

河北工业大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A] 卷

科目名称 光学

科目代码 712 共 1 页

适用专业、领域 理论物理, 凝聚态物理, 光学

注: 所有试题答案一律写在答题纸上, 答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

- 一、(15 分) 光学常识, 空气折射率 $n_a =$ _____ (1 分); 水折射率 $n_w =$ _____ (1 分); 玻璃折射率 $n_g =$ _____ (1 分); 金刚石折射率 $n_d =$ _____ (1 分); 光速 $c =$ _____ (1 分); 波长 640nm 的光是什么颜色 (2 分); 波长 540nm 的光是什么颜色 (2 分); 波长 440nm 的光是什么颜色 (2 分); 激光有哪些特点 (4 分)。
- 二、(15 分) 厚透镜成像, 若空气中一均匀球形透明体能将平行光束汇聚于其背面的顶点上, 求此透明体折射率。
- 三、(15 分) 尖劈干涉, 在两玻璃之间夹一头发丝形成尖劈形空气膜, 用波长为 600nm 的单色光垂直照射, 测得干涉条纹间距是 0.6mm, 劈棱到头发丝距离是 6cm, 求头发丝的直径。
- 四、(15 分) 特殊角度, (1) 求从水到空气的全反射临界角 i_c (5 分); (2) 已知三棱镜折射率与最小偏向角关系 $n = \frac{\sin(\alpha + \delta_{\min})}{\sin \alpha/2}$, 三棱镜顶角为 60° , 测得最小偏向角为 53° , 求棱镜折射率 (5 分); (3) 若在空气中测得某材料的布儒斯特角是 60° , 求它的折射率 (5 分)。
- 五、(15 分) 波函数, 已知波函数 $\Psi(r, t) = \cos(12\pi \times 10^{14}(t - x/c) + \pi/3)$, 求频率 (3 分); 波长 (3 分); 周期 (3 分); 振幅 (3 分); 初位相 (3 分)。
- 六、(15 分) 夫朗和费衍射, 波长为 $0.6\mu\text{m}$ 的一束平行光照射在宽度为 $30\mu\text{m}$ 的单缝上, 透镜焦距为 30cm, 求零级夫琅和费衍射斑的半角宽度和线宽。
- 七、(15 分) 光栅, 一光栅每毫米有 50 条刻线, 第 4 级衍射光谱落在单缝衍射的第 1 极小位置, 求光栅每条缝的宽度。
- 八、(15 分) 增反膜, 在玻璃表面镀一层硫化锌 ($n=2.3$) 透明介质以增加反射, 设在镀膜过程中用一束波长为 550nm 的单色光从上方垂直照射到介质膜上, 并用照度表测量透射光强度, 当透射光第 3 次出现最弱时 ($m=2$), 已镀薄膜有多厚。
- 九、(15 分) 双折射, 波长为 589.3nm 的钠灯照明, 电气石材料 $n_o=1.669$, $n_e=1.638$ 。平行于光轴切割电气石片, 为了使之成为一枚半波片, 求电气石片的最小厚度。
- 十、(15 分) 马吕斯定律, 自然光入射到两张互相重叠的偏光片上, 如果透射光强为入射光强的 $1/3$, 求两张偏光片偏振方向的夹角。