



力的平衡

一 补充矢量的加减. (U10)

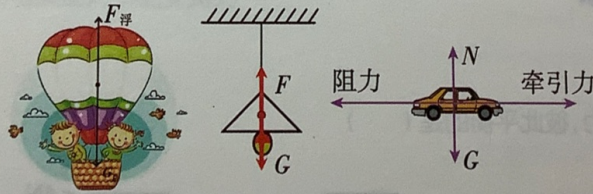
1. 平衡状态

物体稳定保持静止或匀速直线运动状态时,我们称物体处于平衡状态。

2. 平衡力

当物体受到几个力而处于平衡状态时,那么这几个力就叫做平衡力。

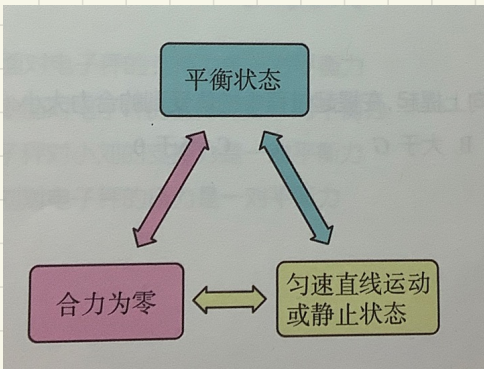
举例: 1. 匀速下降的热气球 (忽略空气阻力) 2. 静止的电灯 3. 做匀速直线运动的小汽车。



3. 二力平衡

特别的, 当一个物体只受两个力而处于平衡状态时, 我们把这两个力称为一对平衡力, 把物体这个状态称为二力平衡状态。

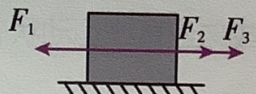
二力平衡的条件为: 大小相等, 方向相反, 作用在同一条直线上, 作用在同一个物体上。



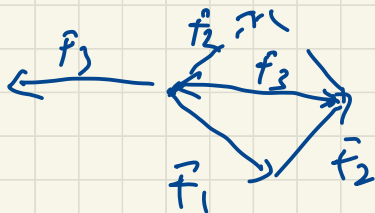
合力: 几个力共同作用
在一个物体上, 它们的作用
效果可以用一个力来代替.
这个力称为那几个力的合力

二力平衡与相互作用力		相互作用力	平衡力
相同点	大小	大小相等	
	方向	方向相反、作用在一条直线上	
不同点	作用对象	<u>分别作用在两个物体上</u>	<u>作用在同一个物体上</u>
	作用时间	同时产生、同时消失	没有时间关系
	作用效果	一般产生不同的效果	使物体保持平衡
举例理解		例如，物体放在桌子上，物体对桌子的压力和桌子对物体的支持力是相互作用力。	例如，物体放在桌子上，物体所受重力和桌子对物体的支持力是一对平衡力。

共点力：作用于同一点，或作用线相交于一点的几个力


多力平衡	若物体受到几个力而处于平衡状态，则这几个力合力为零，如图 $F_1 = F_2 + F_3$	
------	--	--

注意共点和非共点的区别。

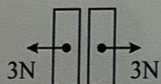


补充，三力平衡，

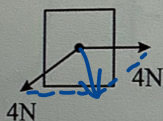
① 互不平行的三个力平衡，三力作用线（或延长线）必交于一点。

②  两边和大于第三边……

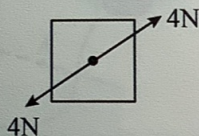
下列各图中的两个力,彼此平衡的是 (C)



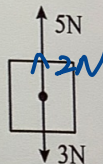
A



B



C



D

将重为 G 的物体匀速向上提起,在提起过程中物体受到的合力大小 (C)

A. 等于 G

B. 大于 G

C. 等于 0

D. 大于 0

如图所示为我国自主研发的大疆无人机携带货物悬停在高空的情景,则下列说法正确的是 (B)



A. 无人机受到的重力和无人机受到的升力是一对平衡力

X

B. 无人机对货物的拉力和货物受到的重力是一对平衡力

✓

C. 货物受到的重力和货物对无人机的拉力是一对相互作用力

X

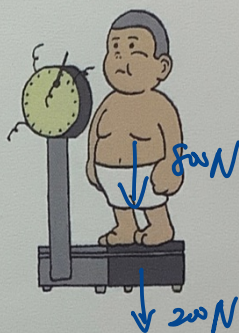
D. 无人机受到的升力和货物对无人机的拉力是一对相互作用力

X

一本书平放在水平桌面上,下列几对力中属于平衡力的是 (C)

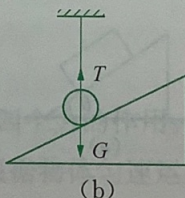
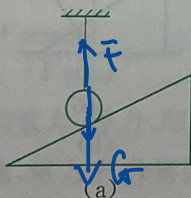
- A. 书的重力与书对桌面的压力 ✕
- B. 书对桌面的压力与地面对桌子的支持力 ✕
- C. 书的重力与桌面对书的支持力
- D. 书对桌面的压力与桌面对书的支持力

】如图所示,小刘同学站在电子秤上测体重,下列说法正确的是 (C)



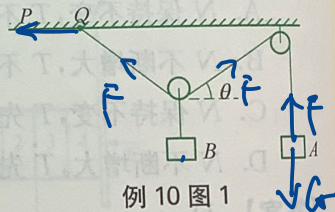
- A. 小刘受到的重力和地面对电子秤的支持力是一对平衡力
- B. 电子秤受到的重力和地面对电子秤的支持力是一对平衡力
- C. 小刘受到的重力和电子秤对小刘的支持力是一对平衡力 ✓
- D. 小刘受到的重力和小刘对电子秤的压力是一对平衡力

例 1 如图(a)所示,用细线悬挂一质量为 m 的小球,使细线保持竖直,并使小球与光滑斜面接触,小球处于静止状态,则小球受 2 个力的作用,它们分别是_____。



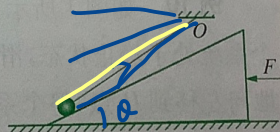
例 10 如图 1 所示, A , B 两物体的质量分别为 m_A , m_B , 且 $m_A > m_B$, 整个系统处于静止状态, 滑轮的质量和一切摩擦均不计。如果绳一端由 Q 点缓慢地向左移到 P 点, 整个系统重新平衡后, 绳的拉力 F 和两滑轮间绳子与水平方向的夹角 θ 的变化情况是()。

- A. F 变大, θ 变大
- B. F 变小, θ 变小
- C. F 不变, θ 变小
- D. F 不变, θ 不变



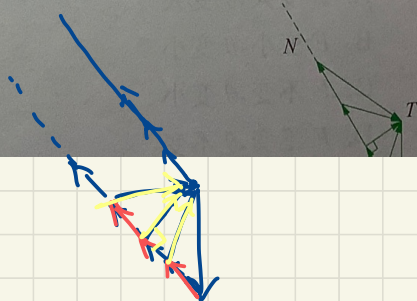
例 10 图 1

例 8 如图所示, 小球用细绳系住, 绳的另一端固定于 O 点。现用水平力 F 缓慢推动斜面体, 小球在斜面上无摩擦地滑动, 细绳始终处于直线状态, 当小球升到接近斜面顶端时细绳接近水平, 此过程中斜面对小球的支持力 N 以及绳对小球的拉力 T 的变化情况是 (D)。



例 8 图 1

- A. N 保持不变, T 不断增大
- B. N 不断增大, T 不断减小
- C. N 保持不变, T 先增大后减小
- D. N 不断增大, T 先减小后增大

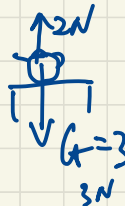


同一直线上两个竖直向上的力分别为 20 牛和 40 牛, 它们的合力为 60 牛, 方向向 上。

作用在一个物体上的两个力, 分别为 $F_1 = 3\text{N}$, $F_2 = 5\text{N}$, 并且这两个力在同一条直线上, 则 F_1 与 F_2 的合力大小可能是 2N, 8N。

桌面放一个重力为 3 牛的茶杯, 人用竖直向上大小为 2 牛的拉力向上拉茶杯, 则茶杯所受的合力是 0 牛。

一个物体只受两个力的作用, 且这两个力的合力为零, 则这两个力大小 相等, 方向 相反, 且作用在 同一直线上。物体在平衡力的作用下, 将保持 静止 状态或 匀速直线运动 状态。

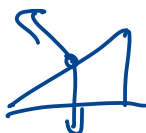


一个物体只受到两个力的作用，这两个力的三要素完全相同，这两个力()

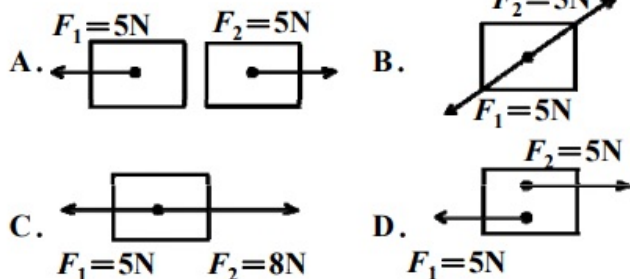
- A. 肯定是平衡力 \times
- B. 肯定不是平衡力 \checkmark
- C. 一定是重力和支持力 \times
- D. 一定是拉力和摩擦力 \times

下列运动过程中，处于平衡状态的物体是(D)

- A. 在空中自由下落的苹果 \times
- B. 竖直向上抛出的石子 \times
- C. 沿光滑斜坡滚动的小球
- D. 在空中匀速直线下降的跳伞运动员



下列四种情形中，属于二力平衡的是(B)



将物理书放置在水平桌面上，下列各力是一对平衡力的是(C)

- A. 书受到的重力和书对桌面的压力 \times
- B. 书对地球的吸引力和书受到的重力
- C. 书受到的重力和桌面对书的支持力 \checkmark
- D. 书对桌面的压力和桌面对书的支持力

如图所示，放在桌面上的茶壶处于静止状态，对于该静止的茶壶，下列说法中正确的是(D)

- A. 茶壶静止是因为桌面对它的支持力大于茶壶受到的重力 ✗
- B. 桌子受到的重力和地面给桌子的支持力是一对平衡力 ✗
- C. 茶壶静止是因为桌面对它的支持力小于茶壶受到的重力 ✗
- D. 茶壶受到重力和桌面对它的支持力，这是一对平衡力 ✓



长方体木箱放在水平地面上，木箱上放一木块，则下列分析正确的是(B)

- A. 木箱受到的重力和地面对木箱的支持力是一对平衡力 ✗
- B. 木箱对地面的压力和地面对木箱的支持力是一对相互作用力 ✓
- C. 木箱对木块的支持力和木块对木箱的压力是一对平衡力 ✗
- D. 地面对木箱的支持力和木块对木箱的压力是一对相互作用力 ✗

