
北京航空航天大学 09 级基础物理实验最后的八个考试实验经验整理，绝对校内最全，留邮箱资料全发，为了让更多的同学看到日志，请帮忙分享，谢谢

今年的实验 **MS** 和去年的基本没什么区别，去年的实验经验总结我发过一遍，但是好多连接已经失效了，于是把我保存的 **word** 完整的发上来，希望对大家尤其是没有抢到好的实验时间的同学有点帮助，希望同学们帮忙积极分享，让这实验考试变成浮云。日志下留下邮箱 **word** 资料全部送上。

D01

（一） 应人要求，特在此处说明下 D01 实验需注意之处。

身为第一批考试的，压力很大。

不过还好，分到了 D01，比较简单。

说它简单就是原理很简单，还有就是数据处理不用计算。

首先老师检查地方三个：

一个是先画出来电路图，求出相关数据

第二，校正完电流表，并且是得出数据之后

第三，校正欧姆表，测出数据之后

话说校正电流表、电压表比较简单，调起来也不难，比较快。

不过校正欧姆表确实比较烦，希望大家着重看一下这一步。而且老师检查时要求比较严，半偏、满偏要刚好在那刻度线上，否则，老师还是会叫你继续调（我就是因为检查时，满偏时指针没完全落在刻度线上，老师让再次调整）提醒一下，校正完欧姆表千万不要以为就完事了，一定要记得测一下材料所给的一系列的阻值（0、10、20、40.....2000、5000）。因为老师只检查你半偏和满偏处，他检查完就说可以拆了，他不检查你有没有测这些阻值，如果你很听话的就拆了，到写报告的时候发现忘记测了，那再连电路，很费时间。我就知道有两个人忘记测了。

写实验报告，就是列三个数据表，还有画两个图，很简单。

选做实验大家都有电路图，但是关键是到场怎样跟真实的仪器连接起来，这我也无能为力了，因为我最后连的欧姆表出了点问题。写如上文字，希望对大家准备实验有些好处。

(二) 如果你抽中 D01，攒人品吧；如果是 D02，恭喜你；如果是万恶的 D03，为你默哀；如果是 D04，一定要淡定，只要不慌就 OK~由于本人押宝 D01，曾哥著姐拜了不少，果然被我抽中，不过 D01 的 BT 老师实在不少，一定要谨慎小心外加随机应变。咳咳，转入正题。进实验室之后最好先检查下导线，理论上应该是 13 根，不够会影响到操作。实验前会要求设计电路图和参数，就是资料上的，数据也完全一样，计算很简单，不过背下来省时（貌似可以夹带小抄，没有试过，慎用）。这一步可以在草稿纸上完成，草一点没关系，老师看得出来就行。老师检查电路没有问题后开始操作，一定要注意表头要调零，就是用中间的那个调零旋钮，没有指甲的童鞋可以用导线接头的那个片片。实际的阻值跟理论值有些差别，不同实验台不一样，不要迷信理论值。校准好一个表让老师检查后拆掉组装下一个。校准时组装的表为被校表，也就是说它的示数应该是整数，这一步我们很多都校反了，导致无谓的扣分。欧姆表校准的阻值材料上会给，之后开始写实验报告，最好写快点，为选作攒时间。选作按资料上给的连即可，第一排和第三排的位置颠倒了，另外此时线应该少一条，可以问老师要。要连的东西比较多，一定要分好层次，依次连接，避免混乱。连好后老师会拿一电压来测试你的电压表和电流表，从其他实验台上借一电阻测试电阻表，合格后十五分就到手了。这一步比较简单，尽量多省出些时间来做，十五分啊！PS：有些老师是不记录操作完成先后的，所以不必着急，规定时间内完成即可。

D02

(一) 今天最终抽到了这个物理实验，总算是让我相信了 rp 守恒定律，不是很变态。首先来说说我们这次监考的老师，我出来教室的时候专门看了一下，貌似是王慕冰，不知道对不对应的上，遇到这个老师，你就仰天长啸三声“哇哈哈”吧，只要你想得到的，基本都可以干，当然我不推荐。

回到正题现在开始试验流程：

- 1.开始，是进去考场拿学生证画个名字然后分好座位号，这步就不必详细讲解了。
- 2.到时间之后，老师会首先讲解一下要求，和注意事项，内容我会在下面的讲解中体现。到时候自己再听一听巩固巩固。
- 3.现在就是开始在发的一套（3 张纸，其中一张草稿纸）实验报告纸上写上实验步奏、电路图、数据处理公式。

课程名称：_____

班级：_____

学生姓名：_____

五、实验步骤：

1. 如图连接电路。

(注：实验中，若遇到人触电情况时，应立即切断电源。)

R_f = 10kΩ

+12V

-12V

V₁

V₂

e, *c*, *b*, *m*, *O_i*

R

+, *-*

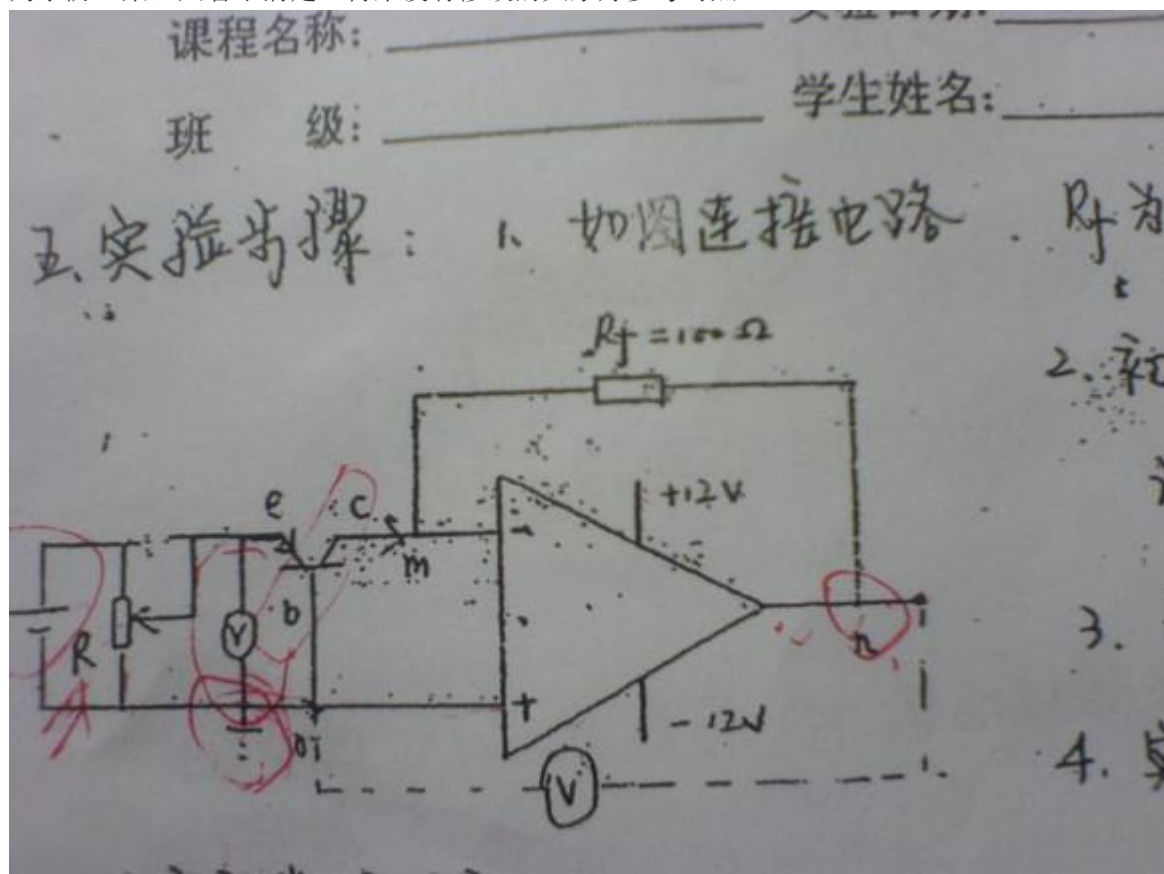
接地

2.

3.

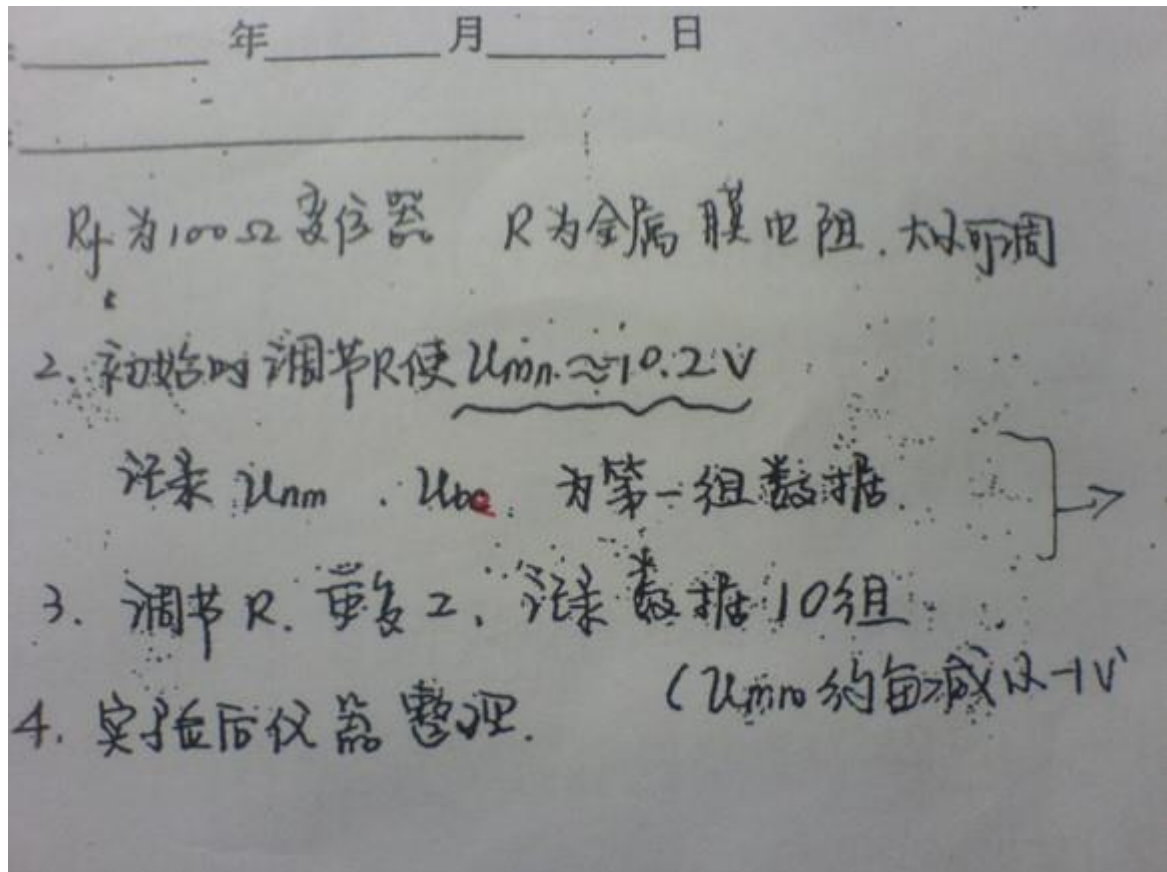
4.

为了防止某些人看不清楚，再来没有修改的大家好参考对照：



这张是实验步骤，我当时完全瞎写（可能有点兴奋过头，一下都忘了，貌似老师也不怎么看，

她主要看的是电路图（尤其是我标记的东西）和你的一元线性公式。）



这里提醒一下：上面的图 U_{nm} 要改成 U_2 U_{be} 改成 U_1 。嗯，貌似是这样。。（ R_f 的值那个你们想一想，不清楚就像我一样在实验步骤中最好就别写了，但是图中还是得标明的。）

最后再写一点实验的一元线性公式：

数据整理：

$$I = I_0 e^{\frac{eU}{kT}} \quad I = -\frac{U_{mn}}{R_f} \quad U = U_{be}$$

$$-\frac{U_{mn}}{R_f} = I_0 e^{\frac{eU_{be}}{kT}} \quad \text{取对数} \quad \ln(-U_{mn}) = (\ln I_0 + \ln R_f)$$

$$y = \ln(-U_{mn}) \quad x = U_{be} \quad y = bx + a$$

一元线性回归得 b 得 $k = \frac{e}{bT}$ $T = 273.15 K$ $e = 1.6 \times 10^{-19}$

$$b = \frac{\sum y - \bar{x}\bar{y}}{(\sum x)^2 - \bar{x}^2} \quad r = \frac{\sum xy - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\sum x^2 - \bar{x}^2)(\sum y^2 - \bar{y}^2)}} \quad (b, r \text{ 也可计算器算})$$

同样的，这里的 U_{mn} 换成 U_2 ， U_{be} 换成 U_1 。

好了，如果你完全按照这样 COPY 上去，应该会直接通过，然后就可以交给老师看了。（我当时和这个差不多就是电路图上的那个正负极错了，最后一些其他要加的东西，左看看，右看看就通过了。在此特别感谢老师和旁边的同学！让我有这个机会。）

现在就是连线了：

按照刚才的电路图，结合下面的图慢慢接：



。

都已经接完了，这时候让老师检查通过，就可以往保温杯子里接半杯水，再在冰箱里放几块冰块（我当时放了3块，这就看你自己把握吧），回来就可以测数了。

注意：这里特别提示一下，最好把接地的接口在运放器的，因为用万用表测试数据时，负极插在运放器的与接地相连的插口，就不用管了。正极就可以在 e 端和 n 端来回转换测试，如果像我负极放在保温杯瓶盖上会照成桌子一晃，值就变化很大，很不稳定（我当时就纠结了很久，还是旁边的同学拔刀相助，在此继续感谢一下）。

从 10.2V-0V 平均取点测出十组 U_2 和对应 U_1 （ U_2 变化较大，所以先看 U_2 稳定了，记下数，赶紧换插孔，测 U_1 ，以此类推，测出十组数据， $U_2=0V$ 不测，你测了老师也会让你划掉的。）

这些都弄完了，就可以交给老师检查了就 ok 了，应该能看到有线性趋势，然后就是用计算器算出 b 了。根据上面的公式然后求出 K ，这个实验就结束了。

（我当时计算器不怎么会用，算出来误差比较大，我就又求助旁边同学，然后自己估写了。给老师检查了一下，就交了。）

我完成这个实验时四点还不到，（不过也由于数据处理意识流了一下）。如果按照这里一步一步做下来，应该一小时完成是绰绰有余的。

最后提供一下算出数据的标准值：

U 为 pn 结正向电压降, I 是正向电流, T 为热力学温度, e 是电子电荷, k 是波尔兹曼常数。T, e 已知, 所以只须测得 I-U 关系, 即得 k。实际测量中, 上述关系简化成 $I = I_0 \exp(eU/kT)$, 即 I-U 满足指数关系。

2、 实验中采用结成共基极方式的三极管是为了减小和避免普通极管存在复合电流和表面电流的影响。

实验测量中，电压由 4 1/2 位数字电压表测出，而集电极电流需通过运算放大器组成的电流电压交换器来充当（如下图）。

当闭环时 $V=V_+$ ；运放输出端不取电流。于是 $I_{Rf}=-V_2/R$ ，自需测出 V_2 ，即得 I 。

一、实验步骤

1. 如下图连线，图中 R_f 为 100Ω 变位器， R 为金属膜电阻，大小可调。
2. 初始时将 R_f 和 R 初值均调到最大，测量 m, n 两结点间的电压，记为 U_1 ，同时测出 b, e 间电压，记为 U_2 ，作为一组数据。
3. 调节 R 的大小，重复 2 的步骤，在记录第二组数据，共测十组。
4. 实验后整理仪器。

一、数据处理

本实验采用一元线性回归法来处理数据（ U_1, U_2 均取绝对值）。

由 $I=I_0 \exp(eU/kT)$ ， $I=V_2/R$ 得

$U_1/R = I_0 \exp(eU_2/kT)$ ，两边取对数得

$$\ln U_1 = \ln I_0 + eU_2/kT$$

取 $\ln U_1=y$ ， $U_2=x$ 。

则 $b=e/kT$ 利用线性公式求的 b 。 $T=273.15K$ ， $e=1.6E-19C$ 。

$k=bT/e$ ， k 可得。

错误：1、实验电路中 2V 电源极性接反，应为上正下负

- 1、 电阻 R 不是定值电阻，应画成滑动变阻器，划片接三极管发射极，另外两端接电源正极和地
- 2、 R_f 不是 100Ω ，而是 $100k\Omega$ ， R 是 100Ω 变位器
- 3、 “初始时将 R_f 和 R 初值均调到最大”错， R_f 为定值，不能调节
- 4、 “测量 m, n 两结点间的电压，记为 U_1 ”错，应测量 n 点对地的电位，不是 $m、n$ 间的

这个实验的操作极为简单，就是给你一个小盒子，上面有那两个电阻以及运算放大器，按电路图拿导线噼里啪啦一连就行了，然后用万用表测两个地方的电压就完了，对于做过电气实践的我们来说，这个当然不在话下了。下面说一些实验过程中要注意的地方：

- 1、电源上有一个接线柱标有接地符号，注意不要把接地线接到上面，而是要接到正负 12V 中间的那个接线柱上
- 2、实验的三极管是泡在冰水混合物中的，所以测量的时候要尽量快一些，以免冰完全融化后升温，数据就不准了。
- 3、用于调节 R 阻值的是一个旋钮，不少同学拧了半天，n 点对地电压并没有多大变化。实际上这说明你已经拧过了。实践表明这旋钮貌似没有头，可以一直拧，没有变化说明已经被你拧饱和了。你要把它拧回去找到那个敏感区。在那个区域，改变一点点 R，U1 都会出现很大变化
- 4、这一点比较重要，请注意：由电路图可知，电源负极，变位器的一端还有三极管基极是共地的，理论上这三根线的共地端放在哪都可以。但实际连线时请不要把这个共地端连在三极管基极上，这样干扰会很大，以致万用表上的数值一直跳个不停，无法读数。（我旁边那个同学就是这样）最好是把公共端放在运算放大器的同向输入端，这样读数比较稳定
- 5、这份资料里给出的 U1、U2 和老师给的 U1、U2 是反的，别弄混了
- 6、N 点对地电压的测量范围是 0~10V，要测十组数据，最好是分别在 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10V 附近测量，这样线性化程度更好，结果更准

最后说一下数据处理，就是用线性回归方法处理数据。最好用可以直接计算一元线性回归的计算器，并在之前学会如何计算。我今天才发现，算线性回归也可以如此简单。下面说一下怎么操作，可能计算器型号不同操作方法略有区别，这个仅供参考吧：

我用的是卡西欧 fx-350MS，就合一下面超市买的，貌似大部分同学都用的是这个，所以以下方法应该适用

- 1、依次按 **shift**→**mode**→**3**→**=** 这一步进行数据重置
- 2、按 **mode**→**3**→**1** 这一步进入回归状态，此时计算器屏幕上面应该显示“REG”
- 3、然后输入数据，一组一组的输。先输 **X1**→**,**→**Y 1**→**D T**（就是右下角的那个M+）
- 4、输完之后会显示 **n=1** 说明你输完了一组数据，然后重复上一个步骤，把 10 组数据都输进去
- 5、按 **shift**→**2** 这时会显示两行东西，上面一行是三个符号，下面一行是数字 1、2、3。然后按右箭头翻页，按两下，这时第一行就变成我们要求的 A、B、r 了。按他们下面对应的数字然后再按等号就可以看对应的值了。
- 6、看完一个值之后按 **AC**，再重复第 5 步可以看下一个值。这个实验只用到了 B 和 r，所以 A 就不用看了。

我想到的就这么多，希望对大家能有点帮助，祝大家考试顺利 O(∩_∩)O~

(三) 首先，作为咱们班的敢死队中的一员能够全身而退我得感谢春哥，曾哥以及著姐的无私保佑。然后说说 D02 这实验吧。复习的时候我觉得这实验老难了，什么三极管，什么正接反接搞的我想问候月球人。当看到我被分到这个实验的时候心里就真是死一般的感觉啊（知道死的感觉么）。然后说这实验，这实验真没啥说的，实验器材相当少，那些不懂得部分被装在一个盒子里，然后接孔都标上了号码，给的资料上也有号码，直接对接上基本就 OK 了。那老师也巨好，感觉就像 QM 一样.....不怎么扣分的，而且没有选作实验，那个分就给在了最后整理仪器上。老师检查三步：第一步是让你画电路图，咱们系发的那资料上那个手画的直接描上去就行，注意正负极，然后写上步骤和一元线性的处理方法，给他看。然后连接电路，再给他看，然后测十组数据再给他看就大功告成！而且我们那老师不需要我们算不确定度，不知道其他老师怎么要求的。总而言之，要是抽到这个实验你真是该给春哥烧香了！！祝大家顺利。。。顺便攒人品给光学。。哈哈

(四) D02 应该属于电学 4 个里面比较简单的了。当时我的 RP 不好，仪器有问题，借了别人的仪器才测的数据，结果才 9 点就一切搞定了。虽说简单，但我还要提醒下大家有几个注意的地方，以免重蹈覆辙。

这个实验的难点和重点在于实验设计（电路图）和实验原理（即玻尔兹曼常数的推导过程）。

电路图：大家考之前一定要用各种方法将电路图记下来！到时候你最终画出来的与资料上的有一个小的变动，即 2V 电源附近的定值电阻变成了滑线电阻，这是因为我们要测多组数据的缘故。注意：有好多同学搞不清楚 V1 和 V2 到底在哪，V1 就是经滑线电阻分压后的那个电压，即三极管 eb 两端电压；V2 是 Rf 两端电压。

实验原理：就是资料上的数据处理部分推导过程。我给大家贴出来再看看：

由 $I = I_0 \exp(eU/kT)$ ， $I = V_2/R$ 得

$U_1/R = I_0 \exp(eU_2/kT)$ ，两边取对数得

$\ln U_1 = \ln I_0 + eU_2/kT$

取 $\ln U_1 = y$ ， $U_2 = x$ 。

则 $b = e/kT$ 利用线性公式求的 b。T=273.15K， $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。

$k = bT/e$ ，k 可得。

这个也一定要背下来！至于线性求解，大家可以用计算器上的线性求解功能，也可以用线性回归公式，具体的我就不写了，上学期物理实验教材上有，很简单的一个公式。

电路图和推导过程都写完后就可以给老师看了，老师通过之后才可以断电源连接电路。连好后老师再次检查无误后你才可以通电进行测量。

测量很简单，看着 V2 调滑线电阻，V2 范围是 0~10V，任意此范围内 V2 固定后，记下来，然后测 V1，对应地也记下来。一共 10 组数据，大家不要测的太集中，尽量分散。**不要抄别人的数据！**老师会检查，让你现场把数据重现。测出来 V1 范围大概在 0.5~0.6 之间。处理数据（你们后做此实验的同学可能还要用坐标纸画一个一元线性回归图），上交报告，完事了。

关于选做：我们当时做的时候老师那没有选做实验用的设备，于是没管它。你们到时候最好问一下老师吧。

P.S.好心地献上波尔兹曼常数的准确数值： $K=1.3806505 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ 。算完后跟这个数值对一下，不会差太多，我是 1.37。

D03

（一）今天的实验大败，痛定思痛，总结出来以下几个教训。

先从总的说

- 1.实验一定急不得，不要看着别人做了多少，专注于自己手上的工作就行了，否则你会方寸打乱，在一些小的问题上纠结很久，得不偿失。
- 2.仔细预习实验，公邮里面的资料很好，一定要看仔细，脑子把实验先做一遍，那些过过脉的地方一定要扣死，不然就像我一样，做之前感觉良好，做的时候手足无措。
- 3.不要怕问老师，老师都是还是比较和蔼的，扣分不可怕，关键是一定要把不清楚的地方问懂，接着做的话就会轻松很多。
- 4.小手段之类的就不必了，因为实验查的还是很严的，老师会仔细检查每个步骤，并测试你的实验数据，事先准备数据是对付不了的

具体到 D03 这个实验中来，我总结了以下几条经验。

- 1.公邮里面的资料很好，但是有个东西她没有提到，那就是“粗测”。可以说是由于忽略了这个环节，最终导致我这个实验的失败。资料里面给出的三个量程范围是 0.75MA，1.50MA 和 3.0MA，并且给出了相应的 R 值。我就是在这个环节偷了懒，直接套了上面的数据，导致最终的杯具。其实由于各个实验器材的差异，这几个量程是需要灵活的设置的。比如对于我的那一套器材，这几个值就明显偏小了，而且设置三个量程也明显不够，做完后想来，4 个量程应该是一个合理的数值。如果以后的同学做 D03，请不要嫌这一步麻烦，用心算好，合理的配置量程，在后面会节省很多时间。
- 2.校准。这一步很费时间，但是千万不要马虎过去，因为直接关系到后面数据的精确度。往细了说，调节的时候，应该先调节最后一个电阻箱，即直接连接电源阴极的那个电阻箱，再调节跟微安表相连接的电阻箱，将表头调至满偏即可。一般来说，这个 R 的值和你计算的值差不了多少，如果差多了，就要考虑是不是没有电流没有完全补偿，检查补偿电路那一部分即可。
- 3.资料还有一个很重要的地方没有说，就是在最后测光电流时，电阻的大小应该如何调节。其实这个是个很小的细节，但是我在这个上面浪费了大量的时间。一个原因可能是由于太毛

躁，另一个原因就是不得要领。其实在调节电阻箱的时候，微安表指针偏转的幅度不是重点，重点在于偏转的方向，这个是我观摩老师的操作总结出来的，最开始调大一点没有关系，一旦看着指针偏转的方向发生改变，就立即回调，此时需要细心一点，耐心的调，待到指针停止偏转，即记下数据，这样做最省事省力。乱调一气（如我），那是注定要失败的。还有注意，那个短路的按钮按一下就好了，读出偏转的趋势就行，我就因为这个被老师教训了，残念。。。

今天的实验让我很郁闷，但也让我学到了很多教训。总结出来以上几条，希望大家不要重蹈我的覆辙，认真把实验当成一回事，干净利落的解决之，总比做砸了自怨自艾来的痛快。

（二） 刚刚做完物理实验考试的 D03，有一些值得注意的地方给大家分享一下。

也希望更多的人把你所做过的实验给大家说说相互交流一下。

首先是实验设计环节。与那份材料所介绍的不同，电流表的量程是通过自己的粗测获得的。我的数据是最小的电流 **0.077 毫安**，最大的电流 **1.8 毫安**，所以要设计超过 **3 个** 的量程才能保证所有的示数都在表的 **1/2** 以上，当时我只取了 **3 个** 量程被老师批评了（还要扣分），应当取的量程分别是 **0.3mA**，**0.5mA**，**1mA**，**2mA**，但是建议大家想拿高分的加上 **0.1mA**（后面选做实验用）。还有所用的电路图在给的材料里面都有，不用刻意去背，但是设计实验的时候需要把 **3 个** 电阻器在每一个档位的阻值都计算出来。（这个可以提前算一两组练练手）。（我在考场上有点乱搞混了自己做第一个还是第三个实验，结果测了一下电压表内阻被扣了很多分。。。）

在校准安培表的时候参考资料里面给的电压也有问题。如果一个 **3V**，一个是 **1.5V** 的话 **1.5V** 的是不能达到电压表的 **1/2** 以上的，所以我又被老师批评了一次改成了 **4.5V** 和 **3V**。在调整的时候主要调 **R3** 就 OK 了，另外两个只要算的没有问题就差不多了。

在测量过程中注意测的时候记录安培表偏转的格数以及当前使用的量程，最后再换算成电流。应该没有什么难度，很快就测好了，记得要让 **10 个点** 均匀分布的话大概是每 **8cm** 测量一次。

但是在最后的计算相关系数的时候我的只有 **0.93**，比较不准确，问题暂时还没有发现。可能是读光源的位置的时候有问题？不清楚，大家自己加油吧。

在选作实验我是没有做完，但是我测了一下加载 **800 欧姆** 的电阻后电流的幅度大概在 **80 微安** 到 **300 微安** 吧，所以之前用的 **0.1mA** 的两成现在可以用了。我就是没有这个量程又回头测的量程时间就不够了。

大概就是这些了，反正自己考的很烂，基本是全场扣分扣得最多的人了。希望大家做好准备，到考场上不要慌乱。记得做好设计算准每个值对你的实验速度有很大的帮助。我基本是最后几个做好设计的，但是在测量的时候我已经超越了一些人，感觉就是算的比较好的话就花少量的时间调就可以了。

最后祝大家考试顺利，希望见到类似的文章，大家互相帮助共同提高~~

（三）

今天做完物理实验，有惊无险。在进行补偿法测电流这一步中，用了将近一个小时的时间没有调出一个数据。最后关键时刻，突然想到了一种好方法，具体做法如下：

- 1、将光电源断开，即先不接入电路中，调出一个合适的电流值，并记下来；
- 2、将光电源接上，移动光电源同时观察电流表示数，移动到 **1** 中的电流值即可。此时，摁下开关，就会

发现表不偏转，效果很好。此法虽然速度很快，可以很快调出许多组数据，但是由于控制的变量是电流而非光电源位置，与一般方法有出入，所以建议不到万不得已，不要使用这种方法。

D04

(一) 从来没做实验这么爽过。。第二个做完 第一个走（我收拾东西比较快。。。）

心情大好啊进入正题！ 首先 差十分钟的时候吧，老师会把分组贴出来，然后大家挤啊挤就看到自己哪组了。so lucky 抽到 d04~ 开始实验 老师会嘱咐两句 会有一张纸作为阅读材料 。先是 r_1 和 r_2 这两个是 1.2k 欧姆的定值电阻 但是老师非要测他们比值，于是平衡电桥原理图，令 $r_3=1.2k$ 欧 调 r_4 使得电表示零。大概是 1.21k 欧吧 于是比值就出来了。然后用热敏电阻代替 r_4 。之后调节 r_3 使得电表示零。说明一点，所谓的温度计其实是个测电阻的玩意，然后那张阅读材料上会列出一个大表格，按说明换算成温度即可。测温度的电阻常温时大概 1.1k 欧吧 100 度是 1.385k 欧 然后看阅读材料有换算方法。其实就是测温度，用好温度计上的 hold 键 反正就是到你要达到的温度，按下 hold 再调 r_3 示零。测量间距大概是这样。1.1k 1.13k 1.16k 1.2k 1.24k 1.27k 1.30k 1.35k 1.38k 最后算出来大概对应温度就是 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 度 但是快到 100 度的时候升的特别慢。。所以也可以到 97 度左右吧。记录对应的 r_3 电阻值。之后 把测温电阻值换算成温度，做一元线性回归 这里提醒，最好最好自己带计算器，因为万一把老师给的计算器带出教室就是 0 分。。算出 $a+bx=y$ 之后 把 0, 10, 20, ... 100 度对应的电阻值算出来，然后用 r_4 代替 r_x （也就是热敏电阻） 调节 $r_4=100$ 度时 r_x 值 r_3 为 0 度时值。然后调节滑动变阻器使得电表满偏。最后测出 90 80 70。10 度对应的电表示数即可。最后几点注意的~ 间距一定取得好一点 平均一点。我最后的 r 是 0.9993 记得试验完把阅读材料交回~ 最好自己带计算器 提前掌握好技巧 算的东西还是蛮多的。其他的没啥了~ 电学实验很简单 而 d04 又据说是超级简单。。 后面的小白鼠加油噢!!!

(二) 我星期二晚上做了这个实验，算是比较轻松的。

进去老师会告诉你要做什么，然后如果没有要求你放书包的话，恩哼~大家都懂的~不要太死板，不会就与旁边的合计合计~（别把整本资料都带进去，两张纸就行了~嘘!!!）

实验比较简单，但要注意几点：

1. 画实验原理图的时候不要忘记了【分压的滑动变阻器】和【给热敏电阻加热用的电源】，老师给你的资料上有图，但是就是没有这两个东西。
2. 我们老师没有要求些目的和原理，这些资料上都有一点，不用太担心要求你写。
3. 实验步骤要写的比较详细。【还是那一句，老师比较松的话，看两眼没人说你】写完后给老师检查，过关了才能接电路。
4. 接电路的时候别乱了，【主电源（电压不用调）与加热电源（选 40V）的正负极看好了】，别把开关忘了接进去！接好后，给老师检查，给他讲讲你怎么连的，【合格后才能通电】。

5. 接下来按实验步骤来做，加热的时候看微安表，有个参考：先调 R4，让微安表先偏离 0 线，等他 0 偏的时候，读数字表的读数。【数字表用的是 100 铂电阻，先测的铂电阻的电阻，有表格把电阻换成温度，小数点后边的有公式教你怎么换算】

6. 看清楚了！！！R4 的阻值应该是变小的！！！！

7. 数据处理用线性回归，不要求算什么【X Y 的平均值】和【不确定度】，直接用计算器按出 A B r 就行了，【公式里的 T 用的是 K 为单位，不要把 273.15 忘了】

8. 定标的时候，满偏的那一步是最重要的，我后来 0 偏没有达到，老师没有管，【画 I-t 曲线的时候用坐标纸（这里我的 t 是用的摄氏度为单位，即从 0 到 100℃），数据点不要打黑点（可以打叉、三角），然后用曲线连上就可以了，不一定通过原点】

9. 实验完后，给老师看看你的报告，交给他看看，可以了就整理仪器，【电源不要忘了关，发的资料和借的计算器一定要还给他（不然是 0 分）】然后就可以跟老是说 BYE 了~

10. 要带的东西：【铅笔】，【尺】，【橡皮】，【坐标纸】，【计算器】（没有好的可以去那里找老师借，他那个可以算线性回归），如果有的话带个【小订书机或者胶布】，画的图要附在上面。

就这么多~祝大家考试顺利！

G01

（一）

午刚做完了 G01 感觉好像还可以

下面给还没做光学的同学们说说这个实验的具体情况

话说监考的老师应该是很重要的...今天给我监考的老师应该是研究生那种的助教

虽然说是很认真，不过他的年龄和阅历注定了他同情学生群体&&没有震慑力

实验操作分 60 分，实验报告分 40 分

本实验总共老师会检查三次

1. 调节望远镜结束(也就是粗调，聚焦无穷远还有绿十字跟上叉丝重合三步做完)

检查重点：叉丝和绿十字是否清晰，绿十字跟叉丝重合调节的好不好

2. 三棱镜望远镜垂直调节结束（包含平行光管的调节还有三棱镜的调节）

检查重点：看暗淡的绿十字是否跟叉丝重合，以及狭缝的像是否清晰

3. 汞灯光谱数据记录结束（包括调节三棱镜位置和现象的观察，数据记录）

检查重点：光谱是否清晰，数据记录的组数（老师说，可能有的光线比较暗或者有的同学是色弱，囧！所以有 5 组就算通过，当然是 8 组全有的最好）

实验不测量顶角，顶角是 60 度直接给出的，只测量最小偏向角

下面开始说实验中的重点~~

分光仪的最初调节是很重要的~这个我不说大家也都明白

所以说第一步最好慢慢做，做仔细

而且这个时候老师的耐心也是很好的，所以...他不在意多骂几个人给他们点低分~

同志们，千万别做出头鸟啊~！除非你有把握不被打下来

我第一步调节好大概用了三十分钟，得了 20 分

下面开始调节三棱镜的时候，狭缝那个一般都调好了

看看狭缝像清晰不清晰，如果不清晰再去拧那个紧固螺丝，要不然就浪费天然条件了

三棱镜的调节跟前面用平面镜的调节是一样的，都是找绿十字的像

做三棱镜调节的时候注意把汞灯的白光遮住，因为绿十字比较黯淡

如果半天都找不到像的话！别愣找了...让老师把灯关了再找吧...

做到这一步我用了很久...具体是多久我也忘了...这步我得了 15 分（大概是因为时间用的太久了...）

接下来是实验的重头戏~

平行光跟所谓的三棱镜顶角成 120 度，望远镜跟三棱镜顶角也成 120 度

如果角度准确的话，这个时候你应该可以看到光谱了

我看到的是两条挨的非常近的黄光，旁边是明亮的黄绿光，然后是几乎看不到的绿蓝光，然后是很显眼的蓝紫光，然后是不太起眼的紫光，最后是比较前面那个紫光要好一点的另外一条紫光（红光我没观察到，可能是因为黄光太抢眼了我根本没注意到红光- -）

实验室的考试实验介绍的那张纸上就给出了八种光线，因此最多可以测量 9 组（别忘了测量白色光线的位置，也就是望远镜正对平行光管的时候）

同学们千万别看到光谱就测量了...

我作为典型的悲剧女警醒大家，一定要转一下载物台！确定是最小偏向角才可以测量！

我杯具的测量完数据（测完数据老师才会看现象）之后叫来老师结果他告诉我全盘错误！

当时的时间是：4 点 40，距离交卷只剩下 40 分钟，我后面几乎是光速进行完的

测量完汞灯还要测量钠灯

钠灯的光谱是作为未知量让你计算波长的

钠灯的光谱比较多彩，而且蓝紫那一部分几乎是连续光谱，鉴于我当时时间不怎么够了，所以我随便选了最显眼的三个测量，应该是对的...（老师让测量的是橙红，黄绿，蓝紫）

最后一步是数据处理，本实验无需进行不确定度计算~~~幸福啊~~

数据处理要用到实验室里的电脑

手里得到的数据是角度，用彩色光的 2 个角度（2 个游标尺读数都要读）分别减去相应的白光的角度，平均值得到各彩色光的最小偏向角

我计算出的最小偏向角在 51~55 度

根据 n 和最小偏向角 θ 以及顶角 α 的关系可以计算出 $n=2\sin[(\theta+\alpha)/2]$

计算各种 n ，列表

书上给出了公式 $n(\lambda)=A+B/[\lambda^2]$ ，用一元线性回归可进行计算（电脑上有程序...必须用这个计算），设 $y=n$ ， $x=[1/\lambda^2]$ ，在电脑上输入数据，可以得到 a, b 的值

这里有两个地方要提醒大家：1. 给出的波长是以纳米为单位的，此处无需进行单位换算，而且计算 $[1/\lambda^2]$ 时，不用管后面的 10^{-6} ，直接输入计算器上显示出的数即可 2. 电脑上的 a, b 值，跟书上公式上的 A, B 是相反的，千万别写错了数据而做了无用功

此时计算出钠灯的各种偏向角和各种 n

在 $n(\lambda)=A+B/[\lambda^2]$ 公式中带入数据即可得到未知光的波长

至此实验全部结束！

-----我是分隔线~-----

考试的时候要积极“利用”周围同学...趁老师在给别人看现象评分赶紧把不懂怎么操作的问题问别人~判断自己的现象对不对的时候也可以借鉴别的同学的现象!~

偶的实验总结到此为止~

同学们有什么光学实验的问题可以留言，我知道的就一定会知无不言言无不尽~

光学的实验貌似跟资料有很大的差距呢~

不懂的地方一定要看懂啊，要不上了考场就会不知所措了

最后祝大家都考个好成绩~加油~

（二）考前 15 分钟可以在主北二层看见分组情况。

2、教室里有电脑用于线性回归，讲义上有实验原理要求，背面有分光仪调整方法，黑板上有检查操作的要求。

3、白的是汞灯，黑的是日光灯，日光灯红色谱线比汞灯强得多，话说我考试时那个监考不知道.....

4、先测汞灯每条谱线最小偏向角，分别求折射率，利用公式“ $\text{折射率} = A + B / \text{波长的平方}$ ”（讲义上有）线性回归，求 **A** 和 **B**。再测日光灯，求三条谱线的波长。不用算不确定度，把结果列在答题纸上就行，整个实验就写这么多东西。最小偏向角就是左右转动载物台，偏向角都会增大时的偏向角，这个会检查。

5、下午老师监考，管的很严，气氛很紧张，但公平而有效率；晚上是助教，从头到尾一直忙着帮同学调仪器，等他检查会耽误很多时间，但不会做的同学可以找他帮忙，实在找不到就让旁边的同学帮一把~~

总的说，**G01** 难度很低，多花点时间调仪器，别犯大错误，很轻松就能完成。

有什么不懂的地方可以给下面回复中的魏超同学留言~~~

（三） 真的勇士，敢于把在实验中可能碰上的种种问题一一尝试一回，直面自己的杯具。今天下午做完 **G01**，稍稍数来大概大大小小的错误犯了不下十条，从调节分光仪到计算一路坚挺。最后还是克服困难，**NO.2** 完成了这个实验（这并不快，**NO.1** 早我半小时+）在这里我细细数来自己犯下的错误，为未考的君们，也为自己。

1.看考试分配。

看考试分配，在窗口前苦苦等待。看到自己是 **G01** 就欢天喜地的跑了出去，然后发现不知道在哪里考，人群散尽才看到。

损失时间：40s.

2.进入考场。

进入了考场，老师开始说哪些地方是检查点，并不提实验具体怎么做。桌子上有一份讲义，一面是分光仪调整方式，一面是干些什么事（够用的公式，需要用到的波长参数，实验要求）。然后开始实验。

3.调节仪器。

看着分光仪愣了一阵，左调调右调调发现没有什么反应。看见旁边的人打开了桌子上面的一个小灯泡的开关，遂打开之。再对着镜头左看右看仰视俯视，期待出来一个十字，无现象坚挺。于是猜想是不是灯泡不够亮，拿起灯泡对着镜头各个方位（不要笑我，我看到也有其他人这么干的）跑一遍，无现象坚挺。遂抓狂，拿起讲义猛读。发现自己没有在载物台上放置一块平面镜，遂打开盒子，放置镜子，也不知道要不要沿着载物台上一条黑线放，于是沿着放以防万一，终于成功。

所以说，觉得可以凭着自己的过去的经验和想象来做是一种幻觉。安安心心按照讲义上的指示来调节。

损失时间：10min

4.放置三棱镜

按照讲义的指示放置三棱镜，然后开始正着 180° 反着 180° 不停的反复，目标是十字保持在上叉丝上不乱跑。发现调来调去永远也调不好，这边好了那边就偏掉了。真的勇士敢于反复的尝试，在正反 20+遍，并且又重新把前面那一步调节了一回之后，终于发现问题所在。

在载物台上有一个非螺母的一块金属片（不要问我具体是干什么的，我也不知道），如果不收进去的话，每次旋转必然就会和目镜或者光管发生亲密接触，挤压导致三棱镜移动。遂收进去，成功。

损失时间：25min+

补充：老师在这一块总爱挑错，让你一次一次的重复的检查。我中了 5 次+，关于汞光大概的说辞有：

A.你的汞光还有视差，调清楚一点！

B.你的汞光还是歪的！

C.你的汞光缝太靠下了，弄上来一点！

D.你的狭缝太小了，调大一点！（2MM 为宜）

我很不明白他为什么不一次告诉我，莫不是对真的勇士的考验么。

5.测量最小偏转角

因为之前在校内上系统性的攻读了一血的攻略与教训。所以我仔细的对每一条光谱都重新确定一次最小偏转角再测量。测量的方法是：正对着测一个（直射光从三棱镜的上面过来的），转到光谱测一个。记录数据，相减为最小偏转角。不过我记录了左右数据，NO1 哥们似乎只记录了一组，看大家自己的喜好。

6.计算

称不上失误，但是我觉得自己做了很多无用的功。

1.在最后测定波长时得到的值是波长的平方的倒数，但是我并不知道怎么用计算器来整倒数，只能够乖乖把数据抄写在纸上，然后又重新拿进去搞一遍。很是麻烦。

2.在用计算器计算 \sin, \cos 的时候使用的是弧度值而不是角度值，愚笨的我花了很久才想明白。只能够乘以派然后除以 180.另外，角度值的“分”比较麻烦，我是选择了近似的小数，比如 46 分我就当 0.77 算了。不知道计算器是不是可以改成计算角度值的模式。

3.波长的平方的单位那一块一定要注意，愚笨的我浪费的时间最多，用计算器算了三遍又用计算机算了两遍。具体我很难说清，我建议写得时候将单位写成：10 的-6 次方 nm 的平方，方便计算，而不容易算错。考试前可以试试 600nm 平方的倒数怎么来算。

损失时间：45min。

到这里之后的路就好走了。写写实验报告，收拾收拾，把仪器调得尽量差来折磨后来人。发现其他人仍然在挣扎，抬头一看四点半。建议后来人把一元线性公式和最后的值搞到手，测的时候认真测，算的时候装模作样的算一算。NO1，基本上就是你的菜。不禁感叹，此样的考试，准备的不好，不一定做不好，准备的好，不一定就牛逼。好与不好，都是浮云。能不能上 90，都是天命。考前读读这篇勇士淋漓的鲜血，怀着一颗超然的心去做实验，自然手到擒来。

补充：

1.不用计算不确定度

2.后面的人不要再看材料系编写的资料了，都是浮云。看看分光仪怎么调，问问做过的人到底怎么做，看看校内攻略，才是正道。

G02

(一) 人人网上木有看见 G02 心得体会的文章，不知道是因为太容易了，还是没有人做.....这样我就写一篇好了.....

首先感谢国家没有让我抽到迈克尔逊.....

进入正题，闪耀光栅实验其实并不是很难，主要步骤就是分光仪的调节，光栅和光轴平行的调节，以及观察谱线，记录数据。至于数据处理，不确定度计算，虽然比较麻烦，但都是按按计算器的事，没什么大不了的，至于有些复习资料上的加权算不确定度，大家也不用过于担心，实验室的资料都有给，到时候按要求做就行了，应该不存在看不懂这一问题.....（那份资料超乎想象的详尽.....）



分光仪的调节应该不用说了，总之粗调调好了就 ok 了，放下心慢慢调，没问题。平行光管的狭缝像稍微窄一些，这样对以后的观察有好处；光栅的摆放位置，还是所谓的光栅平面的法线与平行光管成 60 度左右的角（不知道什么事光栅平面的看北大那本物理书），转动望远镜，应该就能看到各色的谱线，谱线的颜色各不相同，形状都是狭缝的形状（即长条状），这里大家要注意，在你转动望远镜找到了白色的狭缝像的时候，旁边的谱线是一级谱线，然后再移动望远镜，看到的是二级谱线（大约在光栅平面法线附近，不超过法线），超过法线后甚至可以观察到三级谱线（涉及到选做实验了，测量三级或二级谱线的位置并求 d ）千万不要想当然的选一组谱线就作为第一级.....（不要被清晰度蒙蔽双眼，我的二级谱线比一级要清楚，结果我就选错了，考试快结束才发现，杯具了）.....

谈谈数据处理，计算比较麻烦，算偏微分，算加权.....各种算，大家要熟练使用计算器，要不然挺容易输错了，之后带入资料中给的加权平均值公式即可得出结论.....

在此简要提一下，我们那组实验奇数号光栅 d 是 1.6，偶数号是 0.8，单位是微米。

最后希望大家考试成功，拒绝杯具！

(二) 这几天校内有关实验的的日志已经很多了 大家都很无私贡献自己成功的教

训和失败的经验 今天下午抽到了比较简单的 G02 ( 怎么又是 G02。。。) 必做部分很顺利 选作遇到了一点点麻烦 最后也算是解决了 

分光仪的调整本来不想再多说 但是今天下午实验室里的悲剧人物太多了 我就忍不住再啰嗦一遍

我旁边那个悲剧男 开始五分钟以后 老师就对他说 要不我给你记说你没来 你以后再补做?



。。。没来。。。老师善良啊。。。。

黑色叉丝的清晰度是通过调节目镜实现的 这么白痴的话我本来不想说 但是介于我旁边的



悲剧男在我做出数据的时候还在问老师为什么看不见叉丝。。。看不见。。。

绿十字消视差其实很容易 叉丝足够清晰的时候 只要绿十字也非常清晰 这时候基本就没什么视差了 狭缝也一样 老师说为了得到很好的谱线 狭缝要尽量细一些 但是我做的时候比较粗 因为周围的干扰的灯太多 (我给老师看的时候 紫色谱线的旁边就有隔壁灯的绿色线



还很亮 害的老师说 你这调的不行哇 这么多别的东西。。。 (旁边的灯就是悲剧男的。。。) 太细了不好分辨 不过这样的话读数的时候叉丝纵线要对齐狭缝的固定边 就是调节宽度的时候不动的那一边

提醒大家调好了之后一定要把相应的紧固螺钉锁紧 望远镜镜筒的紧固螺钉 平行光管狭缝的紧固螺钉 光栅调好以后黑色游标盘的紧固螺钉 主刻盘和望远镜的锁紧螺钉!!! 切记切记! 不要到最后了才被老师说 你这现象不对哇 哎呀你这怎么都动来动去的 这么哪都动还



怎么测呀 重头再调哇 ——这也是悲剧男的故事。。。

数据测量很容易 我做的光栅是 800nm 的 所以只有两套谱线 从反射光开始 分别是 紫 绿 黄 黄 法线 紫 绿 黄 黄

对径读数法都会哇??? 哎对 就是那个分光仪有两个游标读数窗 两边都要读的 最后一共有十二个数 精确到一分。。。那个悲剧男一直在问是不是读到小数点后三位。。。小



数点。。。

不知道是不是我仪器的原因 我的反射线是绿色的而不是白色 我被它诓了好久 不过后来数据处理证明它的确是反射线

提示上说 为了得到很好的一级谱线 调整 α 为 $60^\circ \sim 70^\circ$ 其实呢 其实呢 一级谱线在别的角度之下也看的很清楚滴 但是但是 如果 α 为 $60^\circ \sim 70^\circ$ 呢 你找的好辛苦的亲爱的可爱的漂



亮的二级谱线就比较完整啦

我开始的时候 α 是 50° 结果二级谱线只看到紫色的 再加上之前被学长误导说法线另一侧是+1级谱线🤔 纠结了很久。。。

其实稍微想一下就知道了 排列次序相同的话肯定是同一侧的谱线嘛。。。而且如果可以看到二级双黄线 就很容易发现明显比一级谱线分的更开。。。

二级谱线是选作部分 通过式子估算可以知道你需要的 θ 是负的 也就是法线另一边的那几条啦

加权平均数算的的确很恶心 但是但是🤔 如果你每个 $u(d)$ 都一样大的话。。。



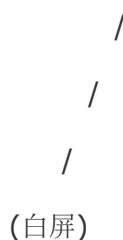
感谢悲剧男给我灵感 感谢他的友情演出



G03

(一) 1、首先要指出的是不用写预习报告（也许基本上所有人都知道这一点，但还是提一下，以免步我的后尘走冤枉路）不过实验前一定要好好预习实验原理
2、第一个实验是利用一个偏振片（实验时共有四块片，两个大片为偏振片，小的为 $1/2$ 波片和 $1/4$ 波片）、激光光源、平板玻璃（固连在一个有刻度的圆盘上可旋转并读数）、白屏（可自己用白纸），并利用布儒斯特定律测定平板玻璃的折射率，光路图如下：

(光源) ——— (偏振片) ——— (平板玻璃)



当然刚开始先调节等高共轴（对这个实验来说比较简单，就不解释了），之后旋转偏振片使平板玻璃反射光最亮，同时旋转玻璃使反射光回到光源出发点，记下玻璃底盘刻度 a_1 ，然后旋转玻璃底盘，理想状态是白屏上光点消失，实际上很难实现，大概观察到光点最暗时就行了，记下此时的底盘刻度 a_2 ，两者之差就是 $i(\tan i = n)$ ，测完一组后握住玻璃片所在支架的杆整个旋转一定角度，再重新测量，如此共测五组数据，并进行数据处理：

$$\tan i = n \Rightarrow dn = di * 1 / (\cos i)^2 \Rightarrow u(n) = u(i) * 1 / (\cos i)^2$$

$$ua(i) = \sqrt{(\sum (i - i(\text{平均}))^2) / (5 * 4)} \quad ub(i) = \sqrt{2 * 1 / \sqrt{3 * n / 180}}$$

$$u(i)=\sqrt{(ua(i))^2+(ub(i))^2}$$

在上述光路中旋转偏振片使没有光线从它右侧射出，记下角度 α ，旋转 90 度得到最强的出射光线记下角度 β ，此方向为偏振片偏振化方向

3、处理完数据，写下上述判断方法后给老师看一下，期间老师可能会让你示范下，你就照做一遍，然后老师会让你做下一步

4、单色光源——偏振片 A1——待测波片 B——偏振片 A2——白屏

如上放置光学元件，①维持 A1 不动，旋 A2 至消光（白屏上无光点）此刻偏振方向垂直（标记 A1A2 方向，即其刻度，可以记在草稿纸上）②放上波片 B，转动 A2 一周，若发现消光两次，则将 A1 旋过 15 度，在旋动 A2 一周，若还有两次消光，则 B 为 1/2 波片，因为经 1/2 波片的光线仍为线偏振光所以旋转 B 有消光现象，且无论如何改变波片方向仍然如此，而对于 1/4 波片，将其放上后，将白屏换为连有三用表（调至 20 毫安档）的光电池，此时旋转波片，每次旋转后仍旋转 A2 读出电流表读数的最大值 max 和 min，当 $x=\max-\min$ 为最大时，必有：该方向为光轴方向。（个人认为先调节 B，使旋转 A2 时出现两次消光，然后再换上光电池细调）

5、做完这步还得叫老师来看一下在进行下一步的实验

6、光路如上不变，调节 B，在消光两次的情况下旋转 B45 度左右，再通过旋转 A2 并观察电流表示数，可发现示数基本不变（最大最小值相差大概 50 到 100 之间即可）若差值较大，则再微调 B，直至达到要求，原理为光轴夹角为 45 度时 $A_e=A\cos45=A\sin45=A_o$ ，且其相位差为 $(2k+1)\pi/2$ ，故为圆偏振光，此时旋转 A2 记下其角度 γ 令其为极角，对应的电流为极径，在坐标纸上作图基本上得到一个圆

7、光路如上不变，调节 B，在消光两次的情况下旋转 B70 度左右，讲义上为 70 度，我算出来是 80 多一点，不知道问题出在哪里，不过无论是 70 还是 80，测得的长短径之比都与 7.5 相差较大，老师说这个椭圆实验很少有人能做出来，我们那教室里十几个人好像就一个做出来了，所以个人觉得做不做无所谓了，如果觉得时间充裕的话，可以尝试下。这个基本就不用写原理了，估计直接做出来给老师看一下就行了。

8、考试的时候只让带计算器，笔，橡皮，尺，坐标纸，其他一律不让带，考试期间也不让说话，老师提问你也只能做动作来指给她看，或者在纸上写给她看，不让说出来，还有就是最后 20 分钟不让做实验了，只能写报告，当然不同的老师可能要求不一样，到时就看大家运气了。9、以上为我今天“送一血”的经验，如有不足之处，还望大家海涵，还有啥问题的话，也可以直接在下面问我，最后祝大家好运！

（二）

话说由于我在选实验的当天迷迷糊糊就睡过去了，当我醒来去选实验时发现除了做小白鼠根本没有选择了余地，于是只能慷慨一叹然后愤然点下周一下午的按钮。当时的心情是复杂而悲凉的，也只能自我慰藉，好在时间充裕，复习好了，自然是不会有问题的。事实证明“塞翁失马，焉知非福”是正确的。由于大家都不愿意当小白鼠，于是周一下午的光学实验没有满 60 人，大概 30 多的样子吧，于是号称最难的迈克尔逊实验根本没有安排人去做。

对于实验，我觉得做好一切的准备，实验原理，实验步骤，了然于胸，然后临场才能镇定就不会有问题的吧。

我做的偏振光的研究来说

首先进去后，老师会给你一张实验提示纸，塑封的，上面写着你要完成的任务，你所拿到的实验仪器，一些基本的实验原理，实验步骤自然是没的，所以请必须看明白我们手上拿到的资料，那些资料已经涵盖了所有的需要的知识。自己能带的只有笔和计算器，实验报告纸是发的。

1、 实验仪器：两个偏正片，两个玻片，一个激光光源，一个光电流表，一块玻璃片，一个白屏，好像就这些了。

这里要说的是，就我所得到的资料是给的事一般的光源要通过透镜使之变成平行光，而这里既然给的是激光这一步就不用了。还有实验开始的时候请先辨认好偏振片和玻片，我就拿玻片当偏振片，做了好久实验现象都和预计的不符合，幸亏发现的及时，口径大的是偏振片，小的是待判定的两个玻片，也可以自己现场验证一下。

2、 实验仪器的检查很重要，因为我没有用过光电流表的，我一进去就开始研究它了，因为我拿到的资料里说测光强就得用它，事实是，前面两步的时候只要用白屏通过肉眼观察就好了，第三步的时候来验证圆偏振光和椭圆偏振光的时候才用光电流表。而我为什么说仪器检查重要呢，因为我那个从开始无论光怎么照它都没示数，我一直认为是我自己的原因，因为之前没用过，可能是自己没用对，就一直折腾，到最后拿了对面同学的一试，发现其实不是我的问题，是仪器的问题，后来示意老师查出是它没有电池了，这也直接导致我后来最后一步的时候出现了小瑕疵，本来是可以时间很充裕的情况下完成的。

3、 带有量角器的尺子。

由于这个实验是大家觉得在人品超赞的情况下才会选上的，也没什么难点，我遇到的也就上述两个问题，大家以我为鉴就好。

(三) 首先，大家一定要带如下物品过去：铅笔，橡皮，量角器，直尺（我上述物品都没带，很悲剧，发现很多同学都没带，呃。。。那就要当做一个提醒了。。。）还有坐标纸，一卡通（一卡通丢了的像我一样带学生证吧。。。）

具体实验方案校内上已经成群结队。。。我补充几点：

1.做椭圆 7.5: 1 那个地方的同学一定要注意， $7.5=\tan\alpha$ 的平方，得 $\alpha=20$ 度左右（老师问过我这角度是怎么算的）。

2.无论是圆还是椭圆，都调不了那么好的，你就调个差不多的就行，千万不是要为了一个完美的圆或完美的 7.5 误了宝贵的时间。。。

3.实验悲剧了不可怕，可怕的是大家都很开心只有你悲剧了。。。不过现在看来，大家都不会很开心的。。。

4.大家加油，其实做完了会发现，无所谓了啦。。。

（四） 传承发扬前辈炮灰们的优良美德，做完实验回来是要写篇日志的~~~

如题所言，本人刚刚 G03 归来，甚是忐忑不安。

首先，感谢国家让我选到了传说中光学最简单实验——G03。

总体来说，G03 这个实验确实是很简单的，原理比较清晰，而且没有令人头疼的分光仪或者迈克尔逊干涉仪的调整。里面用到的实验仪器非常简单：玻片、偏振片、激光器、光电流计、玻璃片。

实验步骤也是比较简单的三步走，这个前辈们的“遗产”中已经非常详细，我就不再赘述。我在这里给出今年的参考结果：第一步， i 约为 55 度；第二步，背面环为橙色的是 1/4 玻片，白色是 1/2 玻片；第三步，长短比 7.5 的椭圆偏振光，玻片光轴与起偏器方向夹角 70 度。

本来 G03 是四个光学实验中最简单易懂的，但是由于大意，没有仔细研究，以至于实验开始时有点摸不着头绪，还好一会儿之后找到思路，然后把实验做完。自我感觉上，实验做得还不错，也是比较顺利的，中间没有再被卡住等等~~~

但是（这是我最想说的），今天的悲剧在于，实验途中和对面同学讨论了很多次（主要是助教看着脾气不错），结果助教看不下去了，就在他的打分纸上做了点记号~~~

再后来，更是悲剧，对面同学带来的纸质资料，途中一直在看，助教丝毫没有察觉，但是，就在我写实验报告，看看前辈的不确定度计算的时候，助教很好奇地看了那个东西一眼：“诶，这是什么？谁让你带进来的？”~~~然后我就看他又在打分纸上做了点记号…然后呢，然后就没然后了~~~

本来还算顺利的实验，被这两个小插曲一搞，结果突然就变得扑朔迷离了~~~助教不要下手太狠啊！

（五） 首先感谢一下春哥凤姐之类神灵让我抽到了 G03，实在是太人品啦！

别的实验我不知道，但是 G03 的确很简单，虽然简单但是还是有点要注意的！

首先，一定要记得带齐工具，什么坐标纸，铅笔，直尺，橡皮之类的，我都没带，所以果断悲剧，不过还好老师和周围同学都有，所以还好！尤其是坐标纸，必须带，连老师都没有，没带就悲剧了！

进入实验室，首先签到，拿讲义（or 指导），上面有一些原理，要求之类的，反正没有步骤，所以考前一定要把步骤了然于心，这样就不会慌了！

一开始进去，我看到那些仪器都不晓得什么是什么，所以还是有点昏，应该大家都一样，这个实验要用的没有太多东西，四个透镜状的东西，一个水平圆盘（上面有一个玻璃片，仅

用于第一个实验），一个白屏，激光器，测量电流的装置（其实是由光电装置，万用表等组成的，因为一开始就是连好的，就不说了）

他们都在一个导轨上，除了那四个透镜状物品都不可能弄错，那四个透镜两个大的，两个小的，小的是 $1/4$ 玻片和 $1/2$ 玻片，好像都是白圈的是 $1/2$ ，黄圈的是 $1/4$ ，大的两个透镜状是起振片和检振片，检振片上面贴了标志，很好辨认！

实验开始后，先调等高，其实不是那么严格，只要你能让高度大概相同，垂直就行，不过一定要保证激光能够进入尾端的接收装置中，记得激光器也可以调的就差不多了

先放水平圆盘，调节正对，使它反射的光回到激光器（其实就是调节垂直），然后把起振片（没有写标志的大透镜状那个）放在激光器和水平圆盘之间作为一号位（以后就不用动了，一直在那），调节它，使透过的光变得最暗（用白屏看吧），然后调节水平圆盘（注意要先做标记，因为上面虽然有刻度但是没有标志，也就是零刻度，所以后面再做很麻烦），看其反射光（白屏），调节角度，使其变成最暗（大概是 53 度左右，我是 56 ），此时虽然很暗但是还是没有达到没有光（有个专业词，不记得是什么了，两个字），再调节起振器，使白屏达到没有光（还是记不起来叫什么），然后起振片就再也不用动了，你得到的角度就是那个布儒什么角了！测 5 组角度就行！

做完老师会问你偏振方向和角度，偏振方向大家先都悲剧了，都说垂直与起振片，其实他是叫我们说水平方向，原理因为是入射的是平行于玻璃的，所以没有垂直部分的偏振，所以没有反射光，所以我们就得出了答案，水平

数据处理，老师是一个实验一个实验的做，所以先说了，处理就是说说原理，求一下 n 的值，原理很简单，但是不要全部抄讲义上面的，回答一下讲义上面那个问题，答案就是上一段啦！处理因为只有 5 个数据，比较简单，就是要用一用 $\tan i = n$ 的变化（变换我记得很多人都写了吧），就可以求出 n 和不确定度了。

第二个实验是叫你分辨 $1/4$ 和 $1/2$ 玻片（应该是白的是 $1/2$ ，黄的是 $1/4$ ），去掉上一个实验中的水平圆盘，加上检振片，放上白的那个玻片在两个之间，调一调检振片的角度，转一圈吧，然后看到有两次，无光了（还是那个词），可以说它是 $1/2$ ，然后换掉（以后也不需要用了），换成黄的那个，同上，转一圈检振片，发现不会出现无光现象，我在这个时候叫了老师，结果果断悲剧（怎么这么多悲剧），老师问我黄的那个会不会出现无光现象，我当然错了，其实黄的那个是可以出现无光的（一定要记住），调的方法是，先去掉黄的那个，调检波片到无光现象，然后放上黄的，调节一下角度，就会出现无光现象

老师会问你哪个是 $1/2$ ，哪个 $1/4$ ，还有现象，现象就是上面的那些，注意 $1/4$ 的那个就行了！

实验报告差不多就是抄抄讲义，回答一下原理。原理是你的偏振光进入 $1/4$ 和 $1/2$ 玻片时，分成垂直于光轴（是一个垂直光线的某个东西）光和平行与主轴的光，产生了光程差，所以又变成了多个偏振方向的光了，但是如果是 90 度或者 0 度（ $1/4$ 时），则依然是单一方向的偏振光，所以 $1/2$ 一定可以出现两次， $1/4$ 需调到 0 或 90 时会无光！

最后一个实验，就是在上一个实验的基础上调一下 $1/4$ 的角度，就可以后面的接收器上接到数据，如果调 45 度就是圆， 70 度就是那个 $7.5:1$ 的椭圆（实验要求），转动检波片，同时记下接受电流（最好是 30 度即一个），在极坐标上面绘出图像，就行了，那个 70 度会问你怎么得到的，是变换后的到 $\tan a$ （平方） $=7.5$ ，解得 $a=70$ 度

后面就是画图了

说说老师吧，那个实验的老师不错，我们悄悄说话也没有问题，而且不会做的早早的问老师吧，这样反而不会让老师记得你，应该不会扣分，由于这些原因导致做的很愉快，用田某人的话来说，“早晓得，我都不用复习了”

G04

(一) 虽然不是昨天一血那一批，不过作为自己班里两个试毒的之一，还是要把经历说一下的。

首先提醒的是看分组，说是提前十分钟张贴，但是提前 20 分钟去你也不一定能抢个前排的好地，不过提前那一两分钟看了也没太大的影响就是了。

进了实验室，老师会让你先签到，按照名单上的仪器编号坐，不是按照名单的顺序来坐的，这个要稍微注意下。

每个实验台上会有要用到的仪器，一份实验报告纸（4、5 页吧），一个计算器（卡西欧的，不过还是建议用自己的），一份讲义。讲义包括了课本上的内容以及迈克尔逊干涉装置的调节方法，不过调节方法还是记熟为好，现看会比较麻烦。讲义后面有一个插页，是他提供的计算器做线性回归的使用说明，至少是适用于他提供的那个计算器的，说明比较简略，大约和我计算器壳里那张纸写的差不多。

实验开始，首先是粗调，一定不要忘记把 6 个螺丝还有 2 个簧拧到半松半紧，注意螺丝的有效行程真的不是很大。。。很容易拧的过松。调节时利用摇头和俯仰把反射回来的光射回发射口，利用平移和上下移动使光点打在镜中央。

细调倒是没太大要注意的。多多利用白纸挡光就对了。

把屏幕和扩束镜换上，调拉簧使条纹位于屏中央，就可以叫老师来检查了。

压电的实验，黑接黑红接红，万用表最右面的位置接红，旁边那个接黑。（感激那个让我替他做电工实验的银）我的数据大约是每吞吐一个环 25V。。要记 6-8 组数据。。自己分配吧。开始记数据时就可以把钠灯打开了。。预热。要是不起辉。。。等一分钟找老师。

记完数据，叫老师看一下，就可以把激光器移走换上钠灯了。第九实验台的钠灯很可能是坏的。。。。自重。

钠双线这个实验比较难调。。。要让两束光光程相近。。。光程接近条纹会比较粗，容易观察到。资料所说 $M1'=M2$ 是 65-70，不过现场拿手一比就知道不可能了。我 $M1'=M2$ 的数据是 93.8XXXX。。大家可以参考。出现定域干涉条纹之后要叫老师看一下。

读数时有一点要注意，尽量从中间向两边读，因为 $M1'=M2$ 附近的一个小范围条纹太粗，反倒影响观察。8 个数据大约 2.4mm 的跨度。这个实验的数据处理要求计算不确定度。

最后是相干长度的实验，注意靠近外围时发现看不见条纹了要记下数据后再转几圈手轮，因为有可能看到的是上一个实验的现象。数据不要求不确定度。（老师黑板写的比较扭曲。。所以我以为要算来着。。。结果出来的不确定度实在是小的不能忍）

最后要说的，公式一定要记住，哪怕你是拿笔记在小小的纸张上也一定要记住。讲义上的公式是不够用的。

(二) 我就是传说中那卖女孩的小火柴.....啊不对，是卖经验的小马仔.....作为亲身试水号称最恶心的迈克尔逊实验的中奖者之一，需要把一些必要的经验跟即将做实验的诸君做一些小小的分享.....

首先，最重要的一点不是具体实验你会多少，而是心态一定要平和！这点尤为重要，因为迈克尔逊是属于那种哪怕给你书你照着做都不一定能调出来的那种.....所以拥有一个淡定的心态是相当重要的~

其次，就是一个比较猥琐的啦~大家都知道实验前会发一个资料，上面写了一些基本上是废话的东西.....但是，如果你利用得当的话，也是可以变废为宝的.....要知道所谓的资料是夹在文件夹里的.....剩下的还用我说么？

第三就是尽信书不如无书.....复习资料里的 20V，65~70mm 真的只能作为参考，20 倒是差不多，但是后面一个都 97 了.....

第四，最开始的初调很重要，所谓磨刀不误砍柴工，刀快了后面自然就迎刃而解了.....

数据处理一元线性回归倒不麻烦，只要实验没报告是自己写的童鞋基本上都没问题.....

钠光那个实验的图像确实不好调，不过不要着急，时间够，总会调出来的.....我一度都放弃了.....结果下一刻，图像出现了.....

总的来说就是这些东西吧，晚上是助教所以实验环境相对轻松.....但是千万不要放松警惕，难保有什么陷阱.....哈哈

最后要说的是，迈克尔逊不是老虎，没那么可怕，选上的同学不要跟，上刑场似的，他充其量就是一纸老虎，都是自己吓唬自己的.....只要摆正心态，认真实验，肯定不会令你失望的，最后的最后，祝大家实验顺利，尤其是做迈克尔逊的童鞋们，加油！

(三) 这次居然抽中神器般的迈克尔逊,感觉十分油门啊.不过做后感觉一般,下面几点经验供大家分享.(鄙人第一个做完,第二个出来...)

由于在晚上做,所以必然是助教,所以气氛很轻松,大家也可以相互讨论一下,看看别人怎么做.实验时会发一张纸,不过没太大用.请务必记住操作步骤要不你就得瞎做了,基本步骤和材料学院的差不多.下面具体说说:

1.调迈克尔逊时请不要瞎动桌子,一旦干涉图像没了,你又要重新调试了,绝对悲剧...

2.压电常数实验时请先将钠光灯打开,因为它要十分钟预热,如果你没打开,你就在那里等着当 SB 吧...做过的同学不要骂我啊...然后打开电源,当心触电....测出来一圈是 20V 老师是要求 5 圈一组,那就是差不多 100 左右

3.钠光时,要将光源尽量靠近镜片,并且记住前面要放毛玻璃,还有不要用屏幕看,直接用眼睛看!!一些人就不放...一开始看不到干涉条纹,你可以调粗调,看一下有没有条纹,如果没有,你就改一下光源位置,如果还没有你 RP 太低了.只要有一点条纹,就可以用拉簧使其中心移到视野,这样就差不多了...

4.第三个实验很简单,这里不说了,说下数据处理.我做时要求是两个都要线性归化做,第一个不用算不确定度,第二个要计算.第一个公式给的材料上有,第二个也有,但有一个 $1/2$ 的区别,不要忘了.不确定度(用 r)要记住...

5.最重要是晚上,因为晚上好办事.这个自己想象....希望能给大家帮助..如还有疑问可和我留言...

(四) 今天的人品.....哎, 不说了.....

当我看到自己的名字赫然出现在 G04 的那份名单里时, 我顿时觉得, 这个实验对我来说都是浮云了.....即使吾有上将潘凤, 也必将被斩于马下.....

我怀着必死的心情, 反正是要悲剧了, 能做多少就做多少吧.....幸好那个老师人很好~

这个实验没认真看, 第一个测压电常数比较好调, 只需在激光灯前放上小孔, 调节 M1 和 M2 使反射回来打在小孔那块板上的两个点阵(每个点阵三个点)重合并且三个点中间那个点通过小孔。这样就可以得到第一步的结果。

第二步比较不好调。主要是刚开始找不好找, 在第一步如果发现干涉圆环太小可以调稍微大些, 这样这一步就会容易发现些。如果在这一步才发现太小就把压电陶瓷往远处调, 这样圆环就可以调的大些。如果看到黄色的圆环而没有看到圆心, 可以微微微微调一下压电陶瓷后面那三个螺钉(调多了不要急, 慢慢往回调就好)。

在调节上下左右移动眼睛圆环均不吞吐这里, 也就是调节拉簧的时候, 记住一个口诀很重要~!!! “左下外逆”, 也就是向左或向下移动眼睛圆环吐环的话, 就分别逆时针旋转中间或下面的拉簧, 若是吞环就相反。记住这个口诀调起来就很快。

调出来之后就可以松一口气了~! 读数时, 只要看到很模糊就可以读数了。第一到三组数据测时小心谨慎点, 不要往回转, 否则会出现空程差。三组数据读出来之后, 他们之间的间隔你也就大概清楚了, 接下来, 按照那个间距, 可以很快的调到下一个次读数那里, 或者, 干脆点

处理数据比较好, 直接用计算器按照发的材料上的实例按就好, 要记得怎么用回归中得到的 r 来算不确定度。

要注意的就以上这些问题, 大家加油~!! 不要抽到迈克尔逊.....!!

(五) 复习资料说 G04 很简单, 居然还是让我悲剧了 总结了一点经验教训 希望没谁跟着掉下来把

放榜后有 10 分钟时间找教室, 如果想在这么短时间里找到自己分配到的实验再见缝插针的看一下书的话, 请不要抱太大希望。那人很多的, 找个名字不容易啊。。。建议之前四个实验的方案都熟悉下, 这个 10 分钟最多把公式在复习一下。

实验室提供实验原理资料(包括迈克尔逊仪的调整)、计算器(原则上不让用自己的, 在资料后有说明书, 建议之前自己先熟悉一下操作)还有实验报告纸草稿纸(要打小抄的换个方式吧, 纸张全提供滴), 老师只让自己带笔。。。本实验中不用坐标纸。开始前老师只会讲讲原理, 做一些提示, 。不用着急, 资料要好好看。

实验要求 1 测压电陶瓷管的压电常数 2 测钠光双黄线的波长差 3 测钠光的相干长度

操作检查点 1 实验 1 调出干涉光环后，尽量调整使环大点，后面好观察 2 实验 2 干涉光环消完视差后。

报告要求 要简要实验步骤，尽量体现出自己的方案；数据处理，实验 1、2 要用一元线性回归处理，只有实验 2 要求计算不确定度。

实验的操作 大家已经拿到的复习资料（1 系的那份）讲的挺详细的。

1 粗调让激光照在每个镜面的中心部分，然后让激光从小孔射出，细调 M1 和 M2 后的螺丝，分别用纸遮住 M1、M2 调吧，M2 反射回来的光点有 4 到 5 个 千万要找准最亮的那个（中间三个亮度差异其实不大的），最后是精调 M1 的拉簧消视差（我做的时候这部基本没调 可能前面的同学回复仪器的时候没破坏），然后连好电路，让老师检查，之后就没什么难点了。老师不要求检查数据，但建议给老师看看，问题很大的话老师会指出来的。

2 前面一步实验后千万不要再调那六个螺丝了，我做的时候有个哥们重复回去用激光调了好几次才发现这个地方不需要动，浪费了很多时间。这个实验要注意的地方是刚开始钠光源和毛玻璃要放对位置，保证亮度，之后不能再动光源了，因为光源的角度是与视差有关系的（我被老师以亮度不够为由动了光源，重新调了一节课。。。3 号台的仪器本身亮度就不够嘛。。）找不到干涉图样的时候转转粗动轮。然后就是艰巨的消视差了，本次考试就数这个步骤最麻烦，人品好的能节省一大堆时间。

前面重新调节浪费了好多时间 实验 3 我已经没时间做了，也就不敢妄言了。

实验实在每个教室做的，所以四周墙上有一些板子嘿嘿，上面的知识点都没遮挡哦，可以背着老师看看。实验要用到的公式一定要记得，资料上给的东西很少的。最后就是复习的时候一定要以实验教材为本，咱们这届所有实验的要求都在下册后面的部分上有，跟前几届还是出入的，有些要自己去提前找方案的地方，一定要注意，以免到时措手不及。杯具有我垫着就行了 祝愿大家就不要一起下来了呵呵

PS：考试之前估计人手一份七系和一系的考试实验复习资料，那个一定要好好看，特别是一系的那个，我就不传了，还有就是优酷上有分光仪和迈克尔逊干涉仪的调整方法，简单搜一下就是了，再罗嗦一遍懒得复制看网页的留邮箱送上 word，多谢积极分享。