

数学知识在高中物理研究中的具体应用

严义杰

(重庆市黔江民族中学校 重庆 409000)

[摘要]物理虽然以一门独立学科的形态所存在,但是同数学有着密不可分的关系,不少问题的分析与解决都离不开数学知识的辅助和支持,甚至要用到数学思维与方法。高中物理教师在解题教学环节,应帮助学生正确认识数学知识和物理解题之间的联系,使其运用数学知识的优势处理和解答物理问题,形成一种新的解题思路,让他们更好的解题,获得正确答案。

[关键词]数学知识;高中物理;应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.2995

一、结合解题实际需求,合理运用数学知识

物理和数学两门学科之间本身就存在着密切联系,在高中物理课程教学中,解题时通常要用到数学知识做辅助,不过从本质上来讲,两者还是有着一一定的区别,均是一门独立科目。要想通过运用数学知识高效解答高中物理问题,教师需要先要求学生认真分析题目和读懂题意,再结合解题实际需求合理运用数学知识,同时让他们考虑到底运用哪些数学知识。

比如,在进行“共点力平衡”教学时,问题:用细绳AO、BO悬挂一重物,BO水平,O为半圆形支架的圆心,悬点A和B在支架上,悬点A固定不动,将悬点B从图1中所示位置逐渐移动到C点的过程中,分析OA绳和OB绳中的拉力变化情况。

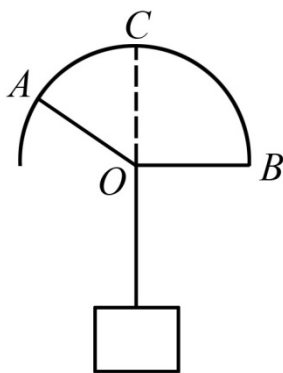


图1

解析 本题是静力学中的动态平衡问题,即物体在三力作用下处于平衡状态,任意两个力的合力与第三个力是平衡力,解答本题的关键在于两点,一是把物理问题转换成几何问题,画出对应的三角形,二是采用三角形的性质来讨论力的变化问题,让学生依据三角形的边角关系可知:在B点沿圆弧BC由B移动到C的过程中,BO绳对O点的拉力FB先减小后增大,AO对O点的拉力FA逐渐减小。

如此,教师根据物理问题的实际情况运用数学知识,引领学生按照读懂题意、明晰题目情境、选用数学知识、分析物理问题、获取答案的步骤进行,辅助他们顺利解答物理问题。

二、及时转换教学思路,应用数学知识解题

在以往的高中物理解题教学中,不少教师都没有意识到数学知识在解题中所发挥的作用和价值,将两个科目完全区别开来,以至于学生陷入到困境中,影响他们的解题效率。随着新课改的推进,大力倡导学科融合,高中物理教师应及时转换教学思路,指导学生尝试应用数学知识解题,把一些数学知识要点恰当、巧妙的运用到物理问题中,让他们高效解题。

在开展“抛体运动的规律”教学时,教师设题:一条小船正在渡河,其中河面宽度是260米,小船在静水中航行的速度

是36km/h,水的流速则是18km/h,要想让小船垂直于河岸渡河应该怎么运动?

解析 提示学生从数学视角分析这一物理问题,发现这是一道求小船行驶角度的问题,先求出小船渡河的时间,依据三角函数中的余弦定理可得 $\cos \alpha = \text{河水相对于河岸的速度} / \text{小船相对于静水的速度}$ 。具体解法如下:小船在静水中的速度是36km/h=10m/s,水的流速是18km/h=5m/s,小船以最短距离过河时,则静水中的速度斜着偏向上游,导致合速度垂直河岸,设小船与上游的偏角为 α ,则有: $\cos \alpha = 5/10 = 1/2$,解得 $\alpha = 60^\circ$,即小船向上偏 60° 运动。

上述案例,教师指导学生及时转换数学思路,应用数学知识中三角函数的余弦定理分析和解答题目,达到化难为易的效果,使其利用数学知识轻松解决物理问题,提高解题速度。

三、引用数学解题方法,帮助学生减少困扰

在高中物理解题教学中,当解析物理问题时,教师可引领学生使用数学中的解题方法,使其拥有更多的选择,如:分类讨论法、数形结合法、换元法、比例法、函数法和几何法等,帮助他们减少困扰,增加对物理问题的熟悉程度,加快解题速度。同时,高中生在解答物理问题时,还可采用数学方法检验计算后的结果,由此确保答案的正确性,提高解题效率。

四、采用数学思维解题,降低物理问题难度

物理与数学均属于理科范畴,在数学知识学习过程中,最关键的是要培养学生的逻辑思维,逻辑思维的形成对于他们来说意义重大,有利于对物理及其他理科知识的学习,使其能够举一反三的解答物理问题。高中物理教师应引导学生采用数学思维解题,把抽象化、复杂化的物理问题变得具体化、简单化,使其解决起来更为轻松和容易,降低物理问题难度。

以“加速度”教学为例,例题:在一固定的直轨道上有A、B两点,距离为S,把S平均分成n份,让质点从A出发由静止以加速度a(常量)向B运动,当质点到达每一等分段末端时,它的加速度增加 a/n ,求质点到达B点时的速度vB。

针对上述案例,教师引导学生采用数学思维处理物理问题,通过化归数学思想的应用降低物理问题的难度,使其结合数列知识解答问题,最终让他们轻松、高效的处理这一难题。

总之,在高中物理解题教学中,运用数学知识解答问题是一个值得大力倡导的方法,教师需给予高度重视,带领学生把数学知识恰当的应用到问题解答中,为其打开一个新的解题思路,让他们更快、更好的解答物理问题,真正走出解题困境。

参考文献

- [1] 卢永生. 如何在高中物理教学中培养学生的解题能力[J]. 西部素质教育, 2018, 4(02): 69-70.
- [2] 邹泽明. 数学知识在高中物理解题中运用的几点思考[J]. 科学咨询(科技·管理), 2020(09): 192.