

物理思政元素的融入探讨*

——以动量守恒定律为例

许力强 刘俊娟

(河北师范大学附属民族学院 河北 石家庄 050091)

(收稿日期:2021-11-15)

摘要:以动量守恒定律为例,探讨了物理思政元素的融入探讨,通过播放嫦娥五号在月球着陆的视频,两个学生做滑板游戏,借助生活模型转化成物理模型,通过学以致用模块,将物理知识与生产生活相联系,不仅融入了课堂思政又融入生涯规划教育的内容,激发学生兴趣,培养学生分析解决问题的能力 and 创新能力,激发学生的爱国情怀,增强学生的民族自豪感,实现了知识传授和价值引领的有机统一。

关键词:课程思政 物理 动量守恒定律

1 引言

2019年8月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》提出,全面贯彻党的教育方针,解决好培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这个根本问题,坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人^[1]。2020年5月,教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》指出全面推进课程思政建设,就是要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观,这是人才培养的应有之义,更是必备内容^[2]。各类课程要与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。

物理是自然科学的基础课程,是一门理论与实践密切结合的学科,其科学理论涉及自然科学的一切领域,同时应用于生产技术的各个部门,此课程旨在培养学生的科学精神、解决实际问题的能力和创新意识。由于物理课程的内容具有抽象性,对部分学生来讲晦涩难懂,部分教师在物理教学中往往只注重物理知识的讲解和相关题目的练习,而忽略了在教学过程中对学生进行思想政治教育^[3]。基于此,在物理课程中添加课程思政的教学活动很有必要。本文将动量守恒定律这一部分内容为例,论述如何

在物理课程教学中实施课程思政。

2 理论思路

2.1 教学目标

2.1.1 物理观念

(1) 知道系统、内力和外力的概念。

(2) 掌握动量守恒定律的含义、表达式和守恒条件。

(3) 了解动量守恒定律的普适性。

2.1.2 科学探究与科学思维

(1) 通过动量守恒定律的探究过程,引导学生深入思考,拓展学生思维的深度及广度,提升学生的科学思维能力。

(2) 推导出动量守恒定律的公式,培养良好的思维习惯,提高推理能力。

2.1.3 科学态度与责任

(1) 利用生活中常见的物品进行实验,可以让学生们更容易感受到探究过程的乐趣,激发学生对物理学科的学习兴趣。

(2) 通过对例题的引申,引导学生紧扣时代脉搏,努力学好科学知识,将来为建设国防事业而奋斗。

2.2 教学方法

(1) 通过视频导入教学情境,通过学案层层设

* 2021年度河北省社会发展科学研究课题,一般课题,课题名称“民族预科大学物理与思政元素创新融合教育的研究与实践”,课题编号:20210201218;2021年度河北师范大学附属民族学院科研启动基金项目,重点项目,课题编号:2021Z01;河北省教育科学研究“十三五”规划,新课程新教材专项课题,课题编号:2006061

作者简介:许力强(1981-),男,硕士,中教一级,研究方向为物理教育。

通讯作者:刘俊娟(1982-),女,硕士,副教授,研究方向为物理教学论和凝聚态物理。

计引导学生学习逐步深入。

(2) 通过小组合作学习,探究推导出动量守恒定律.用动量守恒定律来分析生活中的实例,让学生感受到物理与生活的紧密联系。

2.3 教学用具

多媒体课件、滑板、自制导弹模型、铁架台。

2.4 教学过程

2.4.1 导入新课

(1) 播放嫦娥五号在月球着陆的视频

课程思政点:搭载着“嫦娥五号”探测器的长征五号火箭发射成功,标志着中国“探月工程”第三步拉开序幕.嫦娥五号任务是“探月工程”的第六次任务,也是中国航天迄今为止最复杂、难度最大的任务之一,将实现中国首次月球无人采样返回,助力深化月球成因和演化历史等科学研究.嫦娥五号执行此次任务有着非常重要的意义.这次任务有望实现我国开展航天活动以来的4个“首次”:首次在月球表面自动采样;首次从月面起飞;首次在 3.8×10^8 m外的月球轨道上进行无人交会对接;首次带着月壤以接近第二宇宙速度返回地球.吸引学生很快进入课题,并增强民族自豪感。

(2) 小游戏

两个学生做滑板游戏,借助游戏简单的模型介绍系统、内力、外力的概念.由游戏情景,抽象出简化物理模型,培养了学生的科学思维能力.学生小组合作探究,推导出动量守恒定律。

2.4.2 合作探究过程

如图1所示,设在光滑水平面上有两个匀速运动的小球,它们的质量分别是 m_1 和 m_2 ,速度分别是 v_1 和 v_2 ,且 $v_1 > v_2$.经过一定时间, m_1 追上 m_2 ,并与之发生碰撞如图2所示,设碰后二者的速度分别为 v_1' 和 v_2' .分析两个小球的碰撞过程,证明在碰撞前后两球的总动量守恒。

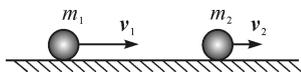


图1 碰前



图2 碰后

设两个小球的作用时间为 t ,碰撞过程中两球间的作用力大小分别为 F ,利用动量定理证明.(提醒学生要规定正方向)第一个小球和第二个小球在碰

撞中所受的作用力 F_1 和 F_2 是一对相互作用力,大小相等,方向相反,作用在同一直线上,作用在两个物体上;在非常短的一段时间 Δt 内,第一个小球受到的冲量是

$$F_1 \Delta t = m_1 v_1' - m_1 v_1$$

第二个小球受到的冲量是

$$F_2 \Delta t = m_2 v_2' - m_2 v_2$$

又 F_1 和 F_2 大小相等,方向相反,所以

$$F_1 \Delta t = -F_2 \Delta t$$

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -(m_2 v_2' - m_2 v_2)$$

由此得

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

课程思政点:(1) 由质点的动量定理,说明了力的累积效应会引起质点运动状态的改变,这是量的积累引起质的变化的一种表现形式,量变质变规律是唯物辩证法的基本规律之一^[4]，“不积跬步,无以至千里,不积小河,无以成江海”,告诉学生们,做事情要脚踏实地,认真学习,有了不断的努力,才会有质的突破.(2) 学生们在公式的推导过程既锻炼了科学思维,同时也培养了学生的钻研精神,在遇到困难时,不畏艰难,勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力,增强学生责任意识.(3) 目前的学生,虽然他们学习能力比较强,但是有着浓厚的个人主义,合作意识薄弱.在合作探究中,潜移默化地培养了学生的团队合作的意识。

3 学以致用

播放小视频:车厢耦合.既使学生对碰撞有了直观印象,又开拓了学生的视野,学生采取自主合作探究的模式。

【应用1】在列车编组站里,一辆 $m_1 = 1.8 \times 10^4$ kg的货车在平直轨道上以 $v_1 = 2$ m/s的速度运动,碰上一辆 $m_2 = 2.2 \times 10^4$ kg的静止的货车,它们碰撞后结合在一起继续运动.求列车碰撞后运动的速度。

引入课程思政:改革开放40年来,中国高铁经历了从少到多、从追赶到领跑、从走得了变成走得好的转变.中国高铁营业里程超过世界其他国家高铁营业里程总和.中国高铁跑出中国速度,更创造了中国奇迹.高铁建设是中国正在开展新工业革命的标志,中国特有的文化和中国人的勤劳创新使得中国高铁技术得以迅速应用,引领世界,并开始向海外(俄罗斯和印度尼西亚)输出高速铁路项目。

【应用2】自制小实验:由自制导弹模型引入本题,增加趣味性,吸引学生。

一枚在空中飞行的火箭,质量为 m ,在某点的速度为 v ,方向水平,燃料即将耗尽.火箭在该点突然炸裂成两块,其中质量为 m_1 的一块沿着与 v 相反的方向飞去,速度为 v_1 .求炸裂后另一块的速度 v_2 .

引入课程思政:近年来,中国航天不断创造世界奇迹,中国航天在载人航天、新型火箭、卫星导航系统、月球与深空探测与商业航天等领域取得了重大成就.特别是今年,天问一号抵达火星、天宫空间站将全面开建、长征火箭家族将继续扩容、数型民营火箭和卫星也将有新突破.将来有志于从事中国航天事业的青年们,向你们推荐3所航天类的高校:北京航空航天大学、哈尔滨工业大学和西北工业大学.希望大家努力学习科学文化知识,将来为我们国家的航天事业添砖加瓦,贡献自己的一份力量.本部分不仅融入了课堂思政的内容又对学生进行了简短的生涯规划教育。

4 教学总结

动量守恒定律是系统在不受外力或者所受合外力为零时所遵循的规律.它是动量定理的深化和延伸,且由于它的使用范围十分广泛,所以学好动量守恒定律对于处理综合问题是很重要的.鉴于学生的基础和学习特点,所以本节课增加了小视频和小游

(上接第65页)

通过以上典例2和典例3对运用 $U-I$ 曲线割线、切线斜率求解电阻过程的详细分析,在培养学生掌握应用 $U-I$ 曲线斜率求解电阻方法的同时,也有助于学生对 $U-I$ 曲线两种斜率物理含义的深入理解。

6 结束语

文章对习题教学中学生提出的3点疑问层层递进展开分析,从数学角度给出函数图像割线斜率和切线斜率的数学意义,并将其推广到动态电路电学元件的伏安特性曲线中,以此为基础确定出电学元件 $U-I$ 曲线中割线和切线斜率的物理含义,弥补了目前教学过程中部分教师和学生对 $U-I$ 曲线斜率认识的不足,对整个教学效果的提升也有促进作用.通过案例分析如何运用 $U-I$ 曲线割线和切线斜率对电阻问题实现求解,在培养学生如何利用图像斜率求解物理问题的同时,也进一步加深了学生对 $U-I$

戏的数量,寓教于乐,在游戏中学到物理知识.导入新课时用到了嫦娥五号落月的小视频,讲解例题时讲到我国航天发展水平居于国际前列,增强了学生的民族自豪感.同时提到了几所航天类高校,对学生的生涯规划进行引导,使学生正确认识自己的时代使命,明白应当努力地学习,不断的开拓进取,并把个人成长和事业追求与国家民族的需要契合起来,促进个人提升,为国家做出自己的贡献.让学生意识到在高科技领域,我们必须独立自主和自力更生,努力掌握核心技术,不被西方国家牵着鼻子走,通过我们自己的努力为国家争光。

参考文献

- 1 新华社. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》[N/OL]. 新华社, 2019-08-14. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1641837325090044095&wfr=spider&for=pc>
- 2 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知:教高〔2020〕3号[A/OL]. 2020-05-28. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm
- 3 范媛媛, 桑英军, 陈华松, 等. 大学物理中的课程思政[J]. 教育教学论坛, 2020, 9(40): 48~49
- 4 谭敏, 王栋, 张金省. 融入课程思政的大学物理教学改革与实践研究[J]. 广西物理, 2020, 3(41): 64~66

I 曲线两种斜率的理解.

参考文献

- 1 欧剑雄. 灵活应用数学知识提高物理解题速度——从题型特点谈选择题的答题策略[J]. 中学物理(高中版), 2017(9): 58~59
- 2 杨瑞强. “导数的几何意义”教学实录、反思与点评[J]. 中学数学杂志(高中版), 2013(6): 21~24
- 3 杨瑞强. “导数的几何意义”教学实录、反思与点评[J]. 中学数学杂志(高中版), 2013(6): 21~24
- 4 白叶, 胡生青. 伏安特性曲线中的切线斜率和割线斜率的辨析[J]. 中学物理, 2011, 29(7): 64
- 5 宋若川, 张启勃. 非线性元件及其动态电阻[J]. 电气时代, 1992(5): 18~19
- 6 秦曾煌. 电工学(第6版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004. 62~64
- 7 宁成. 用 $U-I$ 曲线确定非线性电阻的工作点[J]. 物理教师, 2008, 29(2): 41