

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 光 学

适用专业: 光学、物理电子学

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、(12 分) 光在光纤中的传播原理是全内反射。光纤玻璃芯之折射率 $n_g = 1.60$, 光纤外表涂层折射率 $n_c = 1.50$ 。空气折射率为 $n_0 = 1.0$, 光线从光纤端面耦合进入光纤。求能在光纤中传播时进入光纤的最大入射角 i 。并求出光纤的数值孔径 $N \cdot A = n_0 \sin i$ 。

二、(12 分) 一个光学系统对放在它面前的一个高为 2 厘米的物, 在系统之后成一倒立 2 厘米的实像。若把物移近 10 厘米, 则成像于无限远。求此系统的焦距。

三、(12 分) 一双缝装置对钠黄光 ($\lambda = 5893 \text{ \AA}$) 产生角距离为 0.20° 的干涉条纹, 如果将此整个装置浸入水中, 则干涉条纹的角距离有多大?

四、(12 分) 用迈克尔逊干涉仪做实验时, 若移动反射镜 M_2 移动距离 0.275 mm , 数得条纹移动数为 869, 求照射光之波长 λ 。如果把折射率 $n=1.40$ 的薄膜放入迈克尔逊干涉仪的一臂时, 条纹的移动数为 80, 求薄膜厚度 t 。

五、(13 分) 一束直径为 2 毫米的氮氛激光 ($\lambda = 6328 \text{ \AA}$) 自地面发向月球。已知月球跟地面的距离为 376×10^3 公里, 问在月球上得到的光斑有多大? (不计大气影响)。

若把这样的激光光束经扩束器扩充成直径为 2 米和 5 米, 再发向月球, 问月球上的光斑各有多大。

六、(13 分) 一衍射光栅由宽 $0.30\mu\text{m}$ 、中心间距 $0.90\mu\text{m}$ 的缝构成。光栅用 $\lambda = 0.60\mu\text{m}$ 的单色光垂直照射。问：(1) 出现多少主最大？(2) 若光栅有 1000 条缝，观察到主最大的角宽度是多少？(3) 谱线角宽度和光栅分辨本领有何关系？

七、(13 分) 若以水晶石 ($n=1.35$) 作为干涉滤光片的间隔层，试问将此滤光片用来滤出波长为 5461\AA 的光时，间隔层的厚度应该是多少？

八、(13 分) 在两个正交的偏振片之间有一个偏振片以匀角速度 ω 绕光传播方向为转轴而旋转。证明：自然光通过由这一装置出射后，光强被调制为频率 ω 的四倍，最大光强为 $\frac{I_0}{8}$ ， I_0 为入射光强。