

南京理工大学

2004 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 200404015

考试科目: 光电基础 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一. 解释下列概念与各名词术语 (每题 2.5 分, 共 15 分)

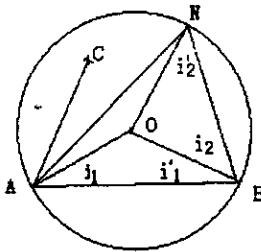
- 1、黑体
- 2、坎德拉
- 3、视觉暂留
- 4、补色定律
- 5、色温
- 6、距离反比定理
- 7、发射率

二. 已知太阳的最大辐射波长 $\lambda_m = 0.47 \mu\text{m}$, 日地平均距离 $L = 1.495 \times 10^8 \text{km}$, 太阳

半径 $R_s = 6.955 \times 10^5 \text{km}$, 如将太阳与地球都近似看作黑体, 求太阳表面的温度和地球表面的平均温度。(15 分) ($b = 2.897756 \times 10^{-3} \text{m} \cdot \text{k}$)

三. 如图是一个测光积分球, 球内放置待测光源 C, 假设 (1) 球内表面各点均匀漫反射; (2) 球内没有影响光的传播和吸收光线的物质; (3) 球壁上的开口很小, 对球的辐射分布的影响可以忽略; (4) 球的半径为 R, 球内壁表面反射比为 ρ , 球心为 O, 光源 C 发出的总光通量为 Φ , 挡去 C 点对 B 点的直射。

射。试证明 B 点的光照度 $E = \frac{\rho\Phi}{4\pi R^2(1-\rho)}$ (15 分)



四. 辐射源的辐射光谱可分成几种类型? 辐射的单色化方法有哪些? 常用的是哪几种? 说明如何用光电比较法测量连续光谱辐射源的相对光谱分布? (要求画出原理图) (15 分)

五. 试画出光电比色测温系统的结构框图, 说明工作原理。与亮度测温法相比具有那些特点? (15 分)

- 六. 比较光电导探测器与光生伏特探测器的主要区别。用光电导原理制成的光电探测或成像器件有哪些（至少二种）？用光生伏特原理制成的光电探测或成像器件有哪些（至少三种）？（15分）
- 七. 何为光电倍增管的暗电流？有哪些因素影响光电倍增管的暗电流？写出光电阴极上和阳极上散粒噪声均方电流值的公式以及各量的意义。（15分）
- 八. 画出 PbO 靶视像管的像素点等效回路，说明光信号积累和读出过程。PbO 靶的横向电阻、纵向电阻、电容对光电信号积累、读取有何影响？（15分）
- 九. CCD 电荷储存容量指电极下的势阱能容纳的电子电荷数。设时钟变化幅度为 10V，SiO₂ 氧化层的厚度为 0.1 μm，氧化层的介质常数为 3.9，真空电介电常数为 $8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ，电子电量为 $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ，每一个电极面积为 $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ ，设忽略耗尽层的电容，该电极下能够存储的最大电荷容量是多少？表面 CCD 结构与埋沟 CCD 相比，谁储存电荷的能力强？储存电荷的能力强有何优点？（15分）
- 十. 有一个三级级联的一代微光像增强器，三个阴极为 S-20，三个荧光屏均为 P-20，发光效率为 50 lm/W。三个单级管的高压均为 1.5 万伏，电子光学透过率设定为 85%，三个阴极与荧光屏均相等，S-20 与标准光源的积分灵敏度为 $200 \mu\text{A/lm}$ ，S-20 对荧光屏的积分灵敏度为 $350 \mu\text{A/lm}$ ，S-20 与星光下绿色草木反射光匹配的积分灵敏度为 $175 \mu\text{A/lm}$ ，求该像增强器对标准光源、星光照射下绿色草木反射光的亮度增益。（15分）