

西北师范大学  
硕士研究生入学统一考试  
《普通物理学》科目大纲  
(科目代码: 922)

学院名称 (盖章): 教育学院

学院负责人签字: \_\_\_\_\_

编制时间: 2010年10月26日

## 《普通物理学》科目大纲

(科目代码: 922)

### 一、考核要求

作为物理教师,首先应该具有从事物理教学的专业基础知识,本科目要求考生能够掌握从事中学物理教学和进行中学物理教学研究的基本物理知识,内容涉及力学、热学、电磁学、光学和近代物理。其中力学与电磁学是本课程的考核重点,近代物理仅作为了解的要求;对于力学、电磁学、热学及光学要求考生理解物理概念及其主要的物理规律,并能够运用这些规律解决物理问题。

### 二、考核评价目标

- 1、掌握质点运动学的基本概念和基本规律,特别是匀变速直线运动的规律。
- 2、理解常见的几种力,理解牛顿运动以及万有引力定律定律,并能够运用这些定律解决物理问题。
- 3、理解几个守恒定律及其成立的条件。
- 4、初步了解刚体的运动规律。
- 5、掌握简谐振动和简谐波的基本特征。掌握同方向同频率简谐振动的合成。理解波的干涉、衍射,特别是光波的干涉和衍射。
- 6、掌握气体动理论的基本观点,理解理想气体的状态方程以及麦克斯韦和玻尔兹曼的速率分布律。
- 7、理解热力学第一、第二定律,能够在理想气体等值过程中应用热力学第一定律。
- 8、掌握静电场的基本规律,特别是静电场中的高斯定理和安培环路定理,并能够运用高斯定理和环路定律解决问题。
- 9、掌握恒定磁场的基本规律;了解磁介质的基本知识;理解麦克斯韦电磁场理论的主要内容。
- 10、对量子力学的基本理论有初步认识,掌握光电效应和康普顿效应。了解玻尔的氢光谱理论。

### 三、考核内容

#### 第一章 质点的运动

##### 第一节 质点 参考系 运动方程

###### 一、质点

###### 二、参考系与坐标系

###### 三、空间和时间

###### 四、运动方程

##### 第二节 位移 速度 加速度

###### 一、位矢

###### 二、位移

###### 三、速度

###### 四、加速度

##### 第三节 圆周运动及其描述

###### 一、切向加速度和法向加速度

###### 二、圆周运动的角量描述

###### 三、线量与角量之间的关系

## 第四节 曲线运动方程的矢量形式

- 一、 圆周运动方程的矢量形式
- 二、 抛体运动方程的矢量形式

## 第五节 运动描述的相对性 伽利略坐标变换

- 一、 伽利略坐标变换式
- 二、 速度变换
- 三、 加速度变换

## 第二章 牛顿运动定律

## 第一节 牛顿第一定律和第三定律

- 一、 牛顿第一定律
- 二、 牛顿第三定律

## 第二节 常见力和基本力

- 一、 重力
- 二、 弹力
- 三、 摩擦力
- 四、 万有引力
- 五、 电磁力
- 六、 强力
- 七、 弱力

## 第三节 牛顿第二定律及其微分形式

- 一、 牛顿第二定律
- 二、 牛顿第二定律的微分形式

## 第四节 牛顿运动定律的应用

- 一、 常力作用下的连结体问题
- 二、 变力作用下的单体问题

## 第五节 牛顿第二定律积分形式之一：动量定理

- 一、 动量定理
- 二、 变质量物体的运动方程

## 第六节 牛顿第二定律积分形式之二：动能定理

- 一、 功的概念
- 二、 能量
- 三、 牛顿第二定律的又一积分形式

## 第七节 非惯性系 惯性力

- 一、 非惯性系
- 二、 惯性力

## 第三章 运动的守恒定律

## 第一节 保守力 成对力做功 势能

- 一、 保守力
- 二、 成对力的功
- 三、 势能
- 四、 势能曲线

## 第二节 功能原理

- 一、 质点系统动能定理
- 二、 系统的功能原理

### 第三节 机械能守恒定律 能量守恒定律

- 一、机械能守恒定律
- 二、能量守恒定律

### 第四节 质心 质心运动定理 动量守恒定律 火箭飞行

- 一、质心
- 二、质心运动定理
- 三、动量守恒定律
- 四、火箭飞行

### 第五节 碰撞

- 一、完全弹性碰撞
- 二、完全非弹性碰撞
- 三、碰撞中的力和能

### 第五节 质点的角动量和角动量守恒定律

- 一、角动量
- 二、角动量守恒定律

## 第四章 刚体的转动

### 第一节 刚体的平动、转动和定轴转动

- 一、刚体
- 二、平动和转动
- 三、刚体的定轴转动
- 四、角速度矢量

### 第二节 刚体的角动量 转动动能 转动惯量

- 一、刚体的角动量
- 二、刚体的转动动能
- 三、转动惯量的计算

### 第三节 力矩 刚体定轴转动定律

- 一、力矩
- 二、定轴转动定律

### 第四节 定轴转动的动能定理

- 一、力矩的功
- 二、定轴转动的动能定理
- 三、刚体的重力势能

### 第五节 刚体的自由度

### 第六节 定轴转动刚体的角动量定理和角动量守恒定律

- 一、定轴转动刚体的角动量定理
- 二、定轴转动刚体的角动量守恒定律

## 第五章 气体动理论

### 第一节 状态 过程 理想气体

- 一、状态参量
- 二、平衡态和平衡过程
- 三、理想气体的状态方程

### 第二节 分子热运动和统计规律

- 一、分子热运动的基本特征
- 二、分布函数和平均值

### 第三节 气体动理论的压强公式

- 一、理想气体的微观模型
- 二、速率分布函数
- 三、理想气体压强公式的推导
- 四、压强公式的简单推导

### 第四节 理想气体的温度公式

- 一、温度的本质和统计意义
- 二、气体分子的方均根速率

### 第五节 能量均分定理 理想气体的内能

- 一、分子的自由度
- 二、能量均分定理
- 三、理想气体的内能

### 第六节 麦克斯韦速率分布律

- 一、分子速率的实验测定
- 二、麦克斯韦速率分布律
- 三、从速率分布函数  $f(v)$  推算分子速率的三个统计值

### 第七节 玻尔兹曼分布律 重力场中粒子按高度的分布

- 一、玻尔兹曼分布律
- 二、重力场中粒子按高度的分布

### 第八节 分子的平均碰撞次数及平均自由程

### 第九节 气体内的迁移现象

- 一、粘滞学习
- 二、热传导现象
- 三、扩散现象
- 四、气体内迁移现象的统一处理

### 第十节 真实气体 范德瓦尔斯方程

- 一、真实气体的等温线
- 二、范德瓦尔斯方程
- 三、范德瓦尔斯方程的等温线和真实气体的等温线
- 四、临界点

### 第十一节 物态和相变

- 一、液体的汽化
- 二、固体的熔解及汽化
- 三、三相点

## 第六章 热力学基础

### 第一节 热力学第一定律

- 一、热力学过程
- 二、功 热量 内能
- 三、热力学第一定律

### 第二节 热力学第一定律对于理想气体等值过程的应用

- 一、等体过程 气体的摩尔定体热容
- 二、等压过程 气体的摩尔定压热容
- 三、等温过程

### 第三节 绝热过程

- 一、绝热过程
- 二、绝热过程方程的推导

### 第四节 焦耳-汤姆孙实验 真实气体的内能

- 一、焦耳-汤姆孙实验
- 二、真实气体的内能

### 第五节 循环过程 卡诺循环

- 一、循环过程
- 二、卡诺循环

### 第六节 热力学第二定律

- 一、热力学第二定律
- 二、两种表述的等价性

### 第七节 可逆过程与不可逆过程 卡诺定理

- 一、可逆过程与不可逆过程
- 二、卡诺定理
- 三、卡诺定理的证明

### 第八节 熵

- 一、熵的存在
- 二、自由膨胀的不可逆性
- 三、玻尔兹曼关系

### 第九节 熵增加原理 热力学第二定律的统计意义

- 一、熵增加原理
- 二、热力学第二定律的统计意义
- 三、熵增与能量的退化
- 四、熵增和热寂

## 第七章 真空中的静电场

### 第一节 电荷 库仑定律

- 一、电荷
- 二、电荷守恒定律
- 三、电荷的量子化
- 四、库仑定律

### 第二节 电场 电场强度

- 一、电场
- 二、电场强度
- 三、场强的计算
- 四、电场线

### 第三节 高斯定理

- 一、电场强度通量
- 二、高斯定理
- 三、高斯定理的应用

### 第四节 静电场的环路定理 电势

- 一、静电场的环路定理
- 二、电势
- 三、电势的计算

## 第五节 等势面 电场强度与电势梯度的关系

## 一、等势面

## 二、电场强度与电势梯度的关系

## 第六节 带电粒子在静电场中的运动

## 第八章 导体和电介质中的静电场

## 第一节 静电场中的导体

## 一、导体的静电平衡

## 二、导体上的电荷分布

## 第二节 空腔导体内外的静电场

## 一、空腔导体内外的静电场

## 二、静电屏蔽

## 第三节 电容器的电容

## 一、孤立导体的电容

## 二、电容器的电容

## 三、电容器的串联和并联

## 第四节 电介质及其极化

## 一、有极分子和无极分子电介质

## 二、电介质的极化

## 三、电极化强度

## 第五节 电介质中的静电场

## 第六节 有电介质时的高斯定理 电位移

## 一、有电介质时的高斯定理 电位移

二、 $D$ 、 $E$ 、 $P$ 三矢量的关系

## 第七节 电荷间的相互作用能 静电场的能量

## 一、点电荷间的相互作用能

## 二、电荷连续分布时的静电能

## 三、静电场的能量

## 第九章 恒定电流和恒定电场

## 第一节 电流密度 电流连续性方程

## 一、电流密度

## 二、电流连续性方程

## 第二节 恒定电流和恒定电场 电动势

## 一、恒定电流

## 二、导体内恒定电场的建立 电源的电动势

## 第三节 欧姆定律 焦耳-楞次定律

## 一、欧姆定律

## 二、焦耳-楞次定律

## 第四节 一段含源电路的欧姆定律

## 第十章 真空中的恒定磁场

## 第一节 磁感应强度 磁场的高斯定理

## 一、基本磁现象

## 二、磁感应强度

## 三、磁场的高斯定理

## 第二节 毕奥-萨伐尔定律

- 一、 毕奥-萨伐尔定律
- 二、 运动电荷的磁场

## 第三节 毕奥-萨伐尔定律的应用、

- 一、 载流长直导线的磁场
- 二、 载流圆线圈轴线上的磁场
- 三、 载流直螺线管内部的磁场

## 第四节 安培环路定理

### 第五节 安培环路定理的应用

- 一、 长直圆柱形载流导线内外的磁场
- 二、 载流长直螺线管内的磁场
- 三、 载流螺绕环内的磁场

## 第六节 带电粒子在磁场中所受作用及其运动

- 一、 洛仑兹力
- 二、 带电粒子在磁场中的运动

## 第七节 带电粒子在电场和磁场中运动的应用

- 一、 磁聚焦
- 二、 回旋加速器
- 三、 质谱仪
- 四、 霍耳效应

## 第八节 磁场对载流导线的作用

- 一、 安培定律
- 二、 磁场对载流线圈的作用
- 三、 磁电式电流计

## 第九节 平行载流导线间的相互作用力 电流单位“安培”的定义

### 第十节 磁力的功

- 一、 载流导线在磁场中运动时磁力所作的功
- 二、 载流线圈在磁场内转动时磁力所作的功

## 第十一章 磁介质中的磁场

### 第一节 磁介质 顺磁质和抗磁质的磁化

- 一、 磁介质
- 二、 分子电流和分子磁矩
- 三、 抗磁质的磁化
- 四、 顺磁质的磁化

### 第二节 磁化强度 磁化电流

- 一、 磁化强度
- 二、 磁化电流

### 第三节 磁介质中的磁场 磁场强度

### 第四节 铁磁质

- 一、 磁化曲线
- 二、 磁滞回线
- 三、 磁畴
- 四、 软磁材料

## 第十二章 电磁感应和暂态过程

## 第一节 电磁感应定律

- 一、 电磁感应现象
- 二、 楞次定律
- 三、 法拉第电磁感应定律

## 第二节 动生电动势

- 一、 在磁场中运动的导线内的感应电动势
- 二、 在磁场中转动的线圈内的感应电动势

## 第三节 感生电动势 有旋电场

- 一、 感生电场
- 二、 电子感应加速器

## 第四节 涡电流

## 第五节 自感和互感

- 一、 自感应
- 二、 互感应

## 第六节 电感和电容电路的暂态过程

- 一、 RL 电路的暂态过程
- 二、 RC 电路的暂态过程

## 第七节 磁场的能量

## 第十三章 麦克斯韦方程组 电磁场

### 第一节 位移电流

### 第二节 麦克斯韦方程组

- 一、 电场的性质
- 二、 磁场的性质
- 三、 变化电场和磁场的联系
- 四、 变化磁场和电场的联系

### 第三节 电磁场的物质性

### 第四节 电磁场的统一性 电磁场量的相对性

- 一、 运动的相对性和电磁场的统一性
- 二、 电磁场量的相对性

## 第十五章 机械振动和电磁振荡

### 第一节 简谐振动

- 一、 简谐振动的特征及其表式
- 二、 简谐振动的振幅、周期、频率和相位
- 三、 简谐振动的矢量图示法
- 四、 几种常见的简谐振动
- 五、 简谐振动的能量

### 第二节 阻尼振动

### 第三节 受迫振动 共振

- 一、 受迫振动
- 二、 共振

### 第四节 电磁振荡

- 一、 LC 电路振荡
- 二、 阻尼振荡
- 三、 受迫振荡 电共振

#### 四、力电类比

#### 第五节 同方向的简谐振动的合成

- 一、同方向同频率的两个简谐振动的合成
- 二、同方向不同频率的两个简谐振动的合成 拍

#### 第六节 相互垂直的简谐振动的合成

### 第十五章 机械波和电磁波

#### 第一节 机械波的产生和传播

- 一、机械波产生的条件
- 二、横波和纵波
- 三、波振面和波射线
- 四、波动传播速度
- 五、波长和频率

#### 第二节 平面简谐波 波动方程

- 一、平面简谐波的波动表式
- 二、波动方程
- 三、波动方程的推导

#### 第三节 波的能量 波的强度

- 一、波的能量
- 二、波动能量的推导
- 三、波的强度
- 四、波的吸收

#### 第四节 声波

- 一、声压
- 二、声强 声强级

#### 第五节 电磁波

- 一、平面电磁波的波动方程
- 二、电磁波的性质
- 三、电磁波的能量
- 四、电磁波的动量
- 五、电磁波的辐射
- 六、电磁波谱

#### 第六节 惠更斯原理 波的衍射、反射和折射

- 一、惠更斯原理
- 二、波的衍射
- 三、波的反射和折射

#### 第七节 波的叠加原理 波的干涉 驻波

- 一、波的叠加
- 二、波的干涉
- 三、驻波
- 四、弦线上的驻波

#### 第八节 多普勒效应

- 一、机械波的多普勒效应
- 二、电磁波的多普勒效应
- 三、冲击波

## 第十六章 波动光学

## 第一节 光源 单色光 相干光

- 一、光源
- 二、单色光
- 三、相干光
- 四、相干光的获得方法

## 第二节 双缝干涉

- 一、杨氏双缝实验
- 二、干涉明暗条纹的位置
- 三、菲涅耳双棱镜实验
- 四、菲涅耳双镜实验
- 五、洛埃德镜实验

## 第三节 光程和光程差

- 一、光程
- 二、光程差
- 三、等光程性
- 四、反射光的相位突变和附加光程差

## 第四节 薄膜干涉——等倾干涉

- 一、等倾干涉条纹
- 二、增透膜和高反射膜

## 第五节 薄膜干涉——等厚条纹

- 一、等厚干涉条纹
- 二、劈尖膜
- 三、牛顿环

## 第六节 迈克尔孙干涉仪

## 第七节 光的衍射现象 惠更斯-菲涅耳原理

- 一、光的衍射现象
- 二、菲涅耳衍射和夫琅禾费衍射
- 三、惠更斯-菲涅耳原理

## 第八节 单缝的夫琅禾费衍射

## 第九节 圆孔的夫琅禾费

- 一、圆孔的夫琅禾费衍射
- 二、光学仪器的分辨本领

## 第十节 光栅衍射

- 一、光栅衍射
- 二、光栅光谱
- 三、光栅的分辨本领
- 四、干涉和衍射的区别

## 第十一节 X射线的衍射

## 第十二节 自然光和偏振光

## 第十三节 起偏和检偏 马吕斯定律

- 一、起偏和检偏
- 二、马吕斯定律

## 第十四节 反射和折射时光的偏振

## 第十五节 光的双折射

- 一、 寻常光和非常光
- 二、 主轴 主平面
- 三、 单轴晶体的子波波振面
- 四、 惠更斯原理在双折射现象中的应用
- 五、 晶体偏振器件

## 第十六节 椭圆偏振光和圆偏振光 偏振光的干涉

- 一、 椭圆偏振光和圆偏振光
- 二、 偏振光的干涉

## 第十七章 早期量子论和量子力学基础

## 第一节 热辐射 普朗克的量子假设

- 一、 热辐射现象
- 二、 基尔霍夫辐射定律
- 三、 黑体辐射实验定律
- 四、 普朗克量子假设

## 第二节 光电效应 爱因斯坦的光子理论

- 一、 光电效应的实验规律
- 二、 光的波动说的缺陷
- 三、 爱因斯坦的光子理论
- 四、 光的波-粒二象性
- 五、 光电效应的应用

## 第三节 康普顿效应

- 一、 康普顿效应
- 二、 光子理论的解释

## 第四节 氢原子光谱 玻尔的氢原子理论

- 一、 氢原子光谱的规律
- 二、 玻尔的氢原子理论
- 三、 氢原子轨道半径和能量的计算
- 四、 玻尔理论的缺陷

## 第五节 德布罗意波 波-粒二象性

- 一、 德布罗意波
- 二、 戴维孙-革末实验

## 第六节 不确定关系

## 第七节 波函数 薛定谔方程

- 一、 波函数及其统计解释
- 二、 薛定谔方程