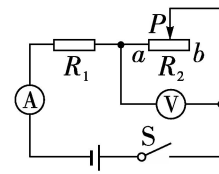


更多重难题

题型一 电学计算

1. 如图所示电路, 电源电压保持不变, R_1 为定值电阻, R_2 为滑动变阻器. 当滑片 P 在 b 端时, 电压表的示数为 2 V , 电流表的示数为 0.2 A ; 当滑片 P 移动到 a 端时, 电流表示数变化了 0.4 A . 求:

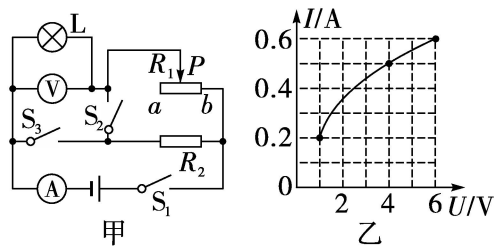
- (1) 电源电压;
- (2) 电路消耗电功率的变化范围.



第 1 题图

2. 图甲所示的电路中电源电压 $U=8\text{ V}$, 定值电阻 $R_2=8\ \Omega$, 电流表的量程为 3 A . 只闭合开关 S_1 时, 将变阻器的滑片 P 从 a 端向 b 端移动, 直至 L 正常发光, 电流表与电压表示数变化如图乙所示.

- (1) 求滑动变阻器 R_1 的最大阻值;
- (2) 考虑电路安全的情况下, 通过开关的断开、闭合以及调节滑片 P , 使电路消耗的功率最大. 当该电路以最大功率工作时, R_1 在 1 min 内消耗的电能.

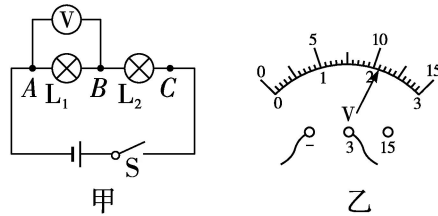


第 2 题图

题型二 实验与探究题

类型一 电学实验与探究题

3.在探究“串联电路电压特点”的实验时,小明同学选用不同的小灯泡组成了如图甲所示的电路.



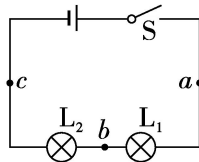
第3题图

- (1)要完成实物电路连接,至少需要_____根导线.
- (2)小明先将电压表并联在 L_1 两端,闭合开关,发现灯 L_1 亮,灯 L_2 不亮,于是小明认为灯 L_2 的灯丝断了,小西认为小明的说法错误.请你帮小西写出理由:_____.
- (3)解决问题后,他先将电压表接在 AB 间,发现电压表的示数如图乙所示,再将电压表分别接在 BC 、 AC 间,记录数据如下表.

U_{AB}/V	U_{BC}/V	U_{AC}/V
	2.7	4.8

根据你对实验的了解,小明下一步该做的是_____.

4.在进行“怎样使两个小灯泡亮起来”的探究活动中,小明按照如图所示的电路图连接实物电路.



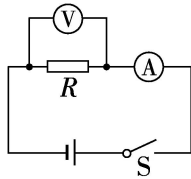
第4题图

- (1)当小明将最后一根导线连接好后,两个灯泡立即发光,则小明操作的不当之处是_____.
- (2)实验中将开关分别接在 a 、 b 、 c 三点,开关的控制作用_____ (选填“相同”或“不相同”).

(3)接下来小明想让两个灯泡能够单独发光和同时发光,可进行的操作是_____.

- A. 在 a 、 b 之间并联接入一个开关
- B. 在 b 、 c 之间并联接入一个开关
- C. 在 a 、 b 和 b 、 c 之都并联接入一个开关
- D. 将 L_2 接在 a 、 c 之间, b 、 c 之间用导线连接

5.如图所示是小明为用“伏安法”测量未知电阻 R_x 阻值设计的电路图.



第 5 题图

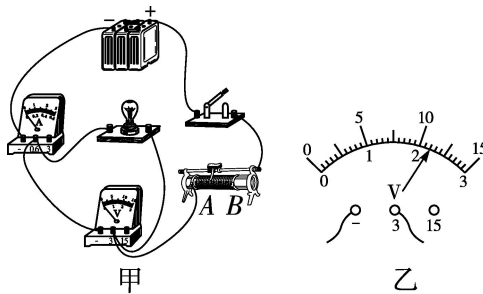
(1)该实验的原理是:_____.

(2)闭合开关后,小明发现电流表有示数、电压表无示数,产生此现象的原因可能是_____.

- A. 电流表被烧坏
- B. 定值电阻短路
- C. 开关接触不良
- D. 定值电阻断路

(3)(科学推理)实验结束后,小明和他的组员小聪讨论后认为该电路图测出的 R_x 阻值误差较大,可以通过在电路图中增加一个电阻箱进行改进.你认为该说法正确吗?答:_____.

6.小明同学手里有一个标有“2.5 V”字样的小灯泡,他想知道小灯泡工作时的电阻,于是在实验室找来一些器材连接了如图甲所示的实验电路,电源电压 6 V 恒定不变.



第 6 题图

(1)闭合开关,移动滑动变阻器的滑片,发现小灯泡发光,电流表有示数,

电压表无示数，其故障原因可能是_____；

A. 电流表被烧坏 B. 电压表接触不良 C. 小灯泡短路 D. 小灯泡断路

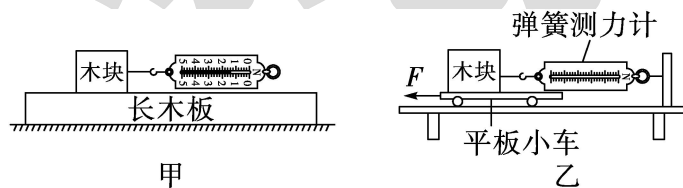
(2)排除故障后，移动滑动变阻器的滑片到某一位置，电压表的示数如图乙所示，为了测量小灯泡正常发光时的电阻，应将滑片向_____ (选填“*A*”和“*B*”)端移动；

(3)小明同学测得实验数据，并绘制出表格如表所示，你认为这个表格的不妥之处是_____.

实验次数	电压表示数 U/V	电流表示数 I/A	小灯泡电阻 R/Ω	平均电阻 \bar{R}/Ω
1	1.0	0.22	4.55	
2	1.5	0.25	6	
3	2.0	0.28	7.14	
4	2.5	0.30	8.33	
5	3.0	0.32	9.38	

类型二 力学实验与探究题

7.小红用如图甲所示的装置测量物体水平运动时所受的滑动摩擦力.



第 7 题图

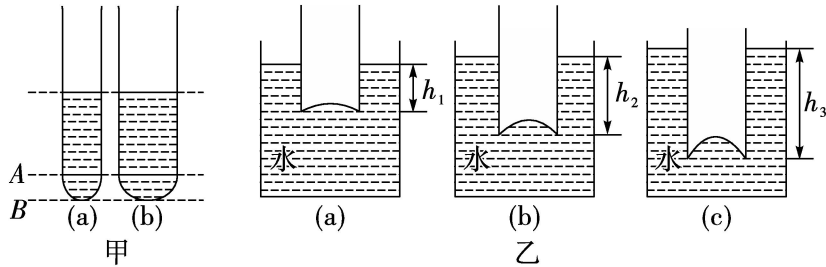
(1)测量时用弹簧测力计水平拉着木块做匀速直线运动，此时木块受到的摩擦力为_____ N.

(2)正确操作，当木块在运动的过程中所受拉力突然变大时，木块所受摩擦力的大小将_____ (选填“变大”“变小”或“不变”).

(3)同组的小明又设计了如图乙的实验装置，将弹簧测力计固定，改为木块放置于平板小车上，拉动平板小车. 当水平向左拉动平板小车时，木块受到的摩擦力方向为_____.

(4) (实验评估) 如果你和小红合作做实验, 当小红进行实验操作时, 你应该进行的操作是_____.

8. (装置创新) 小明学习完液体压强的课程后, 找到一些器材并设计了如下实验来验证液体内部压强的特点.



第 8 题图

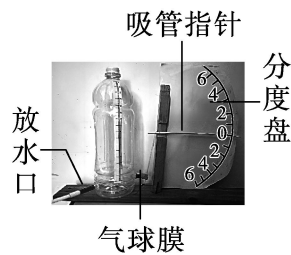
(1) 实验通过观察橡皮薄膜的凹凸程度来显示液体压强的大小. 这样做的好处是_____.

(2) 首先选用两根两端开口的玻璃管(横截面积关系为 $S_a < S_b$), 在两根玻璃管的一端扎上橡皮薄膜, 然后倒入适量的水, 橡皮薄膜从原来的 A 位置下凸至 B 位置, 如图甲(a)(b)所示. 由此可知: 液体对容器底部的压强与液体质量和容器底面积的大小_____ (选填“有关”或“无关”).

(3) 倒掉玻璃管中的水, 然后将其中一根扎有橡皮薄膜的玻璃管插入水中的不同深度, 实验现象如图乙(a)(b)(c)所示, 由此可知为了得出液体压强和深度的关系, 应控制_____不变.

(4) 小明还想用图乙装置来探究液体压强与液体密度的关系, 则接下来需要进行的操作是_____.

9. (装置创新) 如图是自制液体压强显示仪, 在塑料瓶底部开口处蒙上气球膜, 注水时堵住放水口, 气球膜凸起, 带动细线拉动指针, 指针指在分度盘(自制均匀刻度盘)上的位置不同. 放大装置由长木板、吸管指针组成.



第 9 题图

(1)实验中用_____反映液体压强的大小;

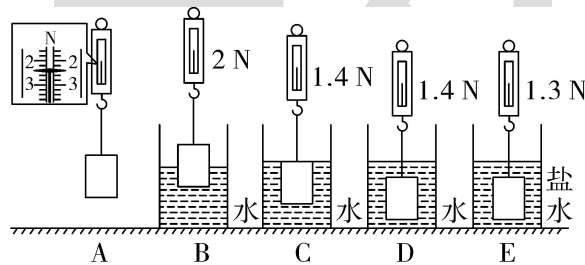
(2)往瓶口注水,观察指针的偏转情况,并记录实验数据如表所示,分析下列数据可以得出液体内部压强与液体深度的定量关系:

实验次数	1	2	3	4	5
水面到瓶口处的距离/cm	24	20	16	12	8
吸管指针对应的示数	1	2	3	4	5

(3)研究液体压强与液体密度的关系时,把水换成盐水,重复上述实验,实验中需要控制_____与表中相同.

(4)制作教具的过程中需要注意很多细节,如细线起到转换气球膜形变的功能,因此细线需要使用弹性_____ (选填“很大”或“很小”)的材料.

10.物理实验小组在“探究浮力的大小跟哪些因素有关”的实验中.



第 10 题图

(1)当物块浸没在水中时,所受的浮力大小为_____N.

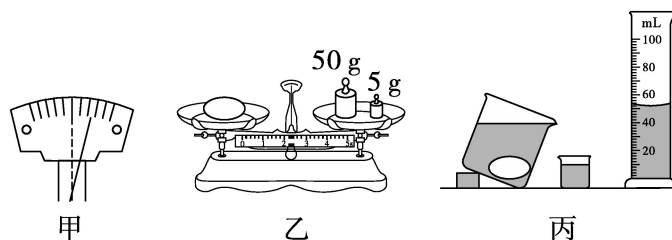
(2)由_____三次实验可以探究浮力大小与液体密度的关系.

(3)完成上述实验后,小组同学进行反思发现:握着弹簧测力计的手臂容易晃动,导致弹簧测力计示数不稳定,读数不准确,请你写出一种改进措施:_____.

(4)进一步学习了阿基米德原理之后,利用如图的测量数据,还可以计算出其他一些物理量(水的密度已知).下列物理量中不能计算出的是_____.

- A. 物块的体积 B. 物块的密度
C. 盐水的体积 D. 盐水的密度

11. 小明想测量家里刚买的鸡蛋的密度, 于是带到学校与同学一起进行测量.



第 11 题图

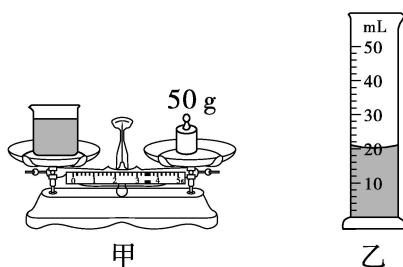
(1) 如图甲所示, 将天平放在水平台面上, 游码移到左边零刻度线处时, 天平指针在实线与虚线之间摆动, 接下来应该将平衡螺母向_____ (选填“左”或“右”) 调节.

(2) 将鸡蛋放在已调好的天平上, 如图乙所示, 则被测鸡蛋的质量 $m_0 =$ _____ g.

(3) 因实验可供选择的量筒口径较小, 鸡蛋无法放入, 小明从实验室内拿来两个烧杯及一个小木块, 往大烧杯里装满水, 将鸡蛋轻轻放入水中, 用小烧杯盛接溢出来的水, 再用量筒测出小烧杯中水的体积, 如图丙所示, 则被测鸡蛋的密度为 _____ g/cm^3 .

(4) 根据小明的测量步骤, 所测鸡蛋的密度偏大, 原因是 _____.

12. “民以食为天, 食以油为先”, 食用油是人们日常饮食中不可缺少的营养成分. 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和同学一起利用托盘天平和量筒测量其密度.



第 12 题图

(1)把天平放在水平台上,游码归零后,她发现天平右端托盘比左端位置高,这时她应向_____ (选填“左”或“右”)调节平衡螺母,使指针指在分度盘的中央刻线处.

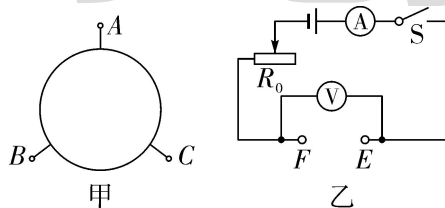
(2)在烧杯中装入适量花生油放在天平的左盘中正确测量,天平平衡时,右盘中砝码的质量和游码在标尺上的位置如图甲所示,将一部分花生油倒入量筒,量筒中液面位置如图乙所示,再用天平测量出烧杯和剩余花生油的总质量为 35.4 g,则花生油的密度为_____ g/cm³.

(3)小梦在整理器材的时候发现向量筒中倒入花生油时,有几滴花生油滴到了桌子上,则测得花生油的密度值相比真实值会_____ (选填“偏大”或“偏小”).

(4) (科学推理) 为了判断花生油和菜籽油的密度是否相同,小梦将自制密度计分别放入装有相同体积的菜籽油和花生油的烧杯中(密度计均漂浮),分别测出_____,就能判断它们的密度是否相同.

重难题三 综合实践活动题

13.小金制作了一个电路“黑箱”,如图甲所示,内部有两个定值电阻(阻值未知),连接方式和电阻位置未知.为了探究其内部结构,小金设计了如图乙所示的电路图,可将 A、B、C 接线柱接在 E、F 两点间,电源电压未知.



第 13 题图

(1)E、F 两点间不接入任何接线柱,先将开关闭合,发现电压表的示数为 6 V,由此可知,电源电压为_____ V.

(2)接下来,小金打算将电路中的 E、F 两点分别与 A、B、C 三个接线柱中的任意两个相连,从而根据电流表的示数得到这两个接线柱之间的_____.

(3)小金的实验步骤如下:

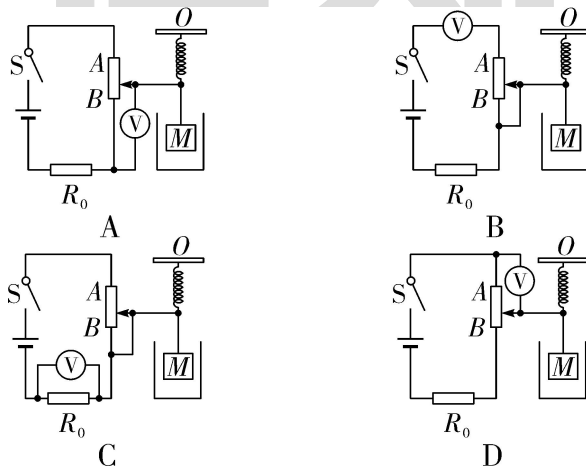
- ①把 AB 两个接线柱接到 EF 之间, 闭合开关 S , 移动滑动变阻器到某位置时, 电压表示数为 2 V , 电流表示数为 0.4 A ;
- ②把 AC 两个接线柱接到 EF 之间, 闭合开关 S , 将 R_0 的滑片从最右端移至最左端时, 电压表的示数变化了 3 V , 电流表的示数变化了 0.2 A ;
- ③把 BC 两个接线柱接入 EF 之间, 闭合开关 S , 将 R_0 的滑片移至最右端时, 电流表示数为 0.24 A .

分析计算可知滑动变阻器的最大阻值为_____ Ω .

(4)请在甲图中画出“黑箱”内电阻的连接电路图, 并标出定值电阻的阻值.

14.初三科技小组的同学决定设计一个简易的电子密度计, 可用器材有: 电压恒定的电源、电压表、电流表、电阻丝、定值电阻、开关、导线(若干)等. 他们的设想是: 用滑片在绷直的电阻丝上滑动代替滑动变阻器, 将电压表改装成电子密度计, 所测液体密度越大, 显示仪示数越大, 且刻度均匀.

(1)同学们设计了如图所示的电路, 你认为下列电路图符合设计要求的是_____.



(2)确定正确的电路设计方案后, 小组同学开始对器材进行选择. 可供选择的器材有: 恒压电源 U_1 (电压 4 V)和 U_2 (电压 12 V); 电压表 V_1 (量程 $0\sim 3\text{ V}$)和电压表 V_2 (量程 $0\sim 15\text{ V}$); 一根长为 15 cm 的均匀电阻丝 RP_1 ($1\ \Omega/\text{cm}$)和一根长为 5 cm 的均匀电阻丝 RP_2 ($3\ \Omega/\text{cm}$); 定值电阻 $R_0=5\ \Omega$ 、 $R_1=30\ \Omega$ 和 $R_2=100\ \Omega$.为了让密度计测量的范围达到最大, 且精度最高,

器材选择的最佳组合为_____.

- A. U_1 、 \textcircled{V}_1 、 RP_1 、 R_0 B. U_1 、 \textcircled{V}_1 、 RP_1 、 R_1
C. U_2 、 \textcircled{V}_2 、 RP_1 、 R_1 D. U_2 、 \textcircled{V}_2 、 RP_2 、 R_2

(3)选择符合要求的电路图和合理选择器材后,他们通过测量,得到了下表所示的结果:

液体的密度	1 g/cm^3	2 g/cm^3	3 g/cm^3
电压表示数	0.2 V	1.4 V	

分析数据可知,当液体密度为 3 g/cm^3 时,电表示数为_____V.

(4)关于探究过程的反思,小组同学想将对应关系设计成下表所示的情况.

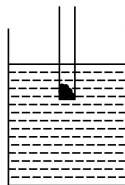
液体的密度	1 g/cm^3	2 g/cm^3	2.5 g/cm^3
电压表示数	1.0 V	2.0 V	2.5 V

应该如何改进电路:_____.

- A. 适当增大 R_0 的阻值,并将悬挂弹簧的固定点 O 适当下移
B. 适当增大 R_0 的阻值,并将悬挂弹簧的固定点 O 适当上移
C. 适当减小 R_0 的阻值,并将悬挂弹簧的固定点 O 适当上移
D. 适当减小 R_0 的阻值,并将悬挂弹簧的固定点 O 适当下移

题型四 综合计算题

15. (2023 重庆黑白卷)如图所示,水平地面上放有一高为 24 cm,底面积为 $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 的薄壁柱形容器,重为 2 N. 容器内装有适量水,另有一根装有一定数量钢珠的平底试管漂浮在液面,该试管和钢珠的总质量为 300 g,底面积为 $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$,高度为 20 cm. g 取 10 N/kg ,此时地面受到容器底部的压强为 $2.5 \times 10^3 \text{ Pa}$,求:



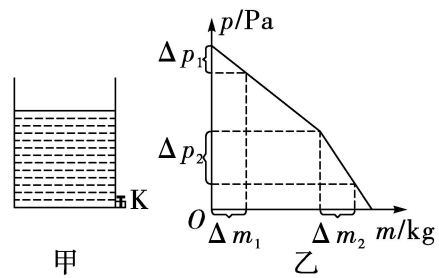
第 15 题图

- (1)柱形容器中水的体积;
(2)柱形容器内液面高度;

(3)若往试管内添加钢珠直至试管口与容器内液面恰好相平时，地面受到容器底部的压强.

16.某实验小组为了研究容器底部的压强与所放出水的质量的关系，设计了如图甲所示的装置，在水平桌面上放一个底面积为 200 cm^2 且足够高的轻质薄壁容器，容器底部带有一个阀门 K.现往容器内部加水至 10 cm 深，加水后，将一个质量为 0.8 kg 的正方体 A 缓慢放入水中(浮沉状态未知，水未溢出)，一段时间后，打开阀门 K 排水. 记录水对容器底部的压强 p 与所放出水的质量 m 的关系如图乙所示. 图像中，各参数的比值关系为 $\Delta m_1 : \Delta m_2 = 1 : 1$ ， $\Delta p_1 : \Delta p_2 = 1 : 2$.求：

- (1)未放入正方体 A 前，水对容器底部的压强；
- (2)判断未向外放水时正方体 A 在水中的浮沉状态，并说明理由；
- (3)放出水的质量为 1.6 kg 时，水对容器底部的压强.



第 16 题图

更多重难题参考答案

1. 解: (1)由电路图可知, 定值电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 串联, 电压表测滑动变阻器两端的电压, 电流表测电路中的电流

当滑片 P 在 b 端时, 根据串联电路特点和欧姆定律可知

$$U = I_b R_1 + U_V = 0.2 \text{ A} \times R_1 + 2 \text{ V} \text{ ①}$$

当滑片 P 移动到 a 端时, 滑动变阻器接入电路的阻值为 0 , 电流表示数变化了 0.4 A , 即此时电流表的示数 $I_a = I_b + \Delta I = 0.2 \text{ A} + 0.4 \text{ A} = 0.6 \text{ A}$,

根据欧姆定律可知

$$U = I_a R_1 = 0.6 \text{ A} \times R_1 \text{ ②}$$

联立①②可得 $R_1 = 5 \Omega$, $U = 3 \text{ V}$

(2)由 $P = UI$ 可知, 电路消耗功率的最大值 $P_{\max} = UI_a = 3 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} = 1.8 \text{ W}$

电路消耗功率的最小值 $P_{\min} = UI_b = 3 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.6 \text{ W}$

所以电路消耗电功率的变化范围为 $0.6 \sim 1.8 \text{ W}$

2. 解: (1)由图甲可知, 只闭合开关 S_1 , 滑动变阻器 R_1 与 L 串联, 电压表测 L 两端电压, 电流表测电路中的电流, 滑动变阻器的滑片 P 从 a 端向 b 端移动时, 滑动变阻器接入电路中的阻值变小, 根据串联分压规律可知, 电压表示数变大, 分析图乙可知, 当 P 在 a 端时电压表的示数最小且为 1 V

此时滑动变阻器 R_1 两端的电压 $U_1 = U - U_{V\min} = 8 \text{ V} - 1 \text{ V} = 7 \text{ V}$

$$\text{滑动变阻器 } R_1 \text{ 的最大阻值 } R_{1\max} = \frac{U_1}{I_{\min}} = \frac{7 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 35 \Omega$$

(2)由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知, 电路中的电阻最小时, 电路消耗的功率最大,

所以当所有开关均闭合时, R_1 、 R_2 并联, 此时电路中的电阻可以达到最小, 又因为电流表的量程为 3 A , 所以移动滑片直至电流表的示数为 3 A 时, 电路的功率最大

$$\text{此时 } R_2 \text{ 所在支路的电流 } I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{8 \text{ V}}{8 \Omega} = 1 \text{ A}$$

$$R_1 \text{ 所在支路的电流 } I_1 = I_{\max} - I_2 = 3 \text{ A} - 1 \text{ A} = 2 \text{ A}$$

$$R_1 \text{ 在 } 1 \text{ min 内消耗的电能 } W_1 = UI_1 t = 8 \text{ V} \times 2 \text{ A} \times 1 \times 60 \text{ s} = 960 \text{ J}$$

3. (1)6 (2)若 L_2 的灯丝断了, 则 L_1 也不亮; L_2 不亮可能是其实际功率

过小导致的，也可能是其短路导致的(3)改变电源电压，再测几组电压值(或更换不同规格的小灯泡)

【解析】(1)由图甲可知，电路中串联部分需要 4 根导线，电压表需要 2 根导线，所以共需要 6 根导线；(2)由图甲可知，两个灯泡串联，串联电路中各用电器相互影响，若 L_2 的灯丝断了，则 L_1 也不亮，与观察到的现象不符，灯 L_1 亮，灯 L_2 不亮，可能是灯 L_2 的实际功率过小或短路；(3)一次实验得出的结论具有偶然性，为了使实验结论更具普遍性，应进行多次测量，再分析数据，得出结论，故下一步应改变电源电压或更换不同规格的小灯泡，再测几组电压值。

4. (1)连接电路时开关未断开 (2)相同 (3)C

【解析】(1)为了保证电路的安全，连接电路时应断开开关，当小明将最后一根导线连接好后，两个灯泡立即发光，说明实验中操作的不当之处是连接电路时开关未断开；(2)在串联电路中，开关的位置不影响其控制电路通断的功能，所以开关分别接在 a 、 b 、 c 三点时控制作用相同；(3)当在 a 、 b 之间与灯泡 L_1 并联接入一个开关，无法让灯泡 L_1 单独发光，A 不符合题意；在 b 、 c 之间与灯泡 L_2 并联接入一个开关，无法让灯泡 L_2 单独发光，B 不符合题意；在 a 、 b 和 b 、 c 之间都并联接入一个开关，只闭合开关 S 时，两个灯泡都发光，闭合开关 S 和 a 、 b 之间的开关时，灯泡 L_2 发光；闭合开关 S 和 b 、 c 之间的开关时，灯泡 L_1 发光，C 符合题意；将 L_2 接在 a 、 c 之间， b 、 c 之间用导线连接，无法让两个灯泡单独发光，D 不符合题意。故选 C。

5. (1) $R = \frac{U}{I}$ (2)B (3)正确

【解析】(1)在“伏安法测电阻”的实验中，用电压表测电阻两端的电压，用电流表测通过电阻的电流，根据 $R = \frac{U}{I}$ 求出电阻的阻值，故该实验的原理是： $R = \frac{U}{I}$ ；(2)闭合开关后，电流表有示数，说明电路是通路，电压表无示数，说明与电压表并联的部分发生了短路，即定值电阻短路，B 正确。故选 B；(3)因为该电路图只能测量一次未知电阻 R_x 的阻值，误差较大，要使结果更加准确，需要多次测量计算平均值，可以通过在电

路图中增加一个电阻箱进行改进，所以该说法正确。

6. (1)B (2)A (3)多了平均电阻 \overline{R} / Ω 一栏

【解析】(1)闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片，小灯泡发光且电流表有示数，说明电路中不存在断路或短路，电压表无示数的原因可能是因为电压表接触不良；(2)由图甲可知，电压表选用 3 V 量程，所以电压表的分度值为 0.1 V，读数为 2.2 V；由于小灯泡的额定电压为 2.5 V，根据串联电路分压规律，应减小滑动变阻器接入电路的阻值，即应将滑片向 A 端移动；(3)由于小灯泡的电阻会随着电压的改变而改变，所以求电阻的平均值是没有意义的，所以这个表格的不妥之处是多了平均电阻 \overline{R} / Ω 一栏。

7. (1)1.4 (2)不变 (3)水平向左 (4)记录数据(或观察木块的运动状态)

【解析】(1)弹簧测力计拉着木块在水平长木板上做匀速直线运动时，木块受到的摩擦力等于弹簧测力计的示数，如图甲所示，该弹簧测力计的示数为 1.4 N，则木块受到的摩擦力为 1.4 N；(2)木块在运动过程中所受拉力突然变大，即加速拉动木块，由于压力大小和接触面的粗糙程度不变，此时木块所受摩擦力大小不变；(3)由题意可知向左拉动平板小车时，木块相对于平板小车向右运动，则此时木块受到的摩擦力方向水平向左；(4)合作完成该实验，当小红同学在进行实验操作时，你可以协助小红同学，如：观察现象、记录数据等。

8. (1)易于观察 (2)无关 (3)液体的密度 (4)保持其他条件不变，换用不同密度的液体重复进行实验

【解析】(1)实验通过观察橡皮薄膜的凹凸程度来显示液体压强的大小，这是通过转换法将抽象的液体压强转化为易于观察的橡皮薄膜的凹凸程度；(2)由图甲可知，液体高度相同，所以两容器底所受压强相同，两容器底面积不同，所以装入容器的水的质量不同，故液体对容器底部压强与液体质量、容器底面积均无关；(3)由图乙(a)(b)(c)可知，随着玻璃管插入水中深度的增加，橡皮薄膜的凹陷程度越大，即液体压强越大，可初步得出的结论是：同种液体内部，液体的压强大小与液体深度有关，深度越深，液体压强越大，由此可知为了得出液体压强和深度的关系，

应控制液体的密度不变；(4)用图乙装置探究液体压强与液体密度的关系，需要将图乙中的水换成其他液体(比如酒精、煤油等)，控制其他条件不变，观察橡皮薄膜的凹陷程度。

9. (1)吸管指针对应的示数(或气球膜的大小) (2)其他条件相同时，液体内部压强与液体深度成正比 (3)液面到瓶口处的距离 (4)很小

【解析】(1)由题可知，当水注入瓶中后，气球膜凸起，带动细线拉动指针，由此可知实验中用吸管指针对应的示数或气球膜的大小反映液体压强的大小；(2)分析该表格数据可知，当水面每上升 4 cm，吸管指针对应的示数将增大 1，由此可知：其他条件相同时，液体内部压强随液体深度的增加而增大，即其他条件相同时，液体内部压强与液体深度成正比；(3)当研究液体压强与液体密度的关系时，该实验需要控制深度不变，即需要控制液面到瓶口处的距离不变，从而改变液体的密度进行探究；(4)在该实验中细线起到转换气球膜形变的功能，若细线要选用弹性很大的材料，则吸管指针的偏转可能不够明显，因此细线要选用弹性很小的材料。

10. (1)1.0 (2)A、D、E (3)可将弹簧测力计固定在铁架台上使用 (4)C

【解析】(1)由 A 图可知，物块在重力和拉力作用下处于平衡状态，则物块的重力大小等于其受到的拉力大小，即弹簧测力计的示数。因弹簧测力计的分度值为 0.2 N，则物块的重力为 2.4 N，由 A、C 或 A、D 两图可知，物块浸没在水中受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F = 2.4 \text{ N} - 1.4 \text{ N} = 1.0 \text{ N}$ ；(2)由 A、D、E 三次实验可知，物块浸入液体中的体积和深度相同，液体密度不同，弹簧测力计示数不同，根据称重法可知，受到的浮力不同，所以由 A、D、E 三次实验操作可知，浮力大小与浸入液体的密度有关；(3)握着弹簧测力计的手臂容易晃动，可将弹簧测力计固定在铁架台上使用；(4)物块浸没时排开液体的体积即为物块的体积，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可求出排开液体的体积，即物块的体积，A 不符合题意；由图 A 可知物块所受的重力，由 $G = mg$ 即可求出物块的质量，再根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 即可求出物块的密度，B 不符合题意；由称重法测浮力可求出物块浸没在盐水中受到的浮力，再根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可求出盐水的密度，D 不符合题意；

要求出盐水的体积，密度已知，但盐水的质量无法从题目中得出，故不可求出，C符合题意。故选C。

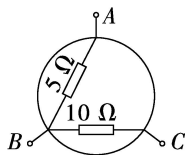
11. (1)左 (2)57.2 (3)1.1 (4)将小烧杯中的水倒入量筒时，有一部分水残留在小烧杯中，导致体积测量值偏小，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，测量的密度偏大

【解析】(1)图甲中指针偏向右侧，为使横梁在水平位置平衡，应将平衡螺母向左调节；(2)鸡蛋的质量等于砝码质量加上游码所对的示数，即 $50\text{ g} + 5\text{ g} + 2.2\text{ g} = 57.2\text{ g}$ ；(3)量筒的分度值为 2 mL ，读数为 52 mL ，则鸡蛋的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{57.2\text{ g}}{52\text{ cm}^3} = 1.1\text{ g/cm}^3$ ；(4)将小烧杯中的水倒入量筒时，有一部分水残留在小烧杯中，所测得的体积偏小，质量测量值准确，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，所测量的密度值偏大。

12. (1)右 (2)0.9 (3)偏大 (4)密度计露出油面的长度(或密度计浸入油中的长度，答案合理即可)

【解析】(1)调节天平平衡时，天平右端托盘比左端位置高，则应将平衡螺母向右调节，使指针指在分度盘中央刻线处；(2)由图甲可知，烧杯和花生油的总质量为 $m_1 = 50\text{ g} + 3.4\text{ g} = 53.4\text{ g}$ ，由图乙可知，量筒内花生油的体积 $V = 20\text{ mL} = 20\text{ cm}^3$ ，烧杯和剩余花生油的质量 $m_2 = 35.4\text{ g}$ ，则量筒内花生油的质量 $m = m_1 - m_2 = 53.4\text{ g} - 35.4\text{ g} = 18\text{ g}$ ，花生油的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{18\text{ g}}{20\text{ cm}^3} = 0.9\text{ g/cm}^3$ ；(3)向量筒中倒入花生油时，有几滴花生油滴到了桌子上，花生油的体积测量值准确，剩余花生油和烧杯的质量测量值偏小，即量筒内花生油质量计算值偏大，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，花生油的密度测量值会偏大；(4)通过测量密度计露出油面的长度或者浸入油中的长度等，即可判断两种油的密度是否相等。

13. (1)6 (2)电阻 (3)15 (4)如答图所示



第13题答图

【解析】(1) E 、 F 两点间不接入任何接线柱，闭合开关，电路断路，电压表与滑动变阻器串联，此时电压表测电源电压，由此可知电源电压为 6 V ；(2)将电路 E 、 F 两点分别与 A 、 B 、 C 三个接线柱中的任意两个相连，读出电流表的示数，又知道电源的电压为 6 V ，根据 $I = \frac{U}{R}$ 的变形式 $R = \frac{U}{I}$ 可知这两个接线柱之间的电阻；(3)当 E 、 F 与 A 、 B 相连时，电压表示数为 2 V ，电流表示数为 0.4 A ，则 AB 间的电阻 $R_{AB} = \frac{2\text{ V}}{0.4\text{ A}} = 5\ \Omega$ ；当 E 、 F 与 A 、 C 相连，滑片位于最左端时，只有 AC 之间的电阻接入电路，此时电压表的示数为 6 V ，设此时电流表的示数为 I_{AC} ；当 E 、 F 与 A 、 C 相连，滑片位于最右端时，滑动变阻器的最大阻值与 AC 之间的电阻串联接入电路，电压表的示数变化了 3 V ，电流表的示数变化了 0.2 A ，说明此时电压表的示数为 3 V ，电流表的示数为 $I_{AC} - 0.2\text{ A}$ ，则 $\frac{6\text{ V}}{I_{AC}} = \frac{3\text{ V}}{I_{AC} - 0.2\text{ A}}$ ，解得 $I_{AC} = 0.4\text{ A}$ ， $R_{AC} = \frac{6\text{ V}}{0.4\text{ A}} = 15\ \Omega$ ，根据串联电路分压特点可知，滑动变阻器的最大阻值为 $15\ \Omega$ ；把 BC 接线柱接入 EF 之间，闭合开关 S ，将 R_0 的滑片移至最右端时，电流表示数为 0.24 A ，则 $R_{BC} = \frac{6\text{ V}}{0.24\text{ A}} - R_{\text{滑max}} = 25\ \Omega - 15\ \Omega = 10\ \Omega$ ；(4)由以上分析可知， AB 间的电阻为 $5\ \Omega$ ， AC 间的电阻为 $15\ \Omega$ ， BC 间的电阻为 $10\ \Omega$ ，因为电路中只有两个定值电阻，所以内部电路图如答图所示。

14. (1)A (2)A (3)2.6 (4)B

【解析】(1)将待测液体放入容器中时，物体 M 最终处于平衡状态，根据受力分析可知， $G = F_{\text{拉}} + F_{\text{浮}} = F_{\text{拉}} + \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ， G 、 g 和 $V_{\text{排}}$ 一定，当液体的密度增大时，物体 M 所受的浮力增大，弹簧测力计对物体 M 的拉力减小，根据弹簧的工作原理可知，弹簧的伸长量变小，分析 A、D 图， R_0 与滑动变阻器的最大阻值串联，调节滑片，总电阻不变，根据欧姆定律可知，电路中的电流不变，弹簧的伸长量变小时，滑片向上移动，A 图中电压表测滑动变阻器下部分的电压，D 图中电压表测滑动变阻器上部分的电压，由 $U = IR$ 得，下部分的电压变大，上部分的电压变小，A 正确，D 错误；B 图中电压表串联在电路中，测电源电压，弹簧伸长量

变小时，电压表示数不变，B 错误；C 图中 R_0 和滑动变阻器的上部分串联，电压表测 R_0 两端的电压，当弹簧的伸长量变小时，滑片向上移动，滑动变阻器连入电路中的阻值变小，由欧姆定律可知，两端的电压变大，但是刻度不均匀，C 错误。故选 A；(2)要想使密度计的精度最高，应在同一阻值下使得 R_{P1} 的长度更长，当选择电源电压为 12 V，电压表量程为 0~15 V 时，当滑片 P 滑到最上端时， R_{P1} 两端的电压达不到电压表的满偏，无法测量液体的密度；当选择电源电压为 4 V， $R_0=5 \Omega$ 时，根

据欧姆定律可知，电压表的最大值 $U_{V\max} = \frac{U_1}{R_{P1} + R_0} R_{P1} =$

$\frac{4 \text{ V}}{15 \Omega + 5 \Omega} \times 15 \Omega = 3 \text{ V}$ ，电压表的变化范围是 0~3 V；当选择电源电

压为 4 V， $R_1=30 \Omega$ 时，根据欧姆定律可知， $U_{V\max}' = \frac{U}{R_{P1} + R_1} R_{P1} =$

$\frac{4 \text{ V}}{15 \Omega + 30 \Omega} \times 15 \Omega \approx 1.3 \text{ V}$ ，故应选 A；(3)根据图 A 可知， R_0 与滑动变

阻器的最大阻值串联，根据欧姆定律可知，电路中的电流 $I = \frac{U}{R_0 + R_{P1}} =$

$\frac{4 \text{ V}}{5 \Omega + 15 \Omega} = 0.2 \text{ A}$ ，由表格可知，当液体密度为 1 g/cm^3 时，电压表的

示数为 0.2 V，此时滑动变阻器下部分的电阻为 1Ω ，当液体密度为 2 g/cm^3 时，电压表的示数为 1.4 V，此时滑动变阻器下部分的电阻为 7Ω ，

因为刻度均匀，所以密度每增加 1 g/cm^3 ，下部分的电阻就增加 6Ω ，所以

当密度为 3 g/cm^3 时，下部分的电阻为 13Ω ，根据欧姆定律可知，电压表的示数 $U = IR_{\text{下}} = 0.2 \text{ A} \times 13 \Omega = 2.6 \text{ V}$ ；(4)由 $G = F_{\text{拉}} + F_{\text{浮}} = F_{\text{拉}} +$

$\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，液体密度一定时，由公式可知，弹簧测力计对物体的拉力不变，故弹簧的伸长量不变，分析表格数据可知，液体密度变化量从 1 g/cm^3 变为 2 g/cm^3 时，电压表示数变化量变小，因为弹簧的伸长量不变，

所以电阻变化量相等，因为电压表示数变化量变小，所以电路中的电流减小，故应适当增大 R_0 的阻值，测量同一液体密度时，电压表示数变

大，但弹簧的伸长量一定，故应增大下部分的电压，根据欧姆定律可知，应增大下部分的电阻值，所以应将悬挂弹簧的固定点 O 适当上移，故选 B.

15. 解：(1)由题可知，此时地面受到容器底部的压强为 $2.5 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G_{\text{总}}}{S_{\text{容}}} = \frac{G_{\text{水}} + G_{\text{管}} + G_{\text{容}}}{S_{\text{容}}} = \frac{G_{\text{水}} + 0.3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} + 2 \text{ N}}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^2} =$$

$2.5 \times 10^3 \text{ Pa}$

则柱形容器中水的重力 $G_{\text{水}} = 5 \text{ N}$

$$\text{柱形容器中水的体积 } V_{\text{水}} = \frac{G_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{5 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

(2)试管漂浮在水面受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G_{\text{管}} = 3 \text{ N}$

$$\text{试管漂浮在水面排开水的体积 } V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{3 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} =$$

$0.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

$$\text{柱形容器内液面高度 } h = \frac{V_{\text{总}}}{S_{\text{容}}} = \frac{V_{\text{水}} + V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}} = \frac{0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 + 0.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$= 0.2 \text{ m}$

(3)往试管内添加钢珠直至试管口与容器内液面恰好相平时，试管受到的浮力 $F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V'_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g S h = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \times 0.2 \text{ m} = 4 \text{ N}$

试管仍处于漂浮状态，受到的浮力等于重力

试管内添加钢珠的重力 $G_{\text{珠}} = F'_{\text{浮}} - F_{\text{浮}} = 4 \text{ N} - 3 \text{ N} = 1 \text{ N}$

地面受到容器底部的压强

$$p_1 = \frac{F'}{S} = \frac{G_{\text{水}} + G_{\text{管}} + G_{\text{容}} + G_{\text{珠}}}{S_{\text{容}}} = \frac{5 \text{ N} + 3 \text{ N} + 2 \text{ N} + 1 \text{ N}}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 2.75 \times 10^3 \text{ Pa}$$

16. 解：(1)未放入正方体 A 前，水对容器底部的压强

$$p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(2)判断：漂浮

理由：已知 $\Delta p_2 = 2\Delta p_1$ ，排水过程中水的深度变化关系为 $\Delta h_2 = 2\Delta h_1$

因 $\Delta m_1 = \Delta m_2$ ，即两个阶段放出水的质量相同，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，放出水的

体积关系为 $\Delta V_1 = \Delta V_2$

根据 $V = Sh$ 可知，排出水对应的横截面积关系为

$$S_2 = \frac{1}{2} S_1$$

故第一阶段排出水对应的横截面积等于容器底面积，第二阶段排出水对应的横截面积等于容器底面积减去正方体 A 的底面积，因此正方体 A 的

底面积等于容器底面积的一半，即正方体 A 的底面积为 $S_A = \frac{1}{2} S_{\text{容器}} =$

$$\frac{1}{2} \times 200 \text{ cm}^2 = 100 \text{ cm}^2$$

因为 A 为正方体，所以正方体 A 的边长

$$L = \sqrt{100 \text{ cm}^2} = 10 \text{ cm}$$

正方体 A 的体积 $V_A = (10 \text{ cm})^3 = 1\,000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$

则正方体 A 的密度

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{0.8 \text{ kg}}{0.001 \text{ m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 < \rho_{\text{水}}$$

故未向外放水时正方体 A 漂浮在水中

(3)放出水的质量为 1.6 kg 时，放出水的体积为

$$\Delta V_{\text{水}} = \frac{\Delta m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1.6 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1\,600 \text{ cm}^3$$

若放水过程中正方体 A 未接触容器底面，水面下降的高度

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{\text{水}}}{S_{\text{容器}}} = \frac{1\,600 \text{ cm}^3}{200 \text{ cm}^2} = 8 \text{ cm}$$

放入正方体 A 后，未向外放水时，容器中水的深度为

$$h = \frac{V_{\text{水}} + V_{\text{排}A}}{S_{\text{容器}}} = \frac{S_{\text{容器}} h_{\text{水}} + \frac{F_{\text{浮}A}}{\rho_{\text{水}} g}}{S_{\text{容器}}} = \frac{S_{\text{容器}} h_{\text{水}} + \frac{m_A g}{\rho_{\text{水}} g}}{S_{\text{容器}}} =$$

$$\frac{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 0.1 \text{ m} + \frac{0.8 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.14 \text{ m} = 14 \text{ cm}$$

$$\text{正方体 } A \text{ 浸入水中的深度 } h_{\text{浸}} = \frac{V_{\text{排}A}}{S_A} = \frac{\frac{F_{\text{浮}A}}{\rho_{\text{水}}g}}{S_A} = \frac{m_A g}{S_A} = \frac{0.8 \text{ kg}}{100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} =$$

$$0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

则正方体 A 下表面到容器底的距离为 $14 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 6 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$

故正方体 A 下表面到容器底的距离小于放出 1.6 kg 水时水面下降的高度，即放出 1.6 kg 水后，正方体 A 不再漂浮，沉在容器底部

$$\text{初始时容器中水的质量 } m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} S_{\text{容器}} h_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 0.1 \text{ m} = 2 \text{ kg}$$

则放出 1.6 kg 水时容器中水的深度为

$$h' = \frac{V_{\text{水}'}}{S_{\text{容器}} - S_A} = \frac{\frac{m_{\text{水}'}}{\rho_{\text{水}}}}{S_{\text{容器}} - S_A} = \frac{m_{\text{水}} - \Delta m_{\text{水}}}{S_{\text{容器}} - S_A} = \frac{2 \text{ kg} - 1.6 \text{ kg}}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 - 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.04 \text{ m}$$

则放出 1.6 kg 水时，容器中剩余水对容器底部的压强为

$$p' = \rho_{\text{水}} g h' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.04 \text{ m} = 400 \text{ Pa}$$