

### （三）物理类课程教学大纲

#### 《大学物理 1》课程教学大纲

课程英文名	College Physics 1				
课程编号	A0715011	课程类别	通识教育课	课程性质	必修
学 分	3.0	总学时数	48		
开课学院	理学院	开课基层组织	物理系		
面向专业	理工科相关专业	开课学期	第 2 学期		

注：理工科相关专业是指电子信息类、计算机类、电气与自动化类、光电技术与物理类、信息与通信工程类、经济类、网络工程、信息安全等

#### 一、课程目标

《大学物理 1》是高等学校各专业学生一门重要的通识性必修基础课。该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分，是一个科学工作者和工程技术人员所需必备的。

通过传授大学物理知识框架体系内的力学、热学、电磁学的理论和实验知识，达成以下课程目标：

课程目标 1：对课程中的基本概念、基本原理、基本方法能够有较全面系统的认识 and 正确的理解，具有独立获取、初步应用知识的能力；

课程目标 2：树立科学世界观，具备一定的科学素养，具有科学观察和思维的能力，能解决日常及工程应用中的简单问题；

课程目标 3：具有分析问题和解决问题的能力，能对科学及工程问题进行分析、讨论和研究方案制订；

课程目标 4：具有探索精神、理性精神和创新意识，实现知识、能力、素质的协调发展；

课程目标 5：能够通过物理史及物理家故事，树立正确的世界观、人生观、价值观，增强抵制拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力；

#### 二、课程目标与毕业要求对应关系

《大学物理 1》支撑培养计划“毕业要求 1”的指标点 1-1 和“毕业要求 2”的指标点 2-2(以下记作 1-1、2-2),课程目标与相关毕业要求及其指标点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1. 工程知识：能够将数学与自然科学、工程学科的基础知识用于解决复杂工程问题。	1-1 能够将数学和自然科学的基础知识、逻辑思维分析方法，用于	目标 1: 0.5 目标 2: 0.5

	工程问题的描述。	
毕业要求 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。	2-2 能运用数学、自然科学等基本原理，识别和判断工程问题的典型环节。	目标 3: 0.4 目标 4: 0.3 目标 5: 0.3

### 三、课程内容与基本要求

《大学物理 1》课程目标与教学内容、教学方法的对应关系如表 2 所示。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
第 1、2 章 质点力学	讲授法、研讨法、线上线下混合式	•	•	•	•	•
第 3 章 刚体力学	讲授法、研讨	•	•		•	•
第 15、16 章 热学	讲授法、线上线下混合式	•	•			
第 5、6 章 静电学的基本规律及其应用	讲授法、研讨法、线上线下混合式	•	•	•	•	•
第 7 章 稳恒磁场	讲授法、线上线下混合式	•	•			•
第 9 章 电磁感应和电磁场	讲授法、研讨法、演示实验法	•	•	•	•	•

课程详细目标与内容如下所述。

#### (一) 力学

##### 1. 质点运动学

###### 1) 主要内容

- 位置矢量、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等物理量。
- 圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。
- 相对运动。

###### 2) 教学方法与要求

使用讲授、提问与讨论等教学方法。

掌握位置矢量、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等描述质点运动和运动变化的物理量。能计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度，掌握运动学中角量与线量之间的转换关系。会分析简单的相对运动。

###### 3) 重点难点

**重点：**位置矢量、位移、速度、加速度的概念，运动方程；圆周运动中的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度，线量与角量之间的关系。

**难点：**位置矢量、位移、速度、加速度等物理量具有矢量性、瞬时性、叠加性、相对性；计算平面运动时法向加速度、切向加速度、角速度和角加速度。

## 2. 质点动力学

### 1)主要内容

- 牛顿三定律及其适用条件，介绍牛顿定律的时候引入悖论论证方法。
- 功的概念，直线运动情况下变力的功，掌握动能定理，保守力作功及势能。
- 重力、弹性力和万有引力势能。功能原理和机械能守恒定律。冲量、质点动量概念、动量定理和动量守恒定律。

### 2)教学方法与要求

使用讲授、提问与讨论等教学方法。在牛顿定律教学中引入悖论(悖论一种物理学论证方法，培养学生科学思维能力，具体可以启迪心智，磨砺筋骨)。

掌握牛顿三定律及其适用条件。能用微积分方法求解一维变力作用下的简单质点动力学问题。掌握功的概念，能计算直线运动情况下变力的功。掌握动能定理。理解保守力作功的特点及势能的概念，会计算重力、弹性力和万有引力势能。掌握功能原理和机械能守恒定律。掌握冲量、质点动量概念、动量定理和动量守恒定律。能综合运用上述定律分析、解决质点在平面内运动时的力学问题。

### 3)重点难点

**重点：**三个牛顿运动定律，牛顿运动定律的应用；功、动能、势能、冲量、动量等概念，功能原理,动量、机械能守恒定律。

**难点：**物体的受力分析；求解变力作用下质点的一维动力学问题；应用微积分求解变力的功；动量守恒定律中的平面问题矢量处理；势能的概念；守恒定律的应用。

思政融合点 1: 分析火箭发射的动量迁移问题，培养学生独立思考能力。

思政融合点 2: 通过牛顿定律学习让学生了解并掌握悖论论证方法，培养其辨证及批判性思维。

## 3. 刚体力学基础

### 1)主要内容

- 刚体模型。力矩概念和刚体绕定轴转动的转动定律。转动动能和转动惯量的概念。力矩的功和刚体定轴转动中的动能定理，角动量概念。
- 力矩、角动量概念，刚体绕定轴转动的情况下的角动量概念和角动量守恒定律。
- 质心的运动定理（选讲）。

### 2)教学方法与要求

使用讲授、提问与讨论等教学方

理解刚体模型。理解力矩概念和刚体绕定轴转动的转动定律。了解转动动能和转动惯量的概念。了解力矩的功和刚体定轴转动中的动能定理。理解质点在平面内运动的角动量概念，力矩、角动量概念，刚体绕定轴转动的情况下的角动量概念和角动量守恒定律，了解角动量守恒定律的应用（王亚萍在太空舱演示的陀螺仪），能应用角动量定律分析、计算刚体系统和质点-刚体系统的有关问题，了解质心的运动定理。