

深圳大学 2013 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

考试科目代码: 713 考试科目名称: 光学

专业: 光学 无线电物理

一、单选题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 两盏灯间距为 0.12 米, 发出中心波长为 500 纳米的光, 人眼瞳孔在夜间时的直径为 5 毫米, 则该人能分辨这两盏灯的最远距离大约是_____千米。
(A) 0.1 (B) 2 (C) 1 (D) 0.2
2. 将折射率为 n 的薄透镜置于折射率为 n' ($n' > n$) 的介质中, 下列说法正确的是:____
(A) 凸透镜会聚、凹透镜发散 (B) 凸透镜发散、凹透镜会聚
(C) 凸透镜发散、凹透镜发散 (D) 凸透镜会聚、凹透镜会聚
3. 为正常眼调节好的显微镜, 患近视眼的人使用时, 应怎样再调整? ____
(A) 拉长镜筒 (B) 缩短镜筒 (C) 增大物距 (D) 缩短物距
4. 一个衍射光栅总宽度为 3 厘米, 以波长为 600 纳米的光照射时, 第二级主极大出现于衍射角为 30° 处。则光栅的总刻线条数为: ____
(A) 1.25×10^4 (B) 2.5×10^4 (C) 6.25×10^3 (D) 9.48×10^3
5. 利用劈尖干涉装置可以检测工件表面的平整度, 在钠黄光垂直照射下, 观察到在平行而且等距的干涉条纹中, 有局部弯曲且背向棱边的条纹, 这说明工作表面是:____
(A) 平整的 (B) 有凹下的缺陷 (C) 有突起的缺陷 (D) 有缺陷但是不能确定凸凹
6. 用单色光观察牛顿环, 测得某一暗环直径为 4 毫米, 在它外边第 5 个暗环直径为 6 毫米, 平凸透镜的凸面曲率半径为 2.0 米, 则此单色光的波长为多少纳米? ____
(A) 400 (B) 500 (C) 800 (D) 三个数据都不对

二、填空题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 在一块玻璃中传播的单色光波为: $\vec{E} = 10^2 \cos[\pi \times 10^{15} \times (\frac{z}{0.65c} - t)]\vec{i}$, c 是光在真空中的速度。该光波的频率为 _____ 赫兹, 此玻璃的折射率为 _____。
2. 由于光波场的空间相干性, 一个直径为 1 毫米, 波长为 500 纳米的光源的相干孔径角为_____弧度。
3. 发散球面波的复振幅表达式为: _____
4. 有一列沿着 z 轴正向传播的光波表达式为: $E = A_0[e_x \cos(\omega t - kz) + e_y \cos(\omega t - kz - \pi/2)]$, 则该列光波的偏振态为: _____。
5. 一个等腰棱镜的顶角 A 为 60 度, 该棱镜对某一波长的光折射率 n 为 1.6。用该光波照射此棱镜时, 最小偏向角为_____度, 此时入射角为_____度。

6. 用一架照相机将 177 厘米高的目标成像于底片上，像高为 30 毫米，照相机的焦距为 50 毫米，则该目标距离照相机 _____ 厘米远。

三、综述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 将杨氏双孔干涉装置分别作如下单项变化，屏幕上干涉条纹（条纹间距、零级位置、光强）会有何改变？

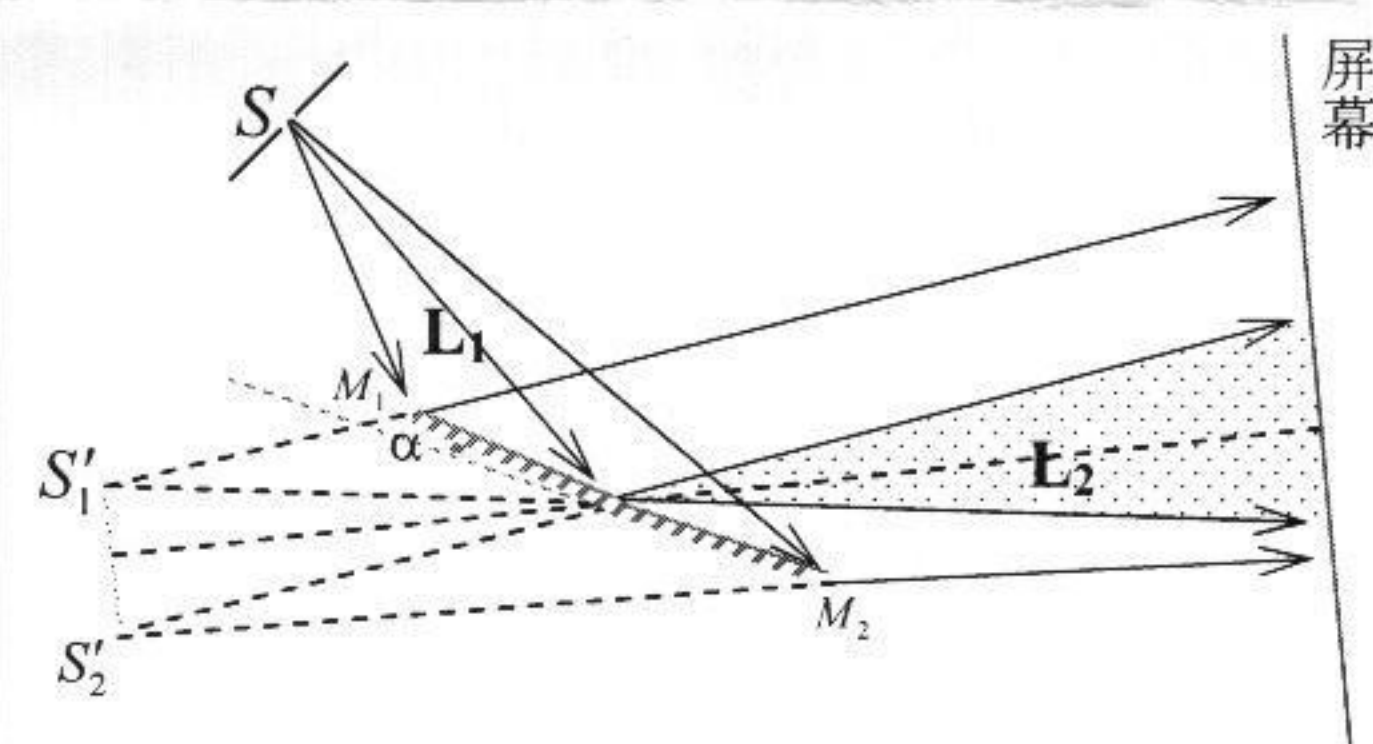
（1）将双孔间距 d 变小；（2）将整个装置浸入水中；（3）将单孔 S 沿横向向上作小位移；（4）将单孔变大。

2. 请用光学知识来解释下列自然现象：（1）雨后彩虹；（2）水面油膜呈现五彩花纹；（3）夜晚远处路灯的光芒。

3. 外观完全相同的 3 个晶体光学元件（线偏振片， $1/4$ 波片， $1/2$ 波片），因为标记脱落无法辨认，现有一个单色光源（发射自然光），一个反射镜，一个透射反射光比 1:1 的分光镜，和一台功率计，请设计一个实验方案将上述 3 个光学元件区分出来，画出实验装置简图。

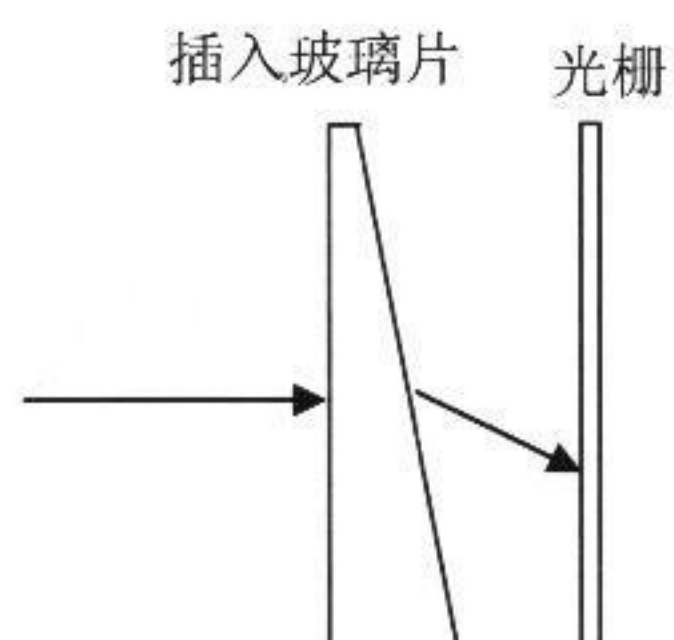
四、计算题（每题 15 分，共 60 分）

1. 设菲涅耳双面镜的夹角为 $\alpha = 20'$ （约 0.00582rad ），线光源离双面镜交线距离 10 厘米 (L_1)，接收屏幕与光源经双面镜所成的两个虚像联线平行，幕与两镜交线的距离为 210 厘米 (L_2)，光波长为 600 纳米，问：（1）干涉条纹的间距为多少？（2）在幕上最多能看到几根干涉条纹？（3）如果光源到两镜交线的距离增大一倍，干涉条纹有什么变化？



2. 用一个偏振片观察一束部分偏振光，当偏振片由对应于光强极大值的位置转过 60° 度时，光强减弱一半，求这束光的偏振度。

3. 一块高度为 2 厘米的衍射光栅上刻有 12000 条刻痕，一波长为 500 纳米的单色光垂直入射此块光栅。在光栅前方插入一片折射率为 1.5 的劈状玻璃片，如图所示。玻璃片的厚度从光栅的一端到另一端由 1 毫米均匀变薄到 0.5 毫米，试问插入玻璃片前后，光栅第一级主极大值位置对应的衍射角分别为多少度？



4. 一块顶角 $\alpha=30^\circ$ 的等腰三棱镜由双折射晶体制成，其折射率为 $n_o=1.80$, $n_e=1.86$ ，晶体光轴平行于三棱镜顶棱。波长 $\lambda=0.6\mu\text{m}$ 的单色线偏振平行光束垂直入射到棱镜的一个腰面，由另一腰面射出，设入射光振动方向与三棱镜的顶棱成 θ 角，则：

- (1) 当 $\theta=30^\circ$ 时，棱镜中 o, e 两光的光强度之比 I_e/I_o 为多大？
- (2) 当 $\theta=45^\circ$ 时，o, e 两光的最终出射角 θ_o , θ_e 各为多大？
- (3) 当 $\theta=45^\circ$ 时，在三棱镜后面放一个偏振片，其透振方向与入射光振动方向平行，通过偏振片观察到棱镜出射面上的干涉条纹是什么形状？写出其光强表达式，并计算条纹间距。

