

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

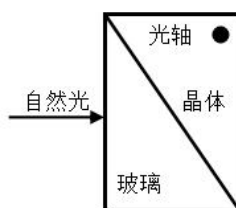
注意：本试题共三大题，共 3 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

一、名词解释（共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分）

- 1、半波损失
- 2、波片
- 3、双折射现象
- 4、全反射
- 5、光的衍射
- 6、光的色散
- 7、瑞利判据

二、简答题（共 6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

- 1、一束线偏振光垂直于晶面射入负单轴晶体后，分解成 o 光和 e 光，传播速度快的是 o 光还是 e 光？
- 2、什么是光学仪器的像分辨本领？若光的衍射现象可以忽略，对于理想光学成像系统来说，还存在分辨本领这个问题吗？
- 3、写出 yOz 平面内沿与 y 轴成 θ 角、沿 r 方向传播的平面波的复振幅形式。
- 4、用一根细铁丝折成小方框，浸入肥皂水后取出，这时在方框上蒙了一层肥皂膜。现将方框竖直放置，为什么当膜上端的光泽变暗彩色消失时，预示着肥皂膜即将破裂？
- 5、为什么正午的太阳基本呈白色，而旭日和夕阳却呈现红色？
- 6、一光学元件由一个玻璃直角棱镜（折射率为 n ）和一个负单轴晶体直角棱镜（光轴垂直于纸面）组成。说明下列两种情况下，垂直入射的自然光经棱镜后，折射光线的传播方向，并分别画出光在棱镜内和出射棱镜后的光线方向，标出在空气中每条光线的电矢量方向。



(1) $n=n_o$;

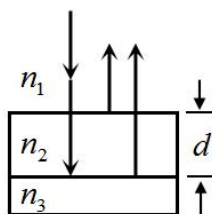
(2) $n_o > n > n_e$ 。

三、计算题（共 80 分）

1、（本小题 10 分）一束线偏振光在玻璃中传播时，其表达式可写为 $E = 10^2 \cos \pi 10^{15} \left(t + \frac{z}{0.65c} \right)$ ，试求该光的频率、波长和玻璃的折射率分别为多少？

2、（本小题 10 分）光强为 I_0 的自然光相继通过偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后，光强变为 $I_0/8$ ，已知 P_1 和 P_3 的偏振方向互相垂直，求 P_1 和 P_2 偏振方向的夹角为多少？

3、（本小题 10 分）如下图所示，用白光照射厚度为 $d=400\text{nm}$ 的薄膜，若膜的折射率 $n_2=1.40$ ，且 $n_1 > n_2 > n_3$ ，问反射光中哪些波长的可见光能得到加强？



（第 3 题图）

4、（本小题 10 分）迈克尔逊干涉仪的两个反射镜互相垂直，其中一臂的反射镜以匀速 v 运动，利用光电探测器接收干涉信号，并转化成电信号输出。试回答下列问题：

(1) 若测得电信号的频率为 f ，求入射光的波长 λ 为多少？

(2) 若入射波长为 600nm ，要使 $f=1000\text{Hz}$ ，问反射镜的平移速度 v 为多少？

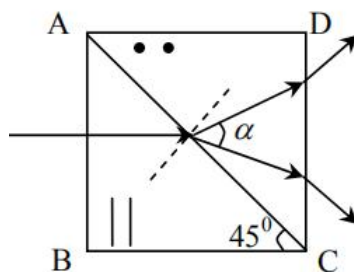
(3) 若入射光为红外光，波长 $20\mu\text{m}$ ，要使 $f=100\text{Hz}$ ，问反射镜的平移速度 v 为多少？

5、（本小题 10 分）人造卫星上的宇航员声称，他恰好能够分辨离他 100km 地面上的两个点光源，设光源波长为 $\lambda=550\text{nm}$ ，宇航员瞳孔直径为 $D=4\text{mm}$ ，试求这两个点光源的距离为多少？

6、（本小题 15 分）一束平行光垂直入射到某个光栅上，该光束包含两种波长的光，波长分别为 $\lambda_1=440\text{nm}$ ， $\lambda_2=660\text{nm}$ 。实验发现，该两种波长的谱线（不计中央明纹）第二次重合于衍射角 $\theta=60^\circ$ 的方向上。求此光栅的光栅常数 d 为多少？

7、(本小题 15 分) 如下图所示为一渥拉斯顿棱镜的截面，它是由两块锐角均为 45° 的直角方解石棱镜粘合其斜面而构成。棱镜 ABC 的光轴平行于 AB，而棱镜 ADC 的光轴垂直于如图截面。方解石对 o 光和 e 光的折射率分别为 $n_o=1.658$ ， $n_e=1.486$ 。当自然光垂直 AB 入射时，试回答下列问题：

- (1) 图中哪一条是 o 光，哪一条是 e 光？
- (2) 角度 α 为多少？
- (3) 画出 o 光和 e 光的振动方向。



(第 7 题图)