

## 2018年天津市中考真题物理

一、选择题(每小题3分,共30分)

1. 生活中常用“引吭高歌”“低声细语”来形容声音。这里的“高”“低”是指声音的( )

- A. 响度
- B. 音调
- C. 音色
- D. 频率

解析: 声音的响度与声源振动的幅度有关, 振动幅度越大, 响度越大, 振动幅度越小, 响度越小。“引吭高歌”中的“高”说明声音的响度大, “低声细语”中的“低”是指声音的响度小。

答案: A

2. 取出在冰箱中被冷冻的金属块, 擦干后放一会儿, 其表面会变湿。此现象中发生的物态变化是( )

- A. 汽化
- B. 液化
- C. 升华
- D. 凝固

解析: 由于从冰箱中取出的金属块温度很低, 空气中的水蒸气遇到冷的冰块液化成小水滴附着在铁块上, 使其表面变湿。

答案: B

3. 下列现象中, 由光的反射形成的是( )

- A. 小孔成像
- B. 立竿见影
- C. 海市蜃楼
- D. 水中倒影

解析: A、小孔成像说明光是沿直线传播的, 故 A 错误;

B、立竿见影属于影子的形成, 说明光是沿直线传播的, 故 B 错误;

C、海市蜃楼是光在沿直线方向传播时, 在密度不均匀的空气层中, 经过折射造成的结果。故 C 错误;

D、水中倒影, 属于平面镜成像, 是由于光的反射形成的, 故 D 正确。

答案: D

4. 如图所示, 用线将灯悬挂在天花板上。当灯静止时, 灯所受拉力的平衡力是( )



- A. 线所受的重力
- B. 灯所受的重力
- C. 灯对线的拉力
- D. 线对天花板的拉力

解析: A、灯所受拉力与线所受的重力没有作用在同一个物体上, 故 A 错误;

B、当灯静止时, 灯受到竖直向上的拉力和竖直向下的重力的作用, 拉力和重力满足二力平衡的四个条件, 是一对平衡力, 故 B 正确;

C、灯所受拉力与灯对线的拉力是一对相互作用力, 故 C 错误;

D、灯所受拉力与线对天花板的拉力没有作用在同一个物体上。故 D 错误。

答案：B

5. 中国选手张湘祥在奥运会上获得男子举重 62kg 级冠军，挺举成绩是 176kg，图为他比赛时的照片。他在挺举过程中对杠铃做的功最接近( )



- A. 600J
- B. 1200J
- C. 1800J
- D. 3400J

解析：杠铃的重力：

$$G=mg=176\text{kg}\times 10\text{N/kg}=1760\text{N},$$

张湘祥的身高约为 1.60m；

在挺举过程中把杠铃举高的高度为张湘祥的身高加上 0.4m，即：

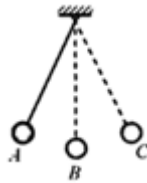
$$h=1.60\text{m}+0.4=2.0\text{m},$$

在挺举过程中对杠铃做的功：

$$W=Gh=1760\text{N}\times 2.0\text{m}=3520\text{J}.$$

答案：D

6. 用细线将小球系好后，固定在天花板上，做成一个摆。如图所示，小球从 A 点摆动到 B 点的过程中( )



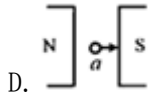
- A. 速度变小，动能变大
- B. 速度变小，动能变小
- C. 速度变大，重力势能变小
- D. 速度变大，重力势能变大

解析：小球从 A 点摆动到 B 点的过程中，质量不变、高度减小，重力势能减小；质量不变、速度变大，动能变大；重力势能转化为动能。

答案：C

7. 图中的 a 表示垂直于纸面的一根导线，它是闭合电路的一部分。当它在磁场中按箭头方向运动时，能产生感应电流的是( )

- A.
- B.
- C.



D.

解析：磁极间的磁感线是从 N 极指向 S 极，由图可知，C 中导体做切割磁感线运动，所以会产生感应电流，故 C 正确；

ABD 中的导体运动时，导体运动方向与磁感线方向平行，都不会切割磁感线，所以不会产生感应电流，故 ABD 错误。

答案：C

8. 将玻璃瓶、两端开口的细玻璃管和橡皮塞组成如图所示的装置。装置内加入适量的液体，可完成如下四个实验：在这些实验的设计中，把微小变化放大以利于观察的是( )

- ①验证力使物体发生形变；②观察大气压随高度的变化；  
③观察液体的热胀冷缩；④模拟潜水艇的浮沉。



- A. ①②③  
B. ②③④  
C. ①③④  
D. ①②④

解析：①用力挤压瓶子，瓶子可以发生形变，利用该装置可以验证：力可以使固体发生微小形变；

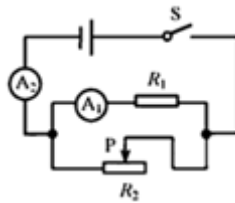
②当大气压变化时，细管中液柱的高度会发生变化，利用该装置可以验证大气压随高度的变化；

③物体具有热胀冷缩的性质，当液体温度变化时体积会发生变化，利用该装置可以观察液体的热胀冷缩；

④将瓶子放在水中，通过玻璃管向瓶内吹气，可以看到瓶子上浮；通过玻璃管向外抽气，可以看到瓶子下沉。通过此实验可以直接模拟潜水艇的沉浮，不需要把微小变化放大。

答案：A

9. 如图所示电路，电源电压保持不变，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时，下列说法正确的是( )



- A. 两个电流表的示数都变大  
B. 两个电流表的示数都变小  
C. 电流表 A<sub>1</sub> 示数不变，电流表 A<sub>2</sub> 示数变大  
D. 电流表 A<sub>1</sub> 示数不变，电流表 A<sub>2</sub> 示数变小

解析：(1) 由图知，两电阻并联，电流表 A<sub>1</sub> 测 R<sub>1</sub> 的电流，A<sub>2</sub> 测总电流；

因为并联电路各支路独立工作、互不影响，所以滑片移动时通过定值电阻 R<sub>1</sub> 的电流不变，即电流表 A<sub>1</sub> 示数不变，故 AB 错误；

(2) 当滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时，变阻器连入电路中的电阻变大，由欧姆定律可知，通过变阻器的电流变小，因通过 R<sub>1</sub> 的电流不变，根据并联电路的电流规律可知，总电流变小，即电流表 A<sub>2</sub> 示数变小，故 D 正确，C 错误。

答案：D

10. 在使用图所示的插线板时发现：只有在开关闭合时，指示灯才能发光，插孔才可以提供工作电压；即使指示灯损坏，开关闭合时插孔也能提供工作电压。下图中插线板电路连接符合上述现象及安全用电要求的是（ ）



- A.
- B.
- C.
- D.

解析：插线板上的指示灯在开关闭合时会发光，插孔正常通电，说明开关同时控制灯泡和插座，灯泡和插座之间可能是串联，也可能是并联，如果两者并联，开关应该在干路上；如果指示灯损坏，开关闭合时插孔也能正常通电，说明灯泡和插座之间是并联的，开关接在灯泡、插座和火线之间控制火线使用更安全，故 A 正确。

答案：A

二、多项选择题(本大题共 3 小题，每小题 3 分，共 9 分。每小题给出的四个选项中，均有多个选项符合题意，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，不选或选错的得 0 分)

11. 在用一凸透镜研究其成像的规律时，某同学得到的部分实验信息如下表所示。根据表中信息判定下列说法正确的是（ ）

实验次序	1	2	3	4	5
物距 $u/cm$	50	40	30	25	20
像距 $v/cm$	22	24	30	38	60

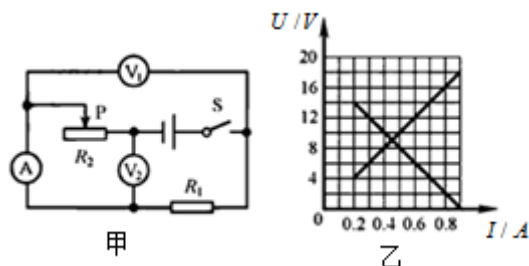
- A. 该凸透镜的焦距是 15cm
- B. 当  $u=25cm$  时，凸透镜成放大的像，放大镜就是根据这一原理制成的
- C. 当  $v=24cm$  时，凸透镜成缩小的像，照相相机就是根据这一原理制成
- D. 若把物体从距凸透镜 22cm 处向距凸透镜 32cm 处滑动，像会逐渐变小

解析：A、由表中的数据可知，实验 3 中， $u=v=30cm$ ，此时  $u=2f$ ， $f=15cm$ ，故 A 正确；  
 B、当  $u=25cm$  时，物距大于一倍焦距小于二倍焦距，凸透镜成倒立、放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的，故 B 错误；  
 C、当  $v=24cm$  时，像距大于一倍焦距小于二倍焦距，则物距大于二倍焦距，凸透镜成缩小的像，照相相机就是根据这一原理制成，故 C 正确；

D、若把物体从距凸透镜 22cm 处向距凸透镜 32cm 处滑动，物距变大，像距变小，像变小，故 D 正确。

答案：ACD

12. 如图甲所示电路，闭合开关 S 后，将滑动变阻器的滑片 P 从一端滑到另一端， $R_1$ 、 $R_2$  的  $U \sim I$  关系图象如图乙所示：在上述过程中，滑片 P 从任意一点滑动到另外一点时，电流表 A 的示数变化量为  $\Delta I$ ，电压表  $V_1$ 、 $V_2$  的示数变化量分别为  $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$ ， $R_1$ 、 $R_2$  的功率变化量分别为  $\Delta P_1$ 、 $\Delta P_2$ ，则（ ）



A.  $R_1$  的阻值为  $70\Omega$

B. 电源电压是 18V

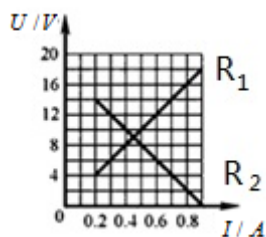
C.  $\left| \frac{\Delta U_1}{\Delta I} \right| = \left| \frac{\Delta U_2}{\Delta I} \right|$  总成立

D.  $\left| \frac{\Delta P_1}{\Delta I} \right| = \left| \frac{\Delta P_2}{\Delta I} \right|$  总成立

解析：由电路图可知， $R_1$  与  $R_2$  串联，电压表  $V_1$  测  $R_1$  两端的电压，电压表  $V_2$  测  $R_2$  两端的电压，电流表测电路中的电流。

(1) 当滑片位于右端时，变阻器接入电路中的电阻为 0，电路为  $R_1$  的简单电路，电路中的电流最大， $R_2$  的电压为 0，此时  $R_1$  两端电压最大且等于电源电压，如上所示：

由图象可知，即： $U=18V$ ，电路中的最大电流  $I_{\text{最大}}=0.9A$ ，



由欧姆定律可得， $R_1$  的阻值：

$$R_1 = \frac{U}{I_{\text{最大}}} = \frac{18V}{0.9A} = 20\Omega, \text{ 故 A 错误, B 正确;}$$

(2) 设滑片移动前后电路中的电流为  $I_1$ 、 $I_2$ ，根据欧姆定律和串联电路电压的规律，则电压表  $V_2$  示数的变化量：

$$|\Delta U_2| = |(U - I_1 R_1) - (U - I_2 R_1)| = |(I_2 - I_1) R_1| = |\Delta I R_1|,$$

$$\text{所以: } \left| \frac{\Delta U_2}{\Delta I} \right| = R_1$$

根据串联电路各部分电压等于电源总电压，故有： $|\Delta U_1| = |\Delta U_2|$ ，

$$\text{所以: } \left| \frac{\Delta U_1}{\Delta I} \right| = \left| \frac{\Delta U_2}{\Delta I} \right| = R_1, \text{ 故 C 正确;}$$

$$(3) |\Delta P_1| = |P_1 - P_1'| = |I_1^2 R_1 - I_2^2 R_1| = |R_1 (I_1 + I_2) (I_1 - I_2)| = |R_1 (I_1 + I_2) \Delta I| = R_1 (I_1 + I_2) |\Delta I|;$$

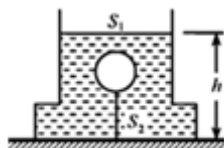
$$\text{故 } \left| \frac{\Delta P_1}{\Delta I} \right| = R_1 (I_1 + I_2) \text{ --- ①,}$$

同理：  $\left| \frac{\Delta P_2}{\Delta I} \right| = R_2 (I_1 + I_2) \dots \dots \dots \textcircled{2}$ ,

由①②知，只有  $R_1 = R_2$  时，  $\left| \frac{\Delta P_1}{\Delta I} \right| = \left| \frac{\Delta P_2}{\Delta I} \right|$  才成立，故 D 错误。

答案：BC

13. 如图所示，水平地面上放有上下两部分均为柱形的薄壁容器，两部分的横截面积分别为  $S_1$ 、 $S_2$ 。质量为  $m$  的木球通过细线与容器底部相连，细线受到的拉力为  $T$ ，此时容器中水深为  $h$  (水的密度为  $\rho_0$ )。下列说法正确的是 ( )



- A. 木球的密度为  $\frac{mg}{T + mg} \rho_0$
- B. 木球的密度为  $\frac{mg}{T - mg} \rho_0$
- C. 剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为  $T$
- D. 剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为  $\frac{S_2}{S_1} T$

解析：(1) 木球浸没时，其受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和绳子的拉力，由于木球处于静止状态，受力平衡，根据力的平衡条件可得：

$$F_{\text{浮}} = G + T = mg + T,$$

木球浸没时， $V_{\text{排}} = V_{\text{木}}$ ，则根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可得：

$$\rho_0 g V_{\text{排}} = mg + T,$$

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得木球的体积： $V_{\text{木}} = \frac{m}{\rho_{\text{木}}}$ ,

所以， $\rho_0 g \times \frac{m}{\rho_{\text{木}}} = mg + T,$

解得  $\rho_{\text{木}} = \frac{mg}{T + mg} \rho_0$ ；故 A 正确，B 错误；

(2) 剪断细线，木块漂浮， $F_{\text{浮}}' = G = mg,$

则待木球静止后浮力变化量为： $\Delta F_{\text{浮}} = F_{\text{浮}} - F_{\text{浮}}' = mg + T - mg = T,$

根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可得水面下降的高度 (容器上部的水面下降)：

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S_1} = \frac{\frac{\Delta F_{\text{浮}}}{\rho_0 g}}{S_1} = \frac{T}{\rho_0 g S_1},$$

则由  $\Delta p = \frac{\Delta F}{S}$  可得，水对容器底的压力变化量：

$$\Delta F = \Delta p S_2 = \rho_0 g \Delta h S_2 = \rho_0 g \times \frac{T}{\rho_0 g S_1} S_2 = \frac{S_2}{S_1} T, \text{ 故 C 错误，D 正确。}$$

答案：AD

三、填空题 (本大题共 6 小题，共 24 分)

14. 下面是两则科技新闻：①“天眼—FAST”第一次发现了一颗距地球 4000 光年的毫秒脉冲星；②我国新能源汽车产业发展迅速，锂电池单体能量密度已达  $230 \text{W} \cdot \text{h}/\text{kg}$  其中“光年”

是\_\_\_\_\_的单位，“W·h”是\_\_\_\_\_的单位。(填物理量名称)

解析：物理学中，“光年”是光在1年中走过的路程，是长度单位；W·h是功率与时间的乘积，是能量单位。

答案：长度；能量

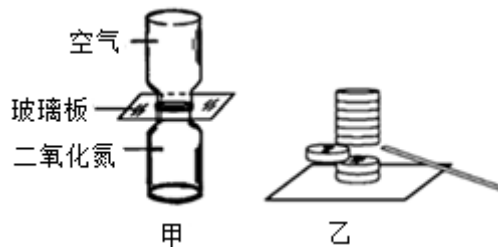
15. 空中加油机在高空给战斗机加油时，以加油机为参照物，战斗机是\_\_\_\_\_的；若加油机以500km/h的速度航行0.2h，通过的路程是\_\_\_\_\_km。

解析：当加油机在空中给战斗机加油时，以加油机为参照物，战斗机与加油机之间没有位置的变化，所以战斗机是静止的；

根据  $v = \frac{s}{t}$  可得，加油机通过的路程为： $s=vt=500\text{km/h} \times 0.2\text{h}=100\text{km}$ 。

答案：静止；100

16. 将图甲所示装置中的玻璃板抽掉后，两个瓶子内的气体会彼此进入对方，这种现象叫做\_\_\_\_\_；如图乙所示，用力击出下部棋子时，上面的棋子没有飞出，是由于上面的棋子具有\_\_\_\_\_。



解析：(1) 密度小的空气和密度大的二氧化氮过一段时间，形成比较均匀的气体，这是扩散现象，扩散现象说明分子不停地进行无规则运动；上面的空气密度小，下面的二氧化氮密度大，过一段时间，形成均匀的气体，充分证明气体分子不停地进行无规则运动，有力证明气体的扩散现象。

(2) 受到打击的棋子飞出后，上面的棋子由于惯性要保持原来的静止状态，所以上面的棋子不会飞出而是落到正下方；

答案：扩散；惯性

17. 当某导体两端电压是3V时，通过它的电流是0.2A，则该导体的电阻是\_\_\_\_\_Ω；当它两端电压为0V时，该导体的电阻为\_\_\_\_\_Ω。

解析：根据  $I = \frac{U}{R}$  可得，导体的电阻：

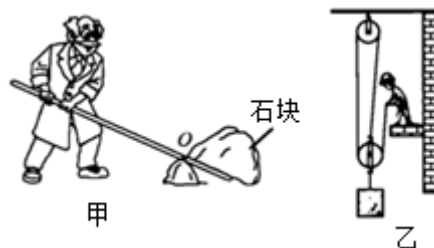
$$R = \frac{U}{I} = \frac{3\text{V}}{0.2\text{A}} = 15\Omega;$$

∵ 电阻是导体本身的一种性质，与两端的电压和通过的电流无关，

∴ 在这个导体两端电压为0时，导体的电阻仍为15Ω不变。

答案：15；15

18. 利用图甲中的撬棒撬石块时，撬棒相当于\_\_\_\_\_ (选填“省力”或“费力”) 杠杆；利用图乙中的滑轮组匀速提升900N的重物时，若忽略滑轮自重、绳重及摩擦，人对绳的最小拉力为\_\_\_\_\_N。



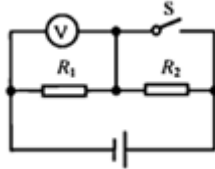
解析：(1)用撬棒撬石头时，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆；

(2)由乙图可知绳子的有效股数  $n=3$ ，

$$\text{拉力 } F = \frac{1}{n} G_{\text{物}} = \frac{1}{3} \times 900\text{N} = 300\text{N}.$$

答案：省力；300

19. 如图所示电路中，电源电压保持不变，电阻  $R_1$  与  $R_2$  的阻值之比为 2:1。开关 S 断开时， $R_1$  与  $R_2$  的电功率之比为\_\_\_\_；开关 S 闭合前后，电压表两次的示数之比为\_\_\_\_。



解析：(1)已知电阻  $R_1$  与  $R_2$  的阻值之比为 2:1，则  $R_1=2R_2$ ，

开关 S 断开时，电阻  $R_1$ 、 $R_2$  串联，

因串联电路中电流处处相等，

$$\text{则 } R_1 \text{ 与 } R_2 \text{ 的电功率之比: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{I^2 R_1}{I^2 R_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{1};$$

$$\text{开关 S 断开时，电阻 } R_1、R_2 \text{ 串联，此时电路中的电流 } I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{U}{2R_2 + R_2} = \frac{U}{3R_2},$$

此时电压表测  $R_1$  两端的电压，

由  $I = \frac{U}{R}$  可得，电压表的示数：

$$U_1 = IR_1 = \frac{U}{3R_2} \times R_1 = \frac{U}{3R_2} \times 2R_2 = \frac{2U}{3};$$

(2)开关 S 闭合后，电路为  $R_1$  的简单电路，电压表测电源电压，即电压表的示数为  $U$ ；

$$\text{所以，开关 S 闭合前后，电压表两次的示数之比为 } \frac{\frac{2U}{3}}{U} = \frac{2}{3}.$$

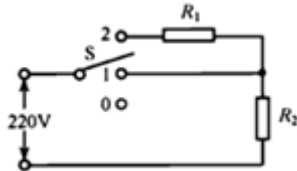
答案：2:1；2:3

四、综合题(本大题共 6 小题，共 37 分。解题中要求有必要的分析和说明，计算题还要有公式及数据代入过程，结果要有数值和单位)

20. 图为某电热器的电路原理图，通过将开关 S 置于不同的位置，可以实现“加热”和“保温”两种状态的变换，对应的额定功率分别为 800W 和 40W。

(1)将开关 S 接“1”时，电热器处于\_\_\_\_(选填“加热”或“保温”)状态。

(2)电热器在加热状态下正常工作，将 0.5kg 初温为 20℃ 的水加热到 100℃，需要多长时间？【水的比热容为  $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$ ，假设电能全部转化为水的内能】



解析：(1)将开关 S 接“1”时，电路为  $R_2$  的简单电路，电路中电阻最小，根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可判断此时电热器所处的状态；

(2)先根据  $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$  求出水吸收的热量即为电热器消耗的电能，然后根据  $P = \frac{W}{t}$  求出需要的加热时间。

答案：(1)将开关 S 接“1”时，电路为  $R_2$  的简单电路，电路中电阻最小，



根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，电源电压一定时，电阻越小，电功率越大，所以此时电热器处于加热状态。

(2) 水吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 1.68 \times 10^5 \text{ J},$$

由题意可知，假设电能全部转化为水的内能，则  $W = Q_{\text{吸}} = 1.68 \times 10^5 \text{ J}$ ，

由  $P = \frac{W}{t}$  得，需要的加热时间：

$$t' = \frac{W}{P_{\text{加热}}} = \frac{1.68 \times 10^5 \text{ J}}{800 \text{ W}} = 210 \text{ s}.$$

答：(1) 加热；

(2) 电热器在加热状态下正常工作，将 0.5kg 初温为 20℃ 的水加热到 100℃，需要的时间为 210s。

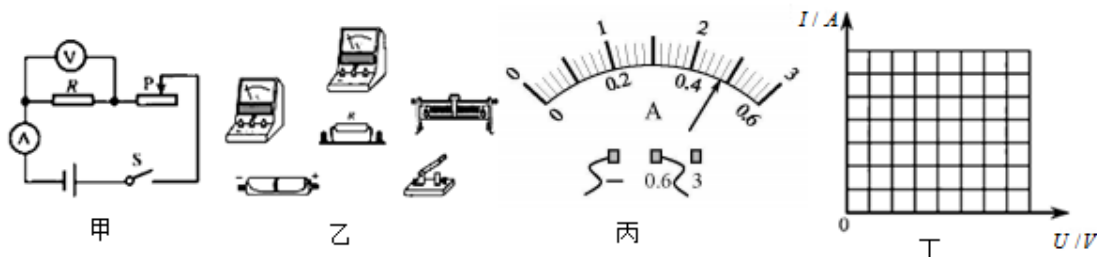
21. 在探究电阻一定时电流与电压关系的实验中：

(1) 请根据图甲所示的电路图，用笔画出导线完成图乙的电路连接：

(2) 实验过程中得到的部分数据如下表所示。第 3 次测时，电流表的示数如图丙所示，请将该数据填入表格中

实验序号	1	2	3	...
电压 U/V	0.8	1.6	2.4	...
电流 I/A	0.16	0.32	_____	...

(3) 在图丁中的坐标轴上标出适当的标度，把上表中的数据在坐标系中描点并连线。

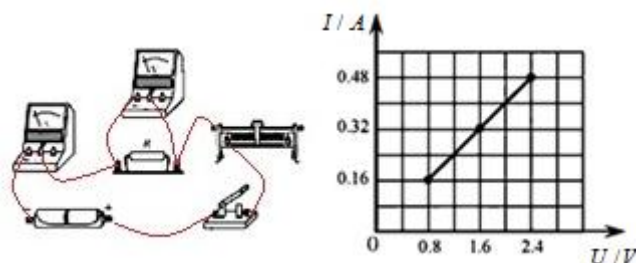


解析：(1) 根据电源电压为 3V 确定电压表选用小量程与电阻并联，由图丙知电流表选用小量程与 R 串联，将变阻器滑片以左电阻丝连入电路中与电阻串联；

(2) 根据电流表选用小量程确定分度值为 0.02A 为读数；

(3) 根据描点法作图。

答案：(1) 电源电压为 3V，故电压表选用小量程与电阻并联，由图丙知，电流表选用小量程与 R 串联，将变阻器滑片以左电阻丝连入电路中与电阻串联，如下左所示：



(2) 第 3 次测时，电流表的示数如图丙所示，电流表选用小量程，分度值为 0.02A，示数为 0.48A；

(3) 横坐标小格表 0.4V，纵坐标每小格表示 0.08A，根据表中数据在图中找出对应的点，连线，如上右图所示。

故答案为：(1) 如上左；(2) 0.48；(3) 如图所示。

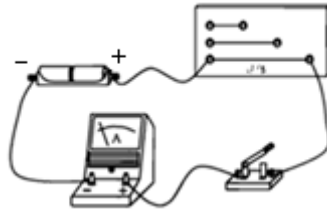
22. 在“探究影响导体电阻大小的因素”时，某实验小组想利用图所示的电路分别对导体电

阻跟它的长度、横截面积、材料有关的猜想进行实验验证：

(1)为验证“导体电阻跟长度有关”，下表中可选用的三种导体是\_\_\_\_\_ (填导体代号)；

导体代号	长度/m	横截面积/mm <sup>2</sup>	材料
A	1.0	0.2	锰铜
B	1.0	0.4	锰铜
C	1.0	0.6	锰铜
D	0.5	0.4	锰铜
E	1.5	0.4	锰铜
F	1.0	0.6	镍铬合金
G	1.0	0.6	铁

(2)若实验中将电路中的电流表更换为小灯泡,通过观察\_\_\_\_\_也可以判断导体电阻大小,但不足之处是\_\_\_\_\_。



解析：(1)影响电阻大小的因素是：材料、长度、横截面积、温度，在探究过程中需用到控制变量法；

(2)在电源电压一定的情况下，导体电阻越大，电路电流越小，灯泡越暗；导体电阻越小，电路电流越大,灯泡越亮;因此可以通过观察灯泡的亮度来判断电阻的大小,应用了转换法;但当电路中电阻变化不大时，只凭灯泡的亮暗不易区分。

答案：(1)为了研究导体电阻与导体长度的关系，则需使导体的材料和横截面积相同，长度不同，应选用的三种导体是 B、D、E；

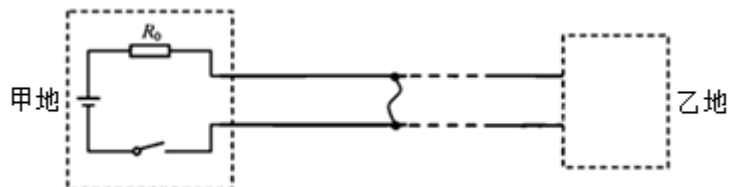
(2)实验中可通过通过观察灯泡亮度来判断电阻的大小，但是当电路中电阻变化不大时，只凭灯泡的亮暗不易区分，所以不科学。

故答案为：(1)B、D、E；(2)灯泡的亮度；当电路中电阻变化不大时，只凭灯泡的亮暗不易区分。

23. 甲、乙两地相距 40km，在甲、乙两地之间沿直线架设了两条输电线，已知每条输电线每千米的电阻为  $0.2\Omega$ 。现输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，枪修员进行了如下操作：在甲地利用电源(电压恒为 6v)、定值电阻  $R_0$ (阻值为  $20\Omega$ )、电压表(量程为  $0\sim 3V$ )以及开关等与输电线组成了一个检测电路(如图所示，电压表未画出)：闭合开关后，电压表示数为 2V；解答如下问题：

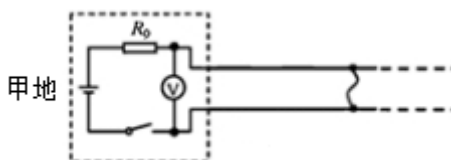
(1)根据题意判定电压表的连接位置，将它接入检测电路；

(2)计算出短路位置离甲地的距离。



解析：知道电表的示数，根据欧姆定律求出导线的总电阻，又知道每千米导线的电阻值，可求导线的长度，然后除以 2 即可求出短路位置离甲地的距离。

答案：(1)由题知，输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，在甲地利用图中的检测电路进行检测；甲地是电源所在位置，电阻  $R_0$  与导线电阻  $R_{线}$  串联；要确定短路位置，需要测出甲地到短路位置两输电线串联的总电阻，电压表应测导线的总电压，所以电压表应接在甲地两点之间，如下图：



(2) 由题知，闭合开关后，电压表示数为 2V，即  $U_{\text{线}}=2\text{V}$ ，  
 由串联电路的电压特点可得，电阻  $R_0$  两端的电压： $U_0=U - U_{\text{线}}=6\text{V} - 2\text{V}=4\text{V}$ ，  
 因串联电路的电流处处相等，  
 则电路中的电流：

$$I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{4\text{V}}{20\Omega} = 0.2\text{A} ,$$

由  $I = \frac{U}{R}$  可得，甲地到短路位置两输电线的总电阻：

$$R_{\text{线}} = \frac{U_{\text{线}}}{I} = \frac{2\text{V}}{0.2\text{A}} = 10\Omega ,$$

根据题意可得，甲地到短路位置两输电线的总长度： $L = \frac{10\Omega}{0.2\Omega / \text{km}} = 50\text{km}$ ，

因两条输电线是并排架设的，

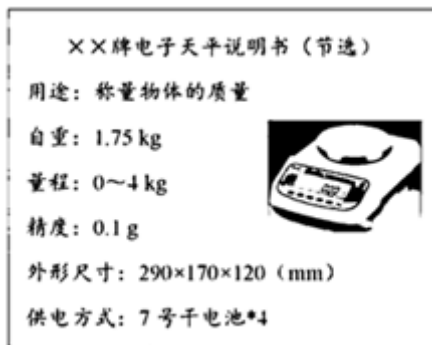
所以短路位置离甲地的距离： $s = \frac{1}{2}L = \frac{1}{2} \times 50\text{km} = 25\text{km}$ 。

故答案为：甲地；25。

24. 某校同学参加社会实践活动时，在山上发现一块很大的岩石，他们想测出这块岩石的密度。几位同学随身携带的工具和器材有：电子天平(附说明书)、购物用的弹簧秤、卷尺、喝水用的茶缸、铁锤、细线和一瓶饮用水(已知水的密度为  $\rho_0$ )。请你从中选用部分工具和器材，帮他们设计一种精确测量岩石密度的实验方案要求

(1) 写出主要的实验步骤

(2) 写出岩石密度的数学表达式(用已知量和测量量表示)



解析：测物体密度所依据的实验原理是  $\rho = \frac{m}{V}$ ，所以要测出岩石的密度，就需要知道岩石的质量和岩石的体积。

(1) 岩石的质量可以选用天平进行测量；

(2) 题中所给的器材里并没有量筒，所以无法采用常规的方法即用量筒测量岩石的体积。我们可以利用等效替代的方法来解决这个问题：如果让岩石浸没入水中，则就可以得到  $V_{\text{岩石}}=V_{\text{排水}}$ 。在我们所学的公式里，还有一个公式里含有  $V_{\text{排水}}$ ，那就是阿基米德原理  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 。利用天平称出排开水的质量，再代入公式求得排开水的体积，即岩石体积，最后利用密度公式推导出其密度表达式。

答案：(1) 测物体密度所依据的实验原理是  $\rho = \frac{m}{V}$ ，所以要测出岩石的密度，就需要知道岩石的质量和岩石的体积，

故设计实验步骤如下：

- ①用铁锤敲击岩石，取下适当体积的小岩石块；
- ②用电子天平称出小岩石块的质量，记为  $m_0$ ；
- ③在茶缸中倒入适量水，称出茶缸和水的总质量，记为  $m_1$ ；
- ④用细线系好小岩石块，提着细线的一端，将小岩石块浸没在水中保持静止（小岩石块不与茶缸接触），读出此时天平的示数，记为  $m_2$ ；

(2) 小岩石块浸没在水中， $V=V_{排}$ ，  
 排开水的质量  $m_{排}=m_2 - m_1$ ，  
 则其排开水的重力为  $G_{排}=(m_2 - m_1)g$ ，  
 根据阿基米德原理可知， $F_{浮}=G_{排}=(m_2 - m_1)g$ ，  
 又因为  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=\rho_{水}gV$ ，

$$\text{故 } V = \frac{(m_2 - m_1)g}{\rho_0 g} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_0}$$

$$\text{所以岩石的密度表达式 } \rho = \frac{m_0}{V} = \frac{m_0}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_0}} = \frac{m_0}{m_2 - m_1} \cdot \rho_0。$$

答：(1) 主要的实验步骤见解答；

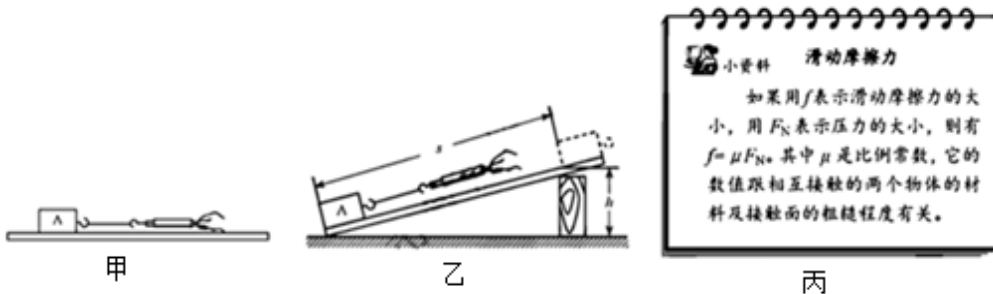
$$(2) \text{ 岩石密度的数学表达式为 } \rho = \frac{m_0}{m_2 - m_1} \cdot \rho_0。$$

25. 某同学在研究滑动摩擦力时，先后做了如下两次实验：

实验一：将重为  $G$  的物块 A 放在一水平薄木板上，用弹簧测力计沿水平方向拉动物块，使它在木板上匀速运动，如图甲所示。读出弹簧测力计示数为  $F_0$ ；

实验二：再将上述木板一端垫起，构成一个长为  $s$ 、高为  $h$  的斜面；然后用弹簧测力计沿斜面拉动物块 A，使它在斜面上匀速向上运动，如图乙所示。读出弹簧测力计的示数为  $F_1$ ，请你结合实验过程，运用所学知识解答如下问题（阅读图丙）

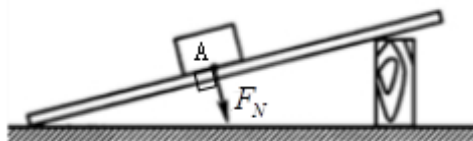
- (1) 画出物块 A 在斜面上运动时对斜面的压力  $F_N$  的示意图；
- (2) 求出物块 A 对斜面的压力  $F_N$ 。



解析：(1) 物体对斜面的压力的作用点在斜面上，方向垂直于斜面向下。据此画出压力的示意图；

(2) 设物块在平面和斜面上受到的滑动摩擦力分别为  $f_0$  和  $f$ ，然后根据  $W_{总}=W_{有}+W_{额}$  列出等式求得  $f$ ，再根据  $f=\mu F_N$  求得压力大小。

答案：(1) 物块 A 在斜面上运动时对斜面的压力  $F_N$  的作用点在斜面上，方向垂直于斜面竖直向下，过压力的作用点，沿压力的方向画一条有向线段，即为其压力示意图。如下图所示：



(2) 设物块在平面和斜面上受到的滑动摩擦力分别为  $f_0$  和  $f$ ，  
 由  $W_{总}=W_{有}+W_{额}$  得， $F_1 s=Gh+fs$ ，

所以,  $f = \frac{F_1 s - Gh}{s}$ ,

由题意可知,  $f = \mu F_N$ ,  $f_0 = F_0 = \mu G$ ,

综上可得  $F_N = \frac{(F_1 s - Gh)G}{F_0 s}$ 。

答: (1) 见解答图;

(2) 物块 A 对斜面的压力  $F_N$  为  $\frac{(F_1 s - Gh)G}{F_0 s}$ 。