

第 33 期

第 3~4 版同步检测

一、选择题

- 1.D 2.A 3.D 4.B 5.C 6.BD
7.ABC 8.BD
9.AB

提示 甲静止,不受洛伦兹力,由受力平衡有 $m_{\text{甲}}g=qE$, 重力和电场力等值、反向、共线,故电场力向上,由于电场 E 的方向竖直向上, 故三个液滴都带正电,选项 A 正确;乙受力平衡,有 $m_{\text{乙}}g+qvB=qE$,解得 $m_{\text{甲}}>m_{\text{乙}}$,丙受力平衡有 $m_{\text{丙}}g=qE+qvB$,解得 $m_{\text{丙}}>m_{\text{甲}}$,选项 B 正确;甲静止,不受洛伦兹力,电场力和重力相平衡,所以仅撤去磁场仍然静止,选项 C 错误;仅撤去电场,乙和丙除受洛伦兹力外, 还受竖直向下的重力作用,速度将增大,洛伦兹力的大小和方向随速度的大小和方向变化而变化,不可能做匀速圆周运动,选项 D 错误。

10.AC

提示 粒子在右侧磁场 B_2 中做匀速圆周运动,则 $qv_0B_2=\frac{mv_0^2}{R_2}$,解得 $R_2=\frac{mv_0}{qB_2}=2\text{cm}$, 故粒子经过半个圆周恰好到达 P 点,轨迹如图1甲所示。

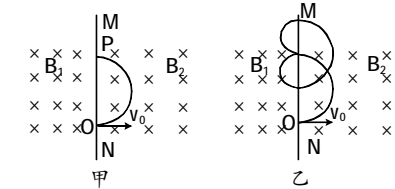


图 1

则粒子运动的时间 $t_1=\frac{T_2}{2}=\frac{\pi m}{qB_2}=\frac{\pi}{2}\times 10^{-6}\text{s}$, 由于 $B_1=2B_2$, 由上面的求解可知粒子从 P 点射入左边的磁场后, 做半径 $R_1=\frac{1}{2}R_2=1\text{cm}$ 的匀速圆周运动, 经过两次周期性运动可再次经过 P 点, 轨迹如图乙所示, 则粒子运动的时间 $t_2=T_1+T_2=\frac{3\pi}{2}\times 10^{-6}\text{s}$, 在以后的运动中, 粒子通过 MN 的点会远离 P 点, 所以, 粒子通过距离 O 点 4cm 的磁场边界上的 P 点所需的时间为 $\frac{\pi}{2}\times 10^{-6}\text{s}$ 或 $\frac{3\pi}{2}\times 10^{-6}\text{s}$. 选项 A、C 正确。

二、实验题

- 11.(1)BD (2) 2.1×10^{-7}

- 12.(1)A 逆时针 (2)B (3)吸引

三、计算题

- 13.(1) $\frac{\sqrt{3}Bqr}{3m}$ (2) $\frac{3Bqr}{4m}$

提示 (1)如图2甲所示,设粒子在磁场中的轨道半径为 R_1 ,则由几何关系得

$$R_1=\frac{\sqrt{3}r}{3}$$

$$\text{又 } qv_1B=m\frac{v_1^2}{R_1}$$

$$\text{得 } v_1=\frac{\sqrt{3}Bqr}{3m}.$$

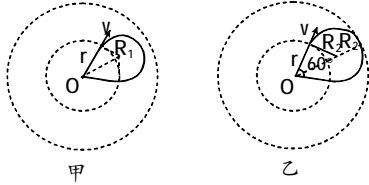


图 2

(2)如图2乙所示,设粒子轨迹与磁场外边界相切时,粒子在磁场中的轨道半径为 R_2 ,则由几何关系有

$$(2r-R_2)^2=R_2^2+r^2, \text{ 可得 } R_2=\frac{3r}{4}$$

$$\text{又 } qv_2B=m\frac{v_2^2}{R_2}, \text{ 可得 } v_2=\frac{3Bqr}{4m}$$

故要使粒子不穿出环形区域,粒子的初速度不能超过 $\frac{3Bqr}{4m}$ 。

- 14.(1)垂直于导轨平面向下

- (2) $\frac{BIE}{mR}$ (3) $\frac{B^2l^2C^2E}{m+B^2l^2C}$

提示 (1)由左手定则知磁场方向垂直于导轨平面向下;

(2)电容器完全充电后,两极板间电压为 E , 当开关 S 接2时, 电容器放电, 设刚放电时流经 MN 的电流为 I , 有

$$I=\frac{E}{R}$$

设 MN 受到的安培力为 F , 有 $F=IlB$ 根据牛顿第二定律, 有 $F=ma$

$$\text{联立解得 } a=\frac{BIE}{mR};$$

(3)当电容器充电完毕时, 设电容器上电荷量为 Q_0 , 有 $Q_0=CE$

开关 S 接2后, MN 开始向右加速运动, 速度达到最大值 v_{max} 时, 设 MN 上的感应电动势为 E' , 有 $E'=Blv_{\text{max}}$

$$\text{依题意有 } E'=\frac{Q}{C}$$

第 36 期

第 3~4 版同步检测

一、选择题

- 1.AC 2.D 3.D 4.AB
5.C

提示 因液体的表面张力作用,液体表面有收缩的趋势。故本题选 C。

6.B

提示 两种情况下气体对水银做功相同, 但 A 中水银克服重力做的功多, 所以增加的内能少, B 中水银克服重力做功少, 所以增加的内能多。故本题选 B。

7.AC

提示 绝热密闭汽缸因电热丝对气体加热, 气体吸收热量, 内能增加, 对理想气体温度必定升高, 分子热运动的平均动能增大, 分子无规则热运动增强, A、C 对, B 错; 气体体积不变, 温度升高, 压强增大, 单位时间内气体对单位面积器壁的撞击次数增多, D 错。故本题选 AC。

8.AD

提示 由于汽缸和活塞具有良好的导热性, 且过程缓慢变化, 气体温度保持不变, 故内能不变, A 正确, B 错; 气体膨胀, 对外界做功, 根据热力学第一定律, 吸收的热量和对外界做的功数值相等, 由于该过程不是自发进行的, 因此不违背热力学第二定律, C 错, D 正确。故本题选 AD。

9.AD

提示 对封闭气体, 由题图可知 $a\rightarrow b$ 过程, 气体体积 V 不变, 没有做功, 而温度 T 升高, 则为吸热过程, 选项 A 正确; $b\rightarrow c$ 过程为等温变化, 压强减小, 体积增大, 对外做功, 则可能为吸热过程, 选项 B 错误; $c\rightarrow a$ 过程为等压变化, 温度 T 降低, 内能减少, 体积 V 减小, 外界对气体做功, 依据 $W+Q=\Delta U$, 外界对气体所做的功小于气体所放的热, 选项 C 错误; 温度是分子平均动能的标志, $T_a<T_b=T_c$, 故选项 D 正确。

10.CD

提示 蓄电池的放电电流为 $I=\frac{P}{U}=$

$\frac{40}{24}\text{A}=1.67\text{A}$, 故 A 错误; 一盏 LED 灯的功率为 40W , 每天平均使用按 10 小时算, 每天消耗的电能约为 $W=Pt=$

$40\text{W}\times 10\text{h}=400\text{W}\cdot\text{h}=0.40\text{kWh}$, 故 B 错误; 太阳能电池板把光能转化为电能的功率 $P=P_0S\times 15\%=1.0\times 10^3\times 1\times 15\%=150\text{W}$, 故 C 正确; 把蓄电池完全充满电, 假设太阳能电池板全部用于对蓄电池充电, 需能量为 $E=(1-0.2)qU=0.8\times 300\times 24\text{Wh}=5760\text{Wh}$, 而太阳能电池的即使一直垂直照射, 功率为 150W , 故用时约 $t=\frac{5760}{150}=38.4\text{h}$, 故 D 正确。

二、填空题

- 11.(1)B (2) $\frac{\rho V}{M}N_A$ (3) 0.3

降低

- 12.(1)球体 单分子 直径 4.4×10^{-2} 1.2×10^{-11} 2.7×10^{-10}

(2)①水面受到落下油滴的冲击, 先陷下后又恢复水平, 因此油膜的面积扩张; ②油酸酒精溶液中的酒精挥发, 使液面收缩

三、计算题

- 13.(1) 480K (2) 390J

提示 (1)当汽缸水平放置时(如图甲所示)

$$p_1=p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}, V_1=L_1S, T_1=300\text{K}$$

当汽缸口向上, 活塞到达汽缸口时(如图丙所示)

$$p_3=p_0+\frac{mg}{S}=1.2\times 10^5\text{Pa}, V_3=(L_1+L_0)S$$

由理想气体状态方程得

$$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_3V_3}{T_3}$$

解得 $T_3=480\text{K}$;

(2)当汽缸口向上, 未加热时(如图乙所示)

$$p_2=p_0+\frac{mg}{S}=1.2\times 10^5\text{Pa}, V_2=L_2S$$

$$T_2=(273+27)\text{K}=300\text{K}$$

由玻意耳定律有 $p_1V_1=p_2V_2$

得 $L_2=10\text{cm}$

加热后, 气体做等压变化, 外界对气体做功为

$$W=-p_2S(L_1+L_0-L_2)=-72\text{J}$$

根据热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ 得

$$Q=390\text{J}.$$

- 14.(1) $4.5\times 10^4\text{W}$

- (2) 1440N

(3) 303m^2 ; 电池板的面积太大, 不符合实际。改进的方法是提高太阳能电池板的能量转化效率。

提示 (1)驱动电机的输入功率为

$$P_{\text{电}}=IU=150\times 300\text{W}=4.5\times 10^4\text{W};$$

(2)在匀速行驶时有

$$P_{\text{机}}=0.8P_{\text{电}}=Fv=F_{\text{阻}}v$$

$$\text{则 } F_{\text{阻}}=\frac{0.8P_{\text{电}}}{v}=1440\text{N};$$

(3)设太阳能电池板的面积是 S , 距太阳中心为 r 的球面面积为 $S_0=4\pi r^2$ 若没有能量损耗, 太阳能电池板接受的太阳能功率为 P' , 则有

$$P'=\frac{P_0}{4\pi r^2}S$$

太阳能电池板实际接收到的太阳能功率为 P , 有 $P=(1-30\%)P'$

$$\text{又 } P\cdot 15\%=P_{\text{电}}$$

$$\text{电池板面积为 } S=\frac{4\pi r^2P_{\text{电}}}{0.15\times 0.7P_0}$$

$$\text{解得 } S\approx 303\text{m}^2$$

由于需要的太阳板面积过大, 实际中无法操作。改进的方法是提高太阳能电池板的能量转化效率。

- 15.(1) $\frac{7l}{3}$ (2) 377°C

提示 (1)由于活塞的质量不计, 所以初始状态汽缸 A、B 中的气体压强都为大气压 p_0 , 弹簧弹力为零, 所以活塞 C 到汽缸 A 底部的距离为 $x_1=l$

放上物体稳定后汽缸 A、B 中气体的压强都为 p_1 , 对 D 活塞有 $p_1S=mg+p_0S$ 对活塞 C 有 $p_1S=F_1+p_0S$

$$F_1 \text{ 为弹簧的弹力, } F_1=k\Delta x_1=\frac{3p_0S}{l}\Delta x_1$$

联立以上三式可求得弹簧被压缩

$$\Delta x_1=\frac{l}{3}$$

此时活塞 C 距汽缸底部的距离为

$$x_2=\frac{4l}{3}$$

初态下气体的总体积 $V_0=4lS$, 末态总体积为 V_1 , 由玻意耳定律 $p_0V_0=p_1V_1$ 解得 $V_1=2lS$

由此可知活塞 D 下降的距离为

$$x=3l-\left(2l-\frac{4l}{3}\right)=\frac{7l}{3};$$

(2)改变气体温度使活塞 D 回到初位置, 气体为等压变化, 所以弹簧位置不变。则 $V_2=\frac{13}{3}lS$

$$\text{由盖—吕萨克定律 } \frac{V_1}{T_0}=\frac{V_2}{T_2}$$

$$\text{解得 } T_2=650\text{K}, \text{ 所以气体此时的温度 } t=377^\circ\text{C}.$$

第 34 期
第 3~4 版同步检测
1.B 2.C 3.C 4.B
5.BC

提示 线圈产生的最大感应电动势 $E_m = NBS\omega$, 根据二极管的特点可知, 在一个周期内有半个周期回路中有电流, 根据交变电流的热效应可知 $\frac{(\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}})^2}{R} \cdot \frac{T}{2} = I^2 RT$, 解得 $\omega = \frac{2RI}{NBS}$, 故选项 A 错误, B 正确; 导线框转到图示位置时, 线圈位于中性面处, 导线框中的磁通量最大, 瞬时电动势为零, 故选项 C 正确, D 错误。

6.BC
提示 由 $P = UI_0 I$, 得输电线中的电流 $I = \frac{P}{U_0} = 200A$, 选项 A 错误; 线路电阻 $R_{线} = 2.5 \times 10^{-4} \Omega / m \times 800m = 0.2 \Omega$, 线路损失的电功率 $P_{线} = I^2 R_{线} = 8 \times 10^3 W$, 选项 B 正确; 线路损失电压 $U_{线} = IR_{线} = 40V$, 发电机输出电压 $U = U_{线} + U_0 = (40 + 220)V = 260V$, 选项 C 正确; 如果该柴油发电机发的是正弦交流电, 则输出电压的峰值是 $260\sqrt{2} \approx 368V$, 选项 D 错误。

7.A
提示 ab 边切割磁感线产生的感应电动势为 $E = BLv = 0.2V$, 线框中感应电流为 $I = \frac{E}{R} = 0.5A$, 所以在 $0 \sim 5 \times 10^{-2}s$ 时间内, a, b 两点间电势差为 $U_1 = I \cdot \frac{3}{4} R = 0.15V$; 在 $5 \times 10^{-2} \sim 10 \times 10^{-2}s$ 时间内, a, b 两点间电势差 $U_2 = E = 0.2V$; 在 $10 \times 10^{-2} \sim 15 \times 10^{-2}s$ 时间内, a, b 两点间电势差为 $U_3 = I \cdot \frac{1}{4} R = 0.05V$ 。

8.D
提示 在线框进入磁场前, 由牛顿第二定律可得 $F - mg \sin \theta = ma$, 则 $a = \frac{F - mg \sin \theta}{m}$, 选项 A 对; 设线框刚进入磁场时速度大小为 v , 线框匀速运动受力平衡 $F = F_{安} + mg \sin \theta$, 其中 $F_{安} = BIL_1 = B \frac{BL_1 v}{R} L_1$, 代入解得 $v = \frac{F - mg \sin \theta}{B^2 L_1^2} R$, 选项 B 对; 由右手定则可得线框刚进入磁场时感应电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$, 选项 C 对; 由功能关系可得线框在进入磁场的过程中产生的热量大小等于克服安培力做的功 $Q = F_{安} L_2 = (F - mg \sin \theta) L_2$, 选项 D 错。

9.AC
提示 线框内产生的感应电动势为 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \pi r^2 = k \pi r^2$, 选项 D 错误; 电压表的示数 U 是外电压, 外电路

电阻的串并联关系是 R_2 与滑动变阻器滑动片 P 右侧电阻并联, 之后与滑动片 P 左侧电阻以及 R_1 串联, 外电路总电阻为 $R_{总} = R_1 + R_{左} + R_{并} = \frac{7}{4} R_0$, 而 $R_{并} =$

$\frac{R_0}{4}$, 故 $R_{并}$ 两端的电压为 $\frac{U}{7}$, 即 R_2 两端的电压为 $\frac{U}{7}$, 选项 A 正确; 根据楞次

定律可知, 线框中感应电流的方向为逆时针, 电容器 b 板带正电, 选项 B 错误; 设滑动变阻器右半部分的电流为 I , 则 R_2 上的电流为 I , 滑动变阻器左半部分的电流为 $2I$, 滑动变阻器上的功率 $P = I^2 \frac{R_0}{2} + (2I)^2 \frac{R_0}{2} = \frac{5}{2} I^2 R_0$, R_2 上的功率 $P_2 = \frac{I^2 R_0}{2}$, 选项 C 正确。

10.AD
提示 远距离输电过程中, 应用高压输电能够减小输电线上的功率损失, R_1 上消耗的功率小于 R_3 上消耗的功率, C 错; 而比较两个不同输电回路, 输电线电阻相同, 由 $P_{损} = I^2 \cdot 2R$ 可知, A_1 示数小于 A_2 示数, A 正确; 根据欧姆定律可知, R_2 两端电压小于 R_4 两端电压, D 正确; 由于输电线上损失电压不同, 故两灯泡两端电压不同, 故亮度不同, B 错。

二、计算题
11. (1) 8V
(2) 2.88V
(3) $4 \times 10^{-3} C$

提示 (1) 由 $e = nB_0 S \frac{2\pi}{T} \cos \frac{2\pi}{T} t$ 可知, 最大值 $E_m = nB_0 S \frac{2\pi}{T} = 8V$;

(2) 电路中电流的最大值 $I_m = \frac{E_m}{R + r} = \frac{4}{5} A$, $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{4}{5\sqrt{2}} A$, $P_{灯} = I^2 R = 2.88W$;

(3) $\bar{E} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$ ①

$q = \bar{I} \cdot \Delta t$ ②

$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R + r}$ ③

联立①②③代入数据解得 $q = 4 \times 10^{-3} C$ 。

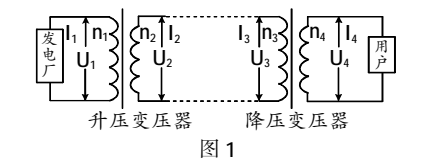


图 1
(2) 推导过程见解析 67.1%
(3) 192.3 天

(4) 9:250 $R \leq 2.78 \Omega$
提示 (2) 三峡电站能量转化效率为 $\eta = \frac{W_{电}}{W_{机}} \times 100\% = \frac{W_{年电}}{\rho V g H} \times 100\% =$

$\frac{W_{年电}}{\rho Q g H} \times 100\%$
代入数据得 $\eta = \frac{8.40 \times 10^{10} \times 10^3 \times 3600 J}{1.0 \times 10^3 \times 4.51 \times 10^{11} \times 10 \times 100 J} \times$

$100\% \approx 67.1\%$;

(3) 根据 $P = \frac{W}{t}$, 得

$t = \frac{W}{P} = \frac{8.40 \times 10^{10}}{1.82 \times 10^7 \times 24} \approx 192.3$ (天);

(4) 升压变压器匝数比为

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_0}{U} = \frac{18 \times 10^3}{500 \times 10^3} = \frac{9}{250}$

由 $P_1 = IU$ 得 $I = 9.0 \times 10^3 A$

由 $P_{线} = I^2 R < 5\% P_1$, 得 $R < 2.78 \Omega$ 。

13. (1) 2Ω

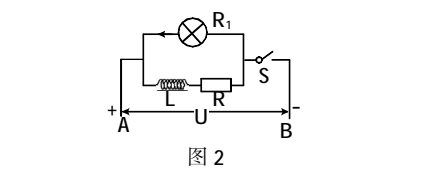


图 2
(3) 2V
提示 (1) 线圈 L 的直流电阻 $R_L = \frac{U}{I} - R = 2 \Omega$;

(2) 开关断开瞬间, 线圈 L 由于发生自感现象, 使线圈中电流不能发生突变, 在线圈与电灯组成的回路中, L 中电流由左向右, 故灯中电流由右向左;

(3) 在 $t_2 = 1.6 \times 10^{-3}s$ 时刻线圈 L 中的感应电流 $I = 0.2A$, 所以感应电动势 $E = IR_{总} = I(R_L + R + R_1) = 2V$ 。

14. (1) 0.15J

(2) 0.1A

(3) 0.75T
提示 (1) 因电流表的读数始终保持不变, 即感应电动势不变, 故

$BL_{ab} v_0 = BL_{ab} v_{ab'}$
代入数据可得 $v_{ab'} = 4m/s$
根据能量转化和守恒定律得

$Q_{总} = \frac{1}{2} m (v_0^2 - v_{ab'}^2) - mgl \sin 37^\circ = Q_{R1} +$

Q_{R2}

由 $Q = \frac{U^2}{R} t$, 得 $\frac{Q_{R1}}{Q_{R2}} = \frac{R_2}{R_1}$

代入数据可求得 $Q_{R1} = 0.15J$;

(2) 由焦耳定律 $Q_{R1} = I_1^2 R_1 t$ 可知, 电流表读数

$I_1 = \sqrt{\frac{Q_{R1}}{R_1 t}} = 0.1A$;

(3) 不计金属棒和导轨上的电阻, 则 R_1 两端的电压始终等于金属棒与两轨接触间的电动势, 由 $E = I_1 R_1$, $E = BL_{ab} v_{ab'}$ 可得

$B = \frac{I_1 R_1}{L_{ab} v_{ab'}} = 0.75T$ 。

物理·高考版答案页第 9 期

第 35 期
第 3~4 版同步检测

1.D 2.ACD 3.B 4.B
5.B

提示 溶液的电阻随长度、横截面积的变化规律与金属导体相同, 故 $R = \rho \frac{L}{S}$, 拉长后, $R' = \rho \frac{L'}{S'}$, 由于 $LS = L'S'$, 联立

解得 $R' = \left(\frac{L'}{L}\right)^2 R = \frac{16R}{9}$ 。故 B 正确。

6.A
提示 利用等效法可知: 甲电路中测量的电动势与真实值相同, 但测量的内电阻为电流表内阻与电源内阻之和, 大于真实值; 乙电路中测量的内阻为电压表内阻与电源内阻并联的等效值, 而测量的电动势为 $\frac{R_V}{R_V + r} E$, 小于真实值。故本题选 A。

7.AC
提示 每次测量电阻前都要进行欧姆调零, A 正确; 由欧姆表内部结构可知 B 错误, C 正确; 测电阻时, 表针偏转角越大, 说明通过表头的电流越大, 待测电阻阻值越小, D 错误。故本题选 AC。

8.AD
提示 根据电压表和电流表的示数可以测出电阻 R 的阻值, A 正确; 要测定金属的电阻率除了测出电阻外, 还必须测出金属丝的直径和长度, B 错误; 要测出电流表的内电阻, 必须知道电流表两端的电压, 实验中无法做到, C 错; 根据 $E = U + I(R' + r)$, 只要测定两组对应 R' 不同值的 U、I 值即可求出 E 和 r (当然为了减小误差可多测几组数据), D 正确。本题正确选项为 AD。

9.D
提示 用欧姆挡要把电源断开, 本题操作没有, 故 A 错误; 用电流挡要用较大量程, 所给 B 中的 500mA 太小, 故 B 错误; 用电压挡检测其量程要大于 6V, 故 D 正确, C 错误。

10.BD
提示 用伏安法测电源电动势与内阻的原理是闭合电路欧姆定律, 用一节干电池做电源, 稍旧电池的内阻较大, 由 $\Delta U = \Delta I r$, 知电流变化相同时, 电压表示数变化明显, 实验效果好, 所以稍旧电池比全新电池效果好。由于旧电池的内阻较大, 电路中的最大电流不会太大, 可不用保护电阻, 故 A 错误, B 正确;



设电池的个数为 n , 则电路中电流为 $I = \frac{nE}{R + nr}$, n 越多, 同样的 R , I 越大, 电流的变化范围越小, 测量的数据过于集中, 不利于作图, 故单独一节干电池做电源效果好, 故 C 错误; 为保护电路安全, 实验中滑动变阻器滑片不能滑到最左端, 即不能短路, 否则容易烧坏电源和电流表, 故 D 正确。

二、填空题
11. 甲
12. (1) 1.773 (1.771~1.775 均正确)
(2) A₁ E₁
13. 300 290 300 333.3
14. (1) 如图 1 所示

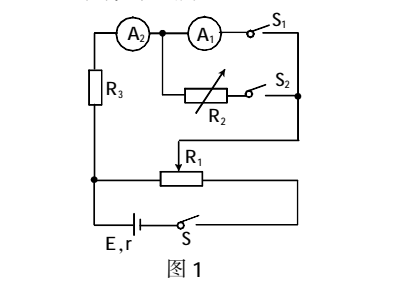


图 1
(2) a. 最大 c. 再次为 I (或仍为 I)

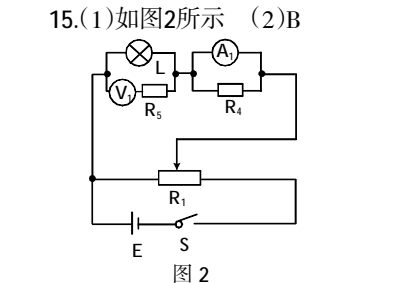


图 2
提示 (1) 用电压表 V_1 和 R_5 串联, 可改装成量程为 $U = \frac{U_1}{r_g} (r_g + R_5) = \frac{3}{3} \times (3 + 1)V = 4V$ 的电压表; 用量程为 200mA 的电流表 A_1 与定值电阻 R_4 并联可改装为量程为 $I = I_g + \frac{I_g r_g}{R_4} = 0.2A + \frac{0.2 \times 10}{10} A = 0.4A$ 的电流表; 待测小灯泡的阻值较小, 故采用电流表外接, 电路图见答案。

(2) 小灯泡的电阻随温度升高而变大, 故该同学描绘出的 $I-U$ 图象应该是 B。
16. (1) 11.5 (11.2~11.8 之间的值均可) 蓄电池 (2) 小灯
提示 (1) 由题图可知, 直流 50V 挡的最小分度为 1V, 故按“十分之一”估读法可知读数应为 11.5V 左右。由于测得的电压基本等于蓄电池电动势的标称值, 说明 a, c 两点与电源之间是通路, 只

能是此电池之外的保险丝、开关、小灯中出现了断路故障, 但故障的具体位置不能确定。(2) 同理可知, 两表笔接 c, b 时测得结果仍等于电源电动势, 说明多用表、开关、保险丝、蓄电池形成了一闭合回路, 故只能是与多用电表并联的小灯发生了断路故障。

17. (1) R_2 a 5 (2) 9 40
提示 (1) 电源的电动势约为 10V, 电流表的满偏电流为 30mA, 则电路总电阻的最小值为 $R_{min} = \frac{E}{I} = \frac{10}{0.03} \Omega \approx 333.3 \Omega$, 则滑动变阻器应选择 R_2 ; 闭合开关 S_1 前, 应将滑动变阻器接入电路的电阻值调到最大, 因此连接好电路后, 滑动变阻器的滑片应调到 a 端; 闭合 S_2 后, 由并联电路的特点可知, $(I_g - I)R = IR_g$, 则 $R_g = 5 \Omega$ 。

(2) 根据题图甲, 由闭合电路欧姆定律可知 $E = I(R + r + R_g)$, 则 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E} R + \frac{r + R_g}{E}$, 则图象的斜率 $k = \frac{1}{E}$, 图象的截距为 $b = \frac{r + R_g}{E}$, 又由图象可得 $k = \frac{1}{9}$, $b = 5$, 由以上可解得 $E = 9V$, $r = 40 \Omega$ 。

18. (1) E_2 R_2 (2) C (3) 不偏转 偏转 (4) ⑤④②③①

提示 (1) 要想控制 30℃ 时的情况, 此时热敏电阻的阻值约为 200Ω, 需要的最小电动势 $E = 0.015 \times (200 + 20) = 3.3V$; 由于还要考虑滑动变阻器的阻值, 因此 3V 的电源电动势太小, 应选择 6V 的电源 E_2 ; 滑动变阻器采用限流接法, 因此其阻值应约为热敏电阻的几倍左右, 因此滑动变阻器应采用 R_2 ;

(2) 要想测量电压, 应将旋钮旋至电压挡位上, 因电动势为 6V, 因此应选择 10V 量程, 故旋至 C 点;

(3) 若只有 b, c 间断路, 则应发现表笔接入 a, b 时电表与电源不连接, 因此指针不偏转; 而接入 a, c 时, 电表与电源直接连接, 故指针发生偏转;

(4) 要使 50℃ 时被吸热, 由表格数据可知, 电阻为 108.1Ω; 为了使衔铁在热敏电阻为 50℃ 时被吸合, 应先电阻箱替换热敏电阻, 将阻值调至 108.1Ω; 再合上开关, 调节滑动变阻器的阻值, 直到观察到继电器的衔铁被吸合; 此时再断开开关将电阻箱取下, 换下热敏电阻即可实现实验目的, 故步骤为 ⑤④②③①。