

安徽大学 2007—2008 学年第 一 学期

《 光学 》 考试试卷 (A 卷)

(时间 120 分钟)

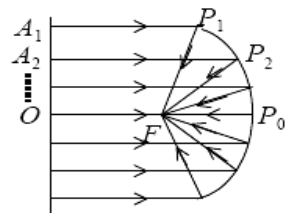
题 号	一	二	三	四	总分
得 分					
阅卷人					

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

得 分	
-----	--

1. 一束平行于光轴的光线, 入射到抛物面镜上, 反射后会聚于焦点 F , 如图所示. 可以断定这些光线的光程之间有如下关系: []

- A. $[A_1P_1F] > [A_2P_2F] > [OP_0F]$
 B. $[A_1P_1F] = [A_2P_2F] = [OP_0F]$
 C. $[A_1P_1F] < [A_2P_2F] < [OP_0F]$
 D. $[OP_0F]$ 最小, 但不能确定 $[A_1P_1F]$ 和 $[A_2P_2F]$ 哪个较小

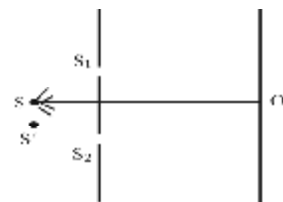


2. 把双缝干涉实验装置放在折射率为 n 的水中, 两缝间距离为 d , 双缝到屏的距离为 D ($D \gg d$), 所用单色光在真空中的波长为 λ , 则屏上干涉条纹中相邻的明纹之间的距离是

- A. $\lambda D / (nd)$ B. $n\lambda D / d$.
 C. $\lambda d / (nD)$. D. $\lambda D / (2nd)$.

3. 在双缝干涉实验中, 若单色光源 S 到两缝 S_1 、 S_2 距离相等, 则观察屏上中央明条纹位于图中 O 处, 现将光源 S 向下移动到示意图中的 S' 位置, 则 []

- A. 中央明条纹向下移动, 且条纹间距不变
 B. 中央明条纹向上移动, 且条纹间距不变
 C. 中央明条纹向下移动, 且条纹间距增大
 D. 中央明条纹向上移动, 且条纹间距增大



4. 圆孔中露出 2.5 个半波带时衍射场中心强度与自由传播时强度之比为: []
 A. 1: 2 B. 3: 4 C. 3: 2 D. 2: 1

5. 劈尖所形成的等厚干涉图样中, 若劈尖的顶角加大, 则干涉条纹间距将: []

- A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 以上答案都不对

6. 波长为 $\lambda = 550\text{nm}$ 的单色光垂直入射到光栅常数 $d = 2 \times 10^{-4}\text{cm}$ 的平面光栅上, 可能观察到的光谱线的最大级次为: []

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

7. 一束平面偏振光以布儒斯特角入射到两个介质的界面, 其振动方向与入射面平行, 此时反射光为 []

- A. 无反射光
B. 自然光
C. 振动方向垂直于入射面的平面偏振光
D. 振动方向平行于入射面的平面偏振光

8. 两偏振片堆叠在一起, 一束自然光垂直入射其上时没有光线通过. 当其中一偏振片慢慢转过 180° 时, 透射光强度发生的变化为: []

- A. 光强单调增加
B. 光强先增加, 后减小至零
C. 光强先增加, 后减小, 再增加
D. 光强先增加, 然后减小, 再增加, 最后再减小至零

9. $n_1 = 1$ 的空气对于 $n_2 = 1.5$ 的玻璃而言, 其布儒斯特角 i_B 约为: []

- A. 40° B. 42° C. 56° D. 86°

10. 仅用检偏器观察一束光时, 强度有一最大但无消光位置. 若在检偏器前置一四分之一波片, 使其光轴与上述强度为最大的位置平行, 再通过检偏器观察有一消光位置, 这束光是: []

- A. 部分偏振光 B. 圆偏振光 C. 线偏振光 D. 椭圆偏振光

二、填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

得 分	
-----	--

1. 在迈克耳孙干涉仪的一条光路中, 放入一折射率为 n 的透明薄片, 放入后, 这条光路的光程改变了 $(n-1)d$, 则透明薄片的厚度为_____.
2. 在双折射晶体内部, 有某种特定方向称为晶体的光轴, 光在晶体内_____(填平行或垂直)光轴传播时, 寻常光和非常光的传播速度相等; 只有一个光轴的晶体称为_____晶体.
3. 光的相干条件为频率相等、_____和_____.
4. 光的干涉和衍射现象反映了光的_____性质. 光的偏振现象说明光波是_____波.
5. 用波长为 600nm 的单色光做牛顿环实验, 测得第 k 个暗环的半径为 5.0mm , 第 $k+20$ 个暗环的半径为 7.0mm , 则平凸透镜的曲率半径 R 为_____.
6. 某人对 1m 以外的物看不清, 需要配_____度的眼镜.
7. 菲涅尔吸收了惠更斯提出的次波概念, 用_____的思想将所有衍射情况引到统一的原理中来, 即惠更斯—菲涅尔原理.

三、判断题 (每小题 2 分, 共 10 分)

得 分	
-----	--

1. 中央厚, 边缘薄得透镜为会聚透镜, 又称凸透镜; 中央薄, 边缘厚的透镜为发散透镜, 又称凹透镜 []
2. 夫琅和费圆孔衍射图样的中心总是亮的. []
3. 几何光学就是波动光学中波长趋于零的极限. []

4. 小孔成像实验中，物体所成的像为倒立的实像.

[]

5. 在面光源照明的光场中，各点（次波源）都是完全相干的.

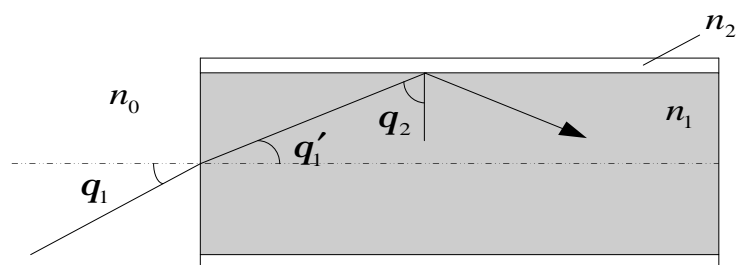
[]

四、计算题（共 40 分）

得 分

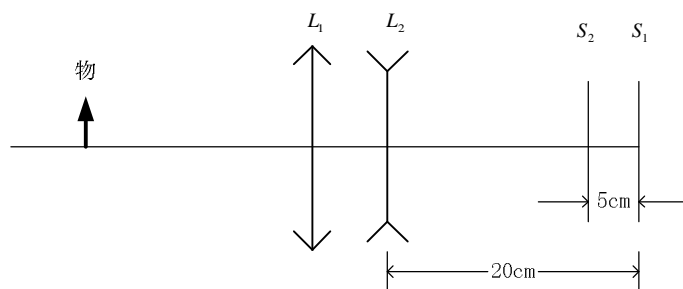
1（本题 5 分）

设光导纤维玻璃芯和外套的折射率分别为 n_1 和 n_2 ($n_1 > n_2$), 垂直端面外的折射率为 n_0 (如图所示), 试证明, 能使光线在纤维中发生全反射的入射光束的最大孔径角 θ_1 满足: $n_0 \sin q_1 = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$



2（本题 5 分）

如图, L_1 和 L_2 分别为凸透镜和凹透镜, 前放一小物, 移动屏幕到 L_2 后 20cm 的 S_1 处接收到像。现将凹透镜 L_2 撤出, 将屏移前 5cm 至 S_2 处, 重新接收到像, 求透镜 L_2 的焦距.



3 (本题 10 分)

用钠光($\lambda=589.3\text{nm}$)观察迈克尔孙干涉仪条纹,先看到干涉场中有 12 个亮环,且中心是亮的。移动平面镜 M_1 后,看到中心吞(吐)了 10 环,而此时干涉场中还剩 1 个亮环。求:

(1) M_1 移动的距离; (2) 开始时中心亮斑的干涉级; (3) M_1 移动后,从中心向外数第 5 个亮环的干涉级。

4 (本题10分)

一光栅宽为 3cm, 每毫米内有 500 条刻线。当波长为 550nm 的平行光垂直入射时,第 4 级衍射光谱在单缝的第一极小位置.试求:

1)每缝(透光部分)的宽度; 2)第二级衍射光谱的半角宽度; 3)第二级可分辨的最小波长差。

5 (本题 10 分)

强度为 I_0 的单色平行光通过正交尼科尔棱镜。现在两尼科尔棱镜之间插入一 $\lambda/4$ 波片, 其主截面与第一尼科尔棱镜的主截面成 60° 角, 求出射光的强度 (忽略反射、吸收等损失)。