

河北大学 2011 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	备注
光学工程	01、02、03、04、05	高等光学	

一、(10 分) 1. 光具有波动和粒子两重属性, 几何光学属于光的那种属性? 2. 几何光学的基础理论是什么? 3. 给出几何光学描述光线轨迹的表达式, 并说出折射率为常数情况的光线轨迹特点。

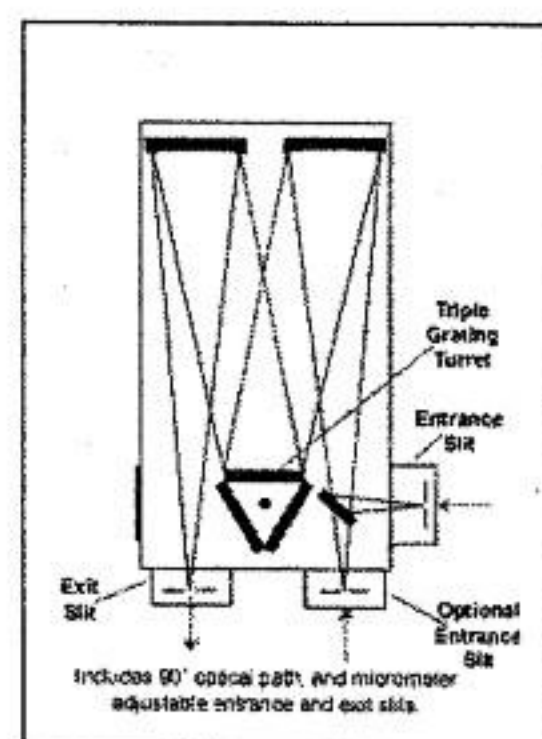
二、(10 分) 旋转对称系统 (物点坐标 $x_0, y_0=0$) 的三级 (赛德耳) 象差由下面公式为:

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

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

ρ 为光学系统出射参考平面的径向坐标, θ 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 B 、 D 所表达的物理意义; 2. 傍轴条件是什么? 一个小孔能够理想成像吗?

三、(15 分) 光栅单色仪结构如右图所示。1. 分析入射狭缝对测量有什么影响, 2. 讨论光栅的作用, 3. 分析成像过程是否有象差。



四、(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波波阵面条件下, 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。

五、(15 分) 分析干涉与衍射的区别, 举例说明利用衍射和干涉手段提高分辨率的方法。

六、(15 分) 请给出光学共振腔基模 (TEM_{00}) 光腰处 ($z=0$) 的光强分布; 并给出该光束在请给出在 $x, y, \xi, \eta \ll z$ 条件下, 任意空间传播过程中任意 z 处的光强分布, 分析光束特性。(提示: $\int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{\xi^2}{\alpha^2}\right) d\xi = \alpha\sqrt{\pi}$)

七、(10 分) 分析杨氏干涉的时间和空间相干区别。光源的时间相干性如何度量?

八、(10 分) 1. 说明电磁波的相关性与光波的相干性的关系。2. 什么是部分相干光源?