

四川大學

2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 光学

科目代号: 541#

适用专业: 光学

(试题共 3 页)

(请将试题附在考卷内交回)

一、单选题(选择一个正确答案, 每小题 3 分, 共 18 分)

- 下雨时, 汽车滴在马路上的汽油呈彩色时, 油膜厚度的数量级为
(A) 10^{-3}m (B) 10^{-5}m (C) 10^{-7}m (D) 10^{-9}m
- 沿 x 轴传播的光, 其电矢量为 $E_y = E_0 \cos(\omega t - kx)$, $E_z = E_0 \cos(\omega t - kx - \pi/2)$, 这个光是
(A) 线偏振光 (B) 左旋圆偏振光 (C) 右旋圆偏振光 (D) 椭圆偏振光
- 一束单色光从真空进入折射率为 n 的介质中, 入射波和折射波的频率 f_1, f_2 和波长 λ_1, λ_2 间的关系是
(A) $f_1 = f_2, \lambda_1 = n\lambda_2$ (B) $f_1 = f_2, \lambda_1 = \lambda_2$ (C) $f_1 = nf_2, \lambda_1 = \lambda_2$
(D) $f_1 = \frac{1}{n}f_2, \lambda_1 = n\lambda_2$
- 含有兰、绿、黄、红色的一束光照射到一衍射光栅上, 同一衍射级中偏离中心像最远的光是
(A) 兰 (B) 黄 (C) 绿 (D) 红
- 设光从平板玻璃表面 55° 的反射角反射后完全偏振, 偏振光振动平面与反射平面的夹角为
(A) 0° (B) 35° (C) 55° (D) 90°
- 世界上第一台激光器是
(A) 氦-氖激光器 (B) 二氧化碳激光器 (C) 红宝石激光器 (D) 染料激光器

二、简答题(每小题 6 分, 共 18 分)

- 为什么天文望远镜物镜的直径很大?
- 光栅形成的光谱线随波长的展开与玻璃棱镜的色散有什么不同?
- 两个光焦度 ϕ 大于零的薄透镜, 在空气中怎样组合时, 才能得到一个发散的共轴透镜组?

三、计算题 (共 64 分, 其中 1、2、3、4 为必做, 6 与 5 题任选做一题)

1. (15 分)

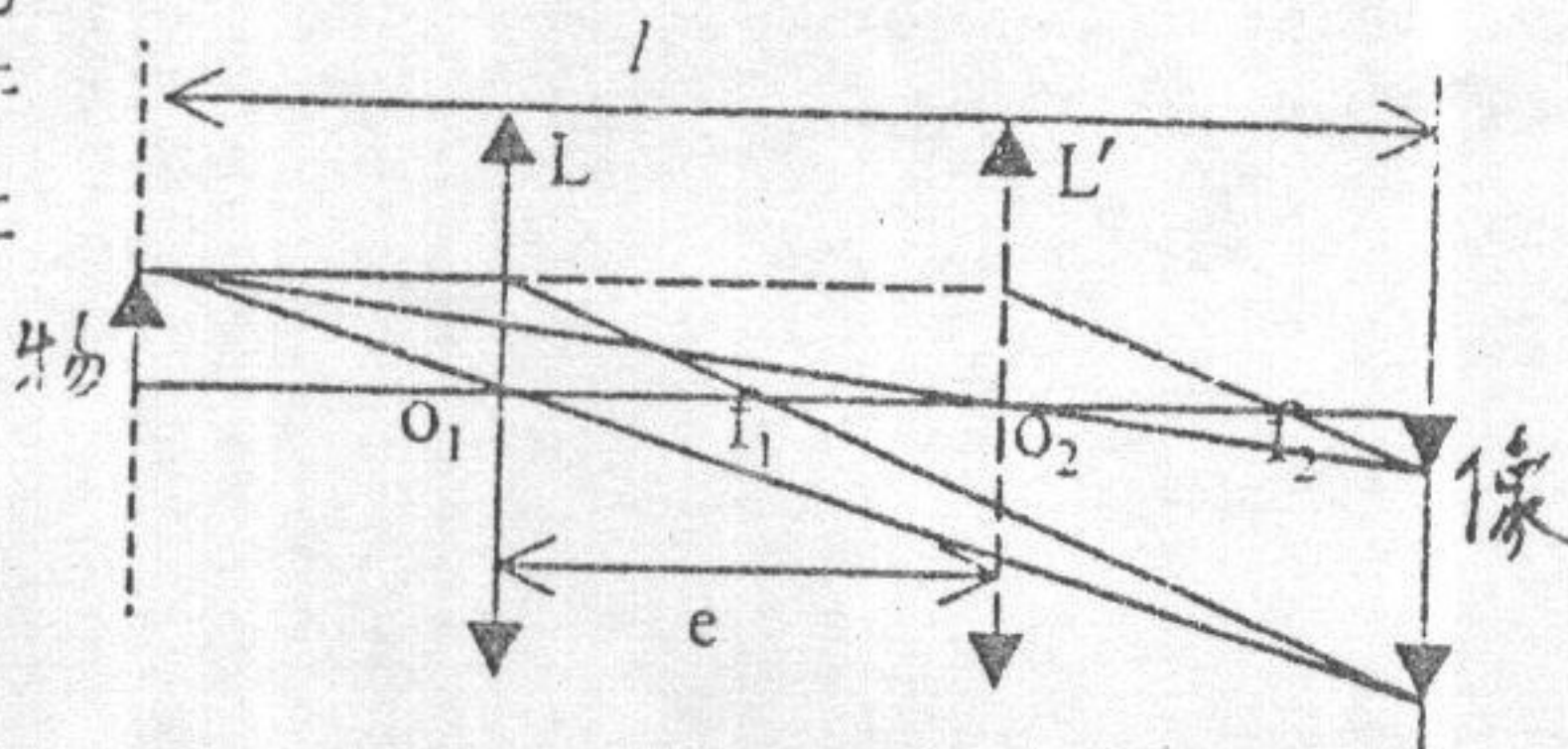
用共轭法测量薄透镜的焦距, 即物体与屏幕的距离不变, 当成像透镜分别置于测量光路中的 L 与 L' 处时, 在屏幕上分别获得倒立与放大的实像, 如图示:

(焦距 $f = o_1 f_1 = o_2 f_2$).

若测得 $l = 50.00\text{cm}$, $e = 16.00\text{cm}$,

(1) 计算出待测量薄透镜的焦距 f ;

(2) 若测量误差取 $\Delta l = \Delta e = 0.1\text{cm}$, 计算焦距的测量误差并给出测量结果。



2. (10 分)

波长为 λ 的两束相干平行光对称地入射到记录介质平面上, 即 $\theta_1 = -\theta_2$, 二者间的夹角 $\theta = 2\theta_1$.

(1) 给出记录介质平面上的干涉条纹间距表示式;

(2) 当 $\lambda = 0.6328\mu\text{m}$, $\theta = 60^\circ$ 时, 干涉条纹间距是多少? 若记录干板的分辨率为 3000 条/mm, 问此干板能否记录下 $\theta = 60^\circ$ 时的干涉条纹?

3. (15 分)

(1) 在单狭缝的夫琅和费衍射实验中, 垂直入射的光有两种波长 $\lambda_1 = 0.4\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0.76\mu\text{m}$, 已知单狭缝的宽度 $a = 1.0 \times 10^{-2}\text{cm}$, 透镜的焦距 $f = 50\text{cm}$, 求两种光第一衍射明纹中心的间距。

(2) 若用光栅常数 $d = 1.0 \times 10^{-3}\text{cm}$ 的光栅替换单缝, 其他条件与上相同, 求两种光第一衍射明纹中心的间距。

4. (12 分)

在两个正交偏振片 P_1 、 P_2 之间插入第三块偏振片 P_3 , 求:

(1) 对光强为 I_0 垂直入射的自然光, 通过该装置出射光的光强最大值及对应插入偏振片 P_3 的方位角 (即 P_3 与 P_1 的偏振方向的夹角);

(2) 使最后出射光的光强为零, 插入偏振片 P_3 的方位角。

5. (12 分)

光电管的阴极材料(金属)的红限波长 $\lambda_0 = 5000 \text{ \AA}$, 今以波长 $\lambda = 2500 \text{ \AA}$ 的紫外线照射到金属表面, 求: (普朗克常数 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$)

- (1) 该金属的逸出功 $A = ?$
- (2) 产生光电效应时, 光电子的初动能 E_k 。
- (3) 要使光电流为零, 需要加多大的遏止电压 V_0 。

6. (12 分)

光源 S_1 的平均发光强度为 I_1 , 光源 S_2 的平均发光强度为 I_2 , 两光源距平面 P 的距离分别为 d_1 和 d_2 。

$S_1 A \perp$ 平面 P , $S_2 B \perp$ 平面 P , 且 AB 在平面 P 上。

已知 $d_1 = 2d_2$, $I_1 = 2I_2$, $AB = 2d_2$ 。

- (1) 给出直线 AB 上的照度表达式;
- (2) 求出 A 点照度与 B 点照度之比。

