

## Tổng hợp, phân tích lực đồng quy theo quy tắc hình bình hành

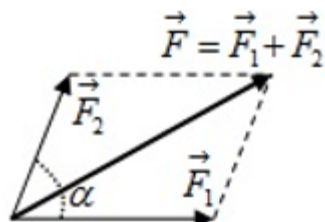
### A. Phương pháp & Ví dụ

1. Tổng hợp lực: là thay thế hai hay nhiều lực tác dụng đồng thời vào một vật bởi một lực sao cho tác dụng vẫn không thay đổi.

+ Lực thay thế gọi là hợp lực.

+ Phương pháp tìm hợp lực gọi là tổng hợp lực.

Quy tắc hình bình hành: Hợp lực của hai lực quy đồng được biểu diễn bằng đường chéo của hình bình hành mà hai cạnh là những vectơ biểu diễn hai lực thành phần.



Tổng hợp ba lực  $\vec{F}_1 \rightarrow \vec{F}_2 \rightarrow \vec{F}_3 \rightarrow$

- Lựa 2 cặp lực theo thứ tự ưu tiên cùng chiều hoặc ngược chiều or vuông góc tổng hợp chúng thành 1 lực tổng hợp  $\vec{F}_{12} \rightarrow$

- Tiếp tục tổng hợp lực tổng hợp  $\vec{F}_{12}$  trên với lực  $\vec{F}_3$  còn lại cho ra được lực tổng hợp  $\vec{F}$  cuối cùng.

Theo công thức của quy tắc hình bình hành:

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\cos\alpha$$

Lưu ý: Nếu có hai lực, thì hợp lực có giá trị trong khoảng:  $|F_1 - F_2| \leq F_{hl} \leq |F_1 + F_2|$

2. Phân tích lực (Ngược với tổng hợp lực): là thay thế 1 lực bởi 2 hay nhiều lực tác dụng đồng thời sao cho tác dụng vẫn không thay đổi.

### Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Cho hai lực đồng quy có độ lớn 4(N) và 5(N) hợp với nhau một góc  $\alpha$ . Tính góc  $\alpha$  ? Biết rằng hợp lực của hai lực trên có độ lớn bằng 7,8(N)

**Hướng dẫn:**

Ta có  $F_1 = 4 \text{ N}$

$F_2 = 5 \text{ N}$

$F = 7.8 \text{ N}$

Hỏi  $\alpha = ?$

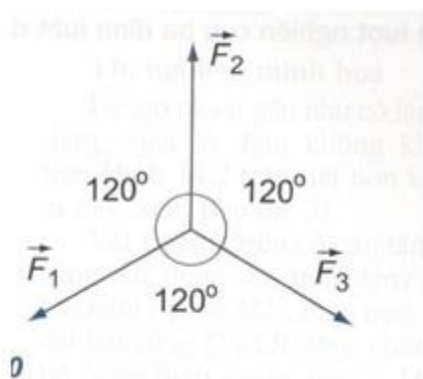
Theo công thức của quy tắc hình bình hành:

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\cos\alpha$$

Suy ra  $\alpha = 60^\circ 15'$

**Bài 2:** Cho ba lực đồng quy cùng nằm trên một mặt phẳng, có độ lớn  $F_1 = F_2 = F_3 = 20(\text{N})$  và từng đôi một hợp với nhau thành góc  $120^\circ$ . Hợp lực của chúng có độ lớn là bao nhiêu?

**Hướng dẫn:**



Ta có  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

Hay  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_{23}$

Trên hình ta thấy  $F_{23}$  có độ lớn là  $F_{23} = 2F_2 \cos 60^\circ = F_1$

Mà  $F_{23}$  cùng phương ngược chiều với  $F_1$  nên  $F_{\text{hl}} = 0$

**Bài 3:** Tính hợp lực của hai lực đồng quy  $F_1 = 16 \text{ N}$ ;  $F_2 = 12 \text{ N}$  trong các trường hợp góc hợp bởi hai lực lần lượt là  $\alpha = 0^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 180^\circ$ . Xác định góc hợp giữa hai lực để hợp lực có độ lớn 20 N.

**Hướng dẫn:**

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha$$

Khi  $\alpha = 0^\circ$ ;  $F = 28 \text{ N}$

Khi  $\alpha = 60^\circ$ ;  $F = 24.3 \text{ N}$ .

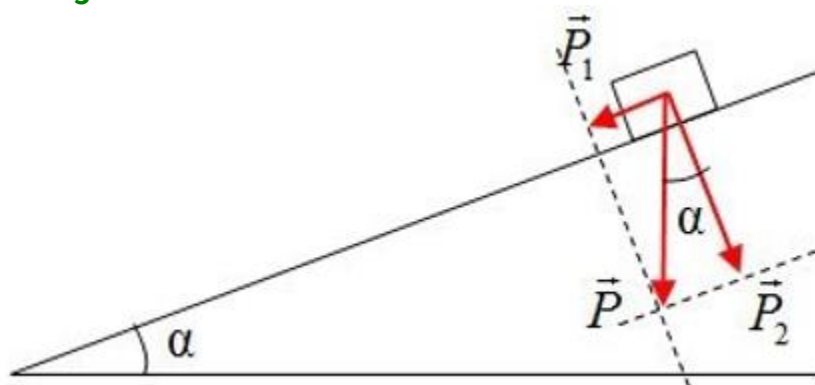
Khi  $\alpha = 120^\circ$ ;  $F = 14.4 \text{ N}$ .

Khi  $\alpha = 180^\circ$ ;  $F = F_1 - F_2 = 4 \text{ N}$ .

Khi  $F = 20 \text{ N} \Rightarrow \alpha = 90^\circ$

**Bài 4:** Một vật nằm trên mặt nghiêng góc  $30^\circ$  so với phương ngang chịu trọng lực tác dụng có độ lớn là 50 N. Xác định độ lớn các thành phần của trọng lực theo các phương vuông góc và song song với mặt nghiêng.

**Hướng dẫn:**



$$P_1 = P \sin \alpha = 25 \text{ N}$$

$$P_2 = P \cos \alpha = 25\sqrt{3} \text{ N}$$

**Bài 5:** Cho lực  $F$  có độ lớn 100 N và có hướng tạo với trục  $Ox$  một góc  $36,87^\circ$  và tạo với  $Oy$  một góc  $53,13^\circ$ . Xác định độ lớn các thành phần của lực  $F$  trên các trục  $Ox$  và  $Oy$ .

**Hướng dẫn:**

$$36.87^\circ + 53.13^\circ = 90^\circ$$

$$F_x = F \cdot \cos(36,87^\circ) = 80 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin(53,13^\circ) = 60 \text{ N}$$

### B. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Các lực tác dụng lên một vật gọi là cân bằng khi

- A. hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật bằng không.
- B. hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật là hằng số.
- C. vật chuyển động với gia tốc không đổi.
- D. vật đứng yên.

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 2:** Một sợi dây có khối lượng không đáng kể, một đầu được giữ cố định, đầu kia có gắn một vật nặng có khối lượng  $m$ . Vật đứng yên cân bằng. Khi đó

- A. vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực.
- B. vật chịu tác dụng của trọng lực, lực ma sát và lực căng dây.
- C. vật chịu tác dụng của ba lực và hợp lực của chúng bằng không .
- D. vật chịu tác dụng của trọng lực và lực căng dây.

**Lời giải:**

Chọn C

**Câu 3:** Chọn phát biểu đúng :

- A. Dưới tác dụng của lực vật sẽ chuyển động thẳng đều hoặc tròn đều.
- B. Lực là nguyên nhân làm vật bị biến dạng.
- C. Lực là nguyên nhân làm vật thay đổi chuyển động.
- D. Lực là nguyên nhân làm vật thay đổi chuyển động hoặc làm vật bị biến dạng.

**Lời giải:**

Chọn D

**Câu 4:** Hai lực trực đối cân bằng là:

- A. tác dụng vào cùng một vật
- B. không bằng nhau về độ lớn
- C. bằng nhau về độ lớn nhưng không nhất thiết phải cùng giá
- D. có cùng độ lớn, cùng phương, ngược chiều tác dụng vào hai vật khác nhau

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 5:** Hai lực cân bằng không thể có :

- A. cùng hướng
- B. cùng phương
- C. cùng giá
- D. cùng độ lớn

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 6:** Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của 3 lực 12 N, 20 N, 16 N. Nếu bỏ lực 20 N thì hợp lực của 2 lực còn lại có độ lớn bằng bao nhiêu ?

- A. 4 N
- B. 20 N
- C. 28 N
- D. Chưa có cơ sở kết luận

**Lời giải:**

Vật đứng yên nên lực tổng hợp của hai lực 12 N và 16 N là lực cân bằng với lực 20 N tác dụng vào vật. Nên hợp lực của hai lực 12 N và 16 N cùng phương ngược chiều với lực 20 N và có độ lớn bằng 20 N

**Câu 7:** Có hai lực đồng qui có độ lớn bằng 9 N và 12 N. Trong số các giá trị sau đây, giá trị nào có thể là độ lớn của hợp lực ?

- A. 25 N
- B. 15 N
- C. 2 N
- D. 1 N

**Lời giải:**

Vì  $15^2 = 12^2 + 9^2$

Trong công thức:  $F^2 = F_1^2 + F_2^2$

**Câu 8:** Cho hai lực đồng qui có cùng độ lớn 600 N. Hỏi góc giữa 2 lực bằng bao nhiêu thì hợp lực cũng có độ lớn bằng 600 N.

- A.  $\alpha = 0^\circ$
- B.  $\alpha = 90^\circ$
- C.  $\alpha = 180^\circ$
- D.  $\alpha = 120^\circ$

**Lời giải:**

Ta có:  $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\cos\alpha$

Mà  $F_1 = F_2$

Suy ra  $F_{12} = 2F_2\cos\alpha$

Để  $F_{12} = F_2$  thì  $\cos\alpha = 1/2$

Vậy  $\alpha = 60^\circ$  góc giữa hai lực là  $2\alpha = 120^\circ$

**Câu 9:** Một chất chịu hai lực tác dụng có cùng độ lớn 40 N và tạo với nhau góc  $120^\circ$ . Tính độ lớn của hợp lực tác dụng lên chất điểm.

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 30 N
- D. 40 N

**Lời giải:**

Áp dụng công thức của quy tắc hình bình hành:

$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\cos\alpha$

Suy ra  $F = 40$  N

**Câu 10:** Hợp lực F của hai lực  $F_1$  và lực  $F_2$  có độ lớn  $8\sqrt{2}$  N; lực F tạo với hướng của lực  $F_1$  góc  $45^\circ$  và  $F_1 = 8$  N. Xác định hướng và độ lớn của lực  $F_2$ .

- A. vuông góc với lực  $F_1$  và  $F_2 = 8$  N
- B. vuông góc với lực  $F_1$  và  $F_2 = 6$  N
- C. cùng phương ngược chiều với  $F_1$  và  $F_2 = 8$  N

D. cùng phương ngược chiều với  $F_1$  và  $F_2 = 6 \text{ N}$

**Lời giải:**

Ta có:  $F_1 = F \cdot \cos 45^\circ$

$\Rightarrow F_2$  vuông góc với  $F_1$

$\Rightarrow F_2 = F \cdot \sin 45^\circ$

**Câu 11:** Lực 10 N là hợp lực của cặp lực nào dưới đây ? Cho biết góc giữa cặp lực đó.

A. 3 N, 15 N;  $120^\circ$

B. 3 N, 6 N;  $60^\circ$

C. 3 N, 13 N;  $180^\circ$

D. 3 N, 5 N;  $0^\circ$

**Lời giải:**

Áp dụng công thức:  $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha$

Sau đó thử đáp án ra đáp án C phù hợp với hợp lực có độ lớn 10 N

**Câu 12:** Một vật chịu 4 lực tác dụng. Lực  $F_1 = 40 \text{ N}$  hướng về phía Đông, lực  $F_2 = 50 \text{ N}$  hướng về phía Bắc, lực  $F_3 = 70 \text{ N}$  hướng về phía Tây, lực  $F_4 = 90 \text{ N}$  hướng về phía Nam. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật là bao nhiêu ?

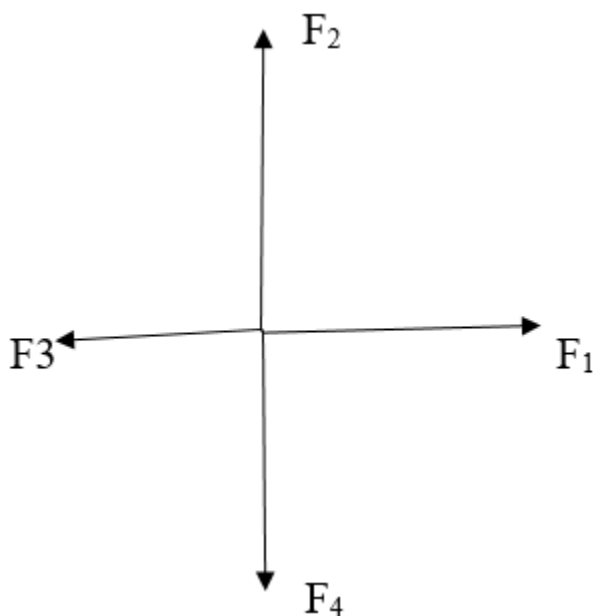
A. 50 N

B. 120 N

C. 170 N

D. 250 N

**Lời giải:**



Ta có  $F_{13} = 70 - 40 = 30 \text{ N}$

$F_{24} = 90 - 50 = 40 \text{ N}$

Suy ra  $F_2 = F_{13}^2 + F_{24}^2$

Vậy  $F = 50 \text{ N}$

**Câu 13:** Chọn phát biểu đúng. Tổng hợp lực là:

- A. Là phân tích nhiều lực tác dụng đồng thời vào một vật bằng một lực có tác dụng giống như các lực ấy.
- B. Là thay thế các lực đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt các lực ấy.
- C. Là phân tích các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt các lực ấy.
- D. Là thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng các lực có tác dụng giống hệt các lực ấy.

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 14:** Câu nào đúng ? Hợp lực của hai lực có độ lớn  $F$  và  $2F$  có thể:

- A. nhỏ hơn  $F$
- B. vuông góc với lực  $F \rightarrow$
- C. lớn hơn  $3F$
- D. vuông góc với lực  $2F \rightarrow$

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 15:** Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của 3 lực 4 N, 5 N và 6 N. Nếu bỏ đi lực 6 N thì hợp lực của 2 lực còn lại bằng bao nhiêu ?

- A. 9 N
- B. 6 N
- C. 1 N
- D. không biết vì chưa biết góc

**Lời giải:**

Tương tự câu 6

Chọn B