

医、药专业五年制

普通物理学教学大纲

(general physics)

学分数 3 周学时 4

课程性质: 理科基础课

预修课程: 高中物理

教学目的: 通过本课程的教学,使学生掌握并运用普通物理学的基本概念和规律,了解若干物理学技术及医学应用。帮助学生提高自学能力和分析、解决问题的能力,培养学生的科学思维方式和创新意识,为学生知识、能力及素质的协调发展创造条件,为后续课程打下良好基础。

基本要求: 学生应按照本大纲具体要求,掌握并熟练运用力学、热学、电磁学、光学及近代物理学基础各篇中的基本定律和定理;理解各篇中的基本理论和基本概念,能对一般物理问题做出正确的分析和判断;了解若干物理学技术及医学应用,知道常见物理诊断和治疗的基本原理。

教学方式: 以课堂讲授为主。辅助教学有:课堂演示实验,多媒体示教,习题课及课程内容讨论。

教学用书: 《大学物理简明教程》梁励芬 蒋平编 复旦大学出版社

参考书: 《普通物理学》程守洙等编 高等教育出版社

《物理学》(上、中、下) 复旦大学物理学编写组

《物理学》王鸿儒编 人民卫生出版社

《医学物理学》胡新珉编 人民卫生出版社

考核方式: 期中考一次,期末考一次,闭卷考试,内容包括概念领会及分析计算。

教学内容、教学要求和课时安排:

第一篇 力学 课时数: 22 学时

第一章 运动学 4 学时

教学内容: § 1.3 位矢 速度 加速度

一、位置 位矢和位移

二、速度和加速度

三、速度和加速度的坐标分量表示

四、质心

§ 1.4 曲线运动 切向加速度和法向加速度

一、曲线运动 已知加速度求速度和位矢

二、切向加速度和法向加速度

三、圆周运动、角位移、角速度和角加速度

四、角量和线量的关系

§ 1.5 相对运动

教学要求: 掌握①曲线运动的描述方法,②已知加速度求速度和位矢,

③已知角加速度求角速度和角位移;

理解位移、速度、加速度、角位移、角速度、角加速度的基本概念;

了解质心、相对运动的概念。

第二章 动力学 6 学时

教学内容: § 2.2 动量和动量守恒定律

- 一、动量、冲量和动量定理
- 二、动量守恒定律
- 三、质心运动定律

§ 2.3 角动量和角动量守恒定律

- 一、质点的角动量和刚体绕定轴转动的角动量
- 二、平行轴定理
- 三、力矩
- 四、质点和定轴转动刚体的角动量定理
- 转动定律
- 五、角动量守恒定律

教学要求：掌握牛顿运动定律、转动定律和角动量守恒定律及运用；
理解动量、冲量、转动惯量和角动量的基本概念；
了解质心运动定理和平行轴定理。

第三章 功与能、机械能守恒定律 6 学时

教学内容：§ 3.1 功和功率

- 一、力的功和功率
- 二、力矩的功和功率

§ 3.2 几种力的功、势能

- 一、保守力的功
- 二、摩擦力的功
- 三、势能

§ 3.3 动能定理

- 一、质点的动能定理
- 二、刚体定轴转动的动能定理

§ 3.4 机械能守恒定律

- 一、功能原理
- 二、机械能守恒定律

§ 3.5 碰撞

- 一、碰撞与守恒定律
- 二、弹性碰撞和完全非弹性碰撞

教学要求：掌握变力的功、功能原理、机械能守恒定律及运用；
理解功、功率、势能及碰撞的基本概念；
了解力矩的功和功率。

第五章 流体力学 6 学时

教学内容：§ 5.1 流体运动的描述

- 一、流场、流线和流管
- 二、定常流动和不定常流动

§ 5.2 定常流动的连续性方程

§ 5.3 伯努利方程及其应用

- 一、理想流体
- 二、伯努利方程
- 三、伯努利方程及其应用

§ 5.4 实际流体的运动规律

- 一、粘性流体的能量方程
- 二、湍流和雷诺数
- 三、泊肃叶定律
- ※ 力学在医学中的应用

教学要求：掌握连续性方程、伯努利方程、泊肃叶定律并熟练应用；
理解定常流动、层流、湍流的概念，牛顿粘滞定律的物理意义；
了解雷诺数、斯托克司定理。

第二篇 热学 课时数：（自学） 考试不作要求

第三篇 电磁学 课时数： 22 学时

第八章 静电场 6 学时

教学内容：§ 8.2 电场强度

- 一、电场和电场强度
- 二、场强迭加原理

§ 8.3 高斯定理

一、电通量 二、高斯定理及应用

§ 8.4 静电场的环路定理 电势

一、静电场的环路定理 二、电势 电势差

三、场强和电势的关系

§ 8.5 电介质 介质中的高斯定理

§ 8.6 静电场的能量 电容器

§ 8.7 稳恒电流 基尔霍夫定律

一、电流的连续性方程 稳恒电流 二、基尔霍夫定律

教学要求：掌握①静电场高斯定理、迭加原理（计算场强和电势）；

②基尔霍夫定律及应用；

理解电通量、电势能、电容的基本概念；

了解介质中的高斯定理、电流的连续性方程。

第九章 磁场 6学时

教学要求：掌握安培公式、毕奥 - 萨伐尔定律、安培环路定理及应用；

理解磁通量、磁场的高斯定理；

了解介质中的安培环路定理、带电粒子在电场和磁场中的运动。

教学内容：§ 9.1 磁场的高斯定理

一、电流的磁效应 二、磁通量和磁场的高斯定理

§ 9.2 磁场对电流的作用、磁矩

一、安培公式 二、磁场对平面载流线圈的作用 磁矩

§ 9.3 毕奥 - 萨伐尔定律及其应用

§ 9.4 安培环路定理

§ 9.5 磁介质 介质中的安培环路定理

§ 9.5 带电粒子在电场和磁场中的运动

一、回旋加速器 二、质谱仪 三、霍尔效应

第十章 电磁感应 6学时

教学内容：§ 10.1 电磁感应定律

§ 10.2 动生电动势和感生电动势

一、动生电动势 二、感生电动势和感生电场

§ 10.3 自感和互感

§ 10.4 自感磁能和互感磁能

教学要求：掌握电磁感应定律，会计算动生电动势、感生电动势；

理解感生电场的概念；

了解自感和互感。

第十二章 电磁场和电磁波 4学时

教学内容：§ 12.1 电磁波的产生和传播

§ 12.2 电磁波的能量和动量

一、电磁波的能量密度和能流密度 二、电磁波的动量

§ 12.3 电磁波的辐射

一、辐射电磁波的条件 二、电偶极辐射和磁偶极辐射

三、韧致辐射 四、同步辐射

§ 12.3 电磁波谱

※ 电磁学在医学中的应用

教学要求：掌握电磁波的能量和动量、辐射电磁波的条件；

了解韧致辐射、同步辐射及电磁波谱；

第四篇 光 学 课时数： 18 学时

第十三章 振动与波 6 学时

- 教学内容： § 13.1 一维简谐振动
§ 13.2 简谐振动的合成
一、同方向、同频率简谐振动的合成
二、同方向、频率相近的简谐振动的合成
三、两个同频率、沿相互垂直方向的简谐振动的合成
§ 13.3 机械波的产生和传播
§ 13.4 波的干涉、驻波
§ 13.5 多普勒效应
§ 13.6 超声波及其医学应用

教学要求：掌握简谐振动的基本规律、波动表示式及应用、波的干涉及计算；
理解波的概念；
了解多普勒效应、超声波及其医学应用。

第十四章 光的衍射与干涉 8 学时

- 教学内容： § 14.1 惠更斯—菲涅耳原理
§ 14.2 单缝夫琅和费衍射
§ 14.3 圆孔衍射与光学仪器的分辨本领
§ 14.4 光栅衍射
一、主极大的位置与光强 二、缺级
§ 14.4 薄膜干涉
一、等厚与等倾薄膜干涉 二、劈尖干涉
三、牛顿环 四、迈克尔逊干涉仪

教学要求：掌握单缝夫琅和费衍射、光栅衍射、薄膜干涉；
理解惠更斯—菲涅耳原理；
了解光学仪器的分辨本领、迈克尔逊干涉仪。

第十五章 光的偏振 4 学时

- 教学内容： § 15.1 自然光与偏振光
§ 15.2 反射光的偏振、布儒斯特角
§ 15.3 晶体的双折射
§ 15.4 旋光性
※ 光学在医学中的应用

教学要求：掌握偏振光和双折射的基本概念
了解偏振元件

第五篇 近代物理学基础 课时数： 8 学时

第十八章 激 光 2 学时

- 教学内容： § 18.1 分子、原子与原子核
§ 18.2 激光的产生
§ 18.3 激光的医学应用

教学要求：掌握激光产生的基本原理；
了解几种医用激光器。

第十九章 X 射线 3 学时

- 教学内容： § 19.1 X 射线的产生

§ 19.2 X 射线谱

§ 19.3 X 射线被物质吸收的规律

§ 19.4 X 射线的医学应用

教学要求：掌握 X 射线被物质吸收的规律；
了解 X 射线成像的基本原理。

第二十章 **核磁共振** 3 学时

教学内容：§ 20.1 核磁共振基本概念

§ 20.2 核磁共振的医学应用

教学要求：理解核磁共振基本概念；
了解磁共振成像的基本原理。

2006. 6. 20