

力热学实验预习报告（一）

实验者：_____ 系别：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：用拉伸法测定杨氏模量

二、实验目的：

三、实验主要仪器用具：

四、实验原理与测量：

1、杨氏模量是_____。

2、杨氏模量的测量公式是（采用光杠杆法和逐差法）_____。

由公式可知需测量的物理量

有_____。（还需注明各物理量的测量次数）

3、用光杠杆测量微小形变的原理是（画图示意）

五、问题：

1、怎样放置光杠杆？

2、如何调节望远镜？

3、怎样放置砝码才合理？是否能在放置砝码后立即读记数据？

4、使用螺旋测微计要注意什么？

注：请把实验原始数据记录在预习报告的背面

数据记录:

砝码个数	砝码 (Kg)	增重时的读数 n_i (cm)	减重时的读数 n'_i (cm)	读数的平均值 \bar{n}_i (cm)	逐差法处理数据得 N_i (cm)	平均值 \bar{N} 及其不确定度 $U(\bar{N})(cm)$
0	0			$\bar{n}_1 =$	$N_1 = \bar{n}_5 - \bar{n}_1$	\bar{N} $= (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) / 4$ $=$
1	0.320			$\bar{n}_2 =$	$=$	
2	0.640			$\bar{n}_3 =$	$N_2 = \bar{n}_6 - \bar{n}_2$	
3	0.960			$\bar{n}_4 =$	$=$	
4	1.280			$\bar{n}_5 =$	$N_3 = \bar{n}_7 - \bar{n}_3$	$U(\bar{N}) =$
5	1.600			$\bar{n}_6 =$	$=$	
6	1.920			$\bar{n}_7 =$	$N_4 = \bar{n}_8 - \bar{n}_4$	
7	2.240			$\bar{n}_8 =$	$=$	

$$K = \mu_{B1}(K) = 0.02(\text{cm}) \quad \mu_{B2}(K) = 0.01(\text{cm})$$

$$D = \mu_{B1}(D) = 0.1(\text{cm}) \quad \mu_{B2}(D) = 0.01(\text{cm})$$

$$L = \mu_{B1}(L) = 0.05(\text{cm}) \quad \mu_{B2}(L) = 0.01(\text{cm})$$

$$d_1 = \quad d_2 = \quad d_3 =$$

$$\mu_{B2}(d) = 0.001 / \sqrt{3} (\text{mm})$$

操作等级: _____ 教师签名: _____ 日期: _____

力热学实验预习报告（二）

实验者：_____ 系别：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：单摆实验

二、实验目的：

三、实验主要仪器用具：

四、实验原理：

- 1、传统法测量重力加速度一般采用一级近似公式_____，采用该公式的前提条件是：_____。
- 2、实验需要测量的物理量有_____。
- 3、概述一下渐进法。
- 4、霍尔开关法测量重力加速度采用二级近似公式_____。实验中通过改变_____，来改变摆角。

五、问题：

1. 小球经过传感器时，指示灯不亮有什么原因，应如何解决？
2. 如何得到小球在摆角为 0° 时的周期？
3. 用渐进法测量周期时，若 $n=106.42$ 或 $n=106.51$ ，能否把它们取整为 106 或 107？为什么？怎么办？
4. 测周期时，为什么不在摆线到达最大位置而在摆线经过平衡位置时按下秒表？

注：请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

项目\测量值\次数	1	2	3
悬线长度 L_1 (cm)			
小球直径 d (cm)			
摆长 $L = L_1 + d/2$			

摆长测量数据

$$u_{B2}(L_1) = 0.02(\text{cm})$$

$$u_{B2}(d) = a/\sqrt{3} = 0.002/\sqrt{3}(\text{cm})$$

周期测量数据

①、传统（机械表）法

次数	t_{30} (s)	\bar{T}	t_n (s)	n'	n (n' 取整)	T (s)
1						
2						
3						

$$u_{B2}(T) = 0.001(\text{s})$$

②、霍尔传感器法 t_{10} (s)

拉开角度\测量值\次数	1	2	3
5°			
10°			
15°			
20°			
25°			

操作等级：_____ 教师签名：_____ 日期：_____

力热学实验预习报告（三）

实验者：_____ 系别：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：落球法测量液体的粘滞系数

二、实验目的：

三、实验主要仪器用具：

三、实验原理与测量：

1、粘滞系数公式_____。修正公式为_____。

2、实验需要测量的物理量有_____。

四、问题：

1、上方激光器光束能否位于油液面处？为什么？

2、为什么实验前后都要准确读记油温？

3、实验讲义中的 L、H 各表示什么？

4、如何调节，才能使小球下落时是最佳路径？

注：请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

数据记录：(注意单位)

开始实验时油温		结束实验时油温	
ρ_0		$\rho_{\text{钢}}: 7.83 \text{ g/cm}^3$	
	H (cm)	L (cm)	D (cm)
第 1 次			
第 2 次			
第 3 次			
平均值			

小球			大球	
	直径 (mm)	下落时间 (s)	直径 (mm)	下落时间 (s)
1				
2				
3				
4				
5				

$$\eta_{\text{大}} = (gd_{\text{大}}^2(\rho_{\text{钢}} - \rho_0))/18v = (gd_{\text{大}}^2(\rho_{\text{钢}} - \rho_0)) t/18L$$

$$\eta_{\text{小}} = (gd_{\text{小}}^2(\rho_{\text{钢}} - \rho_0))/18v = (gd_{\text{小}}^2(\rho_{\text{钢}} - \rho_0)) t/18L$$

操作等级：_____ 教师签名：_____ 日期：_____

力热学实验预习报告（四）

实验者：_____ 系别：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：用扭摆法测定物体的转动惯量

二、实验目的：

三、实验主要仪器用具：

四、实验原理与测量：

- 1、扭摆的谐振动周期计算公式为_____。
- 2、计算弹簧的扭转常数 K ，用塑料圆柱的理论值进行计算，公式为_____；
- 3、实验中需要测量的物理量有_____。

五、问题

- 1、物体转动时，摆角应控制在多少度的范围内？
- 2、在称衡金属细长杆和球体的质量时，是否要把支架取下？为什么？
- 3、测量时，光电探头应放在什么位置？

注：请把实验原始数据记录在预习报告附页的表格中。

数据记录:

物体名称	质量 (kg)	几何尺寸 (10 ⁻² m)		周期 (s)	转动惯量理论值 (10 ⁻⁴ kg.m ²)	实验值 (10 ⁻⁴ kg.m ²)	
金属载物盘				10T ₀		$I_0 = \frac{I_1' \bar{T}_0^2}{\bar{T}_1^2 - \bar{T}_0^2}$ =	
				\bar{T}_0			
塑料圆柱		D ₁		10T ₁	$I_1' = \frac{1}{8} m \bar{D}_1^2 =$		
		\bar{D}_1		\bar{T}_1			
$K = 4\pi^2 \frac{I_1'}{\bar{T}_1^2 - \bar{T}_0^2} =$ $\frac{K}{4\pi^2} =$							百分差
金属圆筒		D _外		10T ₂	$I_2' = \frac{1}{8} m (\bar{D}_{外}^2 + \bar{D}_{内}^2)$	$I_2 = \frac{K \bar{T}_2^2}{4\pi^2} - I_0$ =	
		$\bar{D}_{外}$					
		D _内					
		$\bar{D}_{内}$					
				\bar{T}_2			
实心球		D ₃		10T ₃	$I_3' = \frac{1}{10} m \bar{D}_3^2$	$I_3 = \frac{K}{4\pi^2} \bar{T}_3^2$ =	
		\bar{D}_3					
				\bar{T}_3			
金属细杆		L		10T ₄	$I_4' = \frac{1}{12} m \bar{L}^2$	$I_4 = \frac{K}{4\pi^2} \bar{T}_4^2$ =	
		\bar{L}		\bar{T}_4			

验证转动惯量平行轴定理

滑块质量 $m =$ $D_{\text{内径}} =$ $D_{\text{外径}} =$ $H =$ (各测三次)

x (10^{-2}m)	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00
5 次摆动周期 $5T$ (s)					
摆动周期 \bar{T} (s)					
实验值 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$) $I = \frac{K}{4\pi^2} \bar{T}^2$					
理论值 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 怎么办?) $I' = I_4' + 2mx^2 + I_5'$					
百分差					

二滑块绕质心转轴的转动惯量理论值 $I_5' = 2 \left[\frac{1}{16} m_{\text{滑}} (D_{\text{外}}^2 + D_{\text{内}}^2) + \frac{1}{12} m_{\text{滑}} H^2 \right]$, D 为滑块的
内、外直径, H 为高度。

操作等级: _____ 教师签名: _____ 日期: _____

电磁学实验预习报告（七）

实验者：_____ 年级：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：示波器的原理和使用

二、实验任务：

三、列出实验的主要仪器用具：

四、实验原理：

1、构成示波器的主要部分是：_____。

2、为观察稳定的波形，需要满足的条件是：_____。

3、利用李萨如图形测量频率，需要满足的关系是：_____。

4、显示多通道信号时，水平扫描方式有：_____, _____, 观察相位差时，必需采用的方式是：_____。

5、画出示波器显示波形的原理图：

五、问题

1、观察正弦波和李萨如图形时，所加的横偏压有何不同？

2、整步电压的作用是什么？有几种引入方式？

示波器的原理和使用数据记录

(一) 测量电压和电流

测量电源电压的峰峰值 $U_{RC}(\max) =$ () ;

电阻电压的峰峰值 $U_R(\max) =$ () ;

电源电压的有效值为 $U_{RC} =$ () ;

电阻电压的有效值为 $U_R =$ () ;

所以, 回路的电流 $I_R =$ () .

(二) 观察李萨如图形并测量频率

李萨如图形举例表(一)

$f_y: f_x$	1:1	1:2	1:3	2:3	3:2	3:4	2:1
n_x							
n_y							
f_x (Hz)							
f_y (Hz)	50	50	50	50	50	50	50

(三) 测量相位差

测量得到周期为 $T =$ () ; 时间差 $\Delta t =$ () 。

所以相位差为

$$\varphi = \frac{360^\circ}{T} \times \Delta t$$

=

注: 请在相应物理量括号中标明单位

操作等级: _____ ; 教师签名: _____ ; 日期 _____

电磁学实验预习报告（八）

实验者：_____ 年级：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

二、实验项目：直流电桥

三、实验任务：

三、列出实验的主要仪器用具：

四、实验原理：

- 1、电桥的平衡条件是：_____。
- 2、调节电桥平衡广泛采用的方法有：_____。
- 3、敞式电桥中可变电阻 R_n 的作用是：_____。
- 4、计算敞式电桥的相对误差公式为：_____,
绝对误差公式为：_____。

五、问题

- 1、用敞式电桥测量电阻的实验中，合上开关 K_E 后，是如何使电桥达到平衡的？
- 2、用 $QJ23a$ 惠斯登电桥测电阻中，应如何选取比率值？
- 3、请说明用 $QJ23a$ 惠斯登电桥测量电阻的实验中，测量电阻的最大允许基本误差公式及式中各量的物理意义。

电桥测量电阻实验数据记录

表 1 用敞电桥测未知电阻数据
电阻箱的准确度等级 $a =$

被测电阻	R_{X1}		R_{X2}		$R_{X1} + R_{X2}$		$R_{X1} // R_{X2}$	
倍率 $K_r = R_1 / R_2$	5000:5000	500:5000	5000:5000	500:5000	5000:5000	500:5000	5000:5000	500:5000
比较臂 R_S ()								
$R_X = K_r \cdot R_S$ ()								
E_r								
ΔR_X ()								
$R_X \pm \Delta R_X$ ()								

表 2 用箱式电桥测未知电阻

被测电阻	R_{X1}	R_{X2}	$R_{X1} + R_{X2}$	$R_{X1} // R_{X2}$
倍率 $K_r = R_1 / R_2$				
准确度级 a				
R_S ()				
$R_x = K_r \cdot R_s$				
ΔR_X ()				
$R_X \pm \Delta R_X$ ()				

注：请在相应物理量括号中标明单位

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

电磁学实验预习报告（九）

实验者：_____ 年级：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

四、实验项目：电表的改装和校准

五、实验任务：

三、列出实验的主要仪器用具：

四、实验原理：

1、改装电流表时，须并联的分流电阻公式为：_____；式中各量的物理意义为：_____。

2、改装电压表时，须串联的分压电阻公式为：_____；式中各量的物理意义为：_____。

3、待校电压表标称误差的表达式为：_____，其分子的物理意义为：_____；分母的物理意义为：_____。

五、问题

1、如果知道电表的级别，如何确定电表的额定误差？

2、如何画出电流标的校准曲线？

电表的改装实验数据记录

表 1 微安表头参数

满度电流 $I_g(\mu\text{A})$	扩程后量程 $I(\text{mA})$	内阻 $R_g(\Omega)$	分流电阻 $R_s(\Omega)$	
			计算值	实验值

表 2 电流表校准数据

被校表读数 $I_x(\text{mA})$	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
上升时标准表读数 $I_{s1}(\text{mA})$						
下降时标准表读数 $I_{s2}(\text{mA})$						
$I_s = (I_{s1} + I_{s2}) / 2(\text{mA})$						
$\Delta I_x = I_s - I_x(\text{mA})$						

表 3 微安表头参数

满度电流 $I_g(\mu\text{A})$	扩程后量程 $V(\text{V})$	内阻 $R_g(\Omega)$	扩程电阻 $R_m(\Omega)$	
			计算值	实验值

表 4 电压表校准数据

被校表读数 $V_x(\text{V})$	0.00	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
上升时标准表读数 $V_{s1}(\text{V})$						
下降时标准表读数 $V_{s2}(\text{V})$						
$V_s = (V_{s1} + V_{s2}) / 2(\text{V})$						
$\Delta V_x = V_s - V_x(\text{V})$						

表 5 测量电阻的伏安特性

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8
电压 $V(\text{V})$								
电流 $I(\text{mA})$								

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

电磁学实验预习报告（十）

实验者：_____ 年级：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：用电位差计测量电动势

二、实验任务：

三、列出实验的主要仪器用具：

四、实验原理：

1、电位差计的原理是利用：_____。

2、饱和式标准电池的温度修正公式为：_____。

3、电位差计的调节灵敏度定义为：_____。

五、问题

1、实验中，干电池的电动势在 $1.5V$ 左右，为什么要采用10倍的分压？

2、如何调节电位差计，使工作电流标准化？

3、在测量过程中，如何保证电位差计的工作电流不变？

4、在使用标准电池时，应注意些什么问题？

电位差计实验数据记录

室温 $t =$ _____

标准电池的修正： $E_t = E_{20} - 4 \times 10^{-5}(t - 20) - 10^{-6}(t - 20)^2 =$ _____ ()

第一步：测量 E_x		第三步：测量 U	
电位差计读数()	电池电动势 E_x ()	电位差计读数()	路端电压 U ()
$\overline{E_x} =$ _____ ()		$\overline{U} =$ _____ ()	
$r = \frac{\overline{E_x} - \overline{U}}{\overline{U}} \cdot R$ <p>= _____</p> <p>= _____ ()</p>			
第二步：测量结果灵敏度			
左偏 5 格 ($\Delta n_1 = 5.0div$)		右偏 5 格 ($\Delta n_2 = 5.0div$)	
偏转前读数 ()	偏转后读数 ()	偏转前读数 ()	偏转后读数 ()
电池电动势变化量 $\Delta E_{x1} =$ ()		电池电动势变化量 $\Delta E_{x2} =$ ()	
灵敏度 $\frac{\Delta n}{\Delta E_x} = \frac{\frac{\Delta n_1}{\Delta E_{x1}} + \frac{\Delta n_2}{\Delta E_{x2}}}{2} =$ _____ ()			
请注意结果有效位数的取舍并在括号中填写相应物理量的单位			

操作等级： _____； 教师签名： _____； 日期 _____

电磁学实验预习报告（十二）

实验者：_____ 年级：_____ 学号：_____ 教师签名：_____

一、实验项目：交流电路的谐振现象

二、实验任务：

三、列出实验的主要仪器用具：

四、实验原理：

1、RLC 串联电路电压和电流的相位差为：_____，当_____时，相位差为零。此时圆频率 $\omega_0 =$ _____，频率

$f_0 =$ _____。

2、RLC 串联电路的品质因数定义为：_____，表达式为：

$Q =$ _____ = _____ = _____，它标志着电路的_____，

即_____。

3、测量 RLC 串联电路时，为找到谐振点，需要_____；注意每次改变频率时，都要使信号发生器的输出电压_____。

为了求得电路的品质因数，谐振时，需要测量_____的电压。

4、并联电路谐振时的谐振因数为：_____。

五、问题

1、什么是“通频带宽度”？它与品质因数是什么关系？

2、串联谐振为什么称为电压谐振？

3、并联谐振为什么称为电流谐振？

光学实验预习报告 (十三)

实验者: _____ 系别: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: _____

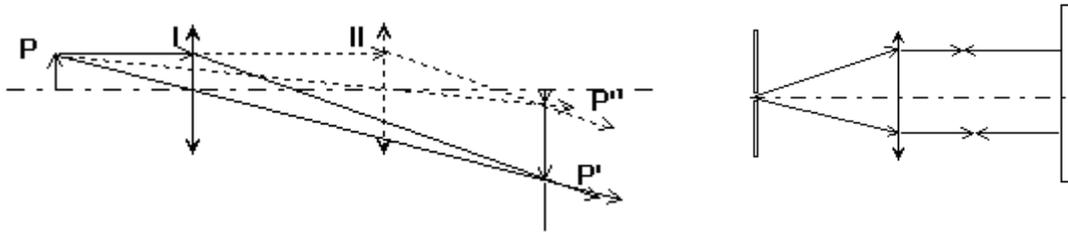
一、实验项目: 薄透镜焦距的测量

二、实验任务:

三、列出实验的主要仪器设备:

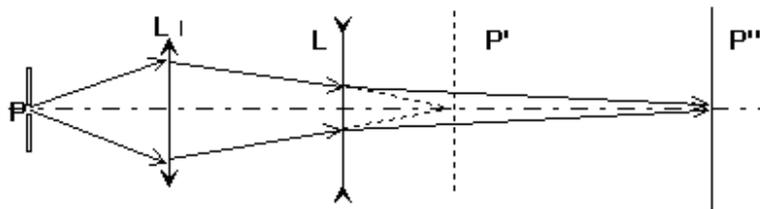
四、问题:

1、正确判断实验过程中相应的物点位置、像点位置和焦点位置, 在下述光路图上正确标出 (L、d、f、s、s') 的距离, 写出对应的焦距计算公式。



二次成像法测量光路 $f =$

自准直法测量光路 $f =$



辅助透镜法测光路 $f =$

2、凸透镜的焦距为 (), 凹透镜的焦距为 ()。 (填写: 正或负)

3、能否用手去触摸光学元器件表面 ()。 (填写: 能或不能)

注: 请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

光学实验预习报告 (十四)

实验者: _____ 系别: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: _____

一、实验项目: 分光计的调节和使用

二、实验任务:

三、列出实验的主要仪器设备:

四、问题:

1、分光计处于正常工作状态, 必需满足哪些条件?

- 望远镜的调节, 使其能_____ (填: 接受或发出) 平行光
- 分光计载物平台平面法线的空间取向_____ (填: 垂直或水平)
- 望远镜的光轴与分光计旋转主轴的位置关系_____ (填: 垂直或平行)
- 平行光管的调节, 使其能_____ (填: 接受或发出) 平行光。

2、分光计的调整次序是: _____粗调_____细调 (填: 先或后)。

- 粗调的调整要求:

先用目测法调节载物平台_____, 望远镜_____, 平行光管_____ (填: 水平或垂直), 使望远镜和平行光管的光轴与载物平台平面法线大致_____ (填: 水平或垂直)。接上电源, 在载物台的中央放上平面镜, 来回转动内盘, 当平面镜的反射面对着望远镜, 从望远镜的目镜中观察, 可以分别_____ (填: 看到或看不到) 一亮十字像。

- 细调的调整要求:

调目镜, 看清楚_____。在调整过程中, 我们通过视场中绿“+”字像的位置, 来判断分光计旋转主轴和望远镜系统的_____。请在下图中标出: 分光计调整完毕, 绿“+”字像应处在视场中的位置。

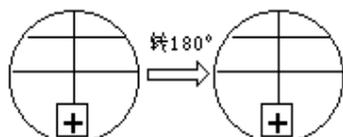


图 1

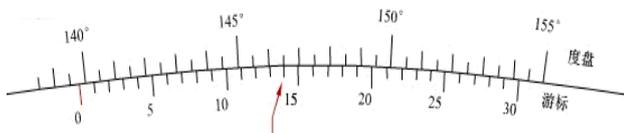


图 2

3、分光计的读数装置为什么要设置二个窗口? 图 2 所示的读数是多少?

答:

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

光学实验预习报告 (十五)

实验者: _____ 系列: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: _____

一、实验项目: 光波波长的测量及光栅特性的研究

二、实验任务:

三、列出实验的主要仪器设备:

四、问题:

- 1、实验时, 分光计_____ (填: 是或否) 需要调节。
- 2、在图1上标出分光计调整完毕, 绿“+”字像和狭缝在视场中的位置。
- 3、用光栅方程 ($d \cdot \sin \theta = K\lambda$) 式测量d时, 要满足什么条件?

答:

- 4、衍射光栅的调节应满足: 平行光管发出的平行光_____ (填: 垂直或平行) 于光栅面; 平行光管的狭缝与光栅刻痕_____ (填: 垂直或平行)。
- 5、在图2图标出光栅的放置位置。
- 6、测量汞灯各光谱线的衍射角: $\theta =$

图 1

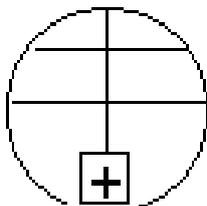
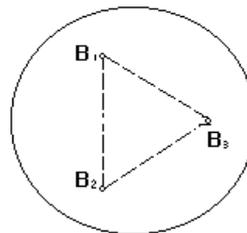


图 2



注: 请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

光学实验预习报告 (十六)

实验者: _____ 系别: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: _____

一、实验项目: 用牛顿环测透镜曲率半径

二、实验任务:

三、列出实验的主要仪器设备:

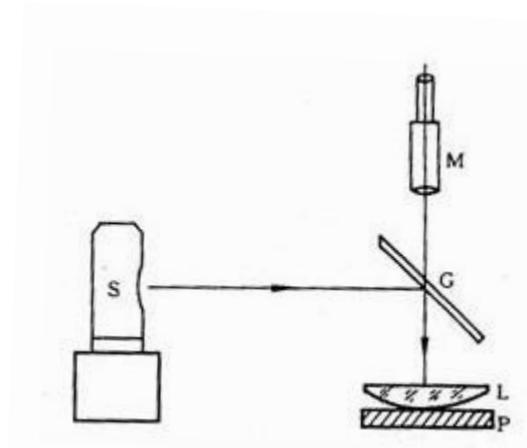
四、问题:

1、牛顿环是干涉条纹还是衍射条纹?

答:

2、实验光路图中 G、M 的作用是什么?

答:



3、实验中测量所用计算公式为 _____ 而不是 $R = \frac{r_m^2 - r_n^2}{(m-n)\lambda}$,

因为 _____。

4、为避免碰伤物镜和被观物, 显微镜在调焦时, 镜筒只能从 _____ 往 _____ 调节。

5、测量中如何克服读数显微镜的螺距差对测量数据的影响?

答:

注: 请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

光学实验预习报告 (十七)

实验者: _____ 系列: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: .

一、实验项目: 迈克尔逊干涉仪测激光波长

二、实验任务:

三、列出实验的主要仪器设备:

四、问题:

1、迈克尔逊干涉仪中的所有光学元件_____ (填:能或不能)用手摸,其中分光元件是_____, 补偿元件是_____, 分光元件和补偿元件的位置_____ (填:可或不可)调节。

2、迈克尔逊干涉仪的读数精度是 ():

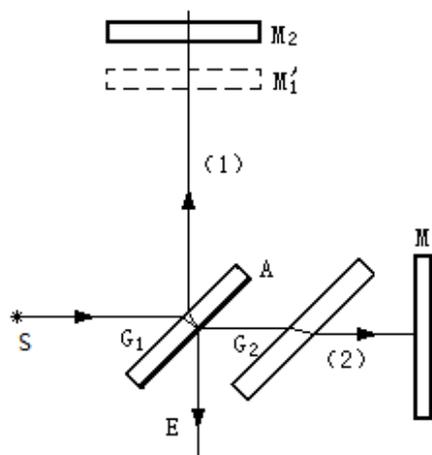
- (1) 0.0001 mm (2) 0.00001mm

3、迈克尔逊干涉仪机体侧面的毫米刻度尺读得 39, 读数窗口显示 0.82, 微调手轮显示 24 格, 微调手轮的估读值是 1/5 格, 请问此时 M_2 的位置读数是多少?

答:

4、利用迈克尔逊干涉仪测量光源波长时, 动镜为什么要沿着丝杠单方向移动?

答:



注: 请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

操作等级：_____；教师签名：_____；日期_____

光学实验预习报告 (十八)

实验者: _____ 系别: _____ 学号: _____ 教师签名: _____ 预习成绩: .

三、实验项目: 棱镜玻璃折射率的测量

四、实验任务:

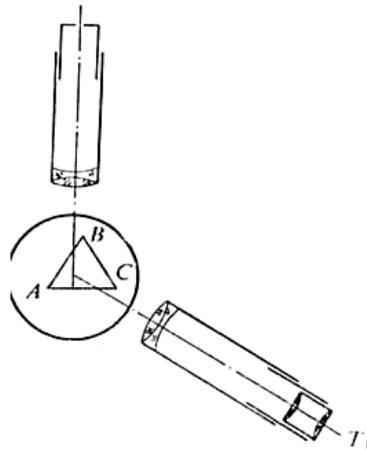
四、列出实验的主要仪器设备:

四、问题:

- 1、用分光计测量三棱镜玻璃的折射率,测量前是否需要调整分光计状态?用示意图画出分光计调整完毕载物台、望远镜和平行光管三者的空间关系。

答:

- 2、在实验示意图上标出最小偏向角方位。



注: 请把实验原始数据记录在预习报告的背面。

