

中国计量大学

2020 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，答在试卷或草稿纸上无效。

一、简答题（每小题 7 分，共 42 分）

1. 完善像点及完善成像的条件
2. 光的直线传播定律、独立传播定律、折射及反射定律
3. 干涉现象及干涉必要条件
4. 请解释光栅衍射中缺级现象产生的原因
5. 写出从自然光中获得偏振光的两种方法
6. 光在介质中的传播速度与折射率的关系

二、（15 分）一平面电磁波在某种介质中传播，其电场强度的表达式为：

$$\vec{E} = (-2\sqrt{3}\vec{x}_0 + 2\vec{y}_0) \cos[2\pi \times 10^6(x + \sqrt{3}y - 5 \times 10^8 t)]$$
，式中 \vec{x}_0 ， \vec{y}_0 分别是直角坐标系中 x 轴和 y 轴方向的单位矢量，求：

1. 光波的波矢量，画图示意该光波的传播和偏振方向（标出相应角度值）；（5 分）
2. 该光波的振幅、该光波的频率、相速度和波长；（5 分）
3. 该介质的折射率。（5 分）

三、（15 分）在杨氏干涉实验中，如图 1 所示，在原来的光源 S 的正上方再开一个光源狭缝 S'，若 $S'S_2 - S'S_1 = \lambda/2$ ，求：

1. 单独开 S 时屏上的光强分布及单独开 S'时屏上的光强分布；（10 分）
2. 同时开 S'和 S 时，屏上的光强分布。（5 分）

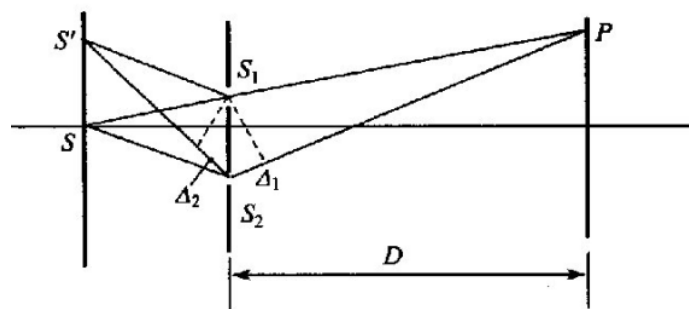


图 1

四、(20 分) 钠黄光垂直照射在一光栅上，光栅的第一级光谱恰好能分辨开钠黄光双线（钠黄光双线的波长分别为：589.0nm，589.6nm），并测得 589.0 nm 的第一级光谱线对应的衍射角为 2° ，第四级缺级，求光栅的总缝数(7 分)、光栅常数 (7 分)和缝宽(6 分)。

五、(18 分) 自然光依次通过两个偏振片，若透射光强是最大透射光强的四分之一，两偏振片的偏振化方向的夹角为多少(9 分)? 若透射光是入射光强的四分之一，两偏振片的偏振化方向的夹角是多少(9 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。

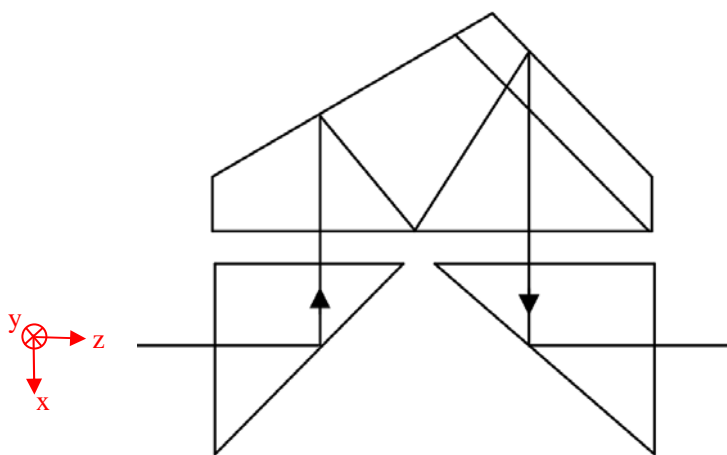


图 2

2.如图 3 所示，画出虚物 AB 的像 A'B'。

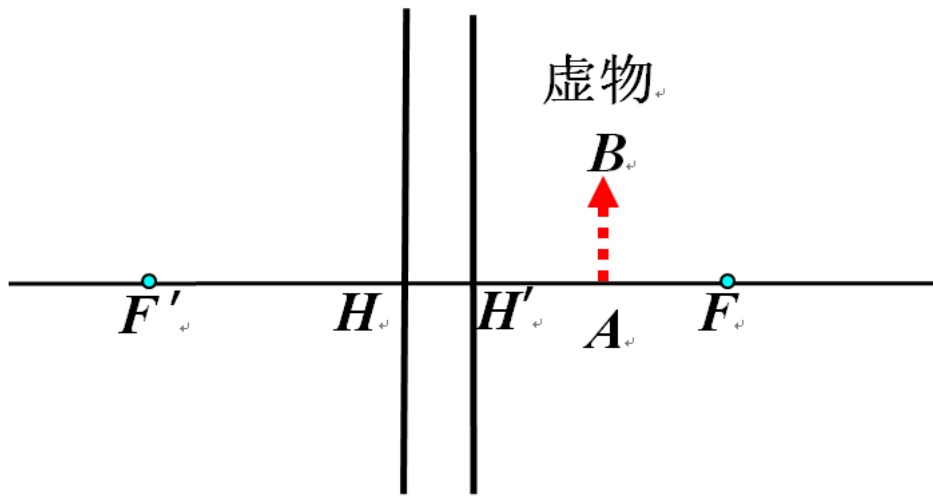


图 3

七、(20 分) 一个双凸透镜的两个球面曲率半径分别为 33.9mm 和 -85.6mm，透镜折射率为 1.498，两球面顶点间的距离为 11.1mm，透镜置于空气中。物体置于第一球面左方 101.3mm 处，物高 10mm。物体经过第一球面成像记作像 1，经第二球面成像记作像 2。

请计算像 1 的成像参数包括物距、物高、像距、像高、垂轴放大率(10 分)，像 2 的成像参数包括物距、物高、像距、像高、垂轴放大率(5 分)，并说明最终像的虚实、倒正立的特点(5 分)。

附录：部分公式

$$\frac{n'}{l'} - \frac{n}{l} = \frac{n'-n}{r}; l_2 = l_1' - d_1, l_3 = l_2' - d_2, \dots, l_k = l_{k-1}' - d_{k-1}$$

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{nl'}{n'l}$$

$$\beta = \beta_1 \beta_2 \dots \beta_k$$

杨氏干涉实验： $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\delta}{2}$, $\Delta = \frac{xd}{D}$

光栅主极大角半宽度： $\delta\theta = \frac{\Delta\theta}{2} = \frac{\lambda}{Nd \cos\theta}$, 分辨本领： $A = \frac{\lambda}{\delta\lambda} = mN$

【完】