

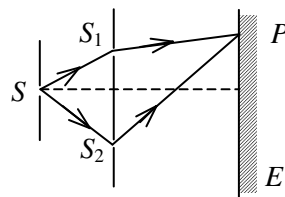
装备指挥技术学院二〇〇九年硕士研究生入学考试

物理光学(804)试题

(注意: 答案必须写在答题纸上, 本试卷满分 150 分)

一、(30 分) 填空题

- 一维简谐平面波场的方程为: $E_p = 150 \cos 2\pi(6 \times 10^{14}t + 3 \times 10^6 z - 1.8)$, 已知 t 的单位是秒, z 的单位是米, E_p 的单位是米伏·米⁻¹, 则光波的振幅为_____, 频率为_____, 在介质中的波长为_____, 在真空中的波长为_____, 介质折射率为_____, 在介质中沿_____方向传播, P 处的初位相为_____, $z=0$ 处的初位相为_____。
- 自然光仅在_____的情况下, 发射的才是自然光。
- 两束光波的相干条件是_____。
薄膜等倾干涉条纹定域于_____, 必须用_____来进行观察; 薄膜等厚干涉条纹定域于_____, 应该用_____进行观察。
- 一台光栅光谱仪, 备有三块光栅, 每毫米刻痕数分别为 1500 条、600 条、90 条。若在红光波段进行量测, 应选用_____光栅; 若在 5 微米的中红外波段工作, 则应选用_____光栅。
- 如图所示, 在双缝干涉实验中 $SS_1 = SS_2$, 用波长为_____的光照射双缝 S_1 和 S_2 , 通过空气后在屏幕 E 上形成干涉条纹。已知 P 点处为第三级明条纹, 则 S_1 和 S_2 到 P 点的光程差为_____。若将整个装置放于某种透明液体中, P 点为第四级明条纹, 则该液体的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 自然光通过滤光片后是_____, 且光强是_____。
- 人体体温约为 300 K, 向外辐射最大能量的对应波长为_____。



二、简答题(前 4 题每题 7.5 分, 后 3 题每题 10 分共 60 分)

- 简述光强、初相位、半波损、偏振片、透振方向的基本概念。
- 简述光波的干涉和干涉条件以及双光束干涉的光强分布公式。
- 简述光的衍射和衍射分类以及菲涅尔波带片与透镜的异同点。
- 简述克尔和泡克耳斯效应、旋光效应、旋光色散和自然旋光效应特性。

- 画两个图，分别标出各向同性介质中和晶体中（只画非常光） D 、 E 、 B 、 H 、 K 、 S 之间的方向关系。
- 氢的587.6 nm谱线的宽度为0.0025 nm，用它作迈克耳逊干涉仪的光源。当移动一臂中的反射镜，最多能在多大移动距离内观察到干涉条纹？
- 假定光源的波长范围是400~550 nm，入射光垂直入射到光栅上，问光谱从第几级开始相互重叠？为什么？

三、计算题（每题 10 分，共 60 分）

- 波长为 $0.40\ \mu\text{m} \sim 0.76\ \mu\text{m}$ 的可见光正入射在一块厚度为 $1.2 \times 10^{-6}\ \text{m}$ 、折射率为 1.5 的薄玻璃片上，试问从玻璃片反射的光中哪些波长的光最强？
- 某光源发出波长很接近的二单色光，平均波长为 600 nm。通过间隔 $d = 10\ \text{mm}$ 的 F-P 干涉仪观察时，看到波长为 λ_1 的光所产生的干涉条纹正好在波长为 λ_2 的光所产生的干涉条纹的中间，问二光波长相差多少？
- 由于衍射效应的限制，人眼能分辨某汽车两前灯时，人离汽车的最远距离 $l = ?$ （假定两车灯相距 1.22 m。）
- 已知 F-P 标准具的空气间隔 $h = 4\ \text{cm}$ ，两镜面的反射率均为 $R = 89.1\%$ 。另有一反射光栅的刻线面积为 $3\ \text{cm} \times 3\ \text{cm}$ ，光栅常数为 1 200 条 / mm，取其一级光谱，试比较这两个分光元件对 $\lambda = 0.6328\ \mu\text{m}$ 红光的光分特性。
- 一块厚度为 0.04mm 的方解石晶片，其光轴平行于表面，将它插入正交偏振片之间，且使主截面与第一个偏振片的透振方向成 θ （ $\theta \neq 0^\circ$ 、 90° ）角。试问哪些光不能透过该装置。
- 利用牛顿环干涉条纹可以测定凹曲面的曲率半径，结构如图 1 所示。试证明第 m 个暗环的半径 r_m 与凹面半径 R_2 、凸面半径 R_1 、光波长 λ_0 之间的关系为：

$$r_m^2 = m\lambda_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}。$$

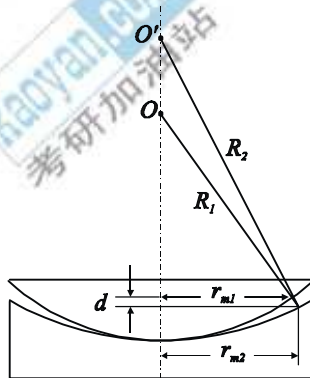


图 1