

2015

## 河北大学 2008 年博士研究生入学考试试题

(套别: A)

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
光学工程	01、02、03、04、05	高等光学	2008.03

一、(10分) 衍射表现出光的何种属质, 分析衍射的种类及主要区别。

二、(15分)  $z=0$  平面, 光场振幅分布具有  $f(\xi, \eta)$  特征, 请给出 1. 该表面为平面波和发散型波阵面条件下,  $z \gg 0$  的任意平面空间场分布关系式, 2. 平面波阵面条件下矩形孔夫琅和费衍射关系式。

三、(10分) 旋转对称系统 (物点坐标  $x_0, y_0=0$ ) 的三级 (赛德耳) 象差由下面公式为:

$$\Delta x = A\rho^3 \cos\theta + Bx_0\rho^2(2 + \cos 2\theta) + (3C + D)x_0^2\rho \cos\theta + Ex_0^3$$

$$\Delta y = A\rho^3 \sin\theta + Bx_0\rho^2 \sin 2\theta + (C + D)x_0^2\rho \sin\theta$$

$\rho$  为光学系统出射参考平面的径向坐标,  $\theta$  为角度坐标。如果  $A, B, C, D, E$  均不为零, 请给出 1. 各象差系数  $A, C, E$  所表达的物理意义; 2. 一个轴上点物经小孔后的象差。

四、(15分) 自聚焦光纤折射率为  $n^2(x, y, z) = n_0^2[1 - \alpha^2(x^2 + y^2)]$ , 其子午光线的路径由

下式给出:  $x(z) = \frac{\sin\gamma_0}{\alpha} \sin\left(\frac{\alpha z}{\cos\gamma_0}\right)$ , 其中  $n_0$  和  $\alpha$  为常数, 并假设射点位于  $(0, 0, 0)$ ,

入射光点与  $z$  轴的夹角为  $\gamma_0$ , 试分析: 1. 该光线传播轨迹与折射率为常数时的区别, 2. 能够产生非近轴与近轴光线的原因, 3. 非近轴与近轴光线传播的成像特点。

五、(15分) 分析照相机镜头的焦距和孔径对成像的影响和像差情况。

六、(10分) 光具有波动和粒子两重属性, 1. 几何光学处理光传播问题表现的是光的哪一属性? 2. 叙述几何光学理论与波动光学理论的关系。3. 几何光学应用条件?

七、(15分) 分析光源的时间、空间和频率特性是否会对相干性有影响, 给出准单色光源相干函数的具体表达式, 讨论应用条件。

八、(10分) 分析光波的圆环衍射和相干性对光学分辨率影响。提示:

$$u(P) = \frac{2\pi C}{(k \sin\theta)^2} \int_{x_1}^{x_2} J_0(x) x dx = \frac{2\pi C}{(k \sin\theta)^2} [x_2 J(x_2) - x_1 J(x_1)]$$