

# 深圳大学 2012 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: 714 考试科目名称: 光学

专业: 光学 无线电物理

## 一、填空题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 当自然光从空气入射到折射率为 1.732 的平行玻璃板时, 得到的反射光是线偏振光, 则此时的入射角度是 \_\_\_\_\_。
2. 自然光通过尼科尔棱镜以后, 出射光为振动面 \_\_\_\_\_ (平行/垂直) 于棱镜主平面的线偏振光。
3. 当一条光线通过折射率为  $n$ 、厚度为  $t$  的平行平面玻璃板时, 出射光线方向不变, 但产生侧向平移。当入射角  $\theta$  很小时, 位移为 \_\_\_\_\_。
4. 杨氏双缝实验是从普通光源中获得相干光的典型实验, 这种的方法叫 \_\_\_\_\_ 法。除此之外, 从普通光源中获得相干光还有 \_\_\_\_\_ 法和 \_\_\_\_\_ 法。
5. 已知光学显微镜的数值孔径  $nsinu=1.5$ , 如果用波长为 550nm 的光源照明, 则显微镜的最小分辨距离为 \_\_\_\_\_ nm。
6. 在一透射光栅上必须至少刻 \_\_\_\_\_ 条线, 才能使它刚好分辨第一级光谱中的钠双线 (589.592 nm 和 588.995nm)。

## 二、选择题 (每题 5 分, 共 25 分)

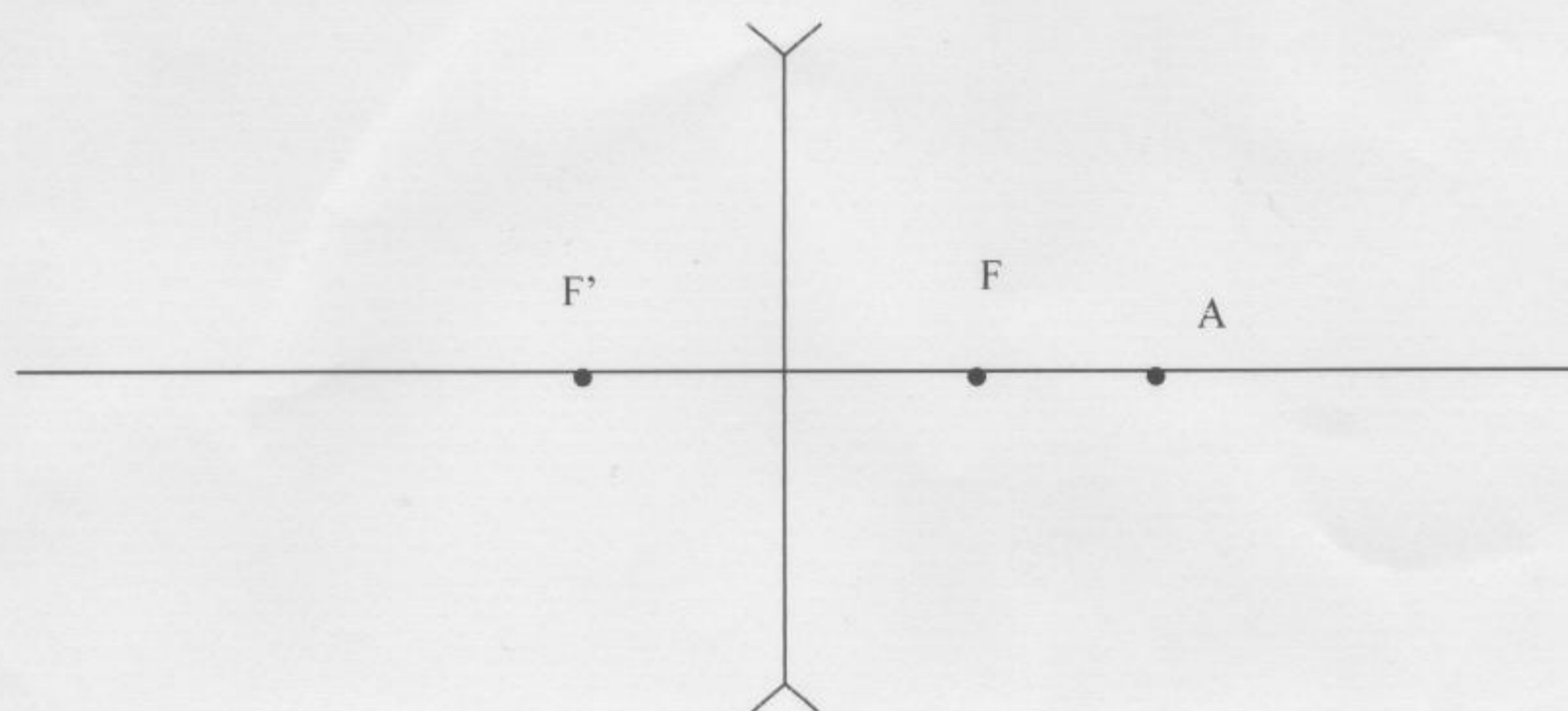
1. 一束左旋圆偏振光相继通过两块相同的  $\lambda/4$  波片, 两块波片的光轴是平行的, 则出射光的偏振态为: ( )  
(A) 线偏振. (B) 右旋圆偏振. (C) 左旋椭圆偏振. (D) 左旋圆偏振.
2. 在折射率为 1.60 的玻璃片表面镀一层折射率为 1.25 的介质薄膜作为增透膜。为了使波长为 600 nm 的光, 从折射率为 1.00 的空气垂直入射到玻璃片上的反射尽可能地减少, 则介质薄膜的厚度至少是: ( )  
(A) 300 nm. (B) 150 nm. (C) 120 nm. (D) 240 nm.
3. 在迈克耳孙干涉仪的一条光路中, 垂直光线放入一个折射率为  $n$ , 厚度为  $d$  的透明薄片, 放入后, 在接收屏幕上相遇的两束光的光程改变了: ( )  
(A)  $2(n-1)d$ . (B)  $2nd$ . (C)  $2(n-1)d+\lambda/2$ . (D)  $(n-1)d$ .
4. 一束光强为  $I_0$  的自然光, 相继通过三个偏振片  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  后, 出射光的光强为  $I=I_0/8$ 。已知  $P_1$  和  $P_2$  的偏振方向相互垂直, 若以入射光线为轴, 旋转  $P_2$ , 要使出射光的光强为零,  $P_2$  最少要转过的角度是: ( )  
(A)  $30^\circ$ . (B)  $45^\circ$ . (C)  $60^\circ$ . (D)  $90^\circ$ .

5. 用白光光源进行双缝实验, 若用一个纯黄色的滤光片遮盖一条缝, 用一个纯蓝色的滤光片遮盖另一条缝, 则: ( )

- (A) 干涉条纹的宽度将发生改变. (B) 产生黄和蓝的两套彩色干涉条纹.  
(C) 干涉条纹的亮度将发生改变. (D) 不产生干涉条纹.

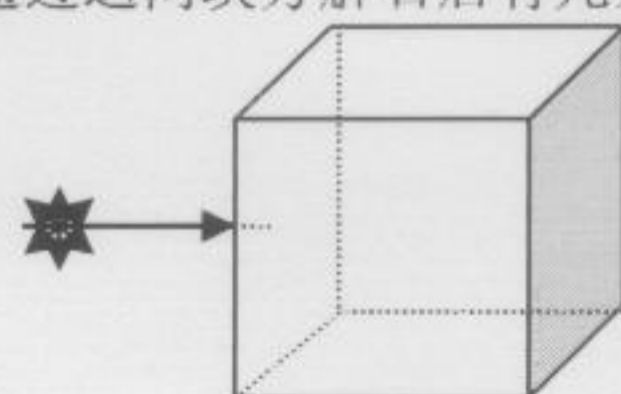
### 三、论述作图题 (共 46 分)

1. (10 分) 用作图法画出虚物点 A 对应像点的位置。F, F' 是透镜的物方和像方焦点。

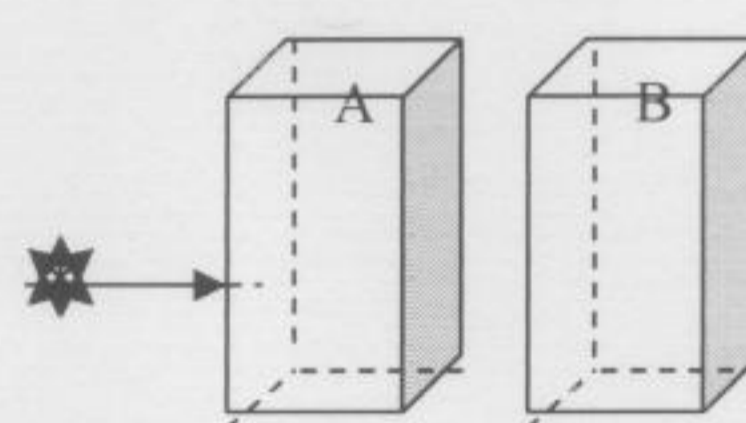


2. (12 分) 试用两个薄透镜组装一台简易的望远镜, 要求: (1) 该望远镜可以分辨 100m 远物面上 1mm 间隔的两条刻线; (2) 镜筒长度 (物镜与目镜之间的距离) 为 62cm。请问物镜的口径应选多大, 物镜与目镜焦距应选多大? (考虑人眼最敏感的波长 550nm, 人眼最小分辨角为 1')

3. (12 分) 把一块方解石(a)割成厚度相等的 A、B 两块并移开一点距离(b), 一束自然光依次通过这两块方解石。以入射光线为轴, 转动其中一块方解石 B, 旋转角度  $\alpha$ , 试分析  $\alpha$  取不同值时, 自然光通过这两块方解石后有几条光线射出。

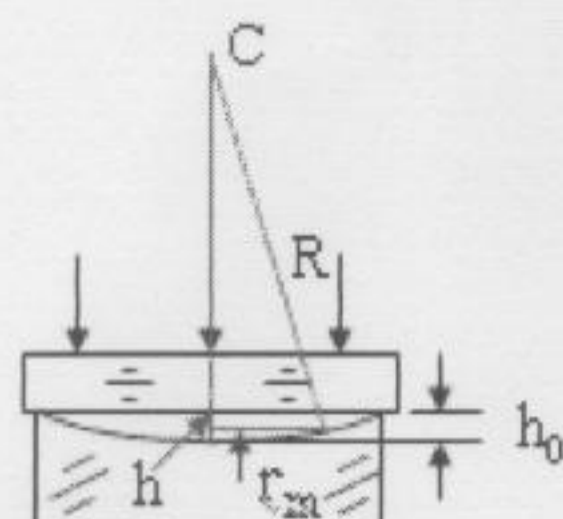


图(a)



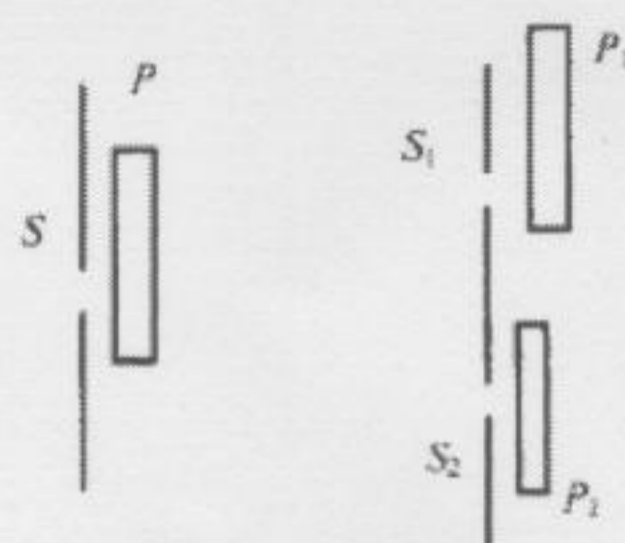
图(b)

4. (12 分) 如图所示, 将平板玻璃放置在平凹透镜上, 透镜的球面曲率半径为  $R$ , 波长为  $\lambda$  的平行光正入射到该装置上, 两玻璃元件所夹薄空气层的中心厚度为  $h_0$ , 试问 (1) 这是什么类型的干涉装置? 形成的是什么类型的、什么形状的干涉条纹? (2) 第  $m$  级暗条纹的半径和间距? (3) 若将平板玻璃向上移离平凹透镜, 观察场中的干涉条纹如何变化?



#### 四、计算题（共 49 分）

1. (10 分) 如图所示，在杨氏双缝实验中，在光源 S 孔后置一偏振片 P，在缝 S<sub>1</sub> 和 S<sub>2</sub> 后分别放置偏振片 P<sub>1</sub> 和 P<sub>2</sub>，使 P 的透光方向与 P<sub>1</sub> 平行，与 P<sub>2</sub> 成  $\theta$  角，求屏上干涉条纹的反衬度。



2. (12 分) 一厚度为  $10 \mu\text{m}$  的方解石晶片，其光轴平行于表面，放置在两个正交偏振片之间，晶片的光轴与第一偏振片的偏振化方向夹角为  $45^\circ$ ，若要使波长  $500\text{nm}$  的光通过上述系统后呈现极小值，方解石晶片的厚度至少要磨去多少？( $n_o = 1.66, n_e = 1.49$ )

3. (12 分) 在空气中顶角为  $50^\circ$  的三棱镜的最小偏向角是  $35^\circ$ ，如果把它浸入折射率为  $1.33$  的水中，最小偏向角等于多少？

4. (15 分) 如图所示，轴上点源发出的波长为  $\lambda$  的单色光入射到缝宽为  $a$  的单缝夫朗和费装置上，  
(1) 写出观察屏上夫朗和费衍射的光强分布和中央条纹半角宽？  
(2) 若在单缝前方放置各遮挡一半缝宽的两块偏振片  $P_1$  和  $P_2$ ， $P_1$  和  $P_2$  偏振片的透振方向互相垂直，求此时观察屏上夫朗和费衍射的光强分布？  
(3) 与无遮挡时相比较，遮挡后观察屏上夫朗和费衍射的最大光强和中央条纹半角宽有何变化？

