

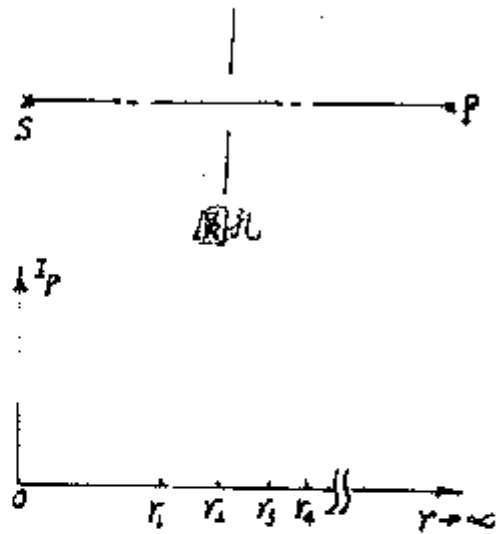
1999 年天津大学光学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一. 简答题 (本题共 5 小题, 每小题 8 分, 共 40 分)

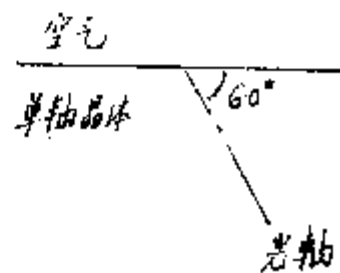
1. 简述法布里-珀罗干涉仪的光谱分辨率, 要求说明其定义、表达式, 并从式中分析影响其分辨率的因素。
2. 简述透镜的光焦度, 要求说明定义、表达式和单位。

3. 如右图所示, 单色点光源 S 处在圆孔的轴线上。试在右图中定性画出轴线上 P 点的光强随圆孔半径 r 的变化; 然后将圆孔换成圆屏, 在同一图上画出 P 点光强随圆屏半径 r 的变化。



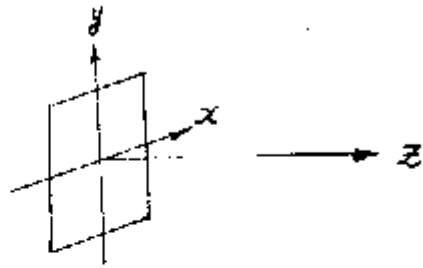
(r_1, r_2, r_3, r_4 分别表示圆孔恰好充满第 1 个、第 2 个、第 3 个、第 4 个菲涅耳半波带时的半径)

4. 单轴晶体的光轴与表面成 60° 角 (右图), 单轴晶体的主折射率分别为 n_o 和 n_e , 问单色光的入射角为多大时才不会



在晶体内产生双折射？

5. 已知在右图 xy 平面上的复振幅分布为 $\sin \frac{\pi}{\lambda} x$ (式中 λ 为常数), 试判断在该平面右侧的光波是怎样的光波？



(要求说明是平面波或是球面波？有几束？传播方向如何？)

(注：光波的圆频率为 ω .)

二. (本题 12 分)

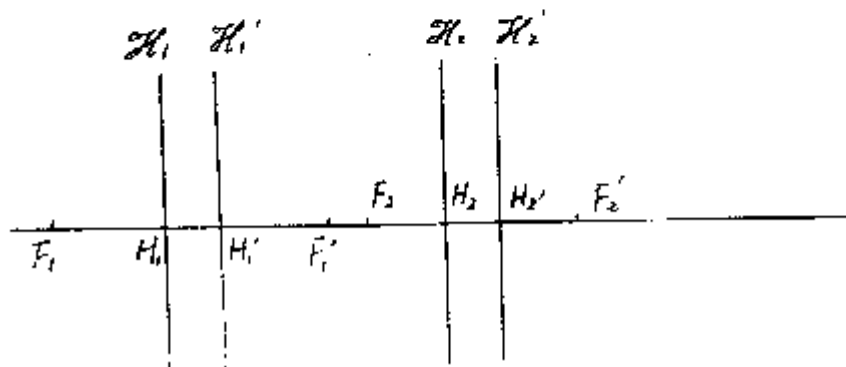
图示为已知基点、基面的两个透镜组的联合。试用作图法求此联合透镜组的像方主点 (H') 和像方焦点 (F'), 并

证明

$$f' = -\frac{f_1' f_2'}{\Delta}$$

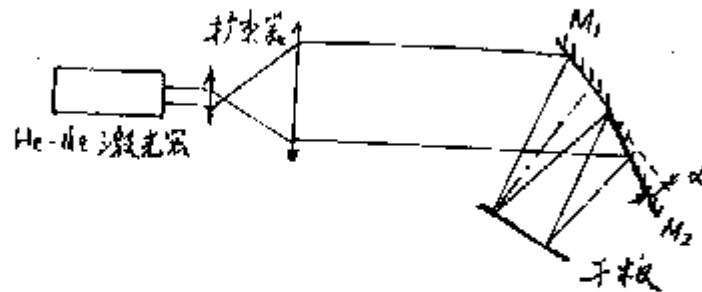
$$\Delta_{H'} = f_2' \frac{\Delta + f_1' f_2'}{\Delta}$$

(式中 f' 为联合透镜组的像方焦距, $\Delta_{H'}$ 为 H' 到 H_1' 的距离, Δ 为 F_1' 到 F_2 的距离)



三. (本题12分)

图示为制作全息光栅的光路简图. 今要求在于板处获得每毫米1200线的光栅. 试问图中两反射镜间的夹角是多少.

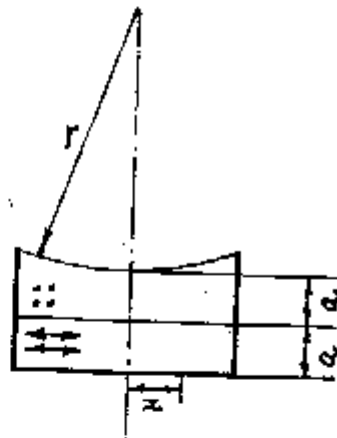


- 注: 1. He-Ne 激光的波长 $\lambda = 0.633 \mu m$;
 2. 干板的法线恰好平分两束平行光之间的夹角.

四. 右图所示的光学器件叫

毕奥碗. 它由平行平板和平凹透镜组成. 这两个元件都是用单轴晶体制成的. 它们的光轴互相垂直, 并且都与平行平板的表面平行.

平行平板的厚度与透镜中心处的厚度都等于 a . 将毕奥碗置于正的偏振光之间. 偏振光允许通过的偏振方向与组成毕奥碗的晶体的光轴成 45° 角.



(1) 证明光束通过此偏振片和毕奥碗后分解出来的两偏振分量间的光程差为 $\Delta = (n_e - n_o) \frac{a^2}{2r}$.

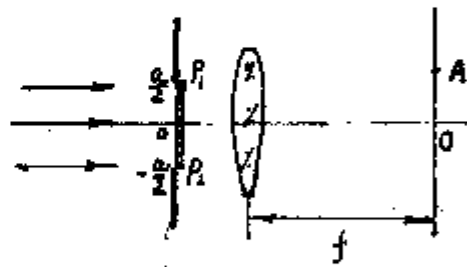
式中 n_o 和 n_e 分别是单轴晶体的寻常折射率, r 是透镜凹面的

曲率半径， r 是离轴线的距离，而且 $r \gg \lambda$ 。

(2) 试说明在检偏板后之后用眼睛观察到的干涉图景是怎样的？

五. 太阳又以每秒 1340 W/m^2 的辐射率照到垂直于太阳光线的地球表面上。设入射光的平均波长为 550 nm ，求每秒射到每平方米地表的的光子数。
 ($h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)

六. 波长为 λ 的^{平行}自然光
 正入射到宽度为 a 的
 单缝上。单缝的上半部
 和下半部分别覆盖有
 偏振片 P_1 和 P_2 。 P_1 和



P_2 的允许通过的偏振方向是互相垂直的。当没有覆盖偏振片 P_1 和 P_2 时，透镜焦平面上 O 处的强度为 I_0 ，而且单缝衍射图样的第一个暗点是在 A 点。

(1) 求覆盖了偏振片 P_1 和 P_2 之后焦平面上 A 点的光强，(用 I_0 表示)

(2) 求覆盖了 P_1 和 P_2 之后 A 点的光的偏振态。