

第二章

相互作用

第8讲 牛顿第三定律 受力分析 共点力的平衡



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^版
轮总复习

知识梳理 · 易错辨析



知识梳理

一、牛顿第三定律

1. 作用力和反作用力：两个物体之间的作用总是相互的，一个物体对另一个物体施加了力，后一个物体一定同时对前一个物体也施加了力。

2. 内容：两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。



二、受力分析

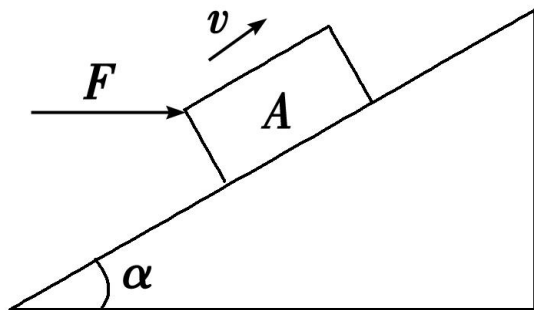
1. 受力分析

把研究对象(指定物体)在特定的物理环境中受到的所有力都找出来，并画出受力示意图的过程。

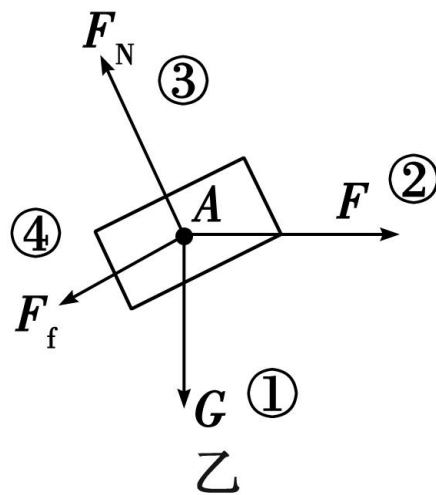
2. 受力分析的一般顺序

若物体 A 在水平推力 F 作用下沿粗糙斜面上滑，则物体受力分析的顺序应如图乙所示。





甲



- (1)先画出 重力。
- (2)其次分析 弹力。
- (3)再分析 摩擦力。
- (4)最后分析 电磁力。

三、共点力的平衡

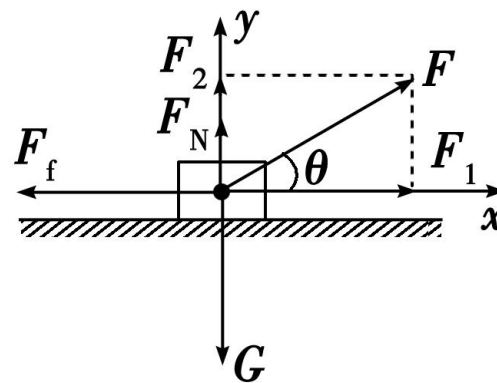
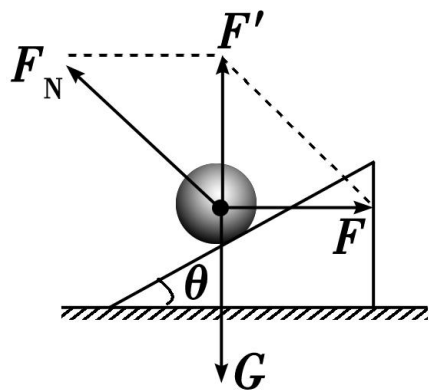
1. 平衡状态

物体处于 静止 状态或 匀速直线 运动状态。

2. 平衡条件

$$F_{\text{合}}=0 \text{ 或者 } \begin{cases} F_x=0, \\ F_y=0. \end{cases}$$

如图，小球静止不动，物块匀速直线运动。



则：小球 $F_{\text{合}} = \underline{\underline{F' - G = 0}}$ 。

物块 $F_x = \underline{\underline{F_1 - F_f = 0}}$ ， $F_y = \underline{\underline{F_2 + F_N - G = 0}}$ 。

3. 平衡条件的推论

(1)二力平衡：如果物体在两个共点力的作用下处于平衡状态，这两个力必定大小相等，方向相反。

(2)三力平衡：如果物体在三个共点力的作用下处于平衡状态，其中任何一个力与其余两个力的合力大小相等，方向相反。

(3)多力平衡：如果物体在多个共点力的作用下处于平衡状态，其中任何一个力与其余几个力的合力大小相等，方向相反。





易错辨析

1. 作用力与反作用力的效果可以相互抵消。(×)
2. 人走在松软土地上下陷时，人对地面的压力大于地面对人的支持力。(×)
3. 物体静止在水平地面上，受到的重力和支持力为一对作用力和反作用力。(×)
4. 物体沿光滑斜面下滑时，物体受到重力、支持力和下滑力的作用。(×)
5. 速度等于零的物体一定处于平衡状态。(×)



6. 物体的平衡状态是指物体处于静止或速度等于零的状态。(×)
7. 物体处于平衡状态时，加速度等于零。(✓)
8. 二力平衡时，这两个力必定等大反向。(✓)
9. 若物体受到三个力 F_1 、 F_2 、 F_3 的作用而平衡，将 F_1 转动 90° 时，三个力的合力大小为 $\sqrt{2}F_1$ 。(✓)
10. 多个共点力平衡时，其中任何一个力与其余各力的合力大小相等、方向相反。(✓)



高考

2025^版
轮总复习

核心考点 · 重点突破

考点 1 牛顿第三定律

(基础考点·自主探究)

1. 作用力与反作用力的“六同、三异、二无关”

六同	性质相同、大小相同、同一直线、同时产生、同时变化、同时消失
三异	方向相反、不同物体、不同效果
二无关	与物体的运动状态无关、与物体是否受其他力无关

2. 作用力和反作用力与一对平衡力的比较

	作用力和反作用力	一对平衡力
不同点	作用在两个物体上	作用在同一物体上
	力的性质一定相同	对力的性质无要求
	作用效果不可抵消	作用效果相互抵消
相同点	大小相等、方向相反，作用在同一直线上	



3. 应用牛顿第三定律转换研究对象

如果不能直接求解物体受到的某个力时，可先求它的反作用力，如求压力时可先求支持力。在许多问题中，摩擦力的求解亦是如此。利用牛顿第三定律转换研究对象，可以使我们分析问题的思路更灵活、更开阔。



【跟踪训练】

1 (牛顿第三定律的理解)如图所示, 体育项目“押加”实际上相当于两个人拔河, 如果甲、乙两人在“押加”比赛中, 甲获胜, 则下列说法中正确的是(**D**)



- A. 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力, 所以甲获胜
- B. 只有当甲把乙匀速拉过去时, 甲对乙的拉力等于乙对甲的拉力
- C. 当甲把乙加速拉过去时, 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力
- D. 甲对乙的拉力大小始终等于乙对甲的拉力大小, 只是地面对甲的摩擦力大于地面对乙的摩擦力, 所以甲获胜

[解析] 甲拉乙的力与乙拉甲的力是一对作用力与反作用力，大小相等，与二者的运动状态无关，即不管哪个获胜，甲对乙的拉力大小始终等于乙对甲的拉力大小，只是当地面对甲的摩擦力大于地面对乙的摩擦力时，甲才能获胜，故A、B、C错误，D正确。





(相互作用力与平衡力的比较)(多选)如图所示,某人用手托着苹果处于静止状态,则(**AC**)



- A. 手所受压力是由于苹果的形变而产生的
- B. 手所受压力和手对苹果的支持力是一对平衡力
- C. 苹果所受重力和手对苹果的支持力是一对平衡力
- D. 苹果所受重力和苹果对手的压力是作用力和反作用力

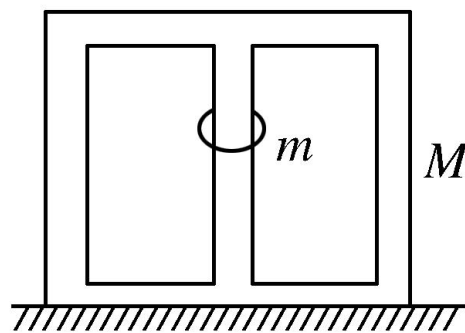


[解析] 苹果对手的压力是因苹果发生形变而产生的，选项A正确；手所受压力和手对苹果的支持力是一对作用力与反作用力，选项B错误；苹果所受重力和手对苹果的支持力都作用在苹果上，大小相等，方向相反，是一对平衡力，选项C正确；苹果对手的压力是因苹果发生形变而产生的，是苹果与手之间的相互作用，而重力是由地球的吸引而产生的，是苹果与地球之间的相互作用，选项D错误。



3

(牛顿第三定律的应用)一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环，箱与杆的质量为 M ，环的质量为 m ，如图所示。已知重力加速度为 g ，环沿杆以加速度 a 匀加速下滑，则此时箱子对地面的压力大小为(A)



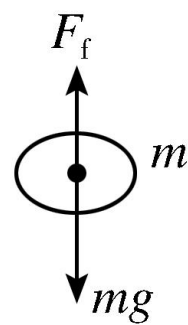
A. $Mg + mg - ma$

B. $Mg - mg + ma$

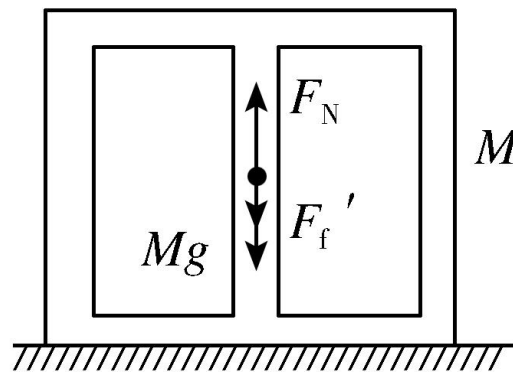
C. $Mg + mg$

D. $Mg - mg$

[解析] 环在竖直方向上受重力及箱子内的杆对它的竖直向上的摩擦力 F_f ，受力情况如图甲所示，根据牛顿第三定律可知，环应给杆一个竖直向下的摩擦力 F_f' ，故箱子竖直方向上受重力 Mg 、地面对它的支持力 F_N 及环给它的摩擦力 F_f' ，受力情况如图乙所示，以环为研究对象，有 $mg - F_f = ma$ ，以箱子为研究对象，有 $F_N = F_f' + Mg = F_f + Mg = Mg + mg - ma$ 。根据牛顿第三定律可知，箱子对地面的压力大小等于地面对箱子的支持力大小，即 $F_N' = Mg + mg - ma$ ，故A项正确。



甲



乙

考点 2 受力分析

(能力考点·深度研析)

1. 受力分析的四种方法

整体法	将加速度相同的几个相互关联的物体作为一个整体进行受力分析的方法
隔离法	将所研究的对象从周围的物体中分离出来，单独进行受力分析的方法

状态法	受力分析时，若一时不能确定某力是否存在，可先分析物体的运动状态和除此力外物体所受的其他力，根据其他力与物体的运动状态是否相符判断该力是否存在
转换法	在受力分析时，若不能确定某力是否存在，则： (1)可以转换为分析该力的反作用力，根据其反作用力是否存在，判断该力是否存在； (2)可以转换为分析与该力相关的其他研究对象，通过对其他研究对象进行受力分析，判断该力是否存在



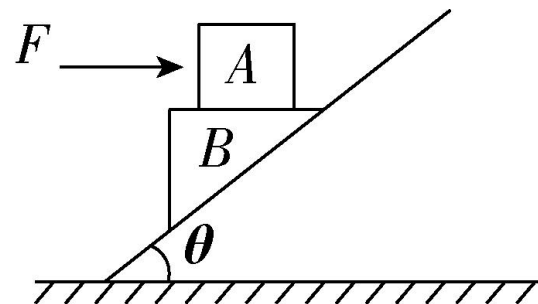
特别提醒 受力分析时注意以下四点

- (1)只分析研究对象所受的力，不分析研究对象对其他物体的作用力。
- (2)只分析外力，不分析内力。
- (3)只分析性质力，不分析效果力。
- (4)分力、合力不要重复分析。



例^① 如图所示，在水平力 F 作用下A、B保持静止。若A与B的接触面是水平的，且 $F \neq 0$ ，则(**D**)

- A. A的受力个数可能是3个
- B. A的受力个数可能是5个
- C. B的受力个数可能是3个
- D. B的受力个数可能是5个



[解析] 对AB系统受力分析可知，斜面对B摩擦力可能为零。对A受力分析，由平衡条件得：A受重力，B对A的支持力，水平力 F ，以及B对A的摩擦力四个力的作用，故A、B错误；对B受力分析：B至少受重力、A对B的压力、A对B的静摩擦力、斜面对B的支持力，还可能受到斜面对B的摩擦力，故D正确，C错误。



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/977063116154010011>