

# 《大学物理 A I》

1. 课程编号:100180111
2. 课程名称:大学物理 A I College Physic AI
3. 高等教育层次:本科
4. 课程在培养方案中的地位:  
课程性质:必修  
对应工科和非物理的理科专业 属于:BJ 基础课程基本模块
5. 开课学年及学期:本科一年级,第二学期
6. 先修课程:高等数学
7. 课程总学时:64(实验学时:0)学分:4.0
8. 课程教学形式:普通课程
9. 课程教学目标与教学效果评价:

课程教学目标	教学效果评价			
	不及格	及格,中	良	优
1. 知悉和理解大学物理 A I 课程的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用等方面在整体上有比较全面的了解,对物理学所研究的各种运动形式,以及它们之间的联系,有比较全面和系统的认识。	1. 完全不知道。 2. 对大学物理 A I 课程的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用有碎片化的理解。	对大学物理 A I 课程的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用能理解,但不完整。	对大学物理 A I 课程的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用能完整理解,但不系统,存在断点。	对大学物理 A I 课程的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用能完整系统地理解。
2. 能够运用物理学的理论、观点、方法,运用矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,解决一般难度的物理问题。	1. 完全没能力。 2. 能够运用零碎的物理学的理论、观点、方法,矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,解决一般难度的物理问题。	整体上具备运用物理学的理论、观点、方法,运用矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,解决一般难度的物理问题。但缺乏系统性。	整体上具备运用物理学的理论、观点、方法,运用矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,解决一般难度的物理问题。有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	能完整系统地运用物理学的理论、观点、方法,运用矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,解决一般难度的物理问题。
3. 掌握物理学思想、科学思维方法、科学观点,形成独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得等行为习惯。	1. 完全没掌握。 2. 能够运用零碎的物理学思想、科学思维方法、科学观点,形成独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得等行为习惯。	整体上具备掌握物理学思想、科学思维方法、科学观点,形成独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得等行为习惯。但缺乏系统性。	整体上具备掌握物理学思想、科学思维方法、科学观点,形成独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得等行为习惯。有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	具备掌握物理学思想、科学思维方法、科学观点,形成独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得等行为习惯。

课程教学目标	教学效果评价			
	不及格	及格,中	良	优
4. 通过物理模型的建立,能够学会驾驭生活中的复杂问题,同时培养具备创造性思维和开拓创新的素养。	1. 完全没掌握建立物理模型。 2. 具有零碎的建立物理模型的能力。	整体上掌握了建立物理模型。但缺乏系统性。	整体上掌握了建立物理模型。有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	完整系统地掌握了建立物理模型。能够学会驾驭生活中的复杂问题。

#### 10. 教学内容、学时分配、形式与进度安排:

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
绪论	1	1、3	讲授,多媒体教学手段。
第1章 质点力学 1.1 质点的运动(4学时) 1.1.1 位置矢量与位移** 1.1.2 速度** 1.1.3 加速度** 1.1.4 相对运动* 1.1.5 匀加速运动 1.1.6 圆周运动* 1.2 牛顿运动定律及其应用(3学时) 1.2.1 牛顿运动定律** 1.2.2 自然界中的力* 1.2.3 牛顿运动定律的应用** 1.2.4 非惯性系与惯性力* 1.3 动量(2.5学时) 1.3.1 质点的动量定理** 1.3.2 质点系的动量定理** 1.3.3 动量守恒定律** 1.3.4 质心* 1.4 角动量(1学时) 1.4.1 质点的角动量** 1.4.2 角动量定理** 1.4.3 角动量守恒定律** 1.5 功和能(2.5学时) 1.5.1 功** 1.5.2 动能定理** 1.5.3 保守力和势能** 1.5.4 机械能守恒**	13	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
第2章 刚体 2.1 刚体的定轴转动(1 学时) 2.1.1 平动和转动 2.1.2 角速度和角加速度** 2.1.3 定轴转动刚体的转动惯量* 2.1.4 定轴转动刚体的角动量** 2.2 定轴转动定律及其应用(2 学时) 2.2.1 刚体定轴转动定律** 2.2.2 刚体定轴转动定律的应用** 2.3 角动量守恒(2 学时) 2.3.1 角动量定理** 2.3.2 角动量守恒定律** 2.3.3 回转仪 2.4 刚体定轴转动的功和能(1 学时) 2.4.1 力矩的功和功率** 2.4.2 定轴转动刚体的机械能** 2.4.3 定轴转动刚体的动能定理**	6	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。
第3章 气体动理论 3.1 热力学系统 状态 理想气体状态方程(1 学时) 3.1.1 热力学系统和状态 3.1.2 温度 热力学第零定律 3.1.3 理想气体状态方程** 3.2 理想气体宏观状态参量的微观本质(2 学时) 3.2.1 理想气体的微观模型 3.2.2 理想气体压强的微观描述* 3.2.3 理想气温度的微观解释** 3.3 能均分定理和理想气体内能(1 学时) 3.3.1 自由度的概念* 3.3.2 能均分定理** 3.3.3 理想气体内能** 3.4 麦克斯韦速率分布律(1.5 学时) 3.4.1 统计规律性和概率分布 3.4.2 麦克斯韦速率分布律** 3.4.3 麦克斯韦速率分布律的实验验证 3.5 玻尔兹曼分布律 3.5.1 麦克斯韦速度分布律 3.5.2 重力场中粒子按高度的分布 3.5.3 麦克斯韦-玻尔兹曼分布律 3.6 实际气体的状态方程 3.7 气体分子平均自由程*(0.5 学时)	6	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
第4章 热力学基础 4.1 准静态过程 功 热量(1学时) 4.1.1 准静态过程和过程曲线** 4.1.2 体积功** 4.1.3 热量** 4.2 热力学第一定律(1学时) 4.2.1 内能 能量守恒和转换定律** 4.2.2 热力学第一定律** 4.3 理想气体的三个等值过程 热容(2.5学时) 4.3.1 等体过程 摩尔定体热容** 4.3.2 等压过程 摩尔定压热容** 4.3.3 等温过程** 4.3.4 热力学第一定律应用** 4.4 准静态绝热过程 绝热自由膨胀(1学时) 4.4.1 理想气体的准静态绝热过程** 4.4.2 理想气体的绝热自由膨胀 4.5 循环过程 卡诺循环(1学时) 4.5.1 循环过程及其效率** 4.5.2 卡诺循环** 4.5.3 制冷循环 4.6 热力学第二定律(2学时) 4.6.1 自然过程的方向性* 4.6.2 热力学第二定律及其微观意义** 4.6.3 热力学概率** 4.6.4 玻耳兹曼熵** 4.7 熵 熵增加原理(2.5学时) 4.7.1 可逆过程及卡诺定理* 4.7.2 克劳修斯熵** 4.7.3 熵增加原理及其举例**	11	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。
第5章 振动与波动 5.1 简谐运动的基本特征及其描述(2学时) 5.1.1 简谐运动** 5.1.2 简谐运动的描述方法** 5.1.3 相位差** 5.1.4 简谐运动的研究** 5.2 简谐运动的能量(1学时) 5.2.1 简谐运动的能量特征** 5.2.2 能量平均值* 5.3 简谐运动的合成(1学时) 5.3.1 同方向简谐运动的合成** 5.3.2 相互垂直简谐运动的合成	9	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
5.4 阻尼振动 受迫振动 共振 5.4.1 阻尼振动 5.4.2 受迫振动 5.4.3 共振 5.5 波动的基本特征 平面简谐波的波函数 (2 学时) 5.5.1 波的产生与传播* 5.5.2 横波与纵波* 5.5.3 波动的几何描述* 5.5.4 描述波动的特征量** 5.5.5 惠更斯原理 波的衍射** 5.5.6 简谐波** 5.5.7 平面简谐波的波函数** 5.5.8 波动方程* 5.6 波的能量 (1 学时) 5.6.1 波的能量传播特征* 5.6.2 波的能量与能流密度* 5.7 波的叠加 (2 学时) 5.7.1 波的叠加原理** 5.7.2 波的干涉** 5.7.3 驻波* 5.7.4 半波损失* 5.7.5 振动的简正模式 5.8 多普勒效应			
第 6 章 波动光学 6.1 光源的发光机制 光地相干性(1 学时) 6.1.1 光源的发光机制 6.1.2 光的相干性* 6.1.3 光程与光程差** 6.1.4 透镜等光程性 额外光程差 6.2 分波阵面干涉(2 学时) 6.2.1 杨氏双缝干涉** 6.2.2 劳埃德镜与半波损失的验证* 6.2.3 干涉条纹的变动 6.3 分振幅干涉(3 学时) 6.3.1 等倾干涉* 6.3.2 等厚干涉** 6.3.3 牛顿环* 6.3.4 迈克尔逊干涉仪* 6.4 光的衍射(0.5 学时) 6.4.1 光的衍射现象* 6.4.2 惠更斯-费涅耳原理** 6.4.3 费涅耳衍射 夫琅和费衍射*	14	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论,利用演示实验和多媒体教学手段,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,辅助网络课程资源补充相关拓展知识。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
6.5 夫琅和费单缝衍射 (2 学时) 6.5.1 夫琅和费单缝衍射实验装置* 6.5.2 用费涅耳半波带分析夫琅和费单缝衍射图样** 6.5.3 单缝衍射图样特点** 6.6 夫琅和费圆孔衍射和光学仪器的分辨本领 (1 学时) 6.6.1 夫琅和费圆孔衍射* 6.6.2 光学仪器的分辨本领* 6.7 光栅衍射(2.5 学时) 6.7.1 光栅* 6.7.2 光栅衍射条纹特点** 6.7.3 光栅光谱** 6.7.4 光栅的分辨本领 6.8 晶体对 X 射线的衍射 6.8.1 X 射线的衍射实验 6.8.2 布拉格公式 6.9 光的偏振性(2 学时) 6.9.1 光的 5 种偏振态* 6.9.2 起偏和检偏 马吕斯定律** 6.9.3 反射和折射 布儒斯特定律** 6.9.4 双折射 6.9.5 偏振棱镜 波片 6.9.6 光偏振态的检验			
总复习	4	1、2、3、4	讲授,提问与课堂讨论。

#### 11. 考核与成绩评定:

考核:采用统一命题,统一阅卷,闭卷笔试、集体复查成绩的模式。

成绩评定:按百分制给出最终成绩,其中期末考试占 60%,平时作业、MOOC 学习成绩等占 40%。

#### 12. 教材,参考书:

教科书:

[1] 刘兆龙、冯艳全、石红霆. 大学物理(第一卷)力学与热学. 高等教育出版社,2017.

[2] 郑少波、李英兰. 大学物理(第二卷)波动与光学. 高等教育出版社,2017.

参考书:

[1] 张三慧主编. 大学物理学(一、二、三、四、五册)[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

[2] 程守洵,江之永编. 普通物理学(上、下册)[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

[3] 赵凯华,罗蔚茵. 新概念物理教程(力学、热学、量子物理)[M]. 北京:高等教育出版社,1995.

[4] David Halliday, Robert Resnick. Physics. New York - John Wiley & Sons Inc. 1978.

#### 13. 大纲说明:

1. 本大纲根据国家教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理基础课程教学指导分委员会于 2008 年颁布的《理工科类大学物理课程教学基本要求》,参照国际相应课程的教学内容,结合我校学生水平和学时设置编制而成。

2. 通过本课程的学习,应使学生初步具备以下能力:

1)根据物理学的理论、观点、方法,利用矢量代数、矢量分析和微积分等数学工具,分析研究计算一般难度的物理问题;

2)掌握基本物理模型,了解物理学中建立模型的意义;根据具体情况,进行简单、合理的模型设计;

3)独立阅读有关参考书,文献资料,并会写出笔记或读书心得。

3. 教学过程中应充分利用演示实验和多媒体教学手段,以提高教学效率和效果,安排习题课、演示课、讨论课等实践性环节,课时一般不少于总课时的10%。

4. 教学内容中\*\*表示需要熟练掌握的知识,\*表示一般理解的知识,其余为自学内容。自学学时数根据课程教学情况自行增减。

14. 编写教师:郑少波

# College Physic A I

**Course Code:** 100180111

**Course Name:** College Physic A I

**Lecture Hours:** 64

**Laboratory Hours:** 0

**Credits:** 4

**Term:** 2

**Prerequisite(s):** Higher Mathematics

## **Course Description:**

College physics A I is intended for the non – physics major students of scientist and engineering who have taken an introduction calculus course. It is designed to give an overview of the principles of physics, and is required for subsequent courses students take in preparation for their careers. Topics of the course include mechanics, thermal physics, oscillation, wave phenomena, and optics.

The objectives of the course are to provide students with a clear and logical presentation of the basic concepts and principles of physics, and to strengthen an understanding of the concepts and principles through a broad range of interesting applications to the real world as well as the history of physics. Besides these, students are also trained to enhance their scientific reasoning, for example, the problem – solving strategy that uses a modeling approach.

The requirements for this course will consist of weekly homework assignments, a course essay, a final exam, and laboratory work.

## **Course Outcomes:**

After completing this course, a student should be able to:

1. Understand the fundamental concepts and laws of physics.
2. Promote self – directed study of basic physics, explore physics in the context of real – world applications.
3. Make use of scientific method; Observation and Reduction – Modeling – Theory and Law – Application.

## **Grading:**

Homework	and	Instructor
Evaluation		24%
MOOC Evaluation		16%
Final		60%

## **Text and Reference book:**

Text:

- [1] 刘兆龙、冯艳全、石红霆. 大学物理(第一卷)力学与热学. 高等教育出版社,2017.
- [2] 郑少波、李英兰. 大学物理(第二卷)波动与光学. 高等教育出版社,2017.

Reference book:

- [1] 张三慧主编. 大学物理学(一、二、三、四、五册)[M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 程守洵,江之永编. 普通物理学(上、下册)[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [3] 赵凯华,罗蔚茵. 新概念物理教程[M]. 北京:高等教育出版社,1995.
- [4] David Halliday, Robert Resnick. Physics. New York – John Wiley & Sons Inc. 1978.