

在物理教学中培养学生的可逆性思维

王 雪 芳

(金华市城乡建设学校 浙江 322100)

可逆性思维,是一种饱含哲学意味和思辨色彩的思维形式.它不是单一的直觉因果关系的线型思维,而是因和果互相转化、交叉占有、彼此渗透的辩证思维方式.它有以下几个特点:首先,它是一种环形思维,即由起点出发又回到起点的具有鲜明思维回路的闭合性思维;其次,思维的对象不是单向的,它是对相关思维对象之间关系的深刻洞察和联系把握.因此,可逆性思维提示的是不同事物之间的内在联结和互补性能,是在对立中把握同一的求同思维方式.

可逆性思维的作用在于:1.揭示事物联系.客观事物都是普遍联系、互相依存的.“整个世界就是一幅由种种联系交织起来的画面。”(恩格斯语)可逆性思维力图在思维中反映和把握对象间的相互联系,揭示思维双方各自的功能.例如:在19世纪60年代,麦克斯韦根据电磁波跟光波的相似性,指出光波是一种电磁波,即光的电磁说.这在物理学的发展中具有非常重要的意义,因为它把光现象和电磁现象统一起来,指出了它们的一致性,证明了自然现象之间的相互联系.2.化解教学难题.物理教学中,有些问题各物理量间关系复杂,若在教学中能用

可逆性思维加以点拨,往往会使学生豁然开朗,收到事半功倍的效果,如在力学中有这种类型的题目:火车的总质量 $m = 500$ 吨,额定功率 $P = 600$ 千瓦,以 10 米/秒的速度行驶时,加速度为 0.022 米/秒²,求火车在此轨道上行驶的最大速度.在此题中,牵涉到许多物理量变化关系,即加速度 a 由牵引力 F 决定 ($a = (F - f) / m$); 而 v 由 a 决定(当 a 与 v 方向相同时 v 增加); 而当功率 P 不变时 F 又由 v 决定 ($F = P / v$); F 的变化又决定了 a 的变化.若在分析中就此为止,学生很可能糊里糊涂、不得要领.若教师在此时再能进一步用可逆性思维加以点拨,就可以使学生成功地把握答题要旨,化解这一难题.本思维过程可表示为图1.

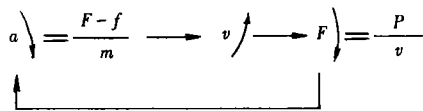


图 1

从图1中可以清楚地看出: a 、 v 、 F 组成了一个由起点出发又回到起点的环形思维,所以当 $a = 0$ 即 $F = f$ 时 v 达到最大.3.丰富发展思维.可逆性思维在人们的现实生活和思维过程

铀易氧化,穿甲时发热燃烧,形成较大的后破坏作用,杀伤乘员及破坏坦克的内部设备.

三、贫铀弹的毒性和对环境的影响

贫铀的毒性有放射性毒性和作为重金属的化学毒性两个方面.

放射性主要是 α 射线, α 粒子在空气中射程大约为2.73厘米,在致密物质中射程更短,仅能穿透人体皮肤角质层,受损伤的仅是无生命的组织,因此基本不存在外照射危害.但贫铀弹燃烧时,汽溶胶化了的氧化铀和贫铀微粒

可以进入人体内部,以很大的概率被人体器官吸收,形成严重的内照射,使人体器官受到严重损伤.关于化学毒性,铀进入人体内时,在骨、肾脏、肝脏内沉积,尤其是肾脏,其抗铀的毒性最弱.

贫铀燃烧时,形成淡黄色烟雾状氧化铀尘埃,这些尘埃状氧化铀扩散开来,会对周围的区域造成放射性污染.它的危害与原子弹爆炸后造成的放射性污染相比并不逊色,只不过每发穿甲弹的污染区较小而已.

中,也是普遍存在的.如:物质决定意识,意识对物质具有反作用(哲学理论);信言不美,美言不信(格言);今天工作不努力,明天努力找工作(现代警句);工头:在工作的時候不准抽烟,贝克先生!贝克:是的,所以我在抽烟的时候不工作(幽默笑话);等等.因此在物理教学中,应有意识地渗透可逆性思维,可以有助于培养学生思维的辩证性、深刻性、灵活性和独创性,养成联系、全面看问题的思考习惯,从而丰富和发展学生的思维个性,提高他们的认识能力和思维品质.

可逆性思维的诸般作用启示我们,应当重视培养学生的可逆性思维,使其内化到学生的知识结构中去,转化为滋补学生智力的“健力宝”.在这方面,我首先从理论上向学生讲述了可逆性思维的性质、特点、形式、效用等有关知识,以引起学生对这种新的思维方式的重视,作好接受的心理准备.其次,在教学实践中,我又结合课文,予以点拨,引导学生采摘可逆性思维的果实.例如:在讲到牛顿第三定律时,我讲了这样一个故事:在古代,罗马帝国征服了西西里岛上的大城市西拉库斯时,一个叫路西阿斯的罗马士兵,闯进了古希腊著名的数学家和物理学家阿基米德的屋子.阿基米德对这个罗马士兵说了以下的一段话:“力对抗力——这是一条定律.当力起作用的时候,一定有相等的力和它起反作用.你们越是强大,越进行野蛮残酷的镇压,反抗也就越大,那么,你们就需要用更多的力;那么总有一天……”.这个历史故事的片断告诉我们,野蛮的侵略者和反动的统治者,只靠武力屠杀和暴力镇压,都是会走向自己的反面的.它说明了一条颠扑不破的真理,即有作用力就必然有反作用力,有镇压就必然会有反抗.它适用于一切领域.再者,在教学中,利用可逆性思维加强学生对一些类似物理概念的理解和掌握.如在讲点电荷的概念时,先复习质点的概念,因为质点概念的掌握有利于学生对点电荷的理解,而学生对点电荷的理解,又可加深对质点概念的掌握.物理教学中类似这样的例子很多,它有待于我们物理

教师有意识地发掘并应用.由于自觉地在教学过程中进行可逆性思维的点拨和训练,一些同学已初步掌握,并成功地运用在教材的阅读分析和解题中.例如:在学到光的本性时,学生会自觉地用可逆性思维来分析光的波粒二象性,用关联的、全面的、发展的观点来分析光的各种行为,使光的波动性和粒子性统一起来.又如在学生刚学到电磁感应时,解如下类似题目:导棒 ab 可在水平导电轨道 PQ . MN 上无摩擦地滑动,两道轨间接有一电源 \mathcal{E} , 整个装置处在竖直向上的匀强磁场 B 中(如图 2),试分析导棒 ab 的运动.在本题中,学生会成功地利用可逆性思维进行解题,如图 3.

从图 3 中可以清楚看出: I 、 F 、 a 、 v 、 $\mathcal{E}_{\text{反}}$ 这些物理量组成了一个由起点出发又回到起点的回路,体现了鲜明的闭合性思维.所以开始

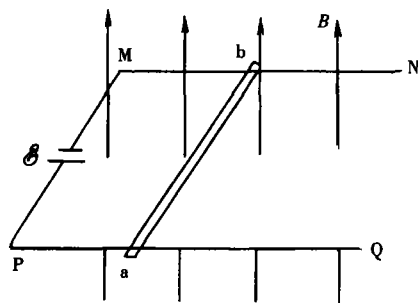


图 2

时 $\mathcal{E} > \mathcal{E}_{\text{反}}$, 导体作加速度减小速度逐渐增加的变加速运动,随着 v 的增加,反电动势 $\mathcal{E}_{\text{反}}$ 越来越大,而电路中的电流 I 却逐渐减小,当 I 减小到零时,安培力 $F = 0$, $a = 0$,速度达到最大,以后以此速度作匀速运动.

物理世界是充满矛盾的世界,矛盾是普遍存在的,又是互相联系制约的.因此在中学物理教学中,可逆性思维的探索有着广阔的前景,它有待于广大物理同行大力投入和积极开垦,使这朵思维新葩绽放出夺目的光彩.

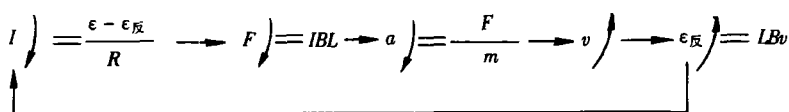


图 3