

**CHƯƠNG II ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM
CHỦ ĐỀ 6: LỰC TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC**

A. PHẦN LÝ THUYẾT.

1. Trình bày khái niệm về lực và đơn vị của lực.

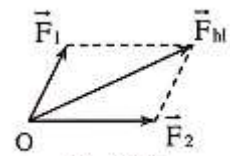
Hướng dẫn

Lực là đại lượng vectơ đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác, kết quả là làm cho vật thay đổi vận tốc hoặc bị biến dạng. Trong hệ SI, đơn vị của lực là niuton (N).

2. Định nghĩa phép tổng hợp lực. Phát biểu quy tắc hình bình hành.

Hướng dẫn

* Định nghĩa: Phép tổng hợp lực là phép thay thế nhiều lực tác dụng đồng thời vào một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như tác dụng của toàn bộ các lực ấy. Lực thay thế này gọi là hợp lực.



(Hình 20)

Các lực được thay thế gọi là các lực thành phần.

* Quy tắc hợp lực (quy tắc hình bình hành):

Hợp lực của hai lực đồng quy được biểu diễn bằng đường chéo của hình bình hành mà hai cạnh là những vectơ biểu diễn hai lực thành phần. (Hình 20)

3. Trong trường hợp có nhiều lực đồng quy thì vận dụng quy tắc hình bình hành như thế nào?

Hướng dẫn

Trong trường hợp có nhiều lực đồng quy thì ta vận dụng quy tắc hình bình hành lần lượt. Chẳng hạn có 4 lực đồng quy là \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 và \vec{F}_4 , trước hết ta áp dụng quy tắc hình bình hành cho hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 để tìm hợp lực \vec{F}_{12} , sau đó ta tiếp tục áp dụng quy tắc hình bình hành cho hai lực \vec{F}_{12} và \vec{F}_3 để tìm hợp lực \vec{F}_{123} , cuối cùng ta áp dụng quy tắc hình bình hành cho hai lực \vec{F}_{123} và \vec{F}_4 để tìm hợp lực \vec{F}_{ht} .

4. Phép phân tích lực là gì? Muốn phân tích một lực thành hai lực thành phần phải chú ý điều gì?

Hướng dẫn

* Phân tích lực là phép thay thế một lực bằng hai lực hay nhiều lực tác dụng đồng thời và gây hiệu quả giống hệt như lực ấy. Phép phân tích lực là phép làm ngược lại với phép tổng hợp lực, do đó nó cũng tuân theo quy tắc hình bình hành.

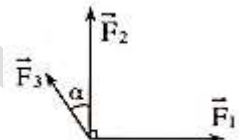
* Muốn phân tích một lực đã cho theo hai phương thì phải căn cứ vào những biểu hiện cụ thể của tác dụng lực đó để chọn các phương ấy.

B. PHẦN BÀI TẬP

HOC360.NET - TÀI LIỆU HỌC TẬP MIỄN PHÍ

1. Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = F_2 = 50N$. Hãy tìm độ lớn hợp lực của hai lực khi chúng hợp với nhau một góc $0^\circ; 60^\circ; 90^\circ$ và 180° .
2. Cho hai lực đồng quy có độ lớn bằng 3N và 4N. Hỏi góc hợp bởi hai lực thành phần là bao nhiêu? Nếu hợp lực của hai lực trên có độ lớn là:
a) $F = 5N$. b) $F = 6,47N$.
3. Hãy dùng quy tắc hình bình hành lực và quy tắc đa giác lực để tìm hợp lực của ba lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 và \vec{F}_3 có độ lớn bằng nhau và bằng 15N, cùng nằm trong một mặt phẳng. Biết rằng lực \vec{F}_2 làm thành với hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_3 những góc đều là 60° .
4. Cho ba lực đồng quy cùng nằm trong một mặt phẳng, có độ lớn bằng nhau và từng đôi một làm thành góc 120° . Chứng minh rằng hợp lực của chúng bằng 0.
5. Hãy tìm hợp lực của ba lực cho trên hình 21.

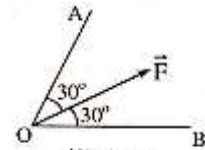
Biết $F_1 = F_2 = 40N; F_3 = 20N$ và góc $\alpha = 30^\circ$.



(Hình 21)

6. Cho hai lực đồng quy có cùng độ lớn $F_1 = F_2 = F$. Góc giữa hai lực bằng bao nhiêu thì hợp lực cũng có độ lớn bằng FN. Vẽ hình minh họa.

7. Phân tích lực \vec{F} thành hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 theo hai phương OA và OB (Hình 22). Tìm độ lớn của hai thành phần này, biết $F = 60N$



(Hình 22)

C. HƯỚNG DẪN VÀ ĐÁP SỐ

1. * Khi $\alpha = 0^\circ : F = F_1 + F_2 = 50 + 50 = 100N$.

* Khi $\alpha = 60^\circ : F = 2F_1 \cos 30^\circ = 2.50 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 50\sqrt{3}N$.

Khi $\alpha = 90^\circ : F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{50^2 + 50^2} = 50\sqrt{2}N$.

Khi $\alpha = 180^\circ : F = F_1 - F_2 = 50 - 50 = 0N$.

2. Trong phép tổng hợp hai lực thì hai lực thành phần cùng với hợp lực tạo thành một hình tam giác. Độ lớn của các lực biểu diễn bằng độ dài của các cạnh tam giác đó.

Từ định lí hàm số cosin đối với tam giác, áp dụng cho trường hợp này ta có góc giữa

hai lực đồng quy xác định bởi: $\cos \alpha = \frac{F^2 - F_1^2 - F_2^2}{2F_1F_2}$.

a) Với $F = 5N$ thì $\cos \alpha = \frac{5^2 - 3^2 - 4^2}{2.3.4} = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$

b) Với $F = 6,47N$ thì $\cos \alpha = \frac{6,47^2 - 3^2 - 4^2}{2.3.4} = 0,702 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$

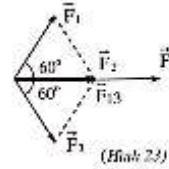
HOC360.NET - TÀI LIỆU HỌC TẬP MIỄN PHÍ

3. Hợp lực $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ (Hình 23),

$$\vec{F} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_3) + \vec{F}_2 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_2.$$

Để thấy rằng $\vec{F}_{13} = \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F} = 2\vec{F}_2$.

Về độ lớn $F = 2 \cdot 15 = 30N$.

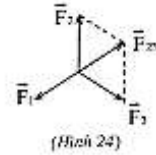


4. Hợp lực $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$,

$$\text{Hay } \vec{F} = \vec{F}_1 + (\vec{F}_2 + \vec{F}_3) = \vec{F}_1 + \vec{F}_{23}.$$

Trên hình 24: \vec{F}_{23} có độ lớn: $F_{23} = 2F_2 \cos 60^\circ = F_1$.

\vec{F}_{23} cân bằng với \vec{F}_1 nên hợp lực $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_{23} = 0$

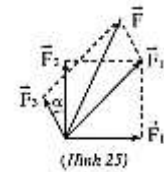


5. Hợp lực \vec{F} biểu diễn như hình 25.

Ta có: $F_{12} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = F_1\sqrt{2} = 40\sqrt{2}N$.

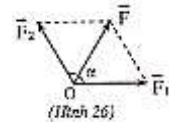
Hợp lực $F = \sqrt{F_{12}^2 + F_3^2 + F_{12}F_3 \cos 75^\circ}$

$$F = \sqrt{(40\sqrt{2})^2 + 20^2 + 40\sqrt{2} \cdot 20 \cos 75^\circ} = 62,4N.$$



6. Vì $F_1 = F_2$ nên nếu gọi α là góc hợp bởi hai lực thành phần thì ta có:

$$F = 2F_1 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \alpha = 120^\circ. \text{ (Hình 26)}$$



7. Vì OA và OB hợp với giá của \vec{F} những góc bằng nhau và bằng 30° nên \vec{F} đóng vai trò là đường chéo của hình thoi có các cạnh $F_1 = F_2$.

$$\text{Ta có: } F = 2F_1 \cos 30^\circ \Rightarrow F_1 = F_2 = \frac{F}{2 \cdot \cos 30^\circ} = \frac{60}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = 20\sqrt{3}N$$