**09级光信息专业 信息光学 期末试卷**

一

(3)求下列函数傅里叶变换: a) rect(x-1,y-2) ; b)δ(x,y) ; c) cos(x) ;

d) comb(x)comb(y) ; e)

(4)写出两个二维函数的卷积并说明卷积运算的两种效应；写出归一化互相关的数学表达式，**并说明其中含义。**

（5）写出空间域中的出入-输出关系的卷积表达式及傅里叶变化的表达式，这两个表达式的物理意义是什么？

（6）什么是非线性系统和线性空间不变系统？写出空间域中的一维线性空间不变系统表达式，并画出示意图。

（7）画出阿贝成像的两次衍射原理图，并加以简单解释。

（8）说明薄透镜的含义以及其在光学系统中的相位变换功能及表达式。

（9）如何利用透镜的傅里叶变换性质，来获得物光场的傅里叶频谱？

（10）说明低通滤波器，高通滤波器，**带通滤波器**和方向滤波器的功能，并画出示意图。

（2）例卷（1）

用什么样的函数来完成如下功能： a）圆孔的透过率 b)光瞳为矩形函数的非相干系统的光学传递函数 c)在区间[1,2]内对函数sin(x)截取 d)量a的绝对值

e) 峰值和面积都为1的高斯光束。

二

1. 已知一平面波的复振幅表达式为U(x,y,z)= ,假定此光波的波长在可见光范围内，请计算此时光波的波长以及在x,y,z 三个方向的空间频率。
2. 如果孔径的光瞳函数为t(,)={1 采用单位振幅
3. 其他

的单色平面波垂直照明该孔径，写出该孔径后表面的广场的振幅分布函数，并求相距孔径为d的观察平面上夫郎禾费衍射图样的强度分布。

1. 衍射受限的相干成像系统，其出瞳分布函数分别为下列孔径时，请分别写出：出瞳函数、相干传递函数的表达式，并求沿 和η方向的两个截止频率。若改为非相干光学系统，沿沿 和η方向的两个截止频率为多少？
2. 边长为a的正方形 （2）长为5，宽为8的长方形 （3） 半径为2的圆形。

4．**光源的光是具有一定光谱宽度且均匀分布的。平均波长为=600nm。波长范围∆λ=0.2nm。（1）求光源的归一化功率谱密度函数和相干时间；（2）求复相干度的模和相角；（3）干涉条纹对比度下降到0.5之前，采用该光源的迈克尔逊干涉仪中能形成多少条纹？**

5.在某胶片的线性区段内，全息图振幅透过率t可表示为：t=，其中||<<，假设在胶片上的物光波为，参考光波为。如果采用伽伯所涉及的同轴全息图装置，请求答如下问题：（1）写出透过全息图广场的表达式，并说明各分量场含义；(2)当再现光波分别为与参考光波相同和为参考光波的共轭时，求全息图衍射场中的+1级衍射和—1级衍射；（3）简述这种同轴全息系统的缺点和不足并说明如何改进。