

光学考试大纲

一、课程简介

光学是物理学一门重要的基础课程，也是二十世纪六十年代以来发展最快的学科之一。量子光学的新发展以及激光与相关学科的相互渗透对光学及物理学的发展有着极其深刻的意义。迄今，光学已成为现代高新技术的重要基础，具有不可估量的发展前途。

光学是普通物理学的一个重要组成部分，是研究光的本性、光的传播和光与物质相互作用的基础学科，它和原子物理、电动力学以及量子力学等课程有着密切的关系。

光学可以分为几何光学、波动光学、量子光学和现代光学四大部分。其中包括光的干涉，光的衍射，几何光学的基本原理，光学仪器的基本原理，光的偏振，光的色散、吸收与散射，光的量子性以及现代光学基础等内容。

二、教材及参考书

《光学教程》（第四版） 姚启钧主编 高等教育出版社

三、考试内容及要求

第一章 光的干涉

一、考核知识点

1. 相干现象、相干条件、相干光源、相干与相干叠加
2. 光程差与位相差
3. 分波面法的典型实验
4. 分振幅法、等倾和等厚干涉
5. 迈克尔逊干涉仪
6. 法布里-珀罗干涉仪、多光束干涉
7. 干涉条纹的可见度

二、考核要求

1. 识记：（1）相干现象（2）相干条件（3）光程差（4）位相差（5）等倾和等厚干涉
2. 领会：（1）分波面法的典型实验（2）迈克尔逊干涉仪、法布里-珀罗干涉仪的原理及应用（3）牛顿环、劈尖（4）分波面法和分振幅法的光程差与位相差公式（5）推导法布里-珀罗干涉仪中多光束干涉光强分布公式
3. 简单应用：利用分波面法和分振幅法的相关公式解决问题
4. 综合运用：利用干涉公式解释干涉条纹的明暗条件、特点以及相应的计算

第二章 光的衍射

一、考核知识点

1. 光的衍射现象和分类
2. 惠更斯-菲涅耳原理
3. 菲涅耳圆孔、圆屏衍射、波带片
4. 夫琅和费单缝衍射、圆孔衍射
5. 光学仪器的分辨本领、瑞利判据
6. 衍射光栅、平面光栅、闪耀光栅
7. 光栅方程、布喇格方程

二、考核要求

1. 识记：（1）衍射（1）惠更斯-菲涅耳原理
2. 领会：（1）利用半波带法推导出菲涅耳圆孔衍射时露出的波带数目公式（2）用矢量法推

出夫琅禾费单缝衍射光强公式

3. 简单应用：(1) 单缝衍射、圆孔衍射的光强公式及运用 (2) 干涉与衍射的特点分析 (3) 光栅方程、布喇格方程及应用
4. 综合运用：利用干涉和衍射的公式解释光栅光谱的形式、明暗条件、光谱的特点以及相应的计算

第三章 几何光学的基本原理

一、考核知识点

1. 光线、几何光学的基本实验定律、全反射、光学纤维
2. 光程、费马原理
3. 单心光束、发散光束、实像与虚像、实物与虚物、物方与像方、物像共轭性
4. 光在单个球面上的反射和折射、符号法则
5. 共轴球面系统逐次成像法
6. 透镜分类、厚透镜成像公式、薄透镜成像公式、薄透镜成像作图法
7. 理想光具组的基点和基面、理想光具组成像作图方法及物象公式

二、考核要求

1. 识记：(1) 光线 (2) 光程 (3) 基本实验定律 (4) 费马原理 (5) 单心光束 (6) 物与像
2. 领会：(1) 理解光程的意义、运用费马原理导出反射和折射定律 (2) 厚透镜的成像公式 (3) 球面镜、薄透镜的成像规律及作图法 (4) 理想光具组的成像公式及作图法 (5) 符号法则的正确使用
3. 简单应用：能够利用各种成像公式解决单一球面的反射、折射成像问题
4. 综合应用：能够利用各种成像公式解决复杂光学系统的多次成像问题

第四章 光学仪器的基本原理

一、考核知识点

1. 助视仪器的放大本领
2. 显微镜、望远镜的放大本领
3. 光阑与光瞳
4. 光能量传播

二、考核要求

上述知识点的简单识记

第五章 光的偏振

一、考核知识点

1. 偏振现象、光的五种偏振态
2. 反射、折射偏振现象、布儒斯特定律
3. 双折射、光轴与主截面、o 光与 e 光
4. 光在单轴晶体中传播、惠更斯作图法
5. 偏振器件
6. 圆-椭圆偏振光的产生、偏振光检定
7. 偏振光的干涉

二、考核要求

1. 识记：(1) 偏振光 (2) 布儒斯特定律 (3) 双折射 (4) 五种偏振光
2. 领会：(1) 布儒斯特定律及马吕斯定律的含义 (2) o 光和 e 光的性质 (3) 单轴晶体中主

折射率的含义 (4) 波片的作用

3. 简单应用: (1) 布儒斯特定律求折射率 (2) 惠更斯作图法确定 o 光和 e 光的传播方向 (3) 马吕斯定律求透射光强 (4) 偏振光的产生和检验方法
4. 综合应用: 偏振光的干涉、衍射问题的计算与解释

第六章 光的吸收、散射和色散

一、考核知识点

1. 光的吸收、比尔定律、吸收光谱
2. 光的散射、瑞利散射、分子散射
3. 色散特点、正常和反常色散、角色散率

考核要求

1. 识记: 吸收、散射、色散
2. 领会: (1) 光的吸收及比尔定律的含义 (2) 光的散射及分类 (3) 色散的特点
3. 简单应用: 利用散射理论解释大气中的自然现象

第七章 光的量子性

一、考核知识点

1. 速度、相速度以及光速的测定方法
2. 光电效应
3. 波粒二象性

二、考核要求

1. 识记: (1) 群速度与相速度形成 (2) 光电效应方程 (3) 波粒二象性
2. 领会: (1) 相速度和群速度的区别与联系 (2) 光电效应理论解释
3. 简单应用: (1) 相速度和群速度的求解 (2) 光电效应方程的运用

第八章 现代光学基础

一、考核知识点

1. 激光概述、基本原理
2. 受激辐射、粒子数反转
3. 激光特点

二、考核要求

1. 识记: (1) 激光 (2) 受激辐射 (3) 粒子数反转
2. 领会: (1) 激光的特点 (2) 激光器的工作原理 (3) 激光产生的条件 (4) 粒子数反转的条件 (5) 全息照相原理及特点

关于能力层次的说明:

识记: 要求学生能知道本章节中有关的概念、定理的含义, 并能正确认识和表述。

领会: 要求在识记的基础上, 能全面把握本章节中的基本概念、基本原理、基本方法, 能掌握有关概念、定理、方法的区别与联系。

简单应用: 要求在领会的基础上, 能运用本章节中的基本概念、基本规律中的少量知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题。

综合应用: 要求在简单应用的基础上, 能运用本章节中学过的多个知识点, 综合分析和解决比较复杂的问题。