

中国科学院大学
2016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:

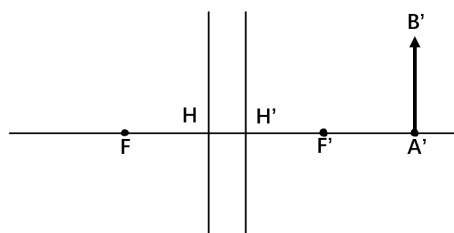
- 1.本试卷满分为150分,全部考试时间总计180分钟。
- 2.所有答案必须写在答题纸上,写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 3.可以使用无字典存储或编程功能的电子计算器。(此条对于25考研可能作废)

1、填空(共12分, 每小题2分)

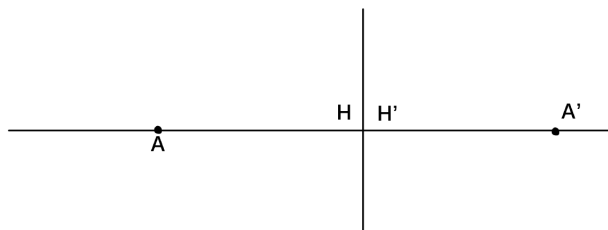
- (1)发生全反射的条件是_____和_____。
- (2)假定某人在白天的瞳孔直径为2mm, 在夜晚的瞳孔直径为5mm, 则此人在白天的极限分辨角是_____, 在夜晚的极限分辨角是_____。
- (3)照相物镜的相对孔径是_____, 显微物镜的数值孔径是_____。
- (4)对于正常人眼, 要观察1m远的目标, 需要调节_____视度。一个人的远点距离为 $-0.5m$, 需配的眼镜为_____“度”近视镜。
- (5)在一个 $3\times$ 的伽利略望远镜物镜前, 加一个焦距为150mm的正透镜, 则此组合放大镜的视放大率是_____倍。
- (6)光学系统的单色像差有_____, _____, _____, _____, _____, _____五种; 色差有_____, _____两种。

二、画图题(同2019年)

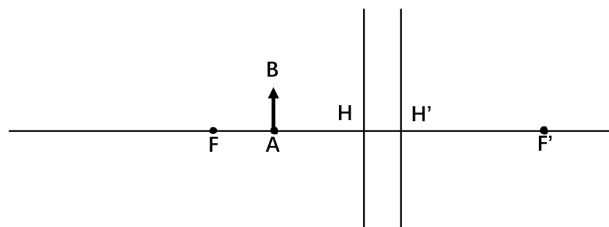
- (1) 用作图法求图中垂轴像A'B'对应的物AB



- (2) 用作图法求下图薄透镜的焦点F, F'的位置。



(3) 用作图法求图中垂轴物体AB的像A'B'



3.一个正透镜焦距为 100mm ，一根小木棒 40mm ，平放在透镜的光轴上，木棒中点距离透镜 200mm ，求：

- (1) 木棒像的长短；
- (2) 木棒绕中心转 90° 时，木棒像的位置和大小。

4.凹面反射镜的半径为 -400mm ，物体放在何处可以成放大两倍的实像？放在何处可以成放大两倍的虚像？

5.有一物镜焦距 $f' = 100\text{mm}$ ，其框直径 $D = 40\text{mm}$ ，在它前面 50mm 处有一光阑孔，直径 $D_1 = 35\text{mm}$

- (1) 对于轴上物点，位于透镜前 500mm 时，系统的入瞳和出瞳位置及大小；
- (2) 对于轴上物点，位于透镜前 300mm 时，系统的入瞳和出瞳位置及大小；

6. 波长为 $0.5\mu\text{m}$ 的平行光线由空气以 30° 角通过厚度为 1mm 、折射率为 1.5 的平行平板，其相位改变多少？

7. 一电矢量与入射面成 30° 角的线偏振光，以 60° 角斜入射到玻璃-空气界面上，玻璃和空气的折射率分别为 1.5 和 1 。试确定反射光的偏振状态。

8. 今在平板玻璃片上镀一层银膜，然后在银膜上加镀一层透明介质膜，在其上再镀一层银膜，制成一块干涉滤光片。设银膜的反射率为 0.95 ；透明介质膜的折射率为 1.56 ，膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 。若用一束平行光垂直照射该干涉滤光片，求在 $380.0\sim 760.0\text{nm}$ 可见光范围内，透射最强的光谱线数目，相应的波长和谱线的线宽。

9. 杨氏实验中，点光源发出中心波长为 $\lambda_0 = 500\text{nm}$ 的照明光波波列，并在观察屏上最多看到了 50 条亮纹，试确定该光源产生的波列谱线宽。

10. 正常条件下，人眼瞳孔直径约为 2.5mm ，人眼最灵敏的波长为 550nm 。

(1) 试求人眼的最小分辨角；

(2) 若要分辨开远处相距 0.5m 的两个光点，人眼应距离光点多远？

(3) 若要借助望远镜分辨开角距离为 $3 \times 10^{-7}\text{rad}$ 的两颗星，其物镜的最小直径是多少？为充分利用望远镜的分辨本领，该望远镜的放大率应为多大？

11. 一光栅宽为 5cm ，每毫米内有 500 条刻线。当用波长为 500nm 的平行光垂直照射时，其第三级衍射光谱缺级。试求：

(1) 光栅每个缝的宽度；

(2) 光栅第二级衍射光谱的半角宽度；

(3) 光栅第二级可分辨的最小波长差。

12.一细光束掠入射厚度为5cm的单轴晶体平行平板，晶体的光轴与入射面垂直。若 $n_o = 1.525, n_e = 1.479$,试计算在第二个面上输出两个光分开的距离，并绘出光路图。

13.今利用起偏器和石英薄片产生一束右旋（按逆光传播方向定义）椭圆偏振光，其椭圆的长轴在光轴方向上，长短轴之比为2：1。试绘图说明起偏器和石英薄片如何放置，并计算石英薄片的厚度。（设光波长 $\lambda = 0.5893\mu m$,石英的主折射率 $n_o = 1.5442, n_e = 1.5533$ 。）（14分）