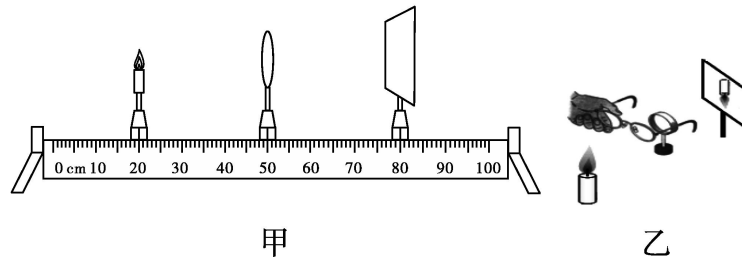


光、热学实验

1. 在“探究凸透镜成像规律”的实验中，小明进行了以下实验：



第 1 题图

(1)在光具座上依次放置点燃的蜡烛、凸透镜和光屏，并调节它们的中心在同一高度的目的是\_\_\_\_\_；调整后如图甲，光屏上恰好呈现烛焰倒立、等大的像(未画出)，则该凸透镜的焦距为\_\_\_\_\_cm.

(2)保持凸透镜位置不变，将蜡烛移到 30 cm 刻度处，移动光屏，直至光屏上呈现清晰的实像，生活中利用这一成像特点工作的光学仪器是\_\_\_\_\_ (选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”).

(3)小明想了解“视力矫正”的原理，利用图乙所示装置，他把近视眼镜镜片放在蜡烛与透镜之间，在光屏上得到清晰的像. 若保持蜡烛和透镜的位置不变，移开眼镜，为了再次找到清晰的像，应将光屏向\_\_\_\_\_ (选填“靠近”或“远离”)透镜的方向移动.

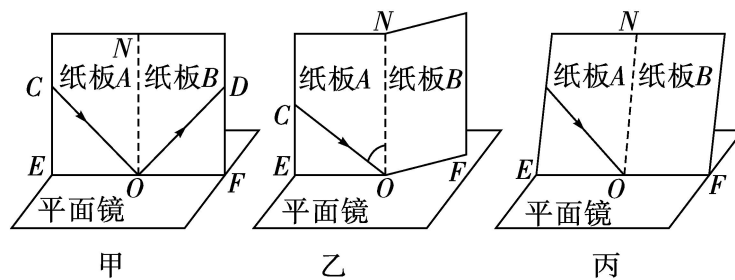
2. 在“探究光的反射规律”的实验中.

(1)如图甲所示，一束光沿纸板 A 射向平面镜，纸板 B 上反射光束沿 OD 方向射出，若入射光束绕 O 点逆时针转动，此过程中反射角的大小变化情况是\_\_\_\_\_.

(2)若将光束贴着纸板 B 沿 DO 方向射到镜面，反射光束将沿 OC 方向射出，说明光在反射时光路是\_\_\_\_\_的.

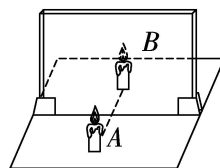
(3)如图乙所示，若保持入射光束不变，以 ON 为轴，把纸板 B 向后翻折，纸板 B 上看不到反射光束，说明\_\_\_\_\_在同一平面内.

(4)如图丙所示，将纸板整体以底边 EF 为轴向后旋转，当纸板 A 上呈现入射光束时，此时 ON \_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)法线的位置.



第 2 题图

3. 小明同学为了探究“平面镜成像的特点”，所用的实验器材有：单面镀膜玻璃板、支架、两支完全相同的蜡烛、白纸和刻度尺，实验装置如图所示.



第 3 题图

(1)在白纸上画一条直线，将玻璃板竖立在白纸上，应使玻璃板\_\_\_\_\_ (选填“镀膜”或“无膜”)一面的底边与直线重合.

(2)实验中用两支完全相同的蜡烛是为了便于\_\_\_\_\_，本实验应在较\_\_\_\_\_ (选填“亮”或“暗”)的环境中进行。

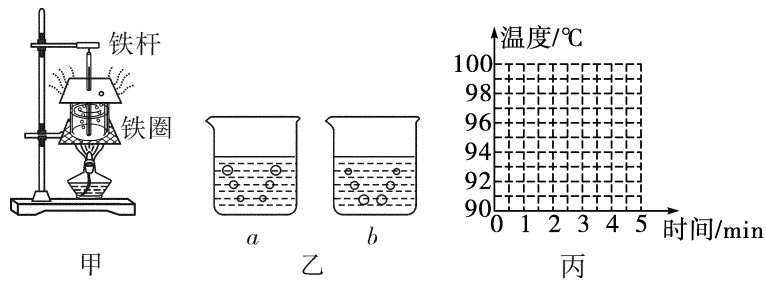
(3)小明认为平面镜所成的像为虚像。请你设计一种实验方案来验证小明的观点：\_\_\_\_\_。

**【补充设问】**

(4)在寻找蜡烛像的位置时，眼睛应该在蜡烛\_\_\_\_\_ (选填“*A*”或“*B*”)这一侧观察，若实验过程中，小明无论怎样调节蜡烛*B*，发现都不能与蜡烛*A*的像重合。发生这种现象的原因可能是\_\_\_\_\_。

(5)将点燃的蜡烛*A*放在玻璃板前5 cm处，小明拿起蜡烛*A*沿垂直板面方向以5 cm/s的速度远离玻璃板，2 s后放稳。则未点燃的蜡烛*B*与*A*相距\_\_\_\_\_ cm才能与*A*的像完全重合。

4. **一题多设问** 小华同学利用如图所示的装置做“探究水在沸腾前后温度变化的特点”实验。



第4题图

(1)实验装置如图甲所示，在组装器材安装温度计时，玻璃泡碰到了烧杯底，此时应适当将\_\_\_\_\_ (选填“铁杆向上”或“铁圈向下”)调整。

(2)当水温升到90 °C时，每隔0.5 min记录一次温度计的示数，部分数据如表。请将表格中空格内容填写完整。图乙中\_\_\_\_\_ (选填“*a*”或“*b*”)是水沸腾时的情景。

_____	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
温度/°C	90	92	94	96	98	99	99	99	99

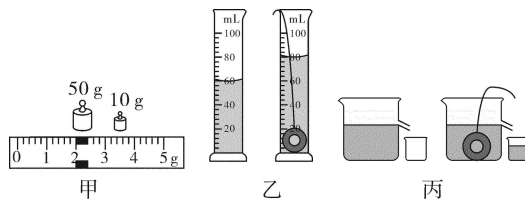
(3)为了说明水沸腾过程中是否需要吸热，应\_\_\_\_\_，观察水是否继续沸腾。

**【补充设问】**

(4)请你根据表中数据，在图丙中画出水沸腾前后温度和时间关系的图像。

**力学实验**

5. 小明和小周要测量一些零件的密度。



第5题图

(1)将天平放在水平桌面上，游码归零后，发现指针指在分度盘中线的右侧，此时需要将平衡螺母向\_\_\_\_\_调节，使指针对准分度盘中线。

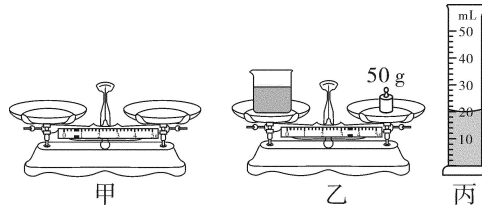
(2)用调节好的天平测量零件的质量时，按照\_\_\_\_\_ (选填“从小到大”或“从大到小”)的顺序用镊子向托盘中加減砝码，调节游码使天平平衡时，砝码的质量以及游码的位置如图甲所示，则零件的质量为\_\_\_\_\_ g。

(3)小明用如图乙所示的方法测量零件的体积，零件的体积为\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>，则该零件的密度为\_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup>。

(4)小周测量完另一零件的质量后发现该零件体积较大无法放入量筒，于是找来溢水杯测量该零件的体积，他的做法如图丙所示，先将溢水杯装水至液面与溢水口平齐，然后将零件轻轻放入水中，用小烧杯收

集溢出的水，再将小烧杯中的水倒入空量筒中测出体积。这样的做法会使测出的体积与零件的实际体积相比偏\_\_\_\_\_。

6. 爱动脑筋的小梦想知道花生油的密度究竟有多大，于是她取了一些花生油利用托盘天平和量筒测量其密度。



第6题图

(1)将托盘天平放在水平桌面上，如图甲所示的情况，此时指针恰好指在分度盘的中线处，为了使天平平衡，接下来的操作是先\_\_\_\_\_，再进行其他操作后，使指针指在分度盘中线处即可。

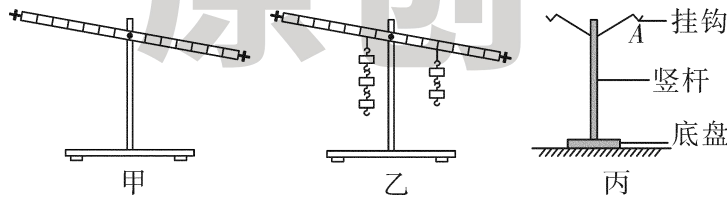
(2)调节好天平水平平衡后，在烧杯中装入适量花生油放在天平的左盘中进行正确测量，天平重新平衡后，右盘中砝码的质量和游码在标尺上的位置如图乙所示，将一部分花生油倒入空量筒，量筒中液面位置如图丙所示，量筒中花生油的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ，再用天平测量出烧杯和剩余花生油的质量为  $35.4 \text{ g}$ ，则花生油的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。

(3)小梦发现把花生油倒入量筒中测体积时有少量花生油挂在量筒内壁上，则测得花生油的密度值相比真实值会\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

(4)【新设问·生活化器材】放假期间小梦只能在家里借助电子秤和两个完全相同的小塑料瓶完成实验：(水的密度为  $\rho_{\text{水}}$ )

- ①称出小塑料瓶的质量  $m_0$ ，然后在小塑料瓶里装满水，放在电子秤上，读出此时电子秤的示数为  $m_1$ ；
- ②取出另一个小塑料瓶，\_\_\_\_\_，放在电子秤上，读出此时示数为  $m_2$ ；
- ③花生油的密度表达式  $\rho_{\text{油}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用已知量和测量量表示)

7. 物理实践小组在探究“杠杆的平衡条件”实验中(每个钩码的质量为  $50 \text{ g}$ )。



第7题图

(1)实验前，小组成员将杠杆中点置于支架上，杠杆静止，如图甲所示，此时杠杆处于\_\_\_\_\_ (选填“平衡”或“非平衡”)状态，为使杠杆在水平位置平衡，应向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)调节平衡螺母。

(2)在水平平衡的杠杆两边挂上钩码后某时刻如图乙所示，要使杠杆重新在水平位置平衡，接下来的操作是\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。

(3)接下来分别改变支点两侧钩码的个数是为了改变\_\_\_\_\_，通过移动钩码悬挂的位置，使杠杆恢复水平平衡，得到了下表中的数据，由数据可以得出杠杆的平衡条件是\_\_\_\_\_。

实验次数	动力 $F_1/\text{N}$	动力臂 $l_1/\text{m}$	阻力 $F_2/\text{N}$	阻力臂 $l_2/\text{m}$
1	1.5	0.1	1.0	0.15
2	1.0	0.15	1.5	0.1
3	2.0	0.1	1.0	0.2

(4)小组成员在对实验过程进行交流时，同组的小明认为虽然进行了多次实验，但是得出的实验结论仍不可靠，因为每次实验中\_\_\_\_\_均未改变。

(5)【新设问·生活应用】小明家有个木衣架如图丙所示，有一次他将书包挂在衣架 A 处时，衣架倾倒. 为了防止衣架再次倒下，小明分析原因后提出的一条改进意见是：\_\_\_\_\_ (答案合理即可).

**电学实验**

8. **一题多设问** 探究“电流与电阻的关系”时，小明同学用如图甲所示的电路进行实验：电源电压为 4.5 V，电流表、电压表、滑动变阻器、开关各一个，定值电阻 5 个(5 Ω、10 Ω、15 Ω、20 Ω、25 Ω)，导线若干.

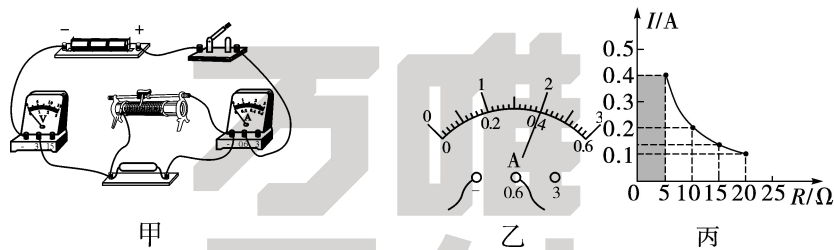
(1)如图甲，经检查发现小明连接的电路有一根导线连接错误，请在接错的导线上画“珠”，并用笔画线代替导线将电路连接正确(导线不得交叉).

(2)连接好电路，闭合开关后(电表均正常)，电压表无示数，电流表有示数，其原因可能是\_\_\_\_\_.

(3)排除故障后，小明先将 5 Ω 的电阻连入电路中，移动滑动变阻器的滑片至适当位置，电流表的示数如图乙所示，为\_\_\_\_\_ A；仅将定值电阻由 5 Ω 更换为 10 Ω 时，应向\_\_\_\_\_适当调节滑动变阻器的滑片，使\_\_\_\_\_示数保持不变.

(4)图丙是根据实验数据画出的定值电阻的  $I-R$  图像，阴影部分的面积表示的是\_\_\_\_\_.

(5)在继续探究中发现若用 25 Ω 的定值电阻代替原来的电阻实验，无论怎样移动滑片都不能满足电压表示数为 2 V，要完成这组实验，更换的滑动变阻器最大阻值至少为\_\_\_\_\_ Ω.



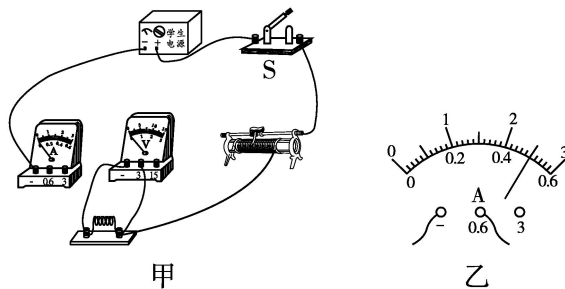
第 8 题图

**【补充设问】**

(6)小明实验中使用的滑动变阻器的规格为“25 Ω 2 A”，小明想用 25 Ω 和新增加的 30 Ω 的定值电阻继续该实验，在不更换滑动变阻器的前提下利用现有器材对电路进行改装设计，请在虚线框中画出改装后的电路图.



9. 某同学用伏安法测电阻，其中电源电压恒为 3 V，滑动变阻器上标有“20 Ω 2 A”字样，待测电阻阻值约 5 Ω.



第 9 题图

(1)请用笔画线代替导线将图甲电路连接完整. (要求滑片向右移动时电流表示数变大，导线不得交叉)

(2)闭合开关前，发现电流表指针指在零刻度线右侧，其原因可能是\_\_\_\_\_.

(3)问题解决后, 闭合开关, 移动滑片到某一位置时, 电压表的示数为  $2.5\text{ V}$ , 电流表的示数如图乙所示, 为 \_\_\_\_\_  $\text{A}$ , 则待测电阻  $R$  的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ .

(4)改变电阻两端电压, 多次测量的目的是 \_\_\_\_\_.

(5)请你针对该实验的测量过程提出一个合理的建议: \_\_\_\_\_.

10. 小明在“测量小灯泡的电阻”实验中, 小灯泡的额定电压为  $2.5\text{ V}$ , 滑动变阻器规格为“ $20\ \Omega\ 1.5\text{ A}$ ”.

(1)如图甲所示是小明连接的实物图, 经仔细检查后发现电路中有一根导线连接错误, 请在图中连接错误的那根导线上画“ $\times$ ”, 并用笔画线代替导线将电路连接正确(导线不可交叉).

(2)电路连接正确后, 闭合开关, 发现电压表指针迅速偏转超过量程, 实验中可能存在的问题是 \_\_\_\_\_ (写出一种即可).

(3)排除问题后, 闭合开关, 小明移动滑片并将电流表和电压表的示数记录在表中, 电压表示数为  $2.5\text{ V}$  时, 电流表示数如图乙所示, 小灯泡正常发光时的电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ . 请在图丙中作出小灯泡的  $I-U$  关系图像.

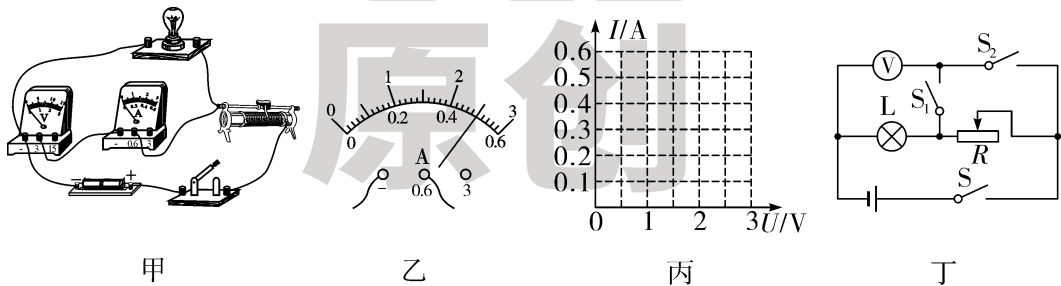
序号	1	2	3	4	5
电压 $U/\text{V}$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
电流 $I/\text{A}$	0.30	0.40	0.46	0.48	

(4)小明想测量小灯泡正常工作时滑动变阻器接入电路的阻值, 但电流表被其他小组借走了, 于是他设计了如图丁所示的电路图, 实验方案如下:

①闭合  $S$  和  $S_1$ , 调节滑动变阻器滑片, 使电压表示数等于小灯泡额定电压  $U_{\text{额}}$ ;

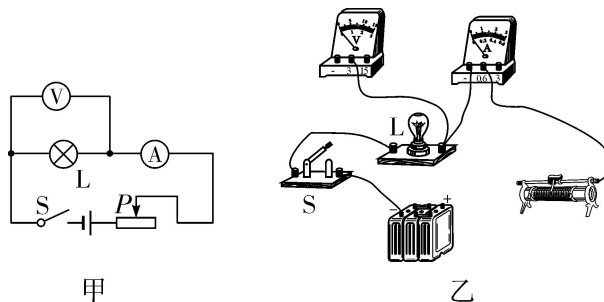
②保持滑片不动, 断开  $S_1$ , 闭合  $S$ 、 $S_2$ , 此时电压表示数记为  $U$ ;

③此时滑动变阻器接入电路的阻值  $R =$  \_\_\_\_\_ (用所测物理量表示, 已知小灯泡正常发光时的电阻为  $R_L$ ).



第 10 题图

11. **一题多设问** 小伟所在兴趣小组想探究小灯泡的亮暗程度与其实功率的关系. 于是找来一只规格为“ $30\ \Omega\ 0.6\text{ A}$ ”的滑动变阻器、额定电压为  $2.5\text{ V}$  的小灯泡接在电源电压恒为  $6\text{ V}$  的电路中, 按照如图甲所示的电路进行探究.



第 11 题图

(1)请用笔画线代替导线, 根据图甲所示电路图, 将图乙所示实物图连接完整.

(2)连接好电路后，闭合开关前，请你提出需要检查的内容：\_\_\_\_\_。(写出一条即可)

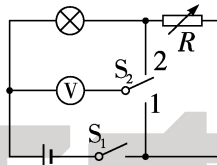
(3)小伟连接电路后闭合开关，发现小灯泡 L 不发光，电流表、电压表示数均较小，他立即判断 L 断路，于是断开开关拆下 L，重新寻找小灯泡连接电路。请评价他的做法\_\_\_\_\_ (选填“合理”或“不合理”)，你判断的理由是\_\_\_\_\_。

(4)小伟按图甲所示的电路继续进行实验：闭合开关，移动滑片 P，使小灯泡发光，测出小灯泡的相关物理量，记录结果如表，则小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_W。他观察到小灯泡的亮度变化是：第二次比第一次亮，第三次比第二次更亮。结合表中数据得出的结论是\_\_\_\_\_。

次数	电压 $U/V$	电流 $I/A$	实际功率 $P/W$	电阻 $R/\Omega$
1	1.6	0.20	0.32	8.00
2	2.0	0.22	0.44	9.09
3	2.5	0.24		10.42

**【补充设问】**

(5)完成上述实验后，小伟从实验室借了一个电阻箱和一个单刀双掷开关，设计了如图丙所示实验电路来测量额定电压为  $U_{\text{额}}$  的小灯泡的额定功率，实验如下：



第 11 题图丙

- ① \_\_\_\_\_，调节电阻箱，当其阻值为  $R$  时，电压表的示数刚好为  $U_{\text{额}}$ ；
- ② \_\_\_\_\_，读出电压表的示数为  $U$ ；
- ③ 小灯泡额定功率  $P_{\text{额}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用已知量和测量量的符号表示)



力学计算

12. 如图所示为种植专业人员正在利用植保无人机进行精准喷药, 已知该无人机空载的质量为 20 kg, 药箱的容量为 30 L, 水平作业时最佳速度为 5 m/s. 求: ( $\rho_{\text{农药}}=1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $g$  取 10 N/kg)

(1) 若以最佳作业速度水平飞行时, 无人机 2 min 飞行的距离.

(2) 药箱加满农药后无人机静止在水平地面上时对地面的压强为  $5.3 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 此时无人机与地面的接触面积.

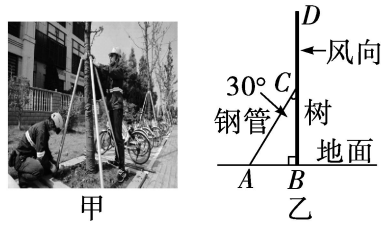
(3) 该无人机装满农药后从地面上升 5 m 的过程克服重力做的功.



第 12 题图

万唯  
原创

13. 如图甲所示，每当台风来临之前，园林部门的工作人员用四个钢管从四个方向对刚栽的树木进行支撑加固，如图乙所示，树的高度  $BD$  是  $4\text{ m}$ ，加固处  $C$  点是  $BD$  的中点，如果台风产生  $1\ 300\text{ N}$  的力吹向树冠  $CD$  的中心部位，那么钢管  $AC$  将对树干施加多大的沿钢管方向的力才不会使树干被风吹倒？(忽略树在土中的部分高度)



第 13 题图

**万唯**  
**原创**



电热综合计算

14. 多功能养生壶(如图所示)具有精细烹饪、营养量化等功能,深受市场认可和欢迎.下表是某品牌养生壶部分参数. [ $c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$ ]

项目	参数
电源电压/V	220
低温挡功率/W	220
高温挡功率/W	1 100
容积/L	1



第 14 题图

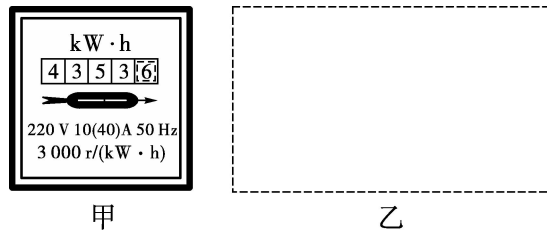
(1)若壶内加热体由两个发热电阻组成,请在虚线框内画出养生壶内部的电路图.



(2)养生壶处于低温挡工作时,求电路中的电流大小.

(3)在标准大气压下,使用高温挡将初温  $12^{\circ}\text{C}$  的一壶水烧开用了  $420\text{ s}$  时间,求养生壶在高温挡加热时的效率.

15. 小明家新购买的电热饮水机，有加热和保温两种工作状态，饮水机热水箱内水温度达到  $92\text{ }^{\circ}\text{C}$  时温控开关自动断开，处于保温状态；当水温降至一定温度时，温控开关又闭合重新加热，在无人取水的情况下，饮水机重新将  $2\text{ kg}$  的水加热一次的时间为  $5\text{ min}$ ，观察到家里的电能表(如图甲所示)  $1\text{ min}$  转盘转了  $20$  转，请回答下列问题。



第 15 题图

- (1)请在图乙虚线框内画出电热饮水机内部的电路图。
- (2)重新加热一次消耗的电能。
- (3)若电热饮水机加热效率为  $70\%$ ，求加热前的水温。 [ $c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ]

万唯  
原创

参考答案

1. (1)使像成在光屏中央 15 (2)投影仪 (3)靠近

2. (1)变大 (2)可逆 (3)反射光线、入射光线和法线 (4)不是

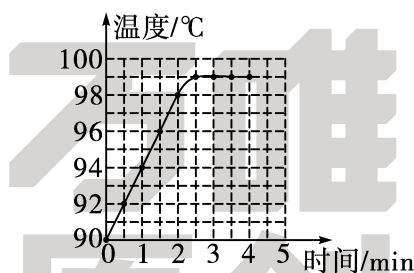
【解析】(1)纸板  $A$  上的入射光束绕  $O$  点逆时针转动，入射角增大，而反射角随入射角的增大而增大，减小而减小，故反射角增大；(2)一束光贴着纸板  $B$  沿  $DO$  射到  $O$  点，反射光束将沿图中的  $OC$  方向射出，这说明光在反射时，光路是可逆的；(3)实验中将纸板  $B$  向后折转，纸板  $B$  上不能看到反射光线，说明反射光线、入射光线和法线在同一平面内；(4)若将图中纸板整体以底边  $EF$  为轴向后旋转，此时反射光线、入射光线和法线仍在同一平面内，只不过纸板不在这个平面内，法线与镜面垂直，此时  $ON$  不是法线的位置。

3. (1)镀膜 (2)比较像与物的大小关系 暗 (3)将玻璃板后的蜡烛  $B$  拿走，在  $B$  的位置处放置光屏，眼睛直接观察光屏上是否有像，若有则是实像，若无则是虚像

【补充设问】(4) $A$  玻璃板没有垂直放置 (5)30

【解析】(1)在白纸上画一条直线，将玻璃板竖立放在白纸上，镀膜的一面作为反射面，应使玻璃板镀膜的一面的底边与直线重合；(2)实验要选取完全相同的两支蜡烛，目的是比较像与物的大小关系；为了使像看起来更清晰，最好在较暗的环境中进行实验，这样可以增加光线的对比度，使观察效果更明显；(3)小明认为平面镜所成的像为虚像。用实验方案来验证小明的观点：将玻璃板后的蜡烛  $B$  拿走，在  $B$  的位置处放置光屏，眼睛直接观察光屏上是否有像，若有则是实像，若无则是虚像。

4. (1)铁杆向上 (2)时间/min  $a$  (3)熄灭或移走酒精灯 【补充设问】(4)如答图所示



第4题答图

【解析】(1)实验中用酒精灯外焰加热，温度计玻璃泡浸没在被测液体中，但不能碰容器底和壁，所以应将铁杆向上移；(2)做实验时需要记录时间/min 和对应的温度温度/°C；水沸腾时，有大量气泡产生，气泡在上升过程中体积增大，所以图乙中  $a$  是沸腾时的现象， $b$  是沸腾前的现象；(3)为了说明水沸腾过程中是否需要吸热，应熄灭或移走酒精灯，停止加热，观察水是否继续沸腾。

5. (1)左 (2)从大到小 62 (3)20  $3.1 \times 10^3$  (4)小

【解析】(1)指针偏向分度盘中线的右侧，说明右侧质量较大，调平时应将平衡螺母向左调节；(2)在测量物体的质量时，先估测待测物体的质量，将待测物体放在左盘上，然后向天平的右盘中按照质量从大到小的顺序试加砝码；砝码的质量为 60 g，游码在标尺上所对的刻度值为 2 g，则零件的质量为  $m = 60 \text{ g} + 2 \text{ g} = 62 \text{ g}$ ；(3)零件的体积  $V = 80 \text{ mL} - 60 \text{ mL} = 20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$ ，则零件的密度  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{62 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 3.1 \text{ g/cm}^3 =$

$3.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；(4)在将小烧杯中的水倒入空量筒中测体积时，烧杯壁会有水残留，导致所测体积偏小。

6. (1)将游码移到标尺左端零刻度线处 (2)20 0.9

(3)偏大 (4)②在小塑料瓶里装满花生油

$$\textcircled{3} \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}$$

【解析】(1)在调节天平横梁平衡时，应先将游码移到标尺左端零刻度线处，再调节平衡螺母使天平横梁平衡；(2)由图丙可知量筒中花生油的体积为  $V = 20 \text{ cm}^3$ ，由图乙可知，倒入量筒前，烧杯和花生油的总质量为  $m_{\text{总}} = 50 \text{ g} + 3.4 \text{ g} = 53.4 \text{ g}$ ，将一部分花生油倒入量筒后，烧杯和剩余花生油的质量为  $m_{\text{剩}} = 35.4 \text{ g}$ ，则

倒入量筒中的花生油的质量为  $m = m_{\text{总}} - m_{\text{剩}} = 53.4 \text{ g} - 35.4 \text{ g} = 18 \text{ g}$ ，因此花生油的密度为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{18 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} =$

$0.9 \text{ g/cm}^3$ ；(3)向量筒中倒入花生油时，少量花生油挂在量筒内壁上，则测得花生油的体积偏小，而所测花生油的质量不变，故由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得，测得花生油的密度值相比真实值会偏大；(4)称出小塑料瓶的质量  $m_0$ ，

然后在小塑料瓶里装满水，放在电子秤上，读出此时电子秤的示数为  $m_1$ ；取出另一个小塑料瓶，在小塑料瓶里装满花生油，放在电子秤上，读出此时示数为  $m_2$ ；因为两个完全相同的小塑料瓶，因此两个小塑料

瓶中水和花生油的体积相等，即  $\frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 - m_0}{\rho_{\text{油}}}$ ，故推导可得花生油的密度表达式  $\rho_{\text{油}} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}$ 。

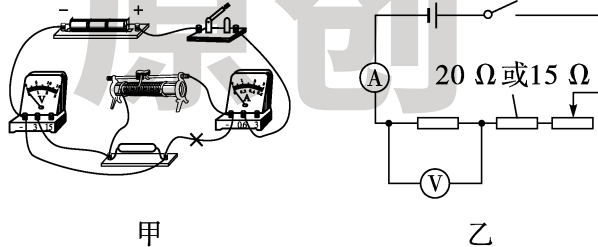
7. (1)平衡 左 (2)将左侧钩码适当向左移动(或将右侧钩码适当向左移动) (3)动力和阻力的大小

$F_1 l_1 = F_2 l_2$ (或动力  $\times$  动力臂 = 阻力  $\times$  阻力臂) (4)杠杆受到的动力和阻力的方向 (5)减小挂钩的长度(或

增大底盘的直径或圆盘底座换用大理石等密度更大的材料或在挂钩的对侧挂物品等)

**【解析】**(1)杠杆静止不动或匀速上下同幅度转动时，杠杆处于平衡状态，杠杆在图甲所示位置静止，所以处于平衡状态；图甲所示杠杆左端高右端低，杠杆重心靠右侧，故应向左调节平衡螺母；(2)由图乙可知，杠杆不在水平位置，此时右端向下倾斜，左端上翘，则左侧力与力臂的乘积要小于右侧力与力臂的乘积，故为了使杠杆水平平衡，可以将左侧钩码适当向左移动或将右侧钩码适当向左移动；(3)分别改变支点两侧钩码的个数是为了改变动力和阻力的大小；根据表格中数据可知： $1.5 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 1.0 \text{ N} \times 0.15 \text{ m}$ ， $1.0 \text{ N} \times 0.15 \text{ m} = 1.5 \text{ N} \times 0.1 \text{ m}$ ， $2.0 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 1.0 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}$ ，故可得杠杆的平衡条件为  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  或动力  $\times$  动力臂 = 阻力  $\times$  阻力臂；(4)小组成员在对实验过程进行交流时，同组的小明认为虽然进行了多次实验，但是得出的实验结论仍不可靠，因为每次实验中杠杆受到的动力和阻力的方向均未改变；(5)由题意知，衣架倾倒的原因是两边力和力臂的乘积不相等造成的，所以要防止其倾倒，可减小挂物与其力臂的乘积或增大自重与其力臂的乘积，故可减小挂钩的长度或增大底盘的直径或圆盘底座换用大理石等密度更大的材料或在挂钩的对侧挂物品等。

8. (1)如答图甲所示



第 8 题答图

(2)定值电阻短路 (3)0.4 右 电压表 (4)定值电阻两端的电压 (5)31.25 **【补充设问】**(6)如答图乙所示

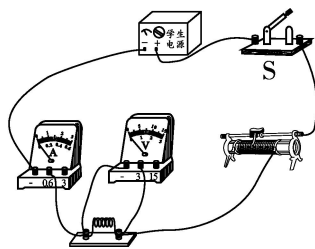
**【解析】**(1)由图甲知，电压表串联在电路中且滑动变阻器与定值电阻并联；正确的接法应是滑动变阻器与定值电阻串联，电压表与定值电阻并联，故可以将定值电阻右侧连接电流表的导线改接到电压表负接线柱上，具体如答图甲所示；(2)电流表有示数，说明可能是电路通路，电压表无示数，说明与电压表并联的元件短路，所以可能是定值电阻短路；(3)图乙中，电流表的量程为  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ ，分度值为  $0.02 \text{ A}$ ，示数为  $0.4 \text{ A}$ ；实验中，当把  $5 \Omega$  的电阻换成  $10 \Omega$  的电阻后，根据分压原理，定值电阻两端的电压变大，探究电流与电阻关系时要控制定值电阻两端电压不变，即电压表示数保持不变，根据串联电路分压的规律，要增大滑动变阻器两端的电压，即要增大滑动变阻器接入电路的阻值，故应把滑动变阻器的滑片向右滑动；(4)根据  $I-R$  图像(如图丙)知，图中阴影面积等于  $IR$ ，由欧姆定律得， $U = IR$ ，阴影面积表示的是定值电阻两端的电压；(5)用  $25 \Omega$  的定值电阻代替原来的电阻进行实验，若要控制电压表的示数仍为  $2 \text{ V}$ ，则电路中的电

流为  $I = \frac{U_R}{R} = \frac{2 \text{ V}}{25 \Omega} = 0.08 \text{ A}$ ，滑动变阻器两端的电压为  $U_{\text{滑}} = U - U_R = 4.5 \text{ V} - 2 \text{ V} = 2.5 \text{ V}$ ，则此时滑动变阻

器接入电路中的电阻应为  $R_{滑} = \frac{U_{滑}}{I} = \frac{2.5\text{ V}}{0.08\text{ A}} = 31.25\ \Omega$ ，故更换的滑动变阻器最大阻值至少为  $31.25\ \Omega$ ；(6)

由(5)的计算方法可知，若想用  $30\ \Omega$  的定值电阻完成该实验，则滑动变阻器的最大阻值应为  $37.5\ \Omega$ ，因实验中滑动变阻器的最大阻值为  $25\ \Omega$ ，利用现有器材为达成实验目的，则需要将  $15\ \Omega$  或  $20\ \Omega$  的定值电阻串联接入电路，具体如答图乙所示。

9. (1)如答图所示 (2)电流表未调零 (3)0.5 5 (4)求取平均值，减小测量误差 (5)使待测电阻两端的电压较小一些，避免温度对电阻产生影响(或闭合开关后迅速读取数据，减少通电时间；或移动滑片时需要一点点移动等)



第9题答图

【解析】(1)电流表应串联在电路中，电路中的最大电流约为  $I = \frac{U}{R} = \frac{3\text{ V}}{5\ \Omega} = 0.6\text{ A}$ ，故电流表接  $0\sim 0.6\text{ A}$

量程，将电流表标  $0.6$  的接线柱与电阻左接线柱连接；滑动变阻器应该“一上一下”连入电路，要求滑片向右移动时电流表示数变大，所以应将滑动变阻器的右下接线柱接入电路，具体如答图所示；(2)开关闭合前，

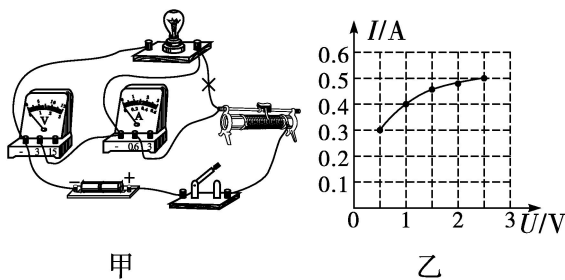
电流表的指针指在零刻度线右侧，说明电流表未调零；(3)由图乙可知，电流表选用小量程，分度值为  $0.02\text{ A}$ ，

其读数为  $0.5\text{ A}$ ，由欧姆定律可得待测电阻的阻值  $R = \frac{U}{I} = \frac{2.5\text{ V}}{0.5\text{ A}} = 5\ \Omega$ ；(4)改变电阻两端电压，多次测量的

目的是求取平均值，减小测量误差；(5)为避免温度对电阻产生影响，测量过程中需要使待测电阻两端的电压较小一些或通电时间短一些；为使电表示数逐渐变化，从而保护电表，应缓慢移动滑片等。

10. (1)如答图甲所示 (2)小灯泡断路(或滑动变阻器滑片未移至最大阻值处) (3)5 如答图乙所示

(4)③  $\frac{U-U_{额}}{U_{额}} R_L$



第10题答图

【解析】(1)题图甲中电流表和电压表串联，然后与小灯泡并联，此时电流表不能测量通过小灯泡的电流。测量小灯泡电阻的实验中，电压表应并联在小灯泡两端，电流表串联在电路中，具体如答图甲所示；(2)

电压表指针迅速偏转超过量程，可能是小灯泡断路，电压表示数等于电源电压，也可能是滑动变阻器滑片未移至最大阻值处，小灯泡的分压超过电压表量程；(3)图乙中电流表接小量程，分度值为  $0.02\text{ A}$ ，则示数为  $0.5\text{ A}$ ，小灯泡额定电压为  $2.5\text{ V}$ ，小灯泡正常发光时的电阻  $R_L = \frac{U}{I} = \frac{2.5\text{ V}}{0.5\text{ A}} = 5\ \Omega$ ；在图丙中描出对应点，

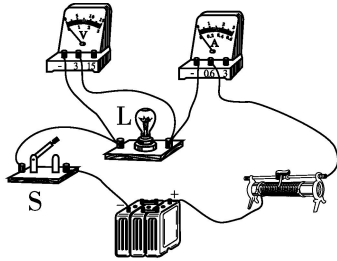
用平滑的曲线连接，如答图乙所示；(4)闭合  $S$  和  $S_1$ ，调节滑动变阻器，使电压表示数为  $U_{额}$ ，此时小灯泡正常发光，电阻为  $R_L$ ，通过小灯泡的电流为  $I_L = \frac{U_{额}}{R_L}$ ；当闭合开关  $S$ 、 $S_2$ ，断开  $S_1$  时，电压表测量小灯泡

和滑动变阻器两端的总电压  $U$ ，由于小灯泡和滑动变阻器依旧串联，小灯泡两端的电压不变，故滑动变阻器两端电压为  $U_{滑} = U - U_{额}$ ，通过其的电流与通过小灯泡的电流相等，即  $I = I_L = \frac{U_{额}}{R_L}$ ，此时滑动变阻器接

$$\text{入电路的阻值 } R = \frac{U_{滑}}{I} = \frac{U - U_{额}}{\frac{U_{额}}{R_L}} = \frac{U - U_{额}}{U_{额}} R_L.$$

11. (1)如答图所示 (2)滑动变阻器滑片是否移到最大阻值处(或电表是否调零等，答案合理即可) (3)不合理 电流表有示数，电路中不可能出现断路

(4)0.6 小灯泡的实际功率越大，小灯泡越亮 【补充设问】(5)①闭合开关  $S_1$ ，将开关  $S_2$  拨到触点 2  
②将开关  $S_2$  拨到触点 1，保持电阻箱的阻值不变 ③  $\frac{U_{额}(U - U_{额})}{R}$



第 11 题答图

【解析】(1)由图甲可知，电压表测小灯泡两端的电压，因为小灯泡的额定电压为 2.5 V，所以电压表选用 0~3 V 的量程与小灯泡并联；由电路图可知，滑片位于最右端时，滑动变阻器接入电路中的电阻最大，故应将滑动变阻器左下接线柱接入电路中，如答图所示；(2)连接好电路后，闭合开关前，需要检查的内容有：滑动变阻器滑片是否移到最大阻值处或电表是否调零等，答案合理即可；(3)小伟连接电路后闭合开关，发现小灯泡不发光，电流表、电压表示数均较小，说明电路是通路，由  $P=UI$  可知，小灯泡不发光可能是通过小灯泡的电流太小，使得小灯泡的实际功率太小不足以发光，因此小伟应先向左移动滑动变阻器的滑片观察小灯泡是否发光；(4)小灯泡正常发光时两端的电压为 2.5 V，由表中数据可知，通过的电流为 0.24 A，故小灯泡的额定功率  $P_L = U_L I_L = 2.5 \text{ V} \times 0.24 \text{ A} = 0.6 \text{ W}$ ；根据表格得出结论：小灯泡的实际功率越大，小灯泡越亮；(5)闭合开关  $S_1$ ，将开关  $S_2$  拨到触点 2，调节电阻箱，当电阻箱阻值为  $R$  时，电压表的示数刚好为  $U_{额}$ ，此时小灯泡正常发光；再测电阻箱两端的电压：将开关  $S_2$  拨到触点 1，保持电阻箱的阻值不变，读出电压表的示数  $U$ ，则电阻箱两端的电压  $U_R = U - U_{额}$ ；电路中的电流  $I = \frac{U_R}{R} = \frac{U - U_{额}}{R}$ ，则小灯泡额定功率

$$P_{额} = U_{额} I_{额} = U_{额} I = \frac{U_{额}(U - U_{额})}{R}.$$

12. 解：(1)由  $v = \frac{s}{t}$  可得，无人机飞行的距离

$$s = vt = 5 \text{ m/s} \times 2 \times 60 \text{ s} = 600 \text{ m}$$

(2)由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得，加满药箱时农药的质量

$$m_{农药} = \rho_{农药} V = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 30 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 33 \text{ kg}$$

加满药箱时静止在水平地面上的无人机对地面的压力

$$F = G_{总} = (m_{机} + m_{农药})g = (20 \text{ kg} + 33 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 530 \text{ N}$$

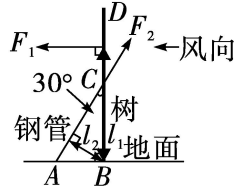
由  $p = \frac{F}{S}$  可得，此时无人机与水平地面的接触面积



$$S = \frac{F}{p} = \frac{530 \text{ N}}{5.3 \times 10^4 \text{ Pa}} = 0.01 \text{ m}^2$$

(3)该无人机装满农药后从地面上升到 5 m 的高处时,克服重力做的功  $W = G_{\text{总}}h = 530 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 2\ 650 \text{ J}$

13. 解: 如解图所示, 当台风沿图乙风向吹向树时, 树将绕 B 点向左转动, 此时钢管将沿着 AC 方向对树施力, 此时的树可以看作以 B 点为支点, 以风力  $F_1$  为动力, 支撑力  $F_2$  为阻力的杠杆。



第 13 题解图

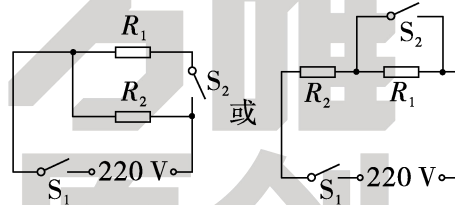
由题意可知动力臂

$$l_1 = \frac{3}{4} BD = \frac{3}{4} \times 4 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

$$\text{阻力臂 } l_2 = \frac{1}{2} BC = \frac{1}{4} BD = \frac{1}{4} \times 4 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

根据杠杆平衡条件  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  可得:  $1\ 300 \text{ N} \times 3 \text{ m} = F_2 \times 1 \text{ m}$ , 则钢管 AC 将对树施加的沿钢管方向的力  $F_2 = 3\ 900 \text{ N}$

14. 解: (1)如答图所示



第 14 题答图

(2)由  $P = UI$  得, 养生壶在低温挡工作时电路中的电流

$$I_{\text{低}} = \frac{P_{\text{低}}}{U} = \frac{220 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 1 \text{ A}$$

(3)由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得, 水的质量

$$m = \rho_{\text{水}} V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ kg}$$

$$\text{水吸收的热量 } Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{}^\circ\text{C)} \times 1 \text{ kg} \times (100 \text{ }^\circ\text{C} - 12 \text{ }^\circ\text{C}) = 3.696 \times 10^5 \text{ J}$$

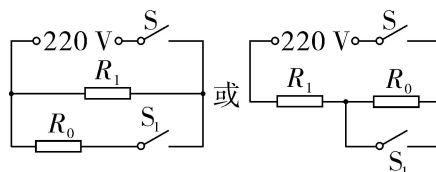
养生壶在高温挡加热时消耗的电能

$$W = P_{\text{高}} t = 1\ 100 \text{ W} \times 420 \text{ s} = 4.62 \times 10^5 \text{ J}$$

养生壶在高温挡加热时的效率

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} = \frac{3.696 \times 10^5 \text{ J}}{4.62 \times 10^5 \text{ J}} = 80\%$$

15. 解: (1)如答图所示



第 15 题答图

(2)电热饮水机 1 min 消耗的电能



$$W = \frac{n}{N} = \frac{20 \text{ r}}{3000 \text{ r/(kW}\cdot\text{h)}} = \frac{20}{3000} \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 2.4 \times 10^4 \text{ J}$$

电热饮水机重新加热一次水消耗的总电能

$$W_{\text{总}} = 5W = 5 \times 2.4 \times 10^4 \text{ J} = 1.2 \times 10^5 \text{ J}$$

(3) 由  $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W_{\text{总}}}$ ，水吸收的热量  $Q_{\text{吸}} = \eta W_{\text{总}} = 70\% \times 1.2 \times 10^5 \text{ J} = 8.4 \times 10^4 \text{ J}$

水吸收的热量  $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m \Delta t = c_{\text{水}} m (t - t_0) = 8.4 \times 10^4 \text{ J}$

重新加热前的水温  $t_0 = t - \frac{Q_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m} = 92 \text{ }^\circ\text{C} - \frac{8.4 \times 10^4 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg}\cdot\text{ }^\circ\text{C)} \times 2 \text{ kg}} = 82 \text{ }^\circ\text{C}$

万唯  
原创