

陕 西 师 范 大 学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试专业课题 (甲)

专业名称: 光学工程

考试科目名称: 光学 科目代码: 447

注意事项:

- 1、 请将答案直接做到答题纸上, 做在试卷上无效。
- 2、 除答题纸上规定的位置外, 不得在卷面上出现姓名、准考证号或其它标志, 否则按违纪处理。
- 3、 本试题共 4 页, 满分 150 分, 考试时间 180 分钟

一、 简答 (每小题 5 分共 30 分)

1. 什么叫时间相干性和空间相干性?
2. 什么叫光程? 光程差和相位差是什么关系?
3. 干涉和衍射的区别和联系是什么?
4. 什么是双折射现象? 什么是寻常光 (O 光)? 什么是非常光 (e 光)? i 种光的振动方向有何关系? 产生双折射现象的原因是什么?
5. 如何鉴别自然光, 线偏振光和圆偏振光?
6. 什么是瑞利散射? 利用瑞利散射定律解释为什么早上朝霞是红色的, 而
是蓝色的?

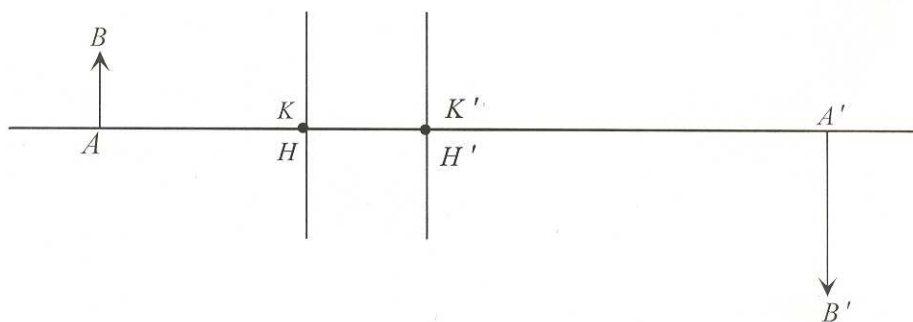
二、 填空 (每小题 3 分共 45 分)

1. 惠更斯引入_____的概念, 提出了惠更斯原理, 菲涅耳再用_____思想补充了惠更斯原理, 发展成为惠更斯-菲涅耳原理。
2. 根据爱因斯坦的光子理论, 每个光子 (其频率为 ν , 波长 $\lambda = c/\nu$) 的 $E =$ _____, 动量 $P =$ _____ 质量 $m =$ _____
3. 激光器由_____, _____, _____三部分组成, 实现激光器的条件是 _____, _____, 激光的产生是 _____, _____, _____。
4. 一束自然光以布儒斯特角入射于平板玻璃片, 则反射光束是_____于平面的线偏振光, 透射光束是_____偏振光的; 当入射角等于起偏角时, _____角是_____角的余角。
5. X 射线投射到间距为 d 的平行点阵平面晶体中, 则能发生布拉格晶体衍射的

6. 入射光强度为 I_0 的给定能量的光子束经过厚度为 d 的铅板后, 强度减为 $I_0/2$. 如铅板的厚度增加到 $3d$ 它的强度减少为_____.
7. 杨氏实验装置中, 光源的波长为 600nm , 两狭缝的间距为 2mm , 试问在距 300cm 的一光屏上观察到干涉花样的间距为_____ mm .
8. 有折射率 $n=1.65$ 的玻璃制成的薄双凸透镜, 前后两球面的曲率半径均为 40cm , 则该薄透镜的焦距_____厘米.
9. 为正常眼已调好的显微镜, 患近视的人使用时, 应_____进行调节. (填长或缩短镜筒)
10. 人眼观察远处物体时, 刚好能被眼睛分辨的两物点对瞳孔中心的张角称为眼的最小分辨角, 若瞳孔直径为 D , 光在空气中的波长为 λ , n 为人眼玻璃体的折射率, 则人眼的最小分辨率角为_____.
11. 右旋圆偏振光垂直通过 $1/2$ 波片后, 其出射光的偏振态为_____.
12. 对于蓝光, 均匀无限的透明介质的相对电容率 ϵ_r 为 2.1 , 相对磁导率 μ_r 为 1 . 现有蓝光通过这种介质, 试问它的相速等于_____. (设 c 为真空中的光速)
13. 如某种原子的激发态寿命为 10^{-8}s , 它所发光的波长为 5000\AA , 则自然线宽_____ \AA .
14. 物方焦距为 f 的凸透镜的放大本领为_____.
15. 在迈克耳逊干涉仪实验中, 如果反射镜移动 0.54 毫米, 中心出现 1800 个条纹, 则所用光的波长为_____ \AA .

三、作图和计算 (共 75 分)

(10 分) 1. 若主点与节点重合, 由如下的物象关系画出理想光具组的焦点 F 和 F' . (请保留辅助线)



(12 分) 2. 简要说明开普勒望远镜的结构, 设一开普勒望远镜的物镜焦距 $f_1' = 10\text{cm}$, 目镜焦距 $f_2' = 2\text{cm}$, 则其筒长最小尺寸为多少? 画出光路图并算其放大本领。

(12 分) 3. 孔径都等于 4cm 的两个薄透镜构成的同轴光具组, 一个是会聚的, 其焦距为 5cm ; 另一个是发散的, 其焦距为 10cm ; 两个透镜中心之间的距离为 4cm , 对于会聚透镜前面 6cm 处一个物点来说, 试问:

(a) 哪一个透镜是有效光阑

(b) 入射光瞳和出射光瞳的位置在哪里? 入射光瞳和出射光瞳的大小各多大?

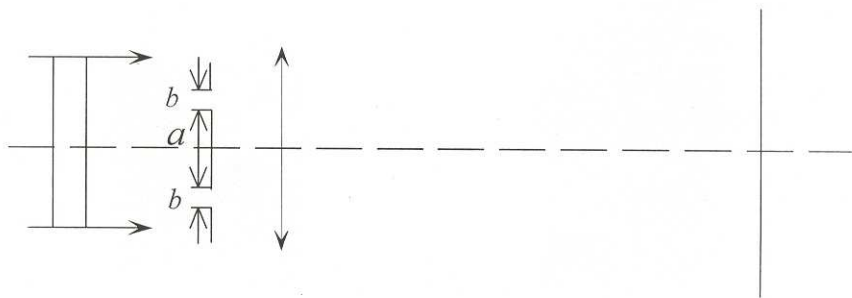
(12 分) 4. 如图所示的夫琅禾费衍射装置, 若分别

(a) 遮住 S_1 缝

(b) 遮住 S_2 缝

(c) S_1, S_2 缝均开启

试分析出现在观察屏上的条纹分布:



三、4 题图

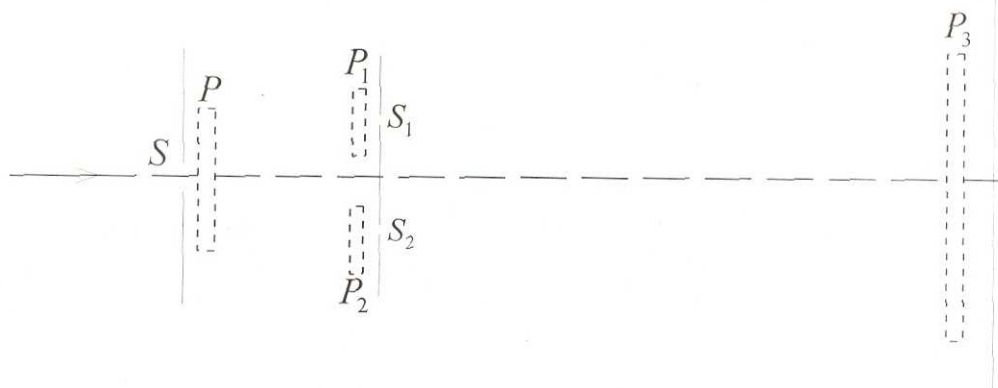
(16 分) 5. 如图所示为杨氏干涉装置, 其中 S_1, S_2 为双缝, 现用单色白光照射 S , 使 S 成为一光源, 这时幕上能否看到干涉条纹, 为什么?

(1) 如果在 S 后加以偏振片 P , 幕上能否看到干涉条纹? 为什么?

(2) 如果不加 P , 而只在 S_1, S_2 之前加透光方向互相垂直的偏振片 P_1, P_2 , 幕上能否看到干涉条纹, 为什么?

(3) 这时如果在 S 后插入偏振片 P , P 的透射方向与 P_1, P_2 都成 45° 角, 幕上能否看到干涉条纹? 为什么?

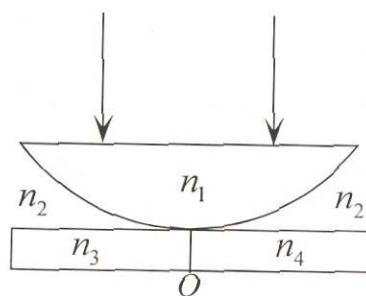
(4) 如果在幕前有一偏振片 P_3 , P_3 的透光方向与 P_1, P_2 都成 45° 角而与 P 平行, 在 (2), (3) 两种情况下能否看到干涉条纹?



三、5 题图

(13 分) 6. 如图所示的牛顿环实验装置中, 平凸透镜的曲率半径 $R = 10r$, $n_1 = 1.50$, 平玻璃板由 A, B 两部分组成, 左和右的折射率分别为 $n_3 = 1.50$ 和 $n_4 = 1.75$, 平凸透镜与玻璃板接触点 O 在这两部分平板玻璃相接之处, 中间以折射率为 $n_2 = 1.62$ 的 CS_2 液体, 若以单色光垂直照射, 在反射光中测得第 j 级亮条纹的半径 $r_j = 4 \text{ mm}$, $j+5$ 级亮条纹的半径 $r_{j+5} = 6 \text{ mm}$, 试求:

- (1) 入射光的波长 λ ;
- (2) 左边观察的情况如何?



三、6 题图