

中国科学院大学
2018年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：光学

制作者:b站up 陈瀚尧探索世界

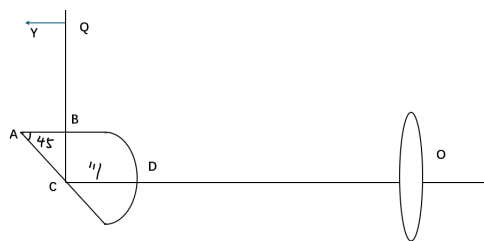
考试须知:

1. 本试卷满分为150分,全部考试时间总计180分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上,写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储或编程功能的电子计算器。(此条对于25考研可能作废)

一、简答题

1. 简述光的直线传播定律、光的独立传播定律、反射定律和折射定律。
2. 光学系统的焦点、焦平面、主点、主平面、节点的定义。
3. 什么是孔径光阑、视场光阑、渐晕光阑和消杂光光阑?
4. 伽利略望远镜和开普勒望远镜的主要区别是什么?

2. 如图所示,由折射率均为1.5的棱镜和凸薄透镜组成理想光学系统。高度为1mm的物体置于距棱镜平面的垂直距离 $QB = 6\text{cm}$ 的光轴上Q点,棱镜的 $\angle BAC = 45^\circ$, $BC = 3\text{cm}$, $CD = 4\text{cm}$ 。棱镜曲面的半径为5cm,棱镜球面定点D与凸薄透镜光心O的距离为 $DO = 40\text{cm}$,凸薄透镜两个球面的半径均为30cm,在旁轴条件下该系统最后成像的位置和高度,以及像的倒正和虚实。



3.两个薄透镜L1和L2，口径分别为6cm和4cm，焦距分别为 $f'_1 = 9\text{cm}$, $f'_2 = 5\text{cm}$,相距5cm。在L1和L2之间，距离L2为2cm处放入一个带有直径为6cm小孔的光阑AB，物点位于L1前方12cm处。求孔径光阑、入瞳和出瞳。

4.有一焦距为50cm，口径为50mm的放大镜，眼睛到它的距离为125mm，如果物体经放大镜后所成的像在明视距离处，求此时放大镜的视放大率。

5.试写出长短轴之比为2:1、长轴沿x轴的右旋和左旋椭圆偏振光的归一化琼斯矢量，并计算该二偏振光合成光的偏振状态。(偏振光的旋向按逆光传播方向观察规定)

6.一束右旋圆偏振光的光强为 I_0 ，由空气垂直入射到玻璃上，空气和玻璃的折射率分别为 $n_1 = 1$ 和 $n_2 = 1.5$ ，试由入射光导出反射光的光场表达式、偏振态和光强。

7.在杨氏双缝干涉实验中，照明光波长 $\lambda = 500\text{nm}$ ，双缝 S_1 和 S_2 相距 $d = 0.5\text{mm}$ ，观察屏距双缝 $r_0 = 1\text{m}$ 。

(1)当如图所示，以厚度 $t = 0.02\text{mm}$ 、折射率 $n = 1.56$ 的透明薄片贴住小孔 S_1 时，确定屏上干涉条纹相对不贴薄片时的变化；

(2)当照明光变为波长宽度 $\Delta\lambda = 0.05\text{nm}$ 的准单色光时，薄片为多厚可使观察屏上 P_0 点附近的干涉条纹消失。



8.今有一干涉滤波片，其间隔层厚度为 $2 \times 10^{-4}\text{mm}$ ，折射率 $n = 1.5$ ，高反膜的反射率 $R = 0.9$ 。试求：

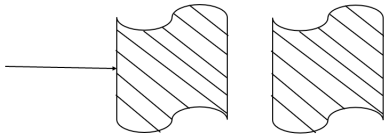
(1)光波正入射时，滤波片在可见光区的中心波长及其透射带的波长半宽度；

(2)当光波以 10° 角斜入射时，滤光片在可见光的透射光波长。

9. 今有一束直径为 2mm 的红宝石激光($\lambda = 694.3\text{nm}$)自地面射向月球, 已知地面-月球距离为 $3.76 \times 10^5\text{km}$, 试问在月球上的光斑有多大? 如果反向运用望远镜将激光束扩束成 2m 直径, 则望远镜的倍数为多少? 此时照射到月球上的光斑为多大?

10. 试求一宽为 5cm , 每毫米内有400条刻线的光栅, 对于波长为 500nm 入射光的一级角色散率。今若入射光与栅平面法线成 30° 角方向斜入射, 求该光栅能分辨的谱线的最小波长差是多少?

11. 如图所示, 两块晶体(主折射率 $n_o = 1.5246, n_e = 1.4796$, 厚度 $d = 2\text{cm}$)平行薄板按相同方式切割(图中斜线代表光轴方向, 与通光面法线成 45° 角), 并平行放置。今有一波长为 $\lambda = 500\text{nm}$ 的细平面自然光垂直入射晶体, 试计算并绘图说明晶体中o光和e光的传播光路, 偏振态及在第二个晶体出射面上两个光的相位差。



12. 一束波长为 $\lambda_2 = 706.5\text{nm}$ 的左旋圆偏振光入射到相应于 $\lambda_1 = 404.6\text{nm}$ 的方解石 $\frac{1}{4}$ 波片上, 试求出射光束的偏振态。已知方解石对 λ_1 光的 $n_o = 1.6813, n_e = 1.4969$; 对 λ_2 光的 $n_o = 1.6521, n_e = 1.4836$ 。