

青羊区初 2020 届第一次诊断性测试物理详解

A 卷

1、B

【解析】汽油机的效率高于蒸汽机，蒸汽机的燃料是在机器的外部燃烧，热损失多，效率低；汽油机属于内燃机，热损失较小，效率更高，所以 A 选项错误。

减小各种热损失可以提高热机效率，B 选项正确。

热值高低与热机效率没有关系，热机效率为机械能与燃料燃烧放出内能的比值，与热值高低无关，故 C 选项错误。

可以通过减少热损失或提高废气利用率等方法提高热机效率，但是机械间的摩擦是不可避免的，所以 D 选项错误。

2、A

【解析】汽油机吸气冲程，吸入的为汽油和空气的混合物，故 A 选项正确。

压缩冲程中，通过活塞对气缸内气体做功，使气体内能增大，能量转换为机械能转化为内能，故 B 选项错误。

做功冲程中气缸内气体对活塞做功，能量转化应为内能转化为机械能，故 C 选项错误。

废气带走的能量占燃料燃烧放出热量的大部分，所以 D 选项错误。

3、C

【解析】沿海地区温差比内陆小，是因为水的比热容比干泥土的大，所以 A 选项错误。

冰在熔化过程中不断吸热，温度不变，但内能会增大，所以 B 选项错误。

噪声污染也是一种环境污染，所以热机产生的噪声会污染环境，C 选项正确。

冬天搓手取暖是利用摩擦生热的原理，通过做功的方式改变内能，D 选项错误。

4、C

【解析】闻到酸味是一种扩散现象，说明分子在永不停息地做无规则运动，A 选项错误。

高温物体冒“白气”，是由于酸辣粉蒸发的高温水蒸气遇冷液化形成的小液滴，B 选项错误。

对于同一物体而言，温度升高，内能增加，C 选项正确。

酸辣粉烫嘴不是由于含有的内能多，而是温度高，D 选项错误。



5、B

【解析】金属导线导电是利用电子的定向移动，电子带负电，物理学中规定电流方向与正电荷定向移动的方向相同，所以金属导线中电流方向与电子定向移动的方向相反，A选项正确。

金属导线中，电子所带负电荷定向移动形成电流，而带正点的原子核几乎不动，所以B选项错误。

水果在电路中的作用相当于电源，提供电压，故C选项正确。

水果做电源是利用化学能转化为电能，D选项正确。

6、A

【解析】验电器的工作原理是同种电荷互相排斥，金属箔片由于带上同种电荷而张开，A选项正确。

橡胶棒与毛皮摩擦后带负电是由于得到了电子，B选项错误。

绝缘体不容易导电是由于没有大量的自由电荷，而不是没有电荷存在，C选项错误。

根据电荷守恒规律，电荷不能被创造，只能发生转移，摩擦起电的实质是电子的转移，D选项错误。

7、B

【解析】手持式电风扇的功率在10W左右；电饭锅的功率在800-1000W左右；计算器的功率在0.15mW左右；电冰箱的功率在200W左右。故B选项正确。

8、D

【解析】根据题意可知，开关S1可同时控制车灯L1和L2，并且开关S2单独控制L2。所以D选项电路图符合题意。

9、C

【解析】导体的电阻大小由材料、长度、横截面积决定，并且受温度的影响。在材料，横截面积一定的情况下，长度越长，电阻越大。A选项错误。

在材料、长度一定的情况下，横截面积越大，电阻越小。B选项错误。

导体的电阻与导体的材料、长度和横截面积等因素有关，与其两端的电压和通过的电流大小无关，故C选项正确，D选项错误。

10、D

【解析】该实验探究的是电流产生的热量与电阻大小的关系，利用温度计示数变化反映电流产生热量的多少，所以A选项错误、D选项正确。

根据焦耳定律： $Q = I^2Rt$ ，电阻丝电阻大的产生的热量多，温度计示数变化大，故B选项、C选项错误。



11、B

【解析】电压表无示数，但小灯泡始终亮，电流表有示数，说明电路为通路，所以 A、C、D 选项错误，B 选项正确。

12、D

【解析】首先电路分析：R1 与滑动变阻器 R2 并联，电流表测干路电流。当光照强度增大时，R1 的阻值减小。电源电压不变，根据 $I = \frac{U}{R}$ ，R2 两端电压仍为电源电压，R2 阻值不变，所以通过 R2 的电流不变，A 选项错误。

根据并联电路电阻特点，支路电阻变小，总电阻变小，B 选项错误。

电源电压不变，则 R1 两端电压仍为电源电压，根据公式 $P = \frac{U^2}{R}$ ，R1 阻值变小，则 R1 消耗的电功率变大，C 选项错误。

电路总电阻变小，电源电压保持不变，根据公式 $I = \frac{U}{R}$ 可知，总电流变大，所以电流表示数变大，D 选项正确。

13、A

【解析】探究欧姆定律需要用定值电阻而不能用小灯泡，原因是探究欧姆定律需要多次测量，而小灯泡的电阻会发生变化，导致得不出相应结论，所以 A 选项正确。

测量小灯泡电阻、小灯泡的额定功率以及探究小灯泡亮度与实际功率的关系，都可用此电路图完成，故 B、C、D 错误。

14、C

【解析】当闭合开关 S1 和 S2 时，R2 被短路，所以电压表测电源电压 U，示数为 U1；只断开开关 S2 时，R2 与 R1 串联，电压表测 R1 的电压，此时电压表示数为 U2。U1:U2=5:3。设 R2 两端电压为 U3，根据串联分压可知，U1=U2+U3，所以 U2:U3=3:2，可得 R1:R2=3:2。C 选项正确。



15、D

【解析】根据 $P=UI$ 可得，灯泡 L1 的额定电流为 0.5A，灯泡 L2 的额定电流为 1A，两灯串联，所以通过的电流相等。电路中允许通过的最大电流为 0.5A，A 选项错误。

根据 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得，灯泡 L1 的电阻为 12Ω ，灯泡 L2 的电阻为 6Ω ，电阻之比为 2:1，串联时

分压之比为 2:1，所以当电源电压为 12V 时，灯 L1 分 8V 电压，会烧坏，灯 L2 分 4V 电压，不能正常发光。B 选项错误。

串联时，实际功率之比等于电阻之比，所以灯泡 L1 的实际功率大于 L2 的实际功率，所以灯 L1 最亮，C 选项错误。

当 L1 正常发光时，电路中电流为 0.5A，根据公式 $P=I^2R$ ，此时灯 L2 的实际功率为 1.5W，D 选项正确。

16、内能、化学能

【解析】摩擦生热，将动能转化为内能。充电时动能转化为化学能储存起来。

17、0.5、更大

【解析】 $W=Pt=1kW \times 0.5h=0.5kW \cdot h$ ，根据公式 $Q=I^2Rt$ 可知，电阻越大，电流产生的热量越多。

18、增大、做功

【解析】铁丝经过反复弯折后，弯折处的温度会升高，这是通过做功的方式增大的铁丝的内能。

19、开关、用电器

【解析】房卡插入卡槽相当于闭合开关，使电路接通。手机充电时，电能转化为化学能，此时手机电池是在消耗电能，所以相当于用电器。

20、摩擦、导电

【解析】飞机飞行中与空气摩擦会发生电荷转移而带电，属于摩擦起电的方式。飞机轮胎需要掺入导电材料，才能将飞机所带静电导入大地。

21、S1 和 S3、S2 和 S3

【解析】当闭合开关 S1 和 S3 时，灯 L1 和 L2 并联。当闭合开关 S2 和 S3 时，电源两端直接用用电器连接，造成电源短路。

22、1:1、A

【解析】导体 A 与导体 B 串联，所以电阻之比就等于电压之比，因为 $U_A=U_B$ ，所以 $R_A:R_B=1:1$ 。长度相同，B 的横截面积大于 A 的横截面积，如果为同种材料，那么一定 B 的电阻小于 A 的电阻。现在 A、B 电阻相同，说明导体 A 的导电性更好。



23、电熨斗、 6×10^4

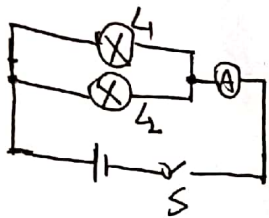
【解析】电吹风工作时电能一部分转化为机械能，一部分转化为内能。而电熨斗工作时电能均转化为内能，所以额定功率相同的电吹风和电熨斗工作相同时间，电熨斗产生的热量更多。根据公式 $W = Pt$ 可得， $W = 500W \times 2 \text{ min} \times 60s = 6 \times 10^4 J$

24、变大、1.25

【解析】电路分析结果为 R_1 和滑动变阻器 R_2 串联，电压表测 R_2 两端电压，电流表测电路中电流。当被测身高增加是， R_2 接入电路阻值变大，所以 R_2 分压变大，电压表示数变大。当变阻器 R_2 接入电阻为 4Ω 时，电阻总电阻为 $R = R_1 + R_2 = 9 \Omega$ ，根据公式 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电路中电流为 $0.5A$ 。根据公式 $P = I^2 R$ ， R_1 消耗的功率为 $1.25W$ 。

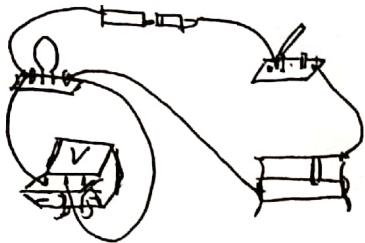


25.



【解析】为 L_1 与 L_2 并联，电流表 A 测干路电流。

26.



【解析】向右移动滑动的变阻器的滑片，小灯泡变亮，说明电路中电流变大，则滑动变阻器电阻变小，故滑动变阻器下抽头应接左端。注意电压表“正进负出”。

27. 分析：求电热丝放出的热量用公式 $Q = qm$ 求得；求小灯泡的温度可根据公式 $Q_{吸} = cm\Delta t$ 求得。

解 (1) $Q = qm = 1.4 \times 10^7 \text{ J/kg} \times 0.3 \text{ kg} = 4.2 \times 10^7 \text{ J}$
 (2) 由 $Q = cm\Delta t$ 可得 $\Delta t = \frac{Q}{cm} = \frac{4.2 \times 10^7}{4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{C} \times 200 \text{ kg}} = 50^\circ\text{C}$

28. 分析：(1) 由图可知变敏电阻 R_0 的最小阻值，此时电路中的总电阻最小，根据电阻的串并联和欧姆定律求出电路中的最大电流和最大功率

解：由图可知，变敏电阻 R_0 的最小阻值 $R_0 = 1\Omega$ ，此时电热丝 R 所在支路的电阻最小，该支路的电流最大，电热丝的发热功率最大。

$$R_{总} = R_0 + R = 100\Omega + 1\Omega = 101\Omega$$

$$\therefore I = \frac{U}{R_{总}} = \frac{20\text{V}}{101\Omega} = 2\text{A}$$

(2) 电热丝的最大发热功率为 $P_R = I^2 R = (2\text{A})^2 \times 100\Omega = 400\text{W}$

电热电阻发热功率为 $P_{R_0} = I^2 R_0 = (2\text{A})^2 \times 1\Omega = 4\text{W}$

电动机功率为 $P_M = 400\text{W}$

$$\therefore P_{总} = P_R + P_{R_0} + P_M = 804\text{W}$$

29. 【解析】(1) 根据比较吸热能的两种方法，要控制不同物质的初温和质量相同，故应将初温和质量相同的水和煤油分别装入相同的烧杯中。

(2) 加热时间越长，水和煤油吸收的热量越多，所以根据表格，水吸收的热量较多。

(3) 酒精燃烧放出热量，水和煤油吸收热量。

【母】

答案为：质量 水 吸热



30、答案：C、电流表正负接线柱接反、C

【解析】(1) 连接电路时，开关必须处于断开状态，每处接线都必须接牢固，连接完毕后需要仔细检查电路连接是否正确后再闭合开关，对于连接顺序没有要求。

(2) 电流表从零刻度线反偏，说明电流表正负接线柱接反了。

(3) 小亮只测了一组数据，结论具有偶然性，所以应该换用不同规格的小灯泡多次测量，得出普遍规律。

31、答案：最小值、0.65、不同

【解析】(1) 滑动变阻器连入电路电阻小会引起电路中电流过大。

(2) 电流表所选量程为 0-0.6A，故读数为 0.26A，所以根据公式 $P=UI$ 可得小灯泡额定功率为 0.65W

(3) 由图丙的图像可知，小灯泡的电阻随电压的增大而增大。家用白炽灯在刚闭合电路的瞬间容易烧坏，原因是刚开始工作时，灯丝温度较低，电阻较小，通过的电流较大；(1) 中电流过大是因为闭合开关时，滑动变阻器连入电路的电阻为最小值导致。



B 卷

1. B

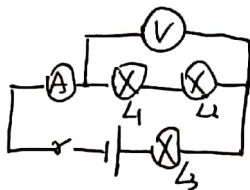
- [解析] 1) 燃料的化学能转化成的内能越多, 能量转化的效率越高, 故 A 选项错误;
 2) 炒菜时主要是通过热传递的方式增大食物内能, 故 B 选项正确;
 3) 热量是一个过程量, 不能说“含有热量”, 故 C 选项错误;
 4) 雾霾由 PM_{2.5} 含量过多引起, PM_{2.5} 为微米直径 颗粒形式, 所以不属于扩散现象, 故不能说明分子在不停地做无规则运动, 故 D 选项错误.

2. C

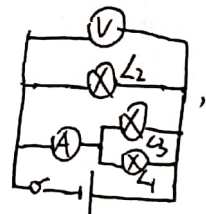
- [解析] 1) 由图表可知, $C_{\text{铜}} < C_{\text{铝}}$, 质量和温度均相同的铜块和铝块, 降低相同的温度, 铝块放出的热量要大于铜块, 所以铝块熔化的冰会更多一些, A 选项错误.
 2) 由图表可知, $C_{\text{水}} > C_{\text{煤油}}$, 用同样的酒精灯给水和煤油加热相同时间, 说明水和煤油吸收的热量相同, 由于水和煤油质量和初温相同, 所以煤油升高的温度大于水, $Q_{\text{水}} = Q_{\text{煤油}} \Rightarrow C_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t_{\text{水}} = C_{\text{煤油}} m_{\text{煤油}} \Delta t_{\text{煤油}}$, 故水中的温度升高更低, B 选项错误.
 3) 根据图表可知, $\rho_{\text{水}} : \rho_{\text{煤油}} = 5 : 4$, 由于 $V_{\text{水}} : V_{\text{煤油}} = 2 : 1$, 所以可得 $m_{\text{水}} : m_{\text{煤油}} = 8 : 5$; 又将 $C_{\text{水}} : C_{\text{煤油}} = 2 : 1$, $Q_{\text{水}} : Q_{\text{煤油}} = 12 : 5$, 根据 $Q = Cm\Delta t$ 可得, $\Delta t_{\text{水}} : \Delta t_{\text{煤油}} = \frac{Q_{\text{水}}}{C_{\text{水}} m_{\text{水}}} : \frac{Q_{\text{煤油}}}{C_{\text{煤油}} m_{\text{煤油}}} = 3 : 1$, 故 C 选项正确.
 4) 铜 $<$ 铝, 加热质量相同的铜和铝, 若升高温度相同, 即 $\Delta t_{\text{铜}} = \Delta t_{\text{铝}}$, 根据 $Q = Cm\Delta t$, 则铜吸收的热量小于铝吸收的热量, b 线表示的是铜, a 线表示的是铝, 故 D 选项错误.

3. D

[解析] 甲图实物图转电路图后为



, 乙图实物图转电路图后为



- 1) 甲图中的三盏灯是串联的, 乙图中三盏灯为并联的, 所以 A 选项错误.
 2) 甲、乙两电路电源电压相同; 甲图三灯串联, 则有 $U = U_1 + U_2 + U_3$, 电压表测 L_1 和 L_2 两端电压之和, 则示数为 $U_1 + U_2$. 乙图电压表测电源电压 U , 可知 $U > U_1 + U_2$, 故 B 选项错误.
 3) 甲图电压表在灯泡 L_1 和 L_2 两端, 故测 L_1 与 L_2 两端电压之和, 故 C 选项错误;
 4) 从乙图电路图可以看出, 电流表测 L_1 与 L_3 电流之和, 故 D 选项正确.

4. AC

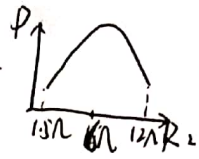
- [解析] 1) 闭合 S_1 和 S_2 时, 灯泡和变阻器 R_1 串联, 在滑动变阻器 R_1 的滑片从最右端向左滑到 a 点时, R_1 的阻值减小, 电路中的总电阻变小, 电流变大, 灯泡两端电压变大, 由此可知, 图中左边的曲线为灯泡的 $I-U$ 图像, 右边的曲线为 R_1 的 $I-U$ 图像.
 2) 如图乙所示, 滑片在 a 点时 R_1 的阻值最小, 电路中电流最大, 由于灯泡恰好正常发光, 则根据 $I-U$ 图像可知, 此时电流为 $I_{\text{max}} = 0.5 \text{ A}$, 小灯泡两端电压 $U_L = 1.5 \text{ V}$, R_1 两端电压 $U_1 = 3 \text{ V}$, 所以电源电压 $U = U_L + U_1 = 4.5 \text{ V}$, 则电路最大功率 $P = U I_{\text{max}} = 4.5 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 2.25 \text{ W}$, 故 A 选项正确, B 选项错误; 滑片在 a 点时, R_1 接入电路阻值 $R_1 = \frac{U_1}{I_{\text{max}}} = \frac{3 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega$,
 3) 如图可知, A 闭合 S_1 、 S_2 时, 滑片在 a 点, R_1 与 R_2 串联, 电压表测变阻器 R_2 两端的电压, 电流表测电路中的电流,



时串联电路中各处的电流相等, 电流表量程为 $0-0.6A$, 所以电路中的最大电流 $I'_{max} = 0.6A$, 此时滑动变阻器 R_2 接入电路中的电阻最小, 由 $I = \frac{U}{R}$ 可得最小总电阻: $R_{总小} = \frac{U}{I'_{max}} = \frac{4.5V}{0.6A} = 7.5\Omega$, 根据串联电路的总电阻等于各电阻之和, 可得滑动的变阻器 R_2 接入电路中的最小电阻: $R_{2min} = R_{总小} - R_1 = 7.5\Omega - 6\Omega = 1.5\Omega$,

由于电压表采用 $0-3V$ 量程, 当电压表的示数 $U_2'_{max} = 3V$ 时, 滑动变阻器 R_2 接入电路中的电阻最大, 此时 $U_1' = U - U_2'_{max} = 4.5V - 3V = 1.5V$, 电路中最小电流 $I_{min} = \frac{U_1'}{R_1} = \frac{1.5}{6\Omega} = 0.25A$, 则 $R_{2max} = \frac{U_2'_{max}}{I_{min}} = \frac{3V}{0.25A} = 12\Omega$, 所以滑动的变阻器 R_2 允许的取值范围为 $1.5\Omega-12\Omega$, 故 C 选项正确;

根据滑动变阻器电功率公式, 当 $R_2 = R_1$ 时, 滑动的变阻器功率最大, 有图象



如图, 当 R_2 向左滑动时, R_2 消耗的电功率先变大后变小, 故 D 选项错误。

5. B、D

【解析】当 S_1 闭合 S_2 断开时, R_1 与 R_2 串联, 电流表测电路中的电流; 当 S_1 断开 S_2 闭合时, R_1 与 R_2 并联, 电流表测电路中的电流。

因为 $P_1 : P_2 = 3 : 9$, 且 $R_1 : R_2 = 1 : 2$, 由 $P = I^2 R$ 可得: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1^2 R_1}{I_2^2 R_2} = \frac{I_1^2}{I_2^2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{9}$, 所以 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{2}$

则 $I_2 = \frac{1}{2} I_1 = \frac{1}{2} \times 0.4A = 0.2A$ 故 A 选项错误。

则 R_1 的阻值 $R_1 = \frac{P_1}{I_1^2} = \frac{0.9W}{(0.4A)^2} = 10\Omega$, B 选项正确。

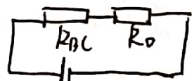
当 S_1 闭合 S_2 断开时, R_1 与 R_2 串联 $I_1 = 0.4A$, 所以此时 $P_1 = I_1^2 R_1 = (0.4A)^2 \times 10\Omega = 1.6W$, 故 C 选项错误。

因电源的电压一定, 串联电路中的电流与总电阻成反比, 所以 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_1} = \frac{10\Omega + 2R_2}{10\Omega + R_1} = \frac{1}{2}$

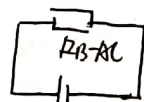
解得 $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, 由 $U = I_1 R_{总}$ 可得电源电压:

$U = I_1 (R_1 + R_2) = 0.4A \times (10\Omega + 5\Omega) = 6V$

所以 $P_2 = U I_2 = 6V \times 0.2A = 1.2W$, D 选项正确。

6. 在操作 1) 中等效电路的图所示:  $R_{BC} = \frac{U_{BC}}{I_1} = \frac{1.8V}{0.6A} = 3\Omega$.

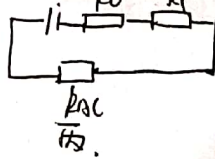
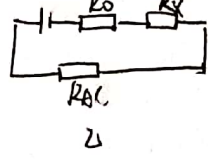
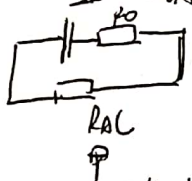
2) 在操作 2) 中等效电路的图可得: 电源电压 $U = I_2 (R_{BC} + R_2) = 0.6A \times (3\Omega + 5\Omega) = 3.6V$.

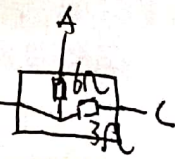
在操作 3) 中等效电路的图所示:  $P = U I_2 = 3.6V \times 1.8A = 6.48W$.

$I_2 = 200mA = 2 \times 10^{-4}A$, 当 $U = 2.5V$ 时, $U = I_2 (R_1 + R_2) = 2 \times 10^{-4} (500 + R_2) = 2.5V$, 可得 $R_2 = 1200\Omega$

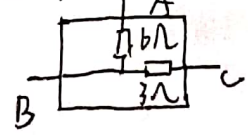
所以可以选择微安表与 R_1, R_2 串联得到电压表, 此时 $U = I_2 (R_1 + R_2 + R_3) = 2 \times 10^{-4}A \times (500 + 1300\Omega) = 2.7V$

3) $R_{B-AC} = \frac{U}{I_2} = \frac{3.6V}{1.8A} = 2\Omega$. 在操作 3) 中等效电路的图.



对此甲乙电路可得总功率 $P = U \Delta I = U \frac{\Delta U_{AC}}{R_{AC}} \Rightarrow R_{AC} = 9\Omega$, 所以电路图为 

答案: $3\Omega, 6.48W$.



答案: (1) 32V (2) 1.5W (3) 2V ~ 16V

解析: (1) 灯泡正常发光时电流为

$$I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{24W}{12V} = 2A.$$

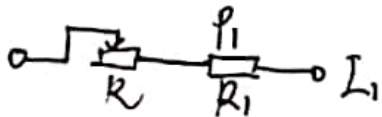
滑动变阻器两端电压为:

$$U_{滑} = I_L \times \frac{1}{4} R_{滑} = 2A \times \frac{1}{4} \times 40\Omega = 20V.$$

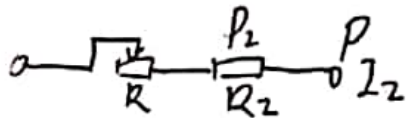
电源电压为:

$$U_{源} = U_{滑} + U_L = 20V + 12V = 32V.$$

(2) 当 S_1, S_2 闭合, S_3 断开, 滑动变阻器接入为 R . AB 间接入电阻 R_1 时有:



保持滑片不动, AB 间接入电阻 R_2 时有:



由 $I_1 = I_2 = 2:1$ 得

$$(R + R_1) : (R + R_2) = 1:2 \dots \dots \textcircled{1}$$

由 $P_1 = P_2 = 1W$ 得

$$I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2. \text{ 又 } I_1 = I_2 = 2:1$$

$$\text{所以 } R_1 : R_2 = 1:4 \dots \dots \textcircled{2}$$

将 $\textcircled{2}$ 代入 $\textcircled{1}$ 得

$$R : R_2 = 1:2.$$

$$\text{所以 } P : P_2 = I_1^2 (R + R_2) : I_2^2 R_2 = 3:2.$$

$$\therefore P = \frac{3}{2} P_2 = 1.5W.$$



(3) 由图2, 当 $I_a = I_b = 0.2A$ 时, $U_a = 4V$, $U_b = 10V$.

$$\text{则 } R_a = \frac{U_a}{I_a} = 20\Omega, R_b = \frac{U_b}{I_b} = 50\Omega.$$

当电流表示数为 $0.4A$ 时, 电路中总电阻.

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I'} = \frac{32V}{0.4A} = 80\Omega.$$

当滑动变阻器的滑片位于最左端时, R_3 的阻值最小.

$$R_{3\text{小}} = R_{\text{总}} - R = 80\Omega - 40\Omega = 40\Omega$$

又 R_3 在 R_a 与 R_b 之间取值, R_3 的最大阻值为:

$$R_{3\text{大}} = R_b = 50\Omega.$$

当 $R_3 = 40\Omega$ 时, 滑动变阻器位于最左端时, 电压表示数最大.

$$U_{R\text{大}} = I'R = 0.4A \times 40\Omega = 16V.$$

当 $R_3 = 50\Omega$ 时, 电路中最大电流为 $0.6A$, R_3 电压最大, 电压表示数最小.

$$U_{R\text{小}} = U_{\text{总}} - I_{\text{大}} R_3 = 32V - 0.6A \times 50\Omega = 2V.$$

所以电压表的变化范围是 $2V \sim 16V$.

