

# 重庆大学物理实验报告

开课学院、实验室 大学物理实验中心 实验时间: 2021 年 12 月 19 日

课程名称	大学物理实验	实验项目名称	显微镜、望远镜的设计与组装	实验项目类型				
				验证	演示	综合	设计	其他
指导教师	李以梅	成绩	36					

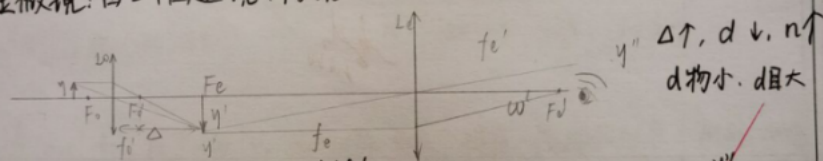
实验目的:

- ① 理解显微镜和望远镜的构造及成像原理
- ② 学会正确组装显微镜和望远镜
- ③ 学会视放大率等概念并掌握测量方法

实验原理:

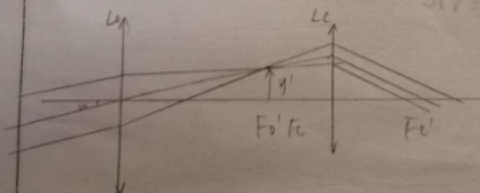
望远镜和显微镜的作用都是将被观测物体的视角加以放大, 区别在于放大率不同.

1. 显微镜: 由 2 个凸透镜 (物镜、目镜构成), 2 次放大使得视角增大



$$M_{\text{理论}} = \frac{\tan \omega'}{\tan \omega} = \frac{y' / f_1'}{y / D} = \frac{D \Delta}{f_1' f_2'} = M_o M_e \quad M_{\text{测}} = \frac{y''}{y}$$

2. 望远镜: 由物镜  $L_o$  和目镜  $L_e$  组成



$$M_{\text{理论}} = \frac{f_1'}{f_2'} \quad M_{\text{测}} = \frac{y''}{y}$$

实验仪器:

毫米尺 (0~300mm) 光尺座

实验步骤: 1. 显微镜

- ① 选用合适的目镜与物镜, 调节等高同轴
- ② 计算目镜、物镜间距, 放到合适位置. 在物镜后  $f_o - 2f_o$  内放二极管, 并加装反射镜.
- ③ 调节物距, 比较至光栅像最亮最清晰
- ④ 转动反射镜, 观察毫米尺与标尺的像, 记录  $y$  和  $y''$

2. 望远镜

- ① ② 同上
- ③ 组装望远镜
- ④ 移动目镜至可见清晰的像
- ⑤ 使用平面镜同时观察放大家, 记录  $y, y'$

实验记录:

显微镜/mm	$f_o$	$f_e$	$\Delta$	$y$	$y_{上}$	$y_{下}$	$y''$	$M_{测}$	$M_{理}$
$f_o > f_e$	30	25	160	0.2	89.5	79.5	10.0	50.0	53.3
$f_e > f_o$	25	30	160	0.2	78.5	88.0	7.5	47.5	53.3

望远镜/mm	$f_o$	$f_e$	$x_{物}$	$x_o$	$x_e$	$y''_{1条}$	$y_{1条}$	特征	视场/条	$M_{测}$
开普勒	30	200	1446.0	100.0	379.0	10.5	1	倒放大	7.5	10.5
伽利略	30	200	1446.0	100.0	308.0	5.5	1	正放大	3.0	5.5

数据处理:

显微镜:  $M_{理} = \frac{D \cdot \Delta}{f_e \cdot f_o} = \frac{250 \times 160}{25 \times 30} = 53.3$

$f_o > f_e$  时,  $M_{测} = \frac{y''}{y} = \frac{10.0}{0.2} = 50.0$

$E_r = \frac{|M_{理} - M_{测}|}{M_{理}} = 6.2\%$

$f_o < f_e$  时,  $M_{测} = \frac{y''}{y} = \frac{7.5}{0.2} = 47.5$

$E_r = \frac{|M_{理} - M_{测}|}{M_{理}} = 11\%$

望远镜:

$M_{理} = \frac{f_o'(d + f_e')}{f_e'(d - f_o')} = 10.2$

$M_{测} = \frac{y''}{y} = 10.5$

$E_r = \frac{|M_{理} - M_{测}|}{M_{理}} = 3.0\%$

数据处理:

8.24  
mm

讨论:

1.  $45^\circ$  反射镜将远处的像反射进入视界, 便于比对
2. 区分伽利略和开普勒望远镜

# 物理实验 原始实验数据记录

2021年12月13日

实验名称 显微镜、望远镜的设计与组装

实验仪器:

仪器名称	量程	最小量	估读误差	仪器误差	零位误差
光具座	0~1500	1	0.5	0.5	
彩屏条	0~13	1	0.5	0.5	
刻度尺	0~300	1	0.1	0.1	

物理现象及数据记录 (表格自拟):

显微镜/mm	$f_o$	$f_e$	$\Delta$	$x_o$	$x_e$	$y$	$y_L$	$y_F$	$y''$	M测	M理
$f_e > f_o$	30	25	160	0.2		0.2	89.5	99.5	10.0	50.0	53.3
$f_o > f_e$	25	30	160			0.2	78.5	88.0	9.5	47.5	53.3

望远镜/mm	$f_o$	$f_e$	$x_{物}$	$x_o$	$x_e$	$y_{物}$	$y_{像}$	特征	视场大小/条	M测	M理
开普勒	30	200	1446.0	100.0	379.0	10.5	1	倒立像	7.5	10.5	
伽利略	-30	200	1446.0	100.0	308.0	5.5	1	正立放大	3.0	5.5	

指导教师:

*[Signature]*