

中国科学技术大学

2012 年硕士学位研究生入学考试试题

(工程光学)

所有试题答案写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

☐ 需使用计算器

☐ 不使用计算器

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 明视觉条件下, 人眼对波长为 555nm 的黄绿光的绝对光谱效率是:
(a) 1755 lm/W (b) 683 lm/W (c) 479 lm/W (d) 633 lm/W
2. 下列哪种情况有可能发生全反射
(a) 光从水中入射到玻璃 (b) 光从空气中入射到水
(c) 光从玻璃入射到空气 (d) 光从空气中入射到玻璃
3. 两反射率均为 95% 的光学玻璃片平行放置, 相距为 L , 一束平面单色光垂直入射到玻璃片上, 当其中一玻璃片平行地向另一玻璃片移动时 (两玻璃片始终保持平行), 下列说法正确的是
(a) 大部分光被反射 (b) 大部分光透射
(c) 透射光强度将随两玻璃片距离变化 (d) 无法确定
4. 显微镜的分辨率取决于
(a) 物镜数值孔径 (b) 物镜倍率 (c) 目镜倍率 (d) 目镜分辨率
5. 瑞利判据给出了光学系统最小分辨角的一个标准, 根据瑞利判据, 光学系统的最小分辨角为 (D 为入瞳直径)
(a) $1.22 D/\lambda$ (b) $1.22 \lambda/D$ (c) $0.61 D/\lambda$ (d) $0.61 \lambda/D$
6. 根据三基色合成的基本色度关系, 下列说法正确的是
(a) 红色和绿色可以合成紫色 (b) 红色和绿色可以合成青色
(c) 红色和绿色可以合成黄色 (d) 红色和绿色可以合成蓝色
7. 望远镜的倍率与视场的关系是
(a) 无关 (b) 倍率越高视场越大
(c) 倍率越高视场越小 (d) 视场大小确定, 则倍率也确定
8. 根据菲涅尔波带理论, 当衍射屏只允许中心第一个波带通过时, 轴上考察点的强度为 I , 当衍射屏通光孔增大到允许三个波带通过时, 则轴上考察

点的强度为

- (a) $3 I$ (b) I (c) $9 I$ (d) 0

9. 一自然光通过一理想偏振片后再经过一四分之一波片, 则变为
(a) 自然光 (b) 椭圆偏振光 (c) 线偏振光 (d) 部分偏振光
10. 两平行平板组成等倾干涉装置, 产生的干涉条纹的特点是
(a) 产生的条纹为一组等间距的直条纹
(b) 产生一组间距逐渐增大的直条纹
(c) 产生的条纹为一组等间距的同心圆条纹
(d) 产生一组里疏外密的同心圆条纹

二、简答题 (每小题 5 分, 共 40 分)

1. 一 40 瓦钨丝灯, 总光通量 500lm, 设各方向发光强度相等。求以灯丝为中心且半径为 1 米和 2 米的球面上的光照度各是多少
2. 试写出描述光的偏振特性的椭圆方程
3. 试解释渐晕光阑的作用
4. 给出透射光栅在衍射屏上的光强度分布函数
5. 一平面单色波的波函数为

$$E = (2x_0 - 2\sqrt{3}y_0)\exp[i(\sqrt{3}x + y + 6 \times 10^8 t)]$$

试求: (1) 波的偏振方向

(2) 波的行进方向

(3) 相速度

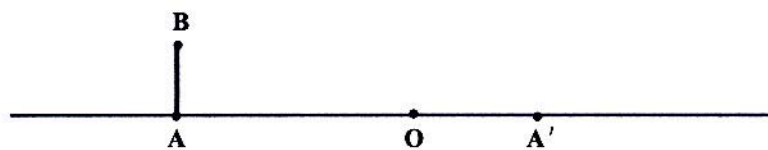
(4) 振幅

(5) 频率和波长

6. 一光纤对于波长 $1.3 \mu\text{m}$ 的光波是单模, 试求: (1) 对于波长 $0.85 \mu\text{m}$ 的光波传输多少模式? (2) 对于波长 $1.5 \mu\text{m}$ 的光波传输多少模式?
7. 简要说明光纤束传像的工作原理
8. 光的相干长度由什么参量决定, 试给出相干长度的表达式

三、解答题 (共 80 分)

1. (15 分) 如图, O 为一球面反射镜的顶点, A 、 A' 为光轴上的一对共轭物像点, AB 为垂直于光轴物体, 用作图法求出球面镜的球心位置及像的大小。

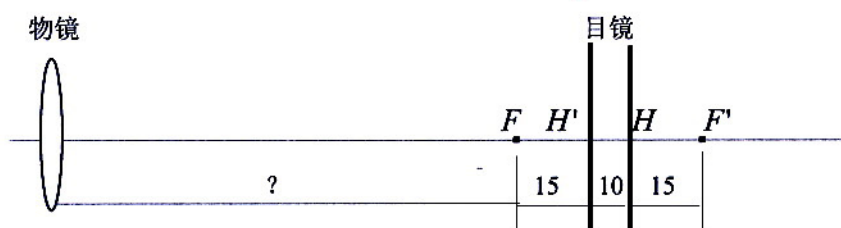


第 1 题图

2. (20 分, 每小题 5 分) 有一开普勒望远镜, 要求该望远镜能分辨 100m 远处的 1mm 间隔的两条刻线, 已知镜筒长度(两薄透镜间的距离)为 620mm, 人眼的最小分辨角为 3×10^{-4} 弧度。
- (1) 望远镜的放大率应该设计成多少?
 - (2) 物镜及目镜的焦距分别为多少?
 - (3) 如果入瞳与物镜重合, 物镜的相对孔径为 1:10, 问出瞳的位置及大小?
 - (4) 视场角 $2\omega = 2^\circ$ 无渐晕时的目镜大小。

3. (20 分, 每小题 5 分) 已知一个目镜的组合基点如图所示。若将它与 $f' = 15\text{mm}$ 的物镜(物镜可看作薄透镜)组成一个 $\Gamma = -100$ 的显微镜, 问:

- (1) 目镜的焦距和放大率?
- (2) 物镜与目镜的焦点相距多少?
- (3) 被观察的物体距物镜多远?
- (4) 若显微镜的数值孔径为 $NA = 0.2$, 物镜框作为孔径光阑, 问出瞳的位置及大小?



4. (15 分) 一块闪耀波长为第一级 500nm, 每 mm 刻痕 1200 条的反射光栅, 在李特洛自准直装置中(平行光垂直刻痕面入射), 最多能看到波长 500 nm 的哪几级光谱?
5. (10 分) 证明当物像在同一介质中时, 光学系统的节点与主点位置重合