

中国科学院大学  
2024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:**

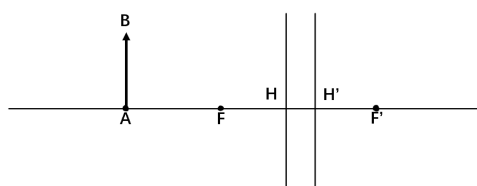
1. 本试卷满分为150分,全部考试时间总计180分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上,写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储或编程功能的电子计算器。(此条对于25考研可能作废)

**一、填空题:本题共5小题**

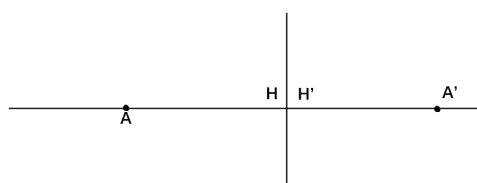
1. 已知放大镜的焦距为50mm,其放大率是\_\_\_\_\_。
2. 假定某人在白天的瞳孔直径为2mm。在夜晚的瞳孔直径为4mm,则此人在白天的极限分辨角是\_\_\_\_\_,在夜晚的极限分辨角是\_\_\_\_\_。
3. 一人眼的远点为0.5m时,校正该近视眼的眼睛的度数为\_\_\_\_\_度
4. 给出孔径光阑,入瞳,入窗的概念,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_ (根据概念内容填写名词)
5. 光学系统的五中单色像差为\_\_\_\_\_,其中\_\_\_\_\_不会改变像差清晰度,两种色差为\_\_\_\_\_。

**二、画图题:本题共4小题**

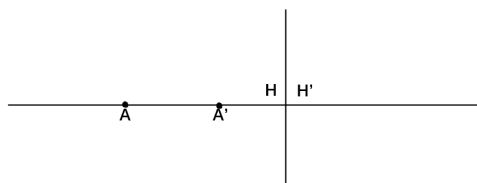
- (1) 用作图法求图中垂轴物体AB的像A'B'(5分)



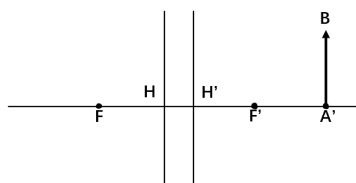
- (2) 用作图法求下图薄透镜的焦点F, F'的位置。



(3) 用作图法绘出下图薄透镜的焦点 $F, F'$ 的位置(标在图上)



(4) 用作图法求图中垂轴像 $A'B'$ 对应的物 $AB$

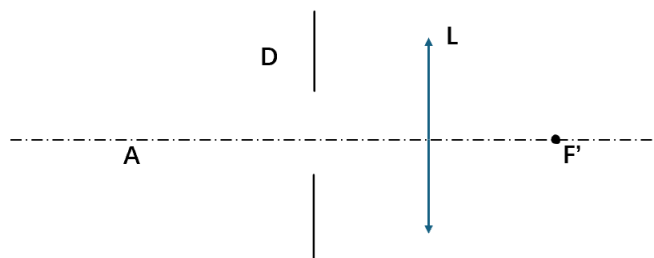


### 三、名词解释:本题共5小题。

1. 球差, 位置色差, 主点, 节点, 焦点, 景深
2. 两束不同的激光能否发生干涉, 请给出答案并说明理由
3. 自然双折射, 感应双折射
4. 自然光变成线偏振光的四种方法
5. 一般性吸收, 选择性吸收

### 四、计算题:本题共5小题,顺序不确定

11. 如图所示, 光阑 $D$ 位于薄透镜 $L$ 左方 $30\text{mm}$ 处, 孔径为 $25\text{mm}$ , 薄透镜焦距为 $60\text{mm}$ , 直径 $40\text{mm}$ , 物点 $A$ 位于光阑左方 $120\text{mm}$ 处. 用计算法求轴上物点 $A$ 的孔径光阑、入射光瞳、出射光瞳和视场光阑的位置和口径。



12. 有一架开普勒望远镜，视放大率 $\Gamma$ 为6,物方视场角 $2\omega = 8^\circ$ ,出瞳直径为 $D' = 5mm$ ,物镜和目镜之间的距离 $L = 140mm$ ,假定孔径光阑与物镜框重合，系统无渐晕，求：

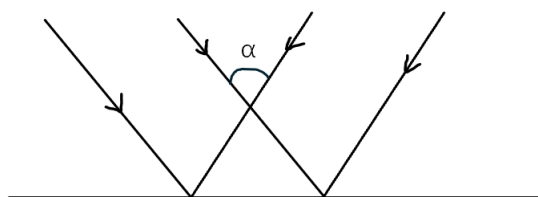
- (1) 物镜焦距 $f'$ 和目镜焦距 $f'_1$
- (2) 分划板直径：
- (3) 物镜口径 $D_{\text{物}}$ 和目镜口径 $D_{\text{目}}$
- (4) 出瞳距离 $\mathcal{L}_z$

13. 试确定下面两列光波的偏振状态，并给出归一化琼斯矢量形式

$$E_1 = A_0 [e_x \cos(\omega t - kz) + e_y \cos(\omega t - kz - \frac{\pi}{2})]$$

$$E_2 = A_0 [e_x \sin(\omega t - kz) + e_y \sin(\omega t - kz - \frac{\pi}{2})]$$

14. 如图所示，两相干平行光夹角为 $\alpha$ ,在垂直于角平分线的方位上放置一观察屏,试确定观察屏上干涉条纹的形状及相邻亮条纹的间隔。



15. 在杨氏双缝干涉实验装置中，双缝间隔为 $0.5mm$ ,接收屏距双缝 $1m$ ,点光源距离双缝 $300mm$ ,发射出 $500nm$ 的单色光,试求：

- (1) 屏上干涉条纹的间隔。
- (2) 若点光源由光轴向下平移 $2mm$ ,屏上干涉条纹向什么方向移动？移动多少距离？
- (3) 若光源有一定的宽度,屏上干涉条纹消失时,它的临界宽度是多少？

16.一束自然光以布儒斯特角由空气入射到红宝石( $n = 1.76$ )表面上,试计算其表面反射率、透射率及反射光、透射光的偏振度。

17.在双缝夫琅禾费衍射实验中,所用光波波长 $\lambda = 632.8nm$ ,透镜焦距 $f = 50cm$ ,观察到两相邻亮条纹之间的距离 $e = 1.5mm$ ,并且第4级亮纹缺级。

试求:

- (1)双缝的缝距和缝宽:
- (2)第1,2,3级亮纹的相对强度。

18.一透镜的直径 $D = 2cm$ ,焦距 $f = 50cm$ ,受波长 $\lambda = 500nm$ 的平行光照射,试计算在该透镜焦平面上衍射图像的艾里斑大小。

19.格兰-傅科(Glan-Foucault)棱镜

方解石制成两个带有空气间隙的偏振棱镜,其中棱镜1的光轴垂直于入射面,光线按图示方向入射,已知 $n_o = 1.658, n_e = 1.486$ 。

- (1)  $\alpha$ 角在大于多少范围内,才能使入射的自然光经过棱镜后变为线偏振光。
- (2)若入射光强度相同,哪个棱镜的出射线偏振光更强?
- (3)画出自然光入射时的传输光路以及光的偏振状态。

