**《大学物理A（上）》**

**教学大纲**

**安徽大学物理与光电工程学院**

**二〇二三年三月**

**一、课程基本信息**

**课程代码：**GG32001

**课程名称：**大学物理A(上)

**英文名称：**College Physics A（Ⅰ）

**课程性质：**☑必修 □选修

**课程类别：**☑通识教育 □学科基础 □专业教育 □实践教育

**适用对象：**理工科专业

**学时/学分：**72学时/4学分

**开课单位：**物理与光电工程学院

**先修课程：**高等数学

**选用教材：**《大学物理学》，韩家骅，汪洪 主编，安徽大学出版社，2020年12月，第四版。

**参考书目：** 1.《物理学》，马文蔚，高等教育出版社，2020年10月，第七版。

2.《普通物理学》，程守洙、江之永，高等教育出版社，2016年5

月，第八版。

3.《物理学》，祝之光，高等教育出版社，2018年6月，第五版。

4.《大学基础物理学》，张三慧、阮东、安宇，清华大学出版社，

2017年2月，第三版。

5.《物理学原理在工程技术中的应用》，马文蔚，高等教育出版社，

2015年4月，第三版。

6. 《现代科学技术概论》，刘金涛，高等教育出版社，

2002年8月，第二版。

7.《PHYSICS(Fifth Edition)》, R. Resnick, D. Halliday, K. S. Krane,

John Wiley & Sons, 2002.

**二、课程简介**

以物理学基础为内容的《大学物理A(上)》课程，是面向全校非物理类理工科专业学生开设的一门重要的通识必修基础课程。内容主要涵盖力学和热学，以一年级下、二年级上本科生为讲授对象，是集理论性与应用性为一体的课程。

通过本课程的学习，使学生对自然界中与力学、热学相关的运动形式及其规律获得比较全面和系统的认识，为后继专业基础课与专业课程的学习及进一步获取有关知识奠定坚实的物理基础。学生在获取知识、掌握物理学研究问题的思路和方法的同时，具备建立物理模型、分析和解决实际问题、计算与推演的能力。

坚持立德树人，将思想政治教育融入大学物理课程教学与建设，渗透物理思想、方法以及物理文化，建立健全大学物理学科课程思政体系。培养学生严谨的科学态度和科学的思维方法，帮助学生树立科学正确的世界观，提高学生的科学素养。

**三、课程目标**

**（一）课程目标**

**课程目标1：**掌握力学和热学模块中的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。能够将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。

**课程目标2：**理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。

**（二）课程目标对毕业要求观测点的支撑关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求观测点** | **课程目标** | **教学方法** |
| 毕业要求1：  工程知识 | 1-1：能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于本专业领域工程问题的表述。 | 课程目标1 | 多媒体讲授、强调物理模型（如质点、刚体、热机等）的建立和应用 |
| 毕业要求2：  问题分析 | 2-1能运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节 | 课程目标2 | 多媒体讲授、通过实际或工程案例分析，识别和判断复杂工程问题的关键环节，强调不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）的解决方法 |

**四、课程教学进程安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **学时数** | **教学主要内容** | **教学方法** |
| 1 | 4 | 绪论  §1-1 质点运动的描述  §1-2 圆周运动-1 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 2 | 4 | §1-2 圆周运动-2  §1-3 相对运动  §2-1 牛顿运动定律  §2-2 物理量的单位和量纲 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 3 | 4 | §2-3 牛顿定律的应用举例  §3-1 变力的功 动能定理 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 4 | 4 | §3-2 保守力与非保守力 势能  §3-3 功能原理及机械能守恒定律  §4-1 质点和质点系的动量定理 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 5 | 4 | §4-2 动量守恒定律  §4-3 质心 质心运动定理  §5-1 角动量与角动量守恒定律 | ☑课堂讲授 ☑小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 6 | 4 | §5-2 刚体的定轴转动  §5-3 刚体定轴转动中的功能关系  力学部分习题课 | ☑课堂讲授 ☑小组讨论  ☑案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| 7 | 4 | §7-2 狭义相对论的两个基本假设  §7-3 洛伦兹坐标变换和速度变换  §7-4 同时的相对性、长度收缩和时间延缓 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| 8 | 4 | §7-5 相对论动力学基本方程  §7-6 相对论的质量、动量和能量的关系  相对论部分习题课 | ☑课堂讲授 ☑小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| 9 | 4 | §8-1 简谐运动  §8-2 简谐运动的合成-1 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| **期中考试** | | | |
| 10 | 4 | §8-2 简谐运动的合成-2  §9-1 机械波的基本特征 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 11 | 4 | §9-2 平面简谐波  §9-3 波的能量 能流密度  §9-4 惠更斯原理 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 12 | 4 | §9-5 波的干涉  §9-6 驻波 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 13 | 4 | §9-7 多普勒效应  振动与波部分习题课  §10-1 平衡态 理想气体状态方程  §10-2 热力学第一定律 内能 功 热量 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 14 | 4 | §10-3 热力学第一定律在理想气体等值过程中的应用  §10-4 绝热过程  §10-5 循环过程 卡诺循环 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 ☑演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 15 | 4 | §10-6 热力学第二定律  §10-7 可逆过程和不可逆过程  §11-1 气体分子热运动与统计规律  §11-2 理想气体压强公式 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  □自主学习 □翻转课堂 |
| 16 | 4 | §11-3 麦克斯韦速率分布律  §11-5 温度的微观解释 理想气体定律的推证  §11-6 能量按自由度均分定理 理想气体的内能-1 | ☑课堂讲授 □小组讨论  ☑案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| 17 | 4 | §11-6 能量按自由度均分定理 理想气体的内能-2  §11-8 气体分子的平均自由程和平均碰撞频率§11-10 热力学第二定律的统计意义和熵的概念 | ☑课堂讲授 □小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| 18 | 4 | 热学部分习题课  总复习 | ☑课堂讲授 ☑小组讨论  □案例教学 □演示实验  □实践探究 □课堂报告  ☑自主学习 □翻转课堂 |
| **期末考试** | | | |

**五、教学内容及基本要求**

**绪论（2学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、物理学与我们周围的世界

2、物理学的研究对象（客观存在的物质）

3、物理学对社会主义科学技术发展的促进作用

4、物理学的发展

5、物理学的哲学基础是辨证唯物主义

**课程思政：**贯穿物理学思想，就是要学习物理学家对科学的挚爱和追求科学真理的严谨态度；学习科学家不怕失败、敢于胜利的执着精神；学习科学家不怕艰辛、勇于拼搏的作风；学习科学家对物理学认识的独创见解、勇气和胆略。

**能力要求：**

1. 明确物理学的研究对象，理解物理学的产生与发展过程，了解物理学发展的最新动态。

2. 理解物理学与科学技术的关系以及对社会主义建设的积极促进作用，掌握物理学的研究意义和方法。

3. 明确学习物理学目的、方法、激发学习物理学兴趣与科技兴国的热忱。

**教学重点：**物理学与科学技术的关系，理工科学生学好物理对社会主义科技发展的重要意义。

**教学难点：**物理学的地位和作用及发展。

**第一章 质点运动学（4学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、质点运动的描述

2、圆周运动

3、相对运动（根据伽利略变换式分析超声波测量车速的原理）

**课程思政：**教学过程中介绍社会主义核心价值观，为学生的发展提供思想指导。

**能力要求：**

1. 理解矢量描述运动的方法
2. 理解质点在平面内运动时的速度和加速度，以及质点做圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。
3. 理解运动合成和相对运动的矢量运算方法。
4. 理解伽利略速度变换式，并会用它求简单的质点相对运动问题，。

**教学重点：**位矢、位移、速度、加速度、角速度和角加速度、切向加速度和法向加速度的概念和相互关联，伽利略坐标、速度变换。

**教学难点：**各物理量的微积分运算、伽利略坐标、速度变换。

**作业：**P28 1-11，1-12，1-14，1-15。

**第二章 牛顿运动定律（4学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、牛顿运动定律（根据牛顿定律分析航天飞行器加速飞向太空原理）

2、物理量的单位和量纲

3、牛顿运动的应用举例

**课程思政：**通过对牛顿定律建立过程的介绍，建立对科学发展过程的正确认知，从而敢于突破、勇于创新。基于航空航天相关实例的求解，了解中国航空航天事业成就，建立民族自豪感，立志为中国科学技术发展做出贡献**。**

**能力要求：**

1. 理解牛顿运动定律的原理、牛顿运动定律的内容和本质，明确牛顿运动定律的适用条件。
2. 掌握牛顿运动定律解决问题的基本思路，能用微积分方法求解一维变力作用下的质点运动学问题。
3. 理解惯性力的性质和在非惯性系中的处理方法。

**教学重点：**牛顿运动定律及其应用；受力分析、运动方程建立和求解。

**教学难点：**牛顿运动定律的实质；变力作用下牛顿运动定律的应用。

**作业：**P41 2-5，2-6，2-7，2-8，2-9，2-11。

**第三章 功能原理和机械能守恒定律（4学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、变力的功 动能定理

2、保守力与非保守力 势能

3、功能原理及机械能守恒定律

**课程思政：**通过做功的规律对照摆正人生观、价值观的重要性：功是力对空间的累积作用，外力可能对质点可能作正功、不作功、作负功；我们做任何事要找好方向，否则可能劳而无功，更甚帮倒忙。

**能力**要求：

1. 掌握功的概念,  能计算变力的功。
2. 理解保守力作功的特点及势能的概念,  会计算万有引力、重力和弹性力的势能。
3. 理解动能定理 、功能原理和机械能守恒定律,  能运用守恒定律分析问题。

**教学重点：**变力的功，质点的动能定理；保守力，势能，功能原理及其应用。

**教学难点：**对动能定理的理解及其应用；机械能守恒的条件及运用守恒定律分析、求解综和问题的思想和方法。

**作业：**P62 3-6，3-7，3-8，3-9，3-10，3-11。

**第四章 动量定理与动量守恒定律（4学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、质点和质点系的动量定理（分析火箭飞行原理（多级火箭，如长征系列火箭）

2、动量守恒定律

3、质心 质心运动定理

**课程思政：**引导学生思考动量定理和动能定理的区别：合外力不为零时质点动量一定改变，动能不一定改变。加强对“要想人不知，除非己莫为”的深刻理解。功是力对空间的累积作用，冲量是力对时间的累积作用，做任何事，即使你将痕迹消除（对空间的累积作用），时间上仍然会体现（对时间的累积作用）。

**能力要求：**

1. 理解变力的冲量和质点的动量定理，并能用它分析、解决质点在平面内运动时的简单力学问题。

2. 理解动量守恒定律及适用条件，能综合运用守恒定律分析、解决简单系统在平面内运动的力学问题。

3. 理解质心的概念及质心运动定理，会运用质心运动定理的思想和方法分析和解决系统在平面内运动的力学问题。

**教学重点：**计算变力的冲量；质点和质点系的动量定理；动量守恒定律及其应用；质心；质心运动定理。

**教学难点：**用动量定理及系统动量守恒分析、解决质点在平面内运动时的力学问题；质心运动定理。

**作业：**P80-81 4-3，4-5，4-7，4-8，4-9，4-12。

**第五章 刚体的定轴转动（6学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、角动量与角动量守恒定律（分析直升飞机依靠两个旋转的螺旋桨起飞的原因）

2、刚体的定轴转动（分析为何杂技演员走钢丝要手持长杆？）

3、刚体定轴转动中的功能关系

**课程思政：**引导学生从质点运动学和刚体的建模来思考自然辩证法的规律：从实践到认识再到实践、抓住事物的主要矛盾等，介绍角动量守恒的定律在生产、生活和科技以及军事活动中的应用，培养学生力学建模分析能力、实事求是的客观评价能力，以及工程师的敬业和责任意识。

**能力要求：**

1. 理解质点及质点系的角动量、角动量定理和角动量守恒定律及其适用条件，能用角动量定理和角动量守恒定律分析计算旋转体系中的有关问题。

2. 理解刚体的转动惯量的概念，并应用于简单形状的刚体对某些给定轴的转动惯量的计算问题中。

3. 理解刚体绕定轴转动的转动定律，并能应用于定轴转动的刚体和质点的联动问题的求解。

4. 理解机械能守恒的条件，能够进行守恒定律分析、并应用于求解综合问题。

5. 理解力矩、力矩的功、刚体的转动动能及重力势能的概念；理解转动动能定理，能够正确的将机械能守恒定律应用于刚体定轴转动相关问题中。

**教学重点：**质点及质点系的角动量、角动量定理和角动量守恒定律及有关计算；刚体定轴转动定律，定轴转动的角动量守恒定律；转动惯量的概念；刚体绕定轴转动的转动定律；力矩、力矩的功、刚体的转动动能及重力势能的概念；转动动能定理。

**教学难点：**转动惯量的概念；能用角动量定理和角动量守恒定律分析计算有关问题；刚体绕定轴转动的转动定律及应用它求解定轴转动的刚体和质点的联动问题；在刚体定轴转动中正确地应用机械能守恒定律。

**作业：**P105 5-12，5-13，5-14，5-15，5-16

**第七章 狭义相对论力学基础（8学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、狭义相对论的两个基本假设

2、洛仑兹坐标变换和速度变换

3、同时的相对性、长度收缩和时间延缓（分析导航时钟修正原理）

4、相对论动力学基本方程（分析GPS全球定位系统、伽利略卫星导航系统的工作原理）

5、相对论的质量、动量和能量的关系

**课程思政：**了解相对论是核能和核武器的基础，核聚变是能解决人类能源问题的终极方案，提高学生科学素养；时空联系的新观念又突破了旧的哲学思维，解放思想。

**能力要求：**

1. 理解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设。

2. 理解洛仑兹坐标变换，理解狭义相对论中同时性的相对性以及长度收缩和时间膨胀效应。

3. 理解牛顿力学中的时空观、狭义相对论中的时空观、以及两者的差异。

4. 理解狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系、以及动量和能量的关系。

**教学重点：**狭义相对论的两个基本假设；洛仑兹坐标变换，狭义相对论时空观；狭义相对论动力学基础；相对论质量、能量、动能，质能关系及相对论动能，相对论动量和能量的关系。

**教学难点：**洛伦兹坐标变换和速度变换；相对论动力学基本方程；狭义相对论时空观的理解及有关公式的正确应用；相对论动量和能量的关系。

**作业：**P141 7-10，7-13，7-15

**第八章 振动学基础（6学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、简谐运动

2、简谐运动的合成

**课程思政：**由振动的知识引入中国古代桥梁在建造过程中的工匠精神，引导学生思考科学精神的重要性。。

**能力要求：**

1. 理解描述简谐运动的各物理之间的关系，理解旋转矢量方法。

2. 理解简谐振动的动力学特性，能建立一维简谐振动(弹簧振子、单摆、复摆等)的微分方程，并求解该微分方程的解。

3. 理解同方向、同频率的两个简谐振动的合成规律，理解拍的概念。

**教学重点：**简谐振动的各物理量(特别是相位)及各量间的关系；旋转矢量表示法；一维简谐振动的微分方程；简谐振动的能量；两个同方向同频率简谐运动合成的规律；拍。

**教学难点：**简谐运动相位的物理意义，超前及落后；由初始条件确定简谐运动的振幅和初相位；根据位移－时间曲线或速度－时间曲线，写出一维简谐振动的运动方程；通过受力分析，建立一维简谐振动的微分方程；振动在工程技术中的应用。

**作业：**P173-174 8-11，8-12，8-13，8-14，8-15，8-16

**第九章 波动学基础（12学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、机械波的基本特征（分析地震来时，为什么先感受到上下振动后是左右晃动？）

2、平面简谐波

3、波的能量 能流密度

4、惠更斯原理

5、波的干涉

6、波的能量 能流密度（分析为什么海螺里有大海的声音？）

7、多普勒效应（分析为什么火车上信号不好？）

**课程思政：**通过案例，让学生掌握唯物辩证法在科学研究中的指导作用，培育学生的科学精神、探索创新精神。同时引导学生增强人与自然环境和谐共生的意识，结合声呐技术在潜艇探测、导航制导、通信、水下作战中的应用、引导学生关注我国建设海洋强国的发展方针。

**能力要求：**

1.理解机械波产生的条件，以及描述平面简谐波的各物理量及各量间的关系。

2.掌握质点的简谐运动方程，并运用其得出平面简谐波的波函数，进而理解波函数的物理意义。

3.理解波形图，并能运用波形图分析和解决问题，理解波的能量传播特征及能流和能流密度概念，以及惠更斯原理和波的叠加原理。

4.理解波的相干条件，理解相位差和波程差分析的方法、进而运用其确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。

5.理解驻波的概念及其形成条件，能确定波腹和波节的位置，能理解驻波与行波的区别。

6.理解机械波的多普勒效应及其产生原因。

**教学重点：**机械波的产生条件；描述机械波的四个基本物理量；平面简谐波的波函数；质点的振动速度与波的传播速度的区别与联系；波的能量、能量密度、平均能流密度的计算；惠更斯原理和波的衍射；波的相干条件，相干波的干涉加强与减弱条件；驻波形成条件及其特征，驻波方程的建立；多普勒效应。

**教学难点：**波动与质点的振动的区别与联系，波速与质点的振动速度的区别；由已知质点的简谐运动方程或简谐波的波形图，写出相应的波函数；波的能量、能流密度的理解和计算；波的干涉问题中相位差和波程差的分析，相干波的干涉加强与减弱条件；半波损失；多普勒效应的机理。

**作业：**P226-227 9-7，9-8，9-9，9-10，9-11，9-12，9-13，9-14，9-15，9-16

**第十章 热力学基础（8学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、平衡态 理想气体状态方程（分析为什么热气球能够飘起来？）

2、热力学第一定律 内能 功 热量

3、热力学第一定律在理想气体等值过程中的应用

4、绝热过程

5、循环过程 卡诺循环

6、热力学第二定律

7、可逆过程和不可逆过程

**课程思政：**通过能量引入对目前地球资源的存储量数据的思考，对目前整个人类社会环境的认识，深切了解节能环保对整个人类社会可持续发展的重要性，培养我们的节能环保意识，增加我们的社会责任感、专业荣誉感和职业使命感。利用永动机的失败引导学生思考实践是检验真理的唯一标准，我们在发挥主观能动性改造自然时候，应该遵守被实践检验成立的普遍规律，不能违背客观原理，否则终将以失败告终。

**能力要求：**

1.灵活运用理想气体状态方程进行综合运算。

2.理解功、热量和热容的物理意义, 并能够结合热力学第一定律计算理想气体在等温、等压以及绝热过程中的功、热量和内能改变量。

4.理解热机和制冷机的工作原理，并能够计算理想热机的效率。

5.理解热力学第二定律的深层内涵，并能够判断一个过程是可逆过程还是不可逆过程。

教学重点：准静态过程；功和热量，热力学第一定律及其对理想气体等值过程和绝热过程的应用，循环过程，卡诺循环，热机的效率，热力学第二定律的两种表述。

**教学难点：**状态量与过程量的区别与联系；理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量的计算；热机效率和制冷系数的计算；热力学第二定律两种表述的理解。

**作业：**P257-258 10-12，10-13，10-14，10-15，10-16

**第十一章 气体动理论（10学时，支撑课程目标1、2）**

**教学内容：**

1、气体分子热运动与统计规律

2、理想气体压强公式

3、麦克斯韦速率分布律

4、温度的微观解释 理想气体定律的推证

5、能量按自由度均分定理 理想气体的内能（分析激光制冷原理）

6、气体分子的平均自由程和平均碰撞频率

7、热力学第二定律的统计意义和熵的概念

**课程思政：**1.通过本章的学习，从分子热运动及统计的原理，从微观上揭示宏观的热现象，建立了宏观量与微观量之间的关系。现象和本质的对立统一是事物的客观辩证法，透过现象把握本质是认识的主观辩证法。认识是由现象到本质的深化过程。一方面，事物的本质存在于现象之中，离开事物的现象就无法认识事物的本质，事物现象和本质的统一提供了科学认识的可能性；另一方面，现象又不等于本质，把握了事物的现象，并不等于认识了事物的本质，现象和本质的矛盾，决定了认识过程的曲折性和复杂性。因此，人们对事物本质的认识必然要经历由片面到全面逐步深入的过程。

2.客观事物不仅包括现象和本质两个方面,而且本质自身具有层次性,人们对事物的认识总是由现象到本质、由不甚深刻的本质到较深刻的本质的无限深化的过程。人们的认识过程从个别到一般，又从一般到个别。当人们认识了许多不同事物的特殊本质以后，通过抽象和概括可以由某些事物的特殊本质进而认识各种事物的共同本质。对客观事物普遍本质的把握，又会促进对事物特殊本质的再认识。由现象到本质、由特殊本质到共同本质、由初级本质到更深刻的本质、由感性到理性的飞跃，这是人类认识由浅入深、不断深化的辩证过程。

3.通过本章的学习，为了简化研究对象，我们建立了理想气体的微观模型，把理想气体的分子抽象成一个质点，忽略分子之间的除碰撞之外作用力，且认为分子之间的碰撞为完全弹性碰撞。其中蕴藏了唯物辩证法的矛盾论的主要观点，认识世界就是认识矛盾、改造世界就是解决矛盾，矛盾分析法是我们认识和改造世界的根本方法。复杂事物由多种矛盾构成，不同矛盾所占的地位和作用是不同的，有主次之分，主要矛盾和矛盾的主要方面发挥主要作用，因此，在生活和学习中要善于抓主要矛盾和矛盾的主要方面。

4.通过本章的学习，主要的方法是对个别分子运用牛顿力学规律，然后对大量分子取统计平均，培养学生运用量变与质变的关系掌握大量分子的统计规律，从宏观与微观两个方面来认识事物，建立它们之间的客观存在的统计规律。培育学生正确认识个人与集体之间的关系以及社会主义核心价值观（平等）。通过介绍科学家的事迹，培育学生的爱国主义情怀。

**能力要求：**

1.深入理解分子热运动图象、理想体分子模型以及平衡态气体统计假设。

2.能够通过理想气体压强公式和温度公式分别阐述压强和温度的微观统计意义。

3.理解速率分布函数的物理意义，能够根据速率分布函数计算最概然速率和平均速率。

4.理解内能的物理意义，能够结合刚性分子模型和能量均分定理计算理想气体的内能和热容。

5.理解热力学第二定律及其统计意义。

6.理解熵的物理意义，能够计算不可能过程中的熵变

教学重点：物质的微观模型，统计规律性；压强公式；速率分布函数，分子速率的三个统计值；温度的统计意义；能量均分定理，理想气体内能；分子平均碰撞次数和平均自由程；热力学第二定律的统计意义；熵增加原理。

**教学难点：**通过压强公式的推导，理解阐明宏观量微观本质的思想和方法；从宏观和微观两方面理解压强和温度等概念；速率分布函数的物理意义；理想气体内能的概念及计算；热力学第二定律的统计意义。

**作业：**P295-296 11-15，11-16，11-17，11-18，11-19，11-20

**六、课程考核及成绩评定方法**

**（一）考核方式**

本课程考核方式涵盖课后作业、专题讨论、期中考试、期末考试等。课程总成绩由平时成绩、期中考试和期末考试成绩等组合而成，各部分所占比例及其与课程目标对应关系如下表所示：

平时成绩：30%，主要考核对课堂知识点的复习、理解和掌握程度。主要形式是课后作业、专题讨论。

期中成绩：20%，考核内容为前9周课程所学知识，考试形式为闭卷。

期末考试成绩：50%，考核整个学期的课程学习效果，考试形式为闭卷。

**各考核方式所占比例及其与课程目标的对应关系如下表所示：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **支撑毕业要求** | **课程目标** | **考核与评价方式及成绩比例（%）** | | | | **课程目标权重** |
| **平时成绩** | | **期中考试** | **期末考试** |
| **课后作业** | **专题讨论** |
| **观测点1-1** | **课程目标1** | **10** | **0** | **10** | **20** | **40** |
| **观测点2-1** | **课程目标2** | **10** | **10** | **10** | **30** | **60** |
| **合计** | | **20** | **10** | **20** | **50** | **100** |

**（二）考核评价标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **评价标准** | | | | |
| **优秀**  **（90-100）** | **良好**  **（80-89）** | **中等**  **（70-79）** | **及格**  **（60-69）** | **不及格**  **（0-59）** |
| **课后作业** | 按时完成作业；能够建立合理的物理模型并准确求解问题。 | 按时完成作业；能够建立物理模型并求解问题。 | 基本按时完成作业；基本能够建立物理模型并求解问题。 | 基本完成作业；能够初步建立物理模型并求解问题。 | 未完成作业；不能初步建立数学模型并求解问题。 |
| **期中考试** | 知识概念正确，回答问题全面、完整；问题分析准确；对相关问题有见解。 | 知识概念正确，回答问题较完整；问题分析较准确，对相关问题有见解。 | 知识概念基本正确，回答问题较完整；问题分析较准确，对相关问题有一定见解。 | 知识概念基本正确，回答问题一般；问题分析不够，对相关问题有一些见解。 | 基本概念不清楚、回答问题不完整，表达不清晰，分析讨论不准确。 |
| **专题讨论** | 能够合理运用所学知识并结合文献研究，调研和分析物理问题；问题分析准确，给出合理的解决方案。 | 能够运用所学知识并结合文献研究，调研和分析物理问题；问题分析较准确，给出解决方案。 | 基本能够运用所学知识并结合文献研究，调研和物理问题；问题分析基本准确，基本给出解决方案。 | 能够初步运用所学知识并结合文献研究，调研和分析物理问题；问题分析不够准确，初步给出解决方案。 | 不具备调研和分析物理问题的能力，无法给出解决方案。 |
| **期末考试** | 详见期末考试试卷评分标准 | | | | |

**七、课程质量评价和持续改进**

**1、课程目标评价值计算方法**

针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1）课程单项教学目标达成情况评价方法：

假设某课程有*n*个课程目标和*m*个考核环节，其第*i*个课程目标的达成评价值计算公式为：



2）课程总体教学目标达成情况评价方法：



**2、课程目标评价标准**

基于各课程目标值依据下表评价标准进行课程目标达成情况分析。课程目标达成的期望值设定为0.6。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 指标点 | 评价标准 | | | | |
| 优秀  （0.9-1.0） | 良好  （0.80-0.89） | 中等  （0.70-0.79 | 合格  （0.60-0.69） | 不合格（0-0.59） |
| 课程目标1 | 对应毕业要求1-1 | 较好地掌握力学和热学的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。能将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。 | 较好地掌握力学和热学的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。基本能将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。 | 掌握力学和热学的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。不能将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。 | 基本掌握力学和热学的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。不能将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。 | 不能掌握力学和热学的基本原理、基础知识以及各种运动形态的基本规律。不能将上述相关原理用于表述工程中关于力学、热学问题。 |
| 课程目标2 | 对应毕业要求2-1 | 理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。 | 理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。基本能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。 | 基本理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。不能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。 | 基本理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。不能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。 | 不理解力学和热学相关原理在自然科学和工程技术中的应用，及其与相关科学互相渗透的关系。不能够运用力学、热学等相关原理，建立合理的物理模型，识别、判断不同类型物理问题（如刚体转动、振动和波动）中的关键环节，解决实际生活及工程中的具体问题。 |

**3、课程达成情况分析及持续改进**

课程结束后由课程责任教授以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；并对课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性进行分析；对以上各薄弱项进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院学术（教学）委员会进行审核。

制定人：大学物理公共教学中心

**附：教学大纲审核表**

**《大学物理A（上）》课程教学大纲审核表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **编码** | GG32001 | **课程**  **名称** | 大学物理A（上） | **适用专业** | 工科专业 | | | |
| **学时** | **72** | **学分** | 4 | **课程**  **类别** | 数学与自然科学□ 人文社会科学□  工程基础□ 专业基础课☑ 专业课□ | | | |
| **合理性评价**（请在对应结论处打*√*） | | | | | | | | |
| **评价内容** | | | | | | **合理** | **较合理** | **不合理** |
| **1** | **大纲撰写是否规范** | | | | | *√* |  |  |
| **2** | **是否以专业人才培养方案为依据** | | | | | *√* |  |  |
| **3** | **教材选用是否合理** | | | | | *√* |  |  |
| **4** | **教学目标及对毕业要求指标点支撑关系是否合理** | | | | | *√* |  |  |
| **5** | **教学内容是否合理** | | | | | *√* |  |  |
| **6** | **教学方法是否合理** | | | | | *√* |  |  |
| **7** | **课程目标评价方法及标准是否合理** | | | | | *√* |  |  |
| **合理性总体评价** | | | | | | *√* |  |  |
| **教学系（教研室）或课程组审核意见** | 主任/负责人签字：  20　　年　　月　　日 | | | | | | | |
| **院（系、部）学术委员会审定意见** | 学术（教学）委员会负责人签字：  20　　年　　月　　日 | | | | | | | |
| **院（系、部）审批意见** | 教学院长（主任）签字：  教学单位签章：  20　　年　　月　　日 | | | | | | | |