

西北工业大学
2004 年硕士研究生入学考试试题

试题名称： 光学
说明：所有试题一律写在答题纸上

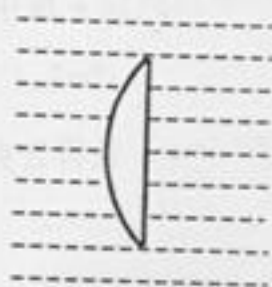
试题编号：817
第 1 页 共 2 页

1、简述下列问题（每题 8 分，共 40 分）

- 1-1、光波与机械波，光子与实物粒子的异同点
- 1-2、透镜的物方和像方焦点与焦平面的意义
- 1-3、等强度双光束干涉图样与等强度多光束干涉图样的区别
- 1-4、单缝的夫琅禾费衍射图样的主要特征
- 1-5、自然光与线偏振光的区别和联系

2、计算题（每题 8 分，共 40 分）

- 2-1、用一曲率半径为 20cm 的球面玻璃和一平面玻璃粘合成空气透镜并将其浸入水中（见图 2-1），设玻璃壁厚可忽略，水和空气的折射率分别为 $4/3$ 和 1。求此透镜的焦距 f 。此透镜是会聚的还是发散的？



题 2-1 图

- 2-2、一肥皂膜的厚度为 $h=550\text{nm}$ ，折射率为 $n=1.35$ ，若用波长范围为 $400\text{--}700\text{nm}$ 的白光垂直照射，问：反射光中那些波长的光能得到增强？那些波长的光干涉相消？
- 2-3、已知照相物镜的相对孔径为 $1:3.5$ ，照明光源波长为 546.1nm 。问能否用分辨本领为 500 线/mm 的感光底片来记录该物镜所成的像？为什么？
- 2-4、平行自然光以 58° 角入射到平面玻璃的表面上，其反射光束为完全线偏振光。求玻璃的折射率和透射光束的折射角。
- 2-5、已知海水对 570nm 的黄绿光的吸收系数为 0.0022cm^{-1} ，问该黄绿光在海水中传播多远时光强将减弱到原来的 80%？若要减弱到 10%呢？

西北工业大学
2004 年硕士研究生入学考试试题

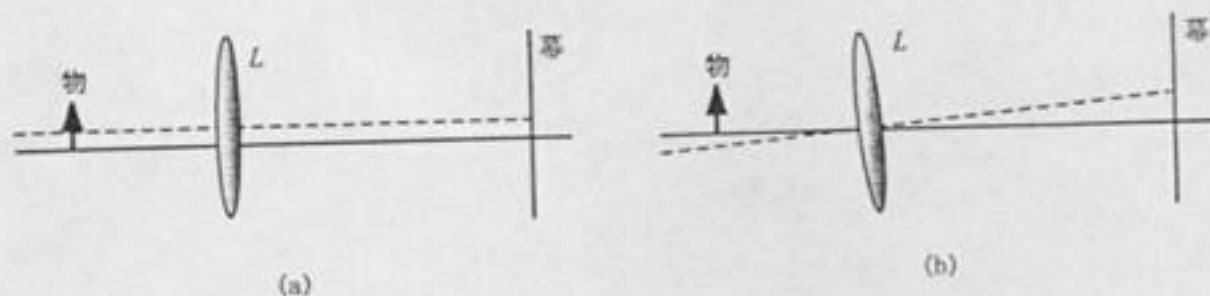
试题名称: 光学
说明: 所有试题一律写在答题纸上

试题编号: 817
第 2 页 共 2 页

3、综合题 (共 70 分)

3-11、(16 分) 如图, 一凸透镜将傍轴小物成像于幕上。现保持物和幕不动, 试讨论在下面两种情况下幕上像的特点。

- (1) 将透镜稍微沿横向平移 (见图 3-1(a));
- (2) 将透镜光轴在水平面内稍微转动 (见图 3-1(b))。



题 3-1 图

3-2、(18 分) 用单色平行光垂直照射一对间距为 0.4mm 的狭缝, 在距离狭缝平面 2m 远处的屏上观察干涉条纹。经测定, 干涉条纹中第 4 级亮纹中心与 0 级亮纹中心相距 10mm 。

- (1) 求照射光波长 (以 nm 为单位) $\lambda=?$;
- (2) 当在其中一个狭缝前贴上一块云母片 ($n=1.58$) 时, 发现第 6 级亮纹移至原中央亮纹位置, 求云母片的厚度 $h=?$
- (3) 若将云母片换为偏振片并假定照射光为自然光, 求干涉条纹的对比度 $\gamma=?$ (忽略介质反射及吸收等损耗)

3-3、(20 分) 已知单色平面光波波长 $\lambda=420\text{nm}$, 光栅常数 $d=3\times 10^{-4}\text{cm}$, 问:

- (1) 若入射光与光栅面法线夹角 $\theta_0=30^\circ$, 则正负衍射谱中最多能观察到的衍射条纹数目各为多少 (不含 0 级)?
- (2) 当入射光垂直照射时, 则正负衍射谱中最多能观察到的衍射条纹数目各为多少 (不含 0 级)?
- (3) 若光栅的透光狭缝宽度 $a=1\times 10^{-4}\text{cm}$, 则当入射光垂直照射光栅时, 实际可光察到的亮纹 (中央亮纹) 总数为多少?

3-4、(16 分) 在两个透振方向正交的偏振片之间再插入一个偏振片, 并使其以角速度 ω 绕光线传播方向旋转。假设入射光为自然光, 且强度为 I_0 , 求出射光的强度。