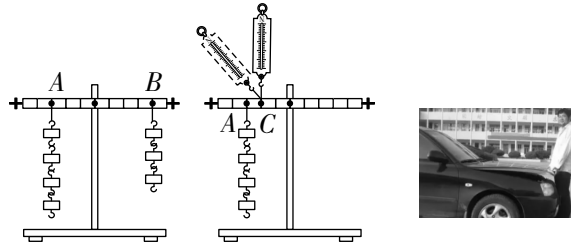
题型一　实验与探究题

1. 小明探究“杠杆的平衡条件”实验.



甲　　乙　　丙

图 1

(1)实验前,他将杠杆放置于水平面上,当杠杆静止时,发现杠杆左端下沉. 此时应该进行的操作是_____,使杠杆在水平位置平衡;使杠杆在水平位置平衡的目的之一是方便测量_____.

(2)小明进行正确的实验操作后,根据图甲这一组数据_____(选填“能”或“不能”)得出探究结论,理由是:_____.

(3)如图甲所示,杠杆在水平位置平衡,如果在杠杆两侧各去掉一个相同的钩码,则杠杆_____(选填“左”或“右”)端将下沉.

(4)如图乙所示,用弹簧测力计在 C 处竖直向上拉. 当弹簧测力计逐渐逆时针向左倾斜时,杠杆仍然在水平位置平衡,则弹簧测力计的示数将_____. 图丙是一个汽车引擎盖,若不计摩擦,为了省力,刚抬起引擎盖时,人施加力的方向应_____.

2. 物理实验小组根据观察到的一些生活现象，对影响物体的滑动摩擦力大小的相关因素进行了猜想.

现象一：下雨时路面变滑，比干燥时更容易滑倒	猜想一：滑动摩擦力大小可能与接触面的粗糙程度有关
现象二：羽毛球运动员挥拍击球时为了防止球拍滑落，需要紧握球拍拍柄	猜想二：滑动摩擦力大小可能与压力大小有关
现象三：拔河时选体重较大的运动员参加	猜想三：滑动摩擦力大小可能与物体的重力有关

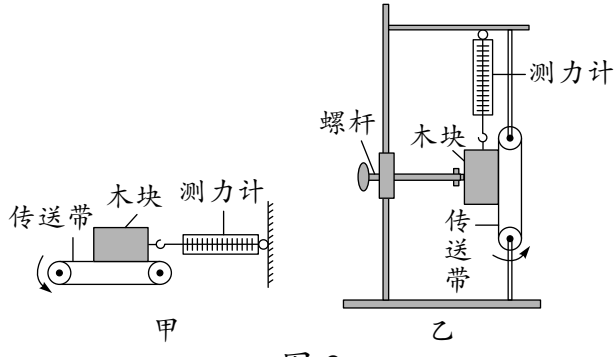


图 2

(1)他们利用图甲装置进行实验，先将测力计在_____方向调零. 验证猜想一时，传送带

在运动时_____(选填“必须”或“不一定”)要匀速转动,当传送带逆时针转动时,木块受到的摩擦力的方向水平向_____.

(2)实验小组换用了另一块质量相同但接触面更粗糙的木块,发现弹簧测力计的示数相比第一次的示数变大了,则可初步得出结论:当压力相同时,接触面越粗糙,摩擦力越_____.

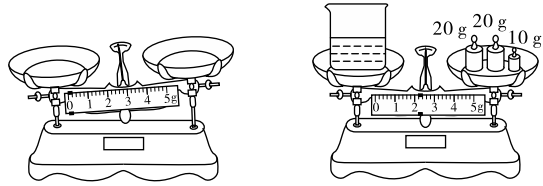
(3)验证猜想二、三时,实验小组把装置改成了如图乙所示的装置,木块挂在测力计下静止,右侧面与竖直传送带接触,左侧面有可旋转的螺杆对其施加不同的压力,启动电机,传送带逆时针转动,通过测力计的读数即可计算出木块所受的摩擦力,并将实验数据记录在下表:

实验次数	木块重力/N	螺杆旋转的圈数/圈	测力计示数/N	摩擦力/N
1	0.60	1	0.70	0.10
2	0.60	3	0.95	
3	1.20	1	1.30	0.10
4	1.80	1	1.90	0.10

①实验表格空白处的数据应该为_____;

②由_____两组实验可以初步验证猜想二;由1、3、4三组实验初步得到猜想三是_____(选填“正确”或“错误”)的.

3. 小明做完“向清水中加盐能使沉在水底的鸡蛋上浮”的实验后，想知道为什么给水中加盐后就可以使鸡蛋浮起来，于是和小组同学借助天平和量筒测量盐水的密度.



甲　　乙

图 3

(1)他们的实验步骤如下：

①将天平放在水平台面上，如图甲所示，则应向_____调节平衡螺母，使指针对准分度盘的中央刻度线；

②将一个空烧杯放在天平上，测得质量为 m_0；

③向烧杯中加入适量的盐水，测得总质量为 m_1；

④将烧杯中的盐水全部倒入量筒中测得体积为 V；

⑤则盐水密度的表达式 $\rho =$ _____(用字母表示).

(2)细心的小红发现将盐水从烧杯倒入量筒的过程中，杯壁依然残留少量的盐水，这会导致测量结果_____(选填“大于”、“小于”或“等于”)盐水的实际密度值.

(3)小组同学通过讨论,重新制定了实验方案,步骤如下:

①向质量为 30 g 的烧杯中加入一定量的盐水,如图乙所示,用天平测得其总质量 m_2 = _____g;

②接着将_____,测得体积为 20 cm^3,并用天平测得剩余盐水和烧杯的总质量 m_3 = 30.2 g;

③计算出所测盐水的密度为_____kg/m^3.

(4)小组同学结合所学浮力知识明确了原因:向清水中加盐后,由于盐水的密度大于清水的密度,使浸没在盐水中的鸡蛋所受浮力变大,当浮力_____(选填"大于"、"等于"或"小于")鸡蛋受到的重力后鸡蛋上浮.

4. 在探究"影响液体内部压强大小因素"的实验中.

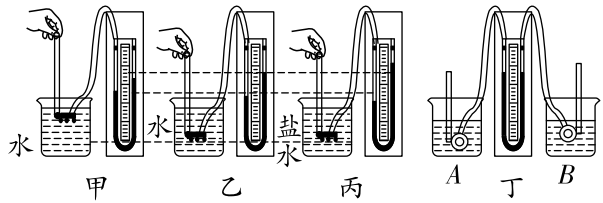


图 4

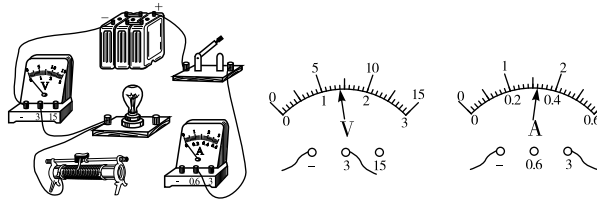
(1)实验前,发现压强计 U 形管内两侧液面有高度差,接下来应进行的操作是_____.

(2)接着将调节好的压强计探头放入水中的不同位置,观察 U 形管两侧的液面高度如图甲、图乙所示,根据实验现象可以初步得出结论:_____.生产、生活中利用此结论的一个实例是_____(合理即可).

(3)分析图乙、丙所示的实验现象,可知探究的问题是:液体压强是否与_____有关.

(4)探究结束后,将压强计进行改进,如图丁所示. 当两金属盒在空气中时,U 形管两侧液面相平;现将两金属盒分别放在密度为 ρ_A、ρ_B 的两种液体中,则由图丁可知 ρ_A _____(选填“>”“<”或“=”)ρ_B;若 A 液体是密度为 $0.8\times10^3\ \mathrm{kg/m^3}$ 的油,B 液体是水且金属盒在水中的深度为 8 cm,则金属盒所处油中的深度为_____cm.

5. 小华在测量小灯泡的电功率实验中,小灯泡的额定电压为 2.5 V,滑动变阻器的规格为“20 Ω 1 A”.



甲　　乙　　丙

图 5

(1)如图甲是测量小灯泡额定功率的实物电路图(不完整),请用笔画线代替导线将实物电路图连接完整.

(2)滑动变阻器在实验中的作用是_____.

(3)移动滑动变阻器滑片到某一位置,电压表示数如图乙所示,为测量小灯泡的额定功率,此时应将滑片向_____(选填“左”或“右”)移动到合适位置,小灯泡正常发光时,电流表示数如图丙所示,则小灯泡的额定功率为_____W.

(4)同班的小明利用上述电源、滑动变阻器,并结合未知电阻 R,设计了如图 6 所示的电路来测量额定电压为 2 V 的小灯泡的额定功率. 请帮助他完成以下实验步骤:

①开关 S、S_1 闭合,S_2 断开,调节滑动变阻器的滑片,使电压表的示数为 4 V 时,_____;

②保持滑片位置不动,开关 S、S_2 闭合,S_1 断开,此时电压表示数为 0.5 V;再将滑动变阻器的滑片移至最_____(选填“左”或“右”)端,此时电压表示数为 2 V;

③小灯泡的额定电功率为 $P_{额}$ = _____W.

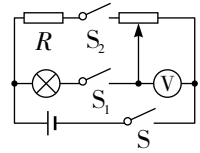


图 6

6. 小华在“测定额定电压为 2.5 V 小灯泡正常发光时的电阻”的实验中，选用了 2 节新干电池、电压表、电流表以及导线若干. 小华的实验过程如下：

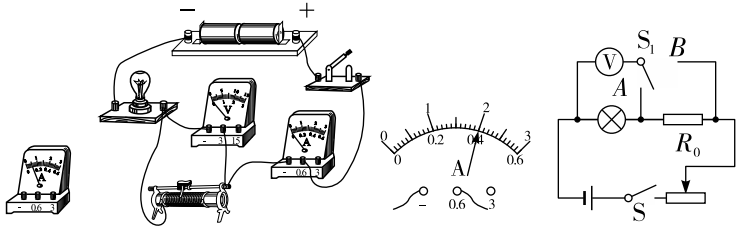


图 7

(1)小华选用器材时发现电流表指针如图甲所示，她应该_____；

(2)电路连接正确后，闭合开关，小华发现电流表有示数，电压表无示数，灯光较暗，产生故障的原因可能是电压表发生了_____(选填“断路”或“短路”)；

(3)排除故障后，调节滑动变阻器滑片的位置，使电压表的示数为_____V 时，小灯泡正常发光. 此时通过小灯泡的电流如图丙所示，小灯泡正常发光时的电阻为_____Ω；

(4)小华又测量了小灯泡在不同电压下的电阻，发现电阻值并不固定，这是因为小灯泡的电阻受_____的影响；

(5)完成上述实验后，小华同学又设计了一种

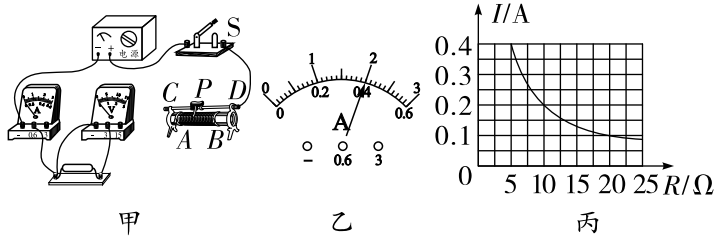
测量额定功率的方案，如图丁所示，R_0 是阻值已知的定值电阻. 请完成下列操作：

①连接好电路，闭合开关 S，将开关 S_1 拨到触点_____（选填“A”或“B”），移动滑片，使电压表的示数为小灯泡的额定电压 U_1；

②保持滑片的位置不动，再将开关 S_1 拨到另一触点，读出电压表的示数 U_2；

③用 U_1、U_2、R_0 表示小灯泡的额定功率，则表达式 $P=$_____.

7. 小刚在探究“电流与电阻关系”的实验中，选用的器材有：学生电源（输出电压为 6 V）、电流表、电压表、滑动变阻器（20 Ω　0.5 A）和开关各一个，阻值为 5 Ω、10 Ω、15 Ω、20 Ω、25 Ω 的定值电阻各一个，导线若干.



甲　　乙　　丙

图 8

（1）小刚已经连接好一部分电路如图甲所示，请你用笔画线代替导线帮小刚将电路连接完整（要求：滑动变阻器滑片向右移动时电流表示数变大）.

（2）试触过程中，发现电流表没有示数，电压表

满偏,电路故障可能是定值电阻_____(选填“短路”或“断路”).

(3)排除故障后,接入5 Ω的定值电阻,闭合开关,移动滑动变阻器的滑片使电压表的示数为一固定值,并记下电流值如图乙所示为____A;接着断开开关,将5 Ω的电阻更换成10 Ω的电阻(滑动变阻器滑片未动),闭合开关后,接着应进行的操作是_____,直至电压表示数为_____V,并记下此时电流表的示数.

(4)实验完毕后小刚根据数据作出$I-R$图像如图丙所示,并得出电压一定时,通过导体的电流与导体的电阻成反比的结论交给老师,老师很快发现小刚的实验数据有造假的嫌疑,根据小刚所选用的实验器材最多能完成_____组实验.

(5)小刚同学认识到自己的错误,决定重新做实验,为了得到图丙中的实验图像他需要更换的滑动变阻器的最大阻值应不小于_____Ω.

题型二　计算应用题

8. 小华为了解决全家人夏季淋浴问题，自己动手设计了一个太阳能淋浴器. 图甲是淋浴器的自动供水箱，底面积为 $0.5\ m^2$. 竖直硬细杆(细杆重力忽略不计)的上端通过压力传感器固定，下端与不吸水的实心长方体 A 连接，长方体 A 底面积为 $0.1\ m^2$. 细杆对压力传感器的作用力 F 大小随注入水的体积 V 变化的关系如图乙所示. 打开压力传感器开关后，水箱能够实现自动注水，当水面低于 A 的下表面，传感器控制开关自动注水. 水面超过 A 的上表面，传感器控制开关停止注水. (水的密度为 $1.0\times10^3\ kg/m^3$)，求：

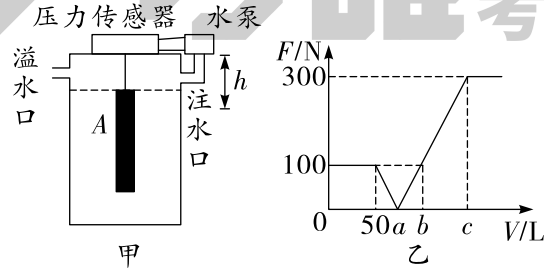


图 9

(1)长方体 A 的重力；

(2)注水至图乙中 b 位置时，供水箱内水的总质量；

(3)从压力传感器示数为零至停止注水的过程中，水箱底部受到水的压强变化量.

9. 如图甲所示，底面积为 $400\ cm^2$ 的薄壁柱形足

够高的容器内，柱形物体 A 与一正方体物体 B 通过一体积不计的轻质弹簧连接，弹簧原长 10 cm. 弹簧伸长量与所受拉力成正比. 现缓慢向容器中注水至 B 浸没，注水过程中，A 对容器底部的压力与注水深度的变化关系如图乙所示（A、B 不吸水），$\rho_{水}=1.0\times10^{3}\ \mathrm{kg/m^{3}}$，求：

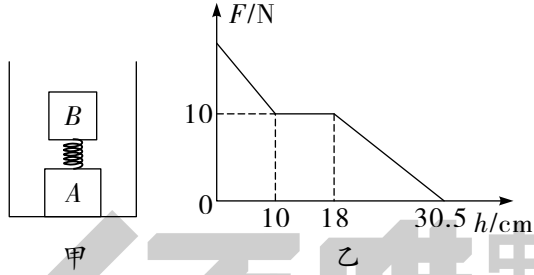


图 10

(1) 物体 A 恰好浸没时，容器底部所受的液体压强；

(2) 正方体 B 的边长；

(3) 正方体 B 的密度；

(4) 剪断图甲中的弹簧，正方体 B 静止时水对容器底部的压强变化量.

10. 某学习小组自制“浮力秤”，用来称量物体的质量，如图所示. 浮力秤由浮体和秤盘构成，浮体是底面积为 20 $\mathrm{cm^{2}}$、高 50 cm 的圆筒. 浮力秤的总质量为 0.2 kg，放入水中后漂浮，它的底部在水面以下的深度为 10 cm，此时，在与水面相齐的圆筒壁处标上质量为“0”的刻度线，如图甲所示；将浮力秤放入底面积为

50 cm^2,足够高的水槽中. 用浮力秤测量一个体积为 50 cm^3 的石块,此时该浮力秤的底部在水面下的深度 $h = 20$ cm,如图乙所示. (水的密度为 1.0×10^3 kg/m^3),求:

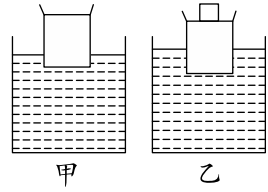


图 11

(1)不放物体时,浮力秤所受的浮力;

(2)浮力秤的量程;

(3)石块的密度;

(4)若将图乙中的石块取出放入水中,液面静止时,水对容器底的压强变化量.

11. 如图甲所示是一款 5G 红外测温智能机器人,它能够在 5 m 范围内同时测量多达 10 人的体温. 小明设计了如图乙所示的模拟智能测温报警电路:电源电压为 18 V,当所测温度达到或超过 37 ℃(电路电流为 0.01 A)时报警器报警. 电阻箱 R_1 最大阻值为 999.9 Ω,热敏电阻 R_2 其阻值随温度 t 的变化关系如图丙所示. 求:

(1)当温度达到 37 ℃时,电路中的总电阻;

(2)调节电路使机器人可以正常报警,电路接通前电阻箱的阻值应调为多少?

(3)用上述已调试好的报警电路进行测温,测得某学生的体温为 36.5 ℃,此时该电路中的

电流为多少毫安?

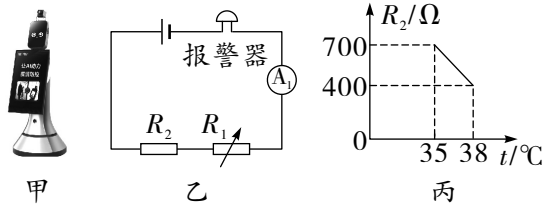


图 12

12. 如图甲所示电路,电源电压保持不变,电流表量程为 0~3 A,灯泡额定电压为 6 V,灯泡的 $I-U$ 图像如图乙所示,$R_1 = 18\ \Omega$. 已知当开关 S_1 断开,S、S_2 闭合,滑动变阻器的滑片移到中点时,电流表示数为 0.5 A;当开关 S_2 断开,S、S_1 闭合,滑片移至最右端时,电流表示数为 0.3 A. 求:

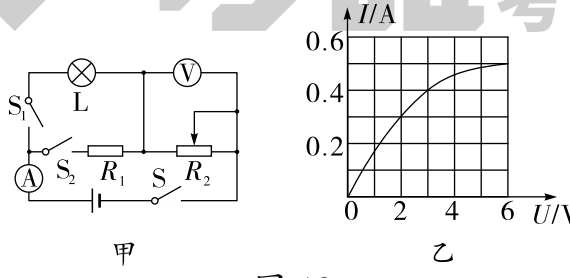


图 13

(1)灯泡正常发光时的电阻;

(2)电源电压及滑动变阻器 R_2 的最大阻值;

(3)通过开关的开闭,滑片的移动,在保证电路安全的前提下,滑动变阻器 R_2 的最大电功率. (不考虑混联情况,结果保留两位小数)

13. 中药是医学的一个重要分支,从汉朝开始就

有中药学专著. 如图 14 所示是小红家电煎药壶的简化电路,其中 R_1、R_2、R_3、R_4 为电热丝且 R_2、R_3、R_4 的阻值相同(电热丝的电阻不随温度变化),该电煎药壶有猛火、文火和保温三个挡位,可以通过旋转旋钮(虚线圆圈部分)使电煎药壶处于不同的挡位,由于使用年代久远,铭牌磨损,其部分铭牌如下表所示. 求:

(1)当电煎药壶处于保温挡时,正常工作 10 min 消耗的电能;

(2)当电煎药壶处于猛火挡时,通过电热丝 R_1 的电流;

(3)由于电煎药壶使用了多年,小红发现其内部电热丝 R_3 变细了,于是小红让该电煎药壶在 220 V 的电路中处于文火挡单独工作 6 min,发现电能表的表盘转过 48 r,电能表的表盘上标有"2 400 r/(kW·h)"字样. 为了让其文火挡功率恢复额定功率,则小红需要给原有电热丝并联一个阻值为多少的电热丝?

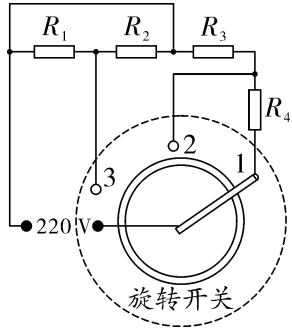


图 14

额定电压	220 V
频率	50 Hz
猛火功率	1 100 W
文火功率	
保温功率	110 W

14. 中央公园视野开阔,市民经常在此放风筝. 为了测量风速,小明设计了一台简易风速仪,其工作原理如图甲所示. 装有挡风板和滑片 P 的轻质滑块与轻质弹簧套在滑杆 MN 上,弹簧左端固定,右端与滑块相连. 挡风板的挡风面积为 $0.2\ \mathrm{m}^2$,均匀电阻丝 AB 长为 $20\ \mathrm{cm}$,阻值为 $10\ \Omega$,电源电压 U_0 恒为 $6\ \mathrm{V}$,保护电阻 R_0 为 $14\ \Omega$,电压表量程 $0\sim3\ \mathrm{V}$. 弹簧弹力 F 与弹簧长度改变量 x 的关系如图乙所示. 无风时,滑片 P 在 A 处;有风时,滑块移动,稳定后读出电压表示数,计算并查阅下表数据可知风速及风级. 求:

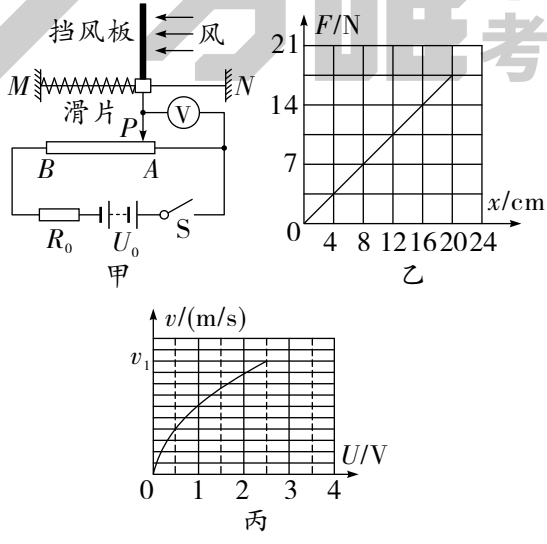


图 15

风级	一级	二级	三级	四级	五级	六级
风速 v(m/s)	0.3~1.5	1.6~3.3	3.4~5.4	5.5~7.9	8.0~10.7	10.8~13.8
风压 p(Pa)	0.055~1.4	1.6~6.8	7.2~18	18.9~39	40~72	72.9~119

注意:表中风压 p 是指与风向垂直的受风面上单位面积增加的压力(即单位面积受到的风力). 测量时保证风垂直吹在挡风板上,不计一切摩擦阻力.

(1)无风时,经过 R_0 的电流;

(2)风速仪所测最大风力等级为几级;

(3)小明同学想在风速仪的电压表上直接标出风速,查阅资料后获知该挡风板所受的风力与风速的平方成正比. 经计算,他画出了风速 v 与电压表示数 U 的关系图线,如图丙所示,最大风速为 v_1. 后因保护电阻 R_0 损坏,他将其换成了阻值为 5 Ω 的电阻,请计算此时风速仪所能测量的最大风速(计算结果用 v_1 表示).