

一、选择题(每题 3 分，共 18 分。每小题的选项中只有一项正确。)

1. 声音与我们的生活密切相关，以下有关声现象的说法正确的是()

- A. 雨滴落在地面上会发出声音，说明物体不振动也可以发声
- B. “未见其人，先闻其声”主要是根据声音的音色来判断的
- C. 市区内“禁鸣喇叭”是在声音传播的过程中减弱噪声
- D. 用声呐探测海底深度，是因为超声波比次声波在水中的传播速度快

解析：本题考查的是声音的产生；回声测距离的应用；音色；防治噪声的途径。

- A、雨滴落在地面会发出声音，是因为地面的振动发出的声音。此选项错误；
- B、“未见其人，先闻其声”，主要是根据声音的音色来判断的。此选项正确；
- C、市区内某些路段“禁鸣喇叭”，这是在声音的声源处减弱噪声。此选项错误；
- D、超声波和次声波在水中的传播速度相同。此选项错误。

答案：B

2. 《舌尖上的中国 2》聚焦于普通人的家常菜，让海内外观众领略了中华饮食之美。如图所示，通过煎、炒、蒸、拌烹调的四种美食中所包含的物理知识，认识正确的是()



山东煎饼



藜蒿炒腊肉



蒸榆钱饭



香葱拌豆腐

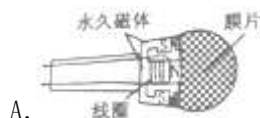
- A. 煎：煎锅一般用铁制造，主要是利用了铁的比热容大
- B. 炒：主要是通过做功的方式使藜蒿和腊肉的内能增加
- C. 蒸：是通过热传递和高温水蒸气液化放热，使榆钱饭蒸熟
- D. 拌：香葱和豆腐要拌着才能入味，说明分子没有做无规则运动

解析：本题考查的是物体内能的改变；液化及液化现象；物质的基本属性；分子的运动。

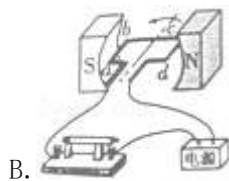
- A、煎锅一般用铁制造，主要是利用铁具有良好的导热性，该选项说法不正确；
- B、炒主要是通过热传递的方式使藜蒿和腊肉的内能增加，该选项说不正确；
- C、蒸是通过热传递和高温水蒸气液化放热，使榆钱饭蒸熟，该选项说法正确；
- D、香葱和豆腐要拌着才能入味，说明了分子在做无规则运动，该选项说法不正确。

答案：C

3. 下列装置中是利用电磁感应原理工作的是()



A.



B.



C.



D.

解析：本题考查的是电磁感应。

A、麦克风(动圈式话筒)工作时，把声信号转变成电信号的，声信号的振动带动线圈在磁场中振动，产生电流，是电磁感应现象原理，故 A 正确；

B、电动机是利用通电导线在磁场中受力的作用的原理制成的，故 B 错误；

C、奥斯特实验说明电流周围存在磁场，利用了电流的磁效应，故 C 错误；

D、扬声器把电信号转化为声信号，利用通电导体在磁场中受力原理，故 D 错误。

答案：A

4. 我市校园足球赛正在进行中，小伟和小红运用所学物理知识对比赛中的一些现象进行分析，下列说法中全部正确的一组是()

- ①踢球时脚感到疼是因为物体间力的作用是相互的
- ②踢出去的足球能继续向前飞行是由于惯性
- ③足球在空中飞行时受到重力和向前的推力
- ④空中飞行的足球，若它所受的力全部消失，它将立即落地
- ⑤足球在空中飞行过程中，运动状态发生改变
- ⑥足球在上升过程中重力势能转化为动能。

- A. ①②③
- B. ①②⑥
- C. ②③④
- D. ①②⑤

解析：本题考查的是力作用的相互性；惯性；力与运动的关系；动能和势能的转化与守恒。

①一个物体对另一个物体施加力的作用时，受到另一个物体的反作用力。踢球时，脚感到疼是因为物体间力的作用是相互的。说法正确；

②一切物体都具有保持原来运动状态不变的性质，踢出去的足球能继续向前飞行是由于惯性。说法正确；

③足球在空中飞行时受到重力，靠惯性向前飞行，手的推力作用不存在。说法错误；

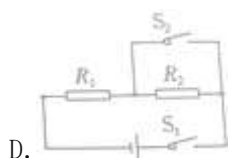
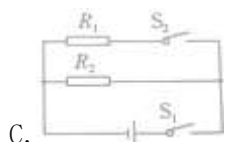
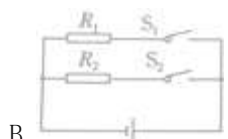
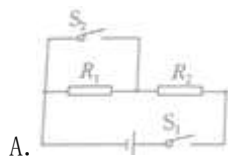
④空中飞行的足球，若它所受的力全部消失它将以原来的速度和方向做匀速直线运动。说法错误；

⑤足球在空中飞行过程中，方向时刻变化，说明运动状态发生改变。说法正确；

⑥足球在上升过程中动能转化为重力势能。说法错误。

答案：D

5. 飞机黑匣子的电路等效为两部分，一部分为信号发射电路，可用等效电阻 R_1 表示，用开关 S_1 控制，30 天后自动断开， R_1 停止工作；另一部分为信息储存电路，可用等效电阻 R_2 ，用开关 S_2 控制，能持续工作 6 年，如图所示。关于黑匣子的等效电路中正确的是（ ）

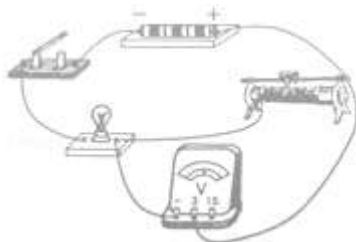


解析：本题考查的是电路图设计。

根据题意可知， R_1 、 R_2 可以单独工作，互不影响，因此它们为并联连接，并且它们都有相应的开关控制，故 B 选项的电路图符合题意。

答案：B

6. 某同学在做“调节灯泡亮度”的电学实验时，电路如图所示。电源电压恒为 4.5V，电压表量程选择“0~3V”，滑动变阻器规格为“20Ω 1A”，灯泡 L 标有“2.5V 1.25W”字样（忽略灯丝电阻变化）。在不损坏电路元件的情况下，下列判断正确的是（ ）



A. 电路中电流变化的范围是 0.18~0.5A

B. 滑动变阻器阻值变化的范围是 2.5~10Ω

C. 灯泡的最小功率是 0.162W

D. 该电路的最大功率是 2.25W

解析：本题考查的是欧姆定律的应用；电功率的计算。

由电路图可知，灯泡与滑动变阻器串联，电压表测滑动变阻器两端的电压。

灯泡正常发光时的电压为 2.5V，功率为 1.25W，

因为串联电路总电压等于各分电压之和，所以此时电压表的示数 $U_{滑} = U - U_L = 4.5V - 2.5V = 2V$

此时滑动变阻器接入电路的电阻最小，最小为：

$$R_{\text{滑min}} = \frac{U_{\text{滑}}}{I_{\text{max}}} = \frac{2\text{V}}{0.5\text{A}} = 4\Omega;$$

当电压表的示数为3V时，电路中的电流最小，滑动变阻器接入电路中的电阻最大，灯泡的电阻：

$$R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{2.5\text{V}}{0.5\text{A}} = 5\Omega,$$

灯泡两端的电压： $U_L' = U - U_{\text{滑max}} = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$ ，
电路中的最小电流：

$$I_{\text{min}} = \frac{U_L'}{R_L} = \frac{1.5\text{V}}{5\Omega} = 0.3\text{A},$$

故电路中电流变化的范围是0.3A~0.5A，故A不正确；
滑动变阻器接入电路中的最大阻值：

$$R_{\text{滑max}} = \frac{U_{\text{滑max}}}{I_{\text{min}}} = \frac{3\text{V}}{0.3\text{A}} = 10\Omega,$$

故滑动变阻器阻值变化的范围是4Ω~10Ω，故B不正确；

灯泡的最小功率： $P_{L\text{min}} = U_L' \times I_{\text{min}} = 1.5\text{V} \times 0.3\text{A} = 0.45\text{W}$ ，故C错误；

因为串联电路中各处的电流相等，所以根据P=UI可得，灯泡正常发光时电路中的电流：

$$I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{1.25\text{W}}{2.5\text{V}} = 0.5\text{A};$$

因为滑动变阻器允许通过的最大电流为1A，所以电路中的最大电流 $I_{\text{max}} = 0.5\text{A}$ ，

电路的最大电功率： $P_{\text{max}} = UI_{\text{max}} = 4.5\text{V} \times 0.5\text{A} = 2.25\text{W}$ ，故D正确。

答案：D

二、填空题(每空1分，共18分)

7. 我们在树荫下乘凉，发现地面上有很多圆形光斑，这是由于光的_____形成的太阳的像。我们能从不同方向看到本身不发光的树叶是由于光射到树叶上时，发生了_____的缘故。我们的眼睛好像一架照相机，它的晶状体和角膜共同作用相当于一个_____镜。

解析：本题考查的是光在均匀介质中直线传播；漫反射；眼睛及其视物原理。

①树叶间有空隙，形成一个个小孔，树荫下地面上的光斑是太阳经小孔成的实像，是光的直线传播形成的。

②我们能从不同方向看到本身不发光的树叶是由于光射到树叶表面上发生了漫反射，反射光线射向各个方向的缘故。

③人眼的晶状体和角膜相当于凸透镜，视网膜相当于光屏，外界物体在视网膜上成倒立的实像。

答案：直线传播；漫反射；凸透。

8. 夏天，从冰箱中取出饮料瓶，可观察到瓶子表面有许多小水珠，擦干后很快又形成，这过程中发生的物态变化是_____；南极地区年平均气温是-25℃，降水量很小，但这里的空气却很湿

润，这是由于冰发生了_____现象(填物态变化的名称)，在这个过程中，冰需要_____ (选填“吸热”或“放热”)。

解析：本题考查的是液化及液化现象；升华和凝华的定义和特点。

夏天，从冰箱中取出的饮料瓶温度很低，空气中的水蒸气遇到温度较低的瓶子外壁，液化成为小水珠，所以可观察到瓶子表面有小水珠；

南极地区年平均气温是 -25°C ，降水量很小，但这里的空气却很湿润，这是由于冰发生了升华现象，升华过程需要吸热。

答案：液化；升华；吸热。

9. 给汽车加油时，会闻到汽油味，这是_____现象。当汽油在发动机内燃烧不充分时会冒“黑烟”，这时发动机的效率_____ (填“升高”、“不变”、“降低”)。

解析：本题考查的是扩散现象；热机的效率。

给汽车加油时，会闻到汽油味，这是扩散现象。当汽油在发动机内燃烧不充分时会冒“黑烟”，这时发动机的效率降低。

答案：扩散；降低。

10. 小华同学用 60N 的水平推力，推放在水平地面上重 500N 的物体，使其做匀速直线运动。若该物体在 10s 内移动了 5m ，则在此过程中它的速度为_____ m/s ，小华做的功是_____ J ，功率是_____ W 。

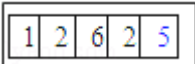
解析：本题考查的是速度的计算；功的计算；功率的计算。

$$\text{物体的速度: } v = \frac{s}{t} = \frac{5\text{m}}{10\text{s}} = 0.5\text{m/s};$$

$$\text{小华做的功: } W = Fs = 60\text{N} \times 5\text{m} = 300\text{J};$$

$$\text{小华的功率: } P = \frac{W}{t} = \frac{300\text{J}}{10\text{s}} = 30\text{W}.$$

答案：0.5；300；30。

11. 小明家电能表上个月月底表盘数字是 ，这个月月底表盘数字如图所示，可知他家本月用电_____度。他只让某电水壶工作，发现在 10min 内该电能表转盘转过了 600 转，则该电水壶的实际功率为_____ W 。



解析：本题考查的是电能表参数的理解与电能的求法；实际功率。

月底电能表示数 $W_2 = 1362.5\text{kW} \cdot \text{h}$ ，

小明家本月用电： $W = W_2 - W_1 = 1362.5\text{kW} \cdot \text{h} - 1262.5\text{kW} \cdot \text{h} = 100\text{kW} \cdot \text{h} = 100$ 度。

电能表转盘转动 600r ，电路消耗的电能为：

$$W' = 600 \times \frac{1}{3000} \text{kW} \cdot \text{h} = 0.2\text{kW} \cdot \text{h},$$

电水壶单独工作时间： $t = 10\text{min} = \frac{1}{6}\text{h}$ ，

电水壶的实际功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{0.2 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{1}{6} \text{ h}} = 1.2 \text{ kW} = 1200 \text{ W}.$$

答案：100；1200。

12. 微风吊扇通电后扇叶转动，使微风吊扇转动的工作原理是_____。拔下插头，在插头处接发光二极管，用手旋转叶片，发光二极管发光，这是_____现象，人们利用这一原理制成了_____。

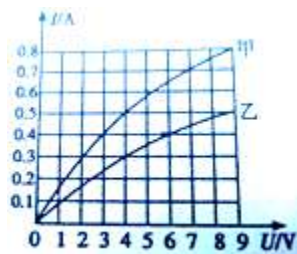


解析：本题考查的是直流电动机的构造和工作过程；电磁感应。

微风吊扇通电后扇叶转动，使微风吊扇转动是其内部电动机利用通电线圈在磁场中受力的作用的工作原理工作的；拔下插头，在插头处接发光二极管，用手旋转叶片，发光二极管发光，这是由于线圈在磁场中做切割磁感线运动造成的，即电磁感应现象，人们利用这一原理制成了发电机。

答案：通电线圈在磁场中受力转动；电磁感应；发电机

13. 甲、乙两灯的额定电压均为 9V，测得其电流与电压变化的关系图象如图所示。则乙灯正常发光时的电阻是_____Ω；若将甲、乙两灯串联接入 9V 的电路中，通电 1min，两灯消耗的总电能为_____J。



解析：本题考查的是欧姆定律的应用；电功的计算。

已知乙灯泡的额定电压为 9V，因此根据图象可知，乙灯泡正常发光的电流为 0.5A；

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，乙灯正常发光时的电阻： $R = \frac{U}{I} = \frac{9\text{V}}{0.5\text{A}} = 18\Omega$ ；

因为串联电路电流相等，并且串联电路两端电压等于各部分电压之和，根据图象可知，将甲、乙两灯串联接入 9V 的电路时，电路中的电流为 0.4A；

因此通电 1min，两灯消耗的总电能： $W = UIt = 9\text{V} \times 0.4\text{A} \times 60\text{s} = 216\text{J}$ 。

答案：18；216。

三、识图作图题(每题 3 分，共 9 分)

14. 如图所示，用滑轮组沿水平地面拉动物体 A，请画出最省力的绕绳方法。



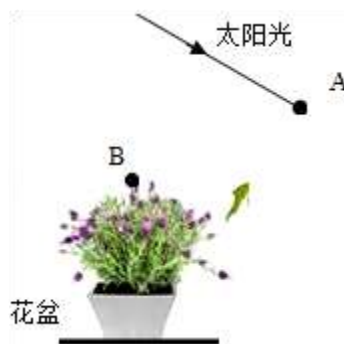
解析：本题考查的是滑轮组的设计与组装。

对由一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组，可绕线方法有两股和三股两种，两种方法都达到了省力的目的，但拉力的方向不同，有三股绕线的方法拉力方向向上；有两股绕线的方法拉力方向向下，在不计滑轮自重及摩擦的情况下，动滑轮和重物由几股绳子承担，拉力就是滑轮组提升物重的几分之一。由此可知绳子股数越多越省力，根据题意滑轮组最省力的绕法是绳子股数最多，即三股绕线的方法。

答案：具体图形如下：



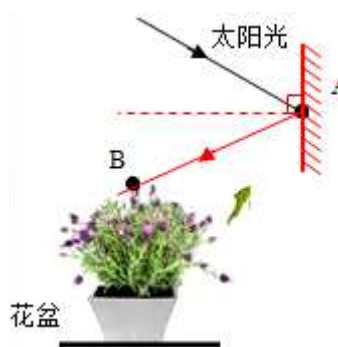
15. 如图所示，小张喜欢在家中养花，为了使客厅里花盆中的花能茁壮成长，小张想让室外太阳光照射到盆中花上的B处。请你在图中把光路补充完整并画出过A点放置的平面镜。



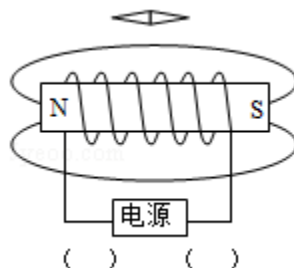
解析：本题考查的是作光的反射光路图。

连接 AB，此线即为反射光线，然后作出入射光线和反射光线夹角的角平分线，即为法线；再作一条线段与法线垂直，该线段的位置即为镜子的位置。

答案：如下图：



16. 如图所示，请你根据通电螺线管的N、S极，标出小磁针的N极、通电螺线管的磁感线方向以及电源的正负极。



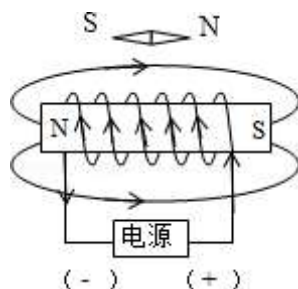
解析：本题考查的是通电螺线管的极性和电流方向的判断。

如图，螺线管的左端为N极，右端为S极。因为在磁体外部，磁感线总是从磁体的N极发出，最后回到S极，故箭头方向向右。

根据磁极间的相互作用可以判断出小磁针的左端为S极，右端为N极。

根据安培定则：伸出右手，使右手大拇指指示通电螺线管的N极，则四指弯曲所指的方向为电流的方向，即电流是从螺线管的右端流入的。所以电源的右端为正极，左端为负极。

答案：如图所示。



四、探究实验题(每空 1 分，共 17 分)

17. 晓霞为了探究凸透镜的成像规律，进行了如下操作并得到了相关结论。

(1) 如图所示，让太阳光正对着凸透镜照射，把光屏置于另一侧。改变光屏与凸透镜的距离，直到光屏上出现一个最小、最亮的光斑，测得凸透镜的焦距是_____cm。

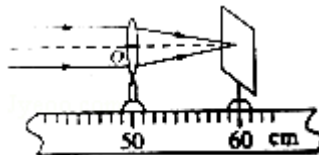
(2) 将蜡烛、透镜和光屏放在光具座上，并使烛焰、透镜和光屏三者的中心大致在同一高度上。

(3) 按要求进行观察和测量，并将观测情况记录在下表中。

实验序号	物距 u/cm	像距 v/cm	像的性质
1	30	15	a
2	20	20	倒立、等大的实像
3	15	b	倒立、放大的实像
4	6	/	正立、放大的实像

①在表中空格内填写的相应内容是：a_____；b_____。

②当烛焰从远处靠近透镜时，仍要在光屏上得到清晰的像，光屏应_____透镜(填“靠近”或“远离”)。



解析：本题考查的是凸透镜成像规律及其探究实验。

(1) 由图知，光屏上出现一个最小最亮的光斑即为凸透镜的焦点处，焦点到凸透镜的距离为 $60\text{cm} - 50\text{cm} = 10\text{cm}$ ，则凸透镜的焦距是 10cm 。

(3) ① $f = 10\text{cm}$ ，所以 $2f = 20\text{cm}$ ， $30\text{cm} > 2f$ ，所以成倒立缩小的实像。

当物距为 30cm 时，像距为 15cm ，根据光路的可逆性，当物距为 15cm 时，像距为 30cm 。

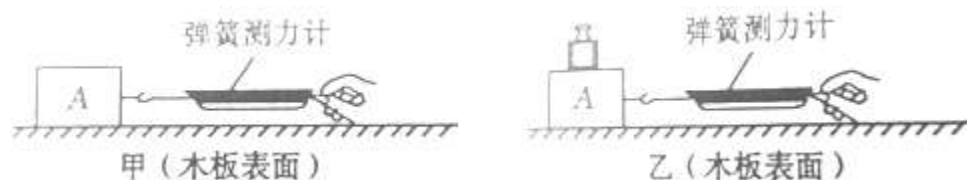
②凸透镜成实像时，物距减小像距增大，成的像也增大。因此当烛焰从远处靠近透镜时，仍要在光屏上得到清晰的像，光屏应远离透镜。

答案：(1)10；(3)①倒立、缩小的实像；30；②远离。

18. 如图所示，在“探究影响滑动摩擦力大小的因素”实验中：

(1)将物体 A 置于水平木板上，用弹簧测力计沿水平方向拉动，使其做_____运动，这时滑动摩擦力的大小等于弹簧测力计拉力的大小。

(2)小明设计了如图所示的实验方案，通过实验得到了正确的结论。



①下列各种现象中，利用该实验结论的是_____。

- A. 汽车在结冰的路面上行驶，在车轮上缠绕铁链
- B. 用力压住橡皮，擦去写错的字
- C. 移动很重的石块时，在地上铺设滚木

②若甲图中物体运动的速度大小为 v_1 ，乙图中物体运动的速度大小为 v_2 。实验过程中关于 v_1 和 v_2 的大小，下列说法正确的是_____。

- A. v_1 一定大于 v_2
- B. v_1 一定小于 v_2
- C. v_1 一定等于 v_2
- D. v_1 可以大于、等于或小于 v_2 。

解析：本题考查的是探究摩擦力的大小与什么因素有关的实验。

(1)用弹簧测力计水平方向匀速拉动木块时，弹簧测力计处于匀速直线运动状态，则弹簧测力计在水平方向上受到了摩擦力和拉力是一对平衡力，所以大小相等；

(2)①如图的实验中，接触面的粗糙程度相同，压力大小不同，测力计的示数不同，可知接触面的粗糙程度相同，压力越大，滑动摩擦力越大；

A. 汽车在结冰的路面上行驶，在车轮上缠绕铁链，是增大接触面的粗糙程度来增大摩擦，不合题意；

B. 用力压住橡皮，擦去写错的字，是在接触面粗糙程度相同时，增大压力来增大摩擦力，符合题意；

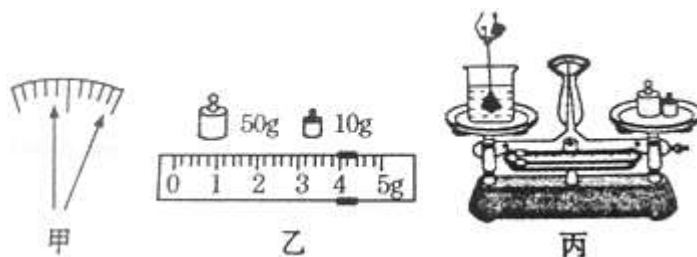
C. 移动很重的石块时，在地上铺设滚木，是变滑动摩擦为滚动摩擦来减小摩擦力，不合题意。

故利用上述结论的是选项 B。

②滑动摩擦力大小与压力大小和接触面的粗糙程度有关，与物体运动速度无关，所以甲图中物体运动的速度 v_1 可以大于、等于或小于乙图中物体运动的速度 v_2 ，答案：项 D 正确。

答案：(1)匀速直线；(2)①B；②D

19. 小明用天平、细线、烧杯、水来测定某工艺品的密度，他设计的实验过程如图所示：



(1)把天平放在水平桌面上，游码移至标尺左端的零刻度线，看到指针在分度盘中央两侧摆动，摆动的幅度如图甲所示，此时应将平衡螺母向_____（选填“左”或“右”）调节，使指针指向分度盘中央。

(2)用调节好的天平测量工艺品质量，当天平平衡后，右盘中砝码和游码的位置如图乙所示，工艺品的质量为_____g。

(3)往烧杯中倒入适量的水，用调节好的天平测出烧杯和水的总质量为 200g。

(4)用细线拴好工艺品，并浸没在水中(如图丙所示)，在右盘中增加砝码并移动游码，当天平平衡后，测出质量为 208g，则工艺品的体积为_____cm³，工艺品的密度为_____。

解析：本题考查的是固体的密度测量实验。

(1)由图甲可知，指针摆动的幅度向右大，说明右侧质量稍大，因此，应将平衡螺母向左调节，直至指针指向分度盘中央；

(2)由图乙工艺品的质量为： $m=50g+10g+4g=64g$ ；

(3)往烧杯中倒入适量的水，用调节好的天平测出烧杯和水的总质量为 200g；

(4)用细线拴好工艺品，并浸没在水中，当天平平衡后，测出质量为 208g，根据力的作用是相互的，工艺品受到水竖直向上的浮力，工艺品对水有向下压力，则 $F_{浮}=F_{压}=\Delta mg$ ，即： $m_{排}=\Delta m$ ，工艺品的体积为：

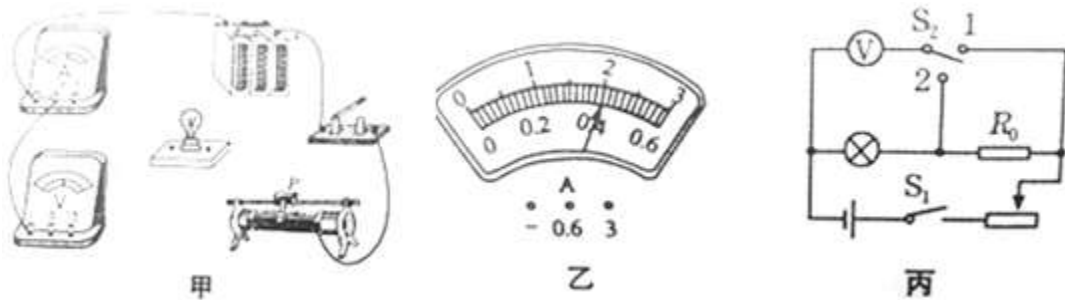
$$V=V_{排水}=\frac{\Delta m}{\rho_{水}}=\frac{208g-200g}{1g/cm^3}=8cm^3$$

工艺品的密度为：

$$\rho=\frac{m}{V}=\frac{64g}{8cm^3}=8g/cm^3$$

答案：(1)左；(2)64；(4)8；8g/cm³。

20. 在“测量小灯泡的额定功率”实验中，灯泡中标有“3.8V”字样，电源电压恒定。



(1)请你用笔画线代替导线，将图甲中的实物电路连接完整；

(2)连接完实验电路后，开关试触时，发现灯泡不亮，电流表无示数，电压表的示数接近电源电压，其故障原因可能是_____；

(3)故障排除后，开始实验，在移动滑动变阻器滑片的过程中，眼睛应注视_____的示数，直到灯泡正常发光，此时电流表的示数如图乙所示，则灯泡的额定功率为_____W。

(4)完成上述实验后，小聪向老师要了一个已知阻值为 R_0 的电阻和一个单刀双掷开关，借助部分现有的实验器材，设计了如图丙所示的电路，也测出了灯泡的额定功率。请完成下列实验步骤：

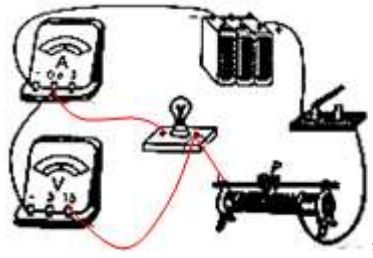
①闭合开关 S_1 ，将 S_2 拨到触点 2，移动滑片，使电压表的示数为_____V；

②再将开关 S_2 拨到触点 1，保持滑片的位置不动，读出电压表的示数 U ；

③灯泡额定功率的表达式为 $P_{\text{额}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知量和测得量表示)。

解析：本题考查的是电功率的测量。

(1) 灯泡额定电压 3.8V，所以电压表应选用 0-15V 量程且与灯泡并联，滑动变阻器一上一下串联入电路，如图所示：



(2) 连好电路，开关试触时，发现灯泡不亮，电流表无示数，说明故障为断路；电压表有示数，说明在电压表两接线柱之间的电路是断路，因此故障为灯泡断路；

(3) 测量灯泡额定功率时，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片 P，眼睛应先注视电压表的示数，当小灯泡的电压为额定电压 3.8V 时，读出电流表示数；

根据实物图可知电流表的量程为 0~0.6A，分度值为 0.02A，故电流表示数为 0.4A，所以灯泡的额定功率为 $P=UI=3.8V \times 0.4A=1.52W$ ；

(4) ①闭合开关 S_1 ，将 S_2 拨到触点 2，移动滑片，使电压表的示数为 3.8V；

②再将开关 S_2 拨到触点 1，保持滑片的位置不动，读出电压表的示数 U ，由于串联电路两端电压等于各部分电压之和，所以灯泡正常发光时，定值电阻 R_0 两端的电压为 $U-3.8V$ ，由欧姆定律可得，

此时通过灯泡的电流：
$$I = \frac{U - 3.8V}{R_0}$$
；

③灯泡额定功率的表达式：
$$P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I = 3.8V \times \frac{U - 3.8V}{R_0} = \frac{3.8V \times (U - 3.8V)}{R_0}$$
。

答案：(1) 见上图；(2) 灯泡断路；(3) 电压表；1.52；(4) ①3.8；② $\frac{3.8V \times (U - 3.8V)}{R_0}$ 。

五、计算题

21. 小明家用燃气灶烧水时，把质量为 2kg，初温为 20℃ 的水加热到 100℃，共燃烧了 0.02m³ 的天然气(假设天然气完全燃烧)，已知水的比热容为 $c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$ ，天然气的热值为 $q=8.4 \times 10^7 \text{J}/\text{m}^3$ 。求：

(1) 水吸收的热量；

(2) 燃气灶烧水时的效率是多少？

解析：(1) 由热量公式可以求出水吸收的热量，水吸收的热量转化为水的内能。

(2) 由燃烧值公式可以求出天然气完全燃烧释放的热量，由效率公式求出燃气灶烧水的效率。

答案：解：(1) 水吸收的热量：

$$Q = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃}) \times 2\text{kg} \times (100\text{℃} - 20\text{℃}) = 6.72 \times 10^5 \text{J}；$$

天然气完全燃烧放出的热量：

$$Q_{\text{放}} = Vq = 0.02\text{m}^3 \times 8.4 \times 10^7 \text{J}/\text{kg} = 1.68 \times 10^6 \text{J}；$$

(2) 燃气灶的效率：

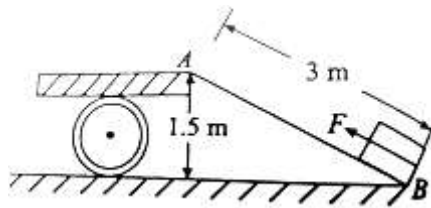
$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{6.72 \times 10^5 \text{ J}}{1.68 \times 10^6 \text{ J}} \times 100\% = 40\%;$$

答：(1) 水吸收的热量为 $6.72 \times 10^5 \text{ J}$ ；(2) 燃气灶烧水时的效率是 40%。

22. 如图所示，一卡车车厢车底底板距地面 1.5m 高，小张把一块 3m 长的钢板 AB 搭在车厢底板上，构成一个斜面。他通过这个斜面，用 $F=600\text{N}$ 的力，把一个大木箱从 B 处推到 A 处的车上，已知木箱重为 1000N。求：

(1) 小张推木箱做了多少功？

(2) 这个过程中，斜面的机械效率是多少？(结果保留一位小数)



解析：(1) 已知推力 $F=600\text{N}$ ，斜面长 $s=3\text{m}$ ，利用公式 $W=Fs$ 计算出小明推木箱做的功；

(2) 利用公式 $W_{\text{有用}}=Gh$ 求出有用功，最后利用公式 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 求斜面的机械效率。

答案：解：

(1) 小张推木箱做的功是总功：

$$W_{\text{总}} = Fs = 600\text{N} \times 3\text{m} = 1800\text{J};$$

$$W_{\text{有用}} = Gh = 1000\text{N} \times 1.5\text{m} = 1500\text{J};$$

(2) 斜面的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1500\text{J}}{1800\text{J}} \times 100\% \approx 83.3\%;$$

答：(1) 小张推木箱做了 1800J 的功；

(2) 这个过程中，斜面的机械效率是 83.3%。

23. 如图 1 所示，电源电压 $U=12\text{V}$ ， R_1 为定值电阻，阻值为 24Ω ， R_2 为滑动变阻器， R_2 的最大阻值为 48Ω ，小灯泡标有“6V3W”字样，小灯泡的 $U-I$ 关系如图 2 所示。求：

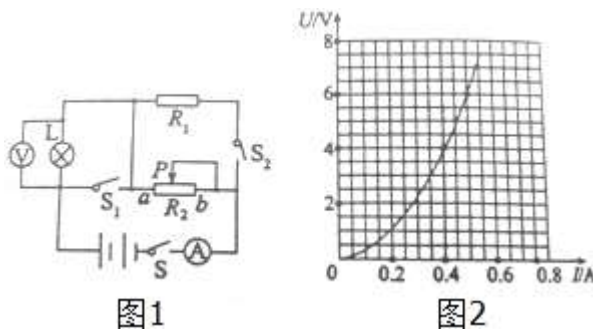


图1

图2

(1) 小灯泡正常工作时通过灯丝的电流是多少？

(2) S 闭合， S_1 、 S_2 都断开时，调节滑动变阻器，当小灯泡两端的电压为 4V 时，滑动变阻器接入电路中的电阻值为多大？

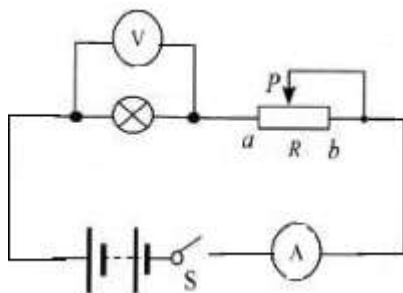
解析：(1) 额定电压下灯泡正常工作，根据图象直接读出灯泡正常工作时通过灯丝的电流。

(2) 当 S 闭合，S₁、S₂ 都断开时，滑动变阻器与灯泡串联；根据图象读出当小灯泡两端的电压为 4V 时电路中的电流，根据串联电路的电压特点和欧姆定律求出滑动变阻器接入电阻的阻值。

答案：解：(1) 灯泡正常工作时，两端的电压为 U_L=6V，由 P=UI 可得，

$$\text{灯泡正常工作时通过灯丝的电流 } I_L = \frac{P}{U_L} = \frac{3\text{W}}{6\text{V}} = 0.5\text{A};$$

(2) 当 S 闭合，S₁、S₂ 都断开时，等效电路图如下图所示：



当小灯泡两端的电压为 4V 时，由图象可知电路中的电流 I=0.4A，

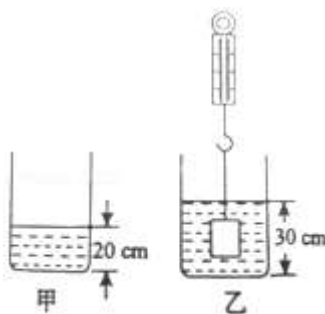
$$\text{滑动变阻器接入电阻的阻值 } R_{\text{滑}} = \frac{U - U_L}{I} = \frac{12\text{V} - 4\text{V}}{0.4\text{A}} = 20\Omega;$$

答：(1) 小灯泡正常工作时通过灯丝的电流是 0.5A；

(2) 滑动变阻器接入电路中的电阻值为 20Ω。

24. 如图所示，放在水平桌面上的薄壁圆柱形容器重 6N，底面积 100cm²，弹簧测力计的挂钩上挂有重为 27N 的金属块，现将金属块浸没在水中，容器内水面由 20cm 上升到 30cm (g 取 10N/kg，ρ_水 = 1.0×10³kg/m³)。求：

- (1) 金属块未放入水中时 (如图甲)，容器底部受到的水的压强；
- (2) 金属块浸没在水中静止后弹簧测力计的示数；
- (3) 金属块浸没在水中 (未与底部接触，如图乙)，容器对桌面的压强。



解析：(1) 已知水的深度和密度，利用公式 p=ρgh 计算容器底部受到水的压强；

(2) 已知金属块放入水中前后的深度，可以得到金属块排开水的深度；已知容器的底面积和金属块排开水的深度，可以得到金属块排开水的体积，根据阿基米德原理可以得到金属块受到的浮力；已知金属块的重力、受到的浮力，两者之差就是弹簧测力计的拉力；

(3) 桌面受到的压力等于容器重力、原来水的重力和金属块排开的水的重力之和；已知压力和受力

面积，利用公式 p= $\frac{F}{S}$ 得到压强。

答案：解：

(1) 金属块未放入水中时容器底部受到的水的压强为

$$p_1 = \rho_{\text{水}} g h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.2 \text{m} = 2 \times 10^3 \text{Pa};$$

(2) 金属块的体积为 $V_{\text{金}} = V_{\text{排}} = S h_{\text{排}} = S (h_2 - h_1) = 0.01 \text{m}^2 \times (0.3 \text{m} - 0.2 \text{m}) = 0.001 \text{m}^3$,

金属块受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.001 \text{m}^3 = 10 \text{N}$,

弹簧测力计的示数为 $F = G - F_{\text{浮}} = 27 \text{N} - 10 \text{N} = 17 \text{N}$;

(3) 容器中的水重为 $G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = \rho_{\text{水}} g V = \rho_{\text{水}} g S h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.01 \text{m}^2 \times 0.2 \text{m} = 20 \text{N}$

容器对桌面的压力为 $F = G_0 + G_{\text{水}} + G_{\text{排}} = 6 \text{N} + 20 \text{N} + 10 \text{N} = 36 \text{N}$,

容器对水平桌面的压强为 $p_2 = \frac{F}{S} = \frac{36 \text{N}}{0.01 \text{m}^2} = 3600 \text{Pa}$.

答：

(1) 金属块未放入水中时容器底部受到的水的压强为 $2 \times 10^3 \text{Pa}$;

(2) 弹簧测力计的示数为 17N ;

(3) 容器对水平桌面的压强为 3600Pa