



2025 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业与代码：光学工程 080300 电子信息 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（共 10 题，每题 5 分，共 50 分，每道题只有一个正确答案）

1. 氦氖激光器是一种常见的气体激光器，其在可见光波段的工作波长为：（）
A. 532.8 nm B. 589.3 nm C. 632.8 nm D. 780.3 nm
2. 波的叠加原理是指波场中各点振动的瞬时值满足线性叠加关系。以下说法正确的是：（）
A. 相干叠加和非相干叠加都服从波的叠加原理
B. 相干叠加和非相干叠加都不服从波的叠加原理
C. 相干叠加服从波的叠加原理，非相干叠加不服从波的叠加原理
D. 相干叠加不服从波的叠加原理，非相干叠加服从波的叠加原理
3. 激光干涉引力波天文台(LIGO)是借助于激光干涉仪来探测来自宇宙深处引力波的大型研究仪器，它使用的光学干涉仪为以下哪种：（）
A. 杨氏双缝干涉仪 B. 迈克尔逊干涉仪
C. 法布里珀罗干涉仪 D. 马赫曾德尔干涉仪
4. 以下哪种射线不属于电磁波（）
A. α 射线 B. γ 射线 C. X 射线 D. 日光
5. 用方解石做对钠黄光的 $\lambda/4$ 波片，已知方解石对于钠黄光 $n_o=1.65836$ 和 $n_e=1.48641$ ，那么需使用方解石的最小厚度为多少（）
A. 428 nm B. 589 nm C. 633 nm D. 857 nm
6. 关于生活中的光学现象，以下解释正确的是（）
A. 镜花水月：光的折射 B. 湛蓝天空：光的反射
C. 彩色气泡：光的干涉 D. 日晷计时：光的反射
7. 用迈克尔逊干涉仪观察单色光干涉，当反射镜 M_1 移动 0.12 mm 时，瞄准点干涉条纹移动了 400 条，那么所用光源的波长为：（）
A. 300 nm B. 400 nm C. 500 nm D. 600 nm
8. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上，透明薄膜放在空气中，要使反射光得到干涉加强，则薄膜最小的厚度为：（）
A. $\lambda/2$ B. $\lambda/(4n)$ C. $\lambda/4$ D. $\lambda/(2n)$

9. 已知某单色光在折射率为 1.5 的介质中波长为 400 nm, 现用该单色光在空气中做双缝干涉实验, 已知光屏上 P 点到狭缝 S1 和 S2 的距离差为 $2.7 \times 10^{-6} \text{ m}$, 以下说法正确的是: ()
- A. P 点为暗纹, 若其它条件不变, 减小两个狭缝之间的距离, 条纹间距变大
- B. P 点为亮纹, 若其它条件不变, 减小两个狭缝之间的距离, 条纹间距变大
- C. P 点为暗纹, 若其它条件不变, 减小两个狭缝之间的距离, 条纹间距变小
- D. P 点为亮纹, 若其它条件不变, 减小两个狭缝之间的距离, 条纹间距变小
10. 关于偏振光的检测与转换, 以下说法正确的是: ()
- A. 仅使用一个检偏器能够区分圆偏振光和自然光
- B. 仅使用一个检偏器能够区分椭圆偏振光和部分偏振光
- C. 圆偏振光经过一个 $\lambda/4$ 波片后变为线偏振光
- D. 使用一个 $\lambda/4$ 波片无法将椭圆偏振光变为线偏振光

二、简答与计算题 (共 5 题, 每题 20 分, 共 100 分)

1. (1) 一束平行光水平入射到凸透镜上, 总是汇聚的吗? 若是, 说明理由, 若不是, 说明何种情况不汇聚。(10 分)
- (2) 请解释全反射现象。当发生全反射时, 透射率是否为零? 透射场是否为零? (10 分)

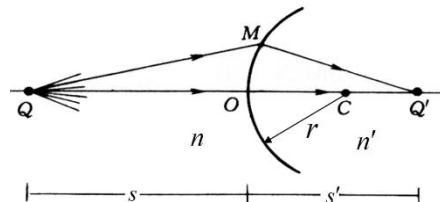
2. 如何检测圆偏振光和自然光? 如何检测椭圆偏振光和部分偏振光? (20 分)

3. (1) 两个点光源分别在 x 轴 x_1 和 x_2 位置上 ($x_2 > x_1$), 相距 $L = x_2 - x_1$, 沿 x 轴发出振幅同为 E_0 , 波长同为 λ 的光波, 初始相位分别为 φ_1 和 φ_2 。不考虑点光源传播过程中强度衰减, 计算它们在 x 位置处干涉强度 I (仅讨论 $x > x_2$ 以及 $x < x_1$ 情况)。(10 分)

- (2) 记 $x < x_1$ 的干涉强度为 I_1 , $x > x_2$ 的干涉强度为 I_2 , 讨论是否存在单向向左或向右传输 (单向传输表示一个方向强度最大, 另一个方向强度为 0)。若存在, 写出两光源坐标和初始相位满足的条件, 若不存在, 写明理由。(10 分)

4. (1) 写出单个球面傍轴折射成像公式, 用右图中符号表示; (5 分)

- (2) 一束平行细光束入射到一半径 $r=40 \text{ mm}$ 、折射率 $n=1.5$ 的玻璃球上, 求其会聚点的位置及像的虚实? (15 分)



5. 记光的电场 x 和 y 分量分别为 E_x 和 E_y , $E_y / E_x = \tan \theta e^{i\varphi}$ 。其中 $\tan \theta$ 和 φ 分别为 E_y 与 E_x 的振幅之比和相位差。完整描述光的偏振只需要 θ 和 φ 。斯托克斯偏振测量方法可以获取上述 2 个物理量, 共 4 步: 1) 将光束通过线偏振片, 其透射轴方向与 x 轴平行, 得到强度为 I_1 , 2) 改变线偏振片透射轴方向与 y 轴平行, 得到强度 I_2 ; 3) 改变线偏振片透射轴方向与 x 轴成正 45 度, 得到强度 I_3 ; 4) 在上一步基础上, 在线偏振片前放置一个四分之一波片, 其光轴平行于 y 轴 (沿光轴方向的偏振比垂直光轴方向的偏振会多 90 度相位), 线偏振片透射轴方向仍与 x 轴成正 45 度, 得到强度 I_4 。上述操作过程中皆不考虑光学元件的光吸收。
- (1) 用 E_x, E_y, θ 和 φ 分别表示 I_1, I_2, I_3, I_4 。(10 分)
- (2) 根据上述四个方程, 用 I_1, I_2, I_3, I_4 表示出 θ 和 φ 。(10 分)