



物体受力分析的思维习惯例说

赤水市第七中学 王万明

赤水市教育局继教站 赵德华

物体的受力分析是初中物理学习过程中的一个难点,同时它又是一个重点。没有掌握其方法的同学往往难以完成相关的作业。遗漏是最常犯的一个毛病,它影响了分析问题的完整性,所以,建立一定的逻辑思维习惯是很有必要的,它可以保证我们在思路清晰情况下,不至于出现遗漏。那么我们对物体进行受力分析的时候应该按照什么样的顺序进行呢?“一定二考三看四找五浮力”要记住。

第一要定重力:凡是地球表面的一切物体都要受到重力,所以重力是受力分析的第一力,重力的方向是竖直向下。

例1 足球运动员把足球踢向空中,如图1所示。若不计空气阻力,则下列表示足球在空中飞行时的受力图中(G 表示重力, F 表示脚对球的作用力),正确的是()。

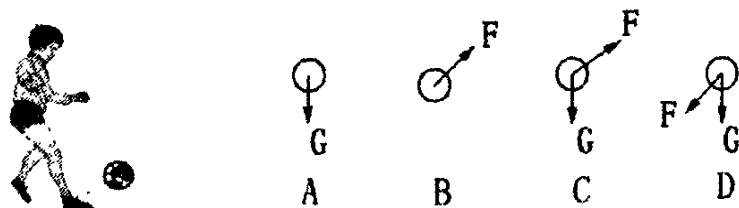


图1

分析:在空中的小球,不计空气阻力,所以 D 不对,画出了阻力;离开脚后就没有被脚推着,所以 B、C 画出了推力不对;分析受力第一力就是重力,B 恰恰遗漏了第一力,所以错,正确答案选 A。

第二要考虑支持力和压力:看看研究对象下方是否还有别的物体支持着,有就有支持力,没有就没有支持力,支持力的方向是垂直于物体表面且向外。看看研究对象是否有别的物体压着,有就要定压力,压力的方向是垂直于物体表面且指向被压物体,注意压力的作用点在被压物体上。

例2 物体从光滑的斜面滑下的过程中(不计空气阻力),受到的力有()。

- A. 重力和支持力; B. 重力、支持力和下滑力;
C. 重力、下滑力和摩擦力; D. 重力和下滑力。

分析:第一,重力。第二,研究对象下方有支持物,所以有支持力,光滑则不计摩擦力,不计空气阻力,注意,在我们学的力中并没有下滑力这个力,所以,我们在受力分析过程中我们是不能随便命名一个力的,物体是在重力的作用下产生下滑的,所以应选 A。

第三要看拉力(牵引力)和推力:主要看研究对象有否被拉着被推着,方向要注意是推拉的方向或绳子的方向。牵引力是特指机动车发动机所产生的拉力。

例3 地面上的一个木箱受到一个与水平方向成 30° 角的右上方向的拉力,试画出木箱的受力情况。

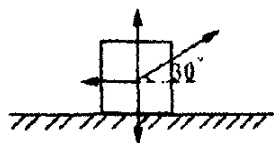


图2

分析:研究对象木箱受力:第一,重力。第二,地面的支持力,没有受压。第三,有

绳子的拉力,第四,地面不光滑,有摩擦力。如图2所示。

第四要找摩擦力:判断研究对象是否有相对运动的趋势或相对运动是判断有无摩擦力的基本方法,注意是相对运动,摩擦力的方向与物体运动或将要产生的运动方向相反,在强调光滑的情况下则不考虑。

例4 A、B两物体叠放在水平桌面上,在如图3所示的三种情况下:①甲图中两物体均处于静止状态;②乙图中水平恒力 F 作用在B物体上,使A、B一起以 2m/s 的速度做匀速直线运动;③丙图中水平恒力 F 作用在B物体上,使A、B一起以 20m/s 的速度做匀速直线运动。比较上述三种情况下物体A在水平方向的受力情况,以下说法正确的是()。

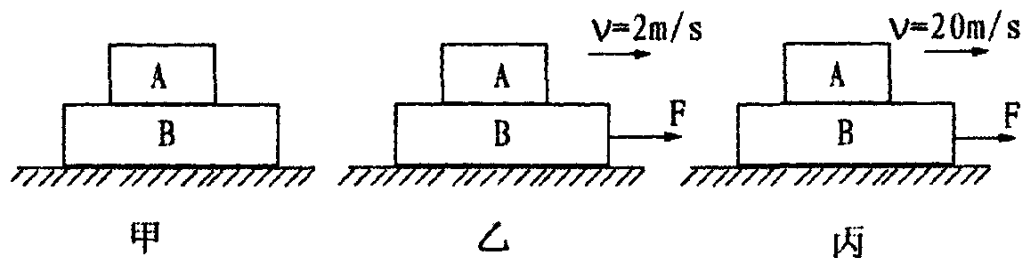


图3

- A. 三种情况下,A在水平方向都不受力;
- B. 三种情况下,A在水平方向都受力且受力相同;
- C. ①中A在水平方向不受力,②、③中A在水平方向都受力但受力不同;
- D. ①中A在水平方向不受力,②、③中A在水平方向都受力但受力相同。

分析:只考虑水平方向的力,A物体在水平方向上没有被推,也没有被拉,因而推力、拉力不存在,再看有接触所以可以找摩擦力,而要确定有无摩擦力则要看接触的两个物体A物

体对 B 物体有没有相对运动的趋势存在,研究对象 A 相对于 B 来说,甲乙丙三种情况下都无位置的“试图”改变,所以都是相对静止的,没有运动的趋势存在,故摩擦力不存在,注意乙丙中的 A 只是相对于地面才是运动的。我们也可以从另外一个角度去反证摩擦力的不存在,假如存在水平方向的摩擦力,则必然有另外的同为水平方向的力来与之平衡,因为他们都处于平衡态。

由此还引发一个重要问题:在进行受力分析的时候,往往还应该把受力分析方法和二力平衡问题结合起来讨论问题。

例 5 质量为 10 吨的汽车在公路上匀速行驶,所受到的牵引力是车重的 0.2 倍,则汽车所受的阻力是多少?

分析:汽车在水平方向上受到的力有牵引力和摩擦力,匀速直线运动时,这是一对平衡力。

解: $G = mg = 10^4 \text{ Kg} \times 9.8 \text{ N/Kg} = 9.8 \times 10^4 \text{ N}$ 。

匀速运动,汽车在水平方向受到的牵引力和摩擦力是一对平衡力,所以:

$$f = F_{\text{牵}} = 0.2G = 0.2 \times 9.8 \times 10^4 \text{ N} = 1.96 \times 10^4 \text{ N}。$$

第五,关注浮力。物体在液体或气体中要受到浮力作用。

例 6 如图 4 是广场上一只氢气球,用细绳系于地面上,请作出氢气球受力示意图。

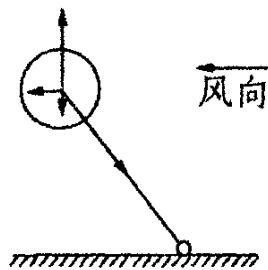


图 4

分析:第一重力,竖直向下。第二,上无物体压着物体下无物体支持。第三,有绳子拉着有拉力,方向是绳子的方向,有风推着所以有推力,方向是风的方向。气球在空气中还

要受浮力的作用,方向竖直向上,如图4所示。

最后还要提醒注意一个问题:我们在对物体或研究对象进行受力分析时,所有的力的作用点都要尽可能的画在同一个作用点上或重心上,这样有利于观察是否遗漏,而且要注意各个力的方向不要搞错。

练习:1. 如图5,水平传送带正将一袋大米从车间运送到粮仓。重 500N 的一袋大米静止放到传送带上,米袋先在传送带上滑动,稍后与传送带一起匀速运动,米袋滑动时受到的摩擦力大小是重力的 0.5 倍。米袋在滑动时受到的摩擦力方向向_____ (左或右),随传送带一起匀速运动时受到的摩擦力大小为_____ N 。

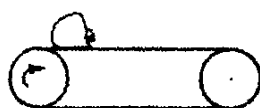


图5

2. 在自动化生产线上,常用传送带传送工件,如图6所示,一个工件与传送带一起以 0.3m/s 的速度水平向右匀速运动,不计空气阻力,请在图中画出工件受力的示意图。

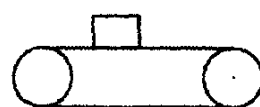


图6

