

2015年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 819 科目名称: 光学工程 满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题试卷或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空 (共6分, 每空1分)

光的干涉现象是光的 () 性质的重要特征。() 实验证明了光可以发生干涉。() 实验证实了对感光物质起作用的是电矢量而不是磁矢量。影响干涉条纹可见度的主要因素有相干光的振幅比、() 和()。当两列相干光波的振幅比为 1:2 时, 干涉条纹的可见度为 ()。

二、设图 1 中晶体是负单轴晶体, 晶体的光轴如图所示, 玻璃折射率为 n , 分别绘出图中两种情形下自然光经过棱镜后双折射光线的传播方向和偏振方向。(10分)

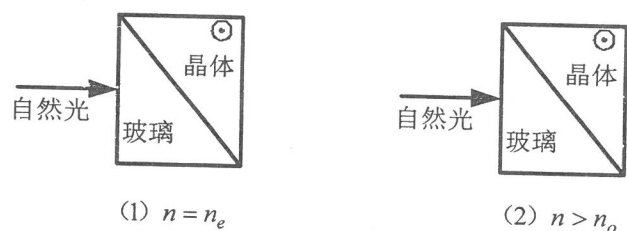


图 1

三、折射率为 $n = 4.0$ 的介质平板放在空气中, 波长为 $8\mu\text{m}$ 的红外线正入射。假设不考虑介质对入射光波的吸收、散射。问: (1) 平板表面反射比为多少? (2) 为了使它的反射损失尽量减小, 应当在其上面镀一层折射率为多少的介质膜? (3) 所镀介质膜的厚度至少应为多少? 这时可达到的最低反射比是多少? (10分)

四、波长为 500nm 的单色光垂直照射到由两块光学平板玻璃构成的空气楔上, 在观察反射光的干涉现象中, 距楔棱边 $l = 1.56\text{cm}$ 的 A 处 (见图 2) 是从棱边算起的第 4 条暗条纹中心。求此空气楔的楔角 θ 。(10分)

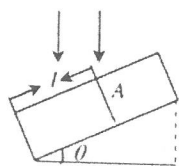


图 2

五、波长为 $\lambda = 450\text{nm}$ 的单色平面光波垂直入射到一不透明的屏上, 屏上有一个半径为 0.6mm 的小孔及一个和小孔同心的环形透光圆环, 环的内半径为 $0.6\sqrt{2}\text{mm}$, 外半径为 $0.6\sqrt{3}\text{mm}$ 。问离屏 80cm 共轴点处的光强是将屏撤去时的多少倍? (12分)

六、一束入射光可能是椭圆偏振光、部分线偏振光、部分椭圆偏振光中的一种, 请设计一个实验来鉴别此入射光的偏振特性。要求结合实验原理简图, 说明所用鉴别方法及所用光学器件的方位。(12分)

七、在宽度为 b 的狭缝屏的缝上放一折射率为 n 、折射棱角为 α 的小光楔 (见图 3), 由单色平面波垂直照射, 求: (1) 狭缝屏上的光场复振幅分布 (忽略常数相位因子); (2) 远处观察屏 Σ 上夫琅和费衍射场的光强分布; (3) 中央零级衍射极大的方向。(15分)

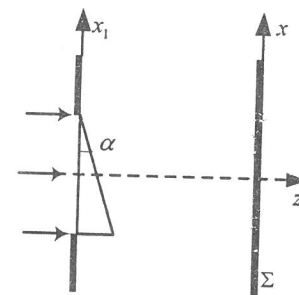


图 3

八、直径为 100mm 球形玻璃缸 (如图 4 所示), 将半面镀银, 内装满水, 水中一条鱼在镀银面前 25mm 处, 问缸外的观察者看到几条鱼? 位置在何处? 相对大小为多少? (设水的折射率为 $4/3$) (10分)

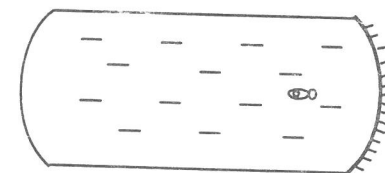


图 4

九、如图 5 所示, L_1 、 L_2 是两个直径相等的正薄透镜, A 为物点, P 是位于两透镜之间的光阑, 已知透镜的焦距 $f'_1 = 20\text{mm}$, $f'_2 = 10\text{mm}$, 物距 $l_1 = -100\text{mm}$, L_1 和光阑的间距 $d_1 = 40\text{mm}$, L_2 和光阑的间距 $d_2 = 20\text{mm}$, 直径 $D_1 = D_2 = 6\text{mm}$, $D_p = 2\text{mm}$, 求此系统的孔径光阑。(10分)

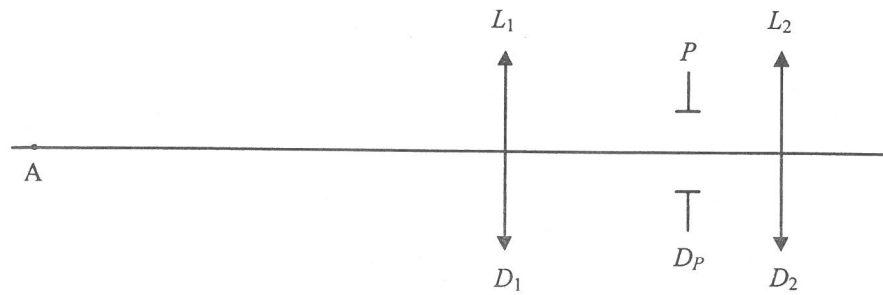


图5

十、设一系统位于空气中，垂轴放大率 $\beta = -10\times$ ，由物面到像面的距离（共轭距离）为 7200mm，物镜两焦点间的距离为 1140mm。求该物镜焦距，并绘出基点位置图。(10分)

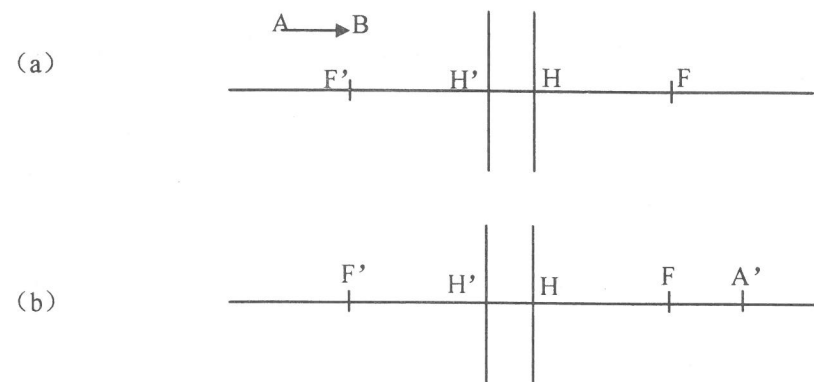
十一、某相机焦距为 75mm，相对孔径为 1/3，对 2m 远处目标照相，假定底片上像点弥散斑直径小于 0.05mm 仍认为成像清晰，问物空间能清晰成像的最远、最近距离各为多少米？(10分)

十二、有一显微镜，物镜的放大倍率 $\beta = -40\times$ ，目镜的倍率为 $\Gamma_e = 15\times$ ，物镜的共轭距为 195mm，假设物镜与目镜均为薄透镜，求：

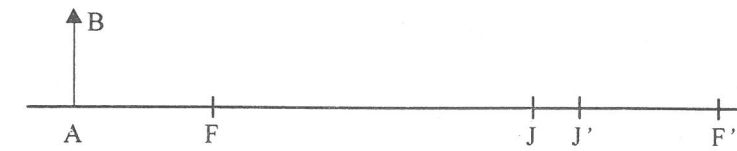
- (1) 物镜与目镜的焦距；
- (2) 物体的位置；
- (3) 光学筒长；
- (4) 物镜与目镜的间距；
- (5) 系统的等效焦距与总倍率。(15分)

十三、作图题(20分)

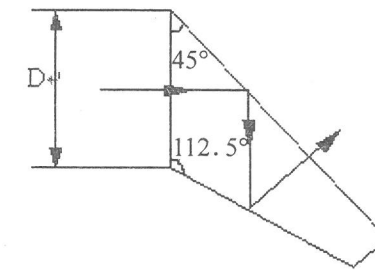
(1) 由物求像或由像求物 (6分)



(2) 如图 J、J' 为节点，用作图法找出系统的主面位置及物 AB 的像。(4分)



(3) 画出下图中反射棱镜沿光轴方向的平面展开图，并求光轴长度 L。(4分)



(4) 一棱镜系统由五角棱镜 A、组合棱镜 B、直角屋脊棱镜 C 构成，如下图所示，若物为右手坐标系，分别画出物经过 A、B、C 后像的坐标系。(6分)

