

# 大学物理一 | 课程教学大纲

## 一、基本信息

|                   |  |      |       |
|-------------------|--|------|-------|
| 课程代码              | 1PS013   | 开课学院 | 物理教研室 |
| 课程名称（中文）          | 大学物理一 I  |      |       |
| 课程名称（英文）          | College Physics (1) I  |      |       |
| 适用专业              | 软件工程、机械设计制造及其自动化、土木工程、电子信息工程、微电子科学与工程等专业   |      |       |
| 课程类别              | <input type="checkbox"/> 通识（通修）类 <input type="checkbox"/> 学科基础课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课程 <input type="checkbox"/> 职业（方向）类 <input type="checkbox"/> 专业拓展课程 |      |       |
| 学分                | 4  |      |       |
| 课内总学时             |  | 64   |       |
| 其中：               | 理论   | 64   |       |
|                   | 上机   |      |       |
|                   | 课程实践   |      |       |
|                   | 实验   |      |       |
|                   | 线上（翻转课堂）   |      |       |
| 课外学时              |  | 86   |       |
| 智慧教学平台<br>课程名称和网址 |  |      |       |

## 二、课程简介

《大学物理》是学生学完高等数学后开设的课程，有了先修高数微积分的知识基础，再学“大学物理”是一种较好的安排。在大学物理的学习中，可以将数学的“抽象”化为物理的“具体”。因此，本课程宜在一年级第二学期开设。

《大学物理》课程是工科学生学习专业课的奠基性的通识基础课，专业是物理每一个学科领域在实际应用中方法论，它和专业课的关系属于基础理论和专业拓展的关系；由于专业的需求，仅靠大学物理的理论基础常常支撑不起专业的大厦，专业还必须设置“专业基础课”，《大学物理》又是专业基础课的物理学语言，是专业基础课的理论基础；物理偏重于概念与理论，并为专业提供思考问题，解决问题的原则和思想；同时大学物理浓缩了各个专业领域的共同理论基础，所以，学习好本课程可以大大促进专业人员解决问题时思想的灵活性、多样性和综合性。

## 三、课程思政要求

1. 培养学生求实精神、创新意识和科学素养，培养学生认识问题、分析问题和解决问题的能力，形成科学的唯物主义世界观；

2. 利用物理之实，引领学生在学习和生活中践行社会主义核心价值观，激发爱国主义精神、使命感和责任感，培养学生的工匠精神和家国情怀；

3. 鼓励学生投身创新研究，注重培养学生的问题意识和思想方法的训练，激发学生主动学习的积极性。

#### 四、课程目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1、学习和理解物理学观察、分析和解决问题的思想方法，培养学生辩证唯物主义世界观，提高学生的科学素质，激发对科学的求知欲望及创新精神，培养学生爱国主义情怀；

2、系统地掌握必要的物理学基础知识及其基本规律，获得作为一个高级工程技术人员所必不可少的物理基础知识，能运用经典物理学的理论对力、电、磁等学科的基本问题作初步的解释、分析和处理；

3、对物理学的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识和正确的理解，将微积分知识具体地、灵活地应用于物理问题之中，培养学生分析、解决实际问题的能力，并为后继课程的学习作必要的知识准备；

4、培养学生对所学知识的综合及运用能力，并打下生产实践中运用物理学的原理、方法和手段解决问题的基础，增强学生毕业后对所从事工作的适应能力。

#### 五、教学内容及方法设计

##### 1. 知识单元一：力学

教学要求：

理解质点运动的位矢、位移、速度、加速度；角位移、角速度和角加速度等概念及相互间的运算关系；理解质点动力学基本定律及其适用条件。能熟练地掌握用微积分方法求解质点在一维变力作用下的问题；理解质点的动量定理、动量守恒、动能定理、机械能守恒定律，并能熟练掌握分析、解答相应问题的方法；理解功的概念，保守力与势能的概念，能掌握计算几种主要保守力的势能。理解质点的角动量定理及其守恒律；理解刚体绕定轴转动的转动定理，角动量定理及角动量守恒定律。理解定轴转动中的功和能的概念，能掌握相应的简单问题的求解方法；一般了解刚体平面平行运动。

教学内容：

(1) ※知识点一：位矢、位移、速度、加速度；圆周运动的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度

(2) ※知识点二：一维变力作用下简单的质点动力学问题

(3) ※知识点三：动量定理和动量守恒定律

(4) ◎知识点四：质点和刚体的角动量和角动量守恒定律

(5) ※知识点五：变力做的功、动能定理、保守力做功、势能

(6) ※知识点六：机械能原理、机械能守恒定律

(7) 知识点七：刚体的运动、平动与转动

(8) ◎知识点八：转动惯量

(9) ※知识点九：刚体定轴转动定理

(10) 知识点十：定轴转动中的功和能

教学方法：

由于理论性较强，所以以讲授课程为主，结合多媒体课件教学，充分利用不同教学方法的优势互补，

激发学生的学习兴趣，提升教学效果。以习题课的形式来巩固某一单元的内容。融入思政教学元素，穿插案例宣扬工匠精神和社会主义核心价值观。

实践是重要的促进手段，如若条件允许，可让学生参观演示实验室，进一步锻炼学生综合运用理论知识的能力。

## 2. 知识单元二：电磁学

教学要求：掌握静电场的电场强度和电势的概念，电场强度和电势的叠加原理，掌握相应问题的计算，了解电势与场强的关系；一般了解电偶极子的概念，能分析点电荷在均匀电场中受力和运动的问题；理解真空中静电场的高斯定理、环路定理，掌握高斯定理求解电场强度的条件和方法；理解导体的静电平衡条件。掌握导体内电场、电势的计算；了解电介质极化现象，电极化强度  $P$  的概念。了解电介质中的高斯定理，知道各向同性电介质中  $D$ 、 $E$ 、 $P$  之间的关系并会简单的计算；理解电容的概念，熟练掌握几种典型电容器的电容计算，电容串联、并联的等效电容计算；了解静电场的能量和静电能体密度的概念，并基本掌握相应问题的计算方法；理解电动势的概念；理解欧姆定律微分形式，焦耳—楞次定律。理解一段含源电路的欧姆定律。了解基尔霍夫定律及其应用。理解磁感应强度的概念，能熟练掌握应用毕奥—萨伐尔定律，并计算相关问题中的磁感应强度；理解稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理。掌握用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法；能用磁介质中的安培环路定理计算各向同性的介质中的磁感应强度；掌握洛仑兹力和安培力的计算方法；理解电磁感应定律、动生电动势和感生电动势的产生规律；了解涡旋电场、位移电流的概念；掌握自感、互感系数，及相关的计算；了解磁场的能量密度的概念；了解麦克斯韦方程组（积分形式）。

教学内容：

- (1) ※库仑定律、电场强度、场强叠加原理
- (2) ※电势、电势叠加原理
- (3) 电场强度和电势的关系
- (4) ◎静电场的高斯定理和环路定理
- (5) ○导体的静电平衡状态
- (6) 电介质的极化
- (7) 电介质存在时的电场，介质中的高斯定理、电位移矢量
- (8) ※简单电容器和电容容量的计算
- (9) 恒定电流、电流密度和电动势
- (10) ※磁感应强度、叠加原理、毕奥—萨伐尔定律
- (11) ※稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理
- (12) 洛仑兹力
- (13) ※磁场对通电导线的作用力、磁矩、磁力矩
- (14) 磁介质的磁化，顺磁质、抗磁质、铁磁质
- (15) 有磁介质存在时的磁场，安培环路定理
- (16) ※电磁感应定律
- (17) ※动生电动势和感生电动势

- (18) ※自感和互感
- (19) 电场和磁场的能量
- (20) ○位移电流、安培环路定理的推广
- (21) ○麦克斯韦方程组的积分形式

教学方法：由于理论性较强，所以以讲授课程为主，结合多媒体课件教学，充分利用不同教学方法的优势互补，激发学生的学习兴趣，提升教学效果。以习题课的形式来巩固某一单元的内容。融入思政教学元素，穿插案例宣扬工匠精神和社会主义核心价值观。

实践是重要的促进手段，如若条件允许，可让学生参观演示实验室，进一步锻炼学生综合运用理论知识的能力。

## 六、课程学时分配

本课程总学时 150，其中理论 64 学时，课外86学时。

表 2：课程学时分配表

| 知识单元 | 教学环节<br>时数 | 课内总学时 |    |          |    |              | 课外学时 |    |
|------|------------|-------|----|----------|----|--------------|------|----|
|      |            | 理论    | 上机 | 课程<br>实践 | 实验 | 线上<br>(翻转课堂) |      | 小计 |
| 力学   |            | 24    |    |          |    |              | 24   |    |
| 电学   |            | 18    |    |          |    |              | 18   |    |
| 磁学   |            | 22    |    |          |    |              | 22   |    |
| 总 计  |            | 64    |    |          |    |              | 64   | 86 |

## 七、教学资源

### 1.教材与讲义

《大学物理教程》，第一版，张本袁，南京大学出版社，2013 年

### 2.主要参考书

- (1) 《普通物理学》，第七版，程守洵，高等教育出版社，2016 年
- (2) 《物理学》，第六版，马文蔚，高等教育出版社，2014 年
- (3) 《大学物理教程习题解答》，第一版，周志祥，南京大学出版社，2014 年

## 八、学习要求与课程考核

### 1.学习要求

- (1) 做好课前预习
- (2) 主动高效地听课
- (3) 及时整理好学习笔记、及时复习，做好练习
- (4) 做好复习、归纳和总结工作

### 2.课程考核方式

本课程考核方式为期末闭卷考试，有期中考试。

### 3.分项成绩评定

#### (1) 平时成绩

平时成绩根据课程考勤、课后作业、课堂互动等方面的完成情况进行综合考核评定。

#### (2) 期中考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

#### (3) 期末考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

### 4.总评成绩评分方法

本课程总评成绩由平时成绩、期中考试成绩以及期末考试成绩组成。总评成绩构成比例详见表 3。

表 3：总评成绩构成

| 总评成绩构成比例 |                  |        |        | 合计   |
|----------|------------------|--------|--------|------|
| 平时成绩     | 课内上机/课程实践/课内实验成绩 | 期中考试成绩 | 期末考试成绩 |      |
| 30%      | 0%               | 10%    | 60%    | 100% |

执笔人：蒋建军

审核人：蒋建军

批准人：宋跃武

编制时间：2023 年 9 月