

CHƯƠNG II: ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

BÀI 9: LỰC – TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

I. LỰC - VECTƠ LỰC

1. Định nghĩa: Lực là đại lượng vectơ đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác mà kết quả là gây ra gia tốc cho vật hoặc làm vật biến dạng.

2. Biểu diễn lực: Lực được biểu diễn bởi một vectơ có

+ **Gốc:** là điểm đặt của lực;

+ **Phương và chiều:** là phương và chiều của lực;

+ **Độ dài:** biểu thị độ lớn của lực (theo một tỉ xích nhất định).

II. TỔNG HỢP LỰC

1. Định nghĩa: Tổng hợp lực là 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 những lực ấy.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

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

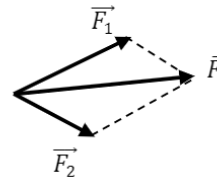
2. Quy tắc tổng hợp lực:

+ Dùng quy tắc hình bình hành:

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

+ Độ lớn của hợp lực có giá trị:

$$|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$$



3. Điều kiện cân bằng của chất điểm

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

4. Hai lực cân bằng: là hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều.

III. PHÂN TÍCH LỰC

Phân tích lực là thay thế một lực bằng hai hay nhiều lực tác dụng đồng thời và gây hiệu quả giống hệt như các lực ấy.

Phân tích lực là việc làm ngược lại với tổng hợp lực nên cũng tuân theo quy tắc hình bình hành.

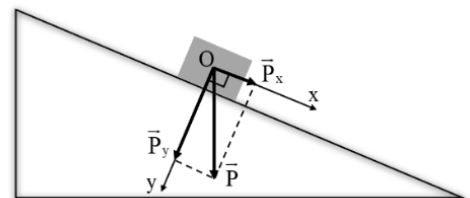
Ví dụ:

Phân tích trọng lực \vec{P} thành hai lực \vec{P}_x và \vec{P}_y với $\vec{P} = \vec{P}_x + \vec{P}_y$

Như vậy:

– \vec{P}_y có tác dụng nén vật xuống theo phương vuông góc với mặt phẳng nghiêng.

– \vec{P}_x có xu hướng kéo vật trượt xuống dưới.



BÀI TẬP: LỰC – TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

A. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Khi nói về phép phân tích lực, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Phân tích lực là thay thế hai lực bằng một lực có tác dụng giống hệt như hai lực đó.
- B. Phân tích lực tuân theo quy tắc hình bình hành.
- C. Khi phân tích một lực thành hai lực thành phần thì hai lực thành phần luôn làm thành hai cạnh của hình chữ nhật.
- D. Phân tích lực là phép thay thế các lực tác dụng lần lượt vào vật bằng một lực có tác dụng như các lực đó.

Đáp án: **B**.

Câu 2. Một chất điểm chịu tác dụng đồng thời của hai lực thành phần có độ lớn F_1 và F_2 thì hợp lực \vec{F} của chúng luôn có độ lớn thỏa mãn hệ thức:

- A. $F = F_1^2 + F_2^2$.
- B. $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$.
- C. $F = F_1 + F_2$.
- D. $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$.

Đáp án: **B**.

Câu 3. Hai lực đồng quy \vec{F}_1 và \vec{F}_2 hợp với nhau một góc α , hợp lực của hai lực này có độ lớn là:

- A. $F = F_1^2 + F_2^2$.
- B. $F = F_1 - F_2$.
- C. $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha}$.
- D. $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$.

Đáp án: **D**.

Câu 4. Lực tổng hợp của hai lực đồng quy có giá trị lớn nhất khi hai lực thành phần

- A. cùng phương, cùng chiều.
- B. cùng phương, ngược chiều.
- C. vuông góc với nhau.
- D. hợp với nhau một góc khác không.

Đáp án: **A**.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về khái niệm lực?

- A. Lực là nguyên nhân gây ra chuyển động.
- B. Lực là nguyên nhân làm cho vật thay đổi vận tốc.
- C. Lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác, kết quả là truyền gia tốc cho vật hoặc làm cho vật bị biến dạng.
- D. Trong hệ SI, đơn vị của lực là N (Newton).

Đáp án: **A**.

Câu 6. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về phép tổng hợp lực?

- A. 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 toàn bộ các lực ấy.

- B. Phép tổng hợp lực có thể thực hiện bằng quy tắc hình bình hành.
- C. Độ lớn của hợp lực luôn bằng tổng độ lớn của các lực thành phần.
- D. Về mặt toán học, phép tổng hợp lực thực chất là phép cộng tất cả các vectơ lực thành phần.

Đáp án: C.

Câu 7. Hai lực có độ lớn là 3 N và 4 N cùng tác dụng lên một chất điểm. Biết hai lực có phương vuông góc với nhau. Hợp lực của hai lực này có độ lớn là

- A. 7 N.
- B. 5 N.
- C. 1 N.
- D. 12 N.

Đáp án: B.

Câu 8. Điều nào sau đây là sai khi nói về đặc điểm của hai lực cân bằng?

- A. Hai lực có cùng giá.
- B. Hai lực có cùng độ lớn.
- C. Hai lực ngược chiều nhau.
- D. Hai lực đặt vào hai vật khác nhau.

Đáp án: D.

Câu 9. Một chất điểm chịu tác dụng của hai lực thành phần có độ lớn 6 N và 8 N. Biết hợp lực của hai lực này có giá trị 10 N, góc tạo bởi hai lực này là

- A. 90° .
- B. 30° .
- C. 45° .
- D. 60° .

Đáp án: A.

Câu 10. Một chất điểm chịu tác dụng của ba lực đồng phẳng, đồng quy có cùng độ lớn 15 N. Biết góc tạo bởi các lực $(\vec{F}_1; \vec{F}_2) = (\vec{F}_2; \vec{F}_3) = 60^\circ$ và không có lực nào trùng nhau. Hợp lực của ba lực này có độ lớn là

- A. 30 N.
- B. 20 N.
- C. 15 N.
- D. 45 N.

Đáp án: A.

Hướng dẫn: $\vec{F} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_3) + \vec{F}_2 = \vec{F}_3 + \vec{F}_2$

B. TỰ LUẬN

Bài 1. Tính độ lớn và vẽ hình hợp lực của hai lực đồng quy \vec{F}_1 và \vec{F}_2 trong các trường hợp góc hợp bởi hai lực lần lượt là $\alpha = 0^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 180^\circ$. Biết độ lớn $F_1 = 16$ N; $F_2 = 12$ N.

Đáp số:

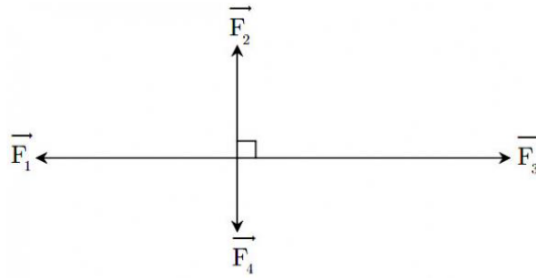
- $\alpha = 0^\circ; F = 28$ N.
- $\alpha = 60^\circ; F = 24,3$ N.
- $\alpha = 120^\circ; F = 14,4$ N.
- $\alpha = 180^\circ; F = 4$ N.

Bài 2. Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 5$ N và $F_2 = 12$ N.

- a. Hợp lực của chúng có thể có độ lớn 18 N hoặc 6 N được không? Tại sao?
- b. Cho biết độ lớn hợp lực của hai lực này là $F = 13$ N. Hãy tìm góc giữa hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 ?

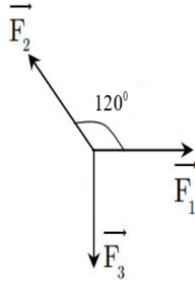
Đáp số: a. Không; b. 90° .

Bài 3. Tìm hợp lực của bốn lực đồng quy như hình vẽ. Biết rằng: $F_1 = 5$ N, $F_2 = 3$ N, $F_3 = 7$ N, $F_4 = 1$ N.



Đáp số: $2\sqrt{2}$ N.

Bài 4. Một vật chịu tác dụng của ba lực như hình vẽ thì cân bằng.



Biết rằng độ lớn của lực \vec{F}_3 là $F_3 = 40$ N. Hãy tính độ lớn của lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 ?

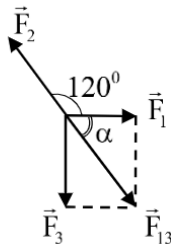
Đáp số: $F_1 \approx 23$ N; $F_2 \approx 46$ N.

Hướng dẫn:

Vật cân bằng nên $F_2 = F_{13}$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{F_3}{F_2};$$

$$F_2^2 = F_3^2 + F_1^2.$$



Bài 5. Vật rắn khối lượng 5 kg được treo cân bằng trên mặt phẳng thẳng đứng bằng một sợi dây như hình vẽ. Bỏ qua ma sát, lấy $g = 9,8$ m/s²; $\alpha = 20^\circ$. Tính độ lớn lực căng dây và phản lực của mặt phẳng thẳng đứng tác dụng lên vật. Biết phản lực vuông góc với mặt phẳng thẳng đứng.

Đáp số: $T \approx 52$ N; $N \approx 17,8$ N.

Hướng dẫn:

Gọi \vec{N} là phản lực, \vec{T} là lực căng dây.

Vật cân bằng nên $T = F'$.

$$P = T \cos \alpha; N = T \sin \alpha.$$

