

★ 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

2006 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,试题上不准填写准考证号和姓名。

一、问答题(共 60 分,每小题 4 分)

- 1、什么是相对折射率?什么是绝对折射率?二者之间有何关系?
- 2、什么是像方远心光路?
- 3、什么是望远镜的有效放大率?
- 4、有一显微系统,显微目镜焦距为 20 毫米,若要配合近视 500 度的观察者进行观察,目镜应向哪个方向移动,移动量为多少?
- 5、人眼有哪两类调节功能?
- 6、什么是人眼的视角分辨率?人眼对两物点和两直线的的视角分辨率分别为多少?
- 7、什么是棱镜的展开?对棱镜的展开有什么要求?
- 8、对于一个视放大率 $\Gamma = 100\times$ 的显微镜,如果出瞳直径 $D' = 1\text{mm}$,显微物镜的数值孔径应取多大?
- 9、什么是余弦辐射体?什么是全扩散表面?
- 10、照相物镜的 T 制光圈与 F 制光圈之间存在什么关系?一照相物镜透过率为 $\tau = 0.64$,F 制光圈数为 2.8,对应的 T 制光圈数为多少?
- 11、望远物镜和显微物镜的成像光束大小和成像范围分别用什么表示?
- 12、光能损失的原因有哪些?
- 13、轴上像点有哪两种像差?
- 14、投影系统一般分为哪两大部分?它们的作用分别是什么?
- 15、开卜勒望远镜与伽利略望远镜有什么区别?

★ 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

2006 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

二、证明题 (共 40 分, 每小题 10 分)

- 1、有一望远系统, 物镜焦距和目镜焦距分别为 f'_o , f'_e , 为减小目镜口径, 在中间实像平面加入一个场镜, 证明使用场镜后望远系统的视放大率不变。
- 2、证明角放大率 $\gamma = \frac{l}{l'}$, 其中 l, l' 分别为理想光学系统的物距和像距。
- 3、证明照相物镜衍射分辨率 $N = \frac{1}{1.22\lambda F}$, 其中 N 为像平面上每毫米内能分辨开的线对数, F 为物镜的光圈数, λ 为光波波长。
- 4、证明光学系统物方焦距 f 和像方焦距 f' 的关系满足 $\frac{f'}{f} = -\frac{n'}{n}$, 其中 n 和 n' 分别为物空间和像空间的折射率。

三、计算题 (共 50 分, 每小题 10 分)

- 1、一个反望远型照相物镜由一个焦距 $f'_1 = -10$ 毫米和焦距 $f'_2 = 8$ 毫米的两个薄透镜组成, 对无限远物体成像, 两透镜之间的间隔为 10 毫米, 接收器为 1/4 英寸的 CCD (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: ①此系统的焦距为多少? ②像距为多少? ③物方视场角为多少? ④假设孔径光阑与第一个透镜重合, 孔径光阑直径为 2 毫米, 物体的光亮度 $L=1000 \text{ cd/m}^2$, 整个系统的透过率 $\tau=0.8$, 求 CCD 靶面上的光照度为多少?
- 2、一个激光加工系统由一个负透镜和一个正透镜组成的倒置伽里略扩束望远镜以及后面的一个成像透镜组成, 负透镜焦距为 -20 毫米, 成像透镜焦距为 50 毫米, 从激光器出射的激光光束直径为 2 毫米, 波长为 0.0006328 毫米, 要

北京理工大学

2006 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

求激光经过扩束望远系统和后面的成像透镜后,在像面上的理想衍射艾丽斑的直径小于等于 0.005 毫米。求: ①扩束望远系统中正透镜的焦距为多少? ②从扩束望远系统出射的光束直径为多少? (所有的透镜均看作为薄透镜)

3、一个开卜勒望远系统由一个物镜、一个分划板和一个目镜组成,孔径光阑与物镜重合,物镜的直径为 40 毫米,分划板直径为 30 毫米,目镜焦距为 25 毫米,出瞳直径为 4 毫米。求: ①物镜焦距为多少? 物方视场角为多少? 像方视场角为多少? ②出瞳距离为多少? ③假设系统没有渐晕,综合考虑轴上和轴外光束,目镜的直径为多少? ④如果要求目镜的直径降为 30 毫米,采用加场镜的方法,问场镜的焦距为多少? (所有的透镜均看作为薄透镜)

4、一个空间成像光学系统由一个凹的主镜反射镜和一个凸的次镜反射镜组成,对无限远物体成像,半视场角为 1° ,主镜的半径为 -300 毫米,次镜的半径为 -120 毫米,两镜之间的间隔为 110 毫米,求: ①此组合系统的组合焦距为多少? 像高为多少? 像距(像点距次镜的距离)为多少? ②现在主镜加工完成以后,其实测半径为 -303 毫米,为保持原有的像距不变,采用调节主镜和次镜之间的间隔,问此时间隔应该调整为多少? (注:此系统主镜的焦距为正,次镜的焦距为负)

5、一个对无限远物体成像的系统由焦距分别为 $f_1=200$ 毫米, $f_2=150$ 毫米的两个薄透镜组成,两个透镜之间的距离为 $d=30$ 毫米。求: ①系统的焦距为多少? ②系统的像距(像面距第二个透镜的距离)为多少? ③若需改变系统焦距,保持系统的第一透镜不动,将第二透镜取出,重新插入一个焦距为 120 毫米的薄透镜,要求调整两透镜之间的距离,使系统所成的像仍然位在原来像面的位置处,问此时两透镜之间的距离 d 为多少?