

# 一级大雾试题参考资料

作者: Uphi.

组织: USTC 中国科学技术大学

时间: March 27, 2024

版本: 2024 春

感谢前辈的经验与付出, 谨以此文造福同学。

# 目录

<b>第一章 质量与密度的测量</b>	<b>2</b>
1.1 预习测部分	2
1.2 出门测部分	2
<b>第二章 钢丝杨氏模量</b>	<b>3</b>
2.1 预习测部分	3
2.2 出门测部分	3
<b>第三章 切变模量</b>	<b>4</b>
3.1 预习测部分	4
3.2 出门测部分	4
<b>第四章 匀加速运动</b>	<b>5</b>
4.1 预习测部分	5
4.2 出门测部分	5
<b>第五章 磁力摆</b>	<b>6</b>
5.1 预习测部分	6
5.2 出门测部分	6
<b>第六章 声速测量</b>	<b>7</b>
6.1 预习测部分	7
6.2 出门测部分	7
<b>第七章 液体表面张力</b>	<b>9</b>
7.1 预习测部分	9
7.2 出门测部分	9
<b>第八章 粘滞系数</b>	<b>10</b>
8.1 预习测部分	10
8.2 出门测部分	10

---

<b>第九章 固体比热</b>	<b>11</b>
9.1 预习测部分	11
9.2 出门测部分	11
<b>第十章 整流滤波</b>	<b>13</b>
10.1 预习测部分	13
10.2 出门测部分	13
<b>第十一章 直流电源特性</b>	<b>14</b>
11.1 预习测部分	14
11.2 出门测部分	14
<b>第十二章 半导体温度计</b>	<b>15</b>
12.1 预习测部分	15
12.2 出门测部分	15
<b>第十三章 数字温度计</b>	<b>16</b>
13.1 预习测部分	16
13.2 出门测部分	16
<b>第十四章 示波器的使用</b>	<b>17</b>
14.1 预习测部分	17
14.2 出门测部分	17
<b>第十五章 硅光电池</b>	<b>19</b>
15.1 预习测部分	19
15.2 出门测部分	19
<b>第十六章 RGB 配色</b>	<b>21</b>
16.1 预习测部分	21
16.2 出门测部分	21
<b>第十七章 透镜参数测量</b>	<b>22</b>
17.1 预习测部分	22
17.2 出门测部分	22

---

<b>第十八章 分光计 (1303)</b>	<b>24</b>
18.1 预习测部分	24
18.2 出门测部分	25
<b>第十九章 分光计 (1312)</b>	<b>27</b>
19.1 预习测部分	27
19.2 出门测部分	27
<b>第二十章 显微镜使用</b>	<b>28</b>
20.1 预习测部分	28
20.2 出门测部分	29
<b>第二十一章 光电效应</b>	<b>30</b>
21.1 预习测部分	30
21.2 出门测部分	32
<b>第二十二章 干涉法测微小量</b>	<b>34</b>
22.1 预习测部分	34
22.2 出门测部分	34
<b>第二十三章 衍射实验</b>	<b>35</b>
23.1 预习测部分	35
23.2 出门测部分	35
<b>第二十四章 密立根油滴实验</b>	<b>37</b>
24.1 预习测部分	37
24.2 出门测部分	38
<b>第二十五章 生活中的物理实验 1</b>	<b>39</b>
25.1 预习测部分	39
25.2 出门测部分	39
<b>第二十六章 生活中的物理实验 2</b>	<b>41</b>
26.1 预习测部分	41
26.2 出门测部分	42

# 前言

本文档基于 2021 级同学总结的大学物理-基础实验预习测出门测文档编写而成。在此基础上，我们编入了由 2022 级同学收集整理所得的 2023 春季学期《大学物理-基础实验》课程的预习测与出门测试题，最终得到了此文档。望 2023 级的同学能够减轻大雾实验带来的苦难，提前脱离大雾的苦海。

本文档有争议试题的答案以大多数同学和 ChatGPT 提供的答案为参考，请大家在系统内作答时务必进行再次核对。同时，2023 春季学期已经出现过同一知识点通过“正确”与“错误”，单选与多选此类小细节变化对同学们进行考察，烦请同学们答题时注意仔细读题。若作答预习测时，未在对应部分查找到知识点对应的题目时，建议先查看同实验出门测部分试题，再使用互联网及资料查询答案，出门测同理。

——22 大雾石岩茶话会

2024 年 2 月 26 日

感谢学长前辈的无私奉献，经过两年的修正，本资料已近乎完美。在此基础上，我们编入了由 2023 级同学手机整理所得的 2024 春季学期《大学物理-基础实验》课程的预习测与出门测试题，最终得到了此文档，希望尽绵薄之力帮助 2024 级及以后的同学们，减轻“全校大雾”给大多数同学带来的不必要的痛苦。

很多嘱托在上文 22 级版本的前言已经说的很详尽了，在此我也不多做赘述，希望同学们不过度依赖此资料，静心思考，真正的从大物实验中学到东西。

“冀以尘雾之微补益山海，荧烛末光增辉日月。”

——23 大雾石岩咖啡厅

2024 年 3 月 25 日

## 更新日志

**2024.3.25** 完成了原 22 级资料的文字排版

**2024.3.26** 添加了《分光计 1303》《固体比热》《生活中的物理实验 2》《硅光电池》《切变模量》的出门测题目；修正了《分光计 1303》重复的题目

**2024.3.27** 完成了原 22 级资料的图片添加

# 第一章 质量与密度的测量

## 1.1 预习测部分

1. 在月球上我们可以使用天平测量物体质量。(正确)
2. 在太空失重状态下, 无法用天平测量物理质量。(正确)
3. 国际单位制基本单位中的“千克”由普朗克常数定义。(正确)
4. 运用弹簧振子测量物体质量时, 只能在物体受重力情况下, 弹簧振子才能形成振动, 从而才能测量该物体质量。(错误)
5. 惯性质量是物体惯性的量度, 对于质量越大的物体, 就越容易改变其运动状态。(错误)
6. 在转动定律测量物体密度实验中, 木条转动时, 角度多大都做简谐转动。(错误)
7. 物体转动惯量越大, 转动状态改变越容易。(错误)
8. 惯性质量是物体惯性的量度, 对于质量越大的物体, 越容易改变其运动状态。(错误)
9. 在流体力学称衡法公式中,  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{m_0} \rho_0 = \frac{m}{m - m_1} \rho_0$ , 其中  $m - m_1$  对应于固体排开液体的质量。(正确)

## 1.2 出门测部分

1. 运用弹簧振子测量物体质量时, 在太空失重状态下, 由于没有重力作用, 难以测量其质量。(错误)
2. 运用弹簧振子测量物体质量, 只能在水平气垫导轨上才能测量, 竖直方向上受重力影响, 不能测量。(错误)
3. 在转动定律测量物体质量实验中, 木条做简谐转动的条件之一是木条作小角度转动。(正确)
4. 质量是国际单位制中七个基本物理量之一。(正确)
5. 用弹簧振子测量物体质量时, 任何弹簧都可以使用, 不需要考虑弹簧振子的劲度系数和所挂物体质量的大小。(错误)
6. 根据密度的公式  $\rho = \frac{m}{V}$ , 只要测出一物体的质量和体积, 计算所得就是该物体密度。(错误)

## 第二章 钢丝杨氏模量

### 2.1 预习测部分

1. 螺旋测微器在测量金属丝直径时，需要用大螺母用劲前行，把金属丝夹紧测量。（错误）
2. 杨氏模量是材料沿横向的弹性模量。（错误）
3. 测量杨氏模量时，使用的金属丝横截面积越大，测得的杨氏模量越小。（错误）
4. 测量杨氏模量用拉伸法测量杨氏模量时，用力越大越好，没有限度。（错误）
5. 杨氏模量和杨氏双缝是同一位科学家研究的成果。（正确）
6. 钢丝杨氏模量的大小和样品材料的长度及横截面积有关。（错误）
7. 钢丝杨氏模量的大小和拉升外力有关。（错误）
8. 光杠杆的目的是放大微小伸长量。（正确）
9. 杨氏模量的大小标志了材料的刚性，杨氏模量越大，越容易发生形变。（错误）

### 2.2 出门测部分

1. 杨氏模量实验中，平面镜两边的固定螺母在加减砝码测量时可以放松，以便于调节平面镜角度。（错误）
2. 杨氏模量实验，当系统已经调节好，加减砝码读数过程中，望远镜的位置可以调节，从而使读数更清晰。（错误）
3. 当实验装置调节到位，开始加减砝码测量物理量，在此过程中，光杠杆的仰角不变。（错误）
4. 测量杨氏模量实验过程中，每添加或减去一个砝码后不需要等待一段时间，直接读数。（错误）
5. 光杠杆的平面镜反射光，只要反射到望远镜中，就一定能够清晰的看到尺子的像。（错误）
6. 杨氏模量测量实验中，实验装置的稳定性对实验结果影响不大。（错误）
7. 当实验装置调节到位，开始加减砝码测量物理量，在此过程中，光杠杆的后足长不变。（正确）

## 第三章 切变模量

### 3.1 预习测部分

1. 米尺、游标卡尺、螺旋测微计，哪种仪器测量精度最高？（螺旋测微计）
2. 测零误差时测五次零误差相差很大，请分析原因：（操作错误）。
3. 测扭摆周期时，估算方法：（数量级估计法）。
4. 比主要误差小很多的次要误差测量多少次合适？（1次）
5. 测量周期时，圆盘转过的角度是多少？（都可以）

### 3.2 出门测部分

1. 圆环放在圆盘上应该注意什么？（圆环质心和圆盘质心重合）
2. 如何正确测量钢丝长度？（上夹具最下端到下夹具最上端）
3. 螺旋测微计测量钢丝直径时，先调微分筒把钢丝夹紧，再转棘轮，听到齿轮摩擦声就可以了。（错误）
4. 做扭摆实验时，要注意什么？（圆盘要平，钢丝要直。）
5. 圆盘不平时，应该调什么？（固定钢丝的夹具，底座。）
6. 多次测量可以（减小实验误差）。

## 第四章 匀加速运动

### 4.1 预习测部分

1. 碰撞的恢复系数  $e$  与什么有关? (物体材质)
2. 图像中斜率和截距意义? (加速度和初速度的平方)
3. 本实验用的公式是? ( $2as = v^2 - v_0^2$ )
4. 恢复系数为 0 是? (完全非弹性碰撞)
5. 气垫导轨的横向调平是观察滑块与导轨之间的气隙宽度纵向调平是调节单脚螺丝。(错误)
6. 气垫导轨未调平对测量  $v$  和  $a$  的影响是二者同时减小。(正确)
7. 气垫导轨的横向调平是调节单脚螺丝, 纵向调平是观察滑块与导轨之间的气隙宽度。(正确)

### 4.2 出门测部分

1. 为了尽量减小实验误差, 本实验中的 U 型挡光片的宽度选择要求? (尽量窄)
2. 碰撞实验中, 小滑块应放在两个光电门之间哪个位置比较好? (靠近与大滑块较远的光电门)
3. 气垫导轨未调平对测量  $v$  和  $a$  可能的影响是: ( $v$  增大  $a$  增大。)
4. 碰撞实验用软件计算恢复系数时, 由于实验误差的存在, 得到完全弹性碰撞的  $e$  值大于 1 是有可能的。(正确)
5. 利用 U 型挡光片测速度时, 测量  $\Delta s$  的区间位置与滑块运动方向无关。(错误)
6. 本实验中用到的光电门的计时原理是 U 型挡光片第一次对光电门挡光时, 计时开始, 第二次对其挡光时, 计时结束, 假设挡光片自左向右的四条边的端点分别标为 ABCD 时, 当带有挡光片的滑块自左向右运动时, 对应的  $\Delta s$  为其中的哪一段? (BD)
7. 为了获得  $\Delta s$ , 直接用游标卡尺一次测量两个端点的距离即可。(错误)

## 第五章 磁力摆

### 5.1 预习测部分

1. 亥姆霍兹线圈的等效半径  $R$  和线圈之间的距离  $d$  满足什么条件时, 两线圈轴线中点的磁场有较好的均匀度, 是一个近似的均匀磁场? ( $R = d$ )
2. 当两个小磁针构成一个耦合振动系统, 由于耦合的存在, 磁针的运动形式将更加丰富, 下列说法错误的是: (同相运动的圆频率与小磁针单独运动的圆频率相同)。
3. 下列说法正确的是: (亥姆霍兹线圈的两组线圈内的电流大小相等、方向相同)。
4. 如何对处理  $\frac{\alpha M^2}{L^\beta} = \frac{|\omega^2 - \omega_*^2|}{2}$ , 使其可以进行线性拟合以求得到  $\alpha$  和  $\beta$ ? (等号两侧同时取自然对数。)
5. 实验中, 提供单个磁针摆动的回复力矩为: (磁力矩)。
6. 亥姆霍兹线圈的磁场方向应为: (平行于地磁场水平分量)。
7. 亥姆霍兹线圈两线圈轴线中点处的磁感应强度和电流是什么关系? (线性关系)
8. 将两个质量均为  $m$  的螺母对称地放放置在距离磁力摆中心距离  $r$  的位置上, 磁力摆的转动惯量会增加: ( $2mr^2$ )。
9. 其它条件不变的情况下, 随着转动惯量增加, 磁针振动周期? (变大)

\* 注: 6-9 题有一题与系统答案不符, 请自行甄别。

### 5.2 出门测部分

1. 拍频随着两个小磁针距离  $L$  的增加如何变化? (变小)
2. 小磁针的两个螺丝, 以及改变转动惯量时拧上去的两个螺母, 需要满足: (螺丝可以被磁铁吸引, 螺母不可被磁铁吸引。)
3. 本实验中, 配重螺母不能是什么材料? (铁)
4. 观察小磁针的耦合运动可以得到什么结论? ( $\omega_1 > \omega_2 > \omega_0$ )。
5. 测量两个小磁针距离  $L$  应该: (测量悬挂磁针的棉线的固定点之间距离)。

## 第六章 声速测量

### 6.1 预习测部分

1. 采用共振法和相位法测声速时，相邻两次测量的位置差值为声波的半个波长，这样有利于换能器在有限的移动范围内，测得多个数据进行处理，从而减少测量误差。（正确）

采用共振法和相位法测声速时，相邻两次测量的位置差值为声波的一个波长，这样有利于换能器在有限的移动范围内，测得多个数据进行处理，从而减少测量误差。（错误）

2. 声速在气体中传播的速度与温度、比热容、摩尔质量气体的成分、相对湿度等参数相关。（正确）

声速在气体中传播的速度与温度、比热容、摩尔质量气体的成分、相对湿度等参数无关。（错误）

3. 声速测量仪中，作为超声波发生器的压电陶瓷换能器利用的是：（逆压电效应）。

声速测量仪中，作为超声波接收器的压电陶瓷换能器利用的是：（正压电效应）。

4. 下列选项中，哪个不是超声波的特点？（超声波在传播过程中易发散）

下列选项中，哪个是超声波的特点？（超声波的频率比较高）

5. 形成驻波的条件是两个波的频率、传播速度、传播方向？（相同，相同，不同）

6. 声速实验中采用相位比较法测量波长时，可以通过观察李萨茹图形判断相位差。李萨茹图形一般是稳定的椭圆。当相位差为  $\pi$  时，可以观察到二、四象限的直线。

\* 注：原文档未附答案，可能是填空题，空已填。

### 6.2 出门测部分

1. 相位比较法中，李萨如图形从一三象限的直线变换到二四象限的直线时，换能器之间的距离改变了：（二分之一个波长）。

2. 声速测量仪中，作为超声波接收器的压电陶瓷换能器利用的是：（正压电效应）。

声速测量仪中，作为超声波发射器的压电陶瓷换能器利用的是：（逆压电效应）。

- 
3. 干涉法测量波长实验中, 以下关于接收换能器上的信号说法正确的是: (位移最小, 声压最大)。
  4. 驻波法测波长寻找最大振幅时, 如果鼓轮转动使得示波器上的图像恰好刚刚超过最大振幅位置, 需要小心把鼓轮调回再次寻找最大值, 读出位置读数。 (错误)
  5. 相同条件下, 声音在气体中的速度随温度的升高而增大。 (正确)
- 相同条件下, 声音在气体中的速度随温度的升高而减小。 (错误)

# 第七章 液体表面张力

## 7.1 预习测部分

1. 实验中注意以下哪点来减小测量误差? (三线对齐时读数。)
2. 在测量液体表面张力时, 即将拉脱时, 金属丝 (金属圈) 的受力平衡图是哪几个力? (弹簧拉力; 重力; 粘滞力。)
3. 测量要保证“三线对齐”, 三线是指哪三线? (玻璃管的刻线; 小镜子的刻线; 玻璃管的刻线在小镜子中的像。)
4. 仪器配件中, 锥形弹簧为什么要设计成锥形? (消除自重。)
5. 焦利氏秤独特的设计原理是什么? (弹簧秤上端移动, 在下端加载后位置保持不变。)

## 7.2 出门测部分

1. 以下关于锥形弹簧的说法正确的是: (避免弹簧过度拉伸)。
2. 在测量弹簧劲度系数的过程中, 用镊子夹取砝码。 (正确)
3. 关于三线合一的叙述正确的是: (拉脱过程中始终保持三线合一)。

## 第八章 粘滞系数

### 8.1 预习测部分

1. 雷诺系数的计算需要知道哪些参数? (小球的半径、小球在水中的速度、水的运动粘度。)
2. 测定粘滞系数时, 雷诺系数处于哪个范围就可以忽略涡流扰动的影响? ( $Re < 0.1$ )
3. 关于粘滞系数的修正, 以下说法不正确的是: (粘滞系数不需要修正)
4. 斯托克斯公式的推导不包含以下哪个条件: (有限容积)
5. 关于匀速下降区, 以下说法正确的是: (材质相同的大球和小球, 大球的匀速区长度比小球短。)

### 8.2 出门测部分

1. 本实验中仪器不需要估读的是: (游标卡尺)
2. 以下放入小球时的操作正确的是: (镊子沾油后擦拭干净)
3. 要使液体始终保持静止状态, 在实验过程中不可捞取小球扰动液体。(正确)

## 第九章 固体比热

### 9.1 预习测部分

1. 每个直接测量量都可以多次测量，是否每个直接测量量都需要多次测量？（根据每个直接测量量的相对不确定度大小决定。）
2. 热电偶的冷端开始是放在冰水混合物里的，实验记录数据过程中发现冰全化了，应该怎么处理？（往保温桶里加冰，重新做实验。）
3. 热学实验中系统和外界的热交换是难免的，为了提高实验精度，最常用的实验方法是什么？（补偿法）
4. 热电偶的工作原理是什么？（将温度转化为电量。）
5. 多次测量可以减小误差吗？（可以）
6. 实验中，既要保证水的质量，又要使水温比室温低3度，怎样操作最方便？（先控制水温，再控制质量。）
7. 常用的长度测量仪器，米尺、游标卡尺、螺旋测微计，哪种仪器测量精度最高？（螺旋测微计）

### 9.2 出门测部分

混合法：

1. 把锌粒倒入玻璃试管中，盖橡皮塞时要注意什么？（用手轻敲橡皮塞后放水里蒸）。
2. 往量热筒里加冰时，为了不使量热筒外表有水凝结，正确的做法是：（使冰水混合后的温度低于室温3-4度。）
3. 量热筒里搅拌器的作用是什么？（让量热筒里的物质混合均匀。）
4. 实验中用到的水银气压计的精度是多少？（**0.05hPa**）
5. 本实验中用到了哪些实验方法？（补偿法、混合法）
6. 如何快速分辨温度计浸入水中的水印？（温度计上抹粉笔灰）

---

## 冷却法：

1. 根据现有实验仪器如何减小测量误差? (冷却时不移走加热筒)。
2. 实验中要把金属加热到 200 多度, 实验中需要换样品, 你会如何操作? (用镊子拿样品。)
3. 实验中说降温时间是从 102 度测到 98 度, 请问能否从 104 度测到 96 度? (可以)
4. 如果允许你改进实验, 你会如何做? (增加加热筒的内径。)
5. 实验开始前, 为何要把热电偶热端的金属材料调竖直? (冷却时金属不碰到加热筒。)

# 第十章 整流滤波

## 10.1 预习测部分

1. 大电容电路的充放电常数是否比小电容的充放电时间常数长? (不一定)
2. 正弦波经过全波整流滤波电路后, 峰值电压比半波整流后的峰值电压高 (考虑二极管的导通电压)。)
3. 正弦波经过半波整流电路后, 负载上电压大于 0 的时长与等于 0 时长的关系: (大于 0 时长 < 等于 0 时长 (同样考虑二极管的导通电压)。)
4. 我国市政供电是交流电, 频率是多少: (**50Hz**)
5. 输入方波  $U_p$  为 5.00V, 请问有效值为多少? (**5.00V**)
6. 输入方波,  $U_p$  为 5.00V,  $U_{p-p}$  为 10.00V, 占空比为 50%, 请问有效值为多少? (**5.00V**)

\* 注: 本题答案有争议, 仅供参考。

## 10.2 出门测部分

1. 在同样负载和电路情况下, 经过整流滤波电路后, 以下对于纹波系数和电路元件参数的关系描述正确的是: (电容越大, 纹波系数越小; 频率越高, 纹波系数越小。)

\* 注: 前年系统上的错误答案为: 电容越大, 纹波系数越大; 频率越高, 纹波系数越小。

2. 同样电容容量和负载情况下, 单电容滤波输出电压值 (大于)  $\pi$  型滤波输出电压值。
3. 全波整流输出电压峰值 (小于) 半波整流输出电压峰值。
4. 全波整流滤波电路中, 同样负载情况下,  $10\mu\text{F}$  单电容 RC 滤波电路的输出电压比  $1\mu\text{F}$  电容 RC 滤波电路 (大)。
5. 对整流滤波输出电压纹波系数有影响的因素是: (负载大小; 电容大小; 信号源频率。)

# 第十一章 直流电源特性

## 11.1 预习测部分

1. 正弦交流信号经全波整流电路后的信号，其纹波系数大约为：(> 100%)。
2. 以下对直流电描述不正确的是：(白炽灯只能用直流电才能工作。)
3. 直接用电压表测量电源的开路电压，理论上测量值比实际值(小)。
4. 整流滤波电路中、同样电容大小和信号源情况下，纹波系数和负载的关系：(纹波系数随着负载的增大而减小。)
5. 不能用电流表直接测量电源的短路电流，以下原因中不正确的是：(电流表量程不够大；电流测量精度不够。)

## 11.2 出门测部分

1. 是否可以用  $U - I$  曲线外推法测量干电池的开路电压和短路电流，为什么？(不可以，因为电池是非线性内阻电源。)
2. 同样信号源和整流滤波电路下负载功率和纹波系数与负载大小的关系：(负载在某一值时，功率最大；负载越大，纹波系数越小。)
3. 保持信号源参数不变情况下，电容对输出功率是否有影响？(有，电容大的可以有更大的输出功率。)
4. 大电容是否有更好的输出特性，是否电容越大越好？(是、否)
5. 在精度要求不高的情况下，为了快速获知电源的开路电压，是否可以直接用万用表进行测量？(可以)

## 第十二章 半导体温度计

### 12.1 预习测部分

1. 使用半导体温度计测量温度时，应使得热敏电阻工作在其伏安特性曲线的那个区域？（小电流线性区。）
2. 温度对实验中使用的热敏电阻的电阻值有很大影响，下列说法不正确的是：（随着温度的升高，原子热运动的加剧会阻碍电子的运动，所以温度上升会使热敏电阻的电阻值增大。）
3. 在焊接电路的过程中，以下说法正确的是：（使用电烙铁时，要注意不要让烙铁头触碰身体或其他仪器的导线。）
4. 本实验中使用下面哪种元器件为温度传感器？（负温度系数半导体热敏电阻。）
5. 半导体温度计测量温度，指针稳定不动时，电桥平衡。（错误）
6. 焊接电路时，开关应置于 1 档，电流表的“+”极应最后与 E 点连接。（正确）

### 12.2 出门测部分

1. 关于温度计测试内容，下列说法正确的是：（恒温水浴箱的温度应由水银温度计读出，不能使用水浴箱设置的温度。）
2. 可变电阻器  $R$  的主要作用是：（调节  $V_{cd}$ 。）
3. 若一个已经标定好的半导体温度计使用一段时间后，将开关打到 2 档，发现指针偏离了满刻度位置，此时需要（调节  $R$ ）。
4. 在标定好的微安计表盘上，温度值有什么特征？（低温处稀疏、高温处密集。）
5. 可调电阻  $R_1$ 、 $R_2$  的调节方式应选择先粗调，再细调。（正确）
6. 使用半导体温度计测量温度时，若  $R_1$ 、 $R_2$  的值不小心改变了，可直接用万用表重新测量并调节  $R_1$  和  $R_2$ 。（错误）

# 第十三章 数字温度计

## 13.1 预习测部分

1. 此实验是通过传感器的（电阻）随温度变化，将温度这个热学量的测量转化为电学量的测量。
2. 要制定一种经验温标，需要三个要素，下列不属于三要素的是：（可变电阻箱）。
3. 调节电桥平衡，以下合适的做法是：（先将电阻都调到 **1k** 左右，打开直流电源，再调节至电桥平衡。）
4. 当待测桥臂的电阻相对变化很小，即  $\delta \ll 1$  时，可以认为非平衡电桥的输出电压  $U$  与  $R_x$  成什么关系？（线性关系）
5. 在需要测量的温度范围内， $\frac{\Delta R_x}{R_x}$ （远小于 1）。

## 13.2 出门测部分

1. 下列做法错误的是：（测完数据直接关闭水浴加热功能。）
2. 如果电源电压比设定电压偏小，且数据处理中使用设定电压来计算，对实验的影响是：（温度系数  $\alpha$  偏小。）
3. 数据记录中温度计的读数应精确到哪一位？（**0.01** 摄氏度）
4. 以下操作不影响实验准确性的是：（温度计触碰到 **PT1000** 热敏电阻。）
5. 下列实验操作有误的是：（为了使得水的温度分布更均匀，搅拌的速度要尽可能得快；）（电路接好后，应先打开电源，再调节电阻箱的阻值。）

## 第十四章 示波器的使用

### 14.1 预习测部分

1. 下列有关模拟示波器和数字示波器的说法，不正确的是：（两者都是在信号进入示波器后立即模拟信号采样，存储其数字信号。）
2. 根据 Nyquist 定理，只有采样频率（大于）被测信号频率（两倍）时，才能在显示端理想的复现该信号。
3. 请选择示波器正确的英文名称：（Oscilloscope）
4. 以下有关数字示波器信号触发功能的说法，不正确的是：（触发源和触发电平的设置不影响示波器显示图像的稳定性。）
5. 常见的触发方式有（单次触发，自动触发，正常触发）。
6. 示波器直接测量的物理量是（时间，电压）。
7. 示波器的采样是等间隔的。（正确）
8. 示波器进行李萨如图形的测量中，水平切点与垂直切点之比  $= \frac{f_y}{f_x}$ 。（正确）

### 14.2 出门测部分

1. 观察李萨如图形时，如果发现李萨如图形一直转动，可能的原因是：（CH1 和 CH2 两个信号的周期之间不是整数倍的关系。）
2. 观察李萨如图形时，水平方向（x 轴）代表：（电压）。
3. 实验中使用的示波器采样率为（1Gs/s）。
4. 在数字示波器中若两输入信号的频率分别为  $f_x = 1200\text{Hz}$ ,  $f_y = 800\text{Hz}$ , 则此时示波器中的李萨如图形应是：  

5. 下列关于数字示波器使用的说法，正确的是：（数字示波器可以对两个输入信号进行加减操作。）

- 
6. 示波器可以对两个输入信号进行加操作，不能进行减操作。（错误）
  7. 在数字示波器中，用  $x$  轴的时基测信号的时间参数时，调节时基，使得面板里显示的波形越密，用 measure 菜单测出的周期越精确。（错误）

## 第十五章 硅光电池

### 15.1 预习测部分

1. 光伏效应是指一定波长的光照射在 (pn 结), 在内建电场作用下, 半导体内部产生光电压的现象。
2. 硅光电池是利用 (光伏效应) 将光能转换成电能的半导体器件。
3. 在开路电流和短路电流一定时, 填充因子越大则表示电池的能量转化效率就越高, 通常填充因子 (< 1)。
4. 在一定的光照下, 硅光电池的 (短路电流) 与光照强度呈正比关系。
5. 单晶硅与多晶硅的根本区别是 (原子排列方式)。

### 15.2 出门测部分

1. 测量硅光电池的暗伏安特性时, 可以采用电流表内接法。 (错误)
2. 采用溴钨灯作为模拟光源时, 需要对其光度进行标定。 (正确)
3. 简答题: 硅光电池的开路电压与短路电流是如何测量的?  
(开路电压: 电压档直接连接; 短路电路: 硅光电池与小电阻连接, 电压档测  $U$ , 除小电阻阻值, 得短路电流。)
4. 简答题: 采用溴钨灯照射硅光电池, 电池受光面的光照强是如何改变的? (改变二者之间距离。)
5. 简答题: 硅光电池的填充因子如何得到? (改光强和负载, 测功率, 得  $I-U$  曲线, 分析, 除积, 得填充因子。)
6. 硅光电池是以硅为基体材料的太阳能电池, 其中单晶硅太阳能电池转换效率最高, 技术也最为成熟。、
7. 当硅电池处于反偏压工作状态, 其光电流岁工作偏压增大而 (几乎不变)。
8. 硅光电池是将光辐射的能量转化为电能, 若有  $N$  个频率为  $n$  的光子照射在硅电池板上, 这些

---

光子的总能量为  $(Nhn)$ 。

9. 光伏效应是指一定波长的光照射在 **(pn 结)**，在内建电场作用下，半导体内部产生光电压的现象。

10. 普通硅电池的光谱响应峰值波长约为 **(0.85μm)**。

# 第十六章 RGB 配色

## 16.1 预习测部分

1. 基色光之间的比例，直接决定混合色的（色调）。
2. 国际照明委员会（CIE）规定标准三基色光波长为（700nm，546.1nm，435.8nm）。
3. 相加混色法的三基色光是：（红绿蓝）。
4. 颜色是（光）刺激人的眼睛。
5. 发光二极管具有：（正向导通）。

## 16.2 出门测部分

1. 测量发光二极管的正向伏安特性时，可以采用电流表内接法。（正确）
2. 利用 RGB 光源配色时，需要关闭室内照明光源并且测量背景光强。（正确）
3. 简答题：发光二极管是如何调制为准平行光源的?  
(利用透镜把点光源发出的光变为平行光束。)
4. 简答题：发光二极管的发光峰值波长如何得到?  
(导通电压乘以电子电量得到禁带宽度，用 1240 除以禁带宽度得到发光波长。)
5. 简答题：发光二极管的相对光强如何测量的?  
(LED 到硅光电池距离 20cm 时，光电池的输出电压值。)

\* 注：简答题答案仅供参考，如需直接使用建议适当部分说辞。

## 第十七章 透镜参数测量

### 17.1 预习测部分

1. 凸透镜成像时, 所成像为缩小倒立的实像, 则物距为: (大于两倍焦距)
2. 用平面镜反射法测量凸透镜焦距时, 在物屏上所成的像为: (倒立等大的实像)
3. 透镜的色差是由于透镜材料对不同波长光的折射率不同导致的。 (正确)
4. 在取放光学元件的过程中, 要轻拿轻放, 可以用手拿原件的光学表面或磨砂面。 (错误)
5. 用位移法测量凸透镜焦距时, 两次所成的像分别为: (一个放大的实像、一个缩小的实像)。
6. 用位移法测量凸透镜焦距时, 物和像屏之间的最佳距离为: (略大于 4 倍焦距)
7. 高斯成像公式中,  $p$ ,  $p'$  分别对应物距, 像距, 在用辅助透镜法测凸透镜焦距时:  $p$ ,  $p'$  (均为正)。
8. 在放大镜的成像光路中, 物距为: (小于焦距)
9. 在照相机的成像光路中, 物距为: (大于两倍焦距)
10. 透镜两表面在其主轴上的间隔与球面的曲率半径相比不能忽略, 称为厚透镜; 若可以略去不计, 则称为薄透镜。实验室中常用的透镜大多为薄透镜。 (正确)

### 17.2 出门测部分

1. 在自准直法测凹透镜焦距的过程中, 元件的摆放顺序一般为: 1 字屏、凸透镜、凹透镜、平面反射镜。正确的说法有:  
(如果凸透镜所成像的像距不合适, 可能无法实现自准直成像。)
2. 在测凹透镜焦距的过程中, 以下说法正确的有:  
(用凸透镜辅助成像时, 凸透镜所成的像应当小一些;)  
(凹透镜无法直接在像屏上成像。)
3. 在调节光路共轴的过程中, 说法错误的是:  
(直接利用透镜成像调节光路共轴即可, 粗调环节可有可无。)

---

在调节光路共轴的过程中，说法正确的是：

(光路中加入新的元件后，只需调节它的光轴与原系统的光轴一致即可。)

(需要先粗调所有光学元件的光心等高，再利用透镜成像进行细调。)

(观察小像，调像屏；观察大像，调透镜；使大小像的中心都与像屏中的标记点重合。)

4. 在利用物像距法（公式法）测量凸透镜焦距的过程中，如果发现所成的像太大难以进行测量，此时可以：（增加凸透镜和1字屏之间的距离，减小像屏和1字屏之间的距离。）

5. 在位移法测凸透镜焦距的过程中，正确的说法和做法有：

(1字屏和像屏之间的距离必须大于4倍焦距；)

(如果发现所成大像很大、小像很小，应当减小1字屏和像屏之间的距离；)

(透镜安装在光具座上时沿光轴方向有偏心，也不会影响测量结果。)

6. 在自准直法测凸透镜焦距的过程中，正确的说法有：

(此方法的原理与调整分光计望远镜筒对平行光聚焦的原理相同；)

(调节完成后应在1字屏上成清晰等大倒立的实像。)

7. 在调节光路共轴的过程中，说法正确的有：

(需要先粗调所有光学元件的光心等高，再利用透镜成像进行细调；)

(观察小像，调像屏；观察大像，调透镜，使大小像的中心都与像屏中的标记点重合；)

(光路中加入新的元件后，只需调节它的光轴与原系统的光轴一致即可。)

## 第十八章 分光计 (1303)

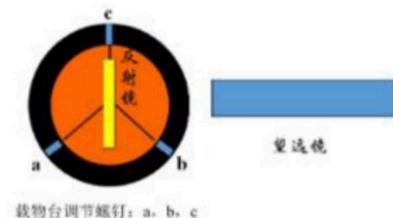
### 18.1 预习测部分

1. 判断望远镜光轴已垂直仪器主轴的标准是: (平面镜 A 面和 B 面的反射像都落在分划板上部的十字线中心。)
2. 判断平行光管光轴已垂直仪器主轴的标准是: 狹缝的像 (落在分划板中心的横线上)。
3. 如果望远镜光轴已垂直仪器主轴, 但载物台倾角没调好, 平面镜 A 面和 B 面的反射像表现为: (一个偏上, 一个偏下且偏离程度相近)。
4. 如果载物台已调好, 但望远镜光轴不垂直仪器主轴, 平面镜 A 面和 B 面的反射像表现为: (两个都偏上或都偏下)。
5. 调整望远镜时其中有两个调整步骤为: 1) 目镜调焦 (使分划刻线清晰); 2) 调望远镜对平行光聚焦 (使平面镜反射的绿十字像清晰)。这两个步骤的先后顺序为: (必须先调节 1) 再调节 2))。
6. 分光计的调整关键是要调好哪个部分? (望远镜筒)
7. 分光计读数时需要读出两个游标, 目的消除偏心误差的影响。 (正确)
8. 分光计读数圆盘的读数方法与游标卡尺相似。 (正确)
9. 望远镜筒光轴垂直于仪器主轴的调整完成后, 在后面的调整过程中望远镜头的俯仰调节螺钉也可以调节。 (错误)
10. 望远镜筒光轴垂直于仪器主轴的调整完成后, 其他部分的调节以望远镜的光轴为基准, 在后面的调节过程中望远镜筒的俯仰调节螺钉不能再动。 (正确)
11. 对目镜进行调焦的方法及判断依据是: (调整目镜调焦手轮, 使分划板上的刻线最清晰。)
12. 分光计直接测量的物理量是? (角度)

## 18.2 出门测部分

1. 用双面反射镜（放置方式如下图所示，位于ab的中垂线上）调好望远镜筒后，将载物台上的双面反射镜替换为三棱镜，如果此时只能观察到其中一个光学面反射回来的绿十字。错误的说法或做法是：（需要再调节望远镜筒的俯仰螺钉）。

2. 在完成载物台调节螺钉、望远镜筒俯仰调节螺钉和平行光管俯仰调节螺钉的粗调后，放上双面反射镜时在目镜中只能观察到其中一面所反射回来的绿十字像，此时应该：（再次粗调载物台调节螺钉和望远镜筒俯仰调节螺钉。）



3. 测量三棱镜的最小偏向角时，以下说法正确的有：

（(1) 找到最小偏向角的位置后，应当锁紧游标盘的锁紧螺钉，防止在转动望远镜筒时带动游标盘。）

（(2) 在寻找最小偏向角的过程中，需要仔细旋转载物台改变光线入射到三棱镜上的入射角，找到偏向角从逐渐减小到开始增大的临界点。）

（(3) 在目镜中至少可以观察到三条谱线，依次是黄色、绿色和蓝紫色谱线。）

4. 在利用各半调整法调节望远镜光轴与仪器主轴垂直的过程中，以下说法错误的是：（可以只调节望远镜筒俯仰螺钉使绿十字像与目标重合。）

5. 测量三棱镜的最小偏向角时，以下说法错误的有：

（(1) 在最小偏向角附近，谱线偏向角大小对入射角的改变会不太敏感，但这并不会增加最小偏向角的测量误差。）

（(2) 在目镜中观察到的三条谱线的偏向角从小到大依次是蓝紫色、绿色和黄色谱线。角，找到偏向角从逐渐减小到开始增大的临界点。）

（(3) 黄色谱线的偏向角比绿色谱线大。）

6. 放上三棱镜之后，发现反射回来的绿十字像很淡。正确的说法和做法有：（调亮环境光后可以将绿十字看得更清楚。）

7. 测量三棱镜的最小偏向角时，以下说法正确的有：

---

(1) 在寻找最小偏向角的过程，需要仔细旋转载物台改变光线入射到三棱镜上的入射角，找到偏向角从逐渐减小到开始增大的零（临）界点。)

(2) 当狭缝宽度较窄时可以观察到黄色谱线是由分离的两条谱线组成的。)

(3) 在目镜中至少可以观察到三条谱线，依次是黄色、绿色和蓝紫色谱线。)

8. 在测量衍射角的过程中，发现分划板上的黑色叉丝清晰但谱线不清晰了，这时需要重新对目镜进行调焦。（错误）

9. 在测量衍射角的过程中，游标盘的止动螺钉必须始终锁紧。（正确）

10. 用光栅分光，在分光计中观察汞灯谱线，以下说明正确的有：(黄色谱线具有双线结构;) (绿色谱线的衍射角大于蓝紫色谱线的衍射角。)

11. 在调整的过程中，如何保证平行光管发出的光线能垂直入射到光栅上？(狭缝的中心与分划板的中心重合，并且光栅反射回来的绿十字像与分划板上十字重合。)

# 第十九章 分光计 (1312)

## 19.1 预习测部分

1. 双面反射镜两侧反射的绿十字都位于正确的位置后，此时分光计的样品台垂直于仪器的主轴。（错误）
2. 调节分光计需要先调节望远镜后调节平行光管。（正确）
3. 使用分光计测量角度，当读数时，游标盘第 7 条线对准，此时角度的分数部分有可能不是 7 分。（正确）
4. 通过分光计和汞灯可以测量三棱镜对紫光的折射率。（正确）
5. 通过望远镜的俯仰螺丝调节使得绿十字上移，双面反射镜另一面的绿十字也将上移。（正确）

## 19.2 出门测部分

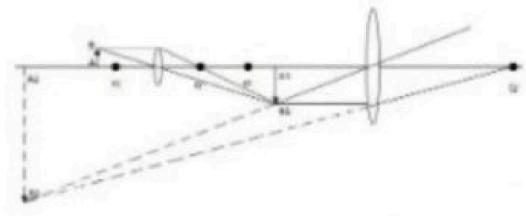
1. 调节望远镜，最开始应该先：（粗调望远镜和载物台水平）。
2. 分光计在测量前需要调节：（望远镜垂直于仪器主轴；平行光管垂直于仪器主轴；望远镜对平行光聚焦；平行光管发出平行光。）
3. 操作时：手不能直接触摸光学表面；手不能握住望远镜筒转动望远镜；手不能按住样品台来转动游标盘。（正确）

## 第二十章 显微镜使用

### 20.1 预习测部分

1. 显微镜的总放大倍率等于：(物镜放大倍率和目镜放大倍率的乘积)。
2. 显微镜的分辨力由哪个器件的分辨力来决定？(物镜)
3. 显微镜的分辨力由物镜和目镜的分辨力来决定。(错误)
4. 光学显微镜的分辨极限为：(200nm)。
5. 光学显微镜的分辨极限为：200nm。(正确)
6. 将低倍物镜转换成高倍物镜观察时，视野中的物像范围如何变化？(缩小)
7. 物镜的分辨力是由那两项决定的？(照明光的波长；数值孔径)
8. 物镜的工作距离与其焦距成负相关，焦距越长，工作距离越小。(错误)
9. 当旋转粗调手轮寻找样品像时，应先升高载物台，再降低载物台，实验者从目镜中进行观察，当样品模糊的像出现时停止旋转，换用细调手轮把样品的像调至清晰。(正确)
10. 切换物镜时，应当小心的用手扳着物镜转动，当旋转到位后，物镜会自动卡位。(错误)
11. 近代光学显微镜通常采用两极放大，其物镜和目镜均为会聚透镜。(正确)
12. 物镜的放大倍数与其长度成正相关，放大倍数越大，物镜越长。(正确)
13. 使用显微镜时，为了使视野明亮，光源的亮度越大越好。(错误)
14. 物镜的放大倍数与其长度负相关，即物镜越长，放大倍数越小。(错误)
15. 光学显微镜的分辨率受到物镜数值孔径的影响。(正确)
16. 在本实验室的光学显微镜中，分别配置了干燥物镜和浸液物镜，下列物镜属于干燥物镜的是：(x40； x10； x4)
17. 取下样品或做完实验后，应转动物镜转换器，将物镜移出光路(如转换器上物镜已装满，则将最低放大倍数物镜移入光路)。
18. 近代光学显微镜通常采用两级放大，其物镜和目镜均为：(会聚透镜)。

19. 显微镜放大原理光路图如图所示。经目镜观察到的像为被观察物体的：(倒立放大的虚像)。



## 20.2 出门测部分

1. 使用显微镜时，应按照哪种顺序？（先低倍再高倍，先目镜再 CCD）。
  2. 你离开实验室时，显微镜的调光旋钮处于什么状态？（调至最小）。
  3. 你离开实验室时，把显微镜的哪个物镜切换到光路中？（4 倍）。
  4. 你测量得到的剥去涂覆层后的光纤（包含纤芯和包层）直径约为？（125 $\mu\text{m}$ ）。
  5. 可调电阻 R1、R2 的调节方式应选择先粗调，再细调。（正确）
  6. 你离开实验室时，显微镜的载物台位于哪个位置？（最低位置）
  7. 实验完成离开实验室时，仪器状态为：（载物台降至最低位置；关闭显微镜电源；调光旋钮调至最小；样品整齐放回样品盒；电脑主机关闭。）
  8. 观察衍射元件时，如果照明光源很强，会导致：（测量值大于真实值；干扰对狭缝位置的聚焦；衍射效应加强。）
  9. 观察灵芝孢子时，下列选择正确的是：（孢子容易团聚在一起；）（孢子的长度约为 8 – 11 $\mu\text{m}$ ；）（先使用低倍物镜找到孢子，再逐步更换更高放大倍数的物镜，直至在 40x 物镜下测量。）
  10. 头发直径约为：（几十至 100 $\mu\text{m}$ ）。

# 第二十一章 光电效应

## 21.1 预习测部分

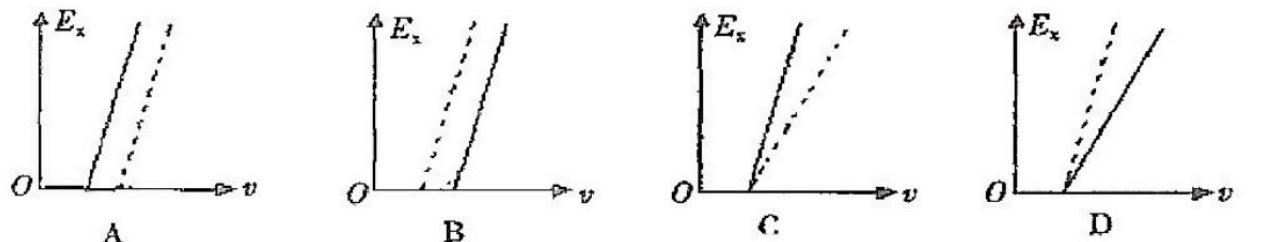
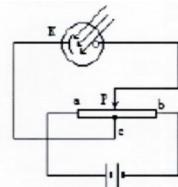
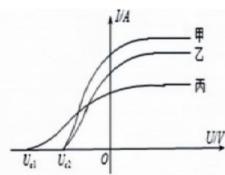
1. 普朗克在 1900 年将“能量子”引入物理学，开创了物理学的新纪元。人们在解释下列哪组实验现象时，都利用了“量子化”的观点（光电效应现象；氢原子光谱实验）

2. 在光电效应实验中，飞飞同学用同一光电管在不同实验条件下得到了三条光电流与电压之间的关系曲线（甲光、乙光、丙光），如图所示。则可判断出：（乙光的波长大于丙光的波长。）

3. 当某种单色光照射到金属表面时，金属表面有光电子逸出，如果光的强度减弱，频率不变，则：（单位时间内逸出的光电子减少）。

4. 用图示装置研究光电效应现象，光阴极 k 与滑动变阻器的中心抽头 c 相连，当滑动头 P 从 a 移到 c 的过程中，光电流始终为零。为了产生光电流，可采取的措施是：（增大入射光的频率。）

5. 用不同频率的紫外光分别照射钨和锌的表面而产生光电效应，可得到光电子最大初动能  $E_k$  随入射光频率  $\nu$  变化的  $E_k - \nu$  图。已知钨的逸出功是 3.28eV，锌的逸出功是 3.34eV，若将二者的图线画在同一个  $E_k - \nu$  坐标图中，用实线表示钨，虚线表示锌，则正确反映这一过程的图是如下图所示中的？正确图像：（A 图）



6. 由爱因斯坦光电效应方程可以画出光电子的最大初动能和入射光的频率的关系，如图所示。以下说法正确的是：

( $P$  的绝对值等于逸出功;)

(直线的斜率表示普朗克常量  $h$  的大小;)

( $v_0$  表示极限频率。)

7. 用甲、乙两种单色光照射同一金属做光电效应实验, 发现光电流与电压的关系如图所示。已知普朗克常量为  $h$ , 被照射金属的逸出功为  $W_0$ , 遏止电压为  $U_c$ , 电子的电荷量为  $e$ , 则下列说法正确的是:

(甲光的强度大于乙光的强度;)

(乙光的频率为  $\frac{W_0 + eU_c}{h}$ )

8. 有关光电效应, 下面说法中正确的有:

(对某金属, 入射光波长必须小于某一极限波长, 才能产生光电效应;)

(当某种色光照射金属表面时, 能产生光电效应, 则入射光的频率越高, 产生的光电子的最大初动能越大;)

(某种色光照射金属表面时, 能产生光电效应, 则入射光的强度越大, 产生的光电子数越多。)

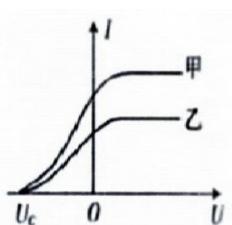
9. 用某种单色光照射某金属表面, 发生光电效应, 现将该单色光的光强减弱, 则:

(光电子的最大初动能不变;)

(单位时间内产生的光电子数减少;)

10. 如图所示, 表示发生光电效应的演示实验, 那么下列选项中正确的是:

(发生光电效应时, 光电子是从  $K$  极跑出来; ) (灵敏电流计不显示读数, 可能是因为入射光频率过低。)

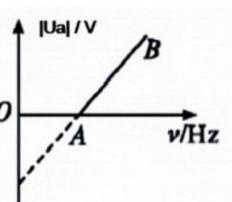
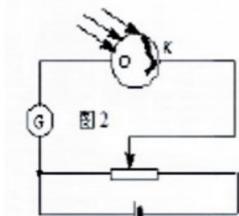


11. 在演示光电效应的实验中, 把某种金属板连在验电器上。第一次用弧光灯直接照射金属板, 验电器的指针就张开一个角度。第二次在弧光灯和金属板之间插入一块普通的玻璃板, 再用弧光灯照射金属板, 验电器指针不张开, 因此可以判定, 使金属板产生光电效应的是弧光中的 (紫外光成分)。

12. 光电效应实验中, 下列表述正确的是:

(遏止电压与入射光的频率有关; 入射光频率大于截止频率才能产生光电子)。

13. 在做光电效应的实验时, 某金属被光照射发生了光电效应, 实验测得光电流的遏制电压  $U_a$  与入射光的频率  $\nu$  的关系如图所示, 由实验曲线可求出:



(该金属的逸出功;)

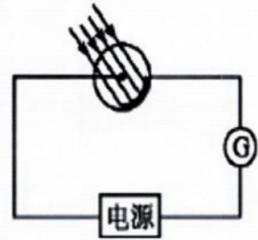
(照射该金属的单色光最低极限频率和最大极限波长;)

(普朗克常量。)

14. 如图所示, 电路中所有元件完好, 光照射到光电管上, 灵敏电流计中没有电流通过。其原因可能是:

(入射光波长太长;)

(电源正负极接反。)



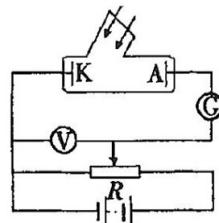
## 21.2 出门测部分

1. 下列可以被电场加速的是: (光电子)。

2. 关于光的本性, 下列说法中不正确的是: (光子的能量由光的强度所决定)。

3. 是否理解和掌握了“光电管饱和光电流与光强的关系”测量方法? (理解和掌握了)。

4. 一光电管的阴极是用极限波长  $\lambda_0 = 500\text{nm}$  的钠材料制成的, 当用波长  $\lambda = 300\text{nm}$  的射线照射阴极 K 时, 光电管阳极 A 和阴极 K 之间的电势差  $U = 2.1\text{V}$ , 光电流的饱和值  $I = 0.56\text{mA}$ , 如图所示。



1) 求每秒内由 K 极发射的电子数?

2) 求电子到达 A 极时的最大动能?

3) 如果电势差 U 不变, 而照射光的强度增到原来的 3 倍, 此时电子到达 A 极的最大动能是多大?

(普朗克常量  $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J} \cdot \text{s}$ ; 电子电量  $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$ ; 真空中光速  $c = 3.00 \times 10^8\text{m/s}$ )

答案:  $5 \times 10^{15}$  个;  $6.01 \times 10^{-19}\text{C}$ ;  $6.01 \times 10^{-19}\text{J}$

\* 注: 实际答案应该是  $3.5 \times 10^{15}$  个;  $6.01 \times 10^{-19}\text{C}$ ;  $6.01 \times 10^{-19}\text{J}$

5. 实验中, 下列注意事项, 哪些必须遵守?

(滤光片是光学器件, 透光的正面不能用手触摸。影响透光质量;)

(接通电源后, 高压灯要预热。预热 5 10 分钟后, 出射光强才能稳定;)

(光电效应仪器说明书上介绍的 5 个操作步骤, 目的是: 降低和减弱暗电流和噪声对光电流测量的影响。)

---

6. 《光电效应测普朗克常数》实验中, 遏止电压的测量, 一般三种方法零电流法补偿法拐点法是否已经全部了解掌握? (全掌握了)。

## 第二十二章 干涉法测微小量

### 22.1 预习测部分

1. 用读数显微镜测量距离时, 出现鼓轮刻度为零时, 主尺刻度不指向整数, 这种现象由于齿轮空程差导致的, 并不影响实际测量结果。(正确)
2. 光的干涉和衍射现象体现了光具有粒子性。(错误)
3. 采用劈尖干涉测量头发丝时, 头发放在靠近两玻璃片相接处测量更准确。(错误)
4. 牛顿环现象是一种等倾干涉。(错误)
5. 牛顿环干涉条纹各级同心圆环是等间距的。(错误)
6. 自制劈尖应当保证头发丝垂直于玻璃片的长边, 且放置劈尖时要保证玻璃片的长边平行于读数显微镜物镜移动的方向。(正确)

### 22.2 出门测部分

1. 在实验中可以用手触摸平凸透镜的表面。(错误)
2. 人头发丝的直径大致在 0.6-0.8mm 之间。(错误)
3. 自制劈尖应当保证头发丝垂直于玻璃片的长边, 且放置劈尖时要保证玻璃片的长边平行于读数显微镜物镜移动的方向。(正确)
4. 测量头发丝直径实验中, 我们需要注意哪些方面?  
(1) 载玻片长边平行于显微镜目镜移动的方向放置。  
(2) 头发丝垂直于载玻片放置。  
(3) 头发丝尽量远离上下玻片的交接线, 使得玻片张开角度较小。)

## 第二十三章 衍射实验

### 23.1 预习测部分

1. 对于光学成像系统而言，用艾里斑直径衡量成像面分辨率的极限，艾里斑半径为：( $r = 1.22\lambda f D$ )。
2. 单缝衍射中， $k$  级暗条纹对应的衍射角中  $\phi_k = \frac{x_k}{L}$ ，其中  $x_k$  为：(第  $k$  级暗条纹距离中央亮条纹中心的距离)。
3. 双缝衍射实验中当 (干涉极大) 与 (衍射极小) 的位置重合时，会发生缺级。
4. 当光源和接收屏都距离行射屏无限远 (或相当于无限远) 时，在接收屏处由光源及衍射屏产生的衍射为：(夫琅禾费衍射)。
5. 单缝衍射中，其他级次亮条纹宽度是中央亮条纹宽度的两倍。(错误)
6. 光通过小孔会发生衍射，产生明暗相间的条纹衍射图样，大约有 (84%) 的光能量集中在中央亮斑，称为艾里斑。
7. 单缝衍射中，位于两相邻暗条纹之间的是各级亮条纹，它们的宽度是中央亮条纹宽度的： $(\frac{1}{2})$ 。
8. 双缝衍射时，当  $d \cos \Phi = n$  确定的干涉极大正好与由  $a \cos \Phi = k$  确定的衍射极大的位置重合时，第  $n$  级干涉极大将不会出现，称为缺级。(错误)
9. 双缝夫琅禾费衍射图样是单缝衍射和双缝干涉这两个因素联合作用的结果。(正确)

### 23.2 出门测部分

1. 圆孔衍射中，中央亮斑的形状为：(圆形)。
2. 实验中所使用的激光器为 (氦氖激光器)。
3. 以下说法正确的是：(更换衍射元件时，应盖上 **CCD** 镜头盖;) (激光不能长时间直接照射到 **CCD** 上;) (眼睛不能直视激光。)
4. 单缝衍射中，亮条纹等间隔分布。(错误)
5. 在双缝衍射中，缝宽越大，亮条纹中央亮区的宽度越宽。(错误)

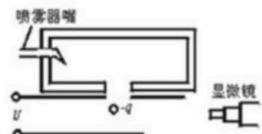
- 
6. 小孔衍射图案中，中央的艾里斑为：(亮斑)。
  7. 实验中所使用的激光的波长为：(**632.8nm**)。
  8. 实验中眼睛不可以直视激光。(正确)。
  9. 双缝夫琅禾费衍射图样中，明暗条纹是等间距分布的。(正确)。
  10. 在单缝衍射中，当入射波长一定时，单缝缝宽越大，衍射现象越明显，条纹越宽。(错误)

## 第二十四章 密立根油滴实验

## 24.1 预习测部分

1. 密立根油滴实验进一步证实了电子的存在，揭示了电荷的非连续性。

如图所示是密立根实验的原理示意图，假设小油滴质量为  $m$ ，带电量  $q$ ，调节两板间电势差为  $U$ ，当小油滴悬浮不动时，测出两板间距离为  $d$ ，请问上极板带（正电）？（ $q > 0$ ）



2. 密立根油滴实验中, 加载平衡电压后, 油滴下落极快, 可能的原因有: (全选) (两平行板电压接反了;) (油滴带电量极少;) (油滴质量很大;) (油滴不带电。)
  3. 在进行密立根油滴实验时, 选择一个合适的油滴 ( $q \leq 6e_0$ ), 它的静止平衡电压标准是: (100V 300V)。
  4. 在密立根油滴实验前, 需要对实验装置进行水平调节操作吗? (需要)
  5. 在密立根油滴实验中, 主要验证电荷的: (颗粒性和量子性)。
  6. 在进行密立根油滴实验时, 选择一个合适油滴 ( $q \leq 6e_0$ ) 的试测时间范围是 (10~30 秒)。
  7. 下列关于物理学史的说法, 正确的是: (汤姆森发现了电子;) (密立根通过油滴实验测定了电子的电荷量。)
  8. 如何判断油滴所带电荷量的改变? (再平衡时所加的电压有极大的改变。)
  9. 密立根油滴实验中, 基本电荷  $e_0$  的计算, 应是对实验测得的多个油滴电荷  $q$  求 (最大公约数)。
  10. 在密立根油滴实验时, 任意一个油滴都可以被作为实验测量对象吗? (不是)
  11. 密立根油滴实验静态法测量中, 主要测量几个物理量: (油滴静止时的平衡电压;) (自然下落段时间。)
  12. 以下说法正确的是:

(将实验测得的一系列油滴的平衡电压和自然下落时间的数(值)对  $(U_i, t_{fi})$ ，在坐标纸上画成散点图。再进行曲线分析(或改直后进行线性回归分析)，得出元电荷电量  $e_0$  的数值(最小二乘法)

---

推算  $e_0$  值)。)

(将实验测量和计算得到的一组油滴的带电量数值, 除以公认值  $e_0$ , 得到各油滴的带电量子数 (一般为非整数), 再对这些数进行四舍六入五取整, 作为各油滴的带电量子数  $n$  (整数) (反演法推算  $e_0$  值)。)

## 24.2 出门测部分

1. 填写你测量得到的电子电荷。

## 第二十五章 生活中的物理实验 1

### 25.1 预习测部分

1. 关于太阳能电池, 下列说法错误的是: (N型半导体是指半导体中掺杂了N元素。)
2. 我国的《中国居民膳食指南》建议成年人每天盐的摄入量不超过 (6g)。
3. 在牛顿用三棱镜观察太阳光色散的实验中, 下列哪种颜色光在三棱镜中的折射率更大? (紫光)。
4. 驻波波形上出现许多振幅为零的点, 称为 (波节), 相邻这样的点间距为 (半波长)。
5. 下面关于温度和热交换的说法中, 不正确的是? (物体都是温度上升时膨胀, 降温时体积收缩。)
6. 关于楞次定律磁铁下落实验的说法正确的是?(若金属管无限长, 磁铁最后应可匀速下落;)(金属管内径越大, 同样的磁铁, 下落减慢现象越不明显。)
7. 在液体或气体中的微粒尺寸在什么范围时, 布朗运动较为明显? ( $10^{-5} \text{ } 10^{-3} \text{ cm}$ )
8. 在地球上和太空中测量得到物体的质量有何关系? (基本相同)
9. 下面关于白炽灯灯丝电阻的描述中, 不正确的是: (灯丝电阻率是一个定值, 不随温度变化。)
10. 下面关于静电的说法不正确的是: (静电现象中一般电压很小, 电流很大。)
11. 下列关于单摆实验的描述不正确的是: (摆球大小和摆长和单摆的周期无关。)
12. 下面关于表面张力的说法中不正确的是: (本实验中不直接使用水是因为水没有表面张力。)
13. 沉浮子实验中里面的小瓶必须使用硬质材质, 否则无法观察到现象。(错误)
14. 加热镍片超过其居里温度可以使镍片由没有磁性变为有磁性。(错误)

### 25.2 出门测部分

1. 下面关于眼镜的说法, 错误的是: (近视镜的度数是指凹透镜的焦距与 100 的乘积)。
2. 声波驻波演示实验中不可以调整哪些参数? (振动源方向)

- 
3. 关于口罩，下列说法错误的是：（酒精可以腐蚀口罩表面的疏水材料，形成大的孔洞，破坏疏水性；）（口罩只是通过其材料中小孔的尺寸来过滤和阻挡有害物质。）
  4. 折纸时使用较薄的卫生纸一般都可以对折 10 次以上。（错误）。

## 第二十六章 生活中的物理实验 2

### 26.1 预习测部分

1. 关于红外光波的说法正确的是: (人眼无法看到红外光)。
2. 一般铅笔笔杆上标注的字母 B 代表什么: (黑度和笔芯中石墨含量)。
3. 对于楞次定律相关的磁体下落实验中, 关于管子选择不正确的是: (磁铁选定后管子内径越大下落减慢现象越明显。)
4. 下面关于温度和热交换的说法中, 不正确的是: (物体都是温度上升时膨胀, 降温时体积收缩)。
5. 关于太阳能电池, 下列说法错误的是: (N 型半导体是指半导体中掺杂了 N 元素)。
6. 关于安培旋转线圈实验说法不正确的是: (线圈的电阻率不影响其旋转过程;) (导线圈需要链接电源正极, 但可以不连接负极;) (导线圈的旋转方向不受电源正负极方向的影响。)
7. 耦合摆实验中可以观察到两个简谐振动的合成拍现象。(正确)
8. 海伦喷泉实验中两个瓶子的连通管可以是玻璃管。(错误)
9. 下列关于单摆实验的描述不正确的是? (摆球大小和摆长和单摆的周期无关。)
10. 大小相同的木块和铁块从同一斜面上同一点向下滑, 若忽略摩擦, 两滑块斜面底端的末速度是否相同? (相同)。
11. 下面关于静电的说法不正确的是? (静电现象中一般电压很小, 电流很大。)
12. 在地球上和太空中测量得到物体的质量有何关系? (基本相同)
13. 下列关于声音和声音频谱的说法错误的是:(人说话的声音频谱中含基频也有谐频, 钢琴的声音由于只有基频成份没有谐频所以较为纯净;) (一般人说话的声音频率范围是 20Hz-20000Hz;) (敲击音叉时通过使用不同的力度, 可以获得不同频率范围内的声音。)
14. 关于蜡烛的燃烧, 说法正确的是: (燃烧的是棉芯和气态石蜡。)
15. 摩擦起电的两物体所带电荷是同号的。(错误)
16. 合肥所在地的重力加速度参考值为  $9.7949\text{m/s}^2$ 。而某同学用单摆法测得重力加速度为  $9.65\text{m/s}^2$ ,

---

$P = 0.95$  时的不确定度为  $0.06\text{m/s}^2$ 。这一结果说明本次测量有明显的系统误差，有可能是其在计算摆长时错误地将摆球的直径当做了半径。（错误）

## 26.2 出门测部分

1. 大小相同的木块和铁块从同一斜面上同一点向下滑，若忽略摩擦，两滑块斜面底端的末速度是否相同？（相同）
2. 我国的《中国居民膳食指南》建议成年人每天盐的摄入量不超过？（6g）
3. 关于蜡烛燃烧的说法，正确的说法是：（蜡烛燃烧中有物理过程也有化学过程；）（蜡烛火焰是气态石蜡与氧气的化学反应形成的。）
4. 一般用线分辨率来定义人眼的视觉分辨率。（错误）
5. 伯努利原理的推论为流体流动时，流速越大的区域，压强越大。（错误）
6. 下列关于声音和声音频谱的说法错误的是：（人说话的声音频谱中含基频也有谐频，钢琴的声音由于只有基频成份没有谐频所以较为纯净；）（一般人说话的声音频率范围是 20Hz-20000Hz；）（敲击音叉时通过使用不同的力度，可以获得不同频率范围内的声音。）

## 后记与鸣谢

考虑到本文档非一教官方出品，且样本来源有限，本文档收录的题目难免有缺失、错误，烦请各位读者多多包涵。同时，一教每年都会更新实验题库，在此特别感谢提供原始文档的 2021 级学长学姐们，提供 2023 春季学期题目的 2022 级大雾石岩茶话会的全体成员，提供原资料样板的 2022 级大雾石岩茶话会管理员多萝西，提供 2024 春季学期题目的 2023 级大雾石岩咖啡厅的全体成员，以及协助进行相应资料整理收集的群聊管理员同学们！同时也对阅读此文档的读者表示感谢。

本文档编写负责人为 2023 级大雾实验咖啡厅管理员 Uphi，如有关于此文档的意见与建议可在 2023 级大雾群里直接私信本人 (QQ: 3274648994)，也可 E-mail 告知 (yuhongfei@mail.ustc.edu.cn)。感谢各位同学在文档建立途中提供的种种帮助。

此处插播一份实验报告食用提示：来自一位 2023 春大雾助教的留言：“大物实验别手写了，尤其是字写的烂的。”

【以上后记在 2022 级原资料的后记上添补而来，再次感谢前辈的无私奉献。】