

考试科目 现代光学 得分

专 业: 光学

将解答写在答题纸上, 写在试卷上一律无效

在下面六题中任选五题:

一. (20分) (1) 若 $F(u) = \mathcal{F}\{f(x)\}$ \mathcal{F} 为傅立叶变换

$$\text{证明: a) } \mathcal{F}\{f(x \pm x_0)\} = F(u) e^{\pm i2\pi u x_0}$$

$$\text{b) } \mathcal{F}\{f(x) e^{-i2\pi u_0 x}\} = F(u + u_0)$$

(2) 一中心频率为 ν_0 光波, 波列长度为 τ_0 , 证明该光波的主要频率分布在 $\nu_0 \pm 1/\tau_0$ 的范围内。

二. (20分) 有六条狭缝, 缝宽为 b , 相距 $d=3b$ 放置。

a) 写出其函数表达式。

b) 画出它的方和费衍射分布图, 并在图上表明各量。

c) 如缝宽不变, d 变为 $6b$, 方和费衍射分布图有什么变化。

三. (20分) (1) 泽尼克相衬显微镜把弱位相物体转变成强

度分布,用数学表达式说明其过程。

(2) 出阿贝-波特实验的光路图,描述该实验。

四. (20 分)为了增加通光量,通常在镜头表面镀一层增透膜,现已知透镜的折射率为 1.90,如可选用镀膜材料的折射率为 1.30, 1.40, 1.70, 2.00,应该选用何种材料,为什么? 如光波波长为 5600\AA ,膜的厚度应为多少?若用上述材料镀多层高反膜,应选用那两种材料,为什么?设计出膜系结构。

五. (20 分) (1)有一平面波从真空中以入射角 θ 入射到单轴晶体($n_o < n_e$)的平坦表面,晶体的光轴垂直晶体表面,用作图法作出寻常光和非寻常光的方向。

(2)对上述的 o 光和 e 光光束分别用图表示出磁场 \mathbf{H} , 电场 \mathbf{E} , 电位移 \mathbf{D} , 能流密度矢量 \mathbf{S} 和波法线 \mathbf{k} 的关系。

六. (20 分)一束强激光,照射到具有三次非线性效应的光学晶体中产生光束自聚焦现象,其原因是什么,结合数学表达式说明。