

山 东 师 范 大 学  
硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

考试科目: 物理光学

允许使用普通计算器

注意事项: 1. 本试卷共 三 道大题 (共计 17 个小题), 满分 150 分;

2. 本卷属试题卷, 答题另有答题卷, 答案一律写在答题卷上, 写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁, 不要在试卷上涂划;

3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题, 其它均无效。

\*\*\*\*\*

一、单项选择题: 下面每题的选项中, 只有一个是正确的, 请将选择的答题写在 答卷纸

(4-题共 7 小题, 每小题 2 分, 共 14 分)

1. 硅 ( $n=4$ ) 片上的二氧化硅 ( $n=1.5$ ) 薄膜, 对由空气垂直入射的波长为 570 纳米的黄光反射加强, 则该薄膜的厚度至少为:

A. 190 纳米;    B. 285 纳米;    C. 300 纳米;    D. 380 纳米。

2. 显微镜的数值孔径  $nsinu=1.0$ , 如用波长为 500 纳米的光源照明, 则显微镜能分辨的两物点之间的最小距离为:

A. 105 纳米;    B. 200 纳米;    C. 305 纳米;    D. 400 纳米

3. 光在  $n \neq 1$  的介质中传播, 位相差  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$ , 其中,

A.  $\delta$  是光程差,  $\lambda$  是介质中波长;    B.  $\delta$  是光程差,  $\lambda$  是真空中波长;

C.  $\delta$  是几何程差,  $\lambda$  是真空中波长;    D.  $\delta$  是几何程差,  $\lambda$  是介质中波长

4. 线偏振光垂直入射到方解石波片上, 线偏振光的振动方向与主截面成  $\theta$  角, 则与波片中的 o 光和 e 光对应的出射光的振幅比  $A_o / A_e$  为:

A.  $\sin\theta$ ;    B.  $\cos\theta$ ;    C.  $\tan\theta$ ;    D.  $\cot\theta$

5. 在菲涅耳圆孔衍射中, 设每个半波带在 P 点引起的振动的振幅均为  $a$ . 若圆孔对轴线上 P 点可分出 5 个半波带, 则这 5 个半波带在 P 点引起的合振动的振幅为:

A.  $a$ ;    B.  $2a$ ;    C.  $3a$ ;    D.  $5a$

6. 在夫琅禾费单缝衍射中, 缝宽变小时, 则每条衍射条纹的宽度将:

A. 变窄;    B. 变宽;    C. 不变;    D. 模糊

7. 汽车两前灯间距为 1.2 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, 则该人刚能分辨该两灯的最远距离大约是多少千米?

- A. 1;      B. 3;      C. 10;      D. 30

## 二、填空题:

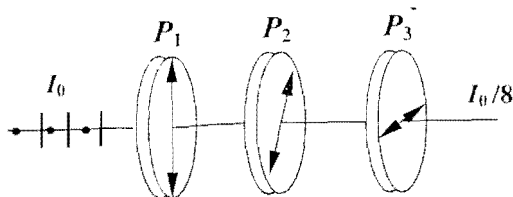
(本题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1. 凸面半径为 10 米的平凸透镜, 反射光中观察到牛顿环某暗环的直径为 6 毫米, 由此环纹向外数, 第五暗环的直径为 12 毫米, 则单色光的波长为 ① 纳米。

2. 用波长为 600 纳米的单色光照射迈克耳孙干涉仪, 产生等倾干涉圆条纹。移动动镜使视场中央有 100 个条纹冒出, 则动镜移动的距离为 ② 毫米。

3. 当自然光从空气射到折射率为 1.732 的玻璃片上时, 得到的反射光为线偏振光, 则此时的入射角为 ③。

4. 如图, 光强为  $I_0$  的自然光相继通过偏振片  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  后光强为  $I_0/8$ , 已知  $P_1 \perp P_3$ , 问:  $P_1$ 、 $P_2$  间夹角为 ④ 度。



5. 钠光的波长为 589 纳米, 欲以方解石对钠光做成四分之一波片, 其最小厚度是 ⑤ 毫米 (已知  $n_o=1.658$   $n_e=1.468$ )

## 三、计算题 (4 题共 5 小题, 1、2、3、4 小题各 25 分, 第 5 小题 26 分, 共 126 分)

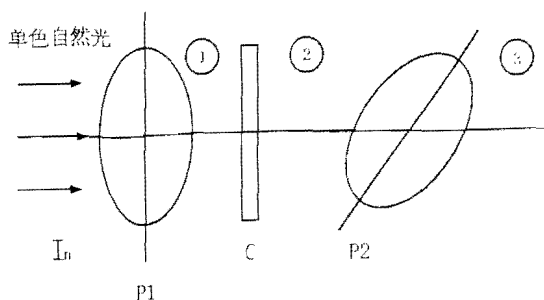
1. 在杨氏实验中, 双缝相距 0.5 毫米, 观察屏距双缝为 100 厘米, 点光源 S 距双缝 30 厘米, 光源发出的光的波长为 500 纳米。求: (1) 屏上干涉条纹的宽度; (2) 光源的临界宽度; (3) 若光源发出的光的范围  $\Delta\lambda = 10$  纳米, 则能观察到的条纹的最大级数是多少?

2. 单色平面波垂直入射到一正弦光栅, 光栅的振幅透射率  $t(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\pi u_0 x)$ , 光栅置于透镜的前焦面上, 试求透镜的后焦面上的傅里叶频谱以及各频谱的位置。

3. 如下图所示的装置中,  $P_1$ ,  $P_2$  为两个正交偏振片。C 为四分之一波片, 其光轴与  $P_1$  的偏振化方向间的夹角为  $60^\circ$ 。

光强为  $I_0$  的单色自然光垂直入射于  $P_1$ 。

- (1) 试说明①, ②, ③各区光的偏振状态;
- (2) 计算各区的光强。



4. 利用复数表示式求两个波  $E_1 = a \cos(kx + \omega t)$  和  $E_2 = -a \cos(kx - \omega t)$  的合成。

5. 波长为 600 纳米的单色平行光垂直入射到光栅上, 第三级谱线出现在衍射角的正弦值为 0.3 处, 第四级缺级。(1) 求光栅常数  $d$ ; (2) 求每一条缝的宽度  $b$ ; (3) 求可能在屏上出现的谱线的条数; (4) 若光栅的有效宽度为 6 毫米, 都被入射光照亮, 求第二级谱线的分辨本领?