

## 2018 年四川省达州市中考真题物理

一、选择题(每小题 3 分; 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. 关于声现象的说法正确的是( )
- A. 物体的振幅越大音调越高
  - B. 声音在真空中的传播速度是 340m/s
  - C. 打雷时捂住耳朵可以防止雷声的产生
  - D. 地震、火山喷发等自然现象都伴有次声波的产生

解析: 本题考查的是: 超声波与次声波。

- A、物体的振幅越大, 响度越大, 故 A 错误;
- B、声音不能在真空中传播, 故 B 错误;
- C、打雷时捂住耳朵可以减弱进入耳朵的声音, 不能防止雷声的产生, 故 C 错误;
- D、据课本可知, 地震、火山喷发等自然现象都伴有次声波产生, 故 D 正确。

答案: D

2. 学校大门旁竖直放置了一块平面镜, 小张同学逐渐靠近平面镜的过程中, 下列说法正确的是( )

- A. 小张的像逐渐变大
- B. 小张想通过平面镜看完自己的全身像, 则平面镜的高度至少为整个身高的一半
- C. 小张在平面镜中看见了小王, 则小王在平面镜中看不见小张
- D. 小张在平面镜中所成的像是实像

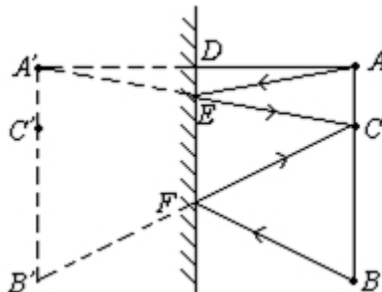
解析: 本题考查的是: 平面镜成像的特点、原理、现象及其实验方案。

A、小张同学逐渐靠近平面镜的过程中, 其大小不变, 根据平面镜成像特点知物像大小相等, 故小张的像大小不变。故 A 错误;

B、人若能从镜中看到自己的全身像, 需满足的条件是: 人的头项和脚射出的光, 经镜子反射后都能进入人的眼睛, 即人像的上、下端与眼睛的连线必须都穿过镜子。假设小张的身高为 1.6m。

如图所示, AB 表示人的全身, C 点表示人眼的位置。根据平面镜成像的特点, 作出人的像 A'B'。将 A' 和 C, B' 和 C 分别用直线连接起来。则 EF 就是镜子至少应具有的长度。

因为 A'B' // EF // AB, 且 D 为 AA' 的中点;



所以 E、F 分别为 A'C、B'C 的中点;

所以 EF 为  $\triangle A'B'C$  的中位线;

$$\text{所以 } EF = \frac{1}{2} A'B' = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 1.6\text{m} = 0.8\text{m}.$$

故小张想通过平面镜看完自己的全身像，则平面镜的高度至少为整个身高的一半，故 B 正确；

C、因为光路是可逆的，所以小张在平面镜中看见了小王，小王也能在平面镜中看见小张。故 C 错误；

D、根据平面镜成像特点知，小张在平面镜中所成的像是虚像。故 D 错误。

答案：B

3. 对于图中所示的四幅图，下列说法中正确的是( )



- A. 甲图中软木塞飞出时，管内水蒸气的内能增加
- B. 乙图中两个压紧的铅块能吊起钩码，主要是因为分子间存在引力
- C. 丙图中活塞向上运动是内燃机的做功冲程
- D. 丁图中小朋友下滑时，内能转化为机械能

解析：本题考查的是：做功改变物体内能；分子间的作用力；内燃机的四个冲程。

- A、甲图中软木塞飞出时，管内水蒸气的内能减少，故 A 错误；
- B、丙图中两个压紧的铅块能吊起钩码，主要是因为分子间存在引力，故 B 正确；
- C、乙图中活塞向上运动时，进气门、排气门都关闭，是内燃机的压缩冲程，故 C 错误；
- D、丁图中小朋友下滑时，机械能转化为内能，故 D 错误。

答案：B

4. 一辆小轿车在一段平直的公路上匀速行驶的过程中，下列说法正确的是( )

- A. 小轿车受到的牵引力与阻力是一对相互作用力
- B. 小轿车行驶的速度越大，小轿车对地面的压力越大
- C. 由于惯性，即使紧急刹车，也会向前运动一段距离才能停下来
- D. 发动机运转时小轿车才能运动，说明力是维持物体运动状态的原因

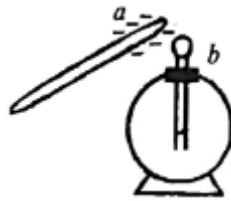
解析：本题考查的是：力与运动的关系。

- A、小轿车匀速行驶的过程中，受到的牵引力与阻力大小相等、方向相反、作用在同一直线上、作用在同一物体上，是一对平衡力，故 A 错误；
- B、小轿车呈流线型，行驶时上方空气流速大、压强小，下方空气流速小、压强大，产生向上的升力，因此，小轿车行驶的速度越大，小轿车对地面的压力越小，故 B 错误；
- C、由于惯性，即使紧急刹车，小轿车也会保持原来的运动状态，向前运动一段距离才能停下来，故 C 正确；
- D、发动机运转时小轿车才能运动，说明力是改变物体运动状态的原因，而不是说明力是维持物体运动状态的原因，故 D 错误。

答案：C

5. 如图所示，用一个带负电的物体 a 去接触不带电的验电器的金属球 b 时，金属球 b 也带

上负电，则下列说法正确的是( )



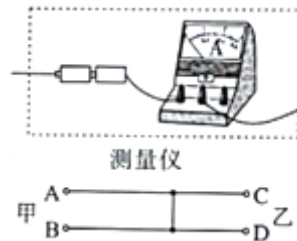
- A. a 上的一些电子转移到 b 上，瞬时电流方向  $b \rightarrow a$
- B. b 上的一些电子转移到 a 上，瞬时电流方向  $a \rightarrow b$
- C. b 上的一些原子核转移到 a 上，瞬时电流方向  $b \rightarrow a$
- D. a 上的一些原子核转移到 b 上，瞬时电流方向  $a \rightarrow b$

解析：本题考查的是：电流的方向。

带负电的物体有多余电子，用一个带负电的物体 a 去接触不带电的验电器的金属球 b 时，物体 a 上的一部分多余电子会转移到 b 上；因为电流方向与负电荷定向移动的方向相反，所以，瞬时电流方向  $b \rightarrow a$ 。

答案：A

6. 甲乙两地相距 30km，在甲、乙两地之间沿直线架设了两条输电线，已知输电线的电阻与其长度成正比，现输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，甲地检修员先用如图所示的测量仪接入 AB 时，电流表的示数为 0.2A，乙地检修员后用相同的测量仪接入 CD 时，电流表的示数为 0.3A。则短路位置离甲地( )



- A. 18km
- B. 15km
- C. 12km
- D. 10km

解析：本题考查的是：欧姆定律的应用。

由题知，甲乙两地相距 30km，输电线的电阻与其长度成正比，

设每 km 输电线的电阻为  $R_0$ ，短路位置离甲地的距离为  $s$ ，则短路位置离乙地的距离为  $30\text{km}-s$ ，

则 AB 间的总电阻(两条输电线的总长度为  $2s$ )： $R_{ab}=2sR_0$ ，

同理可得，CD 间的总电阻： $R_{cd}=2(30\text{km}-s)R_0$ ，

用如图所示的测量仪进行检测时，电源电压不变，

所以由欧姆定律得： $U=I_{ab}R_{ab}$ ， $U=I_{cd}R_{cd}$ ，

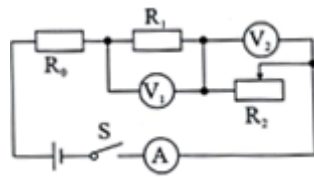
因电源电压不变，所以可得  $I_{ab}R_{ab}=I_{cd}R_{cd}$ ，

代入数据有： $0.2\text{A} \times 2sR_0=0.3\text{A} \times 2(30\text{km}-s)R_0$ ，

解得： $s=18\text{km}$ 。

答案：A

7. 如图所示电路，电源两端电压保持不变，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片向右滑动时，下列判断正确的是( )



- A. 电压表  $V_1$  示数与电流表 A 的比值变大
- B. 电压表  $V_2$  示数与电流表 A 的比值不变
- C. 电压表  $V_1$  示数的变化量大于电压表  $V_2$  示数的变化量
- D. 电压表  $V_1$  示数的变化量小于电压表  $V_2$  示数的变化量

解析：本题考查的是：电路的动态分析。

由电路图可知， $R_0$  与  $R_1$ 、滑动变阻器  $R_2$  串联，电压表  $V_1$  测  $R_1$  两端的电压，电压表  $V_2$  测变阻器两端的电压，电流表测电路中的电流。

(1) 当滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时，接入电路中的电阻变大，电路中的总电阻变大，

由  $I = \frac{U}{R}$  可知，电路中的电流变小，即电流表的示数变小，

因为  $R_1$  为定值电阻，电压表  $V_1$  与电流表 A 的比值为  $R_1$ ，

所以电压表  $V_1$  与电流表 A 的比值不变，故 A 错误；

由  $R_0$  与  $R_1$  的电阻不变和  $U=IR$  可知， $R_0$  和  $R_1$  两端的电压变小，即电压表  $V_1$  的示数变小，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，滑动变阻器两端的电压变大，即电压表  $V_2$  的示数变大；

因电压表  $V_2$  的示数变大，电流表的示数变小，

所以，电压表  $V_2$  示数与电流表示数的比值变大，故 B 错误；

(2) 设滑片移动前后电路中的电流为  $I$ 、 $I'$ ，

电压表  $V_1$  示数的变化量：

$$\Delta U_{V1} = U_{V1}' - U_{V1} = I' R_1 - I R_1 = (I' - I) R_1 = \Delta I R_1,$$

电压表  $V_2$  示数的变化量：

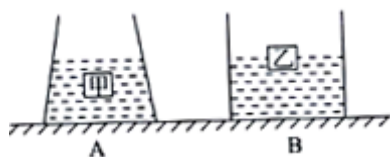
$$\Delta U_{V2} = U_{滑}' - U_{滑} = [U - I' (R_1 + R_2)] - [U - I (R_1 + R_2)] = (I - I') (R_1 + R_2) = -\Delta I (R_1 + R_2)$$

因  $|\Delta I R_1| < |\Delta I (R_1 + R_2)|$

所以，电压表  $V_1$  示数变化量的绝对值小于电压表  $V_2$  示数变化量的绝对值，故 C 错误，D 正确。

答案：D

8. 两个底面积相同形状不同的容器 A、B ( $G_A = G_B$ )，盛有不同的液体放置在水平桌面上，现将甲、乙两个相同的物块分别放入两容器中，当两物块静止时，两容器中液面恰好相平，两物块所处的位置如图所示(忽略液体的损失)，下列说法正确的是( )



- A. 甲物块受到的浮力大于乙物块受到的浮力
- B. 两容器底受到的液体压强相等
- C. 取出两物块后，B 容器底受到液体的压强大于 A 容器底受到液体的压强

D. 取出两物块后，B 容器对桌面的压强小于 A 容器对桌面的压强

解析：本题考查的是：压强大小比较。

A、甲悬浮， $F_{浮甲}=G_{排甲}=G$ ；乙漂浮，则  $F_{浮乙}=G_{排乙}=G$ ，可知  $F_{浮甲}=F_{浮乙}$ ，故 A 错误；

B、物体在甲中悬浮，则  $\rho_{甲}=\rho_{物}$ ，在乙中漂浮，则  $\rho_{乙}>\rho_{物}$ ，可知乙的密度较大，已知深度相同，由  $p=\rho_{液}gh$  可知，B 液体对容器底的压强大，故 B 错误；

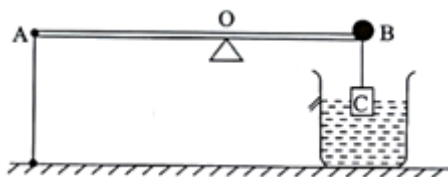
C、取出物块后，由于容器底所受压力减少量  $\Delta F=\Delta G$ ，放入两容器中两个的物块相同，所以减少的压力  $\Delta F_{甲}=\Delta F_{乙}$ ，所以减少的压强  $\Delta p_{甲}=\Delta p_{乙}$ ，故取出两物块后，B 容器底受到液体的压强大于 A 容器底受到液体的压强，故 C 正确；

D、B 容器液体密度大于 A 液体密度，甲排开 A 的体积大于乙排开 B 的体积，取出后物体后 B 液体体积大于 A 液体体积，B 液体的重力大于 A 液体重力，由压强公式  $p=\frac{F}{S}$  得，取出两

物块后，B 容器对桌面的压强大于 A 容器对桌面的压强。故 D 错误。

答案：C

9. 如图所示，光滑带槽的长木条 AB(质量不计)可以绕支点 O 转动，木条的 A 端用竖直细线连接在地板上， $OA=0.6m$ ， $OB=0.4m$ 。在木条的 B 端通过细线悬挂一个长方体木块 C，C 的密度为  $0.8 \times 10^3 kg/m^3$ ，B 端正下方放一盛满水的溢水杯。现将木块 C 缓慢浸入溢水杯中，当木块浸入水中一半时，从溢水口处溢出  $0.5N$  的水，杠杆处于水平平衡状态，然后让质量为  $300g$  的小球从 B 点沿槽向 A 端匀速运动，经  $4s$  的时间系在 A 端细绳的拉力恰好等于 0，下列结果不正确的是(忽略细线的重力， $g$  取  $10N/kg$ ) ( )



A. 木块受到的浮力为  $0.5N$

B. 木块 C 受到细线的拉力为  $0.3N$

C. 小球刚放在 B 端时 A 端受到细线的拉力为  $2.2N$

D. 小球的运动速度为  $0.2m/s$

解析：本题考查的是：杠杆的平衡条件。

(1) 溢水杯内盛满水，当物体放入后，物体受到的浮力： $F_{浮}=G_{排}=0.5N$ ，故 A 正确；

(2) 根据  $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$  可得排开水的体积：

$$V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{0.5N}{1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg}=5 \times 10^{-5} m^3;$$

因为一半浸入水中，

所以物体的体积：

$$V_{物}=2V_{排}=2 \times 5 \times 10^{-5} m^3=1 \times 10^{-4} m^3;$$

由  $G=mg$  和  $\rho=\frac{m}{V}$  可得，物体的重力：

$$G=mg=\rho_{物} \cdot V_{物}g=0.8 \times 10^3 kg/m^3 \times 1 \times 10^{-4} m^3 \times 10N/kg=0.8N,$$

则 B 端木块 C 所受的拉力： $F_B=G-F_{浮}=0.8N-0.5N=0.3N$ ，故 B 正确；

(3) 小球的质量为：

$$m_{\text{球}}=300\text{g}=0.3\text{kg},$$

小球的重:

$$G_{\text{球}}=m_{\text{球}}g=0.3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=3\text{N},$$

小球刚放在 B 端时, B 端受到的力为  $3\text{N}+0.3\text{N}=3.3\text{N}$ ,

根据杠杆平衡条件得出关系式:  $F_A\times OA=F_B\times OB$

$$\text{则 A 端受到细线的拉力: } F_A=\frac{F_B'\times OB}{OA}=\frac{3.3\text{N}\times 0.4\text{m}}{0.6\text{m}}=2.2\text{N}, \text{ 故 C 正确。}$$

(4) 设小球的运动速度为  $v$ ,

则小球滚动的距离  $s=vt$ ,

当 A 端的拉力为 0 时, 杠杆再次平衡, 此时小球到 O 点距离:

$$s'=s-OB=vt-OB=v\times 4\text{s}-0.4\text{m},$$

根据杠杆平衡条件可知:

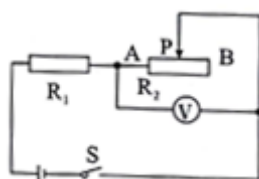
$$G_{\text{球}}\times s'=F_B\times OB,$$

$$\text{即: } 3\text{N}\times (v\times 4\text{s}-0.4\text{m})=0.3\text{N}\times 0.4\text{m},$$

解得:  $v=0.11\text{m/s}$ 。故 D 错误。

答案: D

10. 如图所示电路, 电源电压不变, 闭合开关 S, 当滑片 P 置于变阻器的 B 端时, 电压表的示数为 6V, 在 10s 内定值电阻  $R_1$  产生的热量为 36J; 当滑片 P 置于变阻器的中点时, 电压表的示数变化了 2V。下列结果正确的是( )



- A.  $R_1$  先后两次消耗的电功率之比为 3: 4
- B. 滑动变阻器  $R_2$  的最大阻值为  $10\Omega$
- C. 电源电压为 10V
- D.  $R_1$  的阻值为  $20\Omega$

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,  $R_1$  与滑动变阻器串联, 电压表测量滑动变阻器两端的电压;

当滑片在 B 端时, 由欧姆定律可知, 电流中的电流:

$$I_1=\frac{U}{R_1+R_2},$$

则滑动变阻器两端的电压 (电压表的示数):

$$U_2=I_1\times R_2=\frac{UR_2}{R_1+R_2}=6\text{V}\text{-----}\textcircled{1}$$

由题意知, 当滑片滑到 midpoint 处时, 滑动变阻器接入电阻变小, 变阻器分得电压变小, 即电压表示数应减小, 所以, 滑片滑到 midpoint 时, 滑动变阻器两端电压为  $U_2'=6\text{V}-2\text{V}=4\text{V}$ ;

同理可得, 滑动变阻器两端的电压 (电压表的示数):

$$U_2' = \frac{U \times \frac{1}{2} R_2}{R_1 + \frac{1}{2} R_2} = 4V \text{-----} \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}: \textcircled{2} \text{ 可得: } \frac{R_1 + \frac{1}{2} R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3}{4},$$

$$\text{解得 } R_1 = R_2 \text{-----} \textcircled{3}$$

$$\text{将} \textcircled{3} \text{ 代入} \textcircled{1}: \frac{UR_2}{R_1 + R_2} = \frac{UR_1}{R_1 + R_1} = 6V,$$

可得电源电压:  $U=12V$ , 故 C 错误;

当滑片滑到 B 端时,  $R_1$  两端电压为:  $U_1=U-U_2=12V-6V=6V$ ;

$$\text{由 } Q = \frac{U_1^2}{R_1} t = 36J \text{ 可得: } R_1 = \frac{(6V)^2}{36J} \times 10s = 10\Omega, \text{ 故 D 错误;}$$

因  $R_2=R_1$ , 所以变阻器  $R_2$  的最大阻值为  $10\Omega$ , 故 B 正确;

滑片在中点时,  $R_1$  两端的电压为  $U_1' = U - U_2' = 12V - 4V = 8V$ ,

$$\text{则 } R_1 \text{ 先后两次的电压之比为: } \frac{U_1}{U_1'} = \frac{6V}{8V} = \frac{3}{4},$$

$$\text{由 } P = \frac{U^2}{R} \text{ 可得 } R_1 \text{ 先后两次消耗的电功率之比: } \frac{P_1}{P_1'} = \frac{\frac{U_1^2}{R_1}}{\frac{U_1'^2}{R_1}} = \frac{U_1^2}{U_1'^2} = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}, \text{ 故 A 错误。}$$

答案: B

二、填空题(本大题 9 个小题, 共 22 分, 将正确答案直接填写在答题卡相应的位置上)

11. 滑板车是小学生喜爱的玩具之一。用脚向后蹬地, 滑板车会沿地面向前运动, 这说明力的作用是\_\_\_\_\_的; 如果不再蹬地, 滑板车的速度会越来越慢, 最后停下来, 这表明力可以改变物体的\_\_\_\_\_; 滑板车在水平地面上静止且人的两脚站立在滑板车上时, 滑板车受到的支持力与\_\_\_\_\_是平衡力(选填“人的重力”、“车的重力”、“人与车的总重力”)

解析: 本题考查的是: 力作用的相互性。

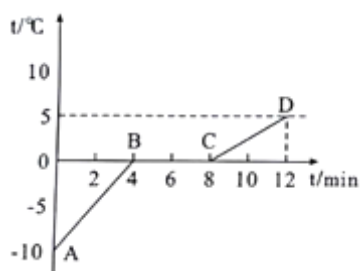
(1) 用脚向后蹬地, 滑板车会沿地面向前运动, 这说明力的作用是相互的。

(2) 如果不再蹬地, 滑板车的速度会越来越慢, 最后停下来, 这表明力可以改变物体的运动状态。

(3) 滑板车在水平地面上静止且人的两脚站立在滑板车上时, 滑板车受到的支持力与“人与车的总重力”是一对平衡力, 其大小相等, 方向相反。

答案: 相互; 运动状态; 人与车的总重力

12. 如图所示是小李同学在一个标准大气压下探究某物质熔化时温度随时间变化的图象，第6min时的内能\_\_\_\_\_第8min时的内能(选填“大于”、“等于”或“小于”)；该物质在CD段的比热容是AB段比热容的\_\_\_\_\_倍(被加热物质的质量和吸、放热功率不变)。



解析：本题考查的是：比热容的概念。

(1) 晶体熔化过程要吸收热量，内能增加。所以第6min时的内能小于第8min时的内能；

(2) 根据图中坐标信息可知，该物质在AB段温度升高 $10^{\circ}\text{C}$ ，被加热4min；在CD段温度升高 $5^{\circ}\text{C}$ ，被加热4min；

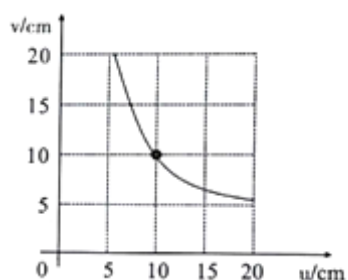
则该物质在AB段吸热与CD段吸热之比为1:1，根据 $Q=cm\Delta t$ 可得，

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{\frac{Q_1}{m\Delta t_1}}{\frac{Q_2}{m\Delta t_2}} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{5^{\circ}\text{C}}{10^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{2}$$

所以该物质在CD段的比热容是AB段比热容的2倍。

答案：小于；2

13. 某同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，绘制了如图所示的图象( $v$ 表示像到凸透镜的距离， $u$ 表示物体到凸透镜的距离)，用该凸透镜作放大镜使用时，被观察的物体到透镜的距离在\_\_\_\_\_m以内；把物体从距凸透镜5cm处移动到距凸透镜20cm处的过程中，像的大小将\_\_\_\_\_ (选填“变大”、“变小”、“先变小再变大”、“先变大再变小”)。



解析：本题考查的是：凸透镜成像规律及其探究实验。

由凸透镜成像规律可知， $u=v=2f$ ，凸透镜成倒立、等大的实像，由图象可知， $u=v=2f=10\text{cm}$ 时，所以 $f=5\text{cm}=0.05\text{m}$ ，

用该凸透镜作放大镜使用时， $u<f$ ，成正立、放大的虚像，即被观察的物体到透镜的距离在0.05m以内；

把物体从距凸透镜5cm处移动到距凸透镜20cm处的过程中，物距增大，像距减小，像变小。

答案：0.05；变小

14. 小张驾驶一辆额定功率为35千瓦、效率为30%的汽车在一段平直的公路上匀速行驶，



在额定功率下行驶 1 小时至少需要\_\_\_\_\_L 汽油(汽油的热值为  $3.5 \times 10^7 \text{J/L}$ )；若行驶的速度为  $72 \text{km/h}$ ，则汽车受到的阻力为\_\_\_\_\_N，汽油属于\_\_\_\_\_能源(选填“可再生”或“不可再生”)。

解析：本题考查的是：热机的效率。

小汽车以额定功率匀速直线行驶 1h 牵引力所做的功：

$$W = Pt = 3.5 \times 10^4 \text{W} \times 3600 \text{s} = 1.26 \times 10^8 \text{J},$$

完全燃烧汽油放出热量  $Q_{\text{放}} = Vq$ ，

$$\text{小汽车发动机的效率 } \eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}},$$

所以  $\eta Q_{\text{放}} = W$ ，

$$\eta Vq = W,$$

$$V = \frac{W}{\eta q} = \frac{1.26 \times 10^8 \text{J}}{30\% \times 3.5 \times 10^7 \text{J/L}} = 12 \text{L};$$

(2) 由  $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}}$  得，汽油机的有用功：

因为  $72 \text{km/h} = 20 \text{m/s}$ ，

由  $W = Fs$  得汽车发动机的牵引力：

$$F = \frac{W}{s} = \frac{W}{vt} = \frac{1.26 \times 10^8 \text{J}}{20 \text{m/s} \times 3600 \text{s}} = 1750 \text{N},$$

因为汽车在平直公路上匀速行驶，

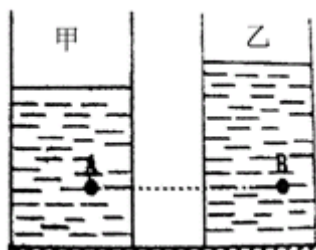
所以汽车受到的阻力： $f = F = 1750 \text{N}$ ；

(3) 汽油属于不可再生能源，一旦消耗很难再生。

答案：12；1750；不可再生

15. 如图所示，完全相同的圆柱形容器中，装有不同的两种液体甲、乙，在两容器中，距离同一高度分别有 A、B 两点。若两种液体的质量相等，则 A、B 两点的压强关系是

$p_A$  \_\_\_\_\_  $p_B$ ；若 A、B 两点的压强相等，则两种液体对容器底的压强关系是  $p_{\text{甲}}$  \_\_\_\_\_  $p_{\text{乙}}$  (两空选填“>”、“=”或“<”)。



解析：本题考查的是：压强大小比较。

(1) ∵ A、B 两点到容器底的距离相等，

∴ 根据  $m = \rho V = \rho Sh$  可知，A、B 两点以下  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ；

又 ∵ 因为完全相同的容器中，分别盛有质量相等的两种液体甲、乙，

∴ A、B 两点上液体的质量： $m_{\text{乙}} > m_{\text{甲}}$ ，即  $G_{\text{乙}} > G_{\text{甲}}$ ；

∴ 根据  $p = \frac{F}{S}$  可知， $p_{\text{乙}} > p_{\text{甲}}$ 。

(2) 若 A、B 两点的压强相等，则 A、B 两点上液体的质量： $m_{\text{乙}} = m_{\text{甲}}$ ，因为 A、B 两点到容器底的距离相等，则有  $m_{\text{乙}}' < m_{\text{甲}}'$ ，故有  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ， $G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}}$ ；

根据  $p = \frac{F}{S}$  可知,  $p_{甲} > p_{乙}$ 。

答案: < ; >

16. 两个标有“ $5\Omega$  1A”和“ $10\Omega$  0.6A”的定值电阻, 将它们串联起来使用时等效电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 电源电压最多为 \_\_\_\_\_ V; 若将它们并联时干路电流最大是 \_\_\_\_\_ A。

解析: 本题考查的是: 欧姆定律的应用。

(1) 串联电路的等效电阻(总电阻)等于各个电阻之和,

所以  $R = R_1 + R_2 = 5\Omega + 10\Omega = 15\Omega$ ;

(2) 由题知, 两电阻允许通过的最大电流分别为:  $I_1 = 1A$ ,  $I_2 = 0.6A$ , 则  $I_1 > I_2$ ,

因串联电路电流处处相等, 所以为了不损坏电阻, 串联电路中的最大电流为 0.6A;

则电源电压的最大值:  $U_{\text{大}} = I_{\text{大}}(R_1 + R_2) = 0.6A \times (5\Omega + 10\Omega) = 9V$ ;

(3) 两电阻两端允许的最大电压分别为:  $U_1 = I_1 R_1 = 1A \times 5\Omega = 5V$ ,  $U_2 = I_2 R_2 = 0.6A \times 10\Omega = 6V$ ,

比较可知  $U_1 < U_2$ ,

为使两电阻都不烧坏, 则电路两端允许加的最大电压是 5V;

此时通过  $R_1$  电阻的电流为 1A,

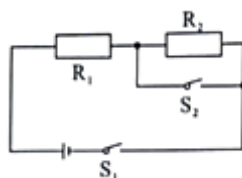
通过  $R_2$  电阻的电流:

$$I_2' = \frac{U_1}{R_2} = \frac{5V}{10\Omega} = 0.5A,$$

则并联电路中干路上允许的最大电流为:  $I_{\text{大}}' = I_1 + I_2' = 1A + 0.5A = 1.5A$ 。

答案: 15; 9; 1.5

17. 如图所示的电路, 当  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时,  $R_1$  的电功率为 25W, 当把  $S_2$  断开时,  $R_1$  的电功率为 4W, 则此时  $R_2$  的电功率为 \_\_\_\_\_ W。



解析: 本题考查的是: 电功率的计算。

由电路图可知, 当闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$  时, 电阻  $R_2$  被短路, 电路为  $R_1$  的简单电路,

则  $R_1$  两端电压等于电源电压为  $U$ , 且  $R_1$  的功率  $P = 25W$ ;

由  $P = \frac{U^2}{R}$  可得,  $R_1$  的电阻为:  $R_1 = \frac{U^2}{P}$ ;

由图可知, 当把  $S_2$  断开时,  $R_1$  与  $R_2$  串联, 设此时  $R_1$  两端电压为  $U_1$ , 且  $R_1$  的功率  $P' = 4W$ ,

$R_1$  的电阻为:  $R_1 = \frac{U_1^2}{P'}$ ;

$R_1$  的阻值不变, 则:  $\frac{U^2}{P} = \frac{U_1^2}{P'}$ ;

变形可得：  $\frac{U_1^2}{U^2} = \frac{P'}{P} = \frac{4W}{25W}$  ,

解得：  $\frac{U_1}{U} = \frac{2}{5}$  ,

所以  $U_1 = \frac{2}{5}U$  ;

串联电路的总电压等于各分电压之和，即  $U = U_1 + U_2$  ,

则此时  $R_2$  两端的电压为：  $U_2 = U - U_1 = U - \frac{2}{5}U = \frac{3}{5}U$  ;

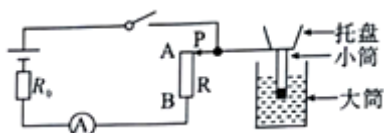
根据  $P = UI$  可得，此时  $R_1$  的电功率与  $R_2$  的电功率之比为：

$$\frac{P'}{P_2} = \frac{U_1 I}{U_2 I} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{\frac{2}{5}U}{\frac{3}{5}U} = \frac{2}{3} = \frac{4W}{P_2}$$
 ,

则：  $P_2 = \frac{3}{2}P' = \frac{3}{2} \times 4W = 6W$  .

答案： 6

18. 如图所示是某同学设计的一台浮力电子秤，其结构由浮力秤和电路两部分组成，小筒底面积为  $10\text{cm}^2$ ，大筒底面积为  $50\text{cm}^2$ ，装有适量水，金属滑片 P 固定在托盘下面并随托盘一起自由滑动（滑片质量和滑片受到导线的拉力均忽略不计），定值电阻  $R_0 = 8\Omega$ ，AB 是一根长为  $20\text{cm}$  的均匀电阻丝，其阻值为  $20\Omega$ ，电源电压为  $6\text{V}$ 。当托盘中不放物体时，P 位于 A 端，小筒浸入水中  $5\text{cm}$ （称量过程中大筒水未溢出），则： $R_0$  在电路中的作用是\_\_\_\_\_，托盘和小筒的总质量为\_\_\_\_\_g，当开关 S 闭合且在托盘中放入质量为  $100\text{g}$  的物体时， $R_0$  消耗的功率为\_\_\_\_\_W。



解析： 本题考查的是：电功率的计算。

(1) 当滑片 P 在最下端时，R 的电阻为零，若电路中没有  $R_0$ ，将会造成电源短路，故  $R_0$  在电路中起到保护电路的作用；

(2) 托盘中不放物体时，小筒浸入水中  $5\text{cm}$ ，排开水的体积为：

$$V_{\text{排}} = S_{\text{小筒}} h = 10\text{cm}^2 \times 5\text{cm} = 50\text{cm}^3 = 5 \times 10^{-5}\text{m}^3 ;$$

小桶受到的浮力为：  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-5}\text{m}^3 = 0.5\text{N}$  ;

托盘和小筒处于漂浮状态，浮力等于重力，则托盘和小筒的总重力：  $G = F_{\text{浮}} = 0.5\text{N}$  ;

托盘和小筒的总质量为：  $m = \frac{G}{g} = \frac{0.5\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.05\text{kg} = 50\text{g}$  ;

(3) 在托盘中放入质量为  $100\text{g}$  的物体时，托盘和小筒仍处于漂浮状态，浮力仍等于重力，所以增加的浮力等于增加的重力，即  $\Delta F_{\text{浮}} = \Delta G = \Delta mg = 0.1\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1\text{N}$  ,

根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可得，增加的排开水的体积：

$$\Delta V_{\text{排}} = \frac{\Delta F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1\text{N}}{1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 10^{-4}\text{m}^3 ;$$

根据  $V=Sh$  可得，增加的浸入深度：

$$\Delta h_{\text{浸}} = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S_{\text{小筒}}} = \frac{10^{-4} m^3}{10 \times 10^{-4} m^2} = 0.1 m;$$

$$\text{大筒中水面上升的高度：} \Delta h_{\text{上升}} = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S_{\text{大筒}}} = \frac{10^{-4} m^3}{50 \times 10^{-4} m^2} = 0.02 m;$$

因为： $\Delta h_{\text{浸}} = \Delta h_{\text{上升}} + d$ ，其中  $d$  为小筒向下移动的距离，  
所以小桶向下移动的距离：

$$d = \Delta h_{\text{浸}} - \Delta h_{\text{上升}} = 0.1 m - 0.02 m = 0.08 m;$$

小桶下降  $0.08 m$ ，滑片也跟着下滑  $0.08 m = 8 cm$ ，则变阻器连入电路的长度变为  $20 cm - 8 cm = 12 cm$ ，

因为  $AB$  是一根长为  $20 cm$  的均匀电阻丝，其阻值为  $20 \Omega$ ，即  $1 cm$  的电阻丝的电阻为  $1 \Omega$ ，  
所以  $12 cm$  的电阻丝的电阻为  $12 \Omega$ ，即  $R = 12 \Omega$ ，

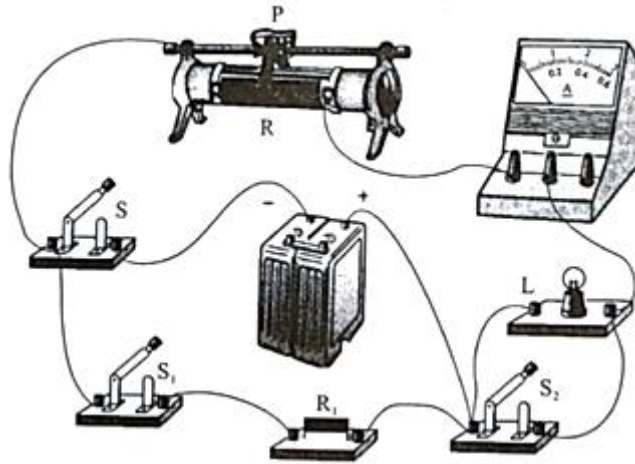
因为  $R$  和  $R_0$  串联，

$$\text{由欧姆定律可得，此时电路的电流为：} I = \frac{U}{R + R_0} = \frac{6V}{12\Omega + 8\Omega} = 0.3A;$$

$$R_0 \text{ 消耗的功率：} P_0 = I^2 R_0 = (0.3A)^2 \times 8\Omega = 0.72W$$

答案：保护电路； $50$ ； $0.72$

19. 如图所示，电源电压保持不变，电阻  $R_1$  为  $20 \Omega$ ，小灯泡  $L$  标有“ $6V \ 3W$ ”字样。闭合  $S$ ，断开  $S_1$ 、 $S_2$ ，滑动变阻器滑片  $P$  移至最右端时，小灯泡  $L$  恰好正常发光；闭合  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_2$ ，滑片  $P$  移至最左端时，电路消耗的总功率为  $5.4W$ ，忽略小灯泡电阻随温度的变化，则小灯泡  $L$  的电阻为             $\Omega$ ，滑动变阻器的最大阻值为             $\Omega$ ；闭合  $S$ ，断开  $S_1$ 、 $S_2$ ，移动滑片  $P$ ，使滑动变阻器的电功率为  $0.72W$  时，电流表的示数为             $A$ 。



解析：本题考查的是：欧姆定律的应用。

(1) 闭合  $S$ ，断开  $S_1$ 、 $S_2$ ，滑动变阻器滑片  $P$  移至最右端时，电路为小灯泡  $L$  的简单电路，且小灯泡  $L$  恰好正常发光，则电源电压  $U = U_{\text{额}} = 6V$ ；

$$\text{由 } P = \frac{U^2}{R} \text{ 可得，小灯泡的电阻：} R_L = \frac{U^2}{P} = \frac{(6V)^2}{3W} = 12\Omega;$$

(2) 闭合  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_2$ ，滑片  $P$  移至最左端时，小灯泡发生短路，定值电阻  $R_1$  与滑动变阻器  $R$  的最大阻值并联；

电路消耗的总功率为 5.4W，由  $P_{\text{总}}=U_{\text{总}}I_{\text{总}}$  可得干路中的电流： $I_{\text{总}}=\frac{P_{\text{总}}}{U_{\text{总}}}=\frac{5.4\text{W}}{6\text{V}}=0.9\text{A}$ ；

通过  $R_1$  的电流： $I_1=\frac{U}{R_1}=\frac{6\text{V}}{20\Omega}=0.3\text{A}$ ；

由并联电路的电流特点可得，通过滑动变阻器的电流： $I_{\text{滑}}=I_{\text{总}}-I_1=0.9\text{A}-0.3\text{A}=0.6\text{A}$ ；

则滑动变阻器的最大电阻： $R_{\text{滑大}}=\frac{U}{I_{\text{滑}}}=\frac{6\text{V}}{0.6\text{A}}=10\Omega$ ；

(3) 闭合 S，断开  $S_1$ 、 $S_2$ ，移动滑片 P，灯泡和滑动变阻器串联，

由题知，移动滑片使滑动变阻器的电功率为 0.72W，设此时电流表的示数为 I，

由  $P=UI$  可得，此时滑动变阻器两端的电压： $U_{\text{滑}}=\frac{P_{\text{滑}}}{I}$ ，

灯泡两端的电压： $U_L=IR_L$ ，

根据串联电路的电压特点可得： $U_L+U_{\text{滑}}=U$ ，即  $IR_L+\frac{P_{\text{滑}}}{I}=U$ ，

带入数据得： $I \times 12\Omega + \frac{0.72\text{W}}{I} = 6\text{V}$ ，

化简得  $2I^2 - I + 0.12 = 0$ ，

解方程得： $I=0.2\text{A}$  或  $0.3\text{A}$ ，

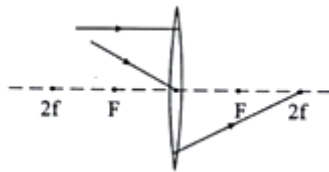
当滑片移至最左端时，电流最小为  $I_{\text{最小}}=\frac{6\text{V}}{12\Omega+R'}=\frac{6\text{V}}{10\Omega+12\Omega}\approx 0.27\text{A}$ ，

所以  $I=0.2\text{A}$  舍去，I 只能取 0.3A，即电流表示数为 0.3A。

答案：12；10；0.3

三、作图题(本大题 2 小题，每小题 3 分，共 6 分)

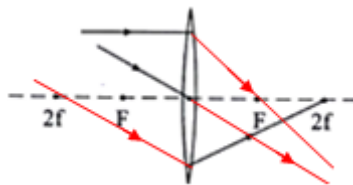
20. 完成光路图，根据图中的入射光线或折射光线作出相应的折射光线或入射光线。



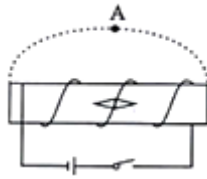
解析：本题考查的是：透镜的光路图。

平行于主光轴的光线经凸透镜折射后将过焦点，过光心的光线经凸透镜折射后传播方向不变，过二倍焦距处的折射光线的入射光线通过凸透镜另一侧二倍焦距处。

答案：如图所示：



21. 如图所示是小明同学在研究通电螺线管极性时的情形，请标出开关闭合后通电螺线管的 N 极、螺线管内小磁针的 N 极和磁感线上 A 点的磁场方向。

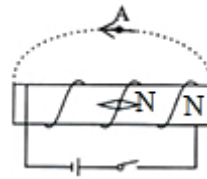


解析：本题考查的是：通电螺线管的磁场。

由右手螺旋定则可得，右手握住螺线管，四指指向电流的方向，大拇指指向螺线管的右端为N极，

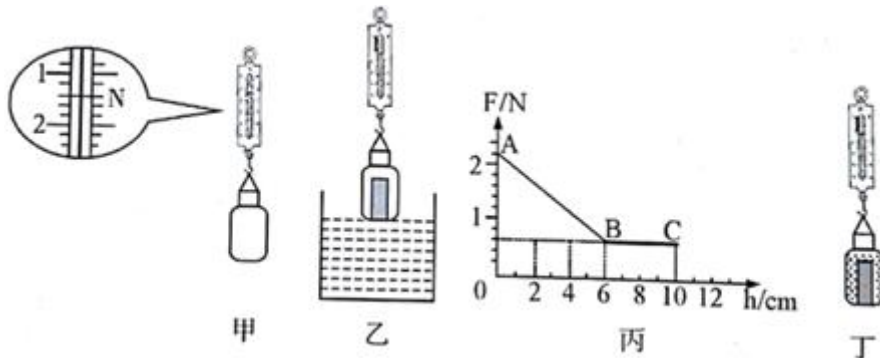
外部磁感线由N极指向S极，故A点磁感线向左，内部磁感线方向由S极指向N极，故小磁针右侧为N极，左侧为S极。

答案：



#### 四、创新设计与实验探究题(本大题 2 小题，共 13 分)

22. (6 分)小陈同学在老师的指导下完成了以下实验：



①用弹簧测力计测出一个带盖子的空玻璃瓶的重力，如图甲所示；

②用手拿着这个盖紧瓶盖的空玻璃瓶浸没在水中，放手后发现玻璃瓶上浮；

③将一个铁块装入玻璃瓶并盖紧盖子，放入水中放手后发现玻璃瓶下沉；

④取出玻璃瓶并擦干瓶上的水，挂在弹簧测力计上，保持玻璃瓶竖直，然后从图乙所示位置慢慢浸入水中，并根据实验数据绘制了弹簧测力计的示数  $F$  与玻璃瓶下表面浸入水中深度  $h$  的关系图象如图丙所示。

(1) 装有铁块的玻璃瓶全部浸没在水中时受到的浮力是\_\_\_\_\_N。

解析：本题考查的是：探究浮力大小的实验。

由图象知，当瓶子浸入深度为 0 时，弹簧测力计示数为瓶子和铁块的总重力，即  $G=2.2\text{N}$ ；

当瓶子浸入深度达到 6cm 后弹簧测力计不再减小，说明瓶子浸没在水中，示数为 0.6N，所以受到的浮力： $F_{\text{浮}}=G-F=2.2\text{N}-0.6\text{N}=1.6\text{N}$ 。

答案：1.6

(2) BC 段说明物体受到的浮力大小与浸没的深度\_\_\_\_\_ (选填“有关”、“无关”)。

解析：由图象知，BC 段瓶子受到的弹簧测力计拉力不变，所以受到的浮力不变，说明物体受到的浮力大小与浸没的深度无关。

答案：无关

(3) 在第②操作步骤中空玻璃瓶浸没在水中时受到的浮力为\_\_\_\_\_N。

解析：浮力的大小与液体密度和物体浸入液体的体积有关，空玻璃瓶浸没在水中与装有铁块的瓶子浸没在水中时浸入水中体积相等，所以受到的浮力相等，都为 1.6N。

答案：1.6

(4) 小陈认真分析以上实验数据和现象后发现，物体的沉浮与物体的重力和所受浮力有关，其中上浮的条件是\_\_\_\_\_。

解析：物体上浮的条件是物体受到浮力大于物体重力，即  $F_{浮} > G$ 。

答案： $F_{浮} > G$

(5) 若圆柱形容器的底面积为  $100\text{cm}^2$ ，在乙图中，当玻璃瓶浸没后，水又对容器底的压强增加了\_\_\_\_\_Pa。

解析：由阿基米德原理可得，当玻璃瓶浸没后，瓶子排开水中体积：

$$V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{1.6N}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10N/kg} = 1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3,$$

容器中水面上升体积与  $V_{排}$  相等，即： $\Delta V = V_{排} = S\Delta h$ ，

$$\text{所以容器中水面上升高度：} \Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ m},$$

所以水又对容器底的压强增加了： $\Delta p = \rho_{水}g\Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10N/kg \times 1.6 \times 10^{-2} \text{ m} = 160\text{Pa}$ 。

答案：160

(6) 细心的小陈同学发现玻璃瓶上还标有 100ml 的字样，于是在装有铁块的玻璃瓶内装满水并盖上瓶盖，再用弹簧测力计测出总重力，如图丁所示，此时弹簧测力计示数为 3.1N，根据以上数据他算出了铁块的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

解析：由图甲知，空瓶的重力  $G_{瓶} = 1.4\text{N}$ ，瓶子和铁块的总重力  $G = 2.2\text{N}$ ，

铁块重力： $G_{铁} = G - G_{瓶} = 2.2\text{N} - 1.4\text{N} = 0.8\text{N}$ ，

由题知，图丁中时弹簧测力计示数，即瓶子、水和铁块的总重力： $G_{总} = 3.1\text{N}$ ，

所以装入水的重力： $G_{水} = G_{总} - G = 3.1\text{N} - 2.2\text{N} = 0.9\text{N}$ ，

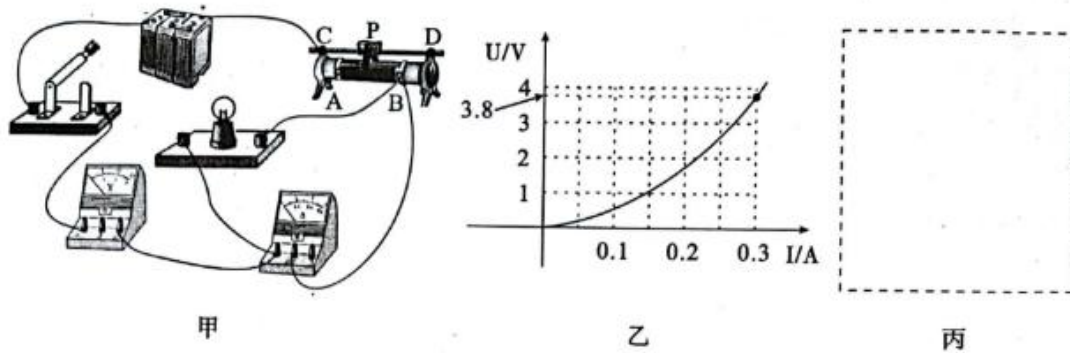
$$\text{加入水的体积：} V_{水} = \frac{G_{水}}{\rho_{水}g} = \frac{0.9N}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10N/kg} = 9 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 90\text{cm}^3,$$

铁块的体积： $V = V_{容积} - V_{水} = 100\text{cm}^3 - 90\text{cm}^3 = 10\text{cm}^3$ ，

$$\text{所以铁块密度：} \rho = \frac{G_{铁}}{Vg} = \frac{0.8N}{1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times 10N/kg} = 8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

答案： $8 \times 10^3$

23. (7 分) 某实验小组的同学在进行“测量小灯泡的额定功率”的实验中，现有器材：电源（电压恒为 6V）、开关、电压表、电流表各一个，导线若干，额定电压为 3.8V 的待测小灯泡（电阻约为  $12\Omega$ ），滑动变阻器两个（A：“ $5\Omega$  2A”；B：“ $20\Omega$  0.5A”）。



(1) 该实验的实验原理是\_\_\_\_\_；实验中，应选用的滑动变阻器是\_\_\_\_\_（选填“A”或“B”）。

解析：本题考查的是：电功率的测量。

该实验的实验原理是  $P=UI$ ；

小灯泡额定电压为  $3.8V$ ，灯丝电阻约为  $12\Omega$ ，由欧姆定律，灯的额定电流约为：

$$I = \frac{U}{R} = \frac{3.8V}{12\Omega} \approx 0.32A, \text{ 电源电压为 } 6V, \text{ 小灯泡额定电压为 } 3.8V, \text{ 根据串联电路的规律及}$$

欧姆定律，灯正常发光时，变阻器连入电路中的电阻：

$$R_{\text{滑}} = \frac{U - U_L}{I} = \frac{6V - 3.8V}{0.32A} = 6.9\Omega, \text{ 选用“} 20\Omega \text{ } 0.5A \text{”的滑动变阻器 B.}$$

答案：  $P=UI$ ； B

(2) 如图甲所示是小田同学连接的实物电路图，图中只有一根导线连接错误，请你在图中用“×”标出这根错接的导线，只改接一根导线使电路成为正确的电路（不能与其他导线交叉）。

解析：原电路中，灯与电流表串联，电压表串联在电路中是错误的，电压表与灯并联，电流表与灯串联，如下图 1 所示：

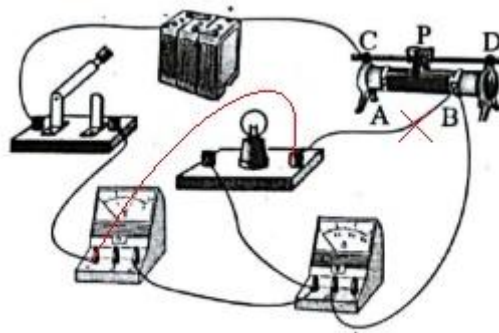


图1

答案： 如上图 1

(3) 小田确认电路连接无误后闭合开关，无论怎样移动滑动变阻器的滑片，小灯泡始终不发光且电压表的示数都接近电源电压，则电路的故障是\_\_\_\_\_。

解析：经分析，小田确认电路连接无误后闭合开关，无论怎样移动滑动变阻器的滑片，小灯泡始终不发光且电压表的示数都接近电源电压，则电路的故障是灯泡断路。

答案： 灯泡断路

(4) 排除故障后，移动滑动变阻器的滑片，并绘制出了小灯泡的电流随电压变化的图象如图乙所示，则该小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_W。



解析：由绘制出了小灯泡的电流随电压变化的图象知，灯的额定电压下的电流为 0.3A，则该小灯泡的额定功率为：

$$P=UI=3.8V \times 0.3A=1.14W。$$

答案：1.14

(5) 该组的另一同学接着实验时，发现电压表 0~15V 量程已经损坏，0~3V 量程还可以正常使用，在不添加器材的情况下，为了测出该小灯泡的额定功率，请在丙图中的虚线框内画出正确的电路图。

解析：根据串联电路电压的规律，当变阻器的电压为： $6V-3.8V=2.2V$  时，灯的电压为额定电压，故将电压表并联在变阻器的两端，如下图 2 所示：

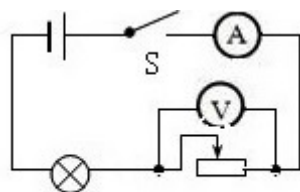


图2

答案：如上图 2 所示

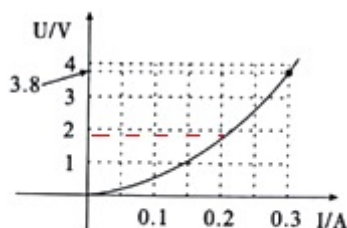
(6) 由图乙推知：小灯泡的实际电压是额定电压一半时的电功率为  $P_1$ ，小灯泡的实际电流是额定电流一半时的电功率为  $P_2$ ，则  $P_1$  \_\_\_\_\_  $P_2$  (选填“大于”、“小于或“等于”)。

解析：由图乙知，小灯泡的实际电压是额定电压一半时的电流约为 0.22A，电功率为：

$$P_1=1.8V \times 0.22A=0.396W；$$

小灯泡的实际电流是额定电流一半时 (0.15A) 对应的电压约为 1V，灯的实际电功率为：

$$P_2=1V \times 0.15A=0.15W，则 P_1 大于 P_2。$$

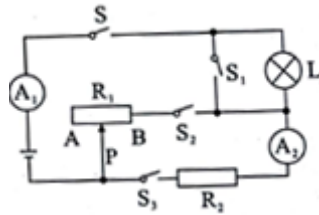


乙

答案：大于

五、综合运用与计算题(本大题 2 小题，每小题 7 分，共 14 分. 解答时要求有必要的文字说明、公式和计算过程，只写结果不得分)

24. (7 分) 如图所示的电路中，小灯泡上标有“6V 3.6W”字样，滑动变阻器  $R_1$  的最大电阻为  $40\Omega$ 。当只闭合  $S$ 、 $S_2$ ，滑动变阻器的滑片 P 在中点时，小灯泡正常发光；当所有开关都闭合，滑片滑到 A 端时， $A_1$ 、 $A_2$  的示数之比是 3:1 (灯的电阻保持不变)。



求：

(1) 电源电压

解析：本题考查的是：电功率的计算。

小灯泡上标有“6V 3.6W”字样，表示灯的额定电压为 6V，额定功率为 3.6W，灯的额定电流：

$$I = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3.6W}{6V} = 0.6A, \text{ 灯正常发光时的电阻: } R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6V}{0.6A} = 10\Omega,$$

当只闭合 S、S<sub>2</sub>，滑动变阻器的滑片 P 在中点时，灯与变阻器串联，小灯泡正常发光，故灯的电压为 6V，电路中的电流为 0.6A，根据欧姆定律和串联电路电压的规律，电源电压：

$$U = U_L + U_{滑} = 6V + I \times 0.5R_{滑} = 6V + 0.6A \times 20\Omega = 18V.$$

答案：电源电压为 18V

(2) 当只闭合 S、S<sub>2</sub>，滑动变阻器的滑片 P 在 A 端时，小灯泡两端的实际电压。

解析：当只闭合 S、S<sub>2</sub>，滑动变阻器的滑片 P 在 A 端时，灯与变阻器的最大电阻串联，根据电阻的串联，

$R_{串联} = R_L + R_{滑} = 10\Omega + 40\Omega = 50\Omega$ ，由欧姆定律，小灯泡两端的实际电压：

$$U_{实} = I_{实} R_L = \frac{U}{R_{串}} \times 10\Omega = \frac{18V}{50\Omega} \times 10\Omega = 3.6V.$$

答案：当只闭合 S、S<sub>2</sub>，滑动变阻器的滑片 P 在 A 端时，小灯泡两端的实际电压为 3.6V

(3) 小灯泡消耗的最小电功率(不能为 0)

解析：所有开关都闭合，滑片滑到 A 端时，R<sub>2</sub> 与变阻器的最大电阻并联，电流表 A<sub>2</sub> 测 R<sub>2</sub> 的电流，电流表 A<sub>1</sub> 测总电流，A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> 的示数之比是 3：1，根据并联电路电流的规律，通过变阻器的电流为 R<sub>2</sub> 的 2 倍，根据分流原理，

$$R_2 = 2 \times 40\Omega = 80\Omega;$$

当灯的电流最小时，根据  $P = I^2 R$ ，灯的实际功率最小，由图知，当 R<sub>2</sub> 与灯串联，即闭合 S<sub>3</sub>

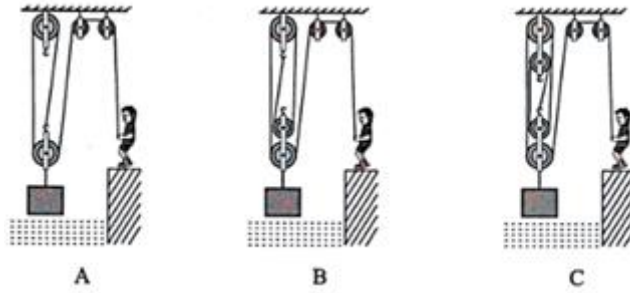
时，电路的总电阻最大，电路的电流最小， $I_{小} = \frac{U}{U_L + R_2} = \frac{18V}{10\Omega + 80\Omega} = 0.2A$ ，故小灯泡消

耗的最小电功率：

$$P = I_{小}^2 R_L = (0.2A)^2 \times 10\Omega = 0.4W.$$

答案：小灯泡消耗的最小电功率为 0.4W

25. (7 分) 如图是利用滑轮组打捞水中物体的简化模型示意图，工人用一滑轮组从水中打捞物体。已知：物体的质量为 90kg 且以恒定速度匀速上升，当物体完全露出水面，工人对滑轮组绳子自由端的拉力 F<sub>1</sub> 为 400N，此时滑轮组的机械效率 η<sub>1</sub> 为 75% (绳的质量、滑轮与轴的摩擦以及水的阻力均忽略不计，g=10N/kg)。



(1) 请你根据题目中的条件，判断出工人所使用的滑轮组是下列中的\_\_\_\_\_图。

解析：本题考查的是：浮力大小的计算；功率计算公式的应用。

当物体完全露出水面时，滑轮组的机械效率： $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{G}{nF}$ ，

所以通过动滑轮绳子的段数： $n = \frac{G}{\eta F} = \frac{mg}{\eta F} = \frac{90\text{kg} \times 10\text{N/kg}}{0.75 \times 400\text{N}} = 3$ ，

A 图中通过动滑轮绳子的段数为 3，B 图中通过动滑轮绳子的段数为 4，C 图中通过动滑轮绳子的段数为 5，所以工人所使用的滑轮组是 A 图。

答案：A。

(2) 工人的质量为 60kg，双脚与地面接触面积为  $2.5 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，物体浸没在水中和完全被打捞出水面时工人对地面的压强变化了  $4 \times 10^4 \text{Pa}$ ，求物体浸没在水中时受到的浮力。

解析：由题知，绳的质量、滑轮与轴的摩擦以及水的阻力均忽略不计，当物体完全露出水面时， $F = \frac{1}{3}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$

$G_{\text{动}} = 3F - G_{\text{物}} = 3 \times 400\text{N} - 90\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 300\text{N}$ ，

此时人对地面压力： $F_{\text{压}} = G_{\text{人}} - F = 60\text{kg} \times 10\text{N/kg} - 400\text{N} = 200\text{N}$ ，

物体完全浸没在水中时对滑轮组的拉力： $F_{\text{拉}}' = G_{\text{物}} - F_{\text{浮}}$ ，完全露出后物体对滑轮组拉力  $F_{\text{拉}} = G_{\text{物}}$ ，所以物体被打捞出水面后对滑轮组拉力增大，绳子自由端拉力随之变大，人对地面压力变小，压强变小，

由  $p = \frac{F}{S}$  可得物体完全露出水面后，人对地面压力增量： $\Delta F = \Delta pS = 4 \times 10^4 \text{Pa} \times 2.5 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 100\text{N}$ ，

所以物体完全浸没在水中时人对地面压力  $F_{\text{压}}' = F_{\text{压}} + \Delta F = 200\text{N} + 100\text{N} = 300\text{N}$ ，

此时人对绳子自由端拉力： $F' = G_{\text{人}} - F_{\text{压}}' = 60\text{kg} \times 10\text{N/kg} - 300\text{N} = 300\text{N}$ ，

且  $F' = \frac{1}{3}(F_{\text{拉}}' + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3}(G_{\text{物}} - F_{\text{浮}} + G_{\text{动}})$

所以： $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}} + G_{\text{动}} - 3F' = 90\text{kg} \times 10\text{N/kg} + 300\text{N} - 3 \times 300\text{N} = 300\text{N}$ 。

答案：物体浸没在水中时受到的浮力为 300N。

(3) 若物体完全浸没在水中时，工人拉力的功率为 180W，求物体上升的速度。

解析：由  $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$  可得，物体完全浸没在水中时绳子自由端的速度：

$$v = \frac{P}{F'} = \frac{180W}{300N} = 0.6m/s,$$

由  $v = nv_{\text{物}}$  可得，物体的上升速度：

$$v_{\text{物}} = \frac{v}{n} = \frac{0.6m/s}{3} = 0.2m/s。$$

答案：物体上升的速度为 0.2m/s。