

1. (15 分) 如图 1, 光线射入棱镜, 经两次折射和反射后射出。

(1) 证明偏向角与入射方向无关, 恒等于 2α 。

(2) 在此情况下, 是否产生色散?

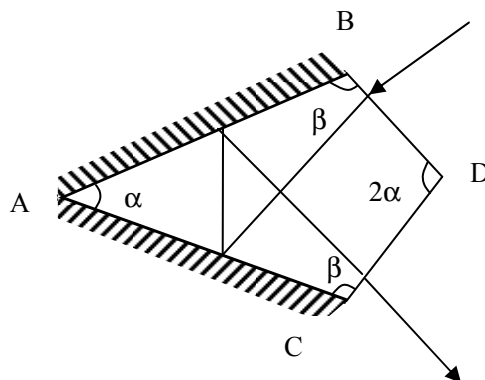
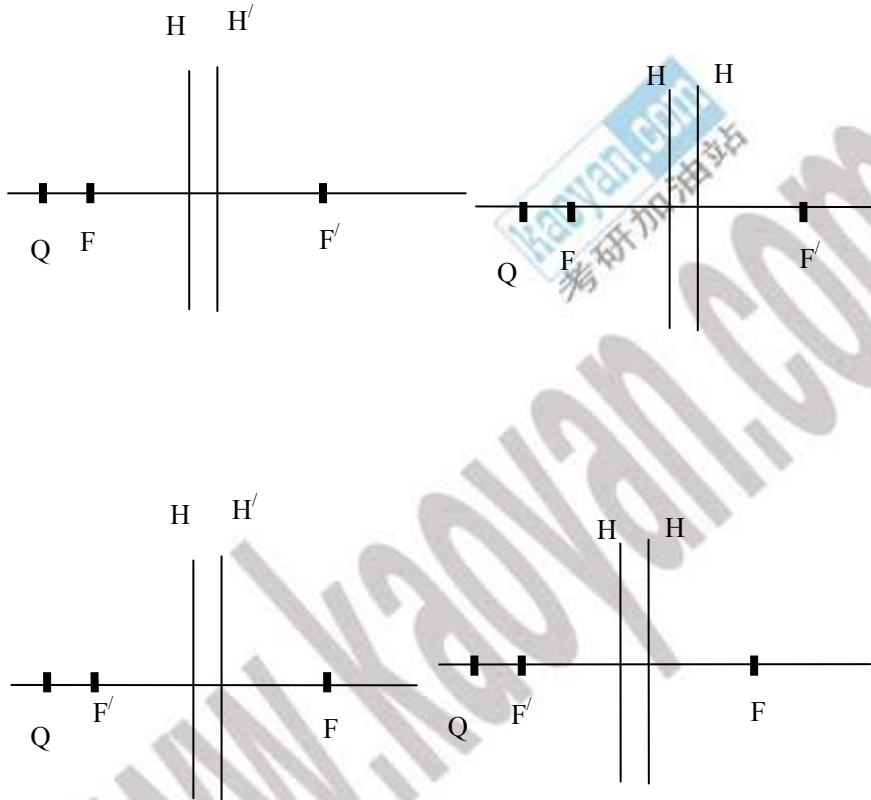


图1

2. (10分) 假定一自然光的光强为 I , 其正入射至一偏振片。如果忽略偏振片的吸收、色散、散射等因素, 求出射光的光强。

3. (20 分) 用作图法求 Q 点的像 (入射线从左到右, 其中 Q 是物, F, F' 分别是物方与像方焦点, H, H' 分别是物方和像方主平面):



4. (15 分) 如图 2, 在杨氏双缝实验中, 缝距为 0.1mm , 缝与屏幕的距离为 3m , 对下列三条典型谱线求出干涉条纹的间距:

F 蓝线 (4861Å), D 黄线 (5893Å), C 红线 (6563Å).

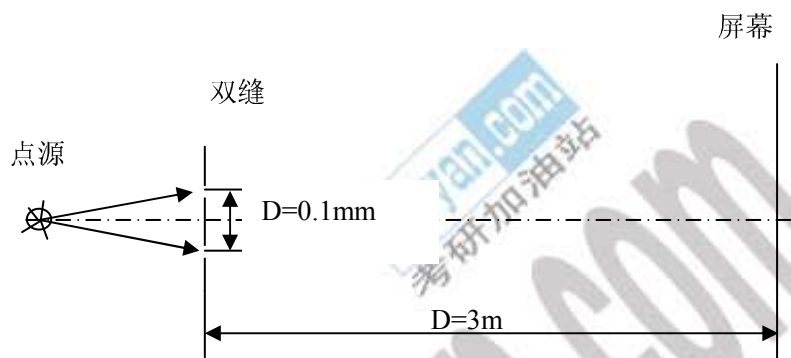


图2.杨氏双缝实验

5. (20分) 一对双星的角间隔为 $0.05''$,

(1) 需要多大口径的望远镜才能分辨它们?

(2) 此望远镜的角放大率设计为多少才合理?

6. (15分) 一束白光正入射在 600条/mm 的光栅上, 第 1 级可见光谱末端与第 2 级可见光谱始端之间的角间隔有多少? (可见光波长范围取 $400\text{nm}-700\text{nm}$).

7. (20 分) 用钠光 (5893Å) 观察迈克尔逊干涉仪干涉条纹, 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 个环, 而此时干涉场还剩有 5 个亮环, 且中心是亮的。试求:

(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。

(当迈克尔逊干涉仪的一臂的镜面与另一臂的镜面的像位置上完全重合时, 其条纹级数计为零级)

8. (15 分) 在透镜的前焦面上有一系列同位相的相干光源等距排列在 x 轴上, 形成一维点阵 (见图 3)。用傅里叶变换求后焦面上的夫琅和费衍射场。

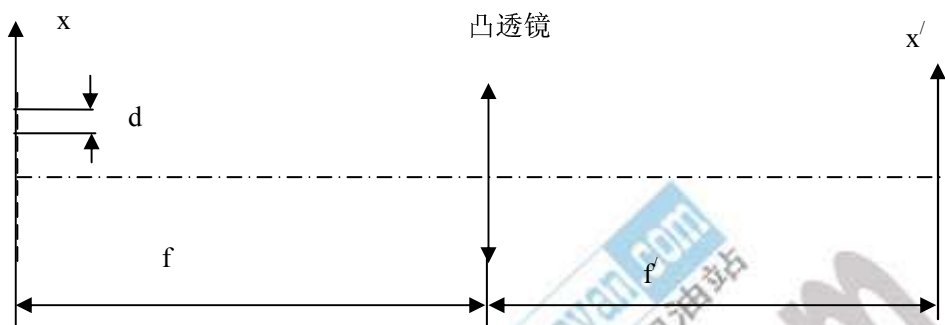


图 3 题目 8 的示意图

9. (20 分) 波长为 2000 \AA 的光照到铝的表面, 对铝来说, 移去一个电子所需的能量为 4.2 eV , 试通过爱因斯坦的光电效应的理论解答如下问题:

- (1) 遏止电压是多少?
- (2) 铝的截止波长是多少?
- (3) 如果入射光强度为 2.0 W/m^2 , 单位时间打到单位面积上的平均光子数为多少?

($e = 1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$; $c = 2.99793 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6.62617 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)