

中国计量大学

2019 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码：807

考试科目名称：物理光学

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 5 分，共 6 小题，共 30 分）

1. 惠更斯-菲涅尔原理
2. 平面单色光波复振幅
3. 干涉条纹的可见度及主要影响因素
4. 衍射光栅
5. 晶体的二向色性
6. 起偏器、检偏器的定义及其作用

二、(15 分) 一单色光波的电矢量表示为： $E_x = \frac{3}{5}E_0 \cos[k_0(\frac{4}{5}x + \frac{3}{5}z) - \omega t]$ ， $E_y = 0$ ，

$E_z = -\frac{4}{5}E_0 \cos[k_0(\frac{4}{5}x + \frac{3}{5}z) - \omega t]$ ，式中 E_0 、 k_0 、 ω 都为正实数。该光波由空气射

向折射率为 1.5 的介质，其分界面是 xy 平面。问：

1. xz 平面是入射面吗？为什么？
2. 波矢量 k_x 、 k_y 、 k_z 各为多少？
3. 入射角和折射角各为多少？

三、(15分) 在等倾干涉实验中, 若平板的厚度和折射率分别是 $h=3\text{mm}$ 和 $n=1.5$, 望远镜的视场角为 6° , 光的波长 $\lambda = 450\text{nm}$, 问通过望远镜能够看到几个亮纹?

四、(15分) 一点源置于凸透镜前焦点处, 透镜后放一双棱镜, 其顶角为 $\alpha = 3'30''$, 如图 1 所示, 棱镜折射率 $n=1.5$, 其后 $D=5\text{m}$ 处有一观察屏, 光波长 5000\AA 。(提示: 棱镜偏向角公式 $\delta = (n-1)\alpha$) 求:

1. 屏上干涉条纹间距是多少?
2. 屏上能出现多少条纹?
3. 若在棱镜上半部分推入薄玻璃片, 屏上条纹如何变化?
4. 若准单色光相干长度 $l_c = 1\text{cm}$, 薄玻璃片折射率为 1.5, 当薄玻璃片至少为多厚时, 屏中心处干涉现象消失?

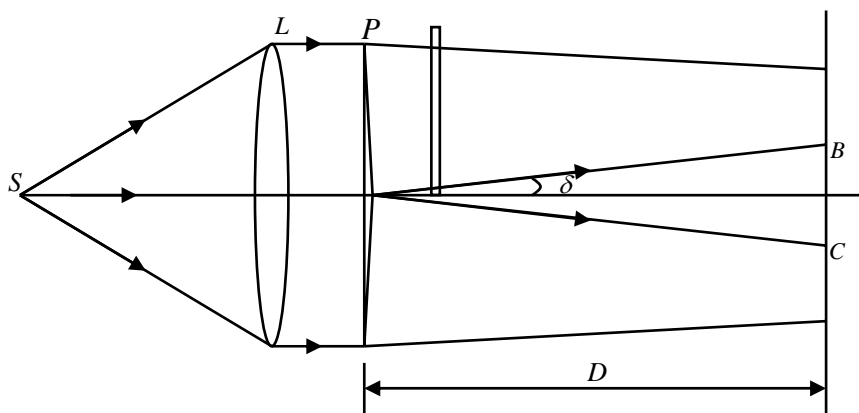


图 1

五、(15分) 一块光栅的宽度为 10cm ，每毫米内有 500 条缝，光栅后面放置的透镜焦距为 500mm 。求：

1. 它产生的波长 $\lambda = 632.8\text{nm}$ 的单色光的1级和2级谱线的半宽度是多少？
2. 若入射光是波长为 632.8nm 和波长之相差 0.5nm 的两种单色光，它们的1级谱线之间的距离是多少？2级谱线之间的距离又是多少？

六、(20分) 如图2所示，由 $3N$ 条平行狭缝构成的衍射屏，缝宽相同都是 b ，缝间不透明部分的宽度做周期性变化： $b, b, 3b, b, b, 3b, \dots$ ，求衍射屏的夫琅和费衍射强度分布。

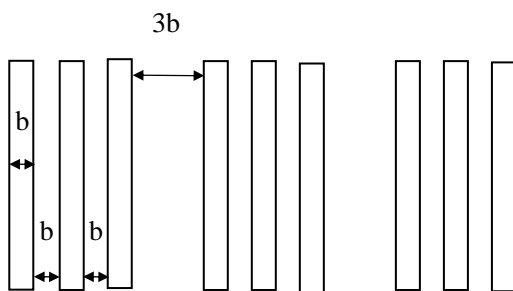


图 2

七、(20分) 两偏振片叠在一起，其偏振化方向夹角为 45° 。由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上，入射光中线偏振光的光矢量振动方向与第一个偏振片的偏振化方向间的夹角为 30° 。求：

1. 忽略偏振片对可透射分量的反射和吸收，求穿过每个偏振片后的光强与入射光强之比；
2. 若考虑每个偏振片对光的吸收率为 10% ，求穿过每个偏振片后的透射光强与入射光强之比又是多少？

八、(20分) 图3为一棱镜的截面，它是由两块锐角均为45度的直角方解石棱镜粘合其斜面而构成的。棱镜ABC的光轴平行于纸面并且与AB平行，而棱镜ADC的光轴垂直于纸面。方解石的主折射率分别为 $n_o = 1.658, n_e = 1.486$ 。当光垂直于AB面入射时，问：

1. 在图中标出哪一条是o光，哪一条是e光，并标出它们的振动方向；
2. 离散角 α 为多少？

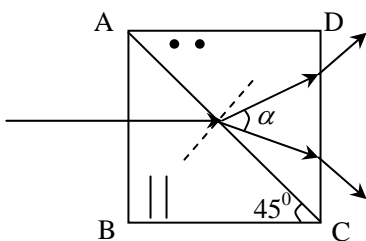


图3

【完】