

# 《大学物理 1》课程教学大纲（OBE 模式）

## 一、课程基本信息

### 1. 课程名称

大学物理 1/University Physics 1

### 2. 课程代码

13208008

### 3. 课程类别

数理基础课程

### 4. 课程性质

必修

### 5. 学时/学分

56/3.5

### 6. 先修课程

微积分

### 7. 后续课程

理工类本科专业基础课及专业课

### 8. 适应专业

理工类本科各专业

## 二、课程的主要任务及目标

### 1. 课程的主要任务

《大学物理》是一门以经典物理、近代物理、物理学在科学技术中的初步应用为内容的课程，是高等学校理工科各专业学生的一门重要的必修基础课。

通过该课程的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解，初步了解科学的思维方式和研究方法，培养学生树立科学的世界观，为进一步学习打下坚实的基础。在该课程的各个教学环节中，应在传授知识的同时，注重培养学生分析问题和解决问题的能力，激发学生的探索精神和创新意识，努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

展。大学物理课程的开设，不仅对学生在校期间的学习十分重要，而且对学生毕业后的工作和进一步学习新理论、新技术，不断更新知识，都将发生深远的影响。

在教学中有机地结合讲授内容开展思想政治教育。例如：在动量守恒和反冲应用的教学中，结合火箭发射模型，介绍我国科技先辈在艰苦条件下独立自主研制和成功发射火箭、卫星的光辉事迹；通过对我国的探月工程和火星探测计划讲解，使学生了解我国科技发展的前景和自己努力奋斗的方向。其次，从三峡工程水利发电模型和超高压输电网建设作为切入点，讲授电磁感应定律和能量转化与守恒定律。在相对论学习中，结合两弹一星的伟大成就和我国当前世界先进的核反应堆技术，介绍质能关系，激励学生努力学习报效社会和国家。

教学中注意加强学生创新精神的培养，创宽松、和谐、民主的课堂教学氛围，诱发学生的创新意识，在课堂教学中培养学生批判、求新的精神。创设教学情境，注重学生求异思维的训练。求异思维是创新思维形成的主要形式。教师要善于抓住时机，创设能激活学生思维的教学情境，鼓励学生发表与众不同的看法。有批判才有创新，教师在平常的教学中，要训练学生敢于发表自己的意见，敢于向老师说“不”，敢于向权威说“不”。教师扮演的角色要发生转变。要充分尊重学生，老师不但要尊重学生的人格，而且要尊重学生的独特感受。

## 2. 课程目标

**课程目标 1:** 掌握物理学中有关力学（包括相对论力学）、振动与波、热学的基本概念和定义；

**课程目标 2:** 掌握微积分在物理中的应用，使学生初步具备运动学和力学建模能力、科学分析能力以及理论联系工程实际的能力。

## 三、课程教学内容与学时分配

序号	知识单元/章节	知识点	教学要求	推荐学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章	位置矢量、位移、路程、速度、加速度等、圆周运动。	1. 掌握：位置矢量、位移、路程、速度、加速度等基本概念。 2. 掌握：用求导法由已知的运动方程求速度和加速度。 3. 理解：用积分法由已知质点的速度或加速度求质点的运动方程。 4. 掌握：圆周运动的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。	6	讲授 讨论 练习	1、2

2	第二章	牛顿运动定律、常见的力，质点动力学，受力分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解：牛顿运动定律的基本内容。</li> <li>2. 掌握：重力、弹性力、摩擦力、万有引力等的规律及计算方法。能够解决一维变力作用下简单的质点动力学问题。</li> </ol>	2	讲授 讨论 练习	1、2
3	第三章	动量、冲量，动量定理、动量守恒定律，力矩，角动量，有心力、角动量定理、角动量守恒。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握：动量定理和动量守恒定律，能够求解平面运动问题。</li> <li>2. 掌握：动量、冲量、角动量和力矩的基本概念。</li> <li>3. 理解：质点的角动量和角动量守恒定律。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2
4	第四章	功、保守力、动能、势能、机械能，功能原理，机械能守恒定律。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解：保守力、非保守力、势能的概念。</li> <li>2. 掌握：变力做功、保守力做功的计算。</li> <li>3. 掌握：动能定理、保守力做功、势能、功能原理和机械能守恒定律。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2
5	第五章	转动，角量描述，转动惯量，刚体转动定律，角动量守恒，转动动能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握：刚体运动的描述平动与转动。</li> <li>2. 理解：转动惯量的概念。</li> <li>3. 掌握：刚体定轴转动定律及应用。</li> <li>4. 理解：力矩的功、质点和刚体对固定轴的角动量。</li> <li>5. 掌握：应用角动量守恒定律的应用。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2
6	第六章	相对性原理、光速不变原理、洛伦兹变换，相对论时空效应，质速关系，质能关系式。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解：爱因斯坦相对性原理和光速不变原理。</li> <li>2. 掌握：时间延缓公式和长度收缩公式的应用。</li> <li>3. 理解：相对论质量、动量、动能、能量等概念。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2
7	第七章	简谐运动特征，相位、相位差，振动速度、加速度，振动能量，振动合成规律。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握：简谐运动的基本特征和表述、振动的相位及相位差的物理意义。</li> <li>2. 掌握：简谐运动的旋转矢量法，并能熟练应用解决具体的简谐振动问题。</li> <li>3. 理解：简谐运动过程中能量的转换过程以及振动能量与振幅的关系。</li> <li>4. 掌握：同方向、同频率简谐运动的合成规律。</li> <li>5. 了解：拍现象及方向相互垂直简谐运动的合成规律。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2
8	第八章	平面简谐波及相关参量，波的叠加及干涉，波的能量。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握：平面简谐波函数的建立方法，波函数代表的物理意义。</li> <li>2. 理解：惠更斯原理。</li> <li>3. 掌握：波的干涉原理和干涉加强、减弱的条件。</li> <li>4. 了解：波的能量传播和变化，能够明确波的能量与振动能量。</li> <li>5. 理解：驻波的形成条件和特点，建立半波损</li> </ol>	8	讲授 讨论 练习	1、2

			失的概念。			
9	第九章	理想气体的概念，温度、压强，自由度、能量均分定理，内能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解：气体分子热运动的图像；</li> <li>2. 理解：状态参量与理想气体的物态方程。</li> <li>3. 理解：理想气体的压强和温度的统计意义。</li> <li>4. 理解：能量均分定理，会计算理想气体的内能。</li> </ol>	4	讲授 讨论 练习	1、2
10	第十章	准静态过程，P-V图，热量，体积功，三个等值过程，绝热过程，卡诺循环，效率，熵增加原理。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握：准静态过程、功、热量、内能等概念及相应的计算方法。</li> <li>2. 掌握：热力学第一定律，能够计算理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能。</li> <li>3. 理解：循环过程的意义，卡诺循环，能够熟练计算热机循环效率。</li> <li>4. 了解：制冷系数。</li> </ol>	6	讲授 讨论 练习	1、2

#### 四、课程教学方式

1. 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。
2. 在教学内容上，按照章节结构系统讲述，重点分析各知识点、定义、定理、定律，强调知识的应用，与生活、工程相结合训练学生的物理模型的建立和知识的应用能力。
3. 在教学过程中，采取多媒体教学与传统板书、教具教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。重视课后的习题练习，不定期讲解作业。
4. 课内讨论和课外答疑相结合，每周至少安排一次进行答疑。
5. 课堂教学中注重加强思政教育，帮助学生建立正确的人生观和世界观，端正学生的学习态度；
6. 利用多种方式辅助物理教学，借助超星等网络平台建立线上课堂，上传各类教学资源，为学生提供多种学习途径。

#### 五、课程的考核环节及课程目标达成度评价方式

##### (一) 课程的考核环节

##### 1. 课程考核环节描述

本课程的考核方式为考试，闭卷。课程的考核以考核学生能力培养目标的达成度为主要目的。在总评成绩中，平时成绩和期末成绩所占的权重分别为 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ，其中 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 根据学校相关规定分别定为 0.3 和 0.7。

## 2. 各考核环节所占分值比例及考核细则

课程成绩构成及比例		考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	平时成绩100分, 占总评成绩的比例为 $\lambda_1$ $\lambda_1=0.3$	平时表现	100	主要考核学生的学习态度和对每章节知识点的学习、理解和掌握程度；对各次作业、出勤、课堂表现等综合评分，按百分制记作平时成绩，按比例 $\lambda_1$ 计入总评成绩。	1
考试成绩	期末考试100分, 占总评成绩的比例为 $\lambda_2$ $\lambda_2=0.7$	目标 1 试题	50	(1) 卷面成绩 100 分，以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例 $\lambda_2$ 计入课程总评成绩。	1
		目标 2 试题	50	(2) 主要考核各个章节的概念理解及计算应用能力。考试题型为：选择题、填空题、计算题、简答题（或证明题）。	2

### (二) 课程目标达成度评价方式

#### 1. 课程目标达成度计算公式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节按权重计算后的总得分}}{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分(100分)}}$$

#### 2. 课程目标达成度计算方法

##### (1) 课程目标评价内容及符号意义说明

字母  $A$ 、 $B_1$ 、 $B_2$  和  $B$  分别表示平时成绩、目标 1 试题、目标 2 试题和期末考试的实际平均得分，其中， $B=B_1+B_2$ ； $B_1$  为期末考试中对应课程目标 1 的试题得分， $B_2$  为期末考试中对应课程目标 2 的试题得分。

课程目标评价内容	平时成绩	期末考试		课程总评成绩
		目标 1 试题	目标 2 试题	
目标分值	100	50	50	100
学生平均得分	$A$	$B_1$	$B_2$	$\lambda_1 A + \lambda_2 (B_1 + B_2)$

## (2) 课程目标达成度评价计算方法

课程目标	考核环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时表现	100	$A$	课程目标 1达成度 = $\frac{\lambda_1 A + \lambda_2 B_1}{65}$
	目标 1 试题	50	$B_1$	
课程目标 2	目标 2 试题	50	$B_2$	课程目标 2达成度 = $\frac{B_2}{50}$
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1 A + \lambda_2 (B_1 + B_2)$	课程总目标达成度 = $\frac{\lambda_1 A + \lambda_2 (B_1 + B_2)}{100}$

## 六、建议教材及教学参考书

### (一) 推荐教材

郭凤岐 姜大华 张琳等.《大学物理》(上册)(第三版). 北京: 科学出版社, 2017年 11 月。

### (二) 主要参考资料:

- [1] 程永进 龙光芝. 大学物理教程. 北京: 科学出版社, 2017 年。
- [2] 张三慧 大学物理学 (第三版). 北京: 清华大学出版社, 2015 年 8 月
- [3] 东南大学等七所工科院校. 物理学 (第六版). 北京: 高等教育出版社, 2014 年 7 月。

## 七、其它说明

无

执笔人 (签字): \_\_\_\_\_ 年 月 日

审核人 (签字): \_\_\_\_\_ 年 月 日