

PHẦN IV. SƠ C B N V T LI U**CHƯƠNG VIII****MỞ ĐẦU****Bài 18. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SƠ C B N V T LI U****I. Nhiệm vụ – Đối tượng nghiên cứu của môn học****1. Nhiệm vụ**

Công việc rất cần thiết trong nghiên cứu các hình thức biến dạng của vật rắn dưới tác động của lực. Từ đó đưa ra phương pháp tính toán thiết kế sao cho mọi cấu trúc 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:

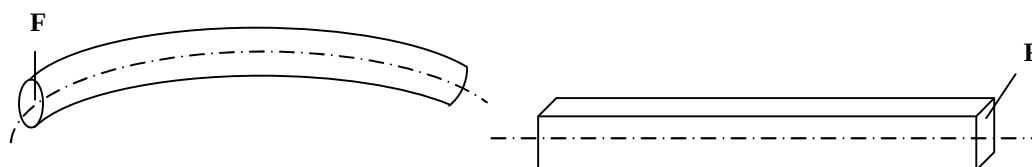
- Bền: Chi tiết không bị phá hủy
- Cứng: Chi tiết không bị biến dạng quá lớn
- Đều勻 biến dạng: Chi tiết luôn giữ được hình dạng cân bằng ban đầu.

2. Đối tượng nghiên cứu của môn học là vật rắn biến dạng mà chủ yếu là các thanh

II. Các khái niệm về thanh

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

Nói cách khác thanh là một vật thể được tạo ra do một hình phẳng F có tiết diện là hình tròn, hình chữ nhật v.v... di chuyển trong không gian sao cho trục tâm C của nó luôn luôn ở trên một đường cong nhất định và F luôn luôn vuông góc với đường cong đó.



- Trục thanh là quỹ đạo của trục tâm C
- F gọi là mặt cắt ngang (hay tiết diện) của thanh

Nếu trục thanh là đường thẳng: thanh thẳng

Nếu trục thanh là đường cong: thanh cong

III. Các giả thiết về vật liệu

Trong tính toán, thiết kế về vật thể thật, nếu xét đến mọi tính chất thật của vật liệu thì bài toán sẽ rất phức tạp. Để quá trình suy luận hay tính toán được đơn giản mà vẫn đảm bảo được độ chính xác cần thiết ta phải lựa chọn một số và chọn

giới thiệu những tính chất cơ bản quy định đến chất lỏng có ảnh hưởng hay công trình, tức là đưa ra các giới thuyết về vật liệu.

1. Giới 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

2. Giới thuyết 2

Vật liệu có tính đàn hồi tuyến tính.

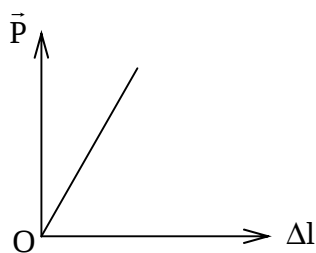
- + Khi có lực tác động thì vật thể biến dạng.
- + Khi bỏ lực tác động thì vật thể trở lại hình dạng và kích thước ban đầu của nó, tuy còn biến dạng dư nhưng chúng được coi là nhỏ, ta có thể bỏ qua.

3. Giới thuyết 3

Vật liệu tuân theo định luật Hooke:

“Biến dạng của vật liệu tỉ lệ bậc nhất với lực gây ra biến dạng đó”

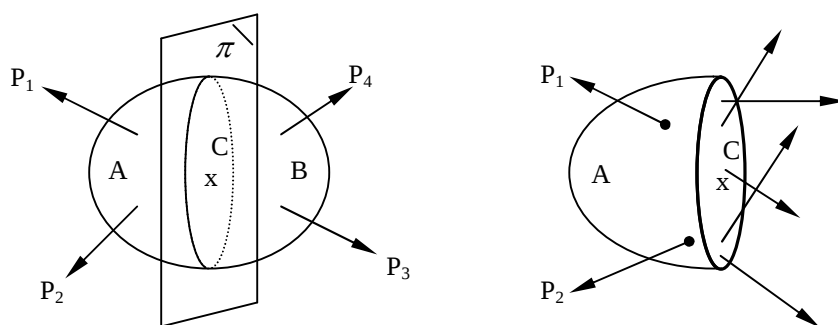
$$P = C \cdot \Delta l \quad (C: \text{là hằng số biến dạng})$$



Bài 19. N I L C – NG SU T**1. N i l c**

Khi có ngo i l c tác đ ng, v t th b bi n đ ng, các l c liên k t g i a các phân t c a v t tăng lên đ ch ng l i s bi n đ ng đó. Đ tăng c a l c liên k t đ c g i là n i l c.

N u ngo i l c tăng thì n i l c cũng tăng theo đ cân b ng v i ngo i l c. Tùy t ng lo i v t li u, n i l c ch tăng đ n m t g i i h n nh t đ nh. Khi ngo i l c quá l n, n i l c không đ s c ch ng l i, v t li u s b phá h y.

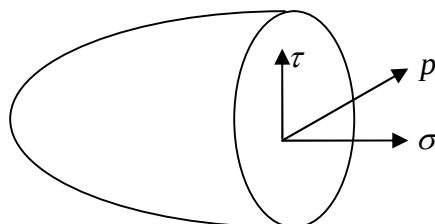


Đ xác đ nh n i l c ng i ta dùng ph ng pháp m t c t. T ng t ng dùng m t c t (π) c t v t th làm hai ph n A và B. Xét riêng m t ph n (g i s ph n A). S đ i ph n A cân b ng đ c là nh có h n i l c c a ph n B tác đ ng lên ph n A, h n i l c này phân b tr n toàn m t c t. Quy lu t phân b c a h n i l c này ch a xác đ nh đ c nh ng n u thu g n v t m C ta s đ c m t véct chính $\vec{N}$ và mômen chính $\vec{M}$.

Tr s c a N và M s xác đ nh đ c qua các ph ng trình cân b ng tĩnh h c.

2. ng su t

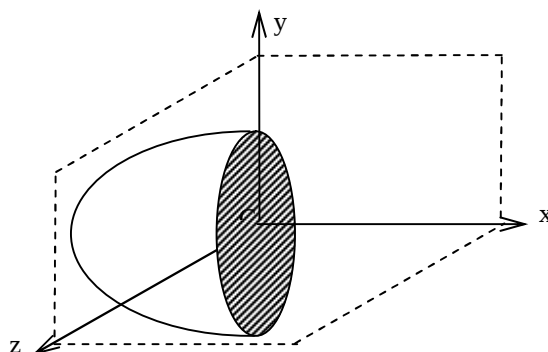
- ng su t là tr s c a n i l c tr n m t đ n v di n tích m t c t. Ký hi u: p
- Đ n v (th ng dùng) c a ng su t: N/m^2
- ng su t p nói chung không vuông góc v i m t c t nên ta có th chia p làm hai thành ph n:
 - 1) Thành ph n vuông góc v i m t c t g i là ng su t pháp: ký hi u σ ch y u gây bi n đ ng đ c.
 - 2) Thành ph n n m trong m t c t g i là ng su t ti p, ký hi u τ ch y u gây bi n đ ng tr t.



3. Trạng thái ứng suất

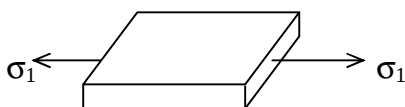
Nếu qua C xét các mặt khác nhau thì tổng ứng suất với mỗi vị trí của mặt cắt ta được các vectơ pháp có giá trị khác nhau. Tập hợp mọi ứng suất pháp với tất cả các mặt cắt qua C được gọi là trạng thái ứng suất.

Ngay khi ta đã chứng minh được qua mặt điếm ta luôn tìm được ba mặt cắt vuông góc với nhau. Trên ba mặt cắt đó thành phần ứng suất tỉ lệ bằng 0. Các mặt cắt đó được gọi là mặt cắt chính, ứng suất trên mặt cắt chính gọi là ứng suất chính.

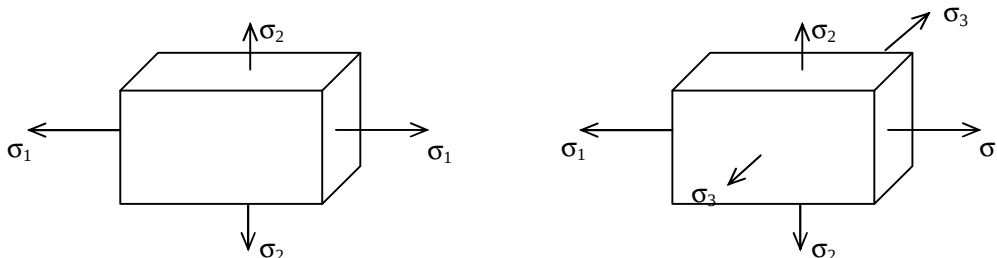


Đối với ba mặt chính, xảy ra ba trường hợp:

- Trạng thái ứng suất đơn: Trên mặt mặt chính có ứng suất pháp. Trên hai mặt còn lại ứng suất pháp bằng 0.



- Trạng thái ứng suất phẳng: Trên hai mặt chính có ứng suất pháp. Trên mặt mặt chính còn lại ứng suất pháp bằng 0



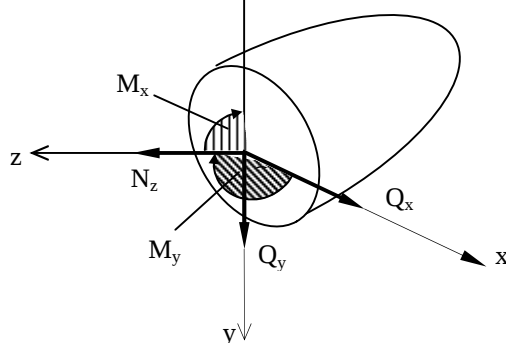
- Trạng thái ứng suất khối: Trên ba mặt chính đều có ứng suất pháp

4. Các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang

Muốn xác định nội lực ta dùng phương pháp mặt cắt (đã trình bày ở mục I).

Giả sử xét cân bằng của phần phải. Thu gọn hệ nội lực được trình bày cho tác động của phần trái lên phần phải với trọng tâm O của mặt cắt ngang, ta sẽ được các vectơ chính $\vec{R}$ và mômen chính $\vec{M}$

5. Quan hệ giữa ứng suất và các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang



- Phân $\vec{R}$ làm ba thành phần trên hệ trục tọa độ vuông góc.
 - Thành phần nằm trên trục z gọi là lực dọc. Ký hiệu: $\vec{N}_z$
 - Thành phần nằm trên các trục x và y trong mặt cắt ngang gọi là lực cắt. Ký hiệu: $\vec{Q}_x, \vec{Q}_y$
 - $\vec{M}$ cũng được phân làm ba thành phần.
 - Thành phần mômen quay xung quanh các trục x, y (tác động trong các mặt phẳng zOy và zOx vuông góc với các mặt cắt ngang) gọi là mômen uốn. Ký hiệu: M_x và M_y .
 - Thành phần mômen quay xung quanh trục z (tác động trong mặt phẳng của mặt cắt ngang) gọi là mômen xoắn phẳng của mặt. Ký hiệu M_z .
 - $N_z, Q_x, Q_y, M_z, M_x, M_y$ là sáu thành phần nội lực trên mặt cắt ngang.
- Từ điều kiện cân bằng tĩnh học, sáu thành phần nội lực trên sẽ được xác định.

6. Biến dạng

Khi có ngoại lực tác động, vật thể biến dạng, các liên kết giữa các phân tử của vật tăng lên để chống lại sự biến dạng đó.

Ví dụ: Gọi l là chiều dài ban đầu của thanh, khi chịu kéo thanh dài ra một đoạn Δl . Ngược lại khi chịu nén thanh co lại. Ta có Δl là biến dạng dọc tuyế t đ i.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu của môn học.
2. Thế nào là thanh? Trục thanh là gì?
3. Thế nào là vật thể đàn hồi tuyế t đ i?
4. Nêu các giả thuyết cơ bản về vật li u? Tại sao phải có các giả thuyết đó?
5. Nội lực là gì? Phương pháp mặt cắt dùng để làm gì? Trình bày nội dung của các phương pháp mặt cắt.
6. Ứng suất là gì? Có mấy thành phần ứng suất?

7. Th nào là tr ng thái ng su t? Trình bày các tr ng thái ng su t.
8. K tên các thành ph n n i l c trên m t c t ngang.
9. Vi t các bi u th c liên h gi a ng su t và các thành ph n n i l c.
10. Có bao nhiêu tr ng h p bi n đ ng? Trình bày rõ t ng tr ng h p.