

Môn. CƠ KỸ THUẬT

PHẦN III: SỨC BỀN VẬT LIỆU

CHƯƠNG 7: NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG

7.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SỨC BỀN VẬT LIỆU

7.1.1. Nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu:

7.1.1.2. Nhiệm vụ:

Nghiên cứu các hình thức biến dạng của vật rắn dưới tác dụng của lực
Đưa ra phương pháp tính toán thiết kế sao cho mỗi cơ cấu hoặc chi tiết máy đảm bảo an toàn và đạt hiệu quả kinh tế cao .

Khi thiết kế các công trình hoặc các chi tiết máy phải đảm bảo:

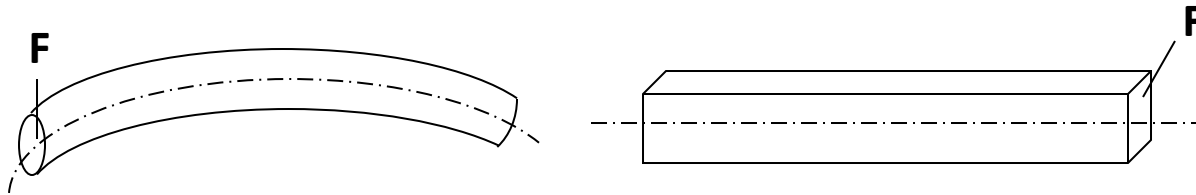
- Bền : Chi tiết không bị phá hủy
- Cứng : Chi tiết không bị biến dạng quá lớn
- Điều kiện ổn định: Chi tiết luôn giữ được hình dạng cân bằng ban đầu.

7.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SỨC BỀN VẬT LIỆU

7.1.1. Nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu:

7.1.1.2. Đối tượng nghiên cứu:

Vật rắn biến dạng mà chủ yếu là các thanh



Thanh là vật thể có kích thước theo một phương rất lớn so với 2 phương kia.

F gọi là mặt cắt ngang (hay tiết diện) của thanh

7.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SỨC BỀN VẬT LIỆU

7.1.2. Các giả thuyết cơ bản về vật liệu:

7.1.2.1. Giả thuyết 1:

Vật liệu có tính liên tục, đồng tính và đẳng hướng

- + Liên tục: Vật liệu có thể tích đồng đều, không có khe hở
- + Đồng tính: Tính chất cơ lý của vật liệu ở mọi nơi trong vật thể đều giống nhau.
- + Đẳng hướng: Tính chất cơ lý của vật liệu quanh một điểm bất kỳ và theo mọi phương đều như nhau

7.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SỨC BỀN VẬT LIỆU

7.1.2. Các giả thuyết cơ bản về vật liệu:

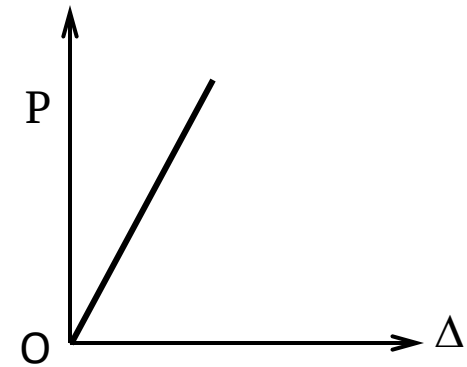
7.1.2.2. Giả thuyết 2:

Vật liệu có tính đàn hồi tuyệt đối.

7.1.2.3. Giả thuyết 3:

Vật liệu tuân theo định luật Hooke: “ **Biến dạng của vật liệu tỷ lệ bậc nhất với lực gây ra biến dạng đó**”

$$P = C \cdot \Delta l \quad (C: \text{là hệ số biến dạng})$$

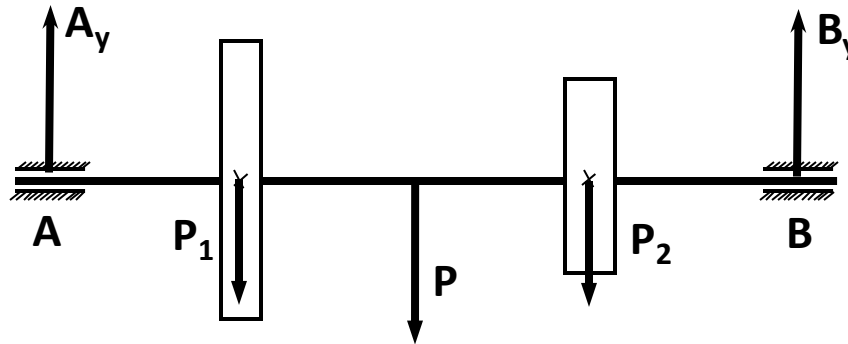


7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.1. Ngoại lực:

Định nghĩa:

Ngoại lực là những lực tác dụng từ môi trường bên ngoài hay từ những vật thể khác lên vật thể đang xét làm nó bị biến dạng.



Ngoại lực gồm: Các lực tác dụng và các phản lực liên kết.

Đơn vị ngoại lực: N, N/m, Nm.

7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.2. Nội lực:



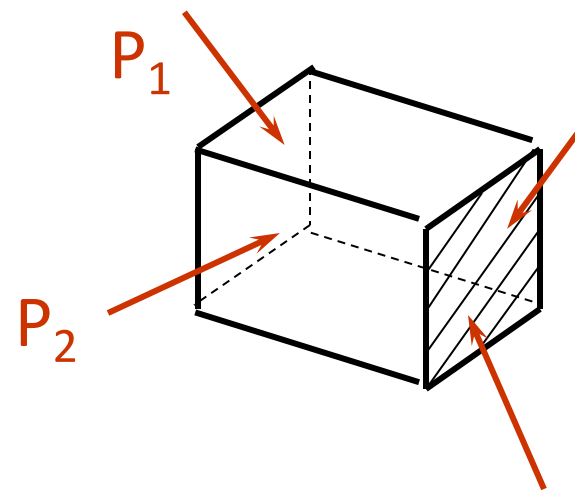
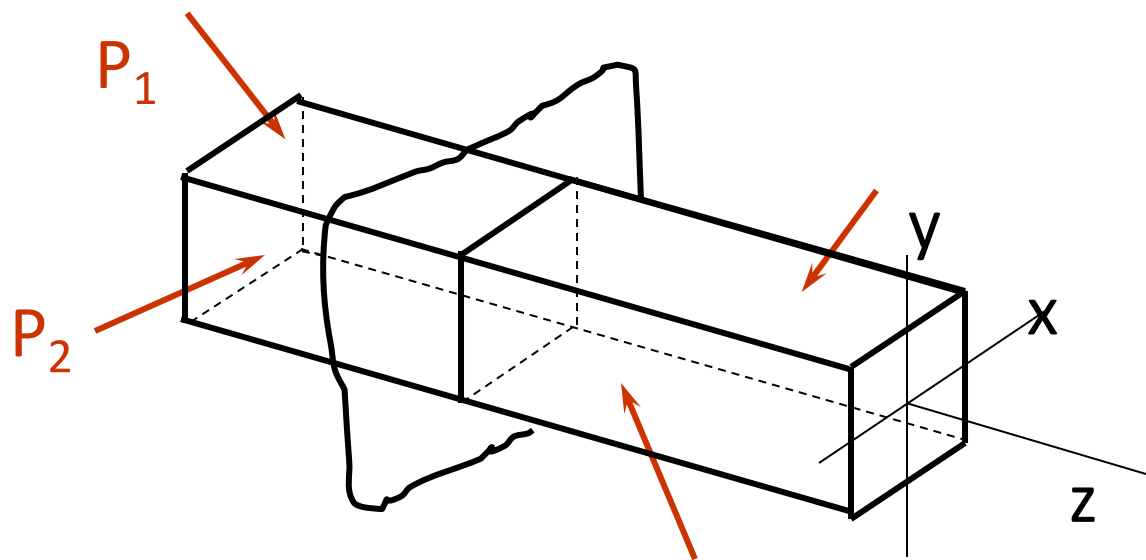
Khi có ngoại lực tác dụng, vật thể bị biến dạng, các lực liên kết giữa các phân tử của vật tăng lên để chống lại sự biến dạng đó. Độ tăng của lực liên kết được gọi là nội lực.

Nếu ngoại lực tăng thì nội lực cũng tăng để cân bằng với ngoại lực. Tùy từng loại vật liệu, nội lực chỉ tăng đến một giới hạn nhất định. Khi ngoại lực quá lớn, nội lực không đủ sức chống lại, vật liệu sẽ bị phá hủy.

7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.2. Nội lực:

Phương pháp mặt cắt:



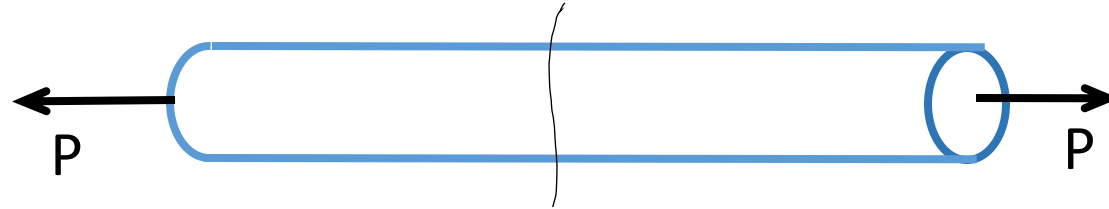
Quy luật phân bố của hệ nội lực này chưa xác định được nhưng nếu thu gọn về tâm C ta sẽ được một véctơ chính và mômen chính

Trị số của R và M sẽ xác định được qua các phương trình cân bằng tĩnh học

7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.2. Nội lực:

Ví dụ:



$$\begin{aligned}\sum Z_i &= 0 \\ \Leftrightarrow N_z - P &= 0 \\ \Rightarrow N_z &= P\end{aligned}$$

7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.3. Ứng suất:

Ứng suất là trị số của nội lực trên một đơn vị diện tích mặt cắt.

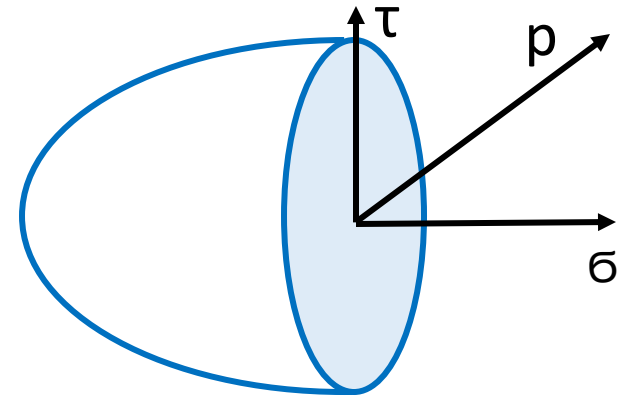
Ký hiệu : p

Đơn vị (thường dùng) của ứng suất : N/m^2

Ứng suất được phân làm 2 thành phần:

- + Thành phần vuông góc với mặt cắt gọi là ứng suất pháp. Ký hiệu σ

- + Thành phần nằm trong mặt cắt gọi là ứng suất tiếp. Ký hiệu τ



7.2. NGOẠI LỰC – NỘI LỰC - ỨNG SUẤT

7.2.4. Các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang:

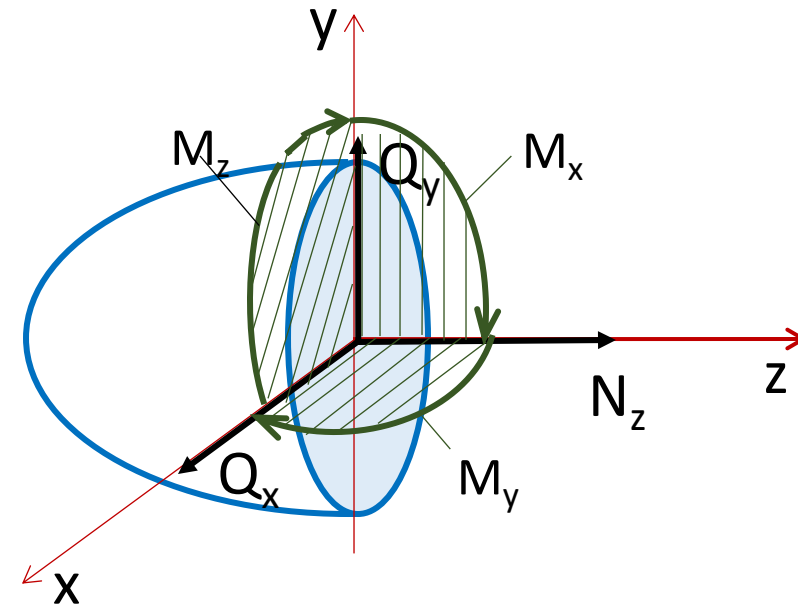
Thu gọn hệ nội lực về tâm O của mặt cắt ngang, ta sẽ được một vectơ chính và mômen chính

Véc tơ chính:

- Lực dọc $N_z \rightarrow$ ứng suất pháp σ
- Lực cắt Q_x và $Q_y \rightarrow$ ứng suất tiếp τ

Moment chính:

- Moment uốn M_x và $M_y \rightarrow$ ứng suất pháp σ
- Moment xoắn $M_z \rightarrow$ ứng suất tiếp τ



CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 7

Câu hỏi ôn tập:

1. Nêu nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu của môn học.
2. Nêu các giả thuyết cơ bản về vật liệu.
3. Nội lực là gì? Phương pháp mặt cắt dùng để làm gì?
4. Trình bày nội dung của các phương pháp mặt cắt
5. Ứng suất là gì? Có mấy thành phần ứng suất?
6. Kể tên các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang?