

中国计量大学

2021 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码：823

考试科目名称：工程光学

所有答案必须写在报考点提供的答题纸上，做在试卷或草

稿纸上无效。

一、简答题（每小题 7 分，共 42 分）

1. 光波的叠加
2. 光波的相速度及群速度
3. 晶体主平面及晶体主截面
4. 发散球面电磁波的表达式
5. 分波面干涉和分振幅干涉
6. 菲涅尔衍射

二、（18 分）一种利用杨氏干涉现象测定气体折射率的原理性结构如图 1 所示，在 S_1 后面放置一个长度为 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，屏幕上的干涉条纹就会移动，通过移过条纹的根数即可推知待测气体的折射率，问：

1. 若待测气体的折射率大于空气的折射率，干涉条纹如何移动？（8 分）
2. 设 $l = 2.0\text{cm}$ ，条纹移过 20 根，光波长为 589.3nm ，空气折射率为 1.000276 ，求待测气体的折射率。（10 分）

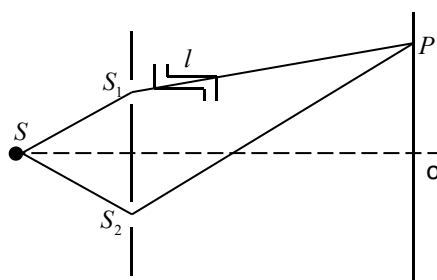


图 1

三、(20分) 有一块光栅，光栅常数 $d=2\mu\text{m}$ ，现含有 500nm 和 500.01nm 两种波长的平面光波垂直照射在光栅上，若选定在第二级上进行工作，试问该光栅将这两种波长的光分开多大角度？

四、(15分) 通过检偏器观察一束部分偏振光，当检偏器绕入射光方向旋转到某一位置上，透射光强为极大，然后再将检偏器旋转 60° 时，发现透射光强为极大值的 $1/2$ 。求该入射部分偏振光的偏振度（偏振度定义为： $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ ）。

五、(15分) 一平面电磁波在某均匀介质中传播，其电场强度的表达式为：

$\vec{E} = (E_x \vec{x} - \sqrt{3}\vec{y} + \sqrt{5}\vec{z}) \exp[i(x + \sqrt{3}y + \sqrt{5}z - 6 \times 10^8 t) \times 10^6] \text{V/m}$ ，式中 \vec{x} ， \vec{y} ， \vec{z} 分别是直角坐标系的三个单位坐标方向矢量， x ， y ， z 为坐标变量， t 为时间变量，求：

1. 该平面电磁波电磁场的 x 方向电场分量 E_x ；(2分)
2. 该平面电磁波的传播方向单位矢量 $(\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma)$ ；(3分)
3. 该光波的振幅、相速度和角频率；(5分)
4. 该均匀介质的折射率。(5分)

六、作图（每小题 10 分，共 20 分）。

1. 如图 2，试判断图中所示棱镜系统的转像情况，设输入为右手坐标系，画出相应输出坐标系。

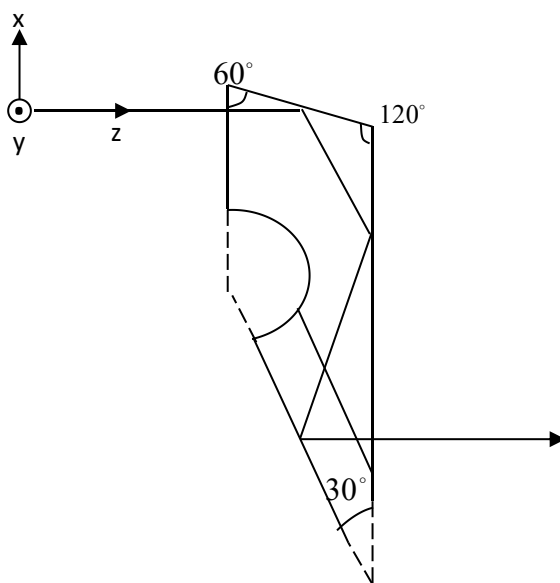


图 2

2. 如图 3 所示一薄透镜，ABC 为已知的一条穿过该透镜的光线的轨迹，用作图法求出任意一条光线 DE 穿过透镜后的轨迹。

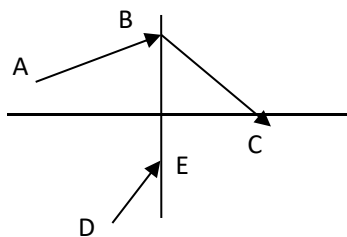


图 3

七、(20 分) (1)一束平行细光束入射到一个半径 $r = 30\text{mm}$ 、折射率 $n = 1.5$ 的玻璃球上，求其最后像点的位置，并说明像的虚实；(15 分) (2)若再将一个半径相同但表面镀反射膜的玻璃球与其紧挨放置（如图 4 所示），最终像点又在何处？像点是虚还是实？(5 分)

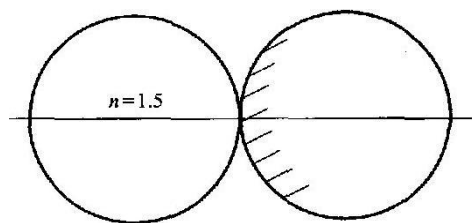


图 4

【完】