

实验设计：利用线光源测量近视眼镜度数

廖子文 PB21030837 1204 教室 3 号 2022.4.29

1 实验目的

本实验来源于对生活中的物理实验的思考。在生活中的物理实验中有“认识眼镜的度数”和“光的反射、折射和颜色合成”两个实验，从这两个实验中思考提高近视眼镜度数测量精度的方法。

本实验利用实验室中已有的器材，可以提高测量精度。利用常见的器材，通过研究近视眼镜度数的测量方式，学习探究提升实验精度的方法和思想

2 实验器材

白纸，直尺，线光源

3 实验原理

光入射到介质表面时会发生反射和折射现象。近视眼镜是凹透镜，会使入射平行光发散。

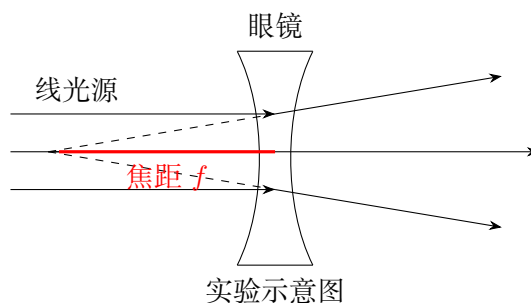
透镜焦距 f 可以反应透镜折光本领的大小，焦距越短，折光本领越大。通常把透镜焦距的倒数叫做透镜焦度，用 ϕ 表示，即 $\phi = \frac{1}{f}$ 。平时说的眼镜片的度数，则是镜片的透镜焦度乘以 100 的值，即眼镜的度数等于 $100\phi = \frac{100}{f}$ 。因此测量眼镜的度数必须先测得镜片的焦距。近视眼镜的镜片是凹透镜，通常无法通过观察实像来测量计算其焦距。

本实验通过在白纸上描画线光源被近视眼镜折射之后的路径，画出折射光的反向延长线，交点与眼镜的距离即为焦距

实验器材及实验示意图如下



(a) 线光源



4 实验步骤

1. 检查线光源是否正常工作
2. 将白纸摊开在桌面上，将眼镜放在白纸上，并用笔标出镜片的位置，记为曲线 L
3. 打开线光源，将线光源发射装置放在白纸上，正对眼镜
4. 线光源发出的三束平行光穿透近视眼镜之后发生折射，在白纸上描画出折射光所在的射线
5. 将描画出来的射线反向延长交于一点 O ，并测量 O 点与线 L 的距离 f
6. 利用 f 计算近视眼镜的度数

5 与原实验的对比

$$\text{原实验所测结果约为 } \overline{f_1} = 10.7\text{cm} \quad \phi_1 = \frac{1}{f_1} \approx 9.34$$

$$\text{新实验所测结果约为 } \overline{f_2} = 8.03\text{cm} \quad \phi_2 = \frac{1}{f_2} \approx 12.45$$

与真实值 $\phi_0 = 11.5$ 相比，原实验的误差为 $\frac{|\phi_1 - \phi_0|}{\phi_0} \approx 18.8\%$ 新实验的误差为 $\frac{|\phi_2 - \phi_0|}{\phi_0} \approx 8.7\%$

易见新实验误差明显小于原实验