

## 简单光学题 (40 分)

- (1) 一宽平行光束正入射到折射率为  $n$  的平凸透镜左侧平面, 汇聚到平凸透镜主轴上的  $F$  点, 已知  $\overline{OF} = r_0$  给出凸面形状, 并给出其在直角坐标系下的标准方程, (需声明原点)。

- (2) 磁场透镜

一宽束质量, 速度, 电荷量分别为  $m, v, q$  入射到  $x = 0$  平面。已知在第一、四象限存在大小为  $B$ , 方向相反的磁场区域, 出射后汇聚于  $F(f, 0)$  处, 给出磁场区域边界方程。

- (3) 电场透镜

一宽束质量, 速度, 电荷量分别为  $m, v, q$  入射到  $x = 0$  平面。全空间中分布着如下电场

$$\vec{E} = \begin{cases} -ky^\alpha \hat{y} (y > 0) \\ ky^\alpha \hat{y} (y < 0) \end{cases}$$

出射后汇聚于  $F(f, 0)$  处, 通过一些性质给出  $\alpha$ , 并给出  $k$  的定量表达式。

- (4) 正经光学题

一束光平行于  $x$  轴方向入射, 第一、四象限存在折射率只与  $y$  有关的介质, 其边界是锯齿状的, 使得光能垂直接着入射, 出射后汇聚于  $F(f, 0)$  处, 在  $(0, 0)$  处折射率为  $n_0$ , 类比 (3) 给出折射率分布与边界方程。