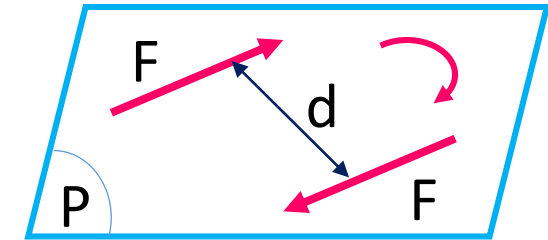


1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.3. Lực:

1.3.3. Ngẫu lực:

Là hệ gồm có hai lực song song, ngược chiều và cùng cường độ.



Một ngẫu lực được xác định bởi các yếu tố:

- Mặt phẳng tác dụng của ngẫu lực
- Chiều quay của ngẫu lực trong mặt phẳng
- Cường độ của ngẫu lực (trị số momen ngẫu lực): $m = F.d$ (Nm)

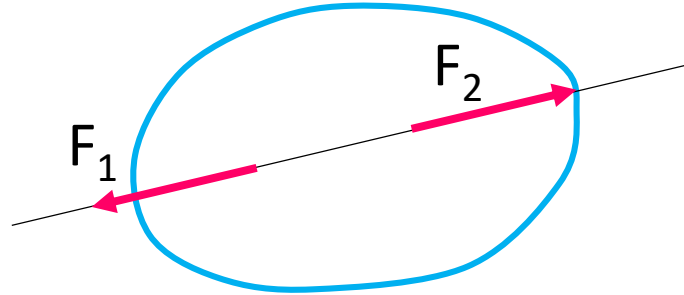
2. CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

Mục tiêu:

- Trình bày được nội dung các tiên đề tĩnh học.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

2. CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

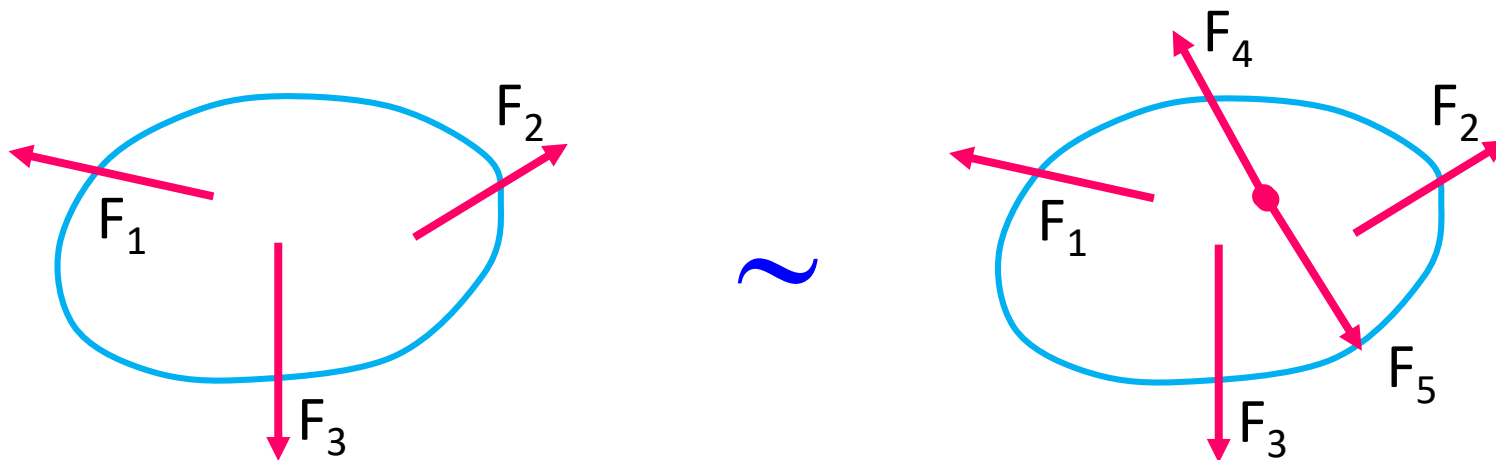
2.1. Tiên đề 1: (TĐ về cặp lực cân bằng)



Điều kiện cần và đủ để hai lực tác dụng lên một vật rắn cân bằng là chúng phải trực đối nhau (cặp lực cân bằng)

2. CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

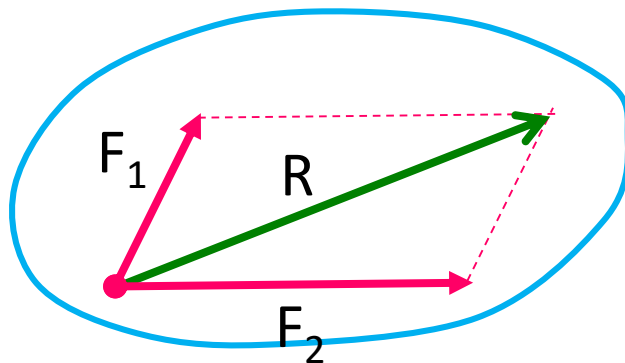
2.2. Tiên đề 2 (TĐ về thêm hoặc bớt những cặp lực cân bằng)



Tác dụng cơ học của một hệ lực lên một vật rắn không thay đổi nếu ta thêm vào hoặc bớt đi những cặp lực cân bằng

2. CÁC TIÊN ĐỀ TÍNH HỌC

2.3. Tiên đề 3 (Tiên đề về đường chéo hình bình hành)

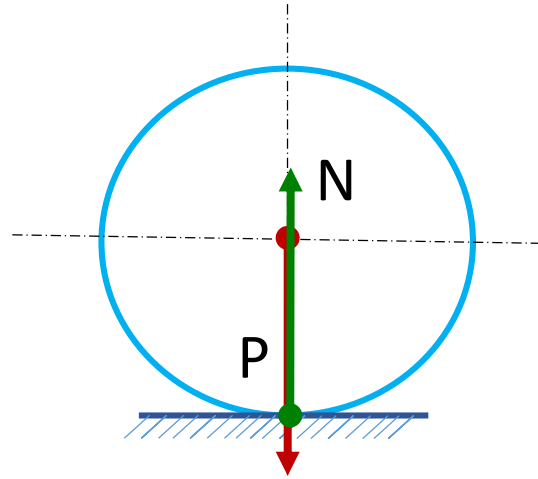


Hai lực đặt tại một điểm tương đương với một lực đặt tại điểm đó và được biểu diễn bằng véctor đường chéo hình bình hành mà hai cạnh là hai lực đã cho

$$\vec{R} \sim (\vec{F}_1, \vec{F}_2) \quad \text{hay} \quad \vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

2. CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

2.4. Tiên đề 4 (Tiên đề về lực tác dụng và phản lực tác dụng)



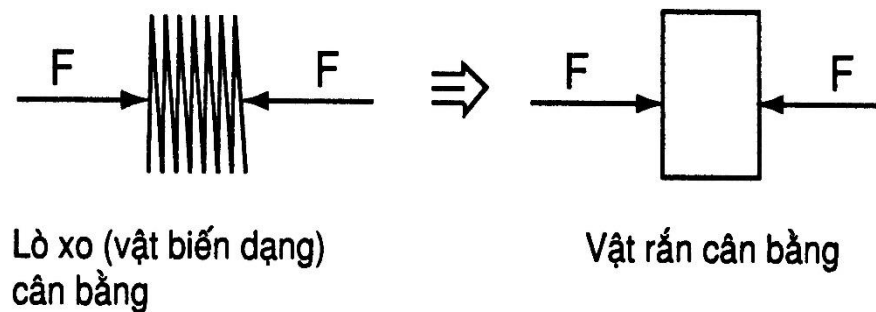
Lực tác dụng và phản lực là hai lực trực đối

Chú ý: Lực tác dụng và phản lực tác dụng không phải là hai lực cân bằng vì chúng đặt vào hai vật khác nhau.

2. CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

2.5. Tiên đề 5 (Tiên đề hoá rắn)

Một vật biến dạng đã cân bằng dưới tác dụng của một hệ lực thì khi hoá rắn nó vẫn cân bằng.



Như vậy hệ lực tác dụng lên “vật biến dạng cân bằng” cũng thỏa mãn các điều kiện của hệ lực tác dụng lên vật rắn cân bằng. Do đó có thể sử dụng các kết quả khảo sát đối với vật rắn cân bằng cho trường hợp vật rắn biến dạng cân bằng. Tuy nhiên nó chỉ là điều kiện cần chứ không phải là điều kiện đủ.

3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm về vật rắn tự do, vật khảo sát, vật gây liên kết và liên kết.
- Phân tích được các loại liên kết.
- Vẽ được các phản lực liên kết.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

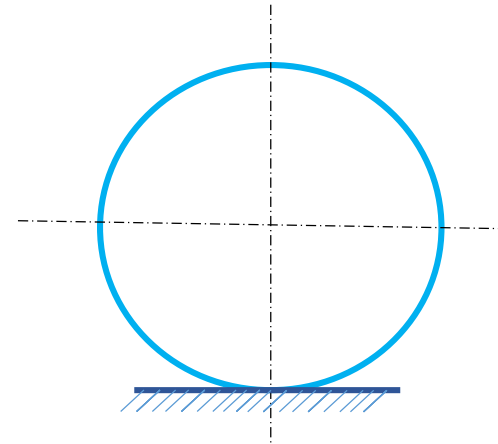
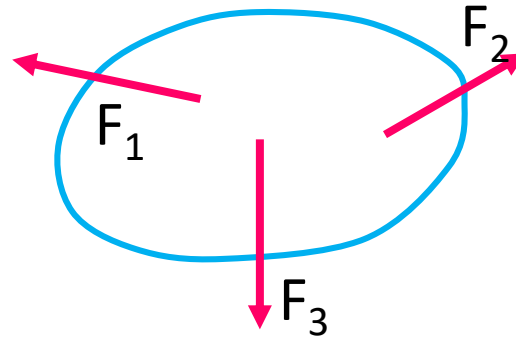
3.1. Khái niệm:

- Vật tự do:

Là vật có thể thực hiện chuyển động tùy ý theo mọi phương trong không gian mà không bị cản trở.

- Vật chịu liên kết:

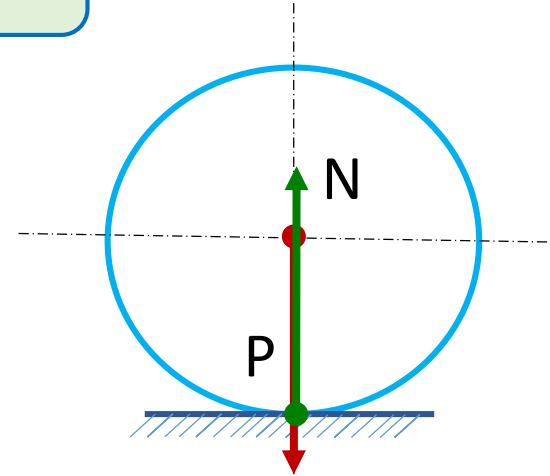
Là vật có một vài phương chuyển động bị cản trở (còn gọi là vật khảo sát).



3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.1. Khái niệm:

- **Vật gây liên kết:** Là vật gây ra sự cản trở chuyển động của vật khảo sát.
- **Liên kết:** Những điều kiện cản trở chuyển động của vật khảo sát gọi là liên kết.
- Vật khảo sát tác dụng lên vật gây liên kết một lực gọi là ***lực tác dụng***.
- Vật gây liên kết tác dụng lên vật khảo sát một lực gọi là ***phản lực liên kết***.



3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

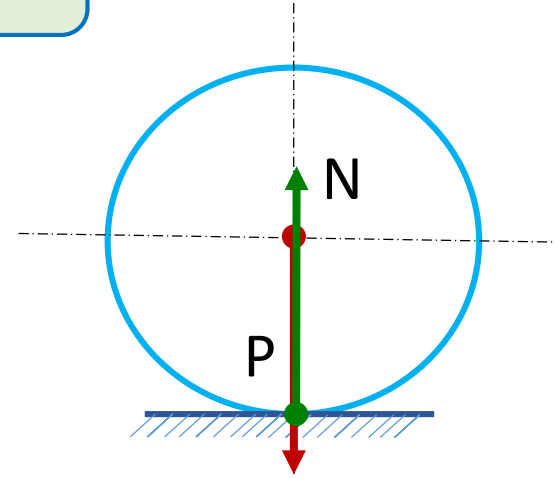
3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.1. Liên kết tựa:

Vật khảo sát tựa trên vật gây liên kết.

Phản lực liên kết (**áp lực**) có phương vuông góc với mặt tiếp xúc chung giữa vật khảo sát và vật gây liên kết, có chiều hướng vào vật khảo sát.

Ký hiệu: $\vec{N}$ (trị số N chưa biết)

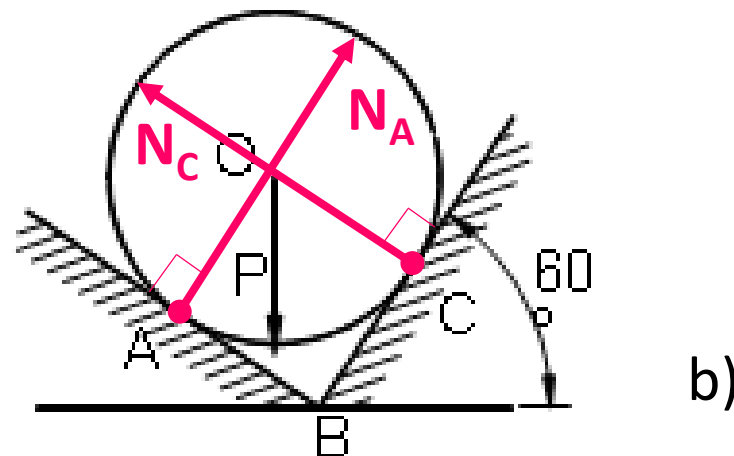
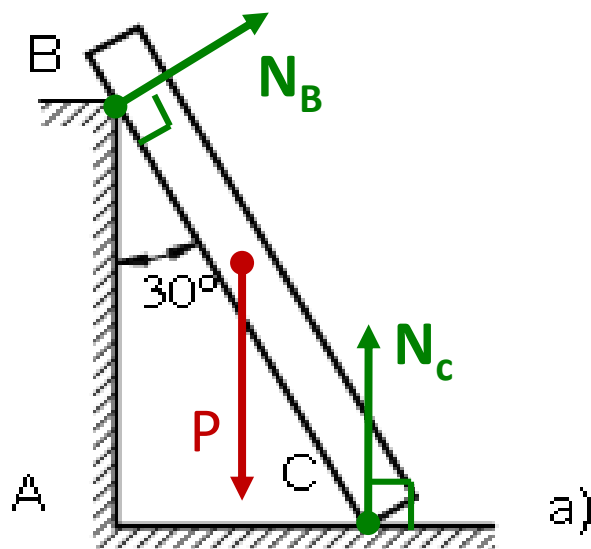


3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.1. Liên kết tựa:

Ví dụ:



3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

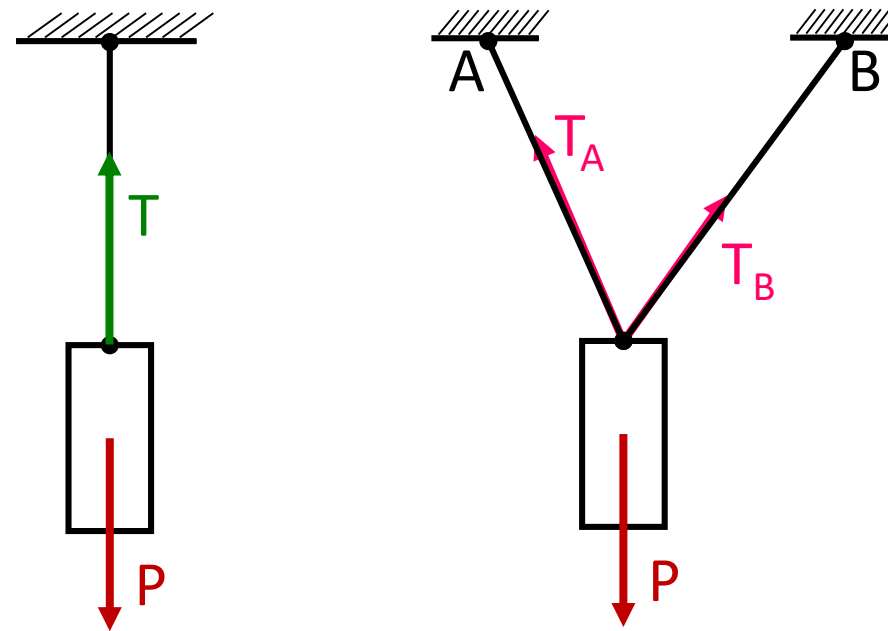
3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.2. Liên kết dây mềm:

Vật gây liên kết là dây treo cản trở vật rơi.

Phản lực liên kết (**sức căng**) có phương dọc theo dây và ngược chiều kéo căng.

Ký hiệu: $\vec{T}$ (trị số T chưa biết)

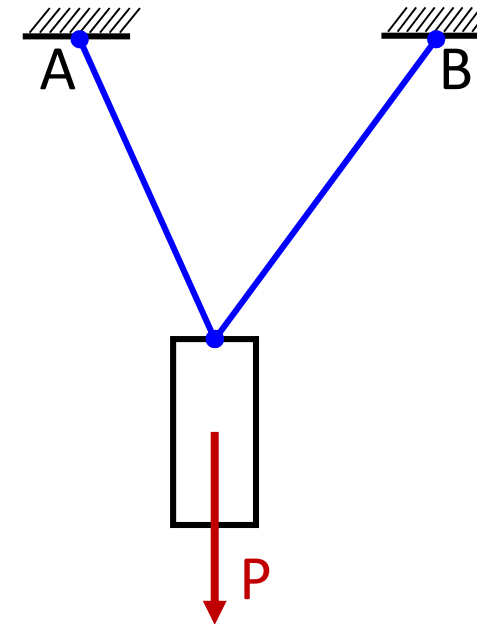
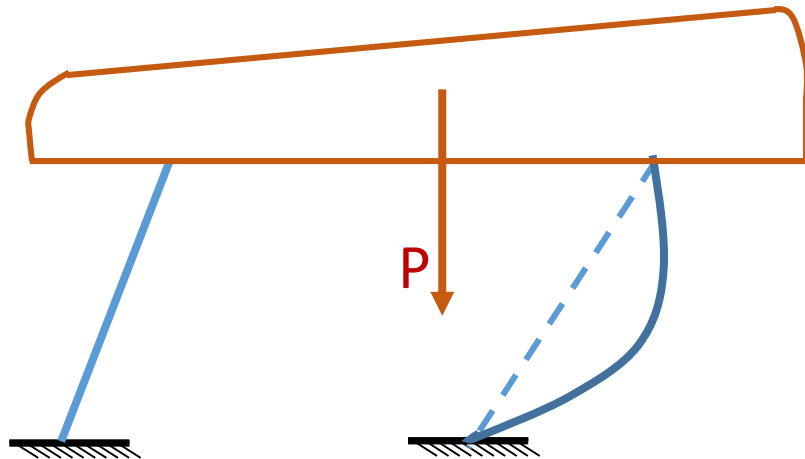


3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.3. Liên kết thanh:

Liên kết là những thanh thẳng hay cong, không bị biến dạng.

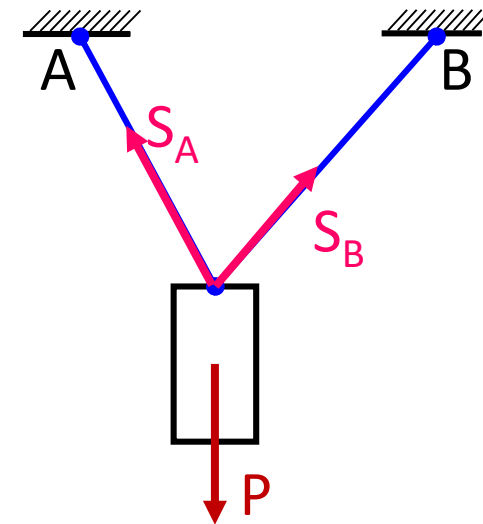
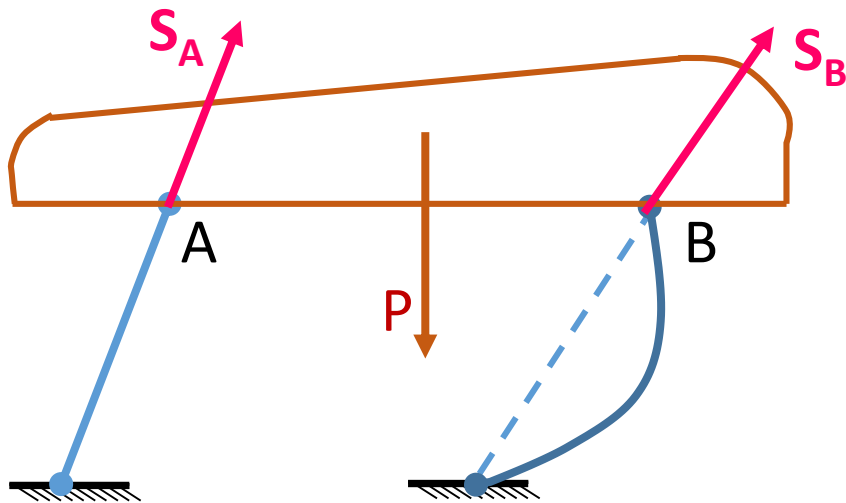


3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.3. Liên kết thanh:

Phản lực liên kết (**ứng lực**) có phương dọc theo thanh, có chiều hướng vào thanh khi thanh chịu kéo và hướng ra khỏi thanh khi thanh chịu nén. Ký hiệu: $\vec{S}$ (trị số S chưa biết)

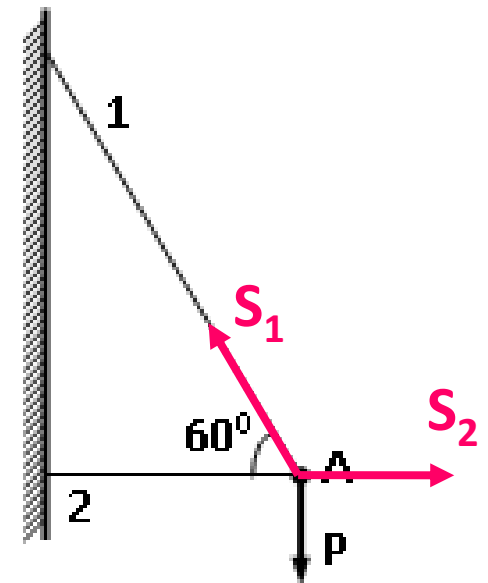
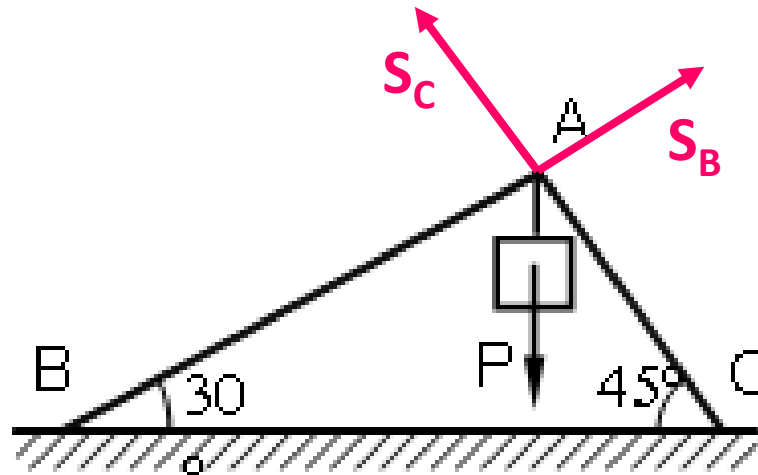
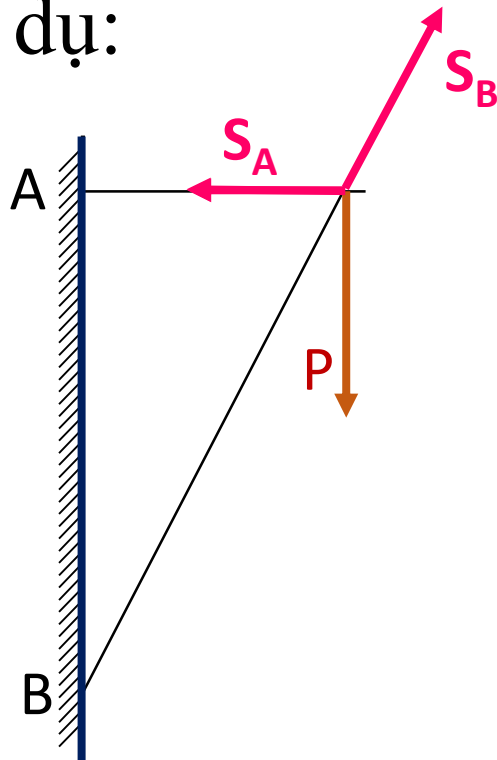


3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.3. Liên kết thanh:

Ví dụ:



3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

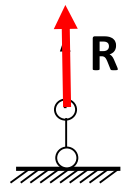
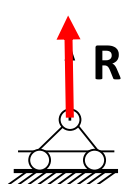
3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.4. Liên kết bản lề:

Liên kết bản lề phẳng

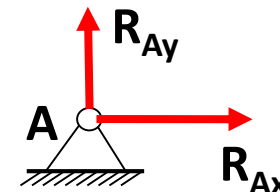
Bản lề di động (Gối đỡ di động)

Phản lực giống phản lực liên kết tựa, đặt tại tâm bản lề



Bản lề cố định (Gối đỡ cố định)

Phản lực liên kết có hai thành phần: phương ngang và phương thẳng đứng.



3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

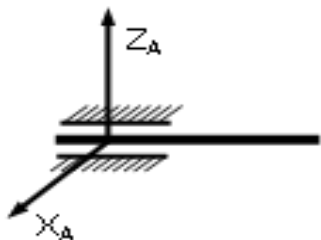
3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.4. Liên kết bản lề:

Liên kết bản lề không gian

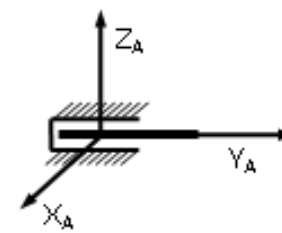
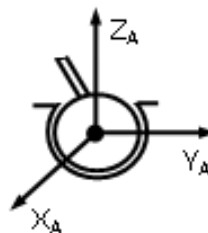
Bản lề di động (bản lề trụ, ổ trụ)

Hai thành phần phản lực nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục bản lề



Bản lề cố định
(bản lề cầu, bản lề cối hay ổ chặn)

Phản lực gồm ba thành phần theo ba phương vuông góc với nhau.



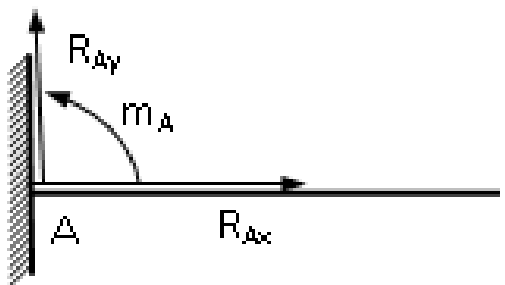
3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.2. Các liên kết thường gặp:

3.2.5. Liên kết ngàm: Vật khảo sát được nối cứng vào một vật khác

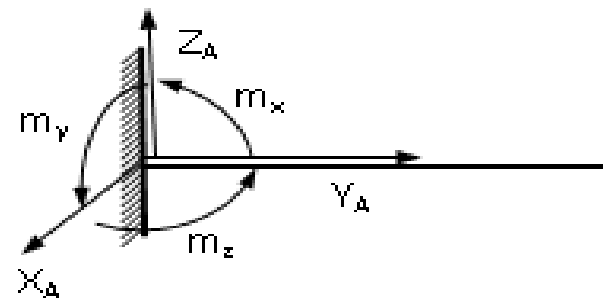
Ngàm phẳng

Phản lực liên kết gồm hai lực vuông góc với nhau và một ngẫu lực nằm trong mặt phẳng chứa hai lực.



Ngàm không gian

Phản lực liên kết gồm ba thành phần lực vuông góc với nhau và ba thành phần ngẫu lực trong mặt phẳng tọa độ.

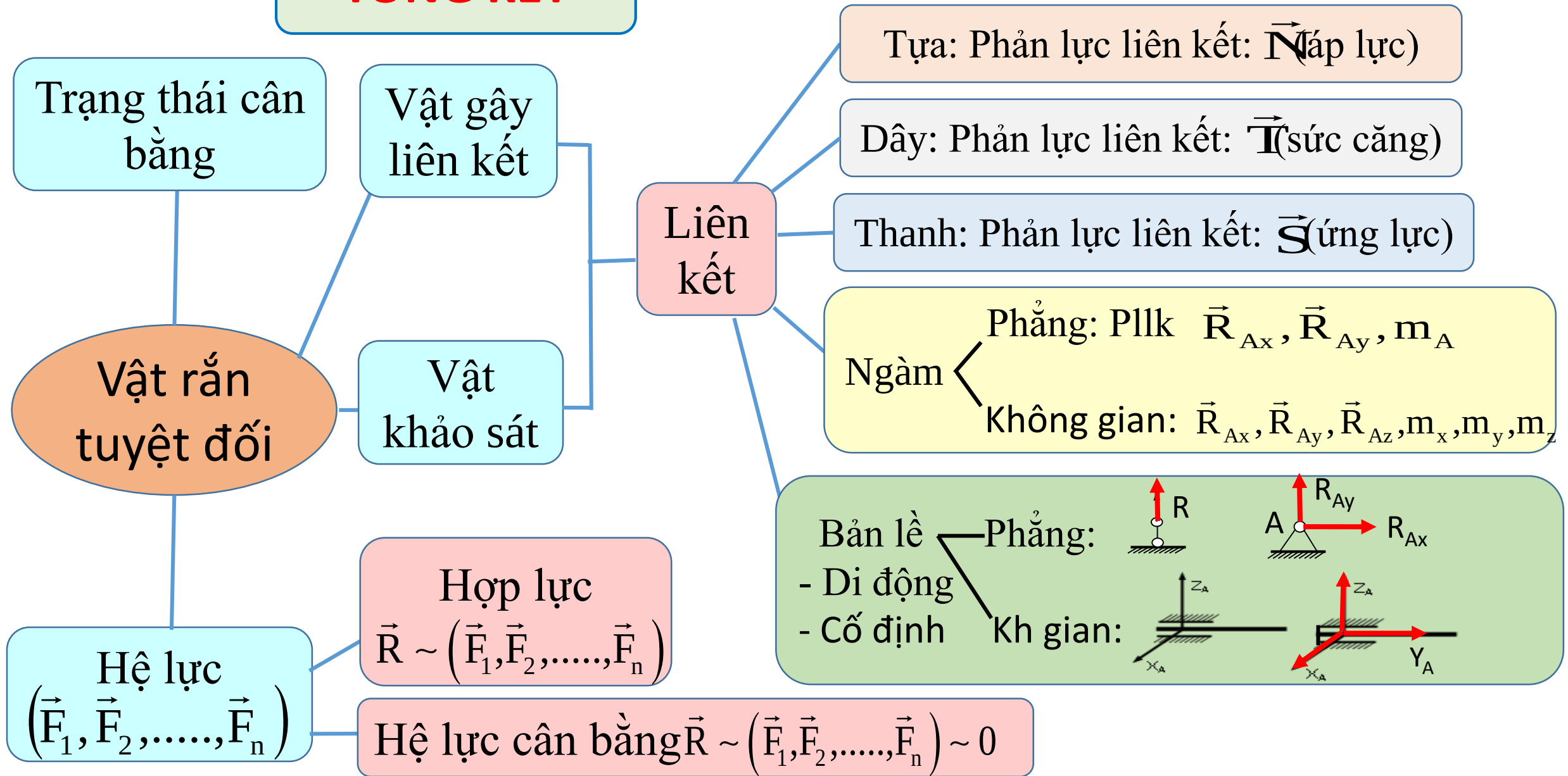


3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

3.3. Tiên đề 6: Tiên đề giải phóng liên kết

“Vật chịu liên kết (vật khảo sát) có thể xem là vật tự do nếu thay thế tác dụng của vật gây liên kết lên vật khảo sát bằng các phản lực liên kết tương ứng”

TỔNG KẾT



CÂU HỎI ÔN TẬP VÀ BÀI TẬP

1. Nêu cách phân biệt vật khảo sát và vật gây liên kết?
2. Hãy kể tên các liên kết thường gặp? Nêu các ký hiệu phản lực liên kết của các liên kết đó.
3. Xác định các phản lực liên kết theo sơ đồ hình vẽ.

