



2017 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：光通信与光传感/0803Z1

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（每道题有多个备选答案，只有一个是正确的，请将正确答案写在答题纸上。本大题共计 10 小题，每题 5 分，共 50 分）

- 一束波长为 500nm 的单色光在空气中和在水中相同的时间内，
A. 传播的路程相等，走过的光程相等 B. 传播的路程不相等，走过的光程相等
C. 传播的路程相等，走过的光程不相等 D. 传播的路程不相等，走过的光程不相等
- 天空中出现彩虹的现象，以下解释最贴近正确答案的是，
A. 太阳相对地球在运动 B. 空气中的水滴引起太阳光的折射
C. 光的色散 D. 云层引起太阳光的折射
- 左旋偏振光经过 $1/4$ 波片后，其出射光的偏振态为
A. 椭圆偏振光 B. 线偏振光 C. 左旋圆偏振光 D. 右旋圆偏振光
- 一束自然光以布鲁斯特角入射到两个介质的界面，此时反射光为
A. 振动方向垂直于入射面的平面偏振光 B. 振动方向平行于入射面的平面偏振光
C. 部分振动方向垂直于入射面和部分振动方向平行于入射平面的平面偏振光
D. 无偏振光
- 由 A, B 两个结构相同的激光器发出的具有相同振动方向和频率两束光波，每一束都以强度 I 照射到某一平面并相遇，则在相遇点的光强度为：
A. I B. $2I$ C. $\sqrt{2}I$ D. $4I$
- 在杨氏双缝干涉实验中，如果在其中一条缝后面放置一个光衰减片以降低透过该缝的光强度，则
A. 干涉条纹的间距变宽 B. 干涉条纹的间距变窄
C. 干涉条纹间距不变，原极小处的强度不再为零 D. 干涉条纹不发生变化
- 把一平凸透镜放在平玻璃板上，构成牛顿环装置，当平凸透镜慢慢向上移动时，由反射光形成的牛顿环
A. 向中心收缩，条纹间隔不变 B. 向中心收缩，环心呈明暗交替变化
C. 向外扩张，条纹间隔不变 D. 向外扩张，环心呈明暗交替变化
- 在折射率为 1.5 的玻璃基片上涂镀一层折射率为 1.38 的氟化镁薄膜，入射光波长为 552 nm，则正入射时给出最大透射率的最小膜厚为
A. 92nm B. 100 nm C. 184 nm D. 200 nm

9. 关于法布里-玻罗干涉仪产生的条纹描述, 正确的是
- 随着两玻璃板内表面反射率增大, 干涉条纹极大值位置发生变化
 - 随着两玻璃板内表面反射率增大, 干涉条纹锐度减小
 - 随着两玻璃板内表面间距增大, 干涉条纹间距减小
 - 法布里-玻罗干涉仪是等幅多光束干涉
10. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若增大缝宽, 其他条件不变, 则中央明条纹,
- 宽度变大
 - 宽度变小
 - 宽度不变, 且中心强度也不变
 - 宽度不变, 但中心强度增大

二、简答题 (请给出解答或分析过程, 本大题共 100 分, 第 1 题 23 分, 第 2 题 17 分, 第 3 题 18 分, 第 4 题 20 分, 第 5 题 22 分)

- 平面电磁波的电场表达式为 $E = A \cdot \exp[i(kz - \omega t + \varphi)]$, 设光在真空中的光速为 $c = 3.0 \times 10^8$ 米/秒, 传播波长为 $\lambda = 500$ 纳米, 传输介质的折射率为 $n = 1.50$, 问: ①光在该介质中的传播速度、传播常数 k 、振动频率、以及角频率 ω 分别为多少? ②如果该电磁波沿 z 轴传输距离为 5 微米, 相位延迟量为多大?
- 试述如何利用自然光获得圆偏振光和椭圆偏振光。
- 将一波片插入一对平行的偏振片 P1 和 P2 之间, 波片快轴与两个偏振片偏振方向的夹角为 45° , 自然光经过它们, 试述如果该波片为 $1/4$ 波片、 $1/2$ 波片和全波片时, 透射光的强度分别为入射光的多少倍?
- 在杨氏双缝干涉实验中, 两缝间距为 0.9 毫米, 观察屏与双缝平行放置且距双缝的距离为 1.2 米, 对于平行入射光, 在观察屏上看到的干涉条纹的间距为 0.6 毫米, 问: ①入射光的波长为多少? ②假设用折射率为 1.5 和厚度为 7.5 微米的介质薄片覆盖在其中一条缝上, 问干涉条纹如何移动, 其中一级干涉条纹近似移动的距离是多少? ③若将观察屏位置距离增大至 1.7 米, 干涉条纹的间距是增大还是减小? 变化后的间距为多少?
- 如图所示为楔形等厚干涉的实验装置图, 由两片透明的平板介质构成, 干涉条纹是由介质之间的空气薄膜产生的, 假设介质折射率为 1.5, 倾斜角度 θ 为 $1'$, 入射光波长为 600nm, 观察屏置于干涉仪的水平上方, 问: ①观察屏上看到的条纹间距为多少? 在长度 L 为 12mm 范围内, 大约有多少根亮纹产生? ②顶点 P 点所对应的干涉条纹为亮纹还是暗纹? 若将角度 θ 增大 (或减小), 条纹如何变化? ③若将实验装置由空气中搬到水中 (水的折射率为 1.33), 干涉条纹间距是增大还是减小, 变为多少? 预期可观测到的亮纹的数量为多少? (注: $1^\circ = 60'$)

