

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年安徽建筑大学

916光学考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



## 【初试】2024 年安徽建筑大学 916 光学考研精品资料

**说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研推荐资料。**

## 一、重点名校真题汇编及考研大纲

### 1. 附赠重点名校：光学 2012-2022 年考研真题汇编（暂无答案）

说明：赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

### 2. 安徽建筑大学 916 光学考研大纲

#### ① 2023 年安徽建筑大学 916 光学考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的推荐资料，本项为免费提供。

## 二、2024 年安徽建筑大学 916 光学考研资料

### 3. 《光学教程》考研相关资料

#### (1) 《光学教程》[笔记+课件+提纲]

#### ① 安徽建筑大学 916 光学之《光学教程》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

#### ② 安徽建筑大学 916 光学之《光学教程》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

#### ③ 安徽建筑大学 916 光学之《光学教程》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

#### (2) 《光学教程》考研核心题库（含答案）

#### ① 安徽建筑大学 916 光学之《光学教程》考研核心题库计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

## 三、电子版资料全国统一零售价

### 4. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

#### 特别说明：

① 本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

② 资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

## 四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

### 5. 安徽建筑大学 916 光学考研初试参考书

《光学教程》（第 4 版），姚启钧原著，华东师大光学教材编写组改编，高等教育出版社，2008 年。

## 五、本套考研资料适用院系

数理学院

### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面 .....	1
目录 .....	4
2024 年安徽建筑大学 916 光学备考信息 .....	7
安徽建筑大学 916 光学考研初试参考书目 .....	7
安徽建筑大学 916 光学考研招生适用院系 .....	7
安徽建筑大学 916 光学考研大纲 .....	8
2023 年安徽建筑大学 916 光学考研大纲 .....	8
2024 年安徽建筑大学 916 光学考研核心笔记 .....	9
《光学教程》考研复习笔记 .....	9
第 1 章 光的干涉 .....	9
考研提纲及考试要求 .....	9
考研核心笔记 .....	9
第 2 章 光的衍射 .....	31
考研提纲及考试要求 .....	31
考研核心笔记 .....	31
第 3 章 几何光学 .....	51
考研提纲及考试要求 .....	51
考研核心笔记 .....	51
第 4 章 光学仪器 .....	79
考研提纲及考试要求 .....	79
考研核心笔记 .....	79
第 5 章 光的偏振 .....	103
考研提纲及考试要求 .....	103
考研核心笔记 .....	103
第 6 章 光的吸收、散射和色散 .....	141
考研提纲及考试要求 .....	141
考研核心笔记 .....	141
第 7 章 光的量子性 .....	151
考研提纲及考试要求 .....	151
考研核心笔记 .....	151
第 8 章 现代光学基础 .....	162
考研提纲及考试要求 .....	162
考研核心笔记 .....	162
2024 年安徽建筑大学 916 光学考研辅导课件 .....	190
《光学教程》考研辅导课件 .....	190
2024 年安徽建筑大学 916 光学考研复习提纲 .....	275
《光学教程》考研复习提纲 .....	275
2024 年安徽建筑大学 916 光学考研核心题库 .....	278
《光学教程》考研核心题库之计算题精编 .....	278
附赠重点名校：光学 2012-2022 年考研真题汇编 .....	312
第一篇、2022 光学、电磁学考研真题汇编 .....	312
2022 年暨南大学 834 光学考研专业课真题 .....	312
2022 年河北工程大学 815 光学考研专业课真题 .....	315
第二篇、2021 年光学、电磁学考研真题汇编 .....	318
2021 年河北工程大学 815 光学考研专业课真题 .....	318

2021 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	321
2021 年昆明理工大学 845 光学（几何光学基础+波动光学）光学考研专业课真题.....	325
2021 年扬州大学 891 光学考研专业课真题.....	328
第三篇、2020 年光学考研真题汇编 .....	329
2020 年河北工程大学 815 光学考研专业课真题.....	329
2020 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	330
2020 年广东工业大学 848 光学考研专业课真题.....	332
2020 年扬州大学 891 光学考研专业课真题.....	338
2020 年昆明理工大学 845 光学考研专业课真题.....	340
2020 年南京师范大学 840 光学考研专业课真题.....	343
第四篇、2019 年光学考研真题汇编 .....	344
2019 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	344
2019 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	346
2019 年广东工业大学 848 光学考研专业课真题.....	349
2019 年扬州大学 891 光学考研专业课真题.....	355
2019 年中山大学 903 光学考研专业课真题.....	356
2019 年山东大学 907 光学考研专业课真题.....	361
2019 年河北工程大学 827 光学考研专业课真题.....	364
第五篇、2018 年光学考研真题汇编 .....	366
2018 年广东工业大学 848 光学考研专业课真题.....	366
2018 年河南师范大学 805 光学考研专业课真题.....	371
2018 年华侨大学 821 光学考研专业课真题.....	373
2018 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	374
2018 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	376
2018 年昆明理工大学 845 光学 A 卷考研专业课真题.....	378
2018 年山东大学 832 光学考研专业课真题.....	381
2018 年山东大学 907 光学考研专业课真题.....	384
2018 年太原科技大学 815 光学考研专业课真题.....	387
2018 年扬州大学 891 光学考研专业课真题.....	389
2018 年中山大学 899 光学考研专业课真题.....	392
第六篇、2017 年光学考研真题汇编 .....	394
2017 年大连工业大学 818 光学考研专业课真题.....	394
2017 年河南师范大学 805 光学考研专业课真题.....	396
2017 年华侨大学 830 光学考研专业课真题.....	398
2017 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	399
2017 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	401
2017 年青岛大学 656 光学考研专业课真题.....	403
2017 年山东大学 832 光学考研专业课真题.....	406
2017 年山东大学 907 光学考研专业课真题.....	409
2017 年扬州大学 891 光学考研专业课真题.....	412
第七篇、2016 年光学考研真题汇编 .....	414
2016 年华侨大学 841 光学考研专业课真题.....	414
2016 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	416
2016 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	418
2016 年解放军信息工程大学 823 光学考研专业课真题.....	420
2016 年青岛大学 656 光学考研专业课真题.....	425

2016 年中山大学 852 光学考研专业课真题.....	429
第八篇、2015 年光学考研真题汇编 .....	432
2015 年中山大学 859 光学考研专业课真题.....	432
2015 年华侨大学 841 光学考研专业课真题.....	434
2015 年暨南大学 834 光学考研专业课真题.....	436
2015 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	438
2015 年解放军信息工程大学 823 光学考研专业课真题.....	440
2015 年南京师范大学 850 光学考研专业课真题.....	443
2015 年青岛大学 656 光学考研专业课真题.....	445
2015 年中国科学技术大学光学考研专业课真题.....	448
第九篇、2014 年光学考研真题汇编 .....	451
2014 年华侨大学 841 光学考研专业课真题.....	451
2014 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	453
2014 年解放军信息工程大学光学考研专业课真题.....	455
2014 年青岛大学 656 光学考研专业课真题.....	458
2014 年山东大学 832 光学考研专业课真题.....	461
第十篇、2013 年光学考研真题汇编 .....	464
2013 年华侨大学 841 光学考研专业课真题.....	464
2013 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	466
2013 年青岛大学 656 光学考研专业课真题.....	468
2013 年中国科学院大学光学考研专业课真题.....	471
2013 年中山大学 854 光学考研专业课真题.....	474
第十一篇、2012 年光学考研真题汇编 .....	477
2012 年河北工业大学 712 光学考研专业课真题.....	477
2012 年华侨大学 841 光学考研专业课真题.....	478
2012 年江苏大学 804 光学考研专业课真题.....	480
2012 年青岛大学 892 光学考研专业课真题.....	482
2012 年中山大学 856 光学考研专业课真题.....	486
2012 年中国科学院大学光学考研专业课真题.....	488

## 2024 年安徽建筑大学 916 光学备考信息

### 安徽建筑大学 916 光学考研初试参考书目

《光学教程》（第 4 版），姚启钧原著，华东师大光学教材编写组改编，高等教育出版社，2008 年。

### 安徽建筑大学 916 光学考研招生适用院系

数理学院

## 安徽建筑大学 916 光学考研大纲

### 2023 年安徽建筑大学 916 光学考研大纲

光的干涉（分波面和分振幅干涉）；光的衍射（单缝衍射，圆孔衍射，衍射光栅，X 射线衍射）；几何光学的基本原理；光学仪器的基本原理；光的偏振；光的吸收、散射和色散。



## 2024 年安徽建筑大学 916 光学考研核心笔记

## 《光学教程》考研复习笔记

## 第 1 章 光的干涉

## 考研提纲及考试要求

- 考点：光的本性
- 考点：光这的研究对象、分支
- 考点：波动特性
- 考点：位相差、光程差
- 考点：干涉花样

## 考研核心笔记

## 【考研核心题库】绪论

## 1. 光的本性

据统计，人类感官收到外部世界的总信息中，至少有 90% 以上是通过眼睛。与天文、几何、力学一样，是一门古老的科学。十七世纪开始，探讨光的本性（光是什么）

(1) 光线模型；

(2) 微粒模型（牛顿）：

光按惯性定律沿直线飞行的微粒流。

折射：水中速度比空气中大，科技落后，无法用实验鉴别。

(3) 波动模型

惠更斯：光是纵波

一种特殊弹性媒质中传稀的机械波可解释反射、折射。

十九世纪初，托马斯·杨的双缝实验，菲涅耳在惠更斯基础上的理论，推动波动理论的发展。

①解释干、衍

②初步确定波长

③由光的偏振→光是横波

④由波理，光在水中速度小于空气中，1862 年付科证实，十九世纪中叶，波战胜微。

惠一菲旧波动理论与微粒理论：

弱点：它们都带有机械论色彩，光现象为某种机械运动过程，光为弹性波，传播借助某种理想的特殊的弹性媒质（以太）充满空间因光速大，所以认为以太（一种极其矛盾的属性）密度极小，弹性模量极大。实验上无法证实，理论上显得荒唐。

(4) 量子模型

麦克斯韦：磁理论

主要是光的传播，很少涉及发射、吸收、光与物质相互作用尚未研究。

两朵乌云

(5) 光的波粒二象性

“粒子”与“波动”都是经典理论的概念。

近代科学实践证明，光是十分复杂的客体。对它的本性问题，只能用它所表现的性质和规律来回答，光的某些方面的行为象经典的“波动”，另一方面的行为却象经典“粒子”，这就是所谓“光的波粒二象性”，任何经典概念都不能完全概括光的本性。

## 2. 光这的研究对象、分支

(1) 光学：研究光的传播以及它与物质相互作用的问题，不涉及光的发射、吸收与物质相互作用的微观机制。

在传统上分为两部分：

①几何光学：波长可视为极短，波动效应不明显，把光的能量看成是沿着一根根光线传播的遵循反、折、直进等定律。

②波动光学：研究光的干、衍、偏。

光与物质相互作用的问题，通常是在分子或原子的尺度上研究的。有时可用经典理论，有时又需要量子理论，这不属传统光学的内容，冠以“分子光学”、“量子光学”等。

③现代光学的发展

(1) 激光技术。特点：强度大、单色性好，方向性强。

(2) 全息摄影

(3) 光学纤维：新型光学元件，用于光通讯、抗干扰力强，便于保密。

(4) 信息光学

(5) 非线性光学

④光源和光谱

光源：任何发光物

实验中特殊光源：电弧、气体辉光放电管。光发射的分类：

(1) 热辐射。在一定温度下处于热平衡状态下物体的辐射，叫热（温度）辐射。

太阳、白炽灯

(2) 光的非热发射

a. 电致发光、日光灯、水银灯；气体放电管的发光靠电场补给能量。

b. 荧光：示波管、电视显象管的荧光屏。某些物体在放射线、 $x$ 射线、红外线、可见光或电子束的照射轰击下，可发出可见光（荧光）

c. 磷光：有的物质在上述各种射线的辐射后，可以在一段时间内持续发光。如：夜光表

d. 化学发光。腐物中的磷在空中缓慢氧化发生的光，“鬼火”。

e. 生物体的发光叫生物发光。

萤火虫：特殊类型的化学发光过程。

⑤光的电磁理论

光的强度指单位面积上的平均光功率，光的平均能流密度。

$$\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H} \quad \vec{E} \perp \vec{H}$$

$$\sqrt{\epsilon_0 \epsilon_r} \vec{E} = \sqrt{\mu_0 \mu_r} \vec{H}$$

坡印廷矢量的瞬时值

$$S = \left| \vec{E} \times \vec{H} \right| = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_r}{\mu_0 \mu_r}} E^2$$

在光频阶段，所有磁化机制对人眼（或感光你器）都不起作用，即  $\mu_r = 1$

$$\therefore n = \sqrt{\epsilon_r \mu_r} = \sqrt{\epsilon_r}$$

$$S = \sqrt{\frac{\epsilon_r}{\mu_r}} n E^2 = \frac{n}{c \mu_0} E^2$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \quad v = \frac{c}{n}$$

对简谐振动，平均值  $\overline{E^2} = \frac{1}{2} E_0^2$

$E_0$  为振幅

$$\therefore I = \overline{S} = \frac{n}{2c\mu_0} E_0^2 \propto E_0^2$$

人眼比较光的相对强度

$$I = E_0^2$$

在比较不同媒质里的光强时，比例系数有与媒质有关的量  $n$

⑥光谱

单色光：单一波长的光

复合光：许多波长的光混合在一起

用棱镜或其他分光器对各种普遍光源的光分析，发现大多不是单色光。

例：太阳光（复合光），连续光谱

$$4000\text{\AA} \sim 7600\text{\AA} \quad V = \frac{C}{\lambda}$$

令  $dI_\lambda$  代表波长在  $\lambda \sim \lambda + d\lambda$  之间的光强

$$i(\lambda) = \frac{dI_\lambda}{d\lambda}$$

代表单位波长区间的光强，非单色光的  $i(\lambda)$  按波长分布，叫光谱。

$i(\lambda)$ ：谱密度

$$I = \int_0^\infty dI_\lambda = \int_0^\infty i(\lambda) d\lambda$$

连续谱

太阳光

线光谱

原子发光

$\Delta\lambda$ ：谱线宽度

$\Delta\lambda$  越小，单色性越好。

## 【核心笔记】光的干涉

### 1. 波动特性

(1) 波场描述

波动：振动在空间的传播形成波动

波线：能量传播的路径

波面：等相面（位相相等各点的转迹）

球面波：点光源发射

平面波：平行光束

(2) 独立性、迭加性

例：机械波（简谐振动的合成）

$$E_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$E_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \quad \text{同一直线振动}$$

$$E = E_1 + E_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \quad \varphi_2$$

在某一时间内 ( $\tau \gg T$ )

$$\begin{aligned} \bar{I} &= \bar{A}^2 = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau A^2 dt \\ &= \frac{1}{\tau} \int_0^\tau (A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)) dt \\ &= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \cos(\varphi_2 - \varphi_1) dt \end{aligned}$$

(3) 相干性

①相干迭加：位相差始终保持不变

a. 当  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2j\pi \quad j = 0, 1, 2, \dots$

$$\bar{I} = (A_1 + A_2)^2 \quad A_1 = A_2 = A_0$$

$$\bar{I} = 4A_0^2 \quad \text{相长}$$

b. 当  $\varphi_2 - \varphi_1 = (2j + 1)\pi$

$$\bar{I} = (A_1 - A_2)^2$$

$$A_1 = A_2 = A_0 \quad \bar{I} = 0 \quad \text{相消}$$

c. 当  $\varphi_2 - \varphi_1$  为任意值，且  $A_1 = A_2 = A_0$

$$\begin{aligned} \bar{I} &= 2A_0^2 [1 + \cos(\varphi_2 - \varphi_1)] \\ &= 4A_0^2 \cos^2 \frac{\Delta\varphi}{2} \quad \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 \end{aligned}$$

光强弱按一定规律分布，即相干

d. 如有 N 个相干光，相干迭加

$$\text{相长: } I_{\max} = N^2 A_0^2$$

$$\text{相消: } I_{\min} = 0$$

②不相干迭加

位相差随时变化，可看出实际上是两波的频率不一致， $\omega_1 \neq \omega_2$

2024 年安徽建筑大学 916 光学考研辅导课件

《光学教程》考研辅导课件

<h2 style="text-align: center;">绪论</h2>	<h3>§ 1、光学的研究内容和方法</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光学的研究内容包括光的发射、传播和接收等规律，以及光和其它物质的相互作用（如光的吸收、散射和色散，光的机械作用和光的热、电、化学和生理效应等）。光的本性问题及光在生产和社会生活中的应用。</li> <li>• 生产实践和科学实验是推动光学发展的强大动力，为光学发展提供了丰富的源泉。</li> <li>• 在观察和实验的基础上，对物理现象进行分析、抽象和综合，进而提出假说，形成理论，并不断反复经受实践的检验。</li> </ul>
<h3>§ 2、光学发展简史</h3> <p>光学的发展大致可划分为下列五个时期：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 萌芽时期；</li> <li>• 几何光学时期；</li> <li>• 波动光学时期；</li> <li>• 量子光学时期；</li> <li>• 现代光学时期。</li> </ul>	<h4>2.1 萌芽时期</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 远古时代。墨翟及其弟子所著《墨经》。</li> <li>• 克莱门德和托勒密研究了光的折射现象。</li> <li>• 培根提出用透镜校正视力和采用透镜组构成望远镜的可能性，并描述过透镜焦点的位置。</li> <li>• 十五世纪末和十六世纪初，凹面镜、凸面镜、眼镜、透镜以及暗箱和幻灯等光学元件已相继出现。</li> </ul>
<h4>2.2 几何光学时期</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 荷兰李普塞在1608年发明了第一架望远镜。</li> <li>• 十七世纪初延森和冯特纳最早制作了显微镜。</li> <li>• 1610年伽里略（1564-1642年）用自己制造的望远镜观察星体。</li> <li>• 开普勒提出了照度与受照面到光源距离的平方成反比的照度定律，设计了几种新型的望远镜。</li> <li>• 费马在1657年指出光在介质中传播时所走路程取极值的原理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1672年,牛顿进行了白光实验,发现白光通过棱镜时,在光屏上形成光谱。</li> <li>• 牛顿观察了白光在空气薄膜上干涉时所产生的彩色条纹——牛顿圈。</li> <li>• 1704年,牛顿在其著作《光学》一书中,提出了光的微粒学说。</li> </ul>
<h4>2.3 波动光学时期</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 杨氏用干涉原理解释了白光照射下薄膜颜色的由来并用双缝显示了光的干涉现象，并第一次成功地测定了光的波长。</li> <li>• 菲涅耳用杨氏干涉原理补充了惠更斯原理，形成了人们所熟知的惠更斯-菲涅耳原理。</li> <li>• 马吕偶然发现光在两种介质界面上反射时的偏振现象。</li> <li>• 法拉第发现了光的的振动面在强磁场中的旋转，提示了光现象和电磁现象的内在联系。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 韦伯和柯尔劳勃发现电荷的电磁单位和静电单位的比值等于光在真空中的传播速度，即 <math>3 \times 10^8</math> 米/秒。</li> <li>• 麦克斯韦指出电磁波以光速传播，这说明光是一种电磁现象。</li> </ul>

### 2.4 量子光学时期

- 炽热黑体辐射中能量是按波长分布的。
- 赫兹发现的光电效应。
- 普朗克提出了辐射的量子论，成功地解释了黑体辐射问题。
- 爱因斯坦提出了光量子（光子）理论，圆满解释了光电效应。
- 德布罗意创立了物质波学说。

### 2.5 现代光学时期

- 1958年肖洛和汤斯等提出把微波量子放大器的原理推广到光频率段中去。
- 1960年梅曼，首先成功地制成了红宝石激光器
- 激光技术迅速发展,派生出激光物理,激光技术,激光应用。
- 全息技术
- 光学纤维(光学窥视,光通讯)
- 光学分支 (传统光学+新技术)

## 光的干涉

学习重点:

- 1、杨氏双缝干涉
- 2、薄膜干涉
- 3、牛顿环
- 4、迈克尔逊干涉仪
- 5、多光束干涉

### 第一章 光的干涉

光的本性是什么?  
波动性: 光有干涉、衍射和偏振现象。  
粒子性: 光电效应和康普顿效应。

#### § 1-1 光的电磁理论

一、光是某一波段的电磁波

光在真空中的传播速度  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$

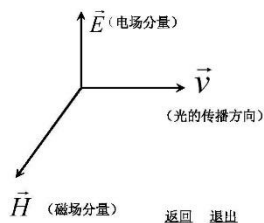
光在介质中的传播速度  $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}$

二、透明介质的折射率

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$$

退出

三、光波是一种横波



四、可见光谱

波长390nm——760nm

频率 $7.5 \times 10^{14}$ Hz—— $4.1 \times 10^{14}$ Hz

可见光---人眼能看见的电磁波

返回 退出

表1-1

颜色	中心频率/Hz	中心波长/nm	波长范围/nm
红	$4.5 \times 10^{14}$	660	760~622
橙	$4.9 \times 10^{14}$	610	622~597
黄	$5.3 \times 10^{14}$	580	597~577
绿	$5.5 \times 10^{14}$	550	577~492
青	$6.5 \times 10^{14}$	460	492~450
蓝	$6.8 \times 10^{14}$	440	450~435
紫	$7.3 \times 10^{14}$	410	435~390

7

五、光强

能流密度：在单位时间内通过与波的传播方向垂直的单位面积的能量或单位面积的光功率。

(平均)光强度  $\bar{I} \propto A^2$

(相对)光强度  $\bar{I} = A^2$

返回 退出

§ 1-2 波动的独立性、叠加性和相干性

一、机械波的独立性和叠加性

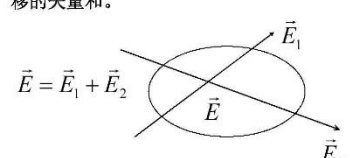
1、机械波的独立性

波在相遇的区域内，只要振动不十分强烈，就能保持自己的特性（频率、振幅和振动方向）按自己原来的传播方向前进，彼此不相互影响。

退出 9

2、机械波的叠加性

波在相遇的区域内，介质质点的合位移为各波分别单独传播时在该点引起的位移的矢量和。



返回 退出 10

3、干涉现象及其干涉花样

相干条件：振动方向相同，频率相同，位相差恒定

干涉现象：振动强度按空间周期性变化

干涉图样：在叠加区域内，各点处的振动强度有一定的非均匀分布的整体图象。

干涉现象是波动的特性。

返回 退出 11

三、相干叠加和不相干叠加

1、相干光源和不相干光源

按发光机制可分为普通光源和激光光源两大类。

(1) 普通光源的发光机制

每个原子或分子发光都是断断续续的，即有间歇性。

一系列波的发射都是偶然的，无相互联系，其频率、相位、振动方向也各不相同——具有随机性。

返回 退出 12

(2) 激光光源的发光机制

激光是受激辐射放大的光，激光具有单色性好、方向性好、亮度高、相干性好的特点。

返回 退出 13

2、光的相干性

对于机械波，两列振动方向相同的同频率的简谐波一定相干，但是用两个独立的同频率的单光源却不一定能获得光的干涉图样。

返回 退出 14

在光波的两个场量E和H中,对人眼和感光仪器起主要作用的是电矢量E,因此将E称为光矢量。考虑两个同频率单色光在空间某点的光矢量,其大小为

$$E_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$E_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$

返回 退出

15

若E1、E2沿同方向传播,则合成后的E为:

$$E = A \cos(\omega t + \varphi)$$

16

合振动的振幅A和初相位φ由下式决定

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

17

在观察的间隔τ内,平均光强I:

$$\bar{I} \propto \overline{A^2} = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau A^2 dt$$

$$= \frac{1}{\tau} \int_0^\tau [A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)] dt$$

$$= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \cos(\varphi_1 - \varphi_2) dt$$

返回 退出

18

(1) 观察时间内,振动是断续的,初相位各自独立的作不规则地改变

$$\text{则 } \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \cos(\varphi_1 - \varphi_2) dt = 0$$

$$\text{所以 } \bar{I} = A_1^2 + A_2^2 = \bar{I}_1 + \bar{I}_2$$

上式表明两束光叠加后的光强简单地是两光束的光强之和,这是光的非相干叠加。

返回 退出

19

(2) 若两束光来自同一光源,且

$\varphi_1 - \varphi_2$  与时间无关时

$$\text{则 } \bar{I} = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

上式右边的第三项是干涉项,这是光的相干叠加。

$$\text{若 } \varphi_2 - \varphi_1 = 2j\pi$$

$$j = 0, 1, 2, 3 \dots$$

$$\bar{I} = (A_1 + A_2)^2 \quad \text{干涉相长}$$

返回 退出

20

$$\text{若 } \varphi_2 - \varphi_1 = (2j+1)\pi$$

$$j = 0, 1, 2, 3 \dots$$

$$\bar{I} = (A_1 - A_2)^2 \quad \text{干涉相消}$$

若  $A_1 = A_2 = A, I_1 = I_2 = I$

$$\bar{I} = 4A^2 \quad \text{相长干涉}$$

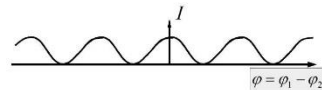
$$\bar{I} = 0 \quad \text{相消干涉}$$

返回 退出

21

特别地,若  $I_1 = I_2 = I_0$ , 则

$$I = 4I_0 \cos^2 \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}$$



返回 退出

22



## 2024 年安徽建筑大学 916 光学考研复习提纲

## 《光学教程》考研复习提纲

## 光学教程复习提纲

## 绪论

- 0.1 光学的研究内容和方法
- 0.2 光学发展简史

## 第一章 光的干涉

## 主要内容:

- 1.1 光的电磁理论
- 1.2 波动的独立性、叠加性和相干性
- 1.3 由单色波叠加所形成的干涉花样
- 1.4 分波面双光束干涉。
- 1.5 干涉条纹的可见度, 光波的时间相干性和空间相干性
- 1.6 菲涅耳公式
- 1.7 分振幅薄膜干涉——等倾干涉和等厚干涉
- 1.8 迈克耳孙干涉仪
- 1.9 法布里-珀罗干涉仪, 多光束干涉
- 1.10 干涉现象的应用, 牛顿圈

## 复习要求:

- 1.1 掌握光的相干条件和光程的概念。
- 1.2 理解双光束干涉时, 光强的分布特征
- 1.3 掌握等倾干涉和等厚干涉的基本概念及其应用, 了解条纹定义域和额外程差的形成条件
- 1.4 了解迈克耳孙干涉仪和法布里-珀罗干涉仪的原理及其应用, 掌握法布里-珀罗干涉仪的多光束干涉的特点
- 1.5 了解薄膜光学的内容
- 1.6 了解时间相干性和空间相干性的概念
- 1.7 学会用菲涅耳公式解释半波损失

## 复习要点:

掌握光的干涉的基本理论及主要干涉现象的光强分布。

## 第二章 光的衍射

## 主要内容:

- 2.1 光的衍射现象
- 2.2 惠更斯-菲涅耳原理
- 2.3 菲涅耳半波带
- 2.4 菲涅耳衍射(圆孔和圆屏)
- 2.5 夫琅和费单缝衍射, 夫琅和费圆孔衍射
- 2.6 平面衍射光栅
- 2.7 晶体对伦琴射线的衍射

## 复习要求:

- 2.1 掌握惠更斯-菲涅耳原理。
- 2.2 了解菲涅耳积分公式的意义。
- 2.3 掌握夫琅和费单缝衍射和光栅衍射以及用解析法推导夫琅和费单缝衍射的光强公式。
- 2.4 理解光栅方程的导出过程及其意义
- 2.5 掌握运用振幅矢量合成图分析菲涅耳衍射, 特别是利用半波带法分析菲涅耳衍射
- 2.6 了解夫琅和费圆孔衍射的光强分布公式, 理解第一最小值所在位置的重要性

## 第三章 几何光学基本原理

## 主要内容:

- 3.1 光线的概念
- 3.2 费马原理
- 3.3 单心光束, 实像和虚像
- 3.4 光在平面界面的反射和折射, 光学纤维
- 3.5 光在球面上的反射和折射
- 3.6 光连续在几个球面上的折射, 虚物的概念

- 3.7 薄透镜
- 3.8 近轴物点近轴光线成像的条件
- 3.9 理想光具组的基点和基面
- 3.10 理想光具组的放大率, 基点和基面的性质
- 3.11 一般理想光具组的作图求像法

**复习要求:**

- 3.1 复习要求
- 3.2 理解光线、实像、虚像和虚物的概念
- 3.3 掌握用费马原理导出折射定律
- 3.4 掌握薄透镜的物象公式和任意光线的作图成像法
- 3.5 掌握几何光学采用的符号法则——新笛卡尔符号法则
- 3.6 理解基点、基面的物理意义
- 3.7 了解光学纤维的构造及其应用

**第四章 光学仪器的基本原理**
**主要内容:**

- 4.1 人的眼睛
- 4.2 助视仪器(放大镜、显微镜和望远镜)的放大本领
- 4.3 目镜
- 4.4 光阑和光瞳
- 4.5 光度学的基本概念及其单位, 像的亮度和照度
- 4.6 物镜的聚光本领
- 4.7 单色像差概述
- 4.8 正弦定理和正弦条件
- 4.9 近轴物近轴光线成像的色差
- 4.10 助视仪器和分光仪器的分辨本领

**复习要求:**

- 4.1 掌握光学仪器的放大本领
- 4.2 掌握助视仪器和分光仪器的分辨本领
- 4.3 了解物镜的聚光本领
- 4.4 掌握望远镜和显微镜的基本原理, 理解数值孔径和相对孔径的意义
- 4.5 掌握光度学中光通量、亮度和照度的概念
- 4.6 了解球差和色差及其矫正方法

**第五章 光的偏振**
**主要内容:**

- 5.1 自然光和偏振光, 平面偏振光和部分偏振光
- 5.2 反射和折射时的偏振状态。布儒斯特定律, 马吕斯定律
- 5.3 光通过单轴晶体时的双折射现象
- 5.4 光在晶体中的波面及其传播方向
- 5.5 偏振元件
- 5.6 椭圆偏振光和圆偏振光, 波晶片, 偏振光的鉴定
- 5.7 偏振光的干涉
- 5.8 光弹性效应和电光效应
- 5.9 旋光现象, 振动面的磁致旋转

**复习要求:**

- 5.1 掌握用惠更斯作图法解释光在单轴晶体中传播的规律的方法
- 5.2 掌握布儒斯特定律和马吕斯定律
- 5.3 掌握自然光、平面偏振光、部分偏振光、圆偏振光和椭圆偏振光的概念及其鉴定方法
- 5.4 掌握 $1/4$ 波晶片的功用及偏振光干涉的基本原理
- 5.5 了解旋光现象及光弹性效应和电光效应

**第六章 光的吸收、散射和色散**
**主要内容:**

- 6.1 电偶极辐射对反射和折射现象的解释

- 6.2 光的吸收
- 6.3 光的散射
- 6.4 光的色散
- 6.5 色散的经典理论

**复习要求:**

- 6.1 了解对光的吸收、散射和色散的经典解释

**第七章 光的量子性**

**主要内容:**

- 7.1 热辐射, 基尔霍夫定律
- 7.2 黑体的经典辐射定律
- 7.3 普朗克辐射公式, 能量子
- 7.4 光电效应, 爱因斯坦的量子解释
- 7.5 康普顿效应
- 7.6 光压
- 7.7 德布罗意波
- 7.8 光的波粒二像性

**复习要求:**

- 7.1 了解量子论的早期发展过程
- 7.2 了解光的量子性和主要实验证据——光电效应和康普顿效应

**第八章 现代光学基础**

**主要内容:**

- 8.1 原子发光的机理
- 8.2 光与原子相互作用
- 8.3 粒子数反转
- 8.4 光振荡
- 8.5 激光的单色性、相干性
- 8.6 激光器的种类
- 8.7 非线性光学
- 8.8 全息照相
- 8.9 傅里叶光学简介

**复习要求:**

- 8.1 了解亚稳态能级, 受激发射光激励, 粒子数反转, 光振荡等基本概念
- 8.2 了解红宝石激光器, He-Ne 激光器和可调谐染料激光器
- 8.3 初步了解非线性光学及其应用
- 8.4 能够定性解释全息照相的基本原理
- 8.5 了解空间频率、空间滤波等傅里叶光学的几个基本概念

2024 年安徽建筑大学 916 光学考研核心题库

《光学教程》考研核心题库之计算题精编

1. (1) 线偏振光垂直入射到一个表面和光轴平行的波片，透射出来后，原来在波片中的寻常光及非常光产生了大小为  $\pi$  的相位差，问波片的厚度为多少？ $n_o = 1.5442, n_e = 1.5533, \lambda = 500nm$  (2) 问这块波片应怎样放置才能使透射出来的光是线偏振光，而且它的振动面和入射光的振动面成  $90^\circ$  的角？

【答案】 (1)

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(n_o - n_e)d = \pi(2k+1)$$

$$d = \frac{\lambda(2k+1)}{2(n_o - n_e)} = (2k+1)2.75 \times 10^{-3} cm$$

(2) 振动方向与晶体主截面成  $45^\circ$  角

2. 波长为  $700nm$  的光源与菲涅耳双镜的相交棱之间距离为  $20cm$ ，棱到光屏间的距离  $L$  为  $180cm$ ，若所得干涉条纹中相邻亮条纹的间隔为  $1mm$ ，求双镜平面之间的夹角  $\theta$ 。

【答案】  $\lambda = 700nm, r = 20cm, L = 180cm, \Delta y = 1mm$

由菲涅耳双镜干涉条纹间距公式

$$\Delta y = \frac{(r+L)}{2r \sin \theta} \lambda$$

$$\sin \theta = \frac{(r+L)}{2r \Delta y} \lambda = \frac{(20+180)}{2 \times 20 \times 0.1} \times 700 \times 10^{-7} = 0.0035$$

$$\theta \approx \sin \theta = 0.0035 \times \frac{180}{3.14} \times 60 \approx 12'$$

3. 电子显微镜的孔径角  $2u = 8^\circ$ ，电子束的波长为  $0.1nm$ ，试求它的最小分辨距离。若人眼能分辨在明视距离处相距  $6.7 \times 10^{-2} mm$  的两点，则此显微镜的放大倍数是多少？

【答案】

$$n \sin u = \sin u = u = 4^\circ = \frac{3.14 \times 4}{180}$$

$$\Delta y = \frac{0.61 \times 0.1 \times 10^{-6}}{\frac{3.14 \times 4}{180}} = 0.87 \times 10^{-6} mm = 0.87 nm$$

$$\beta = \frac{6.7 \times 10^{-2} \text{ mm}}{0.87 \times 10^{-6} \text{ mm}} = 7.7 \times 10^4$$

4. 波长为  $500 \text{ nm}$  的单色平行光射在间距为  $0.2 \text{ mm}$  的双缝上。通过其中一个缝的能量为另一个的 2 倍，在离狭缝  $50 \text{ cm}$  的光屏上形成干涉图样，求干涉条纹间距和条纹的可见度。

**【答案】**

$$\Delta y = \frac{r_0}{d} \lambda = \frac{50}{0.02} \times 500 \times 10^{-7} = 0.125 \text{ cm}$$

由干涉条纹可见度定义：

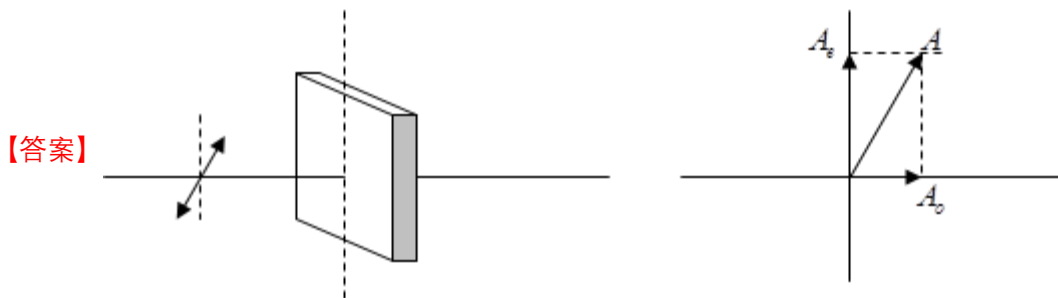
$$V = \frac{I_{\text{Max}} - I_{\text{min}}}{I_{\text{Max}} + I_{\text{min}}} = \frac{2 \left( \frac{A_1}{A_2} \right)}{1 + \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2}$$

由题意，设  $A_1^2 = 2A_2^2$ ，即  $\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{2}$  代入上式得

$$V = \frac{2\sqrt{2}}{3} = 0.94$$

5. 线偏振光垂直入射到一块光轴平行于表面的方解石波片上，光的振动面和波片的主截面成  $30^\circ$  角。

求：（1）透射出来的寻常光和非常光的相对强度为多少？（2）用钠光入时如要产生  $90^\circ$  的相位差，波片的厚度应为多少？（ $\lambda = 589 \text{ nm}$ ）



$$(1) \quad A_o = A \sin 30^\circ = \frac{1}{2} A \quad I_o = \frac{1}{4} A^2$$

$$A_e = A \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} A \quad I_e = \frac{3}{4} A^2$$

$$\frac{I_o}{I_e} = \frac{1}{3}$$

(2) 方解石对钠光  $n_o = 1.658$   $n_e = 1.486$

由

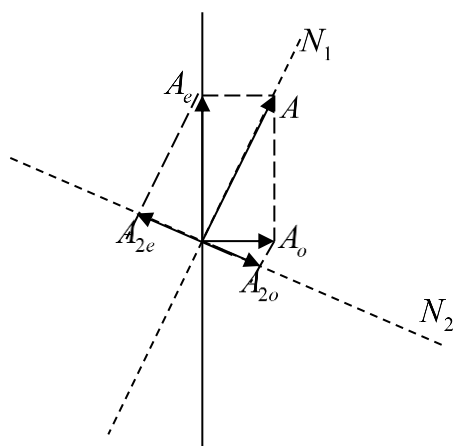
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(n_o - n_e)d$$

$$\frac{2\pi}{\lambda}(n_o - n_e)d = \frac{\pi}{2}$$

$$d = \frac{\lambda}{4(n_o - n_e)} = 8.7 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

6. 厚度为  $0.025\text{mm}$  的方解石波片，其表面平行于光轴，放在两个正交的尼科耳棱镜之间，光轴与两个尼科耳各成  $45^\circ$ 。如果射入第一个尼科耳的光是波长为  $400 \sim 760\text{nm}$  的可见光，问透过第二个尼科耳的光中，少了哪些波长的光？

**【答案】**



$$\Delta\varphi' = \pi + \Delta\varphi = \pi + \frac{2\pi}{\lambda}(n_o - n_e)d$$

少的哪些波长的光在  $N_2$  后干涉相消，满足

$$\frac{2\pi}{\lambda}(n_o - n_e)d = k2\pi$$

$$\lambda = \frac{1}{k}(n_o - n_e)d = \frac{1}{k}(1.658 - 1.486) \times 0.025 \times 10^6 = \frac{4300}{k} \text{ nm}$$

$$k = 10, \quad \lambda = 430\text{nm}$$

$$k = 9, \quad \lambda = 478\text{nm}$$

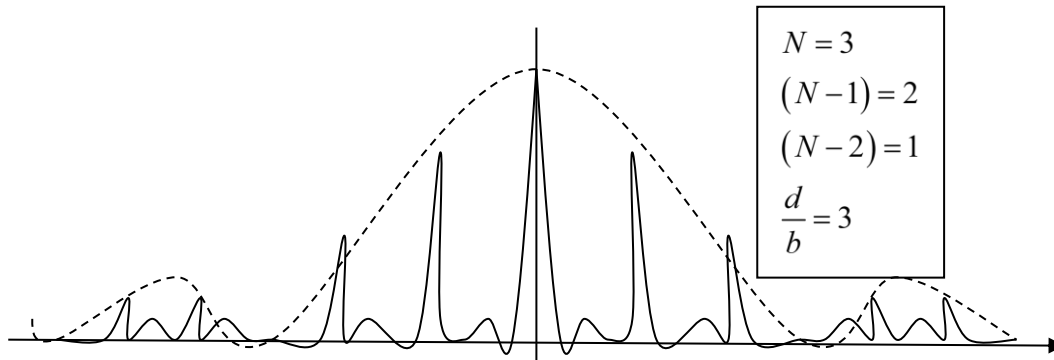
$$k = 8, \quad \lambda = 537\text{nm}$$

$$k = 7, \quad \lambda = 614nm$$

$$k = 6, \quad \lambda = 716nm$$

7. 以纵坐标表示强度，横坐标表示屏上的位置，粗略地画出三缝的夫琅禾费衍射（包括缝与缝之间的干涉）图样。设缝宽为  $b$ ，相邻缝间的距离为  $d$ ， $d = 3b$ 。注意缺级问题。

【答案】



8. 试求能产生红光 ( $\lambda = 700nm$ ) 的二级反射干涉条纹的肥皂膜厚度。已知肥皂膜折射率为 1.33，且平行光与法向成  $30^\circ$  角入射。

【答案】  $\lambda = 700nm, n_2 = 1.33$

由等倾干涉的光程差公式：

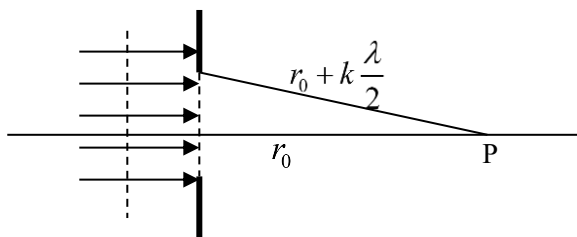
$$\delta = 2d\sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 i_1} + \frac{\lambda}{2}$$

$$2d\sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 i_1} + \frac{\lambda}{2} = 2\lambda$$

$$d = \frac{3\lambda}{4\sqrt{n_2^2 - \sin^2 30^\circ}} = 426nm$$

9. 单色平面光照射到一小圆孔上，将其波面分成半波带。求第  $k$  个带的半径。若极点到观察点的距离  $r_0$  为  $1m$ ，单色光波长为  $450nm$ ，求此时第一半波带的半径。

【答案】



由公式

附赠重点名校：光学 2012-2022 年考研真题汇编

第一篇、2022 光学、电磁学考研真题汇编

2022 年暨南大学 834 光学考研专业课真题



2022 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (B 卷)

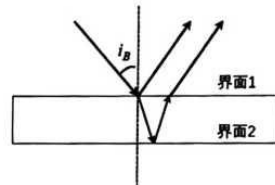
招生专业与代码：光学工程/080300 电子信息(专业学位)/085400

考试科目名称及代码：光学/834

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、选择题（每道题有多个备选答案，只有一个是正确的，请将正确答案写在答题纸上。本大题共计 10 小题，每题 5 分，共 50 分）

- 下列哪些实验或者效应可以说明光的横波特性？
  - 杨氏双缝干涉
  - 泊松亮斑
  - 棱镜分光
  - 马吕斯定律
- 人类的色彩感知能力由视锥细胞决定，我们可以推断视锥细胞主要响应的颜色为：
  - 红黄蓝
  - 黄蓝紫
  - 红绿蓝
  - 红绿紫
- 我们在地球陆地上看星星时，下列说法正确的是：
  - 观察到的星星比其原本位置要低
  - 观察到的星星比其原本位置要高
  - 观察到的星星和其原本位置相同
  - 不能确定
- 两束光在同一介质中发生干涉的必要条件不包括：
  - 频率相同
  - 波长相同
  - 有恒定的相位差
  - 偏振方向相同
- 一束自然光自空气射向一块平板玻璃，如右下图所示，设入射角为布儒斯特角 ( $i_B$ )，则界面 2 的反射光为：
  - 为完全偏振光且光矢量振动方向垂直于入射面；
  - 为完全偏振光且光矢量振动方向平行于入射面；
  - 光强为零；
  - 为部分偏振光。
- 沿  $y$  轴传播的光，其电矢量分量为  $E_x = E_0 \cos(\omega t - kx)$ ,  $E_z = E_0 \cos(\omega t - kx - \pi/2)$ ，则这个光是：
  - 右旋圆偏光
  - 左旋圆偏振光
  - 线偏光
  - 部分偏振光

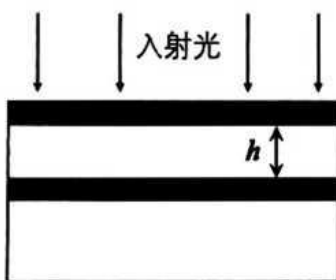




一、 选择题（每道题有多个备选答案，只有一个是正确的，请将正确答案写在答题纸上。

本大题共计 10 小题，每题 5 分，共 50 分）

7. 用白光做杨氏干涉实验，则干涉图样为：
- A. 零级条纹是白色，附近为内紫外红的彩色条纹；
  - B. 零级条纹为内红外紫的彩色条纹，附近为白色条纹；
  - C. 各级条纹都为内紫外红的彩色条纹；
  - D. 零级条纹是白色，附近为内红外紫的彩色条纹。
8. 在玻璃(折射率  $n_2=1.60$ ) 表面镀一层  $MgF_2$ (折射率  $n_2=1.38$ )薄膜作为增透膜。为了使波长 500 nm 的光从空气( $n_1=1.00$ )正入射时尽可能少反射， $MgF_2$  薄膜的最少厚度应是：
- A. 78.1 nm
  - B. 90.6 nm
  - C. 125 nm
  - D. 181 nm
9. 将波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直照射一个宽度  $L$  的狭缝，若对应夫琅禾费单缝衍射的第一最小值位置的衍射角  $\theta$  为  $\pi/6$ ，则缝宽  $L$  的大小为：
- A.  $\lambda/2$
  - B.  $\lambda$
  - C.  $2\lambda$
  - D.  $4\lambda$
10. 在平整的玻璃片上镀一层银，然后在银面上固定一层透明介质，最后在介质膜上镀一层银，构成干涉滤光片。设银面反射率为 0.95，透明介质折射率 1.5，厚度  $h=0.3\ \mu\text{m}$ 。平行光正入射时，可见光范围内透射最强的谱线数目为：
- A. 1 条
  - B. 2 条
  - C. 3 条
  - D. 4 条



二、计算简答题（请给出解答或分析过程，本大题共 100 分，第 1 题 25 分，第 2 题 15 分，第 3 题 20 分，第 4 题 20 分，第 5 题 20 分）

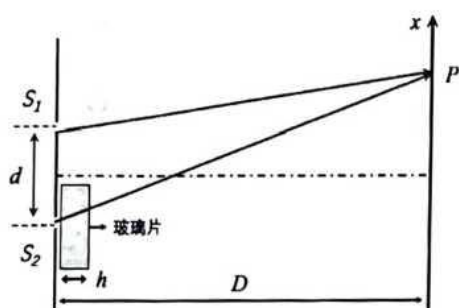
1、如下图所示的双缝干涉实验中，双缝都为水平方向，若单色光源的波长  $\lambda=600\text{ nm}$ ，

$d=S_1S_2=0.25\text{ cm}$ ， $D=2\text{ m}$ ，试求，

(1) 屏上干涉花纹的条纹间隔；

(2) 若在缝  $S_2$  后放置一厚度为  $h$  的平行平面玻璃片，玻璃折射率为  $n$ ，试确定条纹移动方向并求出条纹移动公式；

(3) 接上题条件，若  $h=0.01\text{ mm}$ ，且一根直条纹的相对位移为  $5\text{ mm}$ ，试计算  $n$ 。



2、夏天中午行车时，远远看着前面几百米左右的柏油路面好像有层水，驶近时却发现路面是干燥的，请用光学原理分析其中的原因？

3、在透射振动方向正交的两起偏器  $M$  与  $N$  之间插入一理想偏振片  $L$ ，设入射自然光光强为  $I_0$ ，则

(1) 当出射光强为  $I_0/8$  时，偏振片  $L$  相对与  $N$  的夹角是多少？

(2) 当出射光强为  $0$  时，偏振片  $L$  相对与  $N$  的夹角是多少？

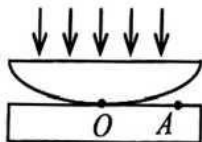
(3) 请找出  $L$  的合适角度，使得最后通过的光强为  $I_0/4$ 。

4、图示牛顿环装置，设平凸透镜中心恰好和平玻璃接触，透镜凸表面的曲率半径是  $R=3\text{ m}$ 。

用某单色平行光垂直入射，观察反射光形成的牛顿环，测得第 2 个明环的半径是  $1.5\text{ mm}$ 。

(1) 求入射光的波长；

(2) 设图中  $OA=2\text{ cm}$ ，求在半径为  $OA$  的范围内可观察到明环的数目。



2022 年河北工程大学 815 光学考研专业课真题

河北工程大学  
二〇二二年硕士研究生招生考试  
正题——答案及评分标准

考试科目代码 815 名称: 光学

一、简答题（共 60 分，每题 6 分）

- 1、光的传播具有独立性。当两列或两列以上的光波传播时，不管它们是否重叠，都各自按照单独存在时的方式独立传播，互不干扰。即一束光波在空间的传播方式（传播方向、速度、振幅和相位分布和偏振状态）不会因存在其他光波而受到任何影响。（6 分）
- 2、波面的各个不同部分作为发射次波的光源，然后这些次波交叠在一起发生干涉。（6 分）
- 3、波的振动方向和传播方向相互垂直的波为横波。（6 分）
- 4、光从一种介质斜入射到另一种介质中时，传播方向发生改变，从而使光线在不同介质的界面发生偏折的现象叫做光的折射。（6 分）
- 5、对光束限制作用最大的光阑就是孔径光阑。（6 分）
- 6、取决于光波长及显微物镜的数值孔径。（6 分）
- 7、实像与虚像成因不同，实像是由实际光线会聚而成的，而虚像是由实际光线的反向延长线会聚而成的；像的正倒不一样，实像一般是倒立的，而虚像是正立的；呈现效果不同，实像可以用光屏接收，而虚像不能用光屏接收。（6 分）
- 8、光作为一种电磁波，在传播的行为上表现波的性质，典型的衍射和干涉。光在和物质相互作用的行为上表现为粒子的性质，例如光电效应和康普顿效应。（6 分）
- 9、线偏振光矢量振动方向与检偏器的透光轴方向夹角为  $\theta$ ；透过检偏器的光强  $I$  满足公式， $I=I_0\cos^2(\theta)$ 。（6 分）
- 10、因为太阳光是由不同波长的单色光所组成的复合光，当太阳光通过三菱镜的时候不同光的波长和频率的不同，经过三棱镜后不同频率光的偏转角度不同，导致复合光被分解，所以看到的会是赤橙黄绿青靛紫七种颜色的光带。光学上，复合光分解为单色光的现象叫做光的色散，三棱镜是一种常用的光色散元件。（6 分）

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 198.00元**

卖家联系方式： 客服电话： 17165966596（同微信）

微信扫码加卖家好友：

### 微信客服

购买资料 | 咨询问题 | 加我好友



长按二维码加官方微信客服  
实时客服在线一对一回复

### 考研内部群

笔记文档 | 资源更新 | 免费加入



长按二维码加入考研云内部群  
群内每天发笔记及重点更新目录