

增加思维梯度 降低教学难度

王 争

(浙江春晖中学 上虞 312300)

物理对高一新生而言,是一门比较难学的学科;难学在于思维的要求比其他学科来得要高,高中三册的物理的数学内容呈现先难后易的特点,高一物理的章节教学内容同样呈现先难后易的特点,高一物理的章节教学内容中,第一章《静力学》难度最大,其思维特点是:“要求高、跨度大、难度足”,由于教学难度过大,思维要求过高,在新生中出现两极分化的倾向,有的学生因此对学习物理失去兴趣,直接影响高中以后三年的学习。

在教学中,适当增加思维梯度、降低教学难度,可有效地避免此类情况出现。

一、降低教学难度,控制好三个一

学生刚接触物理,对物理中许多思维方法还不适应,在这一阶段教学,控制教学难度要强调宁易勿难,具体操作做好三个一。

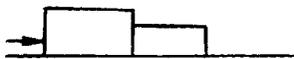


图 1

1. 仅限于对一个物体受力分析。

在我们的新老教师眼中,对一个物体进行受力分解好比小学里的 $1+1$ 那么简单,往往在备课过程中,情不自禁地增加难度,如在讲授摩擦力的时候,有的教师从适当增加学生思维强度的角度的出发,会给出如图 1 这样的题目,问:当推力逐渐增加,物体仍保持静止时,分析物体的受力情况,殊不知,对学生来说,此题是一道大难题,因为学生一不知道作用力与反作用力,二不熟悉物体平衡的多解性,要完整地回答此题确实不易,此类题型应该有意回避。

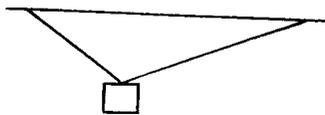


图 2

2. 仅限于对物体的一个力分解。

物体的受力分解可以分为两类,一类属平行四边形分解,另一类属正交分解。属平行四边形分解的,一般受力数量控制在三个力,如图 2,重力沿两绳子方向进行平行四边形分解。属正交分解的,受力在正交方向上的数量多少不限,不属正交方向上的数量要控制在一个力,如图 3,在正交方向上,有重力、支持力、拉力、摩擦力 4 个,而非正交方向上,只通过定滑轮的拉力一个,仅限于对非正交方向上的一个力的分解,可有效地降低教学难度,避免问题的复杂性。

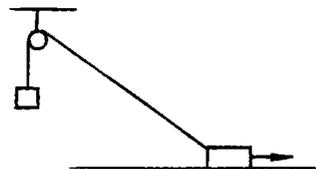


图 3

3. 仅限于对物体的一个解求解。

受力物体的合成相对于分解来说,要来得容易,一般来说,力的合成,属正向思维,仅一个解;而力的分解,属逆向思维,要考虑多解。如分解一个力见图 4,已知一个分力的大小和另一个分力的方向,求二分力的大小和方向。解此题要考虑到,沿已知一个分力方向的直线与以另一个分力大小为半径的圆,存在相割的情况,可以画二个平行四边形,存在二解,此题的难度在于:思维的可逆性与结果的多解性。此难度不是一般同学可以接受的,只有少数的思维活跃,考虑问题仔细的同学才能掌握,此题可以

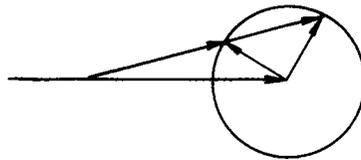


图 4

来的快乐。特别是取得一定成绩后,会激发学生更高的创新热情,使学生的个性得到进一步发展,有利于创新能力的提高。

总之,在物理教学中实施创新教育,任重而道远,激发创新意识是基础,训练创新思维是关键,发展创新能力是根本。

在期中复习阶段使用较适宜,到那时,一方面学生有一定的物理基础知识,另一方面考虑问题的深刻性和广阔性也得到一定的训练,解题会水到渠成、迎刃而解。

当然降低教学难度,不是绝对地限于只对一个物体进行受力分析,只对一个力进行分解,只求一个解,而是要针对学生的不同接受程度,循序渐进,逐渐加深

二、增加思维梯度 设计阶梯问题

阶梯问题又称台阶式问题,就是把思维跨幅较大的一个问题通过思维幅度较小的几个问题来代替,达到同样预期教学目的的一种教学方法,台阶式问题是一种减小教学难度、增加思维梯度、激发学习兴趣的一种有效方法。

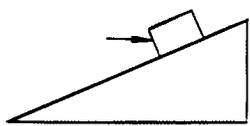


图 5

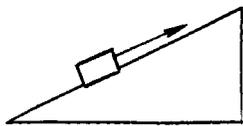


图 6

1. 台阶式方法之一——拆分法:

拆分法即把物体受多个力的作用拆分为一个力、一个力的作用,然后再合并求解的方法。如图 5,求粗糙的斜面上,一个长方体木块受一个水平推力的作用,在斜面上运动,求:木块所受摩擦力的大小,此题的难点是影响摩擦力大小的正压力涉及重力的分力与 F 推力的分力,降低此题教学难度,可以作以下的拆分:第一步,如图 6 所示,长方体木块在平行斜面的拉力作用下,向上运动,求重力对摩擦力的影响,这就不难得出结论: $f = \mu mg \sin\theta$ 。第二步,如图 7 所示,长方体木块受一个斜向下的推力,向右运动,求木块所受的摩擦力,这个要求比第一步稍高,稍作分析:可得结论: $f = \mu(F \sin\theta + mg)$ 。第三步,再来做原题,学生对题目难度的感觉自然会降低。

2. 台阶式方法之二——演变法:

通过形式变化本质不变,把原来学生不熟悉的形式演变成同学们熟悉的形式的方法。如图 8、

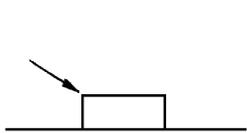


图 7

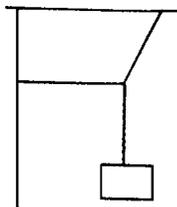


图 8

9、10 三题,这三题的共同点是受力图一样,从本质上讲,三题是一样的;从形式上讲,图 8 最简单、图 9 稍难、图 10 难度较大。从作业或考试试卷上来看,错误率最高的是图 10,原因是此题最容易被经验所干扰。通过此种方法,可以有效地解决一些错误率

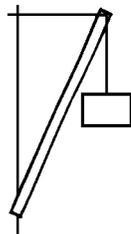


图 9

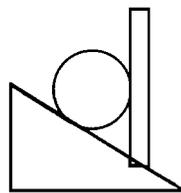


图 10

较高的题目,同时也是一种激发学生思维,探索科学奥秘的有效途径。

3. 台阶式方法之三——递进法:

把一道题中所包含的知识点,从易到难,从简单到复杂一个问题、一个问题予以解决的方法。如图 11 所示,物体受一水平拉力,处于静止状态,此时绳子与竖直方向成 $\theta = 30^\circ$,问:(1) 物体受几个力的作用?(2) F 与 T 的合力大小是多少? 方向如何?(3) 用平行四边形法画出 F 与 T 的合力。(4) 已知 G , 求各力的大小。(5) 当 $\theta = 37^\circ$ 时, F 与 T 的大小等于多少?(6) $\theta = 45^\circ$, F 与 T 的大小又等于多少?(7) 当平行四边形法,判断当 θ 增大时, F 与 T 的大小变化如何? 一题多问的优点在于: 已知条件的信息比较少,学生极易接受,思维梯度十分明显、坡度比较平缓,学生不知不觉经历了从简单到复杂、静态到动态的过程,一步一步地掌握了各知识的要点。如果单独看第(7)小题,这是一道动态的复杂的分析题,如果就题而题来解题,极易发生两极分化,使少部分基础不扎实的学生不能理解、不能掌握相关的知识要点,无形之中,增加了学生学习物理的难度。

以增加思维梯度、降低教学难度来提高教学效益,其方式方法不仅仅局限于上面所介绍的几种,而是多种多样的,不同的教师会有不同的思想火花、不同的教学形式,但不管其形式变化如何,其本意是一样的,我们的教学要使学生学得愉快,学得自然,在学习中培养兴趣,在学习中激励创新。

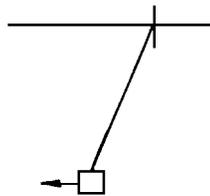


图 11