

一、填空题：（每小题 2 分，共 30 分）

1. 发生全反射的条件为：_____和_____。
2. 光程是_____；光的独立传播定律是_____。
3. 主光线是_____光线，物方视场角是_____的张角。
4. 两个薄凸透镜，焦距分别是 50 mm 和 30 mm，将它们密接在一起，则该光学系统的焦距变为_____。
5. 光线通过平行平板折射后出射光线方向_____，但会产生轴向位移量，当一块平行平板的厚度为 3 mm，折射率为 2，则在近轴区内以细光束成像时，轴向位移量为_____。
6. 理想光学系统的拉赫公式是_____；焦距为 f' 的光学系统其光焦度 = _____。
7. 三类光学材料指光学玻璃、_____、光学塑料；光学玻璃分为两大类，即_____和火石玻璃。
8. 显微镜测长度时，为了消除调焦不准带来的测量误差，孔径光阑应放在_____，称为_____光路。
9. 在 7 种几何像差中，只与孔径有关的像差有球差和_____，只与视场有关的像差有细光束象散、细光束场曲、_____和倍率色差。
10. 一个照相机镜头，其入瞳直径为 D ，焦距为 f' ，则相对孔径为_____，光圈数为_____。
11. 摄影时，拍摄距离越_____、镜头的焦距越_____，则景深越大。
12. 位于空气中的理想光学系统两焦距 f 和 f' 间的关系有_____。
13. 显微镜成_____（填正倒立、放大缩小、虚实）像；显微镜的两种照明方式是临界照面和_____。
14. 裸眼能看清楚的最远距离（远点）在眼前 0.25 m 处，则去医院应选配_____度（填绝对值）的眼镜，该眼镜的焦距为_____（须包含正负号）。
15. 一架开普勒望远镜，物镜焦距是 1000 mm，目镜焦距是 50 mm，则该望远镜系统的筒长是_____，视觉放大率_____（须包含正负号）。

二、作图与简答题（共 20 分）

- （4 分）用图解法求物体 AB 经图 2-1 所示理想光学系统后的像 $A'B'$ （光线从左至右）。

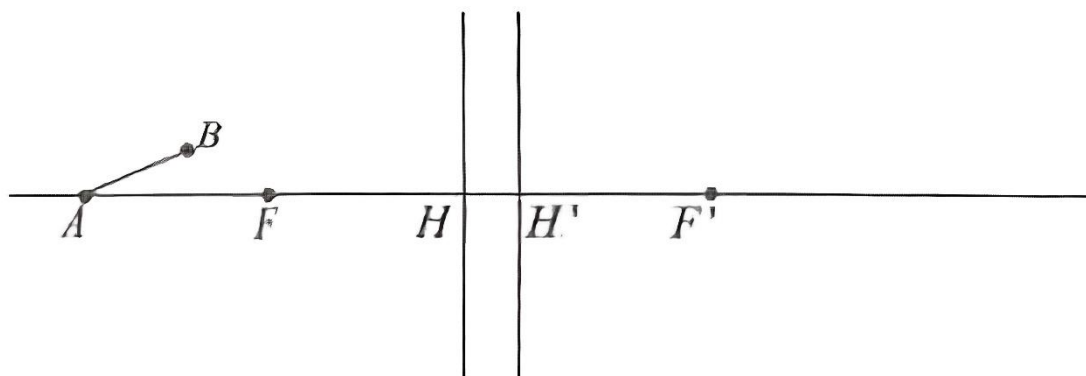


图 2-1

- （4 分）试判断图 2-2 所示光学系统的转像情况，分别画出图中 1、2、3、4 四个位置的坐标系。

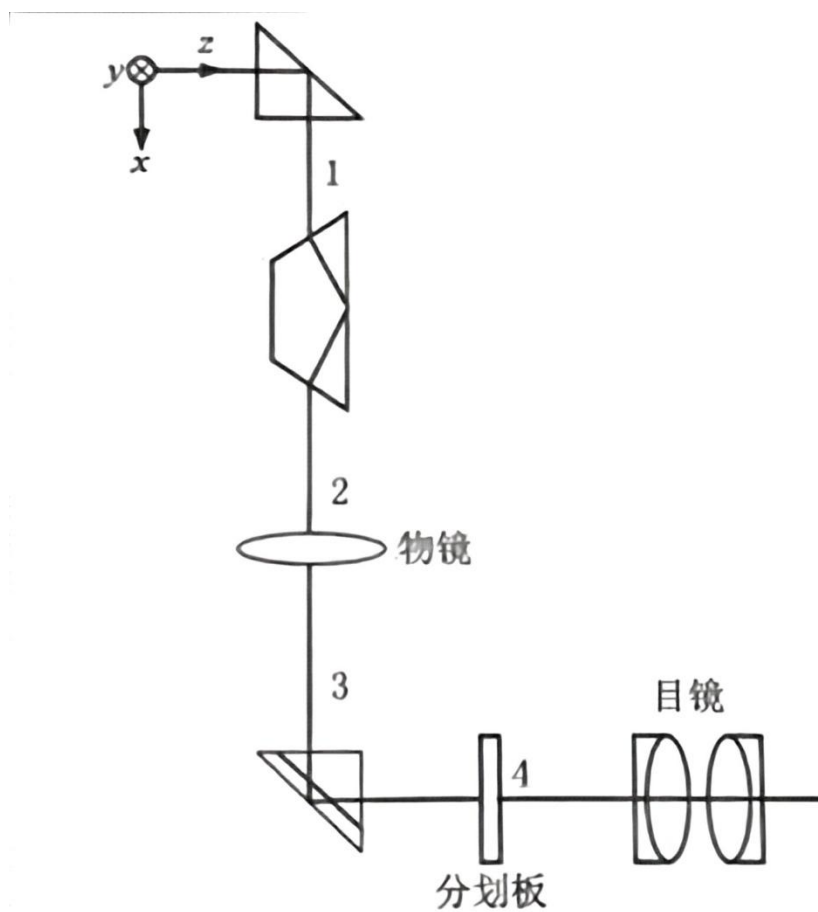


图 2-2

3. (4 分) 简要说明理想光学系统与实际光学系统近轴区完善成像的关系。
4. (4 分) 理想光学系统包括的基点和基面有哪些? 分别有何特性?
5. (4 分) 目视光学系统(或目视光学仪器)的视觉放大率 Γ 用公式如何表示? 物理含义是什么?

三、计算题(共 50 分)

1. (8 分) 有一折射率为 1.5 的玻璃棒(放在空气里), 玻璃棒的一端为半径 $r = 50 \text{ mm}$ 的凸球面, 另一端为平面, 问玻璃棒长为多少时正好能在平面上形成无限远处物体的像? 这个像是完善像么?
2. (7 分) 请利用理想光学系统推导牛顿公式。
3. (11 分) 牛顿最早研究了光的色散, 假设牛顿用的是折射角为 $\alpha = 60^\circ$ 棱镜, 对折射率 $n = 1.51$ 的色光处于最小偏向角位置, 问:
- 1) 此时的最小偏向角;
 - 2) 什么是棱镜色散? 试举一例说明棱镜色散的用途;
 - 3) 对于透镜成像来说, 色散会导致什么像差出现, 一般如何校正?

4. (9 分) 一个放大镜, 通光口径 100 mm, 焦距 50 mm, 人眼距离放大镜 50 mm, 当物体经放大镜所成的像在无限远处, 渐晕系数为 $K = 50\%$ 。问:

- 1) 什么是渐晕现象;
- 2) 视觉放大率 Γ_0 ;
- 3) 像方视场角 ω' ;
- 4) 线视场 $2y$ 。

5. (15 分) 一个显微镜系统, 物镜垂轴放大率 $\beta = -4^x$, 数值孔径 $NA = 0.1$, 共轭距 195 mm (物镜的物平面至像平面的距离), 目镜放大率 $\Gamma_e = 10^x$, 物镜框是孔径光阑, 物镜、目镜均看作薄透镜。求该显微镜系统的:

- 1) 视觉放大率;
- 2) 等效焦距;
- 3) 物镜焦距、目镜焦距;
- 4) 出射光瞳到目镜的距离;
- 5) 当波长为 555 nm 时, 对应的分辨率 (按瑞利判据计算)。