

湖北汽车工业学院

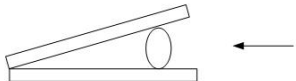
2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：物理光学 （☒A 卷 ☐B 卷）科目代码：811

考试时间：3 小时 满分 150 分

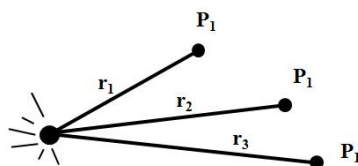
注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

一、选择题（共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分）

- 左旋圆偏振光经 $\lambda/4$ 波片后，其出射光的偏振态为_____。
A) 线偏振光 B) 右旋椭圆偏振光 C) 右旋圆偏振光
D) 左旋椭圆偏振光 E) 左旋圆偏振光
- 球面波可以视为平面波的条件是_____。
A) 傍轴条件 B) 远场条件 C) 傍轴条件和远场条件 D) 光源为无穷大
- 在右图所示的干涉装置中，相邻两明（或暗）条纹间距用 e 表示，劈棱到金属丝间的干涉总数用 N 表示，若把金属丝向劈棱方向推进到某一位置，则

A) e 减小， N 减小 B) e 减小， N 不变
C) e 减小， N 增大 D) e 和 N 都不变
- 用一物镜直径为 1.2m 的望远镜观察双星时，设可见光的波长为 550nm，则能分辨的双星最小角间距为_____。
A) $5.59 \times 10^{-7} \text{rad}$ B) $5.59 \times 10^{-6} \text{rad}$ C) $3.59 \times 10^{-7} \text{rad}$ D) $5.59 \times 10^{-8} \text{rad}$
- 如果某一波带片对考察点露出前 5 个奇数半波带，那么这些半波带在该点所产生的振动的振幅和光强分别是不用光阑的_____倍。
A) 5; 10 B) 10; 50 C) 10; 100 D) 50; 100

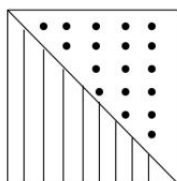
二、简答题（共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

- 如图 1 所示，在下列情况下，能确定一个点波源的位置吗？
(1) 已知三个特定位置的接收器记录到的强度；（3 分）
(2) 已知点源发振后三个接收器所记录的首波之间的时差和波速；（3 分）
(3) 同时已知（1）和（2）。（4 分）



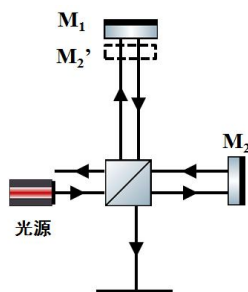
(图1)

- 2、菲涅耳波带片的“物点”和“像点”之间是否有等光程性？
- 3、分析并在图 2 中画出自然光正入射渥拉斯顿棱镜时双折射光线的传播方向和振动方向。（棱镜的材料是冰洲石）



(图 2)

- 4、在杨氏双孔实验中，用白光照明，将出现怎样的干涉图样？
- 5、在迈克尔逊干涉仪中，反射镜 M_1 和 M_2 的像 M_2' 组成一等效空气层，如图 3 所示，当 M_1 与 M_2' 完全平行时，观察到的干涉条纹是什么图样？当前后平移 M_2 时，如何判断空气层在增厚还是减薄？



(图 3)

三、计算题（10 分）

沿空间 \mathbf{k} 方向传播的平面波可以表示为 $E=100\exp\{i[(2x+3y+4z)-16\times 10^5t]\}$ ，试求 \mathbf{k} 方向的单位矢 \mathbf{k}_0 。

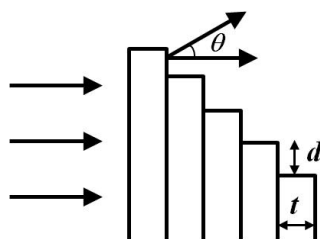
四、证明题（15 分）

对于菲涅耳双棱镜干涉装置，试证明光源的临界宽度 b_c 和干涉孔径角 β 之间也满足关系： $b_c=\lambda/\beta$ 。

五、计算题（15 分）

一透射式阶梯光栅由 20 块玻璃板叠成，板厚 $t=1\text{cm}$ ，玻璃折射率 $n=1.5$ ，阶梯高度 $d=0.1\text{cm}$ ，如图 4 所示。以波长 $\lambda=500\text{nm}$ 的单色光垂直照射，试计算：

- (1) 入射光方向上干涉主极大的级数；（8 分）
- (2) 光栅的角色散和分辨本领（假定玻璃折射率不随波长变化）。（7 分）

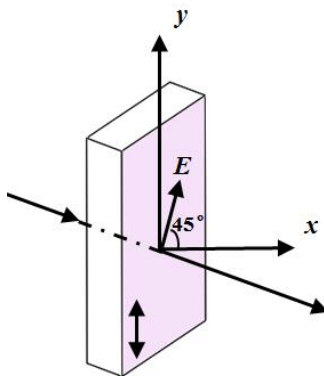


(图 4)

六、计算题（20 分）

一束线偏振的钠黄光（ $\lambda=589.3\text{nm}$ ）垂直通过一块厚度为 $8.0859\times 10^{-2}\text{mm}$ 的石英晶片，晶片折射率为 $n_o=1.54424$ ， $n_e=1.55335$ ，光轴沿 y 轴方向，如图 5 所示。试对于以下三种情况，确定出射光的偏振态：

- （1）入射线偏振光的振动方向与 x 轴成 45° 角。（8 分）
- （2）入射线偏振光的振动方向与 x 轴成 -45° 角。（6 分）
- （3）入射线偏振光的振动方向与 x 轴成 30° 角。（6 分）



（图 5）

七、计算题（20 分）

波长 $\lambda=563.3\text{nm}$ 的平行光正入射直径 $D=2.6\text{mm}$ 的圆孔，与孔相距 $z_1=1\text{m}$ 处放一屏幕，试求：

- （1）屏幕上正对圆孔中心的 P 点是亮点还是暗点？（6 分）
- （2）要使 P 点变成与（1）相反的情况，若向前需移动多少距离？若向后需移动多少距离？（14 分）