

## 第二章

# 相互作用

## 第7讲 力的合成与分解



## 栏目导航

知识梳理·易错辨析

核心考点·重点突破

名师讲坛·素养提升



高考

2025<sup>版</sup>  
轮总复习

# 知识梳理 · 易错辨析

## 知识梳理

### 一、力的合成与分解

#### 1. 合力与分力

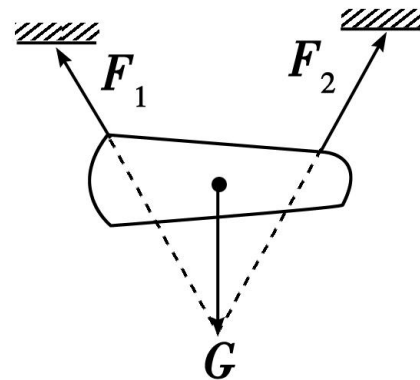
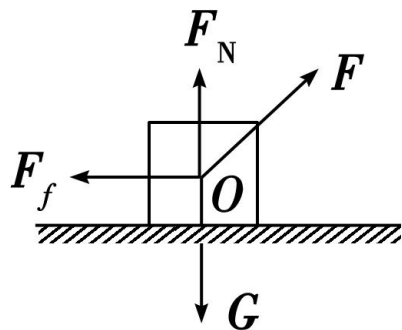
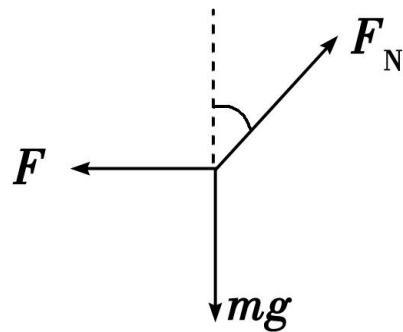
(1)定义：如果一个力产生的效果跟几个共点力共同作用产生的效果相同，这一个力就叫作那几个力的合力，原来那几个力叫作分力。

(2)关系：合力和分力是等效替代的关系。

## 2. 共点力

作用在物体的同一点，或作用线的延长线交于一点的力。

如下图所示均是共点力。



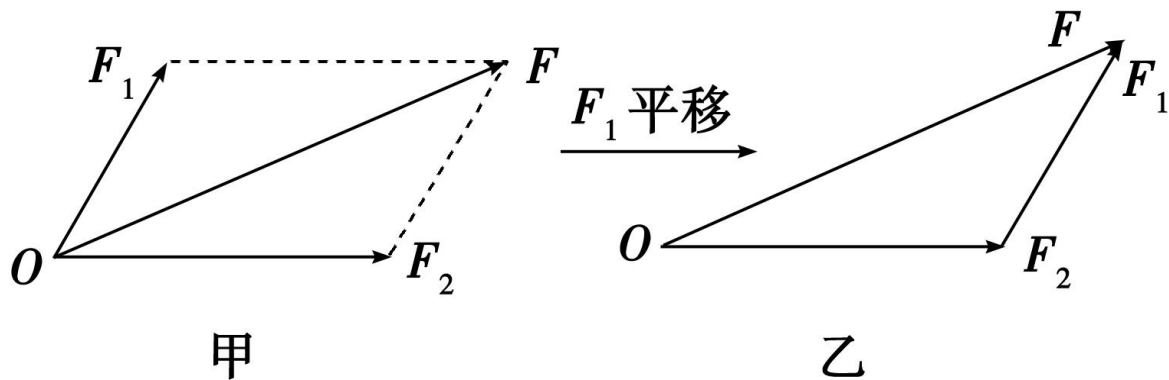
### 3. 力的合成

(1)定义：求几个力的合力的过程。

(2)运算法则

①平行四边形定则：求两个互成角度的共点力的合力，可以用表示这两个力的线段为邻边做平行四边形，这两个邻边之间的对角线就表示合力的大小和方向。如图甲所示。

②三角形定则：把两个矢量首尾相接，从而求出合矢量的方法。如图乙所示。



## 4. 力的分解

(1)定义：求一个已知力的分力的过程。

(2)遵循原则：平行四边形定则或三角形定则。

(3)分解方法：①按力产生的效果分解；②正交分解。



## 二、矢量和标量

### 1. 矢量

既有大小又有 方向 的量，相加时遵从 平行四边形定则。

### 2. 标量

只有大小 没有 方向的量，求和时按 代数法则 相加。



## 2

## 易错辨析

1. 两个力的合力一定大于任何一个分力。( × )
2. 两个分力大小一定时，夹角 $\theta$ 越大，合力越小。( ✓ )
3. 合力一定时，两等大分力的夹角 $\theta$ 越大，两分力越大。( ✓ )
4. 不考虑力的实际效果时，一个力可以对应无数对分力。( ✓ )
5. 将一个力 $F$ 分解为两个力 $F_1$ 、 $F_2$ ， $F$ 是物体实际受到的力。  
( ✓ )
6. 合力与分力可以同时作用在物体上。( × )

7. 2 N的力能够分解成6 N和3 N的两个分力。( × )
8. 如果合力是阻力，则它的每一个分力都是阻力。( × )
9. 位移是矢量，相加时可以用算术法直接求和。( × )
10. 有方向的物理量一定是矢量。( × )



高考

2025<sup>版</sup>  
轮总复习

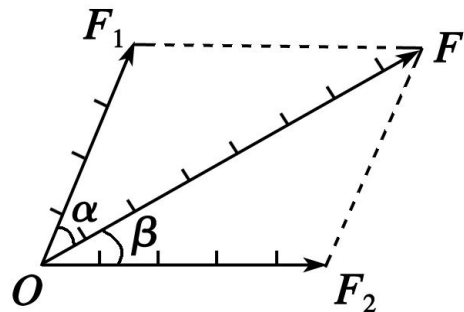
# 核心考点 · 重点突破

## 考点 1 力的合成

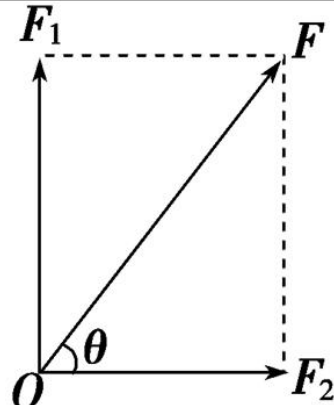
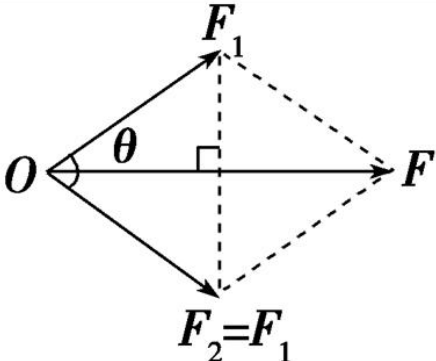
(基础考点·自主探究)

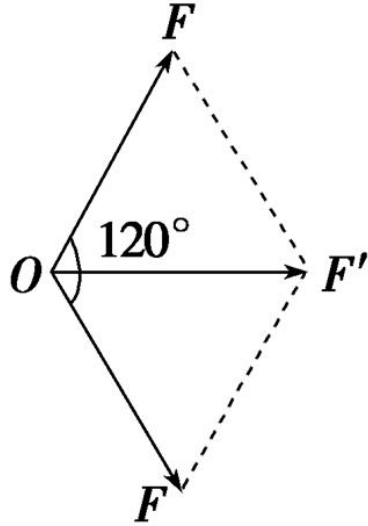
### 1. 共点力合成的常用方法

(1)作图法：从力的作用点起，按同一标度作出两个分力 $F_1$ 和 $F_2$ 的图示，再以 $F_1$ 和 $F_2$ 的图示为邻边作平行四边形，画出过作用点的对角线，量出对角线的长度，计算出合力的大小，量出对角线与某一力的夹角确定合力的方向(如图所示)。



## (2) 计算法：几种特殊情况下的共点力合成

类型	作图	合力的计算
① 互相垂直		$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ $\tan \theta = \frac{F_1}{F_2}$
② 两力等大，夹角 $\theta$		$F = 2F_1 \cos \frac{\theta}{2}$ <p><math>F</math> 与 <math>F_1</math> 夹角为 <math>\frac{\theta}{2}</math></p>

类型	作图	合力的计算
③两力等大且夹角 $120^\circ$	 <p>The diagram illustrates the vector addition of two forces, <math>F</math>, originating from point <math>O</math>. One force <math>F</math> points upwards and to the right, while the other <math>F</math> points downwards and to the right. The angle between them is <math>120^\circ</math>. Dashed lines complete a rhombus, and the resultant force <math>F'</math> is the horizontal diagonal pointing to the right.</p>	合力与分力等大 $F' = F$



## 2. 合力大小的范围

(1)两个共点力的合成： $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 。

即两个力的大小不变时，其合力随夹角的增大而减小，当两个力反向时，合力最小，为 $|F_1 - F_2|$ ；当两力同向时，合力最大，为 $F_1 + F_2$ 。

(2)三个共点力的合成

①三个力共线且同向时，其合力最大为 $F = F_1 + F_2 + F_3$ 。

②以这三个力的大小为边，如果能组成封闭的三角形，则其合力最小值为零，若不能组成封闭的三角形，则合力最小值的大小等于最大的一个力减去另外两个力的大小之和。

## 【跟踪训练】

**1** (合力范围的确定)(多选)一物体静止于水平桌面上，与水平桌面之间的最大静摩擦力为 $5\text{ N}$ ，现将水平面内三个力同时作用于物体的同一点，三个力的大小分别为 $2\text{ N}$ 、 $2\text{ N}$ 、 $3\text{ N}$ 。下列关于物体的受力情况和运动情况判断正确的是( **ABC** )

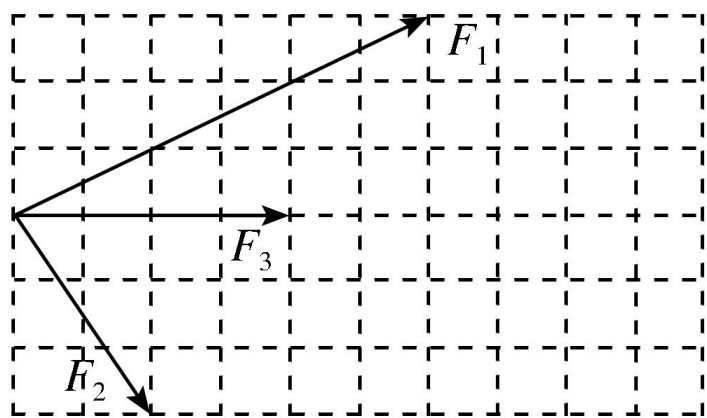
- A. 物体所受静摩擦力可能为 $2\text{ N}$
- B. 物体所受静摩擦力可能为 $4\text{ N}$
- C. 物体可能仍保持静止
- D. 物体一定被拉动

**[解析]** 两个2 N的力的合力范围为0~4 N，然后与3 N的力合成，则三力的合力范围为0~7 N，由于最大静摩擦力为5 N，因此可判定选项A、B、C正确，D错误。



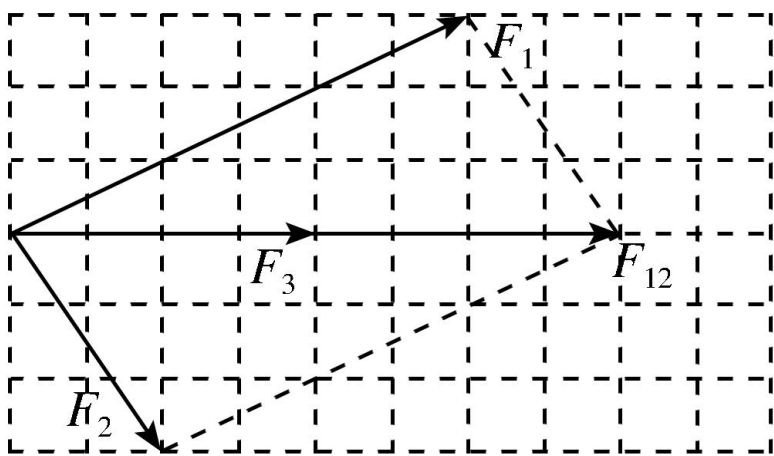
**2** (用作图法求合力)一物体受到三个共面共点力 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 的作用,三力的矢量关系如图所示(小方格边长相等),则下列说法正确的是

( **B** )

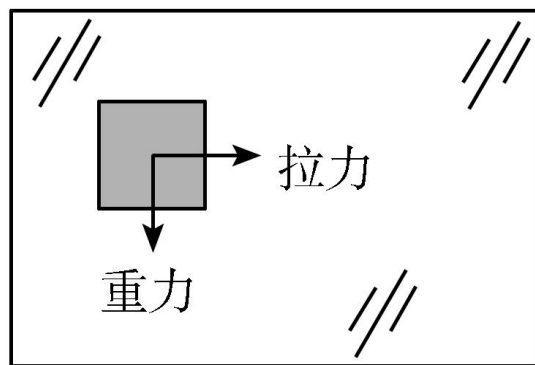


- A. 三力的合力有最大值 $F_1 + F_2 + F_3$ , 方向不确定
- B. 三力的合力有唯一值 $3F_3$ , 方向与 $F_3$ 同向
- C. 三力的合力有唯一值 $2F_3$ , 方向与 $F_3$ 同向
- D. 由题给条件无法求合力大小

**[解析]** 先以力 $F_1$ 和 $F_2$ 为邻边作平行四边形，其合力与 $F_3$ 共线，合力大小 $F_{12}=2F_3$ ，如图所示， $F_{12}$ 再与第三个力 $F_3$ 合成求合力 $F_{合}$ ，可得 $F_{合}=3F_3$ ，故选B。



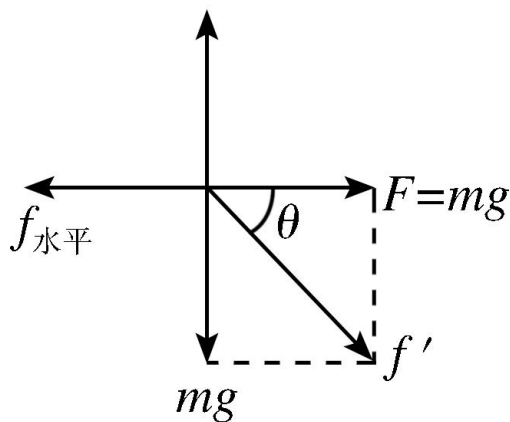
**3** (用计算法求合力)(2022·重庆卷)如图所示, 吸附在竖直玻璃上质量为 $m$ 的擦窗工具, 在竖直平面内受重力、拉力和摩擦力(图中未画出摩擦力)的共同作用做匀速直线运动。若拉力大小与重力大小相等, 方向水平向右, 重力加速度为 $g$ , 则擦窗工具所受摩擦力( **B** )



- A. 大小等于  $mg$
- C. 方向竖直向上

- B. 大小等于  $\sqrt{2}mg$
- D. 方向水平向左

**[解析]** 由题意可知擦窗工具做匀速直线运动，则受力平衡。对擦窗工具在如题图所示平面内进行受力分析，如图所示。根据平行四边形定则，擦窗工具所受摩擦力大小为  $f = \sqrt{F^2 + (mg)^2} = \sqrt{2}mg$ ，由  $\tan \theta = \frac{mg}{F} = 1$ ，可知擦窗工具所受摩擦力方向与水平方向成  $\theta = 45^\circ$  角指向左上方。B 正确，A、C、D 错误。



## 力的分解的两种常用方法

### 1. 按力的效果分解

### 2. 正交分解法

(1)定义：将已知力按互相垂直的两个方向进行分解的方法。

(2)建立坐标轴的原则：一般选共点力的作用点为原点，在静力学中，以少分解力和容易分解力为原则(即尽量多的力在坐标轴上)；在动力学中，以加速度方向和垂直加速度方向为坐标轴建立坐标系。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/485142022323012013>