

★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学**2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**科目代码: 420 科目名称: 应用光学

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

一、问答题 (共 60 分, 每小题 3 分)

- 1、对同一个透镜, 红光和紫光谁的焦距长, 谁的焦距短?
- 2、在透明介质中, 光的波长、光速和频率有什么关系?
- 3、平行光束所对应的波面是什么波面?
- 4、常用的共轴系统的“基面”和“基点”都有哪些?
- 5、共轴球面系统的像方焦点和像方主平面是怎么求的?
- 6、理想光学系统的物像关系式中, 牛顿公式中的 x 和 x' 的符号规则是怎么规定的?
- 7、位在空气中的系统, 物方和像方节点分别位在什么地方?
- 8、由两个薄透镜组组成的系统, 如果两透镜组之间的距离为 0, 则总光焦度和两透镜组各自的光焦度有什么关系?
- 9、一个焦距为 100 毫米的放大镜, 其视放大率为多少?
- 10、望远镜的垂轴放大率与什么参数有关?
- 11、伽利略型望远镜有什么优点和缺点?
- 12、近视眼的远点位在什么区域, 它所对应的视度是正视度还是负视度? 为校正近视眼, 应该佩戴正光焦度还是负光焦度的透镜?
- 13、什么叫“镜像”?
- 14、屋脊面有什么特性?
- 15、平行玻璃板有什么成像特性?
- 16、物方远心光路中, 孔径光阑位在什么地方? 入瞳位在什么地方?

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

★ 答卷须知
 试题答案必须书
 写在答题纸上,在
 试题和草稿纸上
 答题无效。

科目代码: 420 科目名称: 应用光学

- 17、 什么叫场镜? 场镜有什么作用?
- 18、 对于一个照相物镜, F 数等于 2 和 F 数等于 8 谁的景深大?
- 19、 光亮度是怎么定义的?
- 20、 对于一个朗伯发光体, 它符合什么定律? 写出该定律。

二、证明题 (共 40 分, 每小题 8 分)

- 1、 如果望远镜的衍射分辨率和视角分辨率相等, 则此时的视放大率称为望远镜的有效放大率, 证明有效放大率为 $\Gamma_{\text{效}} = \frac{D}{2.3}$ 。(D 为入瞳口径)
- 2、 证明当光学系统物像空间的折射率相同时, 像的光亮度小于物的光亮度。
- 3、 证明由 k 个分系统构成的一个组合系统, 总系统的垂轴放大率等于各分系统垂轴放大率的乘积。
- 4、 证明单个反射球面的焦点位于球心和球面顶点的二分之一处, 焦距为 $f' = f = \frac{r}{2}$ 。
- 5、 证明望远系统的视放大率 $\Gamma = -\frac{f'_{\text{物}}}{f'_{\text{目}}}$ 。

三、计算题 (共 50 分, 每小题 10 分)

- 1、 在一个生物芯片检测系统中, 直径为 1 毫米的生物芯片位在一个焦距为 13 毫米, 数值孔径为 0.6 的成像物镜的物方焦平面处, 在离此成像透镜后面 100 毫米处放置一个中继透镜, 生物芯片通过成像透镜和中继透镜

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 420 科目名称: 应用光学

- 后成像在 1/4 英寸的 CCD 靶面上 (一英寸等于 25.4 毫米, CCD 探测器靶面长与宽之比为 4:3), 物体所成像在探测器靶面上为内接圆。求此中继透镜的焦距为多少? 中继透镜的相对孔径为多少? (两个透镜均视为薄透镜)
- 2、有一个对无限远物体成像的系统, 它由一个焦距为 -50 毫米的负透镜和一个焦距为 100 毫米的正透镜组成, 两透镜之间的距离为 100 毫米。求: 系统的像距为多少? 焦距为多少? 该系统实际加工出来后, 实测第一个透镜焦距为 -51 毫米, 第二个透镜的焦距为 99 毫米, 如果要求系统的像距和原设计值相同, 采用调整两透镜组间隔的方法, 问两透镜组的间隔应为多少? (两个透镜均视为薄透镜)
- 3、一个对无限远物体成像的系统由两个焦距为 200 毫米的薄透镜组成, 两薄透镜之间的距离为 50 毫米, 求系统的像距为多少? 系统的焦距为多少? 如果在第二个薄透镜的后面 10 毫米处加上一个口径 D 为 30 毫米的直角分光棱镜 (玻璃材料 K9, $n=1.5163$, 棱镜展开长度 $L=D$), 问此时的像距 (棱镜第二表面和像平面的距离) 为多少? 如果希望此时像平面还保持在没有加棱镜之前的位置, 采用只调节第二个薄透镜焦距的方法, 问此时第二透镜焦距应调整为多少? 此时新的像距 (棱镜第二表面和像平面的距离) 为多少?
- 4、一个开普勒望远镜由焦距为 240 毫米, 直径为 40 毫米的物镜和焦距为 30 毫米的目镜组成, 孔径光阑位在物镜框上, 分划板的直径为 20 毫米。问物方视场角为多少? 像方视场角为多少? 出瞳距离为多少? 出瞳直径为多少? 如果希望将出瞳距离在现有的基础上增加 5 毫米, 采用加场镜的方法, 问场镜的焦距应为多少? (物镜、目镜和场镜均视为薄透镜,

★ 答卷须知
试题答案必须书
写在答题纸上, 在
试题和草稿纸上
答题无效。

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 420 科目名称: 应用光学

假设分划板和场镜重合)

- 5、 一投影仪采用一个 100 瓦的白炽灯照明, 发光体为直径是 5 毫米的球形灯丝。灯泡的发光效率为 15 流明/瓦, 在各方向均匀发光, 整个系统的透过率为 0.6, 投影物镜的孔径为 10 毫米, 像平面与投影物镜的距离为 846 毫米。求(1).光源发出的总光通量; (2).光源的发光强度; (3).光源的平均光亮度; (4).像平面上的光照度。(10 分)