

构建科学知识体系 培养爱国主义情怀——角动量守恒定律

主讲教师：于洪杰

课程名称：大学物理

课程性质：公共基础课程

适用专业：理工类本科

所属类别：理学

一、课程简介

大学物理课程面向我校理工类本科学生开设，通过整合、优化、重组知识结构，使学生掌握大学物理的基础理论和应用方法，利用大学物理与其专业相关的知识解决实际问题，培养学生科学思维能力，逐步培养学生创新精神和创新能力。最终实现大学物理课程更好地服务专业、服务学生成长。利用学习通平台开展线上+线下、课内+课外深度融合，显性育人和隐性育人相结合的教学模式。

1. 坚持问题驱动，理论联系实际、物理贴近生活等案例，把抽象的物理问题形象化。

2. 渗透专业思想、紧跟学科前沿，结合专业问题探索，注重创新能力培养。

3. 丰富课堂学习内容，强化师生互动，改变学习方式，激发学生学习兴趣，提升学生学习参与度。

二、思政元素挖掘与思政素材选取

大学物理课程依据学科特点以课程知识框架和课堂活动为依托开发课程思政元素，针对学科方法、科技前沿、厚植爱国主义精神等方面找出课程思政的切入点、教育点，突

出学科特色，梳理落实物理学知识体系中重要思政素材的育人功能，分类安排课程思政内容，分阶段实施递进式教育。

表 1 思政元素挖掘与思政素材选取

思政教育点	思政切入点	思政元素	思政内容
科学思维方法	探索未知 追求真理	学科 “类比法”	动量和角动量，动量定理和角动量定理，动量守恒和角动量守恒的类比，体现物理学中的方法论，培养学生逻辑思维方法，提高学生创新能力、创新意识。
爱国主义	理想信念 厚植爱国主义情怀	爱国主义情怀	花样滑冰冠军为国争光，叶光富老师太空转身，在专业领域中坚定理想信念、增强体质、锤炼意志、厚植爱国。
创新意识	科技前沿 知识渗透	科技报国	天官与神舟交会对接精准，单框架力矩陀螺完全自主知识产权，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

三、课程思政案例设计与实施

案例名称：构建科学知识体系 培养爱国主义情怀——角动量守恒定律

1. 案例教学目标

知识目标：

(1) 掌握刚体绕定轴转动的角动量、角动量定理、角动量守恒定律的内容与成立条件。

(2) 应用角动量守恒定律分析和解释生产生活和工程中的转动问题。

能力目标：

(1) 会计算刚体绕定轴转动的角动量。

(2) 会应用“类比法”、“对比法”分析问题、解决问题。

价值引领目标:

(1) 培养学生善观察、勤思考、重分析的科学精神。

(2) 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

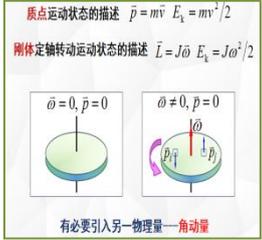
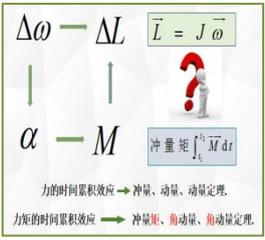
(3) 利用类比方法，培养学生的科学思维方法和学习方法。

2. 教学组织与实施

以引入实际问题-抽象物理模型-结合专业应用的形式加强物理知识基础，融合专业需求。学生通过学习通、学习手册资料进行自主学习，了解知识来源、形成过程，完成预习任务并上传至学习通。教师根据“学情”设置问题，以团队形式研讨学习，双抽小组代表汇报。并结合专业案例、科技前沿案例，深入探究和延伸拓展知识。课后通过开放实验室进一步探究研讨，固化知识。从课程思政库中选择思政元素自然融入，突出课程思政在课堂育人中的重要作用。

表 2 角动量守恒定律教学组织与实施

教学环节	教师活动	学生活动	课程思政
检查预习任务	教师通过学习通提前布置学习任务，课前检查，总结问题	学生通过学习手册完成学习任务并拍照上传至学习通  图 1: 学生上传学习任务截图	习惯养成育人，注重培养学生在“问题”中学习的能力
导入新课	播放视频：天宫课堂王亚平太空授课及花样滑冰视频 提出问题：叶光富老师在动作变化过程中，为什么收拢双臂和双腿？	学生观看视频，积极思考教师提出的问题  图 2: 太空转身视频截图	播放天宫课堂太空转身和花样滑冰视频，点燃学生的科学兴趣和梦想，激发学生爱国主义情怀。  图 3: 花样滑冰视频截图

教学环节	教师活动	学生活动	课程思政
教师启发式教学 讲解 角动量	<p>教师根据学习手册的预习任务</p> <p>提出问题：描述物体的转动时，为什么要引入角动量概念？</p> <p>抽取小组汇报，小组点评，教师总结，转动与平动类比学习</p>	<p>学生根据课前小组学习任务预习刚体角动量的定义，对比学习质点的角动量和刚体的角动量</p>	<p>物理学科方法：类比方法，加强物理方法的学习与培养</p>  <p>图 4：平动与转动对比</p>
师生互动 角动量定理	<p>1. 类比质点动量定理，引导学生推导刚体定轴转动的角动量定理。</p> <p>2. 教师提出问题：角动量定理的启示？</p>	<p>1. 学生推导刚体定轴转动角动量定理。</p>  <p>图 5：动量定理和角动量定理对比</p> <p>2. 学生思考角动量定理给我们的启示。</p>	<p>1. 物理学科方法：类比方法</p> <p>2. 事物通过量的积累可以引起质的变化。在团队中，每一个人都应该牢记爱国使命，为祖国贡献自己的一份力量。</p>

教学环节	教师活动	学生活动	课程思政																
角动量守恒定律	1. 类比质点动量守恒，引导学生推导角动量守恒定律及其条件。 2. 拓展几个物体构成系统角动量守恒问题。	1. 学生积极思考，回答教师提出的问题。 2. 学生分组讨论，回答教师提出的问题。	物理学科方法：类比法 物理学中的能量守恒、动量守恒、角动量守恒，守恒思想类比学习。																
课堂互动	1. 花样滑冰运动员做动作时要将手脚都收回，转速将如何变化？为什么？ 2. 结合机械专业齿轮啮合问题举例，分析问题、解决问题，结合天官与神舟对接案例拓展问题。 3. 角动量和动量知识类比 <table border="1" data-bbox="395 1153 715 1361"> <thead> <tr> <th colspan="2">课堂互动（填空大比拼）</th> </tr> <tr> <th colspan="2">刚体定轴转动角动量和质点平动动量公式对比表达</th> </tr> <tr> <th>角动量</th> <th>动量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>刚体定轴转动定律</td> <td>牛顿第二定律</td> </tr> <tr> <td>角动量</td> <td>动量</td> </tr> <tr> <td>角动量定理的积分形式</td> <td>动量定理积分形式</td> </tr> <tr> <td>角动量定理的微分形式</td> <td>动量定理微分形式</td> </tr> <tr> <td>角动量守恒定律</td> <td>动量守恒定律</td> </tr> </tbody> </table> 图 6：动量与角动量对比。	课堂互动（填空大比拼）		刚体定轴转动角动量和质点平动动量公式对比表达		角动量	动量	刚体定轴转动定律	牛顿第二定律	角动量	动量	角动量定理的积分形式	动量定理积分形式	角动量定理的微分形式	动量定理微分形式	角动量守恒定律	动量守恒定律	1. 学生通过学习通全员参与。 2. 学生分组讨论后，双抽代表到黑板前展示并讲解思路。  图 7：学生课堂展示 3. 学生根据教师设计的问题填空大比拼活动。	1. 科技前沿：激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，培养创新意识。  图 8：天官与神舟交会对接 2. 物理学科方法：类比法，培养学生科学思维。
课堂互动（填空大比拼）																			
刚体定轴转动角动量和质点平动动量公式对比表达																			
角动量	动量																		
刚体定轴转动定律	牛顿第二定律																		
角动量	动量																		
角动量定理的积分形式	动量定理积分形式																		
角动量定理的微分形式	动量定理微分形式																		
角动量守恒定律	动量守恒定律																		

3. 教学效果分析及教学反思

教学效果分析：

(1) 导入新课，提出为什么引入角动量问题时，通过

王亚平太空授课视频点燃学生的科学兴趣和梦想。

(2) 讲解角动量、角动量定理和角动量守恒定律时采用类比学习方法，注重知识之间的迁移，抽象物理概念的引导，使学生理解并掌握物理学处理问题的学科思维和思想方法。

(3) 讲解角动量守恒定律及应用时，通过花样滑冰运动员的动作技巧视频展示，使学生感受到科学技术设计的美妙逻辑，体会体育运动员不懈努力的个人追求和为国争光的精神品质。

教学反思：

(1) 问题的解决是新知识的构建过程，角动量守恒定律这节课采用问题驱动，层层深入剖析问题，有利于培养学生分析问题、解决问题的能力，取得了很好的效果。同时，加强课堂“问题”类型的设置、分析及深入互动。

(2) 课堂互动环节采用“类比法”时时引导学生学习并运用，教给学生解决问题的研究方法更适用，取得了明显的效果。同时进一步加强提升课堂互动环节“类比法”的引导、理解和运用。

4. 教学创新

(1) 通过天宫课堂、花样滑冰、天宫与神舟对接等前沿内容，融入兼顾前沿性、趣味性、典型性的课程思政元素，实现育人效果入脑入心。

(2) 渗透类比方法、逻辑思维、科学精神、爱国情怀，通过课堂知识之间环环相扣的推导、视频资源展示等教学，实现显性育人和隐性育人相结合。

(3) 结合专业中齿轮啮合实际问题，采用问题驱动教学方法，实现公共基础课服务专业的目的，同时，公共基础课紧跟前沿科技，激发学生学习兴趣。

5. 课程思政的理念与内涵

(1) 物理学中的模型法、类比法等是最接地气的思政教育切入点。对比动量、动量定理、动量守恒定律讲解角动量、角动量定理和角动量守恒定律的建立过程，引导学生领悟物理学中的科学思维方法。

(2) 物理学中的实践案例是提升逻辑思维能力的思政教育切入点。结合角动量守恒定律知识点及应用实例，介绍天宫课堂和花样滑冰案例应用中的物理知识，激发学生强烈的民族自信心和自豪感。

(3) 物理学中的科技应用现状对人类社会发展的推动是最有力的思政教育切入点。结合我国科技发展前沿天宫课堂，培养学生勇于探索、敢于创新的科学精神。

6. 专业知识与思政元素的有机融合

(1) 创新融合教学目标：系统融入物理学科中的类比法，通过类比法的应用，即讲清楚基本概念，又逐级提升和扩展知识，构建科学知识体系。将爱国主义情怀、创新意识

等思政元素，通过花样滑冰冠军为国争光，航天员报效祖国等案例融入教学。

（2）创新融合教学方法：通过播放天宫课堂、花样滑冰视频的方式，介绍航天员、花滑运动员的事例，充分发挥爱国主义情怀人格力量的作用，激发学生科学兴趣。在知识传授过程中，以我国天宫与神舟对接案例，融入展示科技前沿知识，激发学生的自信心和民族自豪感。