

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2021 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

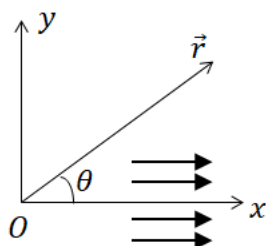
注意：本试题共 3 大题，共 4 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

### 一、名词解释（共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分）

1. 布儒斯特角
2. 光的空间相干性
3. 光的干涉
4. 右旋偏振光
5. 分辨本领
6. 晶体的光轴
7. 二向色性

### 二、简答题（共 6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

1. 如图所示，一平面简谐光波沿  $x$  方向传播，波长为  $\lambda$ ，设  $x=0$  点的相位  $\varphi_0=0$ ，写出：（1）沿  $x$  轴光波的相位分布  $\varphi(x)$ ；（2）沿  $y$  轴光波的相位分布  $\varphi(y)$ ；（3）沿  $\vec{r}$  方向光波的相位分布  $\varphi(\vec{r})$ 。



2. 何谓复色波的群速度？何谓复色波的相速度？什么介质中复色波的群速度大于相速度？什么介质中复色波的群速度小于相速度？

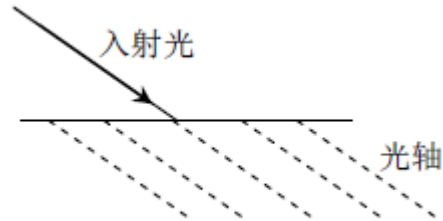
3. 用散射理论解释蓝天的形成缘故。

4. 在杨氏双缝干涉实验装置中，假定光源是单色缝光源，当装置作如下几种改变时，

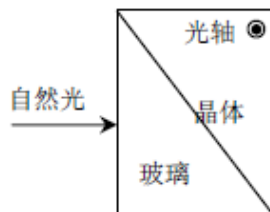
试简单描述屏上的干涉条纹的位置或间距将会怎样变化？

- (1) 将光源向上或向下平移；
- (2) 将整个装置放入水中。

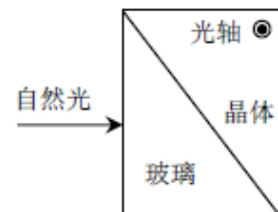
5. 当单轴晶体的光轴与表面成一定角度，一束与光轴方向平行的光入射到晶体表面之内时，是否会发生双折射？为什么？



6. 设下图中的直角棱镜晶体是负单轴晶体，玻璃的折射率为  $n$ ，分别绘出下列两种情形下自然光经过如图所示的棱镜后双折射光线的传播方向和振动方向。



(1)  $n=n_e$



(2)  $n>n_o$

### 三、计算题（共 80 分）

1. （本小题 10 分）在真空中传播的一列平面电磁波的磁场可以表示为

$$B_x = 0$$

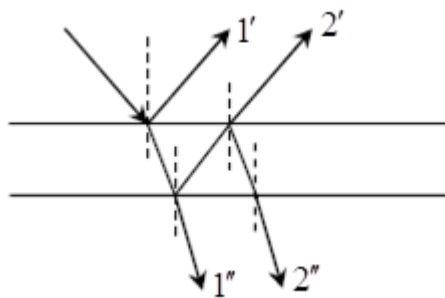
$$B_y = B_0 \cos[4\pi \times 10^6 (z - ct)]$$

$$B_z = 0$$

其中  $B_0 = 6.67 \times 10^{-8} \text{ T}$

- (1) 试写出电场表示式。
- (2) 求波的波长、频率和周期。（真空中的光速  $c$  为  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ）

2. （本小题 10 分）光束以很小的角度入射到一块平行平板（如下图所示），试求相继从平板反射和透射的前两支光束的相对强度。设平板的折射率为  $n=1.5$ ，入射光束的强度为  $I_0$ 。



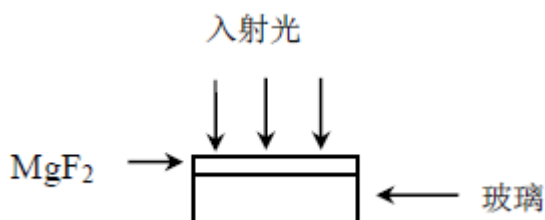
(第 2 题图)

3. (本小题 10 分) 在通常亮度下, 人眼瞳孔直径约为  $2\text{mm}$ , 若视觉感受最灵敏的光波长为  $550\text{nm}$ , 试问:

(1) 人眼的最小分辨角是多少?

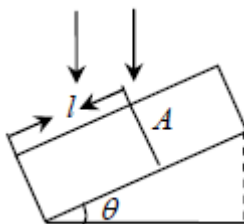
(2) 在教室的黑板上画的等号的两横线相距  $2\text{mm}$ , 坐在距黑板  $10\text{m}$  处的同学能否看清?

4. (本小题 10 分) 透镜表面通常覆盖一层厚度为  $d$  的氟化镁 ( $\text{MgF}_2$ ) ( $n_2=1.38$ ) 透明薄膜, 为的是利用干涉来降低玻璃 ( $n_3=1.50$ ) 表面的反射, 使波长为  $\lambda = 632.8\text{nm}$  的激光毫无反射地透过。试问: 覆盖层氟化镁至少需要多厚? (假设光垂直入射于透镜表面, 空气折射率  $n_1=1$ )



(第 4 题图)

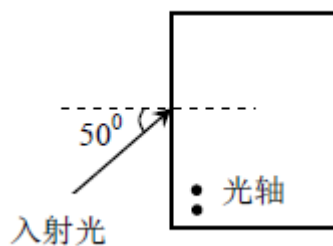
5. (本小题 10 分) 波长为  $500\text{nm}$  的单色光垂直照射到由两块光学平玻璃构成的空气劈尖上, 在观察反射光的干涉现象中, 距劈尖棱边  $l = 1.56\text{cm}$  的  $A$  处是从棱边算起的第四条暗条纹。求空气劈尖的劈尖角  $\theta$ 。



(第 5 题图)

6. (本小题 15 分) 波长为  $589.3\text{nm}$  的平行光以  $30^\circ$  照射光栅, 已知光栅上每毫米有 500 条刻痕, 并且透明和不透明的宽度相等, 问最多能观察到几条亮条纹?

7. (本小题 15 分) 一束钠黄光以入射角  $50^\circ$  入射到方解石平板上。设光轴与平板平行, 并垂直于入射面, 如图所示。问在晶体中 e 光和 o 光的夹角为多少? 并在图中画出 o 光、e 光及其振动方向。(设  $n_o = 1.658$ ,  $n_e = 1.486$ )



(第 7 题图)