

短文荟萃

高中物理不要太较真

王晓伟 唐京武

(湖南科技大学物理与电子科学学院 湖南湘潭 411201)

(收稿日期:2016-05-14)

高中学生普遍感到物理难学,太过抽象,概念难懂,做题目更难.带着害怕心理与逃避的心理放弃了物理的学习.高中校园内一个共同的声音就是,“物理太难学了”.那么高中物理难学的原因何在呢?其中很重要的一个原因就是过于较真.当然,虽然我们在教学过程中一直向学生强调做题要严谨、考虑周全,但是,有些物理题目,还真不能太较真.

像这样一道物理题:塔吊吊起货物沿竖直方向匀速上升的过程中,下列关于钢丝绳对货物的拉力及其功率变化的说法正确的是

- A. 拉力增大,功率不变
- B. 拉力不变,功率变大
- C. 拉力减小,功率不变
- D. 拉力不变,功率不变

这是湖南省普通高中学业水平考试仿真试卷上的题目,难度当然不会太大.正常的解题思路:要求判断货物受到的拉力如何变化,既然涉及到了受力,就要对物体进行受力分析;而要求拉力的功率,由功率公式 $P = Fv$ 可知,要判断功率的变化,还是要解决拉力如何变化的问题.所以,要解决此题,首先要对货物进行受力分析.货物在被塔吊吊起的过程,受到的力有货物自身的重力 G 和钢丝绳对货物的竖直向上的拉力 F ,因为货物是匀速上升的,所以货物处于一个平衡状态,所受合力应该为零,因此 $F = G$,拉力不变.对于 $P = Fv$ 这个公式来说,因为拉力 F 不

变,货物又是匀速上升,即 v 不变,所以功率 P 也是不变的.因此选D项.但是如果对于该题过于较真的话,我们在解题的过程,就会发现以下一些问题.

第一,既然做题要严谨,那么此题没说忽略阻力,则货物在被向上匀速吊起的过程中一定还会受到空气的阻力,根据受力平衡列式子 $F = G + f$,但是此题中货物上升过程中空气阻力如何变化的我们不得而知,所以,没办法判断拉力如何变化.对于这种情况,很显然是过于较真造成的,而物理题目在很多时候也往往不可能把限制条件阐述详尽,就造成了这样的情况.当然,对于已经有了从教经验的教师来说,这类问题其实很好解决,高中物理讲求的是忽略次要问题,考虑主要问题,所以对于这个题目,即使没说忽略空气阻力,但是由于货物上升过程中空气阻力的大小相比货物自重来说,实在是微不足道,所以就忽略不考虑了.但是,对于刚接触高中物理的学生,甚至接触了一段时间的学生来说,由于他们考虑问题太过于较真,反而会把简单的问题复杂化,导致解不出题目来.

第二,忽略了空气阻力,由于货物在上升过程中匀速运动,所以 $F = G$,我们认为拉力不变,但是,货物重力 $G = mg$,而对于同一地点来说,高度越高, g 值越小,货物在被塔吊吊起的过程中,高度在升高, g 值变小,所以 G 减小, F 也应减小.这样的话,题目又无解了.这种情况,也是过于较真造成的.我们应该可以看出本题命题者很明确要考查的就是两个方面:一是平衡状态,二是功率的公式.所以,虽然随着货物的上升 g 值在减少,但是,由于塔吊吊起的高度是有限的,在这样有限的高度变化中, g 值的变化就更加微乎其微了,所以应该忽略 g 值的变化.

让我们再来看一道高中课本上的题目,人教版《物理·必修1》第四章第三节“牛顿第二定律”课后问题与练习的第二题.原题是这样的:一个物体受到 $F_1 = 4\text{ N}$ 的力,产生 $a_1 = 2\text{ m/s}^2$ 的加速度,要使它产生 $a_2 = 6\text{ m/s}^2$ 的加速度,需要施加多大的力?刚看

到这个题目,很多学生都会想到运用牛顿第二定律的公式 $F=ma$ 进行求解,但是在代入物理量的过程中,有些学生就会犯难,因为对于牛顿第二定律这个公式,我们一直强调的是,公式中的 F 指的是物体受到的合力,而不是受到的某个力,但很显然,题中的 4 N 的力说得很模糊,到底是拉力、推力还是合力?除了这 4 N 的力,还受不受到阻力?这些问题都不得而知,所以就无从下手了.而如果就把这 4 N 的力当成合力来计算,就很容易得出结果了.

以上的事例,我们不难看出,如果对于物理问题太过于较真,往往就会变简为繁,不仅题目做不出来,还白白浪费了宝贵的时间.这对于高考的考试来说,无异于给别人当垫脚石.所以,学生在解物理题的时候,一是要学会化繁为简的这种解题思想,对于一些次要因素,学会忽略,借助于题目已有的条件,对问题进行求解.二是要理清命题者要考查的知识点,避免陷入一个思维的误区,这样才能做到有的放矢、游刃有余.

极化率和磁化率的关系式

王洪吉

(天津理工大学理学院 天津 300384)

(收稿日期:2016-04-11)

在经典电磁理论中,有一些是关于介质极化和磁化的方程.按照常理,利用这些方程以及一些电磁场的物质方程和麦克斯韦方程组,原则上可以解决所有宏观介质中的电磁现象.但是,事实并非如此,有许多介质中的宏观电磁现象不能得到很好的解释.如铁磁性、磁致电阻、多铁,等等.是不是还存在一些关于介质的电磁规律的方程没有被发现呢?

1 极化磁化新方程

在经典电磁理论中,有一些是关于介质极化和磁化的方程.如

$$\nabla \times \mathbf{M} = -\frac{\partial \mathbf{P}}{\partial t} + \mathbf{J}_j \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{P} = -\rho_p \quad (2)$$

式中 \mathbf{P} 和 \mathbf{M} 分别为介质的极化强度和磁化强度, c 为真空中的光速, ρ_p 和 \mathbf{J}_j 分别为介质的极化电荷密度和诱导电流密度.根据式(1)和式(2),笔者还利用八元数方法给出了一些新的极化和磁化方程

$$\nabla \cdot \mathbf{M} = 0 \quad (3)$$

$$\nabla \times \mathbf{P} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{M}}{\partial t} \quad (4)$$

式(3)说明磁化过程中不会产生磁荷,众所周知,磁荷是不存在的,无疑是正确的.式(4)说明变化的磁化场,产生涡旋的极化场,磁化过程和极化过程是相互关联,共同存在的.式(1)~(4)与麦克斯韦方程组类似,根据式(1)~(4)还可以得到极化强度和磁化强度的波动方程^[1].证实了极化波和磁化波也可以光速 c 在介质中传播.

2 极化率和磁化率的关系式

在线性各向同性介质中,极化强度

$$\mathbf{P} = \chi_e \epsilon_0 \mathbf{E} \quad (5)$$

式中 χ_e 称为介质的极化率, $\chi_e = \epsilon_r - 1$, ϵ_r 为相对介电常数, ϵ_0 是真空中介电常数, \mathbf{E} 为电场强度.磁化强度

$$\mathbf{M} = \chi_m \mathbf{H} = \frac{\chi_m}{(1 + \chi_m)} \mu_0 \mathbf{B} \quad (6)$$

式中 χ_m 为磁化率, μ_0 为真空中的磁导率, \mathbf{B} 为磁感应强度.把以上两式代入式(4),得

$$\chi_e \nabla \times \mathbf{E} = \frac{\chi_m}{(1 + \chi_m)} \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (7)$$

再根据法拉第电磁感应定律

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (8)$$

得

$$-\chi_e = \frac{\chi_m}{1 + \chi_m} \quad (9)$$

上式两端都是无量纲的物理量,因此式(4)两端的量纲相同.因为 $\epsilon_r = 1 + \chi_e$,得

$$\epsilon_r = \frac{1}{1 + \chi_m} \quad (10)$$

空气既是电介质又是磁介质,还是线性介质.在空气中 $\epsilon_r = 1.00054$, $\chi_m = 30.36 \times 10^{-5}$,代入式(10),