

短文荟萃

这是静止吗

谢志飞

(洪湖市第一中学 湖北 荆州 433200)

(收稿日期:2017-09-06)

有相当多的教师和学生分析上抛运动时,习惯性地物体运动到最高点时的状态,说成是“此时,物体处于静止状态”。然而,这种说法其实并不准确,甚至是错误的。理由如下:

(1) 与牛顿第一定律矛盾

牛顿第一定律告诉我们:当物体不受外力或者所受的合外力为零时,物体才会处于匀速直线运动状态或者静止状态。因此,一个物体如果处于静止状态,那么,它要么不受外力作用,要么受的合外力为零。而处在上抛运动最高点的物体此时受到了外力——重力的作用,且这个外力显然不为零。因此,根据牛顿第一定律,此时这个物体不是静止状态。

(2) 与牛顿第二定律矛盾

那么,此时这个物体到底处于什么运动状态呢?根据牛顿第二定律,物体的加速度与其所受的合外力成正比,与其质量成反比。由于此时物体所受

的合外力——重力 $G = mg$, 因此,此时物体的加速度为 $a = \frac{G}{m} = \frac{mg}{m} = g$ 。故,此时物体正在做初速度为零,加速度为 g 的匀加速直线运动,即自由落体运动。

(3) 此时物体状态的正确描述应该为:此时物体的速度为零,加速度为 g

之所以相当多的师生会理所当然地认为此时的物体是静止的,主要是因为它的瞬时速度为零。而根本原因在于,他们把生活中的“概念”和科学的物理概念不自觉地混为一谈了。在日常生活中,当一个物体的速度为零时,我们就说它是静止的;而在物理上的静止,不仅这个物体的 $v = 0$,而且 $a = 0$ 。

类似的“假静止”还有很多例子,比如,单摆处于最大位移时的状态,简谐振动在两个端点时的状态,等等。

反思:“差之毫厘,谬以千里。”首先,在学习物理概念时,要理解、掌握并能运用物理概念。既要理解其内涵,也要了解其外延,不能含含糊糊,似是而非。其次,还要注意与日常生活中的“非科学”概念作分析与区别,不要混用错用。日常生活中的概念有的和物理概念基本一致,有的却差别较大,甚至是张冠李戴。例如,日常生活中的“重量”,其实指的是物理上的“质量”。前者在物理上指的是物体所受到的重力,而后者在物理上指的是物质的多少,内涵有本质上的差别。

(2) 若人人遵守交通规则,该车将不受影响地驶过前方斑马线边界 CD 。为确保行人安全, D 处人行横道信号灯应该在南北向机动车信号灯变黄灯后至少多久变为绿灯?

解:(1) 据题意,由 $v_1^2 - v_0^2 = 2ax$, 得

$$x = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \quad (1)$$

汽车刹车时,阻力产生的加速度为 a ,由牛顿第二定律得

$$a = \frac{f}{m} \quad (2)$$

代入数据得制动距离

$$x = 30 \text{ m} \quad (3)$$

(2) 据题意,汽车不受影响的行驶距离应该是 AB 与 CD 间距 s_0 加车身长度 l_0 即

$$x_1 = s_0 + l_0 = 30 \text{ m} \quad (4)$$

设黄灯的持续时间为 t , 则

$$t = \frac{x_1}{v_0} \quad (5)$$

代入数据得时间为

$$t = 2 \text{ s} \quad (6)$$

“题外话拓展”:《道路交通安全法》第七十五条规定,“行人横过机动车道,应当从行人过街设施通过;没有行人过街设施的,应当从人行横道通过;没有人行横道的,应当观察来往车辆的情况,确认安全后直行通过,不得在车辆临近时突然加速横穿或者中途倒退、折返。”在现实生活当中,许多人都有过闯红灯的经历。在多数人的记忆里,闯红灯时的心有余悸在平安通过马路之后已经变得相当模糊,真正让人印象深刻的往往要等到事故发生之后。所以千万不要存在侥幸心理,一次的侥幸心理也许就是永久的伤痛。