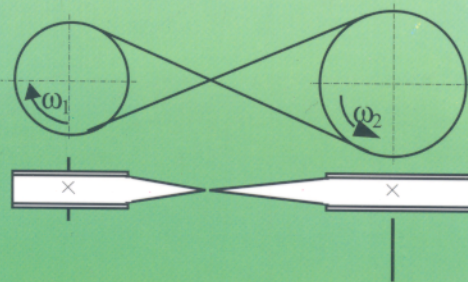
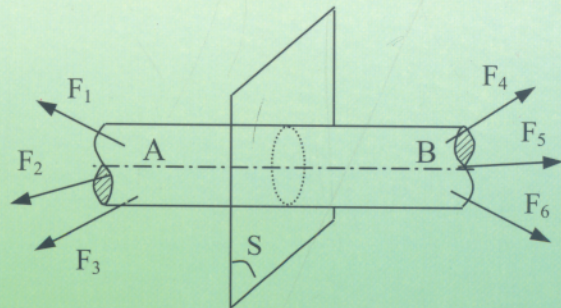
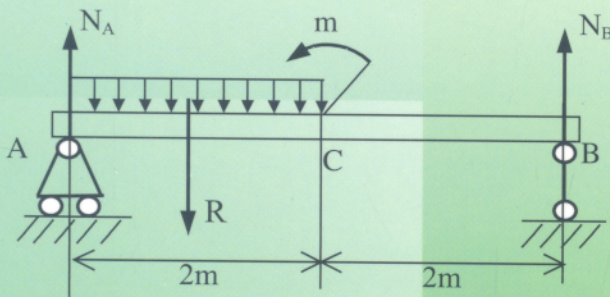


TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

Phùng Văn Hồng - Nguyễn Đức Lợi

Giáo trình CƠ KỸ THUẬT

(Tài liệu dùng cho các trường
Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

PHÙNG VĂN HỒNG - NGUYỄN ĐỨC LỢI

GIÁO TRÌNH CƠ KỸ THUẬT

*(Tài liệu dùng cho các trường Trung học chuyên nghiệp
và Dạy nghề)*

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI
HÀ NỘI - 2005

Lời nói đầu

Hiện nay, nhu cầu giáo trình dạy nghề để phục vụ cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề trên phạm vi toàn quốc ngày một tăng, đặc biệt là những giáo trình đảm bảo tính khoa học, hệ thống, ổn định và phù hợp với điều kiện thực tế công tác dạy nghề ở nước ta. Trước nhu cầu đó, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội tổ chức xây dựng "Tủ sách dạy nghề" nhằm biên soạn, tập hợp và chọn lọc các giáo trình tiên tiến đang được giảng dạy tại một số trường có bề dày truyền thống thuộc các ngành nghề khác nhau để xuất bản.

Giáo trình cơ kỹ thuật được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu với những nội dung cơ bản phù hợp với công việc giảng dạy và học tập trong các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề. Nội dung giáo trình gồm các phần cơ bản sau:

Phần 1. Cơ học lý thuyết.

Phần 2. Sức bền vật liệu.

Phần 3. Chi tiết máy.

Trong quá trình biên soạn giáo trình, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh khỏi những hạn chế nhất định. Chúng tôi rất mong được sự góp ý kiến xây dựng của các nhà chuyên môn, các đồng nghiệp và bạn đọc để cho giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Phần I

CƠ HỌC LÝ THUYẾT

TĨNH HỌC

Chương 1

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

1.1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.1. Vật rắn tuyệt đối

Là vật mà khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ thuộc vật không thay đổi.

1.1.2. Lực

a) *Định nghĩa*: Lực là tương tác tương hỗ giữa các vật, kết quả là làm thay đổi trạng thái động học của các vật đó.

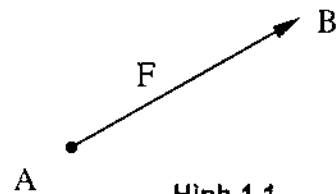
Theo hình thức tác dụng lực có hai loại:

- + Lực tác dụng trực tiếp: như phản lực, lực va chạm.
- + Lực tác dụng gián tiếp: như lực hấp dẫn, lực điện từ.

b) *Biểu diễn lực*: Đặc trưng cho mỗi lực có ba yếu tố là: điểm đặt lực, phương chiều tác dụng và trị số lực (tính bằng Niuton N).

Biểu diễn lực bằng véc tơ (hình 1.1): ký hiệu \vec{AB}

Để đơn giản ta ký hiệu lực là một chữ in hoa như F, N, P, Q.



Hình 1.1

Đơn vị lực: Niuton; ký hiệu: N.

Các bội số: Kilo Niuton (kN), $1\text{kN} = 10^3 \text{ N}$;

Mega Niuton (MN), $1\text{MN} = 10^6 \text{ N}$.

1.1.3. Hệ lực

a) *Hai lực trực đối*: Là hai lực cùng phương, cùng trị số nhưng ngược chiều nhau.

b) *Hệ lực*: Là tập hợp các lực cùng tác dụng vào một vật. Kí hiệu : $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$

c) *Hệ lực tương đương*: Hai hệ lực tương đương khi chúng có cùng tác dụng cơ học.

Giả sử có hai hệ lực tương đương ta ký hiệu như sau : $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim (\vec{N}_1, \vec{N}_2, \vec{N}_3)$

d) *Hệ lực cân bằng*: Là hệ lực khi tác dụng vào vật, không làm thay đổi trạng thái của vật. Giả sử có hệ lực cân bằng, ta kí hiệu: $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim 0$

e) *Hợp lực*: Là một lực tương đương với tác dụng của cả hệ lực. Kí hiệu: $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim \vec{R}$

g) *Trạng thái cân bằng*: Một vật ở trạng thái cân bằng nếu vật đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều. Vật ở trạng thái cân bằng là vật đang chịu sự tác dụng của một hệ lực cân bằng.

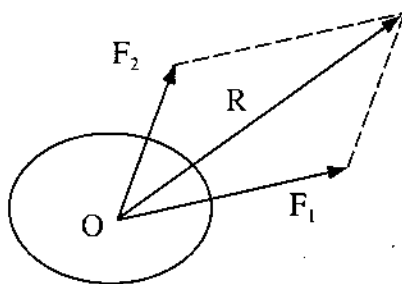
1.2. CÁC TIÊN ĐỀ TÍNH HỌC

1.2.1. *Tiên đề 1*: Điều kiện cân và đủ để hai lực tác dụng lên một vật rắn được cân bằng là chúng phải trực đối nhau.

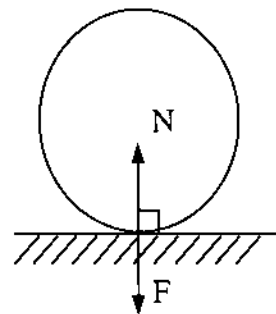
1.2.2. *Tiên đề 2*: Tác dụng của một hệ lực lên vật rắn không thay đổi khi thêm vào hay bớt đi hai lực cân bằng nhau.

Hệ quả: Tác dụng của lực lên vật rắn không thay đổi khi trượt lực trên đường tác dụng của nó.

1.2.3. *Tiên đề 3*: Hai lực đặt tại một điểm tương đương với một lực đặt tại điểm đó và được biểu diễn bằng đường chéo hình bình hành mà hai cạnh là hai lực đã cho (hình 1.2a).



a)



b)

Hình 1.2

1.2.4. *Tiên đề 4*: Lực tác dụng và phản lực là hai lực trực đối (hình 1.2b).

1.3. LIÊN KẾT VÀ PHẢN LỰC LIÊN KẾT

1.3.1. Liên kết

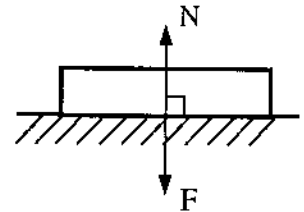
Vật rắn gọi là tự do khi nó có thể thực hiện chuyển động theo mọi phương trong không gian mà không bị cản trở. Ngược lại vật rắn không tự do khi một vài phương chuyển động của nó bị cản trở. Những điều kiện cản trở chuyển động của vật được gọi là liên kết.

Vật không tự do gọi là vật chịu liên kết (còn gọi là vật khảo sát).

Vật gây ra sự cản trở chuyển động của vật khảo sát gọi là vật gây liên kết.

Ví dụ:

Quyển sách đặt trên mặt bàn (hình 1.3) thì quyển sách là vật khảo sát, mặt bàn là vật gây liên kết.



Hình 1-3

1.3.2. Phản lực liên kết

Do tác dụng tương hỗ, vật khảo sát tác dụng lên vật gây liên kết một lực, gọi là lực tác dụng. Ngược lại, theo tiên đề 4, vật gây liên kết cũng tác dụng lên vật khảo sát một lực, lực đó gọi là phản lực liên kết (gọi tắt là phản lực).

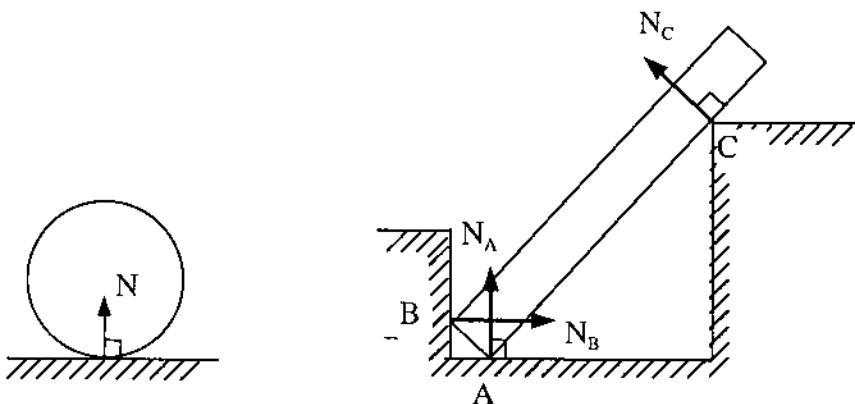
Ở ví dụ trên (hình 1.3) \vec{F} là lực tác dụng, \vec{N} là phản lực.

Phản lực liên kết đặt vào vật khảo sát (ở chỗ tiếp xúc giữa hai vật), cùng phương ngược chiều với chiều chuyển động bị cản trở của vật khảo sát. Trị số của phản lực phụ thuộc vào lực tác dụng lên vật khảo sát.

1.3.3. Các liên kết cơ bản

a) Liên kết tựa (không có ma sát)

Là liên kết cản trở vật khảo sát chuyển động theo phương vuông góc với mặt tiếp xúc chung giữa vật khảo sát và vật gây liên kết. Phản lực có phương vuông góc với mặt tiếp xúc chung, có chiều đi về phía vật khảo sát, thường ký hiệu là \vec{N} (hình 1.4), ở phần này ta chưa khảo sát trị số.



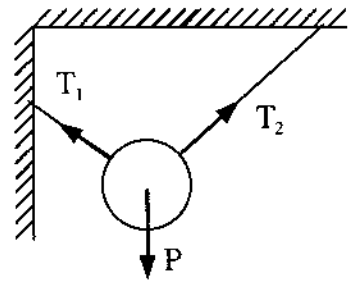
Hình 1.4

GIÁO TRÌNH CƠ KỸ THUẬT

b) Liên kết dây mềm

Là liên kết cản trở vật khảo sát theo phương của dây (hình 1.5).

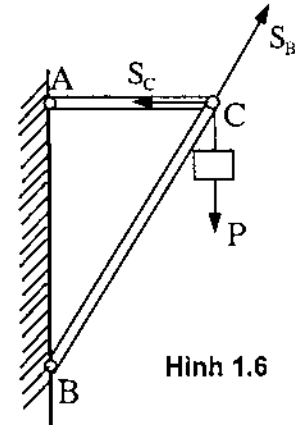
Phản lực liên kết dây có phương trùng với phương của dây, hướng từ vật khảo sát đi ra thường ký hiệu là \vec{T} , ở đây chưa xác định trị số.



Hình 1.5

c) Liên kết thanh

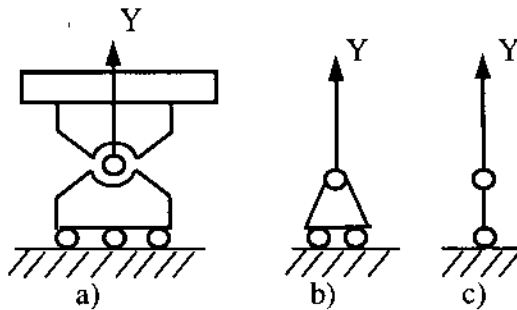
Liên kết thanh cản trở vật khảo sát chuyển động theo phương của thanh. Phản lực ký hiệu là \vec{S} , có phương dọc theo thanh, ngược chiều với xu hướng chuyển động của vật khảo sát khi bỏ liên kết (hình 1.6).



Hình 1.6

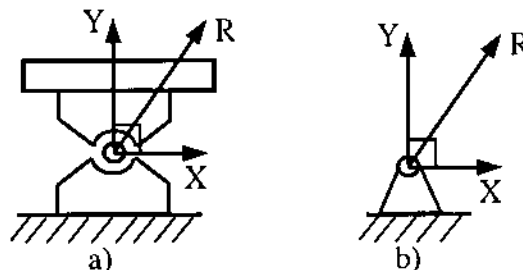
d) Liên kết bản lề

- Gối đỡ bản lề di động: Hình 1.7a biểu diễn gối đỡ bản lề di động, hình 1.7b và 1.7c là sơ đồ của gối đỡ bản lề di động. Phản lực gối đỡ bản lề di động có phương giống như liên kết tựa, đặt ở tâm bản lề, ký hiệu là \vec{Y} .



Hình 1.7

- Gối đỡ bản lề cố định: Hình 1.8a biểu diễn gối đỡ bản lề cố định, hình 1.8b là sơ đồ của gối đỡ bản lề cố định. Bản lề cố định cản trở vật khảo sát chuyển động theo phương nằm ngang và phương thẳng đứng. Vì vậy phản lực có hai thành phần \vec{X} và \vec{Y} , phản lực toàn phần là $\vec{R} = \vec{X} + \vec{Y}$.



Hình 1.8