

2011 年硕士研究生入学 普通物理考试大纲（光学专业）

I、考查目标

1. 掌握电磁学中的基本概念和基本定律及应用。
2. 掌握光的干涉、衍射、偏振等基本概念及有关现象的定性解释和定量分析。
3. 掌握量子物理中的一些基本概念。

II、考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、试卷内容结构

电磁学 76 分

光学 50 分

量子物理 24 分

四、试卷题型结构

单项选择题 60 分（20 小题，每小题 3 分）

综合计算题 90 分

III、考查范围

电磁学

一、静电场

(一) 库仑定律

(二) 电场强度

1. 电场强度定义

2. 点电荷的电场强度

3. 电场强度叠加原理

(三) 电场强度通量及高斯定理

(四) 静电场的环路定理 电势能

(五) 电势

1. 点电荷电场的电势

2. 电势的叠加原理

(六) 电场强度与电势梯度

(七) 静电场中的电偶极子

1. 外电场对电偶极子的力矩和取向作用

2. 电偶极子在电场中的电势能和平衡位置

二、静电场中的导体与电介质

(一) 静电场中的导体

1. 静电感应 静电平衡条件

2. 静电平衡时导体上电荷的分布

3. 静电屏蔽

(二) 电容和电容器

(三) 静电场中的电介质

1. 电介质对电容的影响 相对电容率
2. 电介质的极化
3. 电极化强度
4. 电介质中的电场强度 极化电荷与自由电荷的关系

(四) 电位移及有介质时的高斯定理

(五) 静电场的能量

三、恒定电流

(一) 电流及电流密度

(二) 电阻率及欧姆定律的微分形式

(三) 电源 电动势 全电路欧姆定律

四、稳恒磁场

(一) 磁场及磁感强度

(二) 毕奥—萨伐尔定律

1. 毕奥—萨伐尔定律及应用
2. 磁偶极子
3. 运动电荷的电场

(三) 磁通量及磁场的高斯定理

(四) 安培环路定理及应用

(五) 带电粒子在电场和磁场中的运动

(六) 载流导线及载流线圈在磁场中所受的力和力矩

五、磁场中的磁介质

- (一) 磁介质 磁化强度
- (二) 磁介质中的安培环路定理 磁场强度
- (三) 铁磁质
 - 1. 磁畴
 - 2. 磁化曲线及磁滞回线
 - 3. 铁磁性材料及磁屏蔽

六、电磁感应 电磁场

- (一) 电磁感应定律
 - 1. 电磁感应现象及电磁感应定律
 - 2. 楞次定律
- (二) 动生电动势和感生电动势
- (三) 自感和互感
 - 1. 自感电动势 自感
 - 2. 互感电动势 互感
- (四) 磁场的能量及能量密度
- (五) 位移电流 电磁场基本方程的积分形式

光学

一、光的干涉

- (一) 相干光
- (二) 杨氏双缝干涉实验、双镜、劳埃德镜

(三) 光程 薄膜干涉

(四) 劈尖 牛顿环

(五) 迈克耳孙干涉仪 时间相干性

二、光的衍射

(一) 光的衍射现象

1. 惠更斯—菲涅耳原理

2. 菲涅耳衍射和夫琅禾费衍射

(二) 单缝衍射

(三) 圆孔衍射 光学仪器的分辨本领

(四) 衍射光栅

(五) X射线的衍射

(六) 全息照相简介

三、光的偏振

(一) 光的偏振性 马吕斯定律

(二) 反射光和折射光的偏振

(三) 双折射 偏振棱镜

1. 双折射的寻常光和非常光

2. 尼科耳棱镜

3. 惠更斯原理对双折射现象的解释

4. $1/4$ 波片和半波片

(四) 旋光现象

(五) 偏振光的干涉

量子物理

(一) 黑体辐射 普朗克量子假设

1. 黑体 黑体辐射
2. 斯特藩—玻耳兹曼定律 维恩位移定律
3. 黑体辐射的瑞利—金斯公式 经典物理的困难
4. 普朗克假设 普朗克黑体辐射公式

(二) 光电效应 光的波粒二象性

1. 光电效应实验的规律
2. 光子 爱因斯坦方程
3. 光电效应在近代技术中的应用
4. 光的波粒二象性

(三) 康普顿效应

(四) 氢原子的波尔理论

(五) 弗兰克—赫兹实验

(六) 德布罗意波 实物粒子的二象性

(七) 不确定关系

(八) 量子力学简介

1. 波函数 概率密度
2. 薛定谔方程
3. 一维势阱问题
4. 对应原理
5. 一维方势垒 隧道效应

（九）激光

1. 自发辐射 受激辐射
2. 激光原理
3. 激光器
4. 激光的特性和应用

参考书：《物理学（第四版）》，马文蔚编，高等教育出版社，（电磁学、光学和量子物理部分），1999 版。