



CHƯƠNG 1.2. ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

Nguyễn Xuân Thấu -BMVL

1

HÀ NỘI

2017



1. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ NHẤT

1.1. Phát biểu định luật Newton thứ nhất

Định luật Newton thứ nhất nghiên cứu trạng thái chuyển động của vật cô lập, tức là vật không chịu tác dụng bên ngoài lên nó.

Một chất điểm cô lập sẽ bảo toàn trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều của nó.

Tính chất bảo toàn trạng thái chuyển động được gọi là quán tính của vật, do đó định luật Newton thứ nhất còn gọi là *định luật quán tính*.



1. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ NHẤT

1.2. Hệ quy chiếu quán tính

Trong tự nhiên không có vật cô lập, nên không thể kiểm chứng định luật quán tính bằng thực nghiệm trong các hệ quy chiếu bất kỳ. Người ta quy ước gọi hệ quy chiếu trong đó định luật quán tính được nghiệm đúng là **hệ quy chiếu quán tính**.

Hệ quy chiếu gắn với Trái Đất coi gần đúng là hệ quy chiếu quán tính khi bỏ qua ảnh hưởng của chuyển động quay của Trái Đất quanh mặt trời và quanh trục riêng của nó.



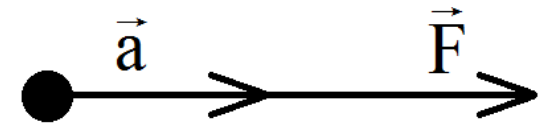
2. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ HAI

2.1. Phát biểu định luật Newton thứ hai

Định luật Newton thứ hai nghiên cứu sự thay đổi trạng thái chuyển động của vật không cô lập, tức là vật chịu tác dụng của các lực.

Véc-tơ gia tốc \vec{a} của chất điểm tỷ lệ và cùng hướng với véc-tơ \vec{F} tác dụng lên chất điểm và tỷ lệ nghịch với khối lượng của chất điểm đó.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$



Nếu chất điểm chịu tác dụng đồng thời của nhiều lực thì:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{\sum_{i=1}^n \vec{F}_i}{m}$$



2. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ HAI

2.2. Các hệ quả của định luật Newton thứ hai

Từ biểu thức:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Nếu hợp lực tác dụng lên vật bằng 0 thì $a = 0$. Khi đó vật không cô lập sẽ đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

Nếu hợp lực khác 0 nhưng hình chiếu lên 1 phương nào đó bằng $F_x = 0$ thì chuyển động của vật theo phương x cũng là thẳng đều ($a_x = 0$)

5

$\Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$ **Phương trình cơ bản** của động lực học chất điểm.



3. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ BA

3.1. Phát biểu định luật Newton thứ 3

Định luật Newton thứ ba nghiên cứu sự tương tác giữa hai vật A và B

Khi chất điểm A tác dụng lên chất điểm B 1 lực \vec{F}_1 thì ngược lại chất điểm B sẽ tác dụng lên chất điểm A một lực \vec{F}_2 cùng phương, ngược chiều và cùng độ lớn với lực \vec{F}_1

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$$

6

F_1 là lực tác dụng, F_2 là phản lực. Đây là 2 lực trực đối nhưng khác điểm đặt nên không triệt tiêu.



3. ĐỊNH LUẬT NEWTON THỨ BA

3.2. Hệ quả của định luật Newton thứ 3

Nếu 1 hệ gồm 2 chất điểm A và B tương tác với nhau thì lực tương tác khi đó giữa A và B gọi là nội lực trong hệ vật. Khi đó 2 lực trực đối cùng tác dụng lên hệ vật và vì thế chúng triệt tiêu nhau.

Như vậy: Tổng các nội lực tương tác trong 1 hệ vật triệt tiêu.



4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

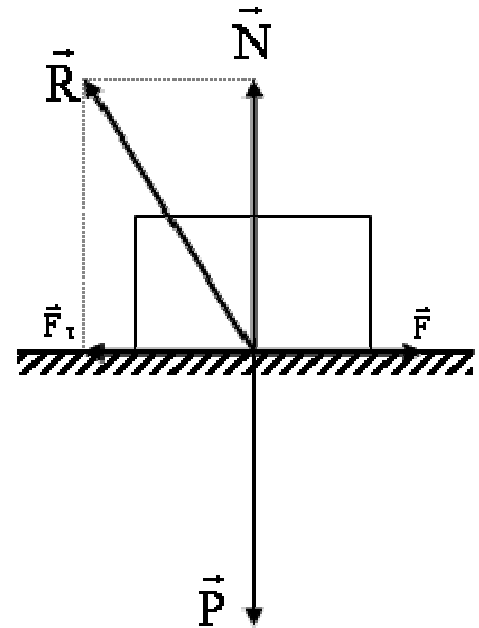
Ta đã biết rằng các vật tác dụng lên nhau những lực khi chúng tiếp xúc với nhau hoặc khi chúng ở xa nhau thông qua trường.

Lực tác dụng của các vật khi chúng tiếp xúc với nhau được gọi là lực liên kết.

4.1. Phản lực và lực ma sát

- Khi một vật chuyển động trên bề mặt một vật khác thì theo định luật 3 Newton mặt này sẽ tác dụng lên vật một lực \mathbf{R} gọi là **phản lực của bề mặt**. Thực nghiệm chứng tỏ rằng trong trường hợp tổng quát phản lực \mathbf{R} có thể phân tích thành hai thành phần

$$\vec{R} = \vec{N} + \vec{F}_{ms}$$





4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.1. Phản lực và lực ma sát

N vuông góc với bề mặt gọi là ***phản lực pháp tuyến***.

F_{ms} cùng phương nhưng ***ngược chiều*** với chuyển động gọi là ***lực ma sát***.

- ***Lực ma sát luôn cản trở chuyển động***. Người ta phân chia lực ma sát thành các loại như sau :

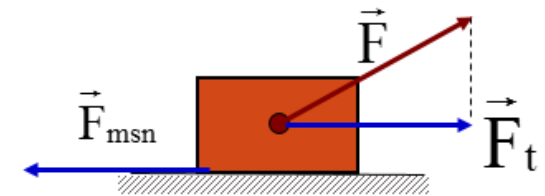


4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.1. Phản lực và lực ma sát

Lực ma sát tĩnh (nghỉ):

- Xuất hiện khi vật có xu hướng trượt trên mặt tiếp xúc.
- Ngược chiều với xu hướng chuyển động.
- Cân bằng với thành phần tiếp tuyến của ngoại lực và có giá trị giới hạn.



$$F_{msn} = F_t \leq \mu_n N$$



4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.1. Phản lực và lực ma sát

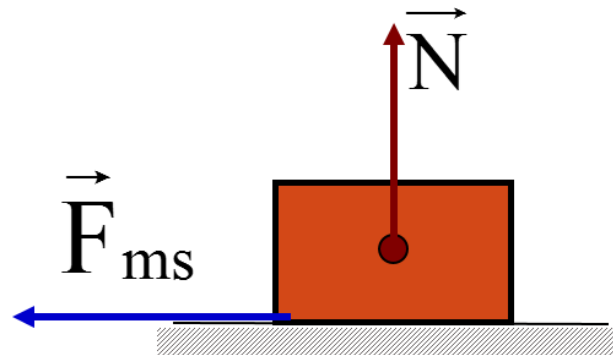
Lực ma sát động:

- Xuất hiện khi vật trượt (hoặc lăn) trên mặt tiếp xúc.
- Ngược chiều chuyển động.
- Tỷ lệ với áp lực của mặt tiếp xúc.

$$F_{\text{mst}} = \mu_t N$$

$$F_{\text{msL}} = \mu_L N$$

$$\mu_L < \mu_t \leq \mu_n$$





4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.1. Phản lực và lực ma sát

Lực ma sát ướt (nhớt):

- Xuất hiện khi vật rắn chuyển động trong chất lỏng hoặc chất khí.
- Ngược chiều chuyển động.
- Tỷ lệ với tiết diện cản và tỷ lệ bậc nhất với vận tốc (hoặc bậc 2, nếu vận tốc lớn).



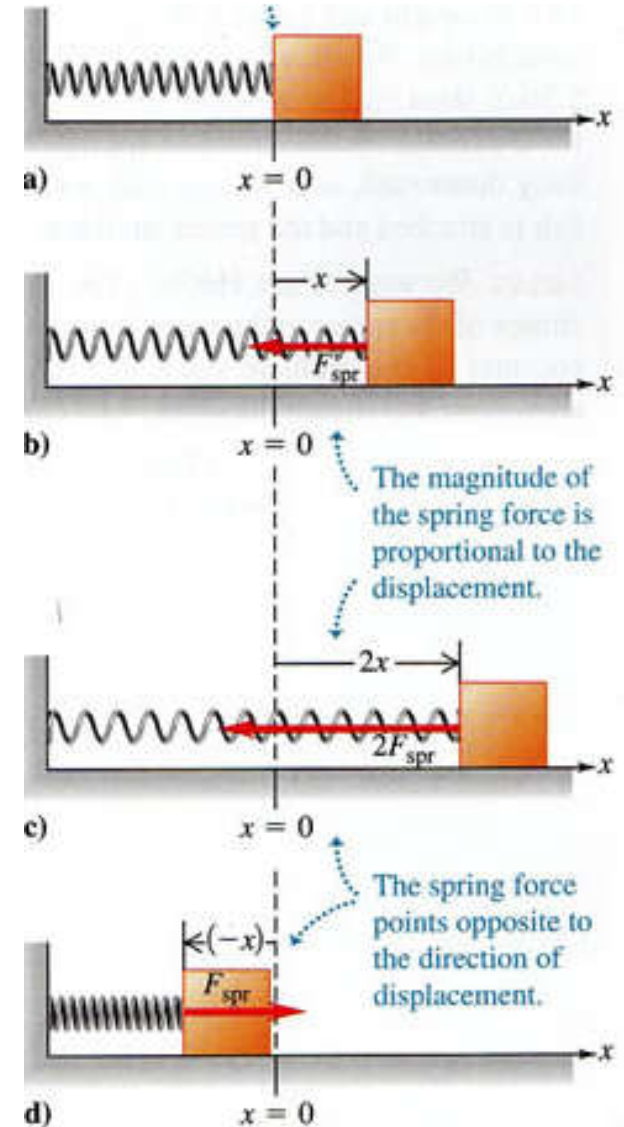
4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.2. Lực đàn hồi

- Xuất hiện khi vật bị biến dạng.
- Ngược chiều với chiều biến dạng.
- Tỷ lệ với độ biến dạng.

$$\vec{F}_{dh} = -k\Delta \vec{l} = -k\vec{x}$$

(Định luật Hooke)



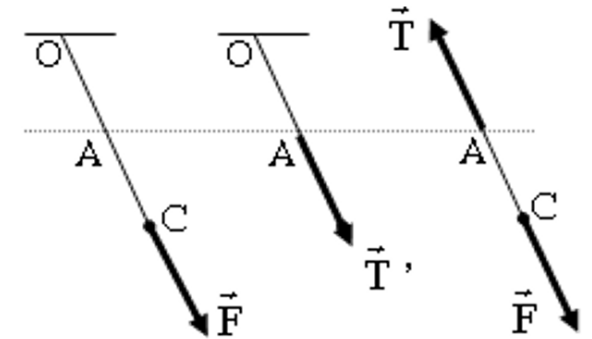


4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.3. Lực căng của dây

Sợi dây bị kéo căng. Tại các điểm trên dây xuất hiện các lực gọi là **lực căng** của dây.

Lực căng tại một điểm A nào đó trên dây là lực tương tác giữa hai nhánh OA và AC của dây ở hai bên điểm A. Muốn xác định lực căng tại A, ta tưởng tượng dây bị cắt tại A.

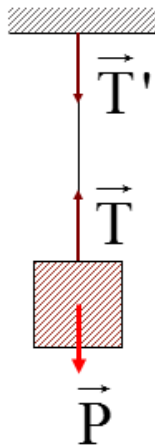


Để cho hai nhánh OA và AC vẫn căng sao cho vật C vẫn giữ nguyên trạng thái động lực của nó như cũ thì trên các nhánh OA và AC phải lần lượt chịu các lực \vec{T} và \vec{T}' có cùng cường độ, cùng phương nhưng ngược chiều nhau. Lực đó chính là lực căng của dây tại A.

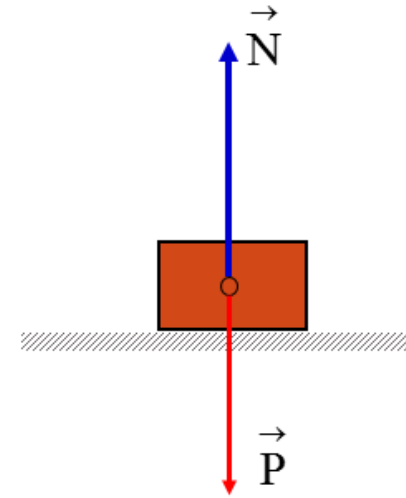


4. CÁC LỰC LIÊN KẾT

4.3. Lực căng của dây



- Lực căng dây có bản chất là lực đàn hồi.



- Phản lực pháp tuyến của mặt tiếp xúc cũng có bản chất là lực đàn hồi.

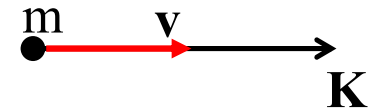


5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.1. Khái niệm động lượng

- Người ta gọi động lượng \vec{K} của một chất điểm khối lượng m và chuyển động với vận tốc \vec{v} là một vectơ được định nghĩa bằng tích số của m và \vec{v} :

$$\vec{K} = m\vec{v}$$



- Động lượng là đại lượng véctơ có:
 - + hướng: là hướng của véctơ vận tốc.
 - + độ lớn là: (mv)
- Đơn vị của độ lớn động lượng là: **kg.m/s.**



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.2. Các định lý về động lượng

- Định lý 1: *Đạo hàm động lượng của chất điểm theo thời gian có giá trị bằng tổng các ngoại lực tác dụng lên chất điểm đó.*

$$\frac{d\vec{K}}{dt} = \vec{F}$$

- Định lý 2: *Độ biến thiên động lượng của một chất điểm trong một khoảng thời gian nào đó có giá trị bằng xung lượng của lực tác dụng lên chất điểm trong khoảng thời gian đó.*

$$\Delta\vec{K} = \vec{K}_2 - \vec{K}_1 = \int_{t_1}^{t_2} d\vec{K} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt$$

xung lượng của lực F tác dụng lên chất điểm trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ (cũng còn gọi là *xung lực*).



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.2. Các định lý về động lượng

+ *Hệ quả: Độ biến thiên động lượng của chất điểm theo thời gian có giá trị bằng lực tác dụng lên chất điểm trong thời gian đó.*

$$\vec{F} \equiv \vec{F}_{TB} = \frac{\Delta \vec{K}}{\Delta t}$$



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.3. Ý nghĩa của động lượng và xung lượng

-Ý nghĩa của động lượng:

- + là đại lượng kết hợp cả khối lượng và vận tốc *đặc trưng cho chuyển động của vật về mặt động lực học.*
- + là đại lượng *đặc trưng cho khả năng truyền chuyển động.*

-Ý nghĩa của xung lượng: *Tác dụng của lực không chỉ phụ thuộc vào cường độ mà còn phụ thuộc vào cả thời gian tác dụng lực.*



Ví dụ

Quả bóng nặng 300g, đập vào tường với vận tốc 6m/s theo hướng hợp với tường một góc 60° rồi nảy ra theo hướng đối xứng với hướng tới qua pháp tuyến của mặt tường với tốc độ cũ. Tính xung lượng mà tường đã tác dụng vào bóng trong thời gian va chạm và độ lớn trung bình của lực do tường tác dụng vào bóng, nếu thời gian va chạm là 0,05s

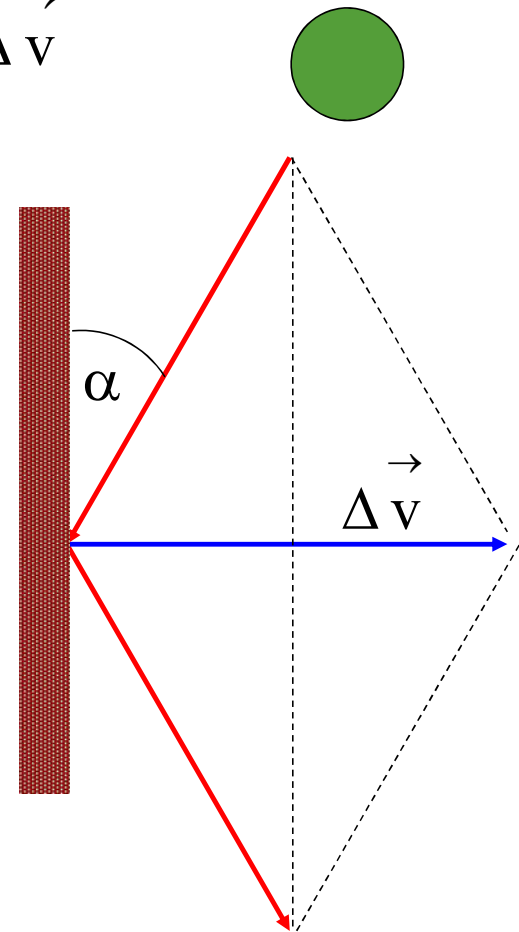


$$\int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt = \vec{K}_2 - \vec{K}_1 = m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = m \cdot \Delta \vec{v}$$

$$\left| \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt \right| = m \cdot \Delta v = 2mv \sin \alpha$$

$$= 2 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot \sin 60^\circ = 3,12 \text{ kgm / s}$$

$$F_{tb} = \frac{\left| \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt \right|}{\Delta t} = \frac{3,12}{0,05} = 62,4 \text{ N}$$





5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.4. Định luật bảo toàn động lượng

- *Hệ chất điểm* (còn gọi là *cơ hệ*) là một tập hợp của các chất điểm tương tác nhau.
- Lực tương tác của các chất điểm trong cùng một hệ gọi là các *nội lực*, còn lực tương tác giữa các chất điểm trong cơ hệ với các chất điểm nằm ngoài cơ hệ gọi là các *ngoại lực*.

22

Hệ như thế nào có thể coi là hệ KÍN?

- Cô lập, không có ngoại lực.
- Tổng các ngoại lực triệt tiêu.
- Nội lực rất lớn so với ngoại lực.



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.4. Định luật bảo toàn động lượng

Tổng các nội lực của một cơ hệ bao giờ cũng bằng không

- Đối với các ngoại lực ta có:

$$\vec{F} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \sum_{i=1}^n \frac{d\vec{K}_i}{dt} = \frac{d\vec{K}}{dt}$$

Nếu $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F} = 0 \Rightarrow \frac{d\vec{K}}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{K} = \text{const} \Rightarrow (m\vec{v}) = \text{const}$

Phát biểu định luật bảo toàn động lượng:

Tổng động lượng của hệ cô lập được bảo toàn.



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.4. Định luật bảo toàn động lượng

Chú ý: Thực tế ở trên quả đất không tồn tại một hệ cô lập nào cả vì rằng mọi vật đều chịu tác dụng của lực hút của Trái đất. Tuy động lượng toàn phần của mọi hệ chất điểm trên quả đất không bảo toàn, nhưng ta vẫn có sự *bảo toàn riêng phần* của vector động lượng của các hệ.

$$m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} + \dots + m_n v_{nx} = \text{const}$$

Nghĩa là nếu hình chiếu trên phương x nào đó của tổng ngoại lực tác dụng lên hệ vật triệt tiêu thì hình chiếu trên phương x của tổng động lượng của hệ vật không cô lập cũng được bảo toàn.



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.5. Ứng dụng của định luật bảo toàn động lượng

Giải thích hiện tượng súng bị giật lùi khi bắn

Súng đại bác có khối lượng M

Viên đạn trong nòng súng khối lượng m

Bỏ qua lực cản và lực ma sát...

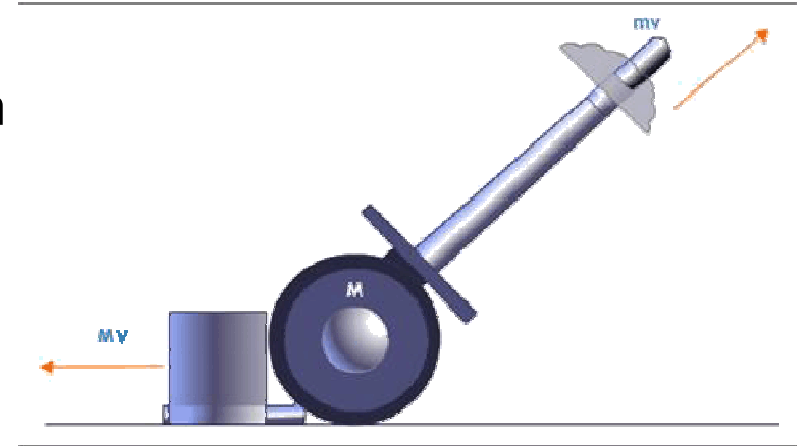
Trước khi bắn hệ súng + đạn đứng yên

Sau khi bắn vận tốc của súng là \vec{V}

Vận tốc của viên đạn là \vec{v}

$$M\vec{V} + m\vec{v} = 0 \rightarrow \vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$$

\vec{V} ngược dấu với véc-tơ $\vec{v} \rightarrow$ như vậy súng bị giật về phía sau





5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.5. Ứng dụng của định luật bảo toàn động lượng

Nguyên tắc chuyển động của phản lực: Muốn cho một phần của hệ vật chuyển động theo hướng nào đó thì phần còn lại của hệ vật phải chuyển động ngược lại với hướng này.

Giả sử động lượng của hệ tên lửa + hỗn hợp khí đốt tại thời điểm t là:



$$\vec{K} = M\vec{v}$$

Trong khoảng thời gian dt , tên lửa phụt ra sau một khối lượng khí đốt là dM_1 ,

Vận tốc phụt khí đối với tên lửa là: \vec{u} \rightarrow vận tốc phụt đối với hệ quy chiếu gắn với mặt đất là: $\vec{u} + \vec{v}$



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.5. Ứng dụng của định luật bảo toàn động lượng

Động lượng của khối khí phụt ra tại thời điểm $t+dt$ là:

$$dM_1 (\vec{u} + \vec{v}) = -dM (\vec{u} + \vec{v})$$

dM là độ giảm khối lượng của tên lửa

Động lượng của phần tên lửa còn lại tại thời điểm $t+dt$ là:

$$(M + dM)(\vec{v} + d\vec{v})$$

Động lượng của toàn hệ tại thời điểm $t+dt$:

$$K' = -dM (\vec{u} + \vec{v}) + (M + dM)(\vec{v} + d\vec{v})$$



5. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

5.5. Ứng dụng của định luật bảo toàn động lượng

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$K' = -dM(\vec{u} + \vec{v}) + (M + dM)(\vec{v} + d\vec{v}) = \vec{K} = M\vec{v}$$

$$\rightarrow -\vec{u}dM + Md\vec{v} = 0 \rightarrow d\vec{v} = \vec{u} \frac{dM}{M} \xrightarrow{\vec{u} \uparrow \downarrow \vec{v}} dv = -u \frac{dM}{M}$$

$$\int_{v_0}^v dv = -u \int_{M_0}^M \frac{dM}{M} \xrightarrow{v_0=0} v = -u \ln M \Big|_{M_0}^M \rightarrow v = u \ln \frac{M_0}{M}$$

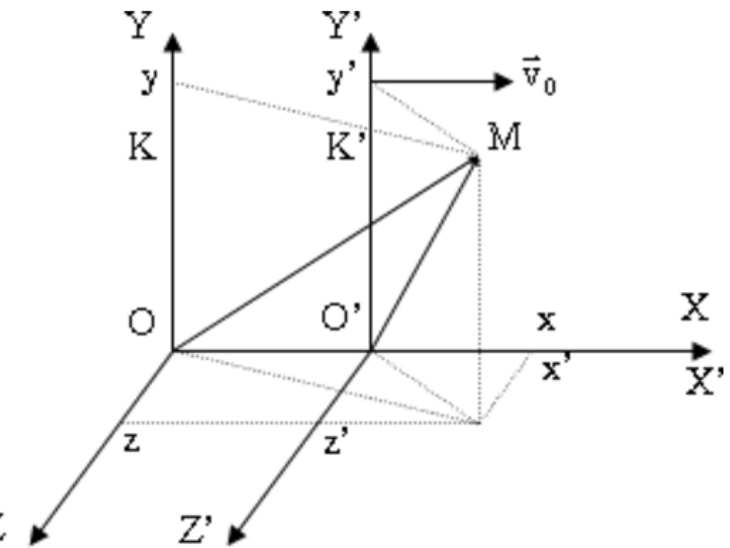
Công thức Tsyankovski



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.1. Phép biến đổi Galile

Xét hai hệ qui chiếu K và K'. Hệ qui chiếu K là một hệ qui chiếu quán tính đứng yên còn hệ qui chiếu K' là hệ qui chiếu chuyển động thẳng đối với hệ qui chiếu K với vận tốc \vec{V}_0 . Để cho đơn giản chúng ta giả thiết K' chuyển động theo phương OX của hệ qui chiếu K. Giả sử tại thời điểm ban đầu, gốc O và O' trùng nhau.



29

Xét một điểm M trong không gian, tọa độ của nó trong hai hệ qui chiếu là (x, y, z) và (x', y', z') . Ta tìm mối quan hệ giữa chúng.



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.1. Phép biến đổi Galile

Từ K' sang K

$$x = OO' + x' = x' + v_0 t'$$

$$y = y'$$

$$z = z'$$

$$t = t'$$

Từ K sang K'

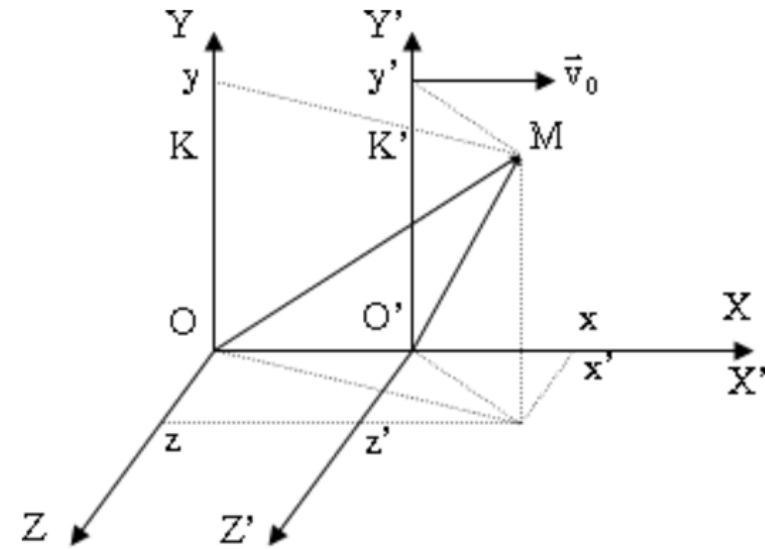
$$x' = x - v_0 t'$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = t$$

Các biểu thức trên gọi là phép biến đổi Galilê về tọa độ không gian và thời gian. Theo cơ học cổ điển *thì thời gian trôi như nhau* trong hai hệ qui chiếu ($t = t'$), nói cách khác theo cơ học cổ điển thời gian không phụ thuộc hệ qui chiếu. Đó là ***tính tuyệt đối của thời gian.***





6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.1. Phép biến đổi Galile

Giả sử ở trong hệ qui chiếu K có hai sự kiện xảy ra ở hai tọa độ x_1 và x_2 nhưng ở các thời điểm khác nhau t_1 và t_2 .

Theo phép biến đổi Galilê thì trong hệ qui chiếu chuyển động K' hai sự kiện xảy ra tại các thời điểm $t_1' = t_1$ và $t_2' = t_2$ và tại các tọa độ $x_1' = x_1 - v_0 t_1$, và $x_2' = x_2 - v_0 t_2$. Nếu gọi khoảng cách giữa hai sự kiện ở trong hệ qui chiếu K là $l = x_2 - x_1$ thì ở trong hệ qui chiếu K' khoảng cách của hai sự kiện là:

$$l' = x_2' - x_1' = (x_2 - x_1) - v_0(t_2 - t_1) = l - v_0(t_2 - t_1)$$

$l' > 0$ nếu $l > v_0(t_2 - t_1)$

$l' = 0$ nếu $l = v_0(t_2 - t_1)$

$l' < 0$ nếu $l < v_0(t_2 - t_1)$

Như vậy khoảng cách giữa các sự kiện phụ thuộc vào sự lựa chọn hệ qui chiếu, đó là tính chất tương đối của không gian.



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.1. Phép biến đổi Galile

Giả sử trong hệ qui chiếu đứng yên K ta có một cái thước đặt nằm dọc theo trục OX mà các tọa độ của các điểm đầu và cuối của nó là x_1 và x_2 . Như vậy độ dài của thước trong hệ K là $l = x_2 - x_1$. trong hệ qui chiếu chuyển động K' độ dài của thước là :

$$l' = x_2' - x_1' = (x_2 - v_0 t) - (x_1 - v_0 t) = x_2 - x_1 = l$$

Như vậy độ dài của thước là như nhau trong hai hệ qui chiếu. Ta nói rằng **độ dài là bất biến** đối với phép biến đổi Galilê.



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE


6.1. Phép biến đổi Galile

Bây giờ ta đề cập đến phép cộng vận tốc và gia tốc :

Lấy đạo hàm theo thời gian các phương trình của phép biến đổi Galile
 $x = x' + v_0 t'$, $y = y'$, $z = z'$, $t = t'$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d(x' + v_0 t)}{dt} = \frac{dx'}{dt} + v_0 = \frac{dx'}{dt'} + v_0 = v'_x + v_0$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{dy'}{dt} = \frac{dy}{dt'} = v'_y \quad v_z = \frac{dz}{dt} = \frac{dz'}{dt} = \frac{dz'}{dt'} = v'_z$$


$$\vec{v}(v_x, v_y, v_z) = \vec{v}'(v'_x, v'_y, v'_z) + \vec{v}_0(v_0, 0, 0)$$



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.1. Phép biến đổi Galile

Đạo hàm theo thời gian một lần nữa biểu thức vận tốc ta có phép biến đổi gia tốc:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\vec{v}'}{dt} + \frac{d\vec{v}_0}{dt} = \vec{a}' + \vec{A}$$

Trong đó a là gia tốc của chất điểm trong hệ qui chiếu K , a' là gia tốc của chất điểm trong hệ qui chiếu K' còn A là gia tốc của chính hệ qui chiếu K' đối với hệ qui chiếu K .

Ta xét trong trường hợp riêng: giả sử hệ qui chiếu K' chuyển động thẳng đều đối với hệ qui chiếu K , tức là $v_0 = \text{const}$. Khi đó :

$$\vec{A} = \frac{d\vec{v}_0}{dt} = \vec{0} \rightarrow \vec{a} = \vec{a}' \rightarrow m\vec{a} = m\vec{a}'$$



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.2. Nguyên lý tương đối Galile

$$\vec{A} = \frac{d\vec{v}_0}{dt} = \vec{0} \rightarrow \vec{a} = \vec{a}' \rightarrow m\vec{a} = m\vec{a}'$$

Vế trái là phương trình chuyển động của chất điểm trong hệ qui chiếu K còn vế phải là phương trình chuyển động của chất điểm trong hệ qui chiếu K'. Ta nhận thấy rằng phương trình chuyển động của chất điểm có dạng như nhau trong hai hệ qui chiếu. Từ đó ta có thể phát biểu nguyên lý tương đối Galilê như sau:

Các phương trình của chuyển động cơ học là bất biến đối với phép biến đổi Galilê.



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.2. Nguyên lý tương đối Galile

Các chuyển động cơ học xảy ra như nhau trong các hệ qui chiếu K và K' . Nhưng vì hệ qui chiếu K theo giả thiết ban đầu là một hệ qui chiếu quán tính nên ta suy ra hệ qui chiếu K' cũng phải là một hệ qui chiếu quán tính : không có hệ qui chiếu quán tính nào ưu tiên hơn hệ qui chiếu nào; các hệ qui chiếu đều tương đương nhau.

36

Ta còn có thể phát biểu nguyên lý tương đối Galilê dưới dạng :
Một hệ qui chiếu chuyển động thẳng đều đối với một hệ qui chiếu quán tính cũng là một hệ qui chiếu quán tính.



6. CHUYỂN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI VÀ NGUYÊN LÝ GALILE

6.3. Lực quán tính

Ta có: $\vec{a} = \vec{a}' + \vec{A} \rightarrow m\vec{a} = m\vec{a}' + m\vec{A}$

Vì K là hệ quy chiếu quán tính nên:

$$\vec{F} = m\vec{a} \rightarrow \vec{F} = m\vec{a}' + m\vec{A} \rightarrow m\vec{a}' = \vec{F} + (-m\vec{A})$$

Phương trình này không giống phương trình định luật 2 Newton, nói cách khác: khi khảo sát chuyển động chất điểm trong một hệ K' chuyển động có gia tốc với hệ quy chiếu quán tính K, ngoài các lực tác dụng lên chất điểm phải kể thêm lực quán tính:

$$\vec{F}_{qt} = -m\vec{A}$$

Và khi đó hệ quy chiếu K' gọi là hệ quy chiếu không quán tính. Lực quán tính cùng phương, ngược chiều với gia tốc chuyển động.



Các bài tập cần làm

**2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.9 → 2.13, 2.15, 2.16, 2.22, 2.24, 2.25, 2.31,
2.34, 2.35, 2.36.**



HẾT