

大学物理中“课程思政”的教学探索

——以力矩为例

张佳音¹ 王启宇² 王铭镜¹ 隆竹辉¹ 梁红¹ 林维秋¹

(¹ 哈尔滨学院土木建筑工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150086;

² 哈尔滨师范大学物理与电子工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150025)

摘要 本文以力矩为例,开展大学物理课程思政案例研究。首先对理论知识进行讲解,使学生掌握力矩概念;然后通过杆秤和陀螺具体实例加深学生对力矩的理解,拓宽学生的视野。本文深入阐述力矩应用中所蕴含的辩证唯物主义思想、丰富的民族文化以及民族自豪感。通过力矩课程思政的学习,把物理知识、实际应用以及价值引领有机统一,使学生感受到知识的力量,激发学生学习兴趣,培养学生正确的价值观。

关键词 大学物理;课程思政;教学案例;力矩

TEACHING EXPLORATION FOR “IDEOLOGICAL AND POLITICAL EDUCATION” IN COLLEGE PHYSICS

—TAKING THE FORCE MOMENT AS AN EXAMPLE

ZHANG Jiayin¹ WANG Qiyu² WANG Mingjing¹ LONG Zhuhui¹ LIANG Hong¹ LIN Weiqiu¹

(¹ The School of Civil Engineering, Harbin University, Harbin, Heilongjiang 150086;

² School of Physics and Electronic Engineering, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025)

Abstract This paper takes the force moment as an example to study political education in college physics. First, the theory of force moment was explained to make students grasp the concepts of force moment. Though specific examples of steelyard and gyroscope, students can deepen their understanding for force moment and broaden their horizons. It describes dialectical materialism, rich national culture and national pride, which are contained in applications of force moment. By learning the moment balance, the physical knowledge, practical application and value guidance are highly integrated, so that students can feel the power of knowledge, students' interest in learning excited, and students' correct values cultivated.

Key words college physics; ideological and political education; teaching case; force moment

2016年,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议中指出“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,努力开创我国高等教育事业发展新局面。”^[1]大学物理课程中加强学生的思政教育,有着得天独厚的优势^[2-6]。其一,大学物理中包含力学、热学、电磁学、光学、原子物理等,各部分知识能充分体现课程内容与真善美的结合,蕴含着丰富的思政元素。其二,大学物理是理工

科专业的基础课,学生数量多,在大学物理课堂开展思政学习受益面广,对学生整体德育培养起到事半功倍的效果。其三,我国是五千年文明古国,很多发明都蕴含着丰富的物理知识。通过讲解发明原理和过程,体现中国人民的智慧,增强文化自信和民族自豪感。其四,讲述科学家的事迹,让科学家的爱国情怀和无私奉献的精神感染当代的大学生,激发学生的爱国热情。其五,物理学的学习需要有严谨的学习态度、实事求是的科学精神,可

收稿日期: 2021-02-07; 修回日期: 2021-08-25

基金项目: 黑龙江省基本科研业务费科研项目(2020-KYYWF-0363); 黑龙江省教育教学改革研究项目(SJGY20190399); 黑龙江省自然科学基金项目(LH2019A028; LH2021F041); 哈尔滨学院课程思政建设项目; 黑龙江省教育科学“十四五”规划重点项目(GJB1422332)。

作者简介: 张佳音,女,博士,副教授,主要从事稀土发光研究,grace_zhang1986@yeah.net。

通讯作者: 王启宇,男,硕士,讲师,主要从事光纤传感的研究,hsdwqy@126.com。

引文格式: 张佳音,王启宇,王铭镜,等. 大学物理中“课程思政”的教学探索——以力矩为例[J]. 物理与工程, 2022, 32(2): 188-190.

Cite this article: ZHANG J Y, WANG Q Y, WANG M J, et al. Teaching exploration for “ideological and political education” in college physics—Taking the force moment as an example[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(2): 188-190. (in Chinese)

以培养和提高学生的科学素养。本文将力矩为例,在课程中引入思政元素,实现知识传授和价值引领的有机结合,充分发挥课程的德育功能,努力培养为中国特色社会主义事业奋斗的合格人才。

1 力矩引入及讲解

1) 引入

思考:使静止的物体平动,需要什么条件,也就是说物体从静止发生平动的原因是什么?

学生可能的反馈:力的作用(质点动力学部分学习过相关知识)。

思考:使静止的物体发生转动,需要什么条件,也就是说物体从静止发生转动的原因是什么?

学生可能的反馈:还是力的作用。

教师引导:我

们观察跷跷板的转动过程,如图1所示。如果转动的原因

是力,我们将力

作用于1位置,跷跷板可以发生转动,如果将力作用于2位置,跷跷板无法发生转动。可见转动的原因并不完全是力,还与力的作用点以及方向有关,这个物理量就是力矩。

目的:通过对比平动和转动的原因,使学生能深入记忆和理解转动的原因。并且通过设置疑问引发学生思考,激发学生的学习兴趣。

2) 理论知识讲解

(1) 力矩概念:

相对某一固定点的力矩

$$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

其中: $\mathbf{M}$ 是力矩, $\mathbf{F}$ 是作用力, $\mathbf{r}$ 是力的作用点相对参考点的径矢。

相对某一固定轴的力矩:

相对某一固定轴的力矩即力矩平行于转轴的分量。力 $\mathbf{F}$ 可分解为平行和垂直于转轴方向的两个分量, $\mathbf{F}_\perp$ 为垂直于转轴方向的力; $\mathbf{F}_\parallel$ 为平行于转轴方向的力。 $\mathbf{F}_\perp$ 相对于转轴的力矩为 $\mathbf{M}'$: $\mathbf{M}' = \mathbf{r} \times \mathbf{F}_\perp$, $\mathbf{r}$ 是力的作用点相对参考点的径矢; $\mathbf{F}_\parallel$ 相对转轴的力矩 $\mathbf{M}': \mathbf{M}' = 0$ 。由于径矢垂直转轴,力平行转轴,力矩为二者的叉乘,积的方向垂直于转轴,所以 $\mathbf{F}_\parallel$ 的力矩在转轴方向的分量为0。因此, $\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}_\perp$ 。也就是说, $\mathbf{F}$ 相对于转轴的力矩等于垂直于转轴方向的力 $\mathbf{F}_\perp$ 相对转轴产生的力矩。

(2) 知识巩固与提升

相对于某固定点的力矩和相对于固定轴的力

矩的联系和区别?教师引导:相对于固定点和固定轴的力矩均与固定点或固定轴位置、力的大小、方向、作用点到转动中心的距离有关;相对于固定轴的力矩只与垂直于转轴方向分力产生的力矩有关,而对于某固定点的力矩,等于所有作用力产生力矩的矢量和。

2 力矩平衡的应用及课程思政

列举生活中力矩平衡的实例^[7],例如杆秤和陀螺,提高学生学习兴趣,培养学生的辩证唯物主义世界观和爱国情怀。

杆秤:传统称量工具。杆秤包括带秤星的秤杆、秤砣、提钮、秤钩几部分。力矩平衡时(见图2),需满足 $\mathbf{M}_\text{物} = -\mathbf{M}_\text{砣}$,即 $\mathbf{r}_\text{物} \times \mathbf{F}_\text{物} = -\mathbf{r}_\text{砣} \times \mathbf{F}_\text{砣}$,其中 $\mathbf{r}_\text{物}$ 为提钮指向物的径矢, $\mathbf{F}_\text{物}$ 为物的重力, $\mathbf{r}_\text{砣}$ 为提钮指向秤砣的径矢, $\mathbf{F}_\text{砣}$ 为秤砣的重力。已知 $\mathbf{r}_\text{物}$ 、 $\mathbf{r}_\text{砣}$ 、 $\mathbf{F}_\text{砣}$,即可求解物的重量 $\mathbf{F}_\text{物}$ 。

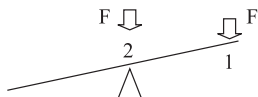


图1 跷跷板示意图

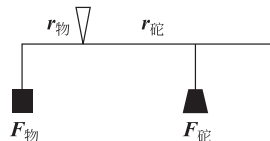


图2 杆秤力矩平衡示意图

根据以上力矩平衡的实例,学生感受蕴含其中的辩证唯物主义思想。杆秤的使用主要依靠动力力矩和阻力力矩矛盾双方对立统一的关系。转动平衡时,动力力矩和阻力力矩大小相等、方向相反,充分体现了二者的对立性;同时二者又作用于同一物体上,存在着相互依赖关系,又表现了事物的统一性。物理学中蕴含丰富的辩证唯物主义思想素材,通过物理教学中辩证法的渗透,会潜移默化地影响学生思考问题、解决问题的方式、提高逻辑思维能力。

抛出问题:大家了解木杆秤的历史渊源吗?木杆秤的使用在我国已有数千年历史。木杆秤是中国最古老的衡量工具。据民间传说,木杆秤的发明是鲁班根据日常生活需要产生的奇思妙想,它的发明凝结了中国古代人们的智慧和崇尚简洁的审美,也体现了民间的能工巧匠工艺的精湛。通过对木杆秤的认识,加深学生对我国古代人民聪明才智的认识,增强学生的文化自信和民族自豪感。

抛出问题:力矩在诸多领域有广泛,大家能举出力矩应用在国防建设中的实例吗?陀螺是中国民间最早的娱乐工具之一。陀螺在某一初始条件或外力矩作用下自转。同时,还会绕某一固定转

轴不停的旋转。如果陀螺所受外力矩为零时,陀螺有保持旋转轴不变的性质。如果把旋转的陀螺放在万向支架中(万向支架由框架、万向节、转子、转轴几部分构成,由我国古代“被中香炉”模型演变而来),当外框架方向发生变化时,万向节可以调节方向,使内部的转子的转动状态不受干扰,这种装置被称为陀螺仪,如图3所示。陀螺仪在航空、航海、导弹、卫星等领域都有重要应用^[8-10]。例如,陀螺仪可以帮助飞机调整飞行姿态。飞机的倾斜角度就是陀螺仪中陀螺的轴向和飞机倾斜方向的夹角,通过调节夹角大小改变飞行姿态。2017年和2018年,上海航天控制技术研究研制的半球谐振陀螺仪,分别成功应用到了通信技术试验卫星二号和高分五号卫星上,实现了我国自主研发的半球谐振陀螺仪在空间领域的实际应用^[11]。我国航空航天领域取得的成就可以增强学生的民族文化自信心和爱国情怀,激发学生的时代责任感。

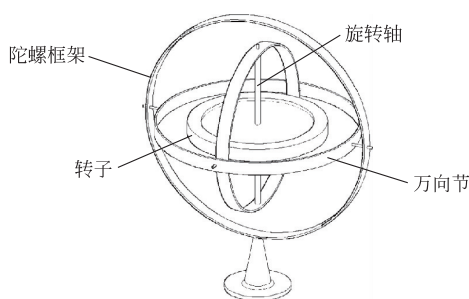


图3 陀螺仪结构示意图

3 结语

大学物理是高等院校理工科专业的一门必修的基础课,其中蕴含着丰富的思政元素,对大学生科学思维方式以及世界观、人生观、价值观的形成具有潜移默化的作用,非常适合发挥其育人功能,实现知识传授和价值引领的高度统一。本文以力矩为例,对大学物理课程思政进行了案例分析。首先从力矩的理论知识的详解入手,使学生能掌握力矩的物理内涵,并能对知识灵活运用。通过对力矩知识点的理解 and 应用,引出力矩所涉及的辩证唯物主义方法、民族文化自信心和自豪感,从理论知识、科学方法、德育教育等方面培养符合新时代发展要求的创新人才。

参 考 文 献

[1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工

作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报,2016. 12. 09.

- [2] 王文文. 充分发挥大学物理公共课程的育人功能[J]. 中国高等教育, 2019(6): 48-50.
WANG W W. Give full play to the educational function of university physics public curriculum[J]. Chinese Journal of Higher Education, 2019(6): 48-50. (in Chinese)
- [3] 陈真英, 谢冰, 谢文彬, 等. 立德树人格局下大学物理课程实施课程思政的特色优势研究[J]. 高教学刊, 2019(21): 61-63.
CHEN Z Y, XIE B, XIE W B, et al. Research on the characteristics and advantages of Ideological and political education in the implementation of College Physics Curriculum under the pattern of Building Morality and cultivating people[J]. Journal of Higher Education, 2019(21): 61-63. (in Chinese)
- [4] 罗熙, 黄莉娜, 贾力源. 浅谈“以学为中心”的大学物理课程思政建设[J]. 教育教学论坛, 2020(7): 42-44.
LUO X, HUANG L N, JIA L Y. Preliminary discussions on the ideology education in general physics based on the “Learning-centered” method [J]. Education Teaching Forum, 2020(7): 42-44. (in Chinese)
- [5] 张立瑶, 顾铮先, 田伟, 等. 大学物理中的课程思政[J]. 课程教育研究, 2019, (5): 178.
ZHANG L Y, GU Z X, TIAN W, et al. Curriculum thought and politics in college physics[J]. Course Education Research, 2019, (5): 178. (in Chinese)
- [6] 睦晓红, 靳晶晶, 许丽萍. 新时代课程思政下大学物理课程的改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2020, (25): 103-104.
SUI X H, JIN J J, XU L P. Reform and practice of college physics in the new era of “Curriculum Ideology and Politics” [J]. Education Teaching Forum, 2020, (25): 103-104. (in Chinese)
- [7] 莫宗吉. 如何将物理知识运用到实践生活中去[J]. 物理教师, 1989, (3): 15-16.
MO Z J. How to apply physics knowledge to practical life [J]. Physics Teacher, 1989, (3): 15-16. (in Chinese)
- [8] 翟羽婧, 杨开勇, 潘瑶, 等. 陀螺仪的历史、现状与展望[J]. 飞航导弹, 2018(12): 84-88.
ZHAI Y J, YANG K Y, PAN Y, et al. History, present situation and prospect of gyroscope[J]. Aerodynamic Missile Journal, 2018(12): 84-88. (in Chinese)
- [9] 赵砚驰, 程建华, 赵琳. 惯性导航系统陀螺仪的发展现状与未来展望[J]. 导航与控制, 2020, 19(增刊1): 189-196.
ZHAO Y C, CHENG J H, ZHAO L. Development status and future prospects of gyroscope in inertial navigation[J]. Navigation and Control, 2020, 19(4/5): 189-196. (in Chinese)
- [10] 史文策, 许江宁, 林恩凡. 陀螺仪的发展与展望[J]. 导航定位学报, 2021, 9(3): 8-12.
SHI W C, XU J N, LIN E F. Development and prospect of gyroscope [J]. Journal of Navigation and Positioning, 2021, 9(3): 8-12. (in Chinese)
- [11] 刘付成, 赵万良, 宋丽君. 半球谐振陀螺惯性敏感器及其空间应用[M]. 北京: 中国宇航出版社, 2019: 7-16.