

科目代码: 870

科目名称: 光学

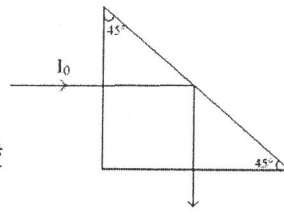
满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

1. (15 分) 如果一列线偏振光波在溶液当中传播时可以表示为:  $E_y = 0, E_z = 0,$

$E_x = 10 \cos[10^{15} \pi (\frac{z}{0.75c} - t) + \frac{\pi}{3}]$ , 求光波在该溶液中传播时的振幅、频率、波长、速度和该溶液的折射率。

2. (15 分) 如图所示, 一光束垂直入射到  $45^\circ$  直角棱镜的一个侧面, 光束经斜面反射后从第二个侧面透出。若入射光强度为  $I_0$ , 问从棱镜透出的光束的光强  $I'$  为多少? 设棱镜的折射率为 1.52, 不考虑棱镜的吸收。



3. (15 分) 在杨氏实验中, 两小孔的距离为 1mm, 观察屏离小孔的距离为 50cm, 当用一片折射率为 1.58 的透明薄片贴住其中一个小孔时, 发现屏上的条纹移动了 0.5cm, 试确定薄片的厚度。

4. (10 分) 在牛顿环实验中, 用钠黄灯线 ( $\lambda = 589.3nm$ ) 照明, 测得相距 10 个条纹的两环直径分别为  $D_1 = 5.579mm, D_2 = 3.221mm$ , 问透镜的曲率半径为多少。

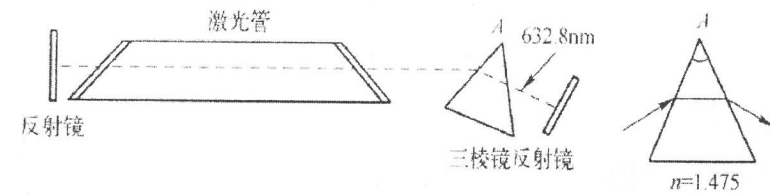
5. (15 分) 已知一光栅的光栅常数  $d = 2.5\mu m$ , 缝数为  $N = 20000$  条。求此光栅的第 1, 2, 3 级光谱的分辨本领; 并求波长  $0.53\mu m$  绿光的 2 级、3 级光谱的衍射角度。

6. (15 分) 一台显微镜的数值孔径为 0.85, 问:

- (1) 它用于波长  $\lambda = 400nm$  时的最小分辨距离是多少?
- (2) 若利用油浸物镜使数值孔径增大到 1.45, 则分辨本领提高了多少倍?
- (3) 显微镜的放大率应设计成多大? (设人眼的最小分辨角为  $1'$ )

7. (10 分) 由自然光和圆偏光组成的部分偏振光通过一块  $\lambda/4$  玻片和一块旋转的检偏器, 已知得到的最大光强是最小光强的 7 倍, 求自然光强占部分偏振光强的百分比。

8. (15 分) 如图所示是激光技术中用以选择输出波长的方法之一。它是利用布儒斯特角使一定波长的光能以最低损耗通过三棱镜而在腔内产生震荡, 其余波长的光则因损耗大而被抑制不能震荡, 从而达到选择输出波长的目的。现欲使波长为  $632.8nm$  单色线偏振光通过三棱镜而没有反射损失, 则棱镜顶角应为多大? 棱镜应如何放置? 设棱镜材料的折射率  $n = 1.457$



9. (10 分) KDP 是负单轴晶体, 它对于波长  $546nm$  的光波的主折射率分别是  $n_o = 1.512$  和  $n_e = 1.470$ 。试求光波在晶体内沿着与光轴成  $30^\circ$  角的方向传播时两个许可的折射率。

10. (15 分) 世界上第一台激光器的名称、工作介质、诞生时间、发明者和波长分别什么?

红宝石激光器 红宝石 1960 632.8nm

11. (15 分) 请简要阐述受激辐射的概念和激光单色性好的原因, 并结合单色性好这一特点简要分析激光在某个领域或某项技术上的应用?