

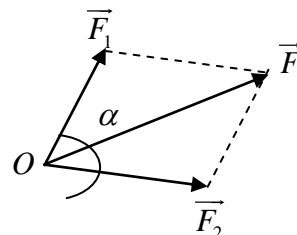
LÝ THUYẾT VÀ CÁC DẠNG BÀI TẬP BA ĐỊNH LUẬT NIUTƠN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN:

I) Lực và biểu diễn lực tác dụng:

1) Tổng hợp lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 thì hợp lực \vec{F} :

+ Quy tắc hình bình hành: Nếu hai lực đồng quy làm thành hai cạnh của một hình bình hành, thì đường chéo kẻ từ điểm đồng quy biểu diễn hợp lực của chúng:



$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2; \text{ với } F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha.; F_1 + F_2 \geq F \geq |F_1 - F_2|.$$

Khi \vec{F}_1 và \vec{F}_2 cùng phương, cùng chiều ($\alpha = 0^0$) thì $F = F_1 + F_2$.

Khi \vec{F}_1 và \vec{F}_2 cùng phương, ngược chiều ($\alpha = 180^0$) thì $F = |F_1 - F_2|$

Khi \vec{F}_1 và \vec{F}_2 vuông góc với nhau ($\alpha = 90^0$) thì $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$.

+ Điều kiện cân bằng của chất điểm: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$.

2) Phân tích lực \vec{F} thành hai lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 thành phần:

Chọn hai phương cần phân tích \vec{F} thành \vec{F}_1, \vec{F}_2 lên: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ dựng theo quy tắc hình bình hành.

II) Ba định luật Niu Tơn:

1) Định luật I Niu Tơn (Định luật quán tính):

$$\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 0 \text{ (Đứng yên)} \\ v = \text{không đổi} \end{cases} \text{ (CD thẳng đều)}$$

Chú ý: Nếu vật chịu tác dụng của nhiều lực thì $\vec{F} = \vec{F}_{ht} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$

2) Định luật II Niu Tơn (Gia tốc):

Biểu thức dạng véc tơ: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$

Độ lớn: $a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = ma$

Chú ý: Nếu vật chịu tác dụng của nhiều lực thì: $\vec{F} = \vec{F}_{hl} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$

3) Định luật III Niu Tơn (Tương tác):

Vật m_1 tương tác m_2 thì: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

Độ lớn: $F_{12} = F_{21} \Leftrightarrow m_2 a_2 = m_1 a_1 \Rightarrow m_2 \frac{|\Delta v_2|}{\Delta t} = m_1 \frac{|\Delta v_1|}{\Delta t}$

B. Bài tập

*** Phương pháp động lực học:**

Bước 1: Chọn vật (hệ vật) khảo sát.

Bước 2: Chọn hệ quy chiếu (Cụ thể hoá bằng hệ trục toạ độ vuông góc; Trục toạ độ Ox luôn trùng với phương chiều chuyển động; Trục toạ độ Oy vuông góc với phương chuyển động)

Bước 3: Xác định các lực và biểu diễn các lực tác dụng lên vật trên hình vẽ (phân tích lực có phương không song song hoặc vuông góc với bề mặt tiếp xúc).

Bước 4: Viết phương trình hợp lực tác dụng lên vật theo định luật II Niu Tơn.

(Nếu có lực phân tích thì sau đó viết lại phương trình lực và thay thế 2 lực phân tích đó cho lực ấy luôn).

$$\vec{F}_{hl} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a} (*) \quad (\text{tổng tất cả các lực tác dụng lên vật})$$

Bước 5: Chiếu phương trình lực(*) lên các trục toạ độ Ox, Oy:

$$\text{Ox: } F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx} = ma \quad (1)$$

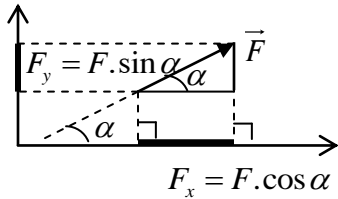
$$\text{Oy: } F_{1y} + F_{2y} + \dots + F_{ny} = 0 \quad (2)$$

*** Phương pháp chiếu:**

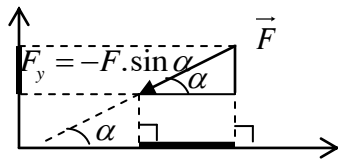
+ Nếu lực vuông góc với phương chiếu thì độ lớn đại số của F trên phương đó bằng 0.

+ Nếu lực song song với phương chiếu thì độ lớn đại số của F trên phương đó bằng :

TH: F Cùng hướng với chiều dương phương chiếu:



TH: F ngược hướng với chiều dương phương chiếu:



$$F_x = -F \cdot \cos \alpha$$

- Giải phương trình (1) và (2) ta thu được đại lượng cần tìm (gia tốc a hoặc F)

* **Chú ý:** Sử dụng các công thức động học:

- Chuyển động thẳng đều f: $a = 0$

Chuyển động thẳng biến đổi đều.

$$s = v_0 t + at^2/2 \quad ; \quad v = v_0 + at \quad ; \quad v^2 - v_0^2 = 2as$$

Chuyển động tròn đều trong lực hướng tâm: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = r\omega \quad ; \quad a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 \quad ;$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi}{\omega} \quad ; \quad \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r} = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$+ \quad \omega = 2\pi f = 2\pi/T \quad ; \quad v = r\omega = 2\pi r f = 2\pi r/T \quad ; \quad a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 = 4r\pi^2 f^2 = 4r\pi^2/T^2$$

DẠNG 1: TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

Bài 1: Tìm hợp lực của các lực trong các trường hợp sau:

(Các lực được vẽ theo thứ tự chiều quay của kim đồng hồ)

a. $F_1 = 10\text{N}, F_2 = 10\text{N}, (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ$

b. $F_1 = 20\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 10\text{N}, (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 90^\circ, (\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 30^\circ, (\vec{F}_1, \vec{F}_3) = 240^\circ$

c. $F_1 = 20\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 10\text{N}, F_4 = 10\text{N}, (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 90^\circ,$

$(\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 30^\circ, (\vec{F}_4, \vec{F}_3) = 90^\circ, (\vec{F}_4, \vec{F}_1) = 90^\circ$

d. $F_1 = 20\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 10\text{N}, F_4 = 10\text{N},$

$(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ, (\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 60^\circ, (\vec{F}_4, \vec{F}_3) = 90^\circ, (\vec{F}_4, \vec{F}_1) = 180^\circ$

Bài 2: Một chất điểm chịu tác dụng đồng thời của 2 lực có độ lớn 20N và 30N, xác định góc hợp bởi phương của 2 lực nếu hợp lực có giá trị:

a. 50N

b. 10N

c. 40N

d. 20

Dạng 2 : Các định luật Niuton.

ĐỊNH LUẬT II NEWTON

Bài 1: Một ô tô không chở hàng có khối lượng 2 tấn, khởi hành với gia tốc $0,36\text{m/s}^2$. Khi ô tô chở hàng thì khởi hành với gia tốc $0,18\text{m/s}^2$. Biết rằng hợp lực tác dụng vào ô tô trong hai trường hợp đều bằng nhau. Tính khối lượng của hàng hoá trên xe.

ĐS: 2tấn

Bài 2: Một ô tô có khối lượng 2 tấn, đang chạy với vận tốc v_0 thì hãm phanh, xe đi thêm quãng đường 15m trong 3s thì dừng hẳn. Tính:

a. Vận tốc v_0 .

b. Lực hãm phanh. Bỏ qua các lực cản bên ngoài.

ĐS: 10m/s; 6666,7N

Bài 3: Một chiếc xe có khối lượng 100kg đang chuyển động với vận tốc 30,6 km/h thì hãm phanh. Biết lực hãm là 350N. Tìm quãng đường xe còn chạy thêm được trước khi dừng hẳn.

ĐS: 10,3m

Bài 4: Lực F truyền cho vật có khối lượng m_1 gia tốc $a_1=2\text{m/s}^2$, truyền cho vật có khối lượng m_2 gia tốc $a_2=3\text{m/s}^2$. Hỏi lực F sẽ truyền cho vật có khối lượng $m=m_1+m_2$ một gia tốc là bao nhiêu?

ĐS: $1,2\text{m/s}^2$.

Bài 5: Một vật có khối lượng 0,5 kg chuyển động nhanh dần đều với vận tốc 2m/s. Sau thời gian 4s nó đi được quãng đường 24m. Biết vật luôn chịu tác dụng của lực kéo F_k và lực cản $F_c=0,5\text{N}$.

- Tính độ lớn của lực kéo.
- Sau 4s đó, lực kéo ngừng tác dụng thì sau bao lâu vật dừng lại?

Bài 6: Một xe có khối lượng 1 tấn, sau khi khởi hành 10s đi được quãng đường 50m.

- Tính lực phát động của động cơ xe. Biết lực cản là 500N.
- Tính lực phát động của động cơ xe nếu sau đó xe chuyển động đều. Biết lực cản không đổi trong suốt quá trình chuyển động.

ĐỊNH LUẬT III NEWTON

Bài 7: Một xe lăn chuyển động trên mặt phẳng nằm với vận tốc 50cm/s. Một xe khác chuyển động với vận tốc 150cm/s tới va chạm với nó từ phía sau. Sau va chạm hai xe chuyển động với cùng vận tốc 100cm/s. Hãy so sánh khối lượng của hai xe.

ĐS: $m_1=m_2$

Bài 8: Một xe A đang chuyển động với vận tốc 3,6 km/h đến đụng vào xe B đang đứng yên. Sau va chạm xe A dội lại với vận tốc 0,1 m/s ; còn xe B chạy với vận tốc 0,55 m/s. Cho $m_B=200\text{g}$. Tìm m_A .

ĐS: 100g

Bài 9: Hai quả cầu chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang, quả cầu 1 chuyển động với vận tốc 4m/s đến va chạm vào quả cầu 2 đang đứng yên. Sau va chạm cả hai quả cầu cùng chuyển động theo hướng cũ của quả cầu 1 với cùng vận tốc 2 m/s. Tính tỉ số khối lượng của hai quả cầu.

ĐS: $m_1/m_2=1$