

高中物理静电场及平衡力问题解题的思路与方法

丁文书

(江西省上饶市鄱阳县鄱阳中学 江西 上饶 333100)

[摘要] 静电场和平衡力是高中物理的重要内容,也是高考的重要考点。教师需要不断归纳和总结解题思路与方法,帮助学生更好的理解和掌握这部分内容。本文分别就静电场问题和平衡力问题的解题教学方法进行论述,希望能为高中物理教师提供一些参考。

[关键词] 高中物理;静电场;平衡力;解题思路与方法

熟练掌握静电场、平衡力的相关知识并不是一件容易的事,教师需要根据教学内容和学生的实际情况,不断优化教学过程及方法,使学生掌握常用的解题技巧,减轻学生的学习负担,提高学生的学习成绩。

一、高中物理静电场问题的解题思路与方法

(一)明确物理概念及公式

在处理静电场问题中,要搞清楚点电荷、电场强度、电势、电势差、电容等基本物理量的概念,需要在做题的过程中不断加深对概念的理解。例如,电场中两点间电势的差值叫做电势差,设电场中A点的电势为 φ_A ,B点的电势为 φ_B ,则他们之间的电势差可以表示成 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$,这里需要提醒学生注意角标的顺序,做题的过程中会运用电势差的概念来求某一点的电势,从而加深对电势差概念的理解。对于静电场问题中涉及到的物理公式,教师在讲习题时,讲清楚公式中各个物理量的含义以及公式的适用范围。在处理静电场问题中,先确定其属于哪种类型的电场,比如,先确定涉及到的问题是匀强电场还是非匀强电场,对于匀强电场可以用 $E = \frac{U}{d}$ 这个公式求解电场强度,此公式不适用于非匀强电场;对于非匀强电场,电场力做的功属于变力做功问题,只能用动能定理或能量守恒来求解变力的功,不能用功的公式进行求解。

(二)利用物理模型进行解题

在静电场中我们会遇到一些模型,如“质点”模型,“类平抛”模型。如题目中有“平行金属板”这样的关键词,从而确定考查的是“类平抛”模型,处理的方法是运动的合成与分解。

(三)利用题目中的隐含条件

培养学生挖掘隐含条件的能力,降低解题难度。比如,题目已知物体在平行板间保持静止这个条件,我们知道物体处于平衡状态,根据平衡条件,电场力和重力等大反向,从而可以得出电场强度的大小和方向。学生还可以从问题入手,根据将已知物理量代入相应的物理公式,要解出方程还需要知道哪些物理量,从而发现题中的隐含条件,比如几何关系、临界条件等。把隐含条件作为我们解题的一个突破口。

二、高中物理平衡力问题解题的思路与方法

对物体进行受力分析时,首先要知道重力、弹力、摩擦力的特点,学会如何判断力的有无、计算力的大小、确定力的方向。例如,判断弹力有无我们的做法是:假设把接触物撤掉,如果物体能够保持原来的状态,说明弹力不存在;如果物体不能保持原来的状态,说明弹力存在。再比如,判断静摩擦力的有无可以假设接触面光滑,若物体的运动状态不变,则说明静摩擦力不存在;若物体运动状态发生改变,则说明静摩擦力存在。在解答平衡力问题时,要让学生养成受力分析的习惯,最好的办法就是教师在讲练习时做好示范作用。接下来我从三个方面进行阐述。

(一)力的分解常用的两种方法

1. 正交分解法:它的优点是把物体所受的不同方向的各个力都分解到相互垂直的方向上去,然后再求每个方向的分力的代数

和,这样就把复杂的矢量运算转化成了简单的代数运算,最后再求两个相互成 90° 的力的合力就简单多了。还可以利用正交分解分别在x轴和y轴方向上列两个平衡方程,求解力的大小。在做题的过程中熟悉并掌握运用正交分解法解题的步骤,教师要做好示范作用。

2. 按问题的需要进行分解:它的本质就是运用平行四边形定则或三角形定则。正交分解是万能的,但第二种方法也有它的优点,比如对于三力的动态平衡问题,用三角形定则就更加方便,因此这两种方法的选择应该由具体问题决定。

(二)受力分析的常用方法

1. 整体法与隔离法:首先要会区分内力和外力,对于整体法,教师要帮助学生总结哪些情况可以用整体法,理解整体法在解题过程中的优点。对于隔离法,则是对其中某一个物体进行受力分析,它在任何情况下都适用。在解答问题时,不能把整体法与隔离法对立起来,而应该把这两种方法结合起来,从具体问题出发,恰当选用整体法与隔离法,有助于提高解答问题的效率。

2. 假设法:在受力分析时,若不能确定某个力是否存在,可先对其作出存在或不存在的假设,然后再就该力对物体运动状态的影响来判断该力是否存在。

(三)三种特殊的平衡问题

1. 动态平衡问题:通过控制某些物理量,使物体的状态发生缓慢地变化,而在这个过程中物体又始终处于平衡状态。对于动态平衡问题优先考虑用三角形定则分析力的大小变化情况,三角形定则的运用有三种具体的方法,一是作图法,二是相似比,三是正弦定理。针对不同的题型选择的不同的解题方法,教师要帮助学生归纳总结此类题型,提高学生的解题能力。

2. 临界问题:当某物理量变化时,会引起其它几个物理量的变化,从而使物体的平衡状态“恰好出现”或“恰好不出现”,在问题的描述中常有“刚好”“刚能”“恰好”等文字。我们常常通过临界条件来找到解题的突破口。

3. 极值问题:平衡物体的极值,一般在指力的变化过程中的最大值和最小值问题。在分析某个力的大小变化过程中,可以根据具体问题,分析变化过程中最大值和最小值,从而确定整个过程中力的变化情况。

结束语

总之,静电场与平衡力都是非常重要的考点,教师必须对各类题型进行深入研究,找到最优的解题方法,使学生获得系统的解题思路和方法。

参考文献

- [1] 彭少扬.高中物理电场及静力问题解题的思路与方法[J].物理教学探讨,2018,36(01):22-24.
- [2] 李新纪.分析高中物理电场及静力问题解题的思路与方法[J].通讯世界,2017(04):248-249.
- [3] 卢命志.高中物理电场解题的基本分析方法[J].经贸实践,2018(02):343.