

## 2024 年物理中考二轮复习以题型精炼攻克难点亮点的 60 个小微专题

### 专题 57 力热电计算类综合应用题

1. 小军同学周末和家人驾驶越野汽车去郊游，车和人的总质量为 2.4t，他们先在一段可近似看成水平直线的柏油路上匀速行驶 50km，用时 50min，消耗汽油 5kg。假设此过程汽车所受阻力恒为车和人总重的 0.1 倍。然后他们又以相同功率，继续在一段可近似看成水直线的沙土路上，以 25km/h 的速度匀速行驶 12min 后到达目的地。已知汽油的热值为  $4.6 \times 10^7 \text{ J/kg}$ 。求：

- (1) 汽车在柏油路上匀速行驶时速度的大小；
- (2) 汽车在柏油路上匀速行驶时的机械效率；
- (3) 汽车在沙土路上匀速行驶时受到阻力的大小。

**【答案】** (1) 60km/h； (2) 52.2%； (3)  $5.76 \times 10^3 \text{ N}$

**【解析】** (1) 汽车在柏油路上匀速行驶时的速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{50\text{km}}{\frac{50}{60}\text{h}} = 60\text{km/h}$$

(2) 由题意可知，汽车在匀速行驶过受到的阻力恒为车和人总重的 0.1 倍，因此阻力大小为

$$f = 0.1G_{\text{总}} = 0.1 \times 2.4 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 2.4 \times 10^3 \text{ N}$$

匀速行驶时，阻力与牵引力是一对平衡力，故

$$F = f = 2.4 \times 10^3 \text{ N}$$

汽车行驶时，发动机做功

$$W_{\text{有用}} = Fs = 2.4 \times 10^3 \text{ N} \times 50 \times 10^3 \text{ m} = 1.2 \times 10^8 \text{ J}$$

该过程中消耗了汽油 5kg，汽油完全燃烧放出的热量为

$$Q_{\text{放}} = mq = 5\text{kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{ J/kg} = 2.3 \times 10^8 \text{ J}$$

汽车在柏油路上匀速行驶时的机械效率

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{1.2 \times 10^8 \text{ J}}{2.3 \times 10^8 \text{ J}} \times 100\% = 52.2\%$$

(3) 汽车在柏油路上行驶时发动机的功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1.2 \times 10^8 \text{ J}}{50 \times 60 \text{ s}} = 4 \times 10^4 \text{ W}$$

由题意可知，汽车在沙土路上行驶的功率与柏油路相同，匀速行驶时汽车受到的阻力与牵引力是一对平衡力，大小相等，则由

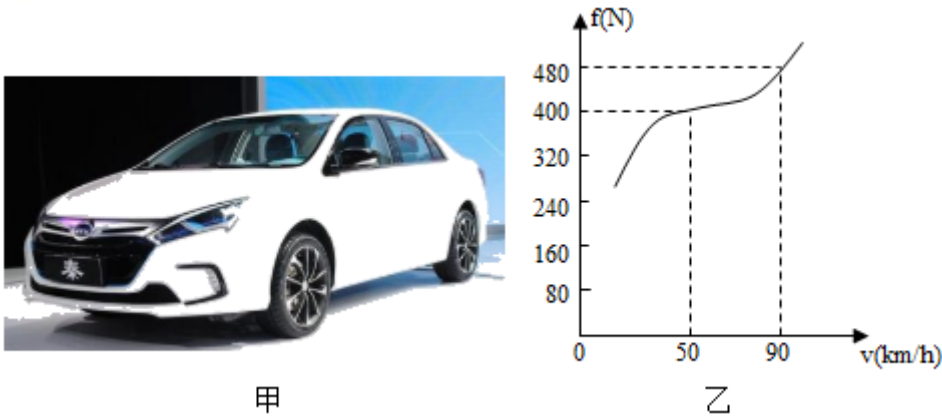
$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$$

可知

$$f = F = \frac{P}{v} = \frac{4 \times 10^4 \text{ W}}{\frac{25}{3.6} \text{ m/s}} = 5.76 \times 10^3 \text{ N}$$

- 答：(1) 汽车在柏油路上匀速行驶时速度为 60km/h；  
 (2) 汽车在柏油路上匀速行驶时的机械效率为 52.2%；  
 (3) 汽车在沙土路上匀速行驶时受到的阻力为  $5.76 \times 10^3 \text{ N}$ 。

2. 如图甲，是被大家认可的我国自主品牌混合动力畅销车型“比亚迪秦”。在某次性能测试中，汽车启动时内燃机工作，由内燃机提供能量驱动汽车以  $v_1 = 50 \text{ km/h}$  的速度匀速行驶，同时给初始能量为  $E_0 = 5.6 \times 10^7 \text{ J}$  的蓄电池组充电，充电电压  $U_1 = 400 \text{ V}$ ，充电电流  $I_1 = 50 \text{ A}$ ；汽车行驶  $t_1 = 2 \text{ h}$ 、内燃机消耗燃料  $m = 20 \text{ kg}$  后蓄电池组充电完成，改由电动机提供能量驱动汽车在水平路面上以  $v_2 = 90 \text{ km/h}$  的速度匀速行驶，此时蓄电池组加在电动机两端的电压  $U_2 = 320 \text{ V}$ ，电动机的效率  $\eta = 80\%$ ；已知汽车蓄电池组所储存能量降为  $E_0$  时即自动切换为内燃机工作。若汽车运动过程中车速  $v$  与所受阻力  $f$  的关系如图乙所示，所用燃料的热值  $q = 4.5 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ，且燃料完全燃烧。不计汽车电路连接导线的电阻，忽略传动装置消耗的能量。求：



- (1) 内燃机工作时的效率  $\eta_1$  (结果保留一位小数)；  
 (2) 汽车蓄电池组储存能量的最大值  $E_m$ ；  
 (3) 充电一次采用纯电动模式以  $v_2 = 90 \text{ km/h}$  的速度匀速行驶的最大里程  $s_m$ 。

- 【答案】** (1) 内燃机工作时的效率  $\eta_1$  为 20.4%；  
 (2) 汽车蓄电池组储存能量的最大值  $E_m$  为  $2 \times 10^8 \text{ J}$ ；  
 (3) 充电一次采用纯电动模式以  $v_2 = 90 \text{ km/h}$  的速度匀速行驶的最大里程  $s_m$  为 240km。

【解析】(1) 内燃机燃烧完全放出的热量：

$$Q_{\text{放}} = qm = 4.5 \times 10^7 \text{J/kg} \times 20 \text{kg} = 9 \times 10^8 \text{J},$$

由题图乙可知  $v_1 = 50 \text{ km/h}$  时，

汽车受到的阻力  $f_1 = 400 \text{ N}$ ，

$t_1$  时间内克服摩擦力做功：

$$W_1 = f_1 s_1 = f_1 v_1 t_1 = 400 \text{N} \times \frac{50}{3.6} \text{m/s} \times 2 \times 3600 \text{s} = 4 \times 10^7 \text{J},$$

$t_1$  时间蓄电池组充完电消耗的能量：

$$W_2 = U I_1 t_1 = 400 \text{V} \times 50 \text{A} \times 2 \times 3600 \text{s} = 1.44 \times 10^8 \text{J},$$

$$\text{则内燃机工作时的效率：} \eta = \frac{W_1 + W_2}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{4 \times 10^7 \text{J} + 1.44 \times 10^8 \text{J}}{9 \times 10^8 \text{J}} \times 100\% \approx 20.4\%.$$

(2) 蓄电池组充电的能量  $W_2 = 1.44 \times 10^8 \text{J}$  时，充电完成，

则电池组储存能量的最大值： $E_m = E_0 + W_2 = 5.6 \times 10^7 \text{J} + 1.44 \times 10^8 \text{J} = 2 \times 10^8 \text{J}$ 。

(3) 由题图乙可知，汽车以  $90 \text{km/h}$  的速度行驶时受到的阻力  $f_2 = 480 \text{N}$ ，

由题意可知： $W_2 \times 80\% = f_2 s_m$

$$\text{则：} s_m = \frac{W_2 \times 80\%}{f_2} = \frac{1.44 \times 10^8 \text{J} \times 80\%}{480 \text{N}} = 2.4 \times 10^5 \text{m} = 240 \text{km}.$$

3. 水环境质量是生态文明建设的重要篇章，我省“六水共治”攻坚战已全面打响。如图所示，一艘保洁船正在开展海上环卫作业。船由柴油机提供动力，热机效率为 30%。（取  $\rho_{\text{海水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，

$$q_{\text{柴油}} = 4.0 \times 10^7 \text{J/kg}, \quad g = 10 \text{N/kg}）$$

- (1) 工人打捞废弃物时，使用的打捞杆相当于\_\_\_\_\_杠杆（选填“省力”或“费力”）。
- (2) 某废弃物悬浮在水面下 1m 深处，所受海水的压强是多大？
- (3) 工人将该质量为 3kg 的废弃物打捞上船，水面距离船沿的高度为 1.5m，从水面到船沿这一过程，工人对废弃物至少做了多少功？
- (4) 若船以 1000N 的牵引力在海上匀速行驶 15km，需消耗多少柴油？



**【答案】** (1) 费力 (2)  $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$  (3) 45J (4) 1.25kg

**【解析】** (1) 打捞杆动力臂小于阻力臂，故为费力杠杆。

(2) 所受海水的压强

$$p = \rho_{\text{液}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \text{ m} = 1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(3) 工人对废弃物做的功

$$W = Fs = mgs = 3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 1.5 \text{ m} = 45 \text{ J}$$

(4) 有用功

$$W_{\text{有用}} = F_{\text{牵引力}} s' = 1000 \text{ N} \times 15 \times 10^3 \text{ m} = 1.5 \times 10^7 \text{ J}$$

热机效率为 30%，消耗柴油质量

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{30\%}{q} = \frac{30\%}{4.0 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 1.25 \text{ kg}$$

答：(1) 使用的打捞杆相当于费力杠杆；

(2) 受海水压强为  $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ ；

(3) 工人对废弃物至少做功 45J；

(4) 消耗柴油质量 1.25kg。

4. (2023 辽宁锦州) 我国道路交通安全法规定，货车轮胎对地面的压强应控制在  $7 \times 10^6 \text{ Pa}$  以内，王师傅的货车自身质量是 6t。车轮与地面总接触面积是  $0.5 \text{ m}^2$ 。一次，王师傅开着装有 24t 沙子的货车在平直的公路上匀速行驶 30km，货车受到的阻力是货车总重力的 0.02 倍，消耗柴油 10kg。(g 取  $10 \text{ N/kg}$ ， $q_{\text{柴油}} = 4.3 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ) 求：

(1) 通过计算判断装有沙子的货车静止时，对水平地面的压强是否符合安全规定？

(2) 这一过程中货车牵引力所做的功是多少？

(3) 这一过程中货车发动机的效率是多少？(计算结果精确到 1%)

**【答案】** (1) 符合安全规定；(2)  $1.8 \times 10^8 \text{ J}$ ；(3)  $\eta = 42\%$

【解析】(1) 汽车和沙子的质量分别为

$$m_{\text{车}} = 6\text{t} = 6 \times 10^3 \text{kg},$$

$$m_{\text{沙}} = 2.4\text{t} = 2.4 \times 10^4 \text{kg}$$

车和沙子的总质量为

$$m = m_{\text{车}} + m_{\text{沙}} = 6 \times 10^3 \text{kg} + 2.4 \times 10^4 \text{kg} = 3 \times 10^4 \text{kg}$$

因为在平直公路行驶，故压力等于重力，压力大小为

$$F = G = mg = 3 \times 10^4 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 3 \times 10^5 \text{N}$$

车轮与地面总接触面积是  $0.5\text{m}^2$ ，汽车对地面的压强为

$$p = \frac{F}{S} = \frac{3 \times 10^5 \text{N}}{0.5 \text{m}^2} = 6 \times 10^5 \text{Pa} < 7 \times 10^5 \text{Pa}$$

故汽车对水平地面的压强是否符合安全规定；

(2) 车辆匀速直线行驶的距离为

$$s = 30\text{km} = 3 \times 10^4 \text{m}$$

货车受到的阻力是货车总重力的  $0.02$  倍，故汽车的牵引力为

$$F_{\text{牵}} = F_{\text{阻}} = 0.02G = 0.02 \times 3 \times 10^5 \text{N} = 6 \times 10^3 \text{N}$$

故牵引力所做的功为

$$W = F_{\text{牵}}s = 6 \times 10^3 \text{N} \times 3 \times 10^4 \text{m} = 1.8 \times 10^8 \text{J}$$

(3)  $10\text{kg}$  柴油完全燃烧放出的热量为

$$Q_{\text{放}} = m_{\text{柴油}}q_{\text{柴油}} = 10\text{kg} \times 4.3 \times 10^7 \text{J/kg} = 4.3 \times 10^8 \text{J}$$

故货车发动机的效率为

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} = \frac{1.8 \times 10^8 \text{J}}{4.3 \times 10^8 \text{J}} = 42\%$$

答：(1) 通过计算判断装有沙子的货车静止时，对水平地面的压强符合安全规定；

(2) 这一过程中货车牵引力所做的功是  $1.8 \times 10^8 \text{J}$ ；

(3) 这一过程中货车发动机的效率是  $42\%$ 。

5. (2023 黑龙江大庆) 图甲为某品牌饮水机及其铭牌，图乙为其内部简化电路图，该饮水机有加热和保温两个挡位。 $R_1$ 、 $R_2$  均为电热丝，当热水箱中水温降至  $70^\circ\text{C}$  时通过自动开关  $S_2$

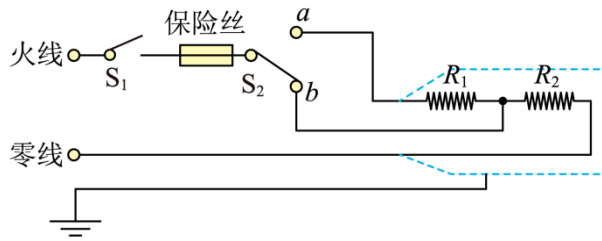
切换到加热挡，当温度达到 100℃时自动切换到保温挡，饮水机始终在额定电压下工作，已知  $c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。求：

- (1) 电热丝  $R_1$  的阻值；
- (2) 热水箱中的水由 70℃加热到 100℃所吸收的热量；
- (3) 饮水机处于保温挡工作 22s 时间内电热丝  $R_1$  产生的热量。



水桶容量	20L
热水箱水量	1kg
额定电压	220V
加热功率 $P_2$	1100W
保温功率 $P_1$	100W

甲



乙

**【答案】** (1)  $440 \Omega$ ；(2)  $1.26 \times 10^5 \text{J}$ ；(3)  $2000 \text{J}$

**【解析】** (1) 由图乙可知，当开关  $S_1$  闭合，开关  $S_2$  接 b 时，电路中只有  $R_2$ ，由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，饮水机处于加

热状态，则  $R_2$  的阻值为

$$R_2 = \frac{U^2}{P_{\text{加热}}} = \frac{(220\text{V})^2}{1100\text{W}} = 44\Omega$$

当开关  $S_1$  闭合，开关  $S_2$  接 a 时， $R_1$  和  $R_2$  串联，总电阻最大，由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，饮水机处于保温状态，则此时

电路的总电阻为

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P_{\text{保温}}} = \frac{(220\text{V})^2}{100\text{W}} = 484\Omega$$

则电热丝  $R_1$  的阻值为

$$R_1 = R_{\text{总}} - R_2 = 484\Omega - 44\Omega = 440\Omega$$

(2) 根据  $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$  可得，热水箱中的水由 70℃加热到 100℃所吸收的热量为

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1\text{kg} \times (100^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}) = 1.26 \times 10^5 \text{J}$$

(3) 当饮水机处于保温挡工作时，由欧姆定律可得，电路中电流为

---

$$I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{220\text{V}}{484\Omega} = \frac{5}{11}\text{A}$$

根据串联电路的电流特点和  $Q = I^2Rt$  可得，饮水机处于保温挡工作 22s 时间内电热丝  $R_1$  产生的热量为

$$Q = I^2 R_1 t = \left(\frac{5}{11} \text{A}\right)^2 \times 440 \Omega \times 22 \text{s} = 2000 \text{J}$$

答：（1）电热丝  $R_1$  的阻值为  $440 \Omega$ ；

（2）热水箱中的水由  $70^\circ\text{C}$  加热到  $100^\circ\text{C}$  所吸收的热量为  $1.26 \times 10^5 \text{J}$ ；

（3）饮水机处于保温挡工作 22s 时间内电热丝  $R_1$  产生的热量为  $2000 \text{J}$ 。

6. 如图为小明家的电压力锅，图是它的铭牌，在锅内装入  $2.5 \text{kg}$  初温为  $15^\circ\text{C}$  的食材，加热至  $95^\circ\text{C}$ ，已知

$c_{\text{食材}} = 3.3 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ， $q_{\text{天然气}} = 4.4 \times 10^7 \text{J}/\text{m}^3$  问：

（1）电压力锅加热时，电流为 \_\_\_\_\_ A，电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

（2）此过程中，食材吸热 \_\_\_\_\_ J；这些热量相当于完全燃烧 \_\_\_\_\_  $\text{m}^3$  天然气放出的热量；

（3）若该压力锅的加热效率为 80%，此加热过程需要多长时间？



**高速压力锅**

加热功率：1100W  
额定容量：4.0L  
额定电压：220V-50Hz  
工作压强：105kPa  
型号：MY-HT4085PG  
生产批号：1711211619

**【答案】** （1） 5    44    （2）  $6.6 \times 10^5$     0.015    （3） 750s

**【解析】**（1）由图可知，电压力锅加热功率为 1100W，额定电压为 220V，由  $P = UI$  可得电压力锅加热时的电流

$$I = \frac{P_{\text{加热}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1100 \text{W}}{220 \text{V}} = 5 \text{A}$$

由  $I = \frac{U}{R}$  可得电阻

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220 \text{V}}{5 \text{A}} = 44 \Omega$$

（2）食材吸收热量

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{食材}} m \Delta t = 3.3 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 2.5 \text{kg} \times (95^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 6.6 \times 10^5 \text{J}$$

根据题意，由  $Q_{\text{放}} = Vq$  可得这些热量相当于天然气完全燃烧所需的体积，即

$$V = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{天然气}}} = \frac{Q_{\text{吸}}}{q_{\text{天然气}}} = \frac{6.6 \times 10^5 \text{J}}{4.4 \times 10^7 \text{J}/\text{m}^3} = 0.015 \text{m}^3$$

（3）若该压力锅的加热效率为 80%，根据  $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} \times 100\%$  可得加热这些食材所需要的电能



$$W = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{6.6 \times 10^5 \text{ J}}{80\%} = 8.25 \times 10^5 \text{ J}$$

由  $W = Pt$  可得加热过程所需时间

$$t = \frac{W}{P_{\text{加热}}} = \frac{8.25 \times 10^5 \text{ J}}{1100 \text{ W}} = 750 \text{ s}$$

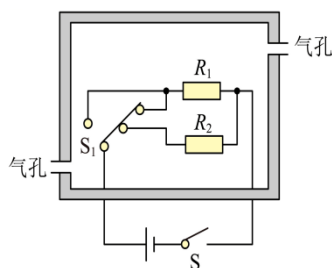
答：（1）电压力锅加热时，电流为 5A，电阻为  $44 \Omega$ ；

（2）食材吸热  $6.6 \times 10^5 \text{ J}$ ；这些热量相当于完全燃烧  $0.015 \text{ m}^3$  天然气放出的热量；

（3）若该压力锅的加热效率为 80%，此加热过程需要 750s。

7. （2023 山东潍坊）恒温箱广泛应用于医疗、科研、化工等行业部门，图示为某恒温箱的工作原理图。S 为电源开关，通过控制温控开关  $S_1$  可实现“保温”“加热”两个挡位间的切换。电源电压  $U = 220 \text{ V}$ ， $R_1$ 、 $R_2$  是电热丝， $R_1 = 440 \Omega$ ，“加热”时恒温箱的电功率  $P_{\text{加热}} = 550 \text{ W}$ 。将恒温箱两气孔封闭，闭合开关 S， $S_1$  置于“加热”挡位，箱内温度从  $20^\circ \text{C}$  升至设定的恒温温度，用时 130s，该段时间内的加热效率  $\eta = 80\%$ 。恒温箱的容积  $V = 2 \text{ m}^3$ ，箱内空气密度  $\rho = 1.3 \text{ kg/m}^3$ ，箱内空气的比热容  $c = 1.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ \text{C})$ 。求：

- （1）“保温”时恒温箱的电功率；
- （2）电热丝  $R_2$  的阻值；
- （3）恒温箱的恒温温度。



**【答案】**（1）110W；（2）110 $\Omega$ ；（3）42 $^\circ \text{C}$

**【解析】**（1）由图可知，当闭合开关 S，温控开关  $S_1$  置于右边两个触点时， $R_1$  和  $R_2$  并联，根据并联电路的电阻特点可知，此时电路中的总电阻最小，由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，电路中的总功率最大，恒温箱处于加热挡，当

闭合开关 S，温控开关  $S_1$  置于左边触点时，只有  $R_1$

工作，电路中的总电阻最大，总功率最小，恒温箱处于保温挡，“恒温”时恒温箱的电功率为

$$P_{\text{保}} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220\text{V})^2}{440\Omega} = 110\text{W}$$

(2) 由于并联电路中各用电器的电功率之和等于电路的总功率，则加热挡工作时  $R_2$  的电功率为

$$P_2 = P_{\text{加}} - P_{\text{保}} = 550\text{W} - 110\text{W} = 440\text{W}$$

由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知， $R_2$  的阻值为

$$R_2 = \frac{U^2}{P_2} = \frac{(220\text{V})^2}{440\text{W}} = 110\Omega$$

(3) 由  $P = \frac{W}{t}$  可知，恒温箱消耗的电能为

$$W = P_{\text{加}} t' = 550\text{W} \times 130\text{s} = 71500\text{J}$$

由  $\eta = \frac{Q_{\text{加}}}{W}$  可知，恒温箱内气体吸收的热量为

$$Q_{\text{加}} = \eta W = 80\% \times 71500\text{J} = 57200\text{J}$$

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，恒温箱内气体的质量为

$$m = \rho V = 1.3\text{kg/m}^3 \times 2\text{m}^3 = 2.6\text{kg}$$

由  $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$  可知，恒温箱的恒温温度为

$$t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} + t_0 = \frac{57200\text{J}}{1.0 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2.6\text{kg}} + 20^\circ\text{C} = 42^\circ\text{C}$$

(1) “保温”时恒温箱的电功率为110W；

(2) 电热丝  $R_2$  的阻值为110Ω；

(3) 恒温箱的恒温温度为42℃。

8. 小明妈妈为奶奶买了一个电热足浴盆。内部加热系统和按摩系统两部分组成。加热系统的加热电阻额定电压为220V，额定功率为605W，问：

(1) 小明帮奶奶泡脚时，向足浴盆中加入6kg初温为20℃的水，加热系统的加热电阻正常工作16min将水加热到40℃，此加热过程中吸收的热量是多少？（ $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ）

(2) 加热系统加热时的热效率是多少？（结果精确到 0.1%）

(3) 当小明家的实际电压是 200V，加热电阻工作的实际功率是多少？（加热电阻阻值不随温度变化而变化）

(4) 足浴盆按摩系统中的电动机工作电压是 12V（按摩系统将交流电压转换为 12V），工作电流为 4A，其电阻为  $0.5\Omega$ ，电动机工作中因发热损失的功率是多少？

**【答案】** (1)  $5.04 \times 10^5 \text{J}$ ；(2) 86.8%；(3) 500W；(4) 8W

**【解析】** (1) 加热过程中水吸收的热量

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 6\text{kg} \times (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 5.04 \times 10^5 \text{J}$$

(2) 加热系统加热时消耗的电能

$$W = P_{\text{额}} t = 605\text{W} \times 16 \times 60\text{s} = 5.808 \times 10^5 \text{J}$$

则热效率

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} \times 100\% = \frac{5.04 \times 10^5 \text{J}}{5.808 \times 10^5 \text{J}} \times 100\% \approx 86.8\%$$

(3) 由  $P_{\text{额}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{R}$  可得加热电阻的阻值

$$R = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(220\text{V})^2}{605\text{W}} = 80\Omega$$

当小明家的实际电压是 200V，加热电阻工作的实际功率

$$P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} = \frac{(200\text{V})^2}{80\Omega} = 500\text{W}$$

(4) 电动机工作过程中要发热，损失功率

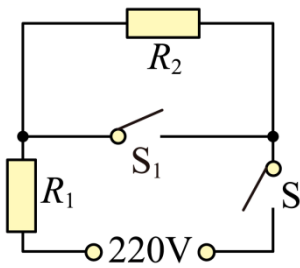
$$P_{\text{损}} = I^2 R_{\text{电动机}} = (4\text{A})^2 \times 0.5\Omega = 8\text{W}$$

9. （2023 辽宁营口）某款带保温功能的电水壶，其简化电路图如图所示，S 为总开关， $S_1$  为自动控制开关， $R_1$  和  $R_2$  为阻值不变的发热电阻， $R_2=840\Omega$ ，加热功率为 1210W，电水壶将质量 1kg、初温  $20^\circ\text{C}$  的水烧开，加热效率为 84%。 $[c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})]$ ，标准大气压]求：

(1) 水吸收的热量；

(2) 把水烧开需要多长时间（结果保留整数）；

(3) 电水壶的保温功率。



【答案】(1)  $3.36 \times 10^5 \text{J}$ ; (2) 331s; (3) 55W

【解析】

(1) 在一个标准大气压下，将 1kg、 $20^\circ\text{C}$  的水烧开即为  $100^\circ\text{C}$ ，温度升高了  $80^\circ\text{C}$ ，则水吸收的热量为

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1\text{kg} \times (100 - 20)^\circ\text{C} = 3.36 \times 10^5 \text{J}$$

(2) 加热器加热过程中将电能转化为内能，加热器加热效率为 84%，根据热平衡方程可得

$$Q_{\text{吸}} = \eta W = \eta pt$$

即把水烧开所需时间

$$t = \frac{Q_{\text{吸}}}{P\eta} = \frac{3.36 \times 10^5 \text{J}}{1210\text{W} \times 84\%} \approx 331\text{s}$$

(3) 电源电压为 220V， $R_1$  和  $R_2$  为阻值不变的发热电阻，当闭合开关 S、 $S_1$  时，只有电阻  $R_1$  接入电路，此时为高温档，由公式

$$P = \frac{W}{t} = \frac{U^2}{R}$$

可得

$$R_1 = \frac{U^2}{P_{\text{高温}}} = \frac{(220\text{V})^2}{1210\text{W}} = 40\Omega$$

当只闭合开关 S 时， $R_1$  和  $R_2$  串联，电阻最大，电水壶为保温档，电路中总电阻为

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = 40\Omega + 840\Omega = 880\Omega$$

保温功率为

$$P_{\text{保温}} = \frac{U^2}{R_{\text{总}}} = \frac{220\text{V} \times 220\text{V}}{880\Omega} = 55\text{W}$$

答：(1) 电水壶将质量 1kg、初温  $20^\circ\text{C}$  的水烧开，水吸收的热量  $3.36 \times 10^5 \text{J}$ ；

(2) 电水壶把水烧开需要的时间约为 331s；

(3) 电水壶的保温功率为 55W。

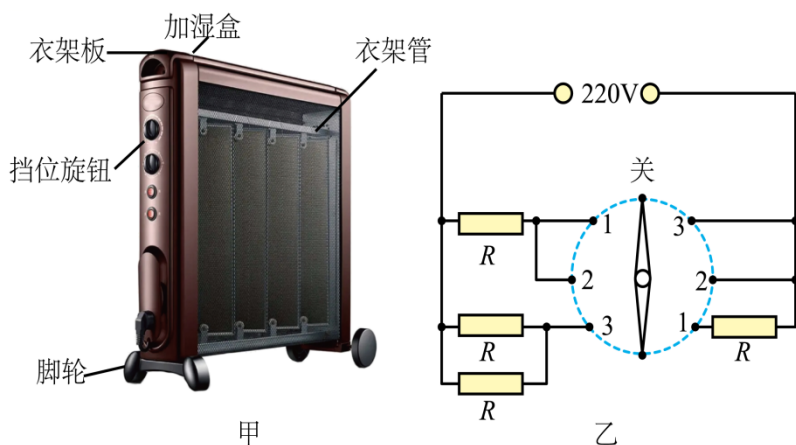
10. (2023 山东东营) 小明家购置了一款多功能电暖器。如图甲所示, 其内装有 4kg 导热油, 转动旋钮可实现高、中、低不同挡位之间的切换, 图乙是其内部电路原理图, 其中四个发热电阻阻值相同。

(1) 电暖器低温挡工作时, 开关应处于\_\_\_\_\_位置 (选填“1”“2”或“3”)。

(2) 已知中温挡额定功率为 1000W, 求电阻 R 的阻值和高温挡的额定功率。

(3) 使用高温挡正常工作 5min, 导热油温度由 15°C 升高到 75°C, 若消耗的电能有 84% 被导热油吸收, 求导热油的比热容。

(4) 根据所学的电学知识, 请你提出一条安全使用电暖器的建议。



**【答案】** (1) 1 (2) 48.4Ω 2000W (3)  $2.1 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$  (4) 大功率电器要接地线 (合理即可)

**【解析】** (1) 由电路图可知, 开关处于 1 位置时, 两个 R 串联, 总电阻为 2R, 开关处于 2 位置时, 是一个 R 的简单电路, 开关处于 3 位置时, 两个 R 并联, 总电阻为  $\frac{R}{2}$ 。根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知, 当开关处于 1 位置时, 为低温挡, 当开关处于 2 位置时, 为中温挡, 当开关处于 3 位置时, 为高温挡。

(2) 中温挡时, 根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知

$$R = \frac{U^2}{P_{\text{中}}} = \frac{(220\text{V})^2}{1000\text{W}} = 48.4\Omega$$

高温挡功率为

$$P_{\text{高}} = \frac{U^2}{\frac{R}{2}} = \frac{(220\text{V})^2}{\frac{48.4\Omega}{2}} = 2000\text{W}$$

(3) 高温挡正常工作 5min 产生的热量为

$$Q_{\text{放}} = P_{\text{高}}t = 2000\text{W} \times 5 \times 60\text{s} = 6 \times 10^5\text{J}$$

导热油吸收的热量为

$$Q_{\text{吸}} = \eta Q_{\text{放}} = 84\% \times 6 \times 10^5\text{J} = 5.04 \times 10^5\text{J}$$

导热油的比热容为

$$c = \frac{Q_{\text{吸}}}{m\Delta t} = \frac{5.04 \times 10^5\text{J}}{4\text{kg} \times (75^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})} = 2.1 \times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$$

(4) 为了安全，大功率用电器应接地线，以防触电。

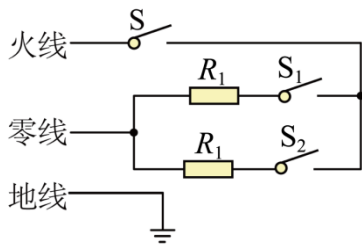
11. (2023 江苏泰州) 小华查看家中电炖锅的说明书后发现：电炖锅有低温、中温、高温三挡；电阻

$R_2 = 60.5\Omega$ ， $R_1 = 4R_2$ ，该电炖锅的原理图如图所示。请解答：

(1) 闭合开关 S、 $S_1$ ，电炖锅处于\_\_\_\_\_挡；

(2) 电炖锅高温挡的额定功率为多大？

(3) 正常工作时，使用电炖锅高温挡加热 10min，可将一锅 1.5kg 的汤从  $20^\circ\text{C}$  加热到  $100^\circ\text{C}$ ，电炖锅的加热效率是多少？(汤的比热容取  $4 \times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ )



**【答案】** (1) 低温 (2) 1000W (3) 80%

**【解析】**(1) 闭合开关 S、 $S_1$  时，只有电阻  $R_1$  接入电路；闭合开关 S、 $S_2$  时，只有电阻  $R_2$  接入电路；闭合开关 S、 $S_1$ 、 $S_2$  时，俩电阻并联接入电路，有由并联电路中总电阻小于任一分电阻，此时电路电阻最小；且

$R_1 = 4R_2$ ，根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知闭合开关 S、 $S_1$  时，电路电阻最大，功率最小，为低温挡；根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知闭

合开关 S、 $S_1$ 、 $S_2$  时，电路电阻最小，功率最大，为高温挡；闭合开关 S、 $S_2$  时，为中温挡。

(2) 已知闭合开关 S、 $S_1$ 、 $S_2$  时，为高温挡；且  $R_1 = 4R_2$ ，则高温挡时电路电阻

$$R_{\text{高}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4R_2 R_2}{4R_2 + R_2} = \frac{4R_2}{5} = \frac{4}{5} \times 60.5\Omega = 48.4\Omega$$

故电炖锅高温挡的额定功率

$$P_{\text{高}} = \frac{U^2}{R_{\text{高}}} = \frac{(220\text{V})^2}{48.4\Omega} = 1000\text{W}$$

(3) 由  $P = \frac{W}{t}$  可得，正常工作时，使用电炖锅高温挡加热 10min 消耗的电能

$$W = P_{\text{高}}t = 1000\text{W} \times 10 \times 60\text{s} = 6 \times 10^5 \text{J}$$

1.5kg 的汤从 20°C 加热到 100°C 吸收的热量

$$Q = cm\Delta t = 4 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 1.5\text{kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 4.8 \times 10^5 \text{J}$$

则电炖锅的加热效率

$$\eta = \frac{Q}{W} \times 100\% = \frac{4.8 \times 10^5 \text{J}}{6 \times 10^5 \text{J}} \times 100\% = 80\%$$

12. (2023 黑龙江哈尔滨) 6 月 5 日是世界环境日，为了创造美好的生活环境，我国逐步推广风力发电取代火力发电，实现生态文明建设新环境。下图是某风力发电机正在发电，其发电功率为  $8 \times 10^4 \text{W}$ 。

(1) 若用密度为  $3 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$  的铝合金材料制作风车的桨叶，所用材料的体积为  $2\text{m}^3$ ，计算需用材料的质量。

(2) 计算该风力发电机工作 10s 的发电量 ( $W_{\text{电}}$ )。

(3) 若风车 10s 获得的风能 ( $W_{\text{风}}$ ) 为  $8 \times 10^6 \text{J}$ ，请计算利用此风车发电时风能的利用率 ( $\eta$ )。



**【答案】** (1)  $6 \times 10^3 \text{kg}$ ；(2)  $8 \times 10^5 \text{J}$ ；(3) 10%

**【解析】** (1) 由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得需用材料的质量

$$m = \rho V = 3 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3 \times 2\text{m}^3 = 6 \times 10^3 \text{kg}$$

(2) 由  $P = \frac{W}{t}$  可得该风力发电机工作 10s 的发电量

$$W_{\text{电}} = Pt = 8 \times 10^4 \text{W} \times 10\text{s} = 8 \times 10^5 \text{J}$$

(3) 风能利用率

$$\eta = \frac{W_{\text{电}}}{W_{\text{风}}} \times 100\% = \frac{8 \times 10^5 \text{ J}}{8 \times 10^6 \text{ J}} \times 100\% = 10\%$$

答：(1) 需用材料的质量为  $6 \times 10^3 \text{ kg}$ ；

(2) 风力发电机工作 10s 的发电量为  $8 \times 10^5 \text{ J}$ ；


(3) 风车发电时风能的利用率为 10%。

13. (2023 湖北恩施) 某实践小组用一个最大阻值为  $10\text{k}\Omega$  的直滑电位器、电压为 24V 的锂电池等元件，设计了一个电子秤，工作电路如图所示， $R_0$  是个保护电阻，电压表连入 0~15V 量程。当开关接通，秤盘中未放物体时，表盘的示数为 0；当放物体质量最大，滑片滑到最下端时，电表示数达到最大。求：

(1)  $R_0$  的阻值；

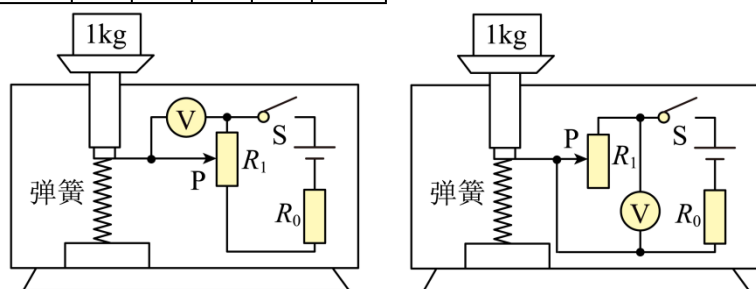
(2) 电路所消耗的功率；

(3) 小敏同学还分享了另一种设计，如图所示，请对此作出评价；

(4) 若用一个压敏电阻代替直滑电位器（电路符号为 ），其阻值随所受压力变化情况如下表所示。

请自选合适的元件，按上述要求，设计一个工作电路图（只画电路部分）。

F/N	20	40	60	80	100
R/ $\Omega$	12	10	8	6	4



【答案】(1)  $6\text{k}\Omega$  (2)  $0.036\text{W}$  (3) 见详解 (4) 见详解

【解析】(1) 当放物体质量最大，滑片滑到最下端时，电表示数达到最大，为 15V，此时电路电流

$$I = I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{15\text{V}}{10\text{k}\Omega} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

由串联电路电压的特点可知， $R_0$  两端的电压

$$U_0 = U - U_1 = 24\text{V} - 15\text{V} = 9\text{V}$$



---

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/568116056072006071>