

答案

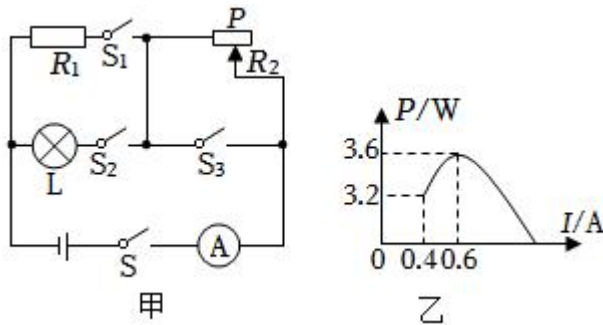
一、计算题：本大题共 6 小题，共 48 分。

1. 如图甲所示，电源电压恒定不变，灯泡 L 的规格为“12V 9W”，灯丝电阻不受温度的影响。当只闭合开关 S 、 S_1 时，移动滑动变阻器 R_2 的滑片， R_2 的电功率 P 与电流表示数 I 的图象如图乙所示，求：

(1) 灯泡正常发光时的电流。

(2) 电源电压和 R_1 的阻值。

(3) 电路总电功率的最小值与最大值。



【答案】解：(1) 根据 $P = UI$ 得灯泡正常发光时的电流为：

$$I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{9W}{12V} = 0.75A;$$

(2) 当只闭合开关 S 、 S_1 时， R_1 与 R_2 串联，电源电压 $U = U_1 + U_2$ ，由图乙得，当 $P_2 = 3.2W$ 时， $I = 0.4A$ ，此时滑动变阻器两端的电压为：

$$U_2 = \frac{P_2}{I} = \frac{3.2W}{0.4A} = 8V;$$

$$\text{电源电压为：} U = 0.4A \times R_1 + 8V \text{-----①}$$

由图乙得，当 $P_2' = 3.6W$ 时， $I' = 0.6A$ ，此时滑动变阻器两端的电压为：

$$U_2' = \frac{P_2'}{I'} = \frac{3.6W}{0.6A} = 6V;$$

$$\text{电源电压为：} U = 0.6A \times R_1 + 6V \text{-----②}$$

$$\text{联立①②得：} U = 12V, R_1 = 10\Omega;$$

$$(3) \text{灯丝电阻为：} R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(12V)^2}{9W} = 16\Omega;$$

由图乙知，电流最小为 $0.4A$ 时， R_2 连入电路的阻值最大，即： $R_{2大} = \frac{U_2}{I_{小}} = \frac{8V}{0.4A} = 20\Omega$ ；

当只闭合 S 、 S_2 ，且滑片移到 R_2 阻值最大处时，电路电阻最大，电路总功率最小，电路的最小功率为：

$$P_{小} = \frac{U^2}{R_1 + R_{2大}} = \frac{(12V)^2}{16\Omega + 20\Omega} = 4W;$$

当闭合所有开关时， R_2 短路， R_1 与灯泡并联，灯泡正常发光，此时电路中电阻最小，电路总功率最大为：

$$P_{\text{大}} = \frac{U^2}{R_L} + \frac{U^2}{R_1} = \frac{(12V)^2}{16\Omega} + \frac{(12V)^2}{10\Omega} = 23.4W。$$

答：(1)灯泡正常发光时的电流为 0.75A；

(2)电源电压为 12V、 R_1 的阻值为 10Ω ；

(3)电路总电功率的最小值为 4W、最大值为 23.4W。

【解析】(1)根据 $P = UI$ 算出灯泡正常发光时的电流；

(2)当只闭合开关 S 、 S_1 时， R_1 与 R_2 串联，由图乙知当 $P_2 = 3.2W$ 、 $3.6W$ 时电路的电流，根据 $P = UI$ 算出此时滑动变阻器两端的电压，根据 $U = U_1 + U_2$ 表示出电源电压；根据电源电压相等算出电源电压和 R_1 的阻值；

(3)根据 $R_L = \frac{U_L^2}{P_L}$ 算出灯丝的电阻；

由图乙知，电流最小为 0.4A 时， R_2 连入电路的阻值最大，由欧姆定律算出 R_2 连入电路的最大阻值；

当只闭合 S 、 S_2 ，且滑片移到 R_2 阻值最大处时， R_2 最大，电路总功率最小，根据 $P_{\text{小}} = \frac{U^2}{R_1 + R_{2\text{大}}}$ 算出电路的最小功率；

当闭合所有开关时， R_2 短路， R_1 与灯泡并联，灯泡正常发光，此时电路中电阻最小，根据 $P_{\text{大}} = \frac{U^2}{R_L} + \frac{U^2}{R_1}$ 算出电路的最大功率。

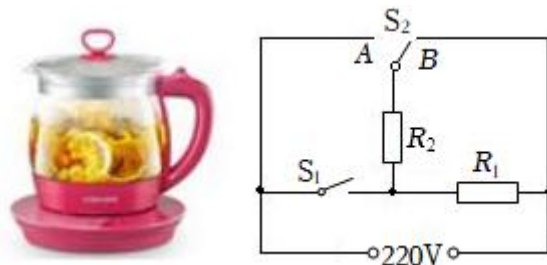
本题考查串、并联电路特点和欧姆定律、电功率公式的灵活运用，正确读取图中信息是解题的关键。

2. 养生壶是一种用于养生保健的可以烹饮的容器，其类似于电热水壶。如图是某款养生壶加热部分电路原理图。已知电源电压为 220V 保持不变，加热电阻丝 R_1 、 R_2 的阻值均为 88Ω 。通过调节开关 S_1 、 S_2 可以实现低温、中温、高温三挡的切换。

(1)通过分析推理判断：当开关 S_1 、 S_2 分别位于什么状态，养生壶处于中温挡。

(2)当养生壶处于低温挡工作时，通电 2min 该养生壶消耗的电能为多少焦耳？

(3)请计算出该养生壶处于低温、中温、高温三挡工作时的电功率大小之比。



【答案】解答：(1)由图知，当开关 S_1 闭合， S_2 接 A 时，电路为只有电阻 R_1 工作，电路中的总电阻居中，由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知，总功率居中，即养生壶处于中温挡；

养生壶中温挡功率为：

$$P_{中} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220V)^2}{88\Omega} = 550W;$$

(2)由图知,当开关 S_1 断开, S_2 接A时,两电阻串联,电路中的总电阻最大,由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知,总功率最小,即养生壶处于低温挡;

养生壶低温挡功率为:

$$P_{低} = \frac{U^2}{R_1+R_2} = \frac{(220V)^2}{88\Omega+88\Omega} = 275W;$$

则通电 $2min$ 该养生壶消耗的电能为:

$$W_{低} = P_{低}t = 275W \times 2 \times 60s = 33000J;$$

(3)由图知,当开关 S_1 闭合, S_2 接B时,两电阻并联,电路中的总电阻最小,由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知,总功率最大,即养生壶处于高温挡;

由于电阻 R_1 在中温挡和高温挡工作时电压不变,即 R_1 的功率不变,且 R_1 、 R_2 的阻值均为 88Ω ,故 $P_{高} = 2P_{中} = 2 \times 550W = 1100W$,

所以该养生壶处于低温、中温、高温三挡工作时的电功率大小之比为:

$$P_{低}: P_{中}: P_{高} = 275W: 550W: 1100W = 1: 2: 4。$$

答: (1)当开关 S_1 闭合, S_2 接A时,养生壶处于中温挡;

(2)通电 $2min$ 该养生壶消耗的电能为 $33000J$;

(3)该养生壶处于低温、中温、高温三挡工作时的电功率大小之比为 $1: 2: 4$ 。

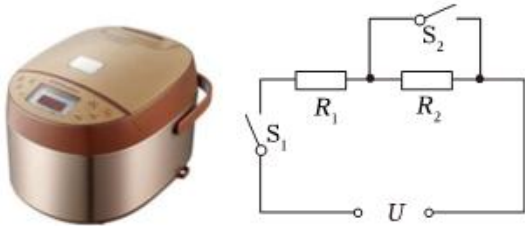
【解析】分析: (1)电源的电压一定,由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知,养生壶处于中温挡时电路的总电阻居中,据此结合电路图得出答案;利用 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 求出中温挡功率;

(2)电源的电压一定,由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知,养生壶处于低温挡时电路的总电阻最大,据此判断开关 S_1 、 S_2 分别位于什么状态,利用 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 求出低温挡功率,然后应用 $P = \frac{W}{t}$ 的变形公式求出 $2min$ 养生壶消耗的电能;

(3)电源的电压一定,由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可知,养生壶处于高温挡时电路的总电阻最小,据此判断开关 S_1 、 S_2 分别位于什么状态,利用 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 求出高温挡功率,然后计算出该养生壶处于低温、中温、高温三挡工作时的电功率大小之比。

点评：本题是一道电功率的计算，关键是公式及其变形形式的灵活运用，会分析电路的连接方式，并能利用 $P = \frac{U^2}{R}$ 判断用电器的挡位，属于中考常考题型。

3. 如图所示，图甲为某电饭锅的实物图、图乙为其电路原理图、图丙为电饭锅铭牌的主要参数， R_1 和 R_2 为电阻不变电热丝， S_1 为总开关， S_2 为温控开关。该电饭锅可以通过 S_1 、 S_2 两个开关的断开与闭合实现加热、保温两个挡位的变化。将电饭锅接入电源电压为 $220V$ 的电路中，求：



图甲

图乙

额定电压： $220V$ 加热功率： $880W$ 保温功率： $80W$

(1) 电饭锅在处于加热挡时的电流；

(2) 电饭锅处于保温挡时，持续工作 $10min$ ，产生的热量是多少焦；

(3) R_2 的阻值。

【答案】解：(1) 由表格参数可知，电饭锅的加热挡功率 $P_{加} = 880W$ ，

由 $P = UI$ 可知，电饭锅在处于加热挡时的电流： $I = \frac{P_{加}}{U} = \frac{880W}{220V} = 4A$ ；

(2) 由 $P = \frac{W}{t}$ 可知，电饭锅处于保温挡时，持续工作 $10min$ ，产生的热量： $Q = W = P_{保}t = 80W \times 10 \times 60s = 4.8 \times 10^4J$ ；

(3) 由图乙可知，当开关 S_1 闭合， S_2 断开时， R_1 、 R_2 串联，根据串联电路的电阻特点可知，此时电路中的总电阻最大，由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，电路中的总功率最小，电饭锅处于保温挡；

当开关 S_1 、 S_2 都闭合时，只有 R_1 工作，电路中的总电阻最小，总功率最大，电饭锅处于加热挡；

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知， R_1 的阻值： $R_1 = \frac{U^2}{P_{加}} = \frac{(220V)^2}{880W} = 55\Omega$ ；

R_1 、 R_2 的串联总电阻： $R = \frac{U^2}{P_{保}} = \frac{(220V)^2}{80W} = 605\Omega$ ，

根据串联电路的电阻特点可知， R_2 的阻值： $R_2 = R - R_1 = 605\Omega - 55\Omega = 550\Omega$ 。

答：(1) 电饭锅在处于加热挡时的电流为 $4A$ ；

(2)电饭锅处于保温挡时，持续工作 10min ，产生的热量是 $4.8 \times 10^4\text{J}$ ；

(3) R_2 的阻值为 550Ω 。

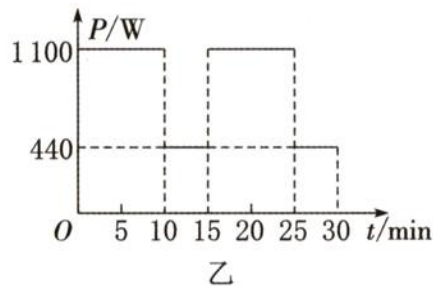
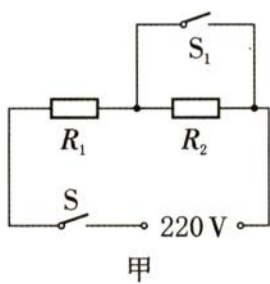
【解析】(1)根据 $P = UI$ 求出电饭锅在处于加热挡时的电流；

(2)根据 $Q = W = Pt$ 求出电饭锅处于保温挡时，持续工作 10min ，产生的热量；

(3)由图乙可知，当开关 S_1 闭合， S_2 断开时， R_1 、 R_2 串联，当开关 S_1 、 S_2 都闭合时，只有 R_1 工作，根据串联电路的特点和 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知电饭锅加热挡和保温挡的电路连接；根据加热挡功率和 $P = \frac{U^2}{R}$ 可求出 R_1 的阻值；根据保温挡功率和 $P = \frac{U^2}{R}$ 可求出 R_1 、 R_2 串联总电阻，根据串联电路电阻特点求出 R_2 的阻值。

本题考查串联电路的特点、电功率公式以及焦耳定律的应用，能正确分析不同状态下的电路连接是解题的关键。

4. 在综合实践活动中，小峰设计了一种煮饭电路，如图甲所示，图中 R_1 和 R_2 均为电阻丝， S_1 是自动控制开关，煮饭时，将该电路接入 220V 的电源，在 30min 内，电路总功率随时间变化的图像如图乙所示，求：



(1) $0 \sim 5\text{min}$ 内通过 R_1 的电流。

(2) 30min 内电路消耗的电能。

(3) $10 \sim 15\text{min}$ 内 R_1 的电功率。

【答案】解(1)依题意 $0 \sim 5\text{min}$ 内，对应的功率为 1100W ，为加热状态，

根据 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ ，电路中电阻较小，故 S_1 处于闭合状态， R_1 此时的电功率 $P_1 = 1100\text{W}$

由 $P = UI$ 得，通过 R_1 的电流： $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{1100\text{W}}{220\text{V}} = 5\text{A}$ ；

(2) 30min 内加热时间 $t_1 = 20\text{min} = 1200\text{s}$ ，保温时间为 $t_2 = 10\text{min} = 600\text{s}$ ，

由 $P = \frac{W}{t}$ ，得 $W = Pt$

$W = P_1 t_1 + P_2 t_2 = 1100\text{W} \times 1200\text{s} + 440\text{W} \times 600\text{s} = 1.584 \times 10^6\text{J}$ ；

(3) $10 \sim 15\text{min}$ 内， S_1 处于断开状态， R_1 与 R_2 串联，此时电路总功率为 $P = 440\text{W}$ ，

根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ ，

电阻 $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{220\text{V}}{5\text{A}} = 44\Omega$ ，根据 $P = UI$ ，此时电路中的电流：

$I = \frac{P}{U} = \frac{440W}{220V} = 2A$ ，根据串联电路电流的规律，通过 R_1 的电流

$$I_1 = I = 2A$$

由 $P = UI = I^2R$ 得：10~15min内 R_1 的电功率：

$$P_1 = I_1^2 R_1 = (2A)^2 \times 44\Omega = 176W。$$

答：(1)0~5min内通过 R_1 的电流为5A；

(2)30min内电路消耗的电能为 1.584×10^6J ；

(3)10~15min内 R_1 的电功率为176W。

【解析】根据图乙不同时间段对应的功率大小不同，根据 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ ，判断电路两种状态下电路的连接；

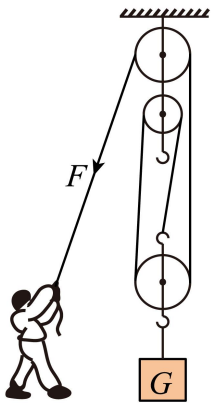
(1)由 $P = UI$ 变形公式求0~5min内通过 R_1 的电流；

(2)分别求出30min内加热时间和保温时间，根据 $W = Pt$ 求电流做功和；

(3)由(1)根据欧姆定律可求 R_1 大小，根据 $P = UI$ 可求此时电路的电流，根据串联电路电流的规律和 $P = UI = I^2R$ 求出 R_1 的电功率。

本题考查电功率公式、电功公式和欧姆定律的灵活运用，关键是明确电路在不同状态下电路连接。

5. 建筑工地上，工人用如图所示装置将重为500N的材料从地面上匀速送到4m高处，所用拉力为200N，用时为12s。不计摩擦和绳重。求：



(1)工人做的有用功；

(2)工人做功的功率；

(3)此过程中该装置的机械效率。(结果保留一位小数)

【答案】 (1)2000J

(2)200W

(3)83.3%

【解析】 **【知识点】** $P = W/t$ 、机械效率的简单计算、滑轮、滑轮组机械效率的计算

【详解】(1)装置将重为 $500N$ 的材料从地面上匀速送到 $4m$ 高处，则工人做的有用功为

$$W_{有用} = Gh = 500N \times 4m = 2000J$$

(2)如图，动滑轮上绕了 3 条绳子，绳子自由端移动的距离是材料上升高度的 3 倍，则工人在绳子自由端施加的拉力做的功为

$$W = Fs = 200N \times 3 \times 4m = 2400J$$

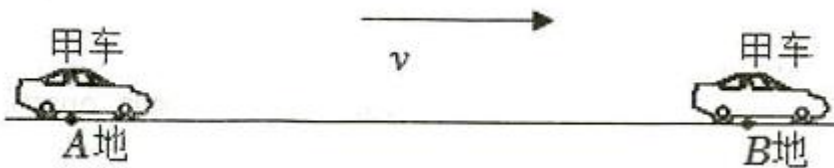
工人做功的功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2400J}{12s} = 200W$$

(3)此过程中该装置的机械效率为

$$\eta = \frac{W_{有用}}{W} = \frac{2000J}{2400J} \times 100\% = 83.3\%$$

6. 北京冬奥会上使用的氢燃料电池汽车，是利用氢与氧发生化学反应产生电能，供给电动机而驱动汽车行驶的.如图所示平直公路上 AB 两地相距 $90km$ ，乘坐该类型汽车甲在从 A 地出发，以 $25m/s$ 的速度行驶到达 B 地，此过程中轿车牵引力的功率为 $20kW$ ，消耗了 $0.8kg$ 氢气，已知 $q_{氢气} = 1.5 \times 10^8 J/kg$.



(1)求 $0.8kg$ 氢气完全燃烧释放的热量;

(2)求汽车甲发动机的效率;

(3)若乘坐传统燃油汽车乙从 B 地原路匀速返回 A 地，所受阻力与甲车相同，汽车乙发动机效率为 30% ，汽油热值取 $q = 5 \times 10^7 J/kg$ ，则至少需要消耗汽油多少 kg ?

【答案】解：(1) $0.8kg$ 氢气完全燃烧放出的热量： $Q_{放} = mq_{氢气} = 0.8kg \times 1.5 \times 10^8 J/kg = 1.2 \times 10^8 J$;

(2)汽车甲行驶过程中受到的阻力 $f = F = \frac{P}{v} = \frac{2 \times 10^4 W}{25 m/s} = 800 N$;

汽车甲发动机做的有用功 $W = Fs = 800 N \times 9 \times 10^4 m = 7.2 \times 10^7 J$,

汽车甲发动机的效率 $\eta_1 = \frac{W}{Q_{放}} \times 100\% = \frac{7.2 \times 10^7 J}{1.2 \times 10^8 J} \times 100\% = 60\%$;

(3)汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}' = \frac{W}{\eta_2} = \frac{7.2 \times 10^7 J}{30\%} = 2.4 \times 10^8 J$,

至少需要消耗汽油的质量 $m' = \frac{Q_{放}'}{q} = \frac{2.4 \times 10^8 J}{5 \times 10^7 J/kg} = 4.8 kg$ 。

答：(1) $0.8kg$ 氢气完全燃烧释放的热量为 $1.2 \times 10^8 J$;

(2)汽车甲发动机的效率为 60%;

(3)至少需要消耗汽油 4.8kg。

【解析】 本题考查热值、功率和效率等知识，是一道综合题。

(1)根据 $Q_{\text{放}} = mq_{\text{氢气}}$ 得出 0.8kg 氢气完全燃烧放出的热量;

(2)根据 $f = F = \frac{P}{v}$ 得出汽车甲行驶过程中受到的阻力;

根据 $W = Fs$ 得出汽车甲发动机做的有用功，根据 $\eta_1 = \frac{W}{Q_{\text{放}}}$ 得出汽车甲发动机的效率;

(3)根据 $Q_{\text{放}}' = \frac{W}{\eta_2}$ 得出汽油完全燃烧放出的热量，根据 $m' = \frac{Q_{\text{放}}'}{q}$ 得出至少需要消耗汽油的质量。