

## 复旦大学《大学物理》（4 学分）课程教学大纲

课程代码	PHYS120001	编写时间	2007 年 4 月
课程名称	大学物理		
英文名称	University Physics		
学分数	4+4	周学时	4+1, 4+1
任课教师*		开课院系**	物理系
预修课程	高中数学物理		
课程性质： 自然科学类的平台物理学基础课程。			
教学目的： 通过本课程的学习，掌握物理学的基本知识和基本理论，为进一步学习其他物理课程打下基础。			
课程基本内容简介： 普通物理的基本知识。经典物理的力学、热学、电磁学、波动学与光学和近代量子物理的基本规律。			
基本要求： 全面理解普通物理的基础知识，掌握自然界已成熟的自然规律。通过一些演示实验达到对物理现象、物理规律和物理概念更具体、更生动、更清晰的理解。从其发展过程，学习物理学分析问题的方法和科学态度，逐步培养在学习和工作中发现问题，提出问题，思考问题，解决问题和获取新知识的能力。			
教学方式： 课堂讲授与演示实验。			
教材和教学参考资料：			
作者	教材名称	出版社	出版年月
钟锡华、陈熙谋主编	大学物理通用教程	北京大学出版社	2002 年 3 月
Feynman, Leighton, Sands	费恩曼物理学讲义	上海科技出版社	2005 年 6 月
郑永令，贾起民，方小敏	力学（第二版）	高等教育出版社	2002 年 8 月第 2 版
李洪芳	热学（第二版）	高等教育出版社	2001 年 1 月 第 2 版
贾起民，郑永令，陈暨耀	电磁学（第二版）	高等教育出版社	2001 年 1 月第 2 版
赵凯华，钟钧华	光学	北京大学出版社	1984 年 1 月第 2 版
杨福家著	原子物理学（第三版）	高等教育出版社	2000 年 7 月第 3 版
张三慧主编	大学物理	清华大学出版社	1999 年 4 月第 2 版

教师教学、科研情况简介和主要社会兼职:

多年担任大学物理的教学, 主要从事凝聚态物理方面的研究。

教学内容安排:

**第一学期:**

**力学**

**第 1 章 质点运动学 (2 学时)**

时间与空间、位置矢量与轨道方程、速度、加速度、角速度、角加速度、极坐标系与自然坐标系

**第 2 章 牛顿力学的基本定律 (3 学时)**

牛顿运动定律、几种常见的力、万有引力定律、力学相对性原理与伽利略变换、惯性系与非惯性系、惯性力

**第 3 章 动量变化定理与动量守恒 (2 学时)**

质点动量变化定理、质点组动量变化定理、动量守恒律

**第 4 章 动能与势能——机械能变化定理与机械能守恒 (3 学时)**

质点动能变化定理、保守力的功、保守力场中的势能、机械能变化定理与机械能守恒、三种宇宙速度、两体碰撞

**第 5 章 角动量变化定理与角动量守恒 (3 学时)**

角动量与力矩、质点组角动量变化定理、有心运动

**第 6 章 质心力学定理 (3 学时)**

质心动量定理、质点动能定理、质心角动量定理、有心运动方程与约化质量

**第 7 章 刚体力学 (5 学时)**

刚体运动学、定轴转动惯量、定轴转动定理与动能定理、一组刚体力学的典型题目、快速重陀螺的旋进

**第 8 章 振动 (5 学时)**

振动的描述、弹性系统的自由振动、多自由度弹性系统、弹性系统的阻尼运动、简谐量的保守性与对应表示、弹性系统的受迫振动与共振

**第 9 章 波动 (5 学时)**

波与波函数、波动方程、弹性体的应变与应力、介质中的波速、波场中的能量与能流、波的叠加——驻波、波的叠加——调幅波与拍 李萨如图、多普勒效应与激波、介质色散 波包群速与波包展宽

**第 10 章 流体力学 (5 学时)**

流体的宏观物性、理想流体的定常流动 伯努利方程、粘性流体的运动、物体在粘性流体中的运动

**热学**

**第 1 章 热力学系统的平衡态及状态方程 (3 学时)**

热力学系统及其状态参量、平衡态的概念、温度与温标、气体的状态方程

**第 2 章 热平衡态的统计分布律 (3 学时)**

统计规律与分布函数的概念、麦克斯韦分布律与麦克斯韦—玻尔兹曼分布律、能量均分定理与热容

**第 4 章 热力学第一定律 (4 学时)**

热力学过程和准静态过程、热力学第一定律、循环过程和卡诺循环

**第 5 章 热力学第二定律 (4 学时)**

可逆过程与不可逆过程、热力学第二定律、热力学第二定律的数学表述和熵增加原理、熵及热力学第二定律的统计意义、热力学第二定律的应用举例、自由能与吉布斯函数

**第 6 章 单元系的相变与复相平衡 (3 学时)**

相、相变及相平衡的概念、一些常见相变、单元系的复相平衡

第二学期:

## 电磁学

### 第1章 静电场 (5 学时)

库仑定律、电场 电场强度 场强叠加、静电场的高斯定理、静电场的环路定理、电势、静电场的基本微分方程

### 第2章 静电场中的导体和电介质 (6 学时)

导体和电介质、静电场中的导体、电容和电容器、电介质的极化、有电介质存在时的静电场、静电场的边界条件、带电体系的静电能

### 第3章 直流电 (3 学时)

电流的连续方程 恒定条件、欧姆定律 焦耳定律、电源的电动势、直流电路

### 第4章 恒定磁场 (5 学时)

毕奥—萨伐尔定律、磁场的高斯定理和安培环路定理、洛伦兹力

### 第5章 磁介质 (5 学时)

分子电流模型、顺磁质与抗磁质、磁化的规律、有磁介质存在时的磁场、铁磁质、磁场的边界条件

### 第6章 电磁感应 (5 学时)

法拉第电磁感应定律、动生电动势 感生电动势 涡旋电场、自感与互感、暂态过程

### 第7章 交流电 (6 学时)

交流电概述、交流电路中的元件、元件的串并联——矢量图、交流电路的复数解法、谐振电路、交流电的功率、变压器原理、三相交流电

### 第8章 麦克斯韦电磁场理论 (4 学时)

麦克斯韦方程、电磁波

## 光学·近代物理

### 第1章 光学导言 (2 学时)

光学发展简史、波动的数学描述、费马原理

### 第2章 光的干涉 (5 学时)

光波的叠加和干涉、杨氏干涉实验、等倾干涉、等厚干涉、薄膜干涉应用举例

### 第3章 光的衍射 (5 学时)

衍射现象、惠更斯—菲涅尔原理、夫琅禾费单缝衍射、夫琅禾费圆孔衍射和光学仪器的分辨本领、衍射光栅

### 第4章 光的偏振 (4 学时)

自然光和偏振光、起偏振器与检偏振器 马吕斯定律、反射和折射时的偏振、偏振棱镜、波片和补偿器、偏振光的干涉

### 第5章 相对论 (6 学时)

狭义相对论以前的力学、电磁场理论建立后呈现的新局面、爱因斯坦的假设与洛伦兹变换、相对论的时空观、相对论多普勒效应、相对论速度变换公式、狭义相对论中的质量、能量和动量

### 第6章 量子物理基础 (6 学时)

黑体辐射和普朗克的量子假设、光电效应和爱因斯坦的光子理论、康普顿效应、玻尔的氢原子理论、微观粒子的波动性、波粒二象性分析、不确定关系、波函数和概率幅、薛定谔方程

### 第7章 原子和分子 (6 学时)

氢原子的能级和波函数、电子自旋、泡利原理和原子的电子壳层结构、激光原理

作业和考核方式:

平时作业占总成绩的 30%，期末考试占 70%。