

****学年***学期***考试试卷
《工程光学 (2)》(A 卷 共 4 页)
(考试时间: 2 小时)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	成绩	核分人签字
得分										

一、填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

- 一平面波的复振幅表达式为 $u(x,y,z) = A \exp[j(2x - 3y + 4z)]$, 波长_____, 沿 z 方向的空间频率 _____。
- 频率相同、振动方向相互垂直的两束单色光波叠加, 其合成光波偏振态取决于_____和_____。
- 自然光沿晶体某一方向传播时, 两束光路不分开, 则这个方向_____。
- 光线以入射角 i 由空气射入折射率为 n 的介质, 预使反射光线垂直于折射光线, 则入射角 i 和折射率 n 的关系 _____。
- 一束右旋圆偏振光, 从一玻璃表面垂直反射出来后, 是 _____ 旋。
- 衍射系统中, 特别关心三个波前上的场分布, 入射场 $\tilde{E}_1(x,y)$ 、出射场 $\tilde{E}_2(x,y)$ 和衍射场 $\tilde{E}'(x',y')$, 波前 $\tilde{E}_1(x,y)$ 转化为波前 $\tilde{E}_1(x,y)$ 是 _____ 的作用, 波前 $\tilde{E}_2(x,y)$ 导出波前 $\tilde{E}'(x',y')$ 是光的传播问题。
- 若一菲涅尔波带片只将前三个偶数半波带片挡住, 其余部分都开放, 则衍射场中心复振幅与自由传播时复振幅之比_____, 其强度之比为 _____。
- F-P 干涉仪自由光谱范围小主要来自于_____, 光栅自由光谱范围大主要来自于_____。

- 根据惠更斯-菲涅耳原理, 若已知光在某时刻的波振面为 S , 则 S 的前方某点 P 的光强度决定于波振面 S 上所有面积元发出的子波各自传到 P 点的 _____。
- 一平面衍射光栅具有 N 条光缝, 则中央零级干涉明条纹和一侧第一级干涉明纹之间将出现的暗条纹数为 _____。

二、简答 (共 30 分, 每小题 6 分)

- 图 1 所示的棱镜是由两块方解石三棱镜和一块玻璃三棱镜粘合而成, 玻璃的折射率 $n = n_e$ (方解石 e 光的 n_e 折射率)。试画出自然光垂直入射时, 其出射光的传播方向和振动方向 (标出 o 光和 e 光)。

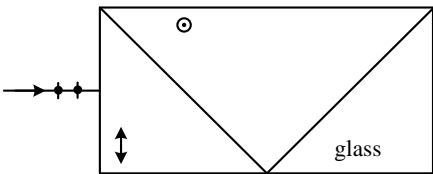


图 1

- 简要分析图 2 所示夫琅和费衍射装置如有以下变动时, 衍射图样会发生怎样的变化? 为什么?
(1) 点光源向上移动;
(2) 增大衍射屏孔径。

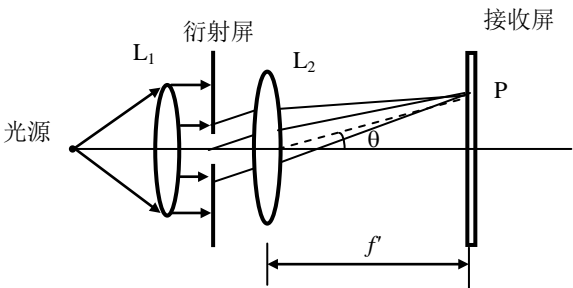


图 2

5. 试利用琼斯矩阵证明一束左旋圆偏振光和一束右旋圆偏振光，当它们的振幅相等时，合成的光是平面偏振光。

3. 对实际光波的两种说法——“光是由有限长的波列组成”和“光是非单色的”完全是等效的，它们是光源同一性质的不同表述。你是怎样理解这句话的，它们各自侧重点是？

4. 能否用干涉法测量某一气体的折射率？如果能，试设计出相应的测量光路并简述其测量原理。

三、计算分析题（共 50 分，第一小题 12 分，第二小题 20 分，第三小题 18 分）

1. (12 分)在 xyz 坐标系中，在 $(0,0,-d)$ 处有一单色点光源，求：
- ① 该点光源发出的球面波在 xy 平面上的复振幅分布；
 - ② 旁轴条件下，在 xy 平面上的复振幅分布；
 - ③ 一单色平面波正入射于 xy 平面上，并与该球面波干涉，试讨论其干涉场分布（旁轴近似）。

2. （20 分）对图 3 所示的衍射屏，缝宽为 a ，两缝之间的距离为 d ，设用单位振幅的单色平面波垂直照明该衍射屏。试求

- ① 观察平面上的夫琅和费衍射图样的强度分布。
- ② 若对其中一个缝引入相位差 π ，上述结果有何变化？
- ③ 讨论当衍射狭缝宽度极小时，衍射图样的强度分布

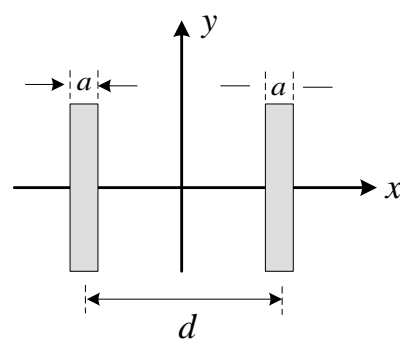


图 3

学院_____专业_____班 年级_____学号_____姓名_____ A 共 4 页 第 4 页

3. (18 分) 一单色自然光通过尼科耳 N_1 、 N_2 和晶片 C ，其次序如图 4 所示。 N_1 的主截面竖直， N_2 的主截面水平， C 为对应于这波长的 $\lambda/4$ 波片，其主截面与竖直方向成 30° 角，试问：①在 N_1 和 C 之间， C 和 N_2 之间，以及从 N_2 透射出来的光各是什么性质的光？并在图中画出示意图。②若入射光的强度为 I_0 ，则上述各部分的光的强度各是多少（若为椭圆偏振光须说明分解为长短轴方向上的线偏振光的强度）？

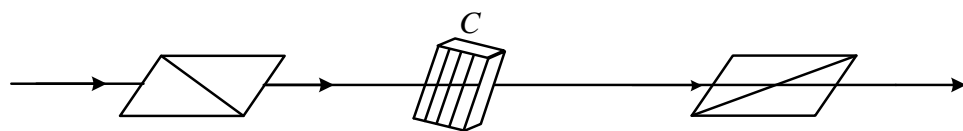


图 4