

把握课外辅导 培育学生核心素养

罗仕维

(清远市第一中学 广东 清远 511500)

(收稿日期:2018-08-06)

摘要:为了提高课外辅导的效率,在帮助学生答疑解惑的课外辅导过程中,不要只停留在简单地告知答案或结果层面上,而应该树立培育学生物理核心素养的意识,追本溯源,抓住问题的疑难要点,加强有针对性的引导,充分调动学生学习的积极性,鼓励学生大胆探索,积极思考,帮助学生迅速、准确找到解决问题的有效方法. 还要注重培育学生的发散思维和求异思维,拓宽他们的解题思路,更进一步地培育学生的科学素养.

关键词:课外辅导 科学探究 核心素养

新一轮物理教学改革目的就是要着力培育学生的科学思维和实验探究能力,使学生在接受物理教育过程中逐渐形成适合个人终生发展和社会发展需要的核心素养. 课堂教学当然是教学改革的主阵地,然而课外辅导是课堂教学的延伸,是不可或缺的重要组成部分,也是培育学生物理核心素养很好的机会. 在课外辅导过程中,每一位教师也应该加强树立培育学生核心素养的意识,注重培养学生的科学探究精神和科学思维,也只有课内课外相结合,才能更科学、更有效地实现培育学生核心素养的美好愿望. 笔者一直致力于培育学生物理核心素养的研究,对利用课外辅导培育学生物理核心素养深有体会,现以一次课外辅导为例谈谈自己的具体做法,以供各位同行商讨和借鉴.

一次上完课,笔者回到办公室刚坐下,一位同学就跑过来问了这道题.

【题目】如图1所示,在同一水平面上,两条平行粗糙导轨 MN, PQ 的间距为 L , 水平轨道的左侧与两条竖直固定、半径为 r 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道平滑相接,圆弧轨道的最低处与右侧水平直轨道相切于 P, M 两点,水平导轨的右端连接一阻值为 R 的定值电阻,在水平导轨左边宽度为 d 的 $MDCP$ 矩形区域内存在磁感应强度大小为 B , 方向竖直向上的匀强磁场. 现一金属杆沿着水平导轨以初速度 v_0 从磁场边

界 CD 向左滑入磁场中,便恰好能到达与圆心等高的位置 EF ,之后刚好能返回到右边界 CD . 已知金属杆的质量为 m 、接入电路的电阻为 R ,且与水平轨道间的动摩擦因数为 μ ,金属杆在运动过程中始终与水平导轨垂直且接触良好,导轨的电阻不计,重力加速度为 g ,求:

- (1) 金属杆通过圆弧轨道最低处 PM 位置时受到的弹力大小 N ;
- (2) 在整个过程中定值电阻的焦耳热 Q ;
- (3) 金属杆前、后两次穿过磁场区域所用的时间差 Δt .

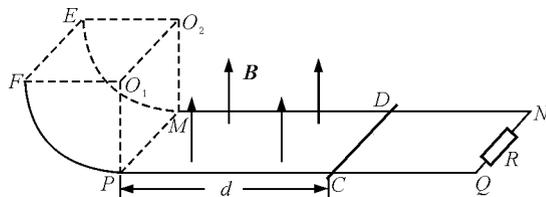


图1 题目题图

1 追本溯源 把握难点

学生对这道题感到疑惑难解的问题应该是第(3)小问:金属杆前、后两次穿过磁场区域所用的时间差 Δt . 因为涉及时间问题,学生可能会想到应用动量定理: $I = Ft$,但金属杆前、后两次通过磁场时都是做非匀速运动,产生的电动势是一个变化的物理量,电路中的电流就不是恒定不变的,则金属杆受到的安培力就是一个变化量,而且时间也是不确定的.

但是,如果能确定金属杆两次通过磁场时安培力的冲量关系,或许就能确定金属杆两次通过磁场的的时间关系,即确定金属杆两次通过磁场时安培力的冲量关系就成了突破这道题的关键之处.然而,若同学们没有掌握一定的解题方法,或者学生不具备一定的分析物理问题的技能和素养,要理解和解决这道题一定会感到十分困难.

2 启发诱导 树立信心

为了帮助学生理解和解决这道题的难点,笔者没有直接把答案告诉学生,而是引导学生再次认真研读了题目,全面细致地分析了这道题提供的信息,并让学生根据获得的信息建立起相应的物理模型,然后又让学生说出了自己的解题思路.在教师的启发诱导下,学生能深入思考,认真分析,逐步找到应用动量定理解决这道题的关键点就是要确定安培力的冲量关系.让学生找到解决问题的方向,树立了学生解决问题的信心,并有效地激活了学生的解题思维.

3 针对疑难 探寻方法

为了让学生找到解决安培力的冲量关系,突破难点,首先,笔者向学生提出了两个问题.

问题 1: 根据动量定理,安培力的冲量

$$\overline{I_{安1}} = B \overline{I_1} L t_1$$

其中 $I_1 t_1$ 又是一个什么物理量?

生:根据电流的定义,金属杆第一次通过磁场区域通过导体的电荷量

$$q = I_1 t_1$$

问题 2: 有什么办法可以求得通过导体的电荷量 q ?

生:根据电磁感应定律,平均值可求通过导体的电荷量

$$q = \frac{\Delta\phi}{2R} = \frac{BLd}{2R}$$

此时,学生如梦初醒,大声喊道:“啊……哈!”“老师,您太厉害了!”.学生很快就写出了具体的解答过程,即

解法一:

根据动量定理可知

第一次从 CD 位置经过磁场到达 MP 位置过程

$$-\mu mg t_1 - BL \overline{I_1} t_1 = m(v_1 - v_0)$$

第二次从 MP 位置经过磁场到达 CD 位置过程

$$-\mu mg t_2 - BL \overline{I_2} t_2 = -m v_1$$

又因为第一次从 CD 位置经过磁场到达 MP 位置过程安培力的冲量

$$\overline{I_{安1}} = B \overline{I_1} L t_1$$

根据电流的微观定义式,得电荷量

$$q_1 = \overline{I_1} t_1$$

又根据电磁感应定律,通过导体的电荷量

$$q_1 = \frac{BLd}{2R}$$

同理第二次经过磁场通过导体的电荷量

$$q_2 = \frac{BLd}{2R}$$

得

$$BL \overline{I_1} t_1 = BL \overline{I_2} t_2$$

即金属杆两次通过磁场的安培力的冲量相等.

依题意可知

$$t_1 < t_2$$

所以联系各式解得两次金属杆通过磁场的的时间差

$$t_2 - t_1 = \frac{2\sqrt{2gr} - v_0}{\mu g}$$

就这样,针对学生的疑难问题,教师若能以问题为导向,不断启发学生深入思考,认真分析,就会引领学生逐步找到解决问题的具体方法,又能激发学生积极探究的学习热情.

4 求异探究 拓展思维

学生把问题解决后,别说有多开心,学习热情马上高涨起来.此时,笔者又向学生提出了第三个问题:还可以用什么方法求平均电动势?学生疑惑地反问:“还有其它方法?”学生思考片刻,欣然地写出了第二种求电动势的表达式.(生:根据电磁感应定律,平均电动势: $\bar{E} = BL\bar{v}$)

这样,学生又准确地写出了解决问题(3)的第二种解题方法,即

解法二:

第一次从 CD 位置经过磁场到达 MP 位置过程

$$-\mu mg t_1 - \frac{B^2 L^2 \bar{v} t_1}{2R} = m(v_1 - v_0)$$

第二次从 MP 位置经过磁场到达 CD 位置过程

$$-\mu mg t_2 - \frac{B^2 L^2 \bar{v} t_2}{2R} = -mv_1$$

由题意可知

$$\bar{v}_1 t_1 = \bar{v}_2 t_2 = d$$

可得金属杆两次通过磁场的的时间差

$$t_2 - t_1 = \frac{2\sqrt{2gr} - v_0}{\mu g}$$

通过改变探究的方向,引导学生又找到解决问题的第二种方法,既能拓宽学生的解题思路,又能有效地培养学生的创新思维。

5 引导归纳 升华思想

在教师的引导下,学生通过自己积极探究,认真思考,从不懂到懂,从不会做到会做,甚至还掌握了解决第(3)小问的不同解题方法,满脸充满丰收的喜悦.为了更进一步拓宽学生的解题思路,并让他们学会学习,笔者又给他们提出了一个问题:以上两种不同的解题方法得到的答案是一样的,请你分析这两种方法有什么异同?学生通过比较发现金属杆前、后两次通过磁场区域过程中所受的安培力大小虽然不是相等关系,但通过对物理量进行累计求和的方法,就能找到金属杆前、后两次通过磁场区域过程中通过导体的电荷量是等量关系,从而确定前后两次安培力的冲量大小是相等的关系.这样既让学

生找到解决物理问题的方法,又让学生认识到将物理变量转换为定量的“替换思想”和“累计求和思想”是解决物理问题的科学思维.这也使学生认识到做题时不能只停留在得知答案的层面上,而应该要回过头来认真分析和小结,进一步地归纳出解题的方法和思想,也让学生懂得高效学习物理学科的方法.

总之,在辅导学生解决问题过程中,只要教师善于抓住疑难要点,加强有针对性的引导,充分调动学生学习的积极性,鼓励学生大胆探索,积极思考,就能帮助学生迅速、准确找到解决问题的有效方法.而且,在给学生开展课外辅导的过程中,不要只是单纯告知答案或结果,而应该抓住学生好学的时机,树立培育学生物理核心素养的意识,要不断激发学生深入开展科学探究的热情,还要注重培育学生的发散思维和求异思维,拓宽学生的解题思路,并教会学生学会学习,才能更好地提高课外辅导的效率,实现更好地培育学生物理核心素养的美好愿望.

参考文献

- 1 阎金铎,郭玉英.中学物理教学概论.北京:高等教育出版社,2009
- 2 胡伟平.物理核心素养导向的课堂教学.上海:上海教育出版社,2017

Mastering Extracurricular Tutoring and Cultivating Students' Core Accomplishment

Luo Shiwei

(Qingyuan No. 1 Middle School, Qingyuan, Guangdong 511500)

Abstract: In order to improve the efficiency of the psychological counseling, we should not only simply inform the answer or the result level in the course of helping the students to answer the questions, but should set up the consciousness of cultivating the students' physical core quality and trace the source. Seize the difficult points of the problem, strengthen the targeted guidance, fully arouse the enthusiasm of the students to study, encourage the students to explore and think actively, help the students to quickly and accurately find the effective way to solve the problem. We should also focus on the cultivation of the students' divergent thinking and the seeking of different thinking, broaden their way of solving problems, and further cultivate the students' scientific literacy.

Key words: extracurricular tutoring; scientific research; core accomplishment