

2022 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (B 卷)

招生专业与代码：光学工程/080300 电子信息(专业学位)/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（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. 下列哪些实验或者效应可以说明光的横波特性？

- A. 杨氏双缝干涉 B. 泊松亮斑 C. 棱镜分光 D. 马吕斯定律

2. 人类的色彩感知能力由视锥细胞决定，我们可以推断视锥细胞主要响应的颜色为：

- A. 红黄蓝 B. 黄蓝紫 C. 红绿蓝 D. 红绿紫

3. 我们在地球陆地上看星星时，下列说法正确的是：

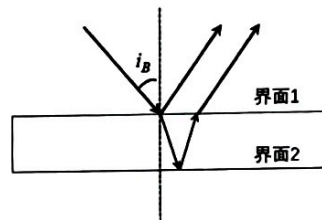
- A. 观察到的星星比其原本位置要低 B. 观察到的星星比其原本位置要高
C. 观察到的星星和其原本位置相同 D. 不能确定

4. 两束光在同一介质中发生干涉的必要条件不包括：

- A. 频率相同 B. 波长相同 C. 有恒定的相位差 D. 偏振方向相同

5. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃，如右下图所示，设入射角为布儒斯特角 (i_B)，则界面 2 的反射光为：

- A. 为完全偏振光且光矢量振动方向垂直于入射面；
B. 为完全偏振光且光矢量振动方向平行于入射面；
C. 光强为零；
D. 为部分偏振光。



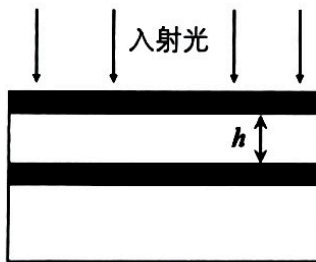
6. 沿 y 轴传播的光，其电矢量分量为 $E_x = E_0 \cos(\omega t - kx)$, $E_z = E_0 \cos(\omega t - kx - \pi/2)$ ，则这个光是：

- A. 右旋圆偏光 B. 左旋圆偏振光 C. 线偏光 D. 部分偏振光

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）

7. 用白光做杨氏干涉实验，则干涉图样为：
- A. 零级条纹是白色，附近为内紫外红的彩色条纹；
 - B. 零级条纹为内红外紫的彩色条纹，附近为白色条纹；
 - C. 各级条纹都为内紫外红的彩色条纹；
 - D. 零级条纹是白色，附近为内红外紫的彩色条纹。
8. 在玻璃(折射率 $n_2=1.60$) 表面镀一层 MgF_2 (折射率 $n_2=1.38$)薄膜作为增透膜。为了使波长 500 nm 的光从空气($n_1=1.00$)正入射时尽可能少反射， MgF_2 薄膜的最少厚度应是：
- A. 78.1 nm B. 90.6 nm C. 125 nm D. 181 nm
9. 将波长为 λ 的单色平行光垂直照射一个宽度 L 的狭缝，若对应夫琅禾费单缝衍射的第一最小值位置的衍射角 θ 为 $\pi/6$ ，则缝宽 L 的大小为：
- A. $\lambda/2$ B. λ C. 2λ D. 4λ
10. 在平整的玻璃片上镀一层银，然后在银面上固定一层透明介质，最后在介质膜上镀一层银，构成干涉滤光片。设银面反射率为 0.95，透明介质折射率 1.5，厚度 $h=0.3\ \mu\text{m}$ 。平行光正入射时，可见光范围内透射最强的谱线数目为：
- A. 1 条 B. 2 条 C. 3 条 D. 4 条

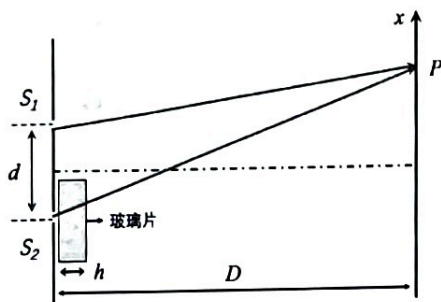


二、计算简答题（请给出解答或分析过程，本大题共 100 分，第 1 题 25 分，第 2 题 15 分，第 3 题 20 分，第 4 题 20 分，第 5 题 20 分）

1、如下图所示的双缝干涉实验中，双缝都为水平方向，若单色光源的波长 $\lambda=600\text{ nm}$ ，

$d=S_1S_2=0.25\text{ cm}$, $D=2\text{ m}$, 试求，

- (1) 屏上干涉花纹的条纹间隔；
- (2) 若在缝 S_2 后放置一厚度为 h 的平行平面玻璃片，玻璃折射率为 n ，试确定条纹移动方向并求出条纹移动公式；
- (3) 接上题条件，若 $h=0.01\text{ mm}$ ，且一根直条纹的相对位移为 5 mm ，试计算 n 。



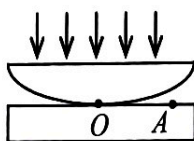
2、夏天中午行车时，远远看着前面几百米左右的柏油路面好像有层水，驶近时却发现路面是干燥的，请用光学原理分析其中的原因？

3、在透射振动方向正交的两起偏器 M 与 N 之间插入一理想偏振片 L，设入射自然光光强为 I_0 ，则

- (1) 当出射光强为 $I_0/8$ 时，偏振片 L 相对与 N 的夹角是多少？
- (2) 当出射光强为 0 时，偏振片 L 相对与 N 的夹角是多少？
- (3) 请找出 L 的合适角度，使得最后通过的光强为 $I_0/4$ 。

4、图示牛顿环装置，设平凸透镜中心恰好和平玻璃接触，透镜凸表面的曲率半径是 $R=3\text{ m}$ 。用某单色平行光垂直入射，观察反射光形成的牛顿环，测得第 2 个明环的半径是 1.5 mm 。

- (1) 求入射光的波长；
- (2) 设图中 $OA=2\text{ cm}$ ，求在半径为 OA 的范围内可观察到明环的数目。



二、计算简答题（请给出解答或分析过程，本大题共 100 分，第 1 题 25 分，第 2 题 15 分，第 3 题 20 分，第 4 题 20 分，第 5 题 20 分）

5、迈克尔逊干涉仪中一臂（反射镜）以速度 v 匀速移动，用透镜接收干涉条纹，将其汇聚到检测元件上，使光强转化为电信号，

(1) 若测得电信号的时间频率为 f ，求入射光波长；

(2) 若入射光波长为 450 nm ，要使输入电信号频率 f 稳定在 100 Hz ，那么反射镜的平移速度应为多少？