

一、(每小题 7 分,共 6 小题,共 42 分,) 请解释:

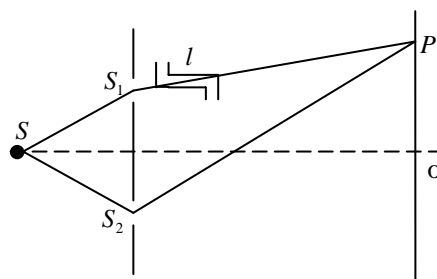
1. 相干条件
2. 瑞利判据
3. 光栅及光栅方程
4. 物方远心光路
5. 马吕斯定律
6. 线偏振光

二、(15 分) 只有一个振动方向的一束光在玻璃中传播时, 表达式为

$$E_x = 100 \cos \pi 10^{15} \left(t + \frac{z}{0.65c} \right),$$

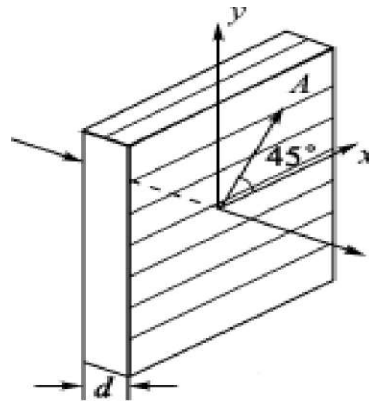
试求该光的频率、波长和玻璃的折射率。

三、(20 分) 如图所示为一种利用干涉现象测定气体折射率的原理性结构, 在 S_1 后面放置一长度为 l 的透明容器。当待测气体注入容器而将空气排出的过程中, 幕上的干涉条纹就会移动。由移过条纹的根数即可推知气体的折射率。(1) 设待测气体的折射率大于空气的折射率, 干涉条纹如何移动? (2) 设 $l = 2.0 \text{ cm}$, 条纹移过 20 根, 光波长 589.3 nm , 空气折射率为 1.000276, 求待测气体(氯气)的折射率。

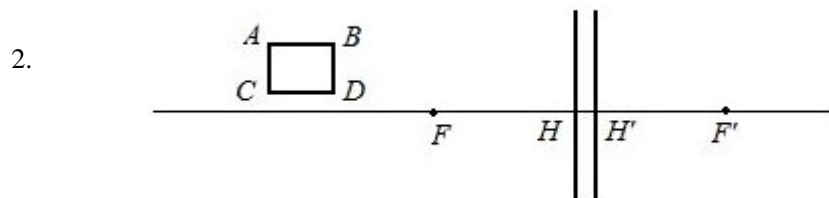
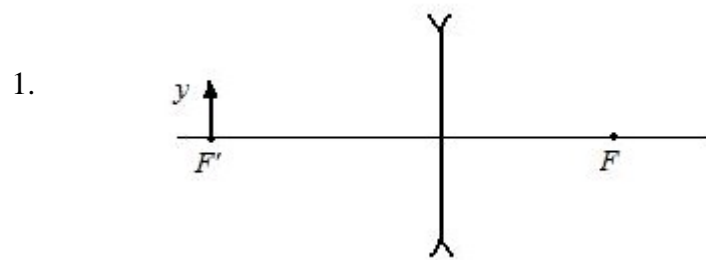


四、(20 分) 波长为 500 nm 的准直光垂直照射在一块宽度为 10 cm , 每毫米有 100 条均匀刻线的光栅上, 此时第四级缺级, 试求: (1) 狭缝宽度; (2) 第二级亮纹的角半宽度; (3) 第二级亮纹处可分辨谱线的最小波长差 $\Delta \lambda$; (4) 若本题中的准直光与垂直方向偏离 30° 入射, 仍第四级亮纹缺级, 则每缝宽度又为多少

五、(20 分) 一束线偏振的钠黄光 ($\lambda = 589.3\text{nm}$) 垂直通过一块厚度为 1.618×10^{-2} 的石英波片。波片折射率为 $n_o = 1.54424$, $n_e = 1.55335$, 光轴沿 x 轴方向。问当入射线偏振光的振动方向与 x 轴成 45° 角时, 出射光的偏振态怎样?



六、(每小题 9 分,共 2 小题,共 18 分) 用作图法求图中物体的像的大小和位置



七、(15分) 由已知 $f_1' = 50\text{mm}$, $f_2' = -150\text{mm}$ 的两个薄透镜组成的光学系统, 对一实物成一放大 4 倍的实像, 并且第一透镜的放大率 $\beta_1 = -2$, 试求: (1) 两透镜的间隔 (2) 物像之间的距离。(3) 保持物像位置不变, 移动第一透镜至何处时, 仍能在原像面位置得到物体的清晰像。

附录: 部分公式

$$\text{牛顿公式 } xx' = ff', \quad \beta = \frac{y'}{y} = -\frac{f}{x} = -\frac{x'}{f'}$$

$$\text{高斯公式: } \frac{1}{l'} - \frac{1}{l} = \frac{1}{f_1'} \quad \beta = \frac{l'}{l}$$

$$\text{杨氏干涉实验: } I = 4I_0 \cos^2 \frac{\delta}{2}, \quad \Delta = \frac{xd}{D}$$

$$\text{光栅主极大角半宽度: } \delta\theta = \frac{\Delta\theta}{2} = \frac{\lambda}{Nd \cos\theta}, \quad \text{分辨本领: } A = \frac{\lambda}{\delta\lambda} = mN$$

$$\text{波片产生的位相差: } \delta = \frac{2\pi}{\lambda} |n_o - n_e| d$$

【完】