



2019 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/0803

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）

1. 当自然光以布鲁斯特角入射时，正确的是
A. 反射光的 s 分量为零 B. 反射光的 p 分量为零
C. 透射光为线偏振光 D. 反射光与入射光夹角为 90 度
2. 一对偏振片前后放置，其起偏方向呈 45 度角，当光强为 I 的自然光通过这对偏振片后，光强可能变为：
A. $I/12$ B. $I/8$ C. $I/4$ D. $I/2$
3. 利用方解石晶体制作相位波片，快慢轴折射率分别为 1.486 和 1.658，对于入射光波长为 589 nm，制作半波片所需晶片的最小厚度为：
A. $0.86\mu\text{m}$ B. $1.71\mu\text{m}$ C. $3.42\mu\text{m}$ D. $4.28\mu\text{m}$
4. 一束自然光由空气（折射率为 1.0）入射到玻璃介质（折射率为 1.5），反射光为线偏振光，入射角为：
A. $\tan^{-1}(0.67)$ B. $\tan^{-1}(1.5)$ C. $\sin^{-1}(0.33)$ D. $\sin^{-1}(0.67)$
5. 单色光垂直入射到两块平板玻璃形成的空气劈尖上，当劈尖角度逐渐减小时，干涉条纹如何变化：
A. 干涉条纹朝向劈尖方向移动，不同条纹的移动速度不同
B. 干涉条纹背向劈尖方向移动，不同条纹的移动速度相同
C. 干涉条纹朝向劈尖方向移动，不同条纹的移动速度相同
D. 干涉条纹背向劈尖方向移动，不同条纹的移动速度不同
6. 如果单色自然光杨氏双缝干涉实验中，将其中一个狭缝叠加一个偏振片，偏振片的厚度忽略不计，观察屏上的条纹如何变化。
A. 亮条纹变暗，暗条纹不变 B. 亮条纹变暗，暗条纹变亮
C. 亮条纹变亮，暗条纹变暗 D. 亮条纹不变，暗条纹变亮
7. 一束波长为 λ 的单色光从空气垂直入射到折射率为 n 的透明晶片上，下列哪种晶片厚度获得的透射光能量最强：
A. $3\lambda/4n$ B. $3\lambda/2n$ C. $\lambda/2n$ D. λ/n
8. 在牛顿环干涉实验中，假设牛顿环中心的第一个暗斑为零级，向外第六级暗环的直径为 4 毫米，则第十二级暗环的直径是：
A. 5.66 毫米 B. 6.93 毫米 C. 8.0 毫米 D. 11.31 毫米
9. 若法布里-波罗干涉仪中两玻璃板内表面的高反膜的反射率为 R ，则随着 R 的增加：
A. 干涉条纹间隔变小 B. 干涉条纹间隔变大 C. 干涉条纹锐度减小 D. 干涉条纹锐度增大

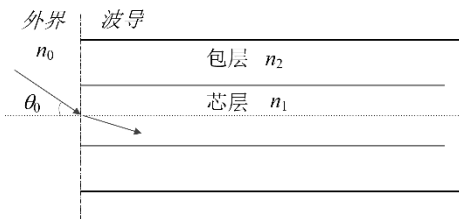
10. 在夫琅禾费单缝衍射实验中，对于给定的入射单色光，当狭缝宽度变大时，为了在观察屏上获得相同的条纹间距，应将观察屏

- A. 靠近狭缝方向移动 B. 远离狭缝方向移动 C. 平行于狭缝移动 D. 转动

二、简答题（请给出解答或分析过程，本大题共 100 分，第 1 题 16 分，第 2 题 16 分，第 3 题 15 分，第 4 题 17 分，第 5 题 17 分，第 6 题 19 分）

1. 光波的振动频率为 $6 \times 10^{14} \text{HZ}$ ，在真空中沿 xy 平面的正向坐标轴方向传播，与 x 轴方向的夹角为 30 度，求它在 x 方向上的空间频率是多少？在相对于 $x=0$ 而言，在 $x=5\text{cm}$ 引起的相位延迟量为多少？

2. 如下图所示，为典型的波导结构示意图，包括芯层和包层，它们的折射率分别为 n_1 和 n_2 ，其中 $n_1 > n_2$ ，当一束波长为 λ 的光以入射角 θ_0 入射到芯层，若忽略材料吸收和散射等损耗，试利用全反射原理，分析：①当光无损耗传输时，入射角 θ_0 应满足什么样条件？写出分析过程并给出结果。②如果把该波导从空气中移入水中，仍实现光的无损耗传输，入射角满足的条件与空气中相比有什么不同？



3. 试述如何区分全波片、半波片和 $1/4$ 波片。

4. 部分偏振光由自然光和椭圆偏振光构成，使其通过一个偏振片上，旋转偏振片，输出光强发生变化，测得最大光强是最小光强的两倍；若使其先通过一个四分之一波片，波片的快轴平行于上述最大光强的方向，然后再通过一个偏振片，旋转偏振片，测得最大光强是最小光强的四倍，求：①椭圆偏振光与自然光的光强比值是多少。②椭圆偏振光长短轴的振幅之比。

5. 在杨氏双缝干涉实验中，光波长为 500 纳米，如果用两个不同的透明玻璃片把双缝挡住，上面狭缝对应的玻璃的折射率和厚度分别为 1.50 和 10 微米，而下面狭缝对应的玻璃片的折射率是 1.54 ，此时观察屏上方的第八级亮条纹移到原来的零级亮条纹的位置上，试计算下面狭缝对应的玻璃片厚度。

6. 如图所示为一干涉实验装置， M 为半反半透器件， M_1 和 M_2 为全反镜，两束光 1 和 2 在到达观察屏之前走过相同的光程。①假设入射光的光强为 I_0 ，出射光的光强 I 是多少？②入射光波长为 500nm ，如果在位置 S_1 处插入厚度为 $h=1.75\mu\text{m}$ ，折射率为 $n=1.5$ 的透明晶片，引起两束光的光程差和相位差分别为多少？此时出射光的光强是多少？③在上述实验中，如果事先在 S_2 处插入一偏振片，试述该偏振片对干涉条纹可见度（或反衬度）的影响。④如果只改变光源波长，其它因素不变，观察到干涉条纹由里向外扩张，波长是变大还是变小？为什么？

