

第十五章 电功和电热

一、电 功

1. C 提示:上月消耗的电能 $W=5\,647.8\text{ kW}\cdot\text{h}-5\,546.7\text{ kW}\cdot\text{h}=101.1\text{ kW}\cdot\text{h}$ 。电能表允许通过的最大电流为 40 A ,故干路中的电流不得超过 40 A 。指示灯

闪烁 320 次消耗的电能 $W=\frac{320}{1\,600}\text{ kW}\cdot\text{h}=0.2\text{ kW}\cdot\text{h}=7.2\times 10^5\text{ J}$ 。电能表上指示灯闪烁得越快,电路中消耗电能越快,时间未知,无法比较消耗电能的多少。

2. D 提示:电流做功的多少与电压、电流和通电时间有关,做功多不能表示电流大或电压大,电阻大小与做功多少没有直接关系。电流做功就是消耗电能的过程,二者的实质相同。

3. 2.88×10^6 2 400 7.3 提示:用电器消耗的电能 $W=1\,123.4\text{ kW}\cdot\text{h}-1\,122.6\text{ kW}\cdot\text{h}=0.8\text{ kW}\cdot\text{h}=0.8\times 3.6\times 10^6\text{ J}=2.88\times 10^6\text{ J}$,指示灯闪烁的次数 $n=0.8\times 3\,000\text{ imp}=2\,400\text{ imp}$ 。通过用电器

的电流 $I=\frac{W}{Ut}=\frac{2.88\times 10^6\text{ J}}{220\text{ V}\times 30\times 60\text{ s}}\approx 7.3\text{ A}$ 。

4. 119 60.25 提示:本月消耗的电能 $W=(2\,041-1\,922)\text{ kW}\cdot\text{h}=119\text{ kW}\cdot\text{h}$,在峰值消耗的电能 $W'=(1\,312-1\,219)\text{ kW}\cdot\text{h}=93\text{ kW}\cdot\text{h}$,电费为 $93\times 0.55\text{ 元}=51.15\text{ 元}$ 。在谷值消耗的电能 $W''=(729-703)\text{ kW}\cdot\text{h}=26\text{ kW}\cdot\text{h}$,电费为 $26\times 0.35\text{ 元}=9.1\text{ 元}$,本月应交电费为 $51.15\text{ 元}+9.1\text{ 元}=60.25\text{ 元}$ 。

5. 6 000 6 提示:快充 5 min 最多充入电能 $W=U_{\text{充}}I_{\text{充}}t_1=5\text{ V}\times 4\text{ A}\times 5\times 60\text{ s}=6\,000\text{ J}$ 。充满电时储存电能 $W'=UIt_0=4\text{ V}\times 3\,000\times 10^{-3}\text{ A}\times 3\,600\text{ s}=43\,200\text{ J}$,不改变充电电流的情况下,在 30 min 内充满该手机电池,充电电压 $U'_{\text{充}}=\frac{W'}{I_{\text{充}}t'}=\frac{43\,200\text{ J}}{4\text{ A}\times 30\times 60\text{ s}}=6\text{ V}$ 。

6. 6 30 180 提示:只闭合开关 S 时,仅 R_1 工作,电源电压 $U=I_1R_1=0.3\text{ A}\times 20\ \Omega=6\text{ V}$ 。闭合开关 S,S_1 时,两电阻并联, $I_2=I-I_1=0.5\text{ A}-0.3\text{ A}=0.2\text{ A}$, $R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{6\text{ V}}{0.2\text{ A}}=30\ \Omega$ 。1 min内电路消耗的电能 $W=UIt=6\text{ V}\times 0.5\text{ A}\times 60\text{ s}=180\text{ J}$ 。

7. (1) $82\text{ kW}\cdot\text{h}$ (2) $6.6\times 10^5\text{ J}$

(3) $3.6\times 10^4\text{ J}$ 提示:(1)本月用电 $W=1\,469.5\text{ kW}\cdot\text{h}-1\,387.5\text{ kW}\cdot\text{h}=82\text{ kW}\cdot\text{h}$ 。(2)电流做的功 $W'=UIt=220\text{ V}\times 5\text{ A}\times 600\text{ s}=6.6\times 10^5\text{ J}$ 。

(3)消耗的电能 $W''=\frac{30}{3\,000}\text{ kW}\cdot\text{h}=\frac{1}{100}\times 3.6\times 10^6\text{ J}=3.6\times 10^4\text{ J}$ 。

8. C 提示:其他条件不变时,横截面积越大,导体的电阻越小,故 $R_a<R_b$ 。串联时电流相等,由 $W=UIt=I^2Rt$ 知,在相同时间内,电流通过 a,b 做的功 $W_a<W_b$ 。

9. D 提示:开关 S_1,S_2 断开, S_3 闭合时,两电阻串联,由 $W=I^2Rt$ 知 $\frac{R_1}{R_2}=\frac{1}{4}$,即 $R_2=4R_1$;开关 S_2,S_3 断开, S_1 闭合,仅 R_1 工作, $W=\frac{U^2}{R_1}t$;开关 S_3 断开, S_1,S_2

闭合, R_1,R_2 并联, $W'=\frac{U^2}{R_1}t+\frac{U^2}{R_2}t=\frac{U^2}{R_1}t+\frac{U^2}{4R_1}t=\frac{5U^2}{4R_1}t$, $\frac{W}{W'}=\frac{\frac{U^2}{R_1}t}{\frac{5U^2}{4R_1}t}=\frac{4}{5}$ 。

10. 1.98×10^5 2 000 提示:用电器单独工作时,5 min消耗电能 $W=UIt=220\text{ V}\times 3\text{ A}\times 5\times 60\text{ s}=1.98\times 10^5\text{ J}=0.055\text{ kW}\cdot\text{h}$,用电器消耗 $1\text{ kW}\cdot\text{h}$ 的电能时,转盘转数 $n=\frac{1\text{ kW}\cdot\text{h}}{0.055\text{ kW}}\times 110\text{ r}=2\,000\text{ r}$,即电能表每千瓦时的实际转数应为 $2\,000\text{ r}$ 。

11. 6 5 提示: $I=0.4\text{ A}$ 时, $R=5\ \Omega$,电源电压 $U=U_0+U_R=0.4\text{ A}\times R_0+0.4\text{ A}\times 5\ \Omega$, $I=0.3\text{ A}$ 时, $R=10\ \Omega$,电源电压 $U=U_0+U_R=0.3\text{ A}\times R_0+0.3\text{ A}\times 10\ \Omega$,解得 $R_0=10\ \Omega$, $U=6\text{ V}$ 。 $I=0.5\text{ A}$ 时, $U_0=IR_0=0.5\text{ A}\times 10\ \Omega=5\text{ V}$, $U_R=U-U_0=6\text{ V}-5\text{ V}=1\text{ V}$, $W_R=U_RIt=1\text{ V}\times 0.5\text{ A}\times 10\text{ s}=5\text{ J}$ 。

12. 3 20 12 提示:闭合开关 S_1,S_2 掷于 a 端时,V表测总电压,即电源电压 $U=3\text{ V}$ 。 S_2 切换到 b 端时,V表测 R_0 电压, $U_x=U-U_0=3\text{ V}-1\text{ V}=2\text{ V}$, $I_x=I_0=\frac{U_0}{R_0}=\frac{1\text{ V}}{10\ \Omega}=0.1\text{ A}$, $R_x=\frac{U_x}{I_x}=\frac{2\text{ V}}{0.1\text{ A}}=20\ \Omega$ 。 $W_x=U_xI_x t=2\text{ V}\times 0.1\text{ A}\times 60\text{ s}=12\text{ J}$ 。

13. 0.6 8 384 提示:只闭合开关 S_1,S_2 时, R_1 与灯 L 串联, $U_L=2\text{ V}$ 时 $I=0.6\text{ A}$, $U_1=IR_1=0.6\text{ A}\times 10\ \Omega=6\text{ V}$, $U=U_L+U_1=2\text{ V}+6\text{ V}=8\text{ V}$ 。只闭合开关 S_2,S_3 时, R_2 与灯 L 串联, $U'_L=4\text{ V}$ 时 $I'=0.8\text{ A}$, $W=UI't=8\text{ V}\times 0.8\text{ A}\times 1\times 60\text{ s}=384\text{ J}$ 。

14. (1) 100 J (2) $8\ \Omega$ (3) $4\sim 6\ \Omega$

提示:(1) $W_2=U_2It=2\text{ V}\times 0.5\text{ A}\times 100\text{ s}=100\text{ J}$ 。(2) $U_1=U-U_2=6\text{ V}-2\text{ V}=4\text{ V}$,电流 $I_1=0.5\text{ A}$, $R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{4\text{ V}}{0.5\text{ A}}=8\ \Omega$ 。(3)由于滑动变阻器允许通过的最大电流 $I_{R\text{大}}=2\text{ A}<3\text{ A}$,在移动滑片 P 的过程中,

$I_{\text{大}}=0.6\text{ A}$, $R_{\text{总小}}=\frac{U}{I_{\text{大}}}=\frac{6\text{ V}}{0.6\text{ A}}=10\ \Omega$, $R_{\text{滑小}}=R_{\text{总小}}-R_3=10\ \Omega-6\ \Omega=4\ \Omega$; 电源电压 $U=6\text{ V}<15\text{ V}$, 则电压表选用小量程, 最大示数为 3 V , $U_3=U-U_{\text{滑}}=6\text{ V}-3\text{ V}=3\text{ V}$, $R_{\text{滑大}}=R_3=6\ \Omega$, 故滑动变阻器的取值范围是 $4\sim 6\ \Omega$ 。

二、电功率

课时 1 认识电功率 额定功率和实际功率

1. D 提示: 串联电路中电流处处相等, 灯泡的亮暗取决于实际功率的大小, 灯 L_1 较暗, 即 $P_{1\text{实}}<P_{2\text{实}}$, 由 $P=I^2R$ 知 $R_1<R_2$ 。由 $P=UI$ 知 $U_{1\text{实}}<U_{2\text{实}}$ 。因 $U_{\text{额}}$ 相同, 由 $P=\frac{U^2}{R}$ 知 $P_{1\text{额}}>P_{2\text{额}}$ 。

2. B 提示: 用电器工作时, 消耗的电能 $W=Pt=\frac{n}{N}\times 3.6\times 10^6\text{ J}$, 其中 n 为电能表指示灯闪烁次数, N 为电能表的参数。电饭锅正常工作时的功率约为 800 W , $800\text{ W}\times 180\text{ s}=\frac{120}{N}\times 3.6\times 10^6\text{ J}$, 台扇正常工作时的电功率约为 50 W , $50\text{ W}\times 360\text{ s}=\frac{n}{N}\times 3.6\times 10^6\text{ J}$, 解得 $n=15$ 。

3. 60 30 1.2 提示: L 正常发光时, $I_L=0.4\text{ A}$, $R_L=\frac{U_L}{I_L}=\frac{24\text{ V}}{0.4\text{ A}}=60\ \Omega$ 。由图乙可知, $I=0.2\text{ A}$ 时, $U'_L=6\text{ V}$, 则 $U_{\text{变}}=IR_{\text{变}}=0.2\text{ A}\times 90\ \Omega=18\text{ V}$, 电源电压 $U=U'_L+U_{\text{变}}=6\text{ V}+18\text{ V}=24\text{ V}$, $R'_L=\frac{U'_L}{I}=\frac{6\text{ V}}{0.2\text{ A}}=30\ \Omega$, $P_{L\text{实}}=U'_LI=6\text{ V}\times 0.2\text{ A}=1.2\text{ W}$ 。

4. 1 923.6 4 400 1 600 提示: 5月消耗的电能 $W=\frac{50\text{ 元}}{0.5\text{ 元}/(\text{kW}\cdot\text{h})}=100\text{ kW}\cdot\text{h}$, 则月初电能表示数为 $2\ 023.6\text{ kW}\cdot\text{h}-100\text{ kW}\cdot\text{h}=1\ 923.6\text{ kW}\cdot\text{h}$ 。 $P_{\text{大}}=UI_{\text{大}}=220\text{ V}\times 20\text{ A}=4\ 400\text{ W}$ 。 $W=\frac{160\text{ imp}}{2\ 000\text{ imp}/(\text{kW}\cdot\text{h})}=0.08\text{ kW}\cdot\text{h}$, $P=\frac{W}{t}=\frac{0.08\text{ kW}\cdot\text{h}}{\frac{3}{60}\text{ h}}=1.6\text{ kW}=1\ 600\text{ W}$ 。

5. L_1 0.4 提示: $R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{5\text{ V}}{0.25\text{ A}}=20\ \Omega$, $R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(6\text{ V})^2}{3\text{ W}}=12\ \Omega$ 。只闭合开关 S_1 时, 灯泡 L_1 和 L_2 串联, 由 $P=I^2R$ 知 $P_{1\text{实}}>P_{2\text{实}}$, 故灯泡 L_1 更亮。只闭合开关 S_2 时, 灯泡 L_1 和 R 串联, $I=\frac{U}{R_1+R}=\frac{6\text{ V}}{20\ \Omega+10\ \Omega}=0.2\text{ A}$, $P_R=I^2R=(0.2\text{ A})^2\times 10\ \Omega=0.4\text{ W}$ 。

6. L_1 L_2 10 提示: $R_1=\frac{U^2}{P_1}=\frac{(220\text{ V})^2}{40\text{ W}}=1\ 210\ \Omega$, $R_2=\frac{U^2}{P_2}=\frac{(220\text{ V})^2}{25\text{ W}}=1\ 936\ \Omega$ 。闭合开关 S_1

和 S_3 、断开 S_2 时, 两灯并联, 由 $P=\frac{U^2}{R}$ 知, $P_{1\text{实}}$ 较大, 其亮度较大。闭合开关 S_2 、断开 S_1 和 S_3 时, 两灯串联, 由 $P=I^2R$ 知, $P_{2\text{实}}$ 大, 其亮度较大。若把灯泡 L_2 更换成与灯泡 L_1 同规格的灯泡后, 闭合开关 S_2 、断开 S_1 和 S_3 时, 两灯串联, 两灯泡两端电压均为 110 V , $P_{1\text{实}}=\frac{U_{1\text{实}}^2}{R_1}=\frac{(110\text{ V})^2}{1\ 210\ \Omega}=10\text{ W}$ 。

7. (1) 1.5 A (2) ①并联 理由见提示 ②50 Ω ③31.5 W 提示: (1) $I_1=\frac{U}{R_1}=\frac{15\text{ V}}{10\ \Omega}=1.5\text{ A}$ 。(2) $I_{\text{小}}=\frac{P_{\text{小}}}{U}=\frac{27\text{ W}}{15\text{ V}}=1.8\text{ A}>I_1$, 故 R_2 与 R_1

并联, $I_2=I_{\text{小}}-I_1=1.8\text{ A}-1.5\text{ A}=0.3\text{ A}$, 电流表应接在 R_2 支路上, $R_{2\text{大}}=\frac{U}{I_2}=\frac{15\text{ V}}{0.3\text{ A}}=50\ \Omega$ 。 $I_{2\text{大}}=0.6\text{ A}$ 时, $I_{\text{大}}=I_1+I_{2\text{大}}=1.5\text{ A}+0.6\text{ A}=2.1\text{ A}$, $P_{\text{大}}=UI_{\text{大}}=15\text{ V}\times 2.1\text{ A}=31.5\text{ W}$ 。

8. B 提示: $I=0.3\text{ A}$ 时, $P_1=I^2R_1=(0.3\text{ A})^2\times 5\ \Omega=0.45\text{ W}$, $P_2=U_2I=1.5\text{ V}\times 0.3\text{ A}=0.45\text{ W}$, 电源电压 $U=IR_1+U_2=5\ \Omega\times 0.3\text{ A}+1.5\text{ V}=3\text{ V}$, $R_2=\frac{U_2}{I}=\frac{1.5\text{ V}}{0.3\text{ A}}=5\ \Omega$ 。即 $U=3\text{ V}$ 时, $P_1=P_2$, $R_1=R_2$ 。 U 等于 1.5 V 或 2.5 V 时, 电流减小, R_1 阻值不变, R_2 的阻值随电流减小而增大, 故 $R_1<R_2$, 由 $P=I^2R$ 知 $P_1<P_2$ 。 U 等于 3.5 V 或 4.5 V 时, 电流增大, R_1 阻值不变, R_2 阻值随电流增大而减小, 故 $R_1>R_2$, 此时 $P_1>P_2$ 。

9. A 提示: 两灯并联时, $U=3\text{ V}$, $I_1=0.7\text{ A}$, $P_1=UI_1=3\text{ V}\times 0.7\text{ A}=2.1\text{ W}$ 。两灯串联时, $U_2>U_1$, $P_2>P_1$, 即 L_2 灯比 L_1 灯亮。当 $U_{\text{额}}=6\text{ V}$ 时, $I_{L_1\text{额}}=1\text{ A}$, $I_{L_2\text{额}}=0.5\text{ A}$, $P_{L_1\text{额}}=U_{\text{额}}I_{L_1\text{额}}=6\text{ V}\times 1\text{ A}=6\text{ W}$, $P_{L_2\text{额}}=U_{\text{额}}I_{L_2\text{额}}=6\text{ V}\times 0.5\text{ A}=3\text{ W}$, $P_{L_1\text{额}}>P_{L_2\text{额}}$ 。 L_2 灯的图线不是一条直线, 因此通过 L_2 灯的电流与灯丝电阻不成正比。

10. 灯泡 L 0.9 提示: 滑动变阻器滑片 P 由右向左移时, 电阻减小, 电流增大, V_1 表示数增大, V_2 表示数减小, 故图乙是 V_1 表与 A 表的示数关系图像, 滑片 P 在最左端时, 电源电压 $U=U_L=5\text{ V}$, 滑片 P 在最右端时, $I_{\text{小}}=0.2\text{ A}$, $U'_L=1\text{ V}$, $U_{\text{变}}=U-U'_L=5\text{ V}-1\text{ V}=4\text{ V}$, $R_{\text{变}}=\frac{U_{\text{变}}}{I_{\text{小}}}=\frac{4\text{ V}}{0.2\text{ A}}=20\ \Omega$, 因 $U=U'_L+I\times\frac{R_{\text{变}}}{2}$, 结

合图乙知 $I=0.3\text{ A}$, $P_{\text{变}}=I^2 \cdot \frac{R_{\text{变}}}{2}=(0.3\text{ A})^2 \times 10\ \Omega=0.9\text{ W}$ 。

11. 5 10 不能 30 提示:仅闭合开关 S 、 S_3 , 灯泡 L 、 R_1 、 R_2 串联, V 表测 R_2 两端的电压, A 表示数变大, V 表示数变小, 可知滑片从右向左滑, a 处在右侧。滑片在 a 处时, $I=0.4\text{ A}$, $U_L=1\text{ V}$, 电源电压 $U=1\text{ V}+0.4\text{ A} \times R_1+7\text{ V}$, 滑片在 b 处时, $I=0.8\text{ A}$, $U_L=3\text{ V}$, 电源电压 $U=3\text{ V}+0.8\text{ A} \times R_1+3\text{ V}$, 解得 $R_1=5\ \Omega$, $U=10\text{ V}$ 。 L 正常发光时, $U_L=6\text{ V}$, $I=1\text{ A}$, $R_L=\frac{U_L}{I}=\frac{6\text{ V}}{1\text{ A}}=6\ \Omega$, $R_{\text{总}}=\frac{U_{\text{总}}}{I}=\frac{10\text{ V}}{1\text{ A}}=10\ \Omega$, $R_2=R_{\text{总}}-R_1-R_L=10\ \Omega-5\ \Omega-6\ \Omega=-1\ \Omega<0$, 故调节滑片不能使灯泡 L 正常发光。 $I_{\text{总}}$ 最大为 3 A 时, $P_{\text{总}}$ 最大, 闭合开关 S 、 S_1 和 S_2 , 断开 S_3 , R_1 、 R_2 并联, 调节滑片使 $I_{\text{总}}=3\text{ A}$, $P_{\text{总}}=UI_{\text{总}}=10\text{ V} \times 3\text{ A}=30\text{ W}$, 或闭合开关 S 、 S_2 , 断开 S_1 、 S_3 , 使 R_2 单独工作, 调节滑片使 $I_{\text{大}}=3\text{ A}$, $P_{\text{大}}=UI_{\text{大}}=10\text{ V} \times 3\text{ A}=30\text{ W}$ 。

12. (1) 968 W (2) 50 Ω (3) 1 512.5 Ω

提示: (1) $W=\frac{242\text{ imp}}{3\ 000\text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h})}=\frac{242}{3\ 000} \times 3.6 \times 10^6\text{ J}=2.904 \times 10^5\text{ J}$, $t=5 \times 60\text{ s}=300\text{ s}$, $P_{\text{实}}=\frac{W}{t}=\frac{2.904 \times 10^5\text{ J}}{300\text{ s}}=968\text{ W}$ 。(2) $R_{\text{实}}=\frac{U^2}{P_{\text{实}}}=\frac{(220\text{ V})^2}{968\text{ W}}=50\ \Omega$ 。

(3) 并联一段电热丝 R' , 使 R' 消耗的电功率 $P'=P_{\text{额}}-P_{\text{实}}=\frac{U^2}{R'}$, $R'=\frac{U^2}{P_{\text{额}}-P_{\text{实}}}=\frac{(220\text{ V})^2}{1\ 000\text{ W}-968\text{ W}}=1\ 512.5\ \Omega$ 。

课时 2 测量灯泡的电功率

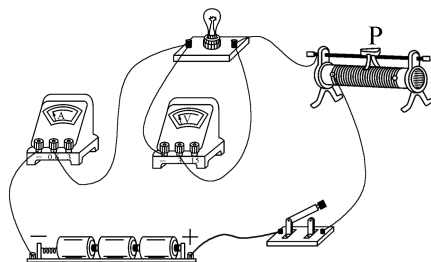
1. C 提示:用肉眼判断灯泡亮度的强弱, 从外观上比较灯泡的规格, 误差较大。灯丝的电阻与温度有关, 用伏安法测出灯丝的电阻与灯泡正常发光时的电阻不同, 算出的功率也不是灯泡正常发光时的额定功率。将灯泡接入 12 V 的电路中, 测出通过灯泡的电流, 求出其功率, 即为灯泡的额定功率, 是最佳方案。

2. C 提示:第 2 组中 $R_{12}=\frac{U_2}{I_2}=\frac{1.7\text{ V}}{0.15\text{ A}} \approx 11.3\ \Omega$, 第 3 组中 $R_{13}=\frac{U_3}{I_3}=\frac{2.1\text{ V}}{0.26\text{ A}} \approx 8.1\ \Omega < R_{12}$, 因 R 随温度的升高而增大, 而 $R_3 < R_2$, 故表格中第 2 组数据错误。检查无误后, 闭合开关时, $R_{\text{变}}$ 接入的阻值最大, 电路中电流最小, 电源电压 $U=U_1+I_1R_{\text{变}}=0.5\text{ V}+0.1\text{ A} \times 35\ \Omega=4\text{ V}$ 。探究电流与电阻的关系时, 需更换不同阻值的定值电阻, 而本实验中只用一个定值电阻替换灯泡, 故只能探究电流与电压的关系, 不能探究电流与电阻的关系。因灯泡的电流变化量一定等于滑动变阻器

的电流变化量, 灯泡的电压变化量一定等于滑动变阻器的电压变化量, 故灯泡电压变化量与电流变化量的比值一定等于滑动变阻器电压变化量与电流变化量的比值。

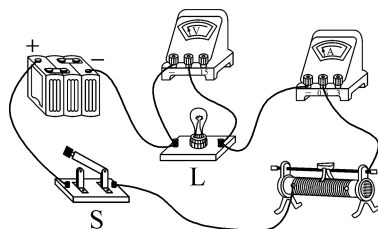
3. A 7.5 1.35 提示:闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片移至阻值最大处。灯泡 L 正常发光时, 因 $P_{L\text{额}}$ 小于 1.5 W , $I=\frac{P_L}{U_L} < \frac{1.5\text{ W}}{4.5\text{ V}} \approx 0.33\text{ A}$, $U_{\text{变}}=IR_{\text{变}} < 0.33\text{ A} \times 10\ \Omega=3.3\text{ V}$ 。电源电压 $U=U_L+U_{\text{变}} < 4.5\text{ V}+3.3\text{ V}=7.8\text{ V}$, $U > 4.5\text{ V}$, 应为 7.5 V , $U_{\text{变}}=U-U_{L\text{额}}=7.5\text{ V}-4.5\text{ V}=3\text{ V}$, $I=\frac{U_{\text{变}}}{R_{\text{变}}}=\frac{3\text{ V}}{10\ \Omega}=0.3\text{ A}$, $P_{L\text{额}}=U_{L\text{额}}I=4.5\text{ V} \times 0.3\text{ A}=1.35\text{ W}$ 。

4. (1) 如图所示 (2) 灯泡短路 (3) 平均电功率 P/W (4) R_2



提示: (1) 由表格数据可知, 电流表最大值不超过 0.6 A , 所以电流表选择 $0 \sim 0.6\text{ A}$ 量程, 要求向左移动滑片, 灯泡变亮, 说明滑片向左移动, 滑动变阻器接入电路的阻值变小, 因此将滑动变阻器左下接线柱接入电路。(2) A 表有示数, 说明电路不是断路, V 表没有示数, 可能是与 V 表并联的电路短路, 可能是灯泡短路。(3) $U_{L\text{实}}$ 不同, $P_{L\text{实}}$ 不同, 求 L 的平均功率没意义, 故表格设计错误之处是平均电功率 P/W 。(4) 电源电压 $U=3 \times 1.5\text{ V}=4.5\text{ V}$, $I_{\text{小}}=0.25\text{ A}$ 时, $U_{\text{变}}=U-U_L=4.5\text{ V}-2\text{ V}=2.5\text{ V}$, $R_{\text{变}}=\frac{U_{\text{变}}}{I_{\text{小}}}=\frac{2.5\text{ V}}{0.25\text{ A}}=10\ \Omega > 5\ \Omega$, $I_{\text{大}}=0.32\text{ A} > 0.1\text{ A}$, 故选择 R_2 。

5. (1) 如图所示 (2) B 保护电路 (3) 电压表 0.65 (4) 测量不同电压下灯泡的实际功率 (5) R_L 随温度的降低而减小



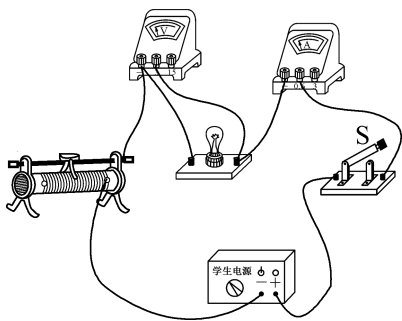
提示: (2) 灯泡正常发光时, $R_{\text{滑}}=\frac{U_{\text{滑}}}{I'}=\frac{U-U_L}{I'}=\frac{6\text{ V}-2.5\text{ V}}{0.3\text{ A}} \approx 11.7\ \Omega > 10\ \Omega$, 且 $I_{\text{额}} > 0.2\text{ A}$, 故选用

“20 Ω 1 A”的滑动变阻器。(3) 当 $U_L = 2.5 \text{ V}$ 时, 灯泡正常发光, 故眼睛应看着电压表, 移动滑片, 当灯泡正常发光时, $I = 0.26 \text{ A}$, $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I = 2.5 \text{ V} \times 0.26 \text{ A} = 0.65 \text{ W}$ 。(4) 改变 U_L 多次测量, 目的是测量不同电压下灯泡的实际功率。(5) 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知, 在电阻 R 不变时, 电压为原来的 $\frac{1}{2}$, 功率为原来的 $\frac{1}{4}$, 因 R_L 随温度的降低而减小, 故 $U_{L\text{实}}$ 调为 $U_{L\text{额}}$ 的一半, 测得的 $P_{\text{实}}$ 大于 $P_{\text{额}}$ 的 $\frac{1}{4}$ 。

6. C 提示: $U_{L\text{额}} = 6 \text{ V}$, 则电压表选 0~15 V 量程; $I_{L\text{额}} \geq I_{\text{最小}} = \frac{P_{\text{最小}}}{U} = \frac{7 \text{ W}}{6 \text{ V}} \approx 1.2 \text{ A} > 0.6 \text{ A}$, 电流表应选 0~3 A 量程; 由图可知, $I = 1.5 \text{ A}$, $U_L = 5 \text{ V}$, 此时 $P_{L\text{实}} = U_L I = 7.5 \text{ W}$; 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, 灯泡实际功率随电压的增大而增大, 因此灯泡额定电压 6 V 对应的实际功率即额定功率应大于 7.5 W。

7. B 提示: 断开开关 S_2 , 闭合 S, S_1 时, 灯泡 L 与滑动变阻器串联, 移动滑动变阻器滑片, 使电流表的示数为 0.3 A 时, 灯泡 L 正常发光, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{3 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 10 \Omega$, 灯泡 L 正常发光时的电阻 $R_L = R_{\text{总}} - R_{\text{变}} = 10 \Omega - R_{\text{变}}$ 。保持滑动变阻器滑片的位置不变, 断开开关 S_1 , 闭合 S, S_2 时, R_0 与滑动变阻器串联, $R'_{\text{总}} = \frac{U}{I'} = \frac{3 \text{ V}}{0.25 \text{ A}} = 12 \Omega$, $R_{\text{变}} = R'_{\text{总}} - R_0 = 12 \Omega - 10 \Omega = 2 \Omega$, 灯泡 L 正常发光时的电阻 $R_L = 10 \Omega - R_{\text{变}} = 10 \Omega - 2 \Omega = 8 \Omega$, $P_{L\text{额}} = I^2 R_L = (0.3 \text{ A})^2 \times 8 \Omega = 0.72 \text{ W}$ 。

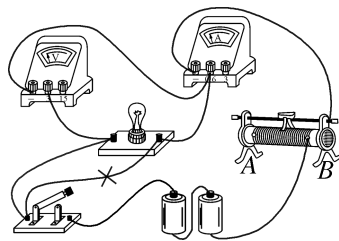
8. (1) 如图所示 (2) 移动滑片, 观察灯泡是否发光 (3) 变小 0.75 R_3 (4) >



提示: (2) 闭合开关 S 后, L 不亮, 可能是电流过小, 导致 $P_{L\text{实}}$ 过小, 此时应移动滑片, 观察 L 是否发光。(3) 电压表示数为 $2 \text{ V} < U_{\text{额}}$ 时, 应增大 U_L , 减小 $U_{\text{滑}}$, 即减小 $R_{\text{滑}}$, 故滑片向右移动, 直到电压表示数为 2.5 V 时, $I = 0.3 \text{ A}$, $P_{\text{额}} = U_{L\text{额}} I = 2.5 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} = 0.75 \text{ W}$ 。图丙中, $U_L = 0.5 \text{ V}$ 时, $U_{\text{滑}} = U - U_L = 6 \text{ V} - 0.5 \text{ V} = 5.5 \text{ V}$, $I = 0.1 \text{ A}$, $R_{\text{滑}} = \frac{U_{\text{滑}}}{I} = \frac{5.5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 55 \Omega$, 故滑动变阻器选用

R_3 。(4) 调节滑片使滑动变阻器连入电路的阻值减小 ΔR_1 , L 变亮, 温度升高, 电阻变大, R_L 增大了 ΔR_2 , 因电路中电流增大, $R_{\text{总}}$ 减小, 故减小的量大于增大的量, 即 $\Delta R_1 > \Delta R_2$ 。

9. (1) 如图所示 (2) 2.2 B 电压表示数 0.5 (3) 1 C (4) C



提示: (1) 图甲中, V 表与灯泡串联后与导线并联, 是错误的, 应将灯泡、 $R_{\text{变}}$ 和 A 表串联, V 表测灯泡两端的电压。(2) 图乙中 V 表示数为 2.2 V , 想测 $P_{L\text{额}}$, 应减小 $R_{\text{变}}$, 将滑片向 B 端滑动, 同时观察 V 表的示数, 当示数为 2.5 V 时, 灯泡正常发光, 图丙中 A 表示数为 0.2 A , $P_{L\text{额}} = U_{L\text{额}} I = 2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ W}$ 。(3) 当 $U_L = 0.2 \text{ V}$ 时, $U_{\text{变}} = 3 \text{ V} - 0.2 \text{ V} = 2.8 \text{ V}$, $R_{\text{变}} = \frac{U_{\text{变}}}{I} = \frac{2.8 \text{ V}}{0.02 \text{ A}} = 140 \Omega > 50 \Omega$, 故不能得到上述数据, 应更换最大阻值大一些的滑动变阻器。(4) 两灯都正常发光时, 亮度几乎相当, 即转化的光能相同。白炽灯转化的内能更多, 消耗的电能多, LED 灯消耗的电能少, 即 LED 灯电能转化为光能的效率更高。

课时 3 电功率的应用

1. C 提示: 图甲中 $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$; 图乙中灯泡 L_1, L_2 的电压 U_1, U_2 之和为电源电压 U , $P'_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$, 因 $U_1 < U$, 故 $P'_1 < P_1$; $R_2 > R_1$, 由 $P = I^2 R$ 知 $P'_2 > P'_1$; 因 $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$, $P'_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$, $U_2 < U, R_2 > R_1$, 有 $P_1 > P'_2$, 故 $P_1 > P'_2 > P'_1$ 。

2. D 提示: 由 $P = I^2 R$ 知, $R_2 = 14 \Omega$ 时, $P_2 = 3.5 \text{ W}$, $I = \sqrt{\frac{P_2}{R_2}} = \sqrt{\frac{3.5 \text{ W}}{14 \Omega}} = 0.5 \text{ A}$, $U = U_1 + U_2 = IR_1 + IR_2 = 0.5 \text{ A} \times R_1 + 0.5 \text{ A} \times 14 \Omega$, $R'_2 = 20 \Omega$ 时, $P'_2 = 3.2 \text{ W}$, $I' = \sqrt{\frac{P'_2}{R'_2}} = \sqrt{\frac{3.2 \text{ W}}{20 \Omega}} = 0.4 \text{ A}$, $U = U'_1 + U'_2 = I'R_1 + I'R'_2 = 0.4 \text{ A} \times R_1 + 0.4 \text{ A} \times 20 \Omega$, 解得 $U = 12 \text{ V}$, $R_1 = 10 \Omega$ 。 $I_{\text{大}} = \frac{U}{R_1 + R_{2\text{小}}}$, 即 $0.6 \text{ A} = \frac{12 \text{ V}}{10 \Omega + R_{2\text{小}}}$, $R_{2\text{小}} = 10 \Omega$ 。 $W = UI't = 12 \text{ V} \times 0.4 \text{ A} \times 20 \text{ s} = 96 \text{ J}$ 。

3. C 提示: $R_{\text{变}} = 3 \Omega$ 时, L 正常发光, $I = \frac{P_L}{U_L} = \frac{1.5 \text{ W}}{3 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $U_{\text{变}} = IR_{\text{变}} = 0.5 \text{ A} \times 3 \Omega = 1.5 \text{ V}$, 电源电压 $U = U_L + U_{\text{变}} = 3 \text{ V} + 1.5 \text{ V} = 4.5 \text{ V}$ 。因 A 表量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, L 正常发光时的电流为 0.5 A , 故 $I_{\text{大}} = 0.5 \text{ A}$, $P_{\text{大}} = UI = 4.5 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 2.25 \text{ W}$ 。 $R_L = \frac{U_L}{I} = \frac{3 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega$, 当 V 表示数 $U'_{\text{变}} = 3 \text{ V}$ 时, $U'_L = U - U'_{\text{变}} = 4.5 \text{ V} - 3 \text{ V} = 1.5 \text{ V}$, $I_{\text{小}} = \frac{U'_L}{R_L} = \frac{1.5 \text{ V}}{6 \Omega} = 0.25 \text{ A}$, $R_{\text{变}} = \frac{U'_{\text{变}}}{I_{\text{小}}} = \frac{3 \text{ V}}{0.25 \text{ A}} = 12 \Omega$, 故 $R_{\text{变}}$ 接入电路的阻值范围是 $3 \sim 12 \Omega$, $P'_{L_{\text{小}}} = U'_L I_{\text{小}} = 1.5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 0.375 \text{ W}$ 。

4. 向 b 端移动 3 提示: 两灯正常发光时, $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{6 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{12 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 24 \Omega$, $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$ 。因 $R_1 > R_2$, 为使 L_2 正常发光, 应增大 $R_{\text{滑}}$, 故滑片应向 b 端移动。当 $I = 0.5 \text{ A}$ 时, L_2 正常发光, 有 $12 \Omega + R'_{\text{滑}} = 24 \Omega + R_{\text{滑}}$, 故 $R'_{\text{滑}} - R_{\text{滑}} = 12 \Omega$, 由 $P = I^2 R$ 知, $P_2 - P_1 = I^2 (R'_{\text{滑}} - R_{\text{滑}}) = (0.5 \text{ A})^2 \times 12 \Omega = 3 \text{ W}$ 。

5. 4 变小 1 : 2 3 : 1 提示: 图中, R_0 、L、R 串联, V_1 表测 R_0 和 L 两端的总电压, V_2 表测 R 和 L 两端的总电压, L 正常发光时, $R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(4 \text{ V})^2}{4 \text{ W}} = 4 \Omega$ 。向下移动滑片时, 此时 R 接入电路的电阻变小, 电路中电流变大, R_0 两端电压变大, L 和 R 两端的总电压变小, 即 V_2 表示数将变小。 R_0 和 L 功率变化量之比 $\frac{\Delta P_0}{\Delta P_L} = \frac{P_{02} - P_{01}}{P_{L2} - P_{L1}} = \frac{I_2^2 R_0 - I_1^2 R_0}{I_2^2 R_L - I_1^2 R_L} = \frac{R_0}{R_L} = \frac{2 \Omega}{4 \Omega} = \frac{1}{2}$, V_1 表示数变化量 $\Delta U_1 = I_2 (R_0 + R_L) - I_1 (R_0 + R_L) = (I_2 - I_1) (R_0 + R_L)$, V_2 表示数变化量 $\Delta U_2 = U - I_1 R_0 - (U - I_2 R_0) = (I_2 - I_1) R_0$, 则 $\left| \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2} \right| = \left| \frac{(I_2 - I_1) (R_0 + R_L)}{(I_2 - I_1) R_0} \right| = \frac{R_0 + R_L}{R_0} = \frac{2 \Omega + 4 \Omega}{2 \Omega} = 3 : 1$ 。

6. (1) 1.75 A (2) 12.5 W (3) 24.75 W

提示: (1) 开关 S_1 、 S_2 、 S_3 闭合, R_2 和 L 并联, $R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(12 \text{ V})^2}{18 \text{ W}} = 8 \Omega$, $I_1 = \frac{U}{R_L} = \frac{6 \text{ V}}{8 \Omega} = 0.75 \text{ A}$, $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6 \text{ V}}{6 \Omega} = 1 \text{ A}$, $I = I_1 + I_2 = 0.75 \text{ A} + 1 \text{ A} = 1.75 \text{ A}$ 。(2) 开关 S_1 、 S_2 闭合, S_3 断开, 仅 L 工作, $P_{L_{\text{实}}} = \frac{U'^2}{R_L} =$

$\frac{(10 \text{ V})^2}{8 \Omega} = 12.5 \text{ W}$ 。(3) 开关 S_1 闭合, S_2 、 S_3 断开, R_1

和 L 串联, L 正常发光, $I_{L_{\text{额}}} = \frac{P_L}{U_L} = \frac{18 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 1.5 \text{ A}$, $P_{\text{总}} = I_{L_{\text{额}}}^2 (R_L + R_1) = (1.5 \text{ A})^2 \times (3 \Omega + 8 \Omega) = 24.75 \text{ W}$ 。

7. D 提示: 灯泡 L 正常发光时, $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, 此时 V 表示数 $U_{0_{\text{小}}} = U - U_L = 12 \text{ V} - 6 \text{ V} = 6 \text{ V} > \frac{1}{3} \times 15 \text{ V} = 5 \text{ V}$, 确保电路安全, $I_{\text{大}} = I_L = 0.5 \text{ A}$,

$P_{\text{总大}} = UI_{\text{大}} = 12 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 6 \text{ W}$, $R_0 = \frac{U_{0_{\text{小}}}}{I_{\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$ 。 $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$, $I = \frac{U}{R_L + R_{0_{\text{大}}}} =$

$\frac{12 \text{ V}}{12 \Omega + 60 \Omega} \approx 0.17 \text{ A} < \frac{1}{3} \times 0.6 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$, 故 $I_{\text{小}} =$

$\frac{1}{3} \times 0.6 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$, $P_{\text{总小}} = UI_{\text{小}} = 12 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 2.4 \text{ W}$, 电路总功率的变化范围为 $2.4 \sim 6 \text{ W}$, $U_{0_{\text{大}}} = U - I_{\text{小}} R_L = 12 \text{ V} - 0.2 \text{ A} \times 12 \Omega = 9.6 \text{ V}$, 故 V 表示数变化范围为 $6 \sim 9.6 \text{ V}$ 。 $P_{L_{\text{小}}} = I_{\text{小}}^2 R_L = (0.2 \text{ A})^2 \times 12 \Omega = 0.48 \text{ W}$ 。

8. A 提示: 由图乙可知, 滑动变阻器的 $I-U$ 关系图像为一次函数, 则虚线框内的元件阻值为一定值, 即为定值电阻。 $U_{\text{滑大}} = 8 \text{ V}$, $I_{\text{小}} = 0.4 \text{ A}$, $R_{\text{滑大}} = \frac{U_{\text{滑大}}}{I_{\text{小}}} =$

$\frac{8 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 20 \Omega$, $U_{\text{定}} = U - U_{\text{滑大}} = 12 \text{ V} - 8 \text{ V} = 4 \text{ V}$, $R_{\text{定}} =$

$\frac{U_{\text{定}}}{I_{\text{小}}} = \frac{4 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 10 \Omega$ 。 $U'_{\text{定}} = U - U_{\text{滑小}} = 12 \text{ V} - 6 \text{ V} =$

6 V , $I_{\text{大}} = I'_{\text{定}} = \frac{U'_{\text{定}}}{R_{\text{定}}} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.6 \text{ A}$, $P_{\text{大}} = UI_{\text{大}} = 12 \text{ V} \times$

$0.6 \text{ A} = 7.2 \text{ W}$ 。当 $P_{\text{定}} = P_{\text{滑}}$ 时, $U_{\text{定}} = U_{\text{滑}}$, 则有 $R_{\text{滑}} = R_{\text{定}} = 10 \Omega$ 。

9. 0.1 1 000 10 8% 提示: 由题意可知, $W = \frac{120 \text{ imp}}{1200 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h})} = 0.1 \text{ kW} \cdot \text{h}$, $P = \frac{W}{t} = \frac{0.1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{6}{60} \text{ h}}$

$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$ 。 $t' = \frac{W}{P'} = \frac{0.1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{10 \times 10^{-3} \text{ kW}} = 10 \text{ h}$ 。因

$P_{\text{白}} \eta_{\text{白}} = P_{\text{LED}} \eta_{\text{LED}}$, $100 \text{ W} \times \eta_{\text{白}} = 10 \text{ W} \times 80\%$, 解得 $\eta_{\text{白}} = 8\%$ 。

10. 21 5 : 3 2.1 25 : 18 提示: 滑片移至中点时, 灯泡正常发光, $I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $U =$

$U_L + I \times \frac{1}{2} R_{\text{变}} = 6 \text{ V} + 0.5 \text{ A} \times \frac{1}{2} R_{\text{变}} \quad \text{①}$, 滑片移至

某一端点时, 电流表示数减小, $R_{\text{变}}$ 变大, 说明此时滑片在最右端, 电压表示数变化 3 V 即增大 3 V , U_L 减小

3 V, $U'_L = U_L - 3 \text{ V} = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V}$, $U = U'_L + I' \times R_{\text{变}} = 3 \text{ V} + 0.3 \text{ A} \times R_{\text{变}}$ ②, 联立①②式解得 $R_{\text{变}} = 60 \Omega$, $U = 21 \text{ V}$. $\frac{I}{I'} = \frac{0.5 \text{ A}}{0.3 \text{ A}} = 5 : 3$. $\Delta P_L = P_L - P'_L = 3 \text{ W} - U'_L I' = 3 \text{ W} - 3 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} = 2.1 \text{ W}$, $P_1 : P_2 = (U_{\text{变}} I) : (U'_L I') = [(21 \text{ V} - 6 \text{ V}) \times 0.5 \text{ A}] : [(21 \text{ V} - 3 \text{ V}) \times 0.3 \text{ A}] = 25 : 18$.

11. 18 3 : 4 4.05 **提示:** 开关 S 拨到 2 位置且滑片 P 在中点时, $R'_0 = \frac{1}{2} R_0 = 25 \Omega$, $I = \sqrt{\frac{P_0}{R'_0}} = \sqrt{\frac{4 \text{ W}}{25 \Omega}} = 0.4 \text{ A}$, 电源电压 $U = I(R_2 + R'_0) = 0.4 \text{ A} \times (20 \Omega + 25 \Omega) = 18 \text{ V}$. 开关 S 拨到 1 位置且滑片 P 在 A 端时, $U_0 = U - U_1 = 18 \text{ V} - 8 \text{ V} = 10 \text{ V}$, 因 $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_0}{R_0}$, 即 $\frac{8 \text{ V}}{R_1} = \frac{10 \text{ V}}{50 \Omega}$, 得 $R_1 = 40 \Omega$, $I_{\text{大}} = \frac{U_{1\text{大}}}{R_1} = \frac{15 \text{ V}}{40 \Omega} = 0.375 \text{ A}$, $P_{\text{总}} = UI_{\text{大}} = 18 \text{ V} \times 0.375 \text{ A} = 6.75 \text{ W}$, 开关 S 拨到 2 位置, 当 $U_{2\text{大}} = 15 \text{ V}$ 时, $I' = \frac{U_{2\text{大}}}{R_2} = \frac{15 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.75 \text{ A} > 0.5 \text{ A}$, 故 $I'_{\text{大}} = 0.5 \text{ A}$, $P'_{\text{总}} = UI'_{\text{大}} = 18 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 9 \text{ W}$, S 拨在 1 与拨在 2 时, $P_{\text{总}} : P'_{\text{总}} = 6.75 \text{ W} : 9 \text{ W} = 3 : 4$. 开关 S 接 2 时, $P_0 = I^2 R_0 = \left(\frac{U}{R_0 + R_2}\right)^2 R_0 = \frac{U^2 R_0}{(R_0 + R_2)^2}$, 当 $R_0 = R_2 = 20 \Omega$ 时, $P_{0\text{大}} = \frac{U^2}{4R_2} = \frac{(18 \text{ V})^2}{4 \times 20 \Omega} = 4.05 \text{ W}$.

12. (1) 4.5 (2) 0.5 (3) 4 : 3 **提示:** (1) 闭合开关 S 和 S_1 , 断开 S_2 时, 灯 L 和 R 串联, 当 $R = 10 \Omega$ 时, $I = 0.25 \text{ A}$, 由图乙可知 $U_L = 2 \text{ V}$, $U_R = IR = 0.25 \text{ A} \times 10 \Omega = 2.5 \text{ V}$, 电源电压 $U = 2 \text{ V} + 2.5 \text{ V} = 4.5 \text{ V}$. (2) 闭合开关 S、 S_2 , 断开 S_1 时, R_0 和 R 串联, $U_0 = U - U'_R = 4.5 \text{ V} - 2.5 \text{ V} = 2 \text{ V}$, $I' = \frac{U_0}{R_0} = \frac{2 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, $P_R = U'_R I' = 2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ W}$. (3) 当开关 S、 S_1 闭合时, 灯 L 和 R 串联, 电路中电流最小时, 总功率最小, 此时 $U_{R\text{大}} = 3 \text{ V}$, $U_L = U - U_{R\text{大}} = 4.5 \text{ V} - 3 \text{ V} = 1.5 \text{ V}$, 对应 $I_{\text{小}} = 0.2 \text{ A}$, $P_1 = UI_{\text{小}} = 4.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.9 \text{ W}$. 当开关 S、 S_2 闭合时, R_0 和 R 串联, $I'_{\text{小}} = \frac{U'_0}{R_0} = \frac{1.5 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.15 \text{ A}$, $P_2 = UI'_{\text{小}} = 4.5 \text{ V} \times 0.15 \text{ A} = 0.675 \text{ W}$, 则 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{0.9 \text{ W}}{0.675 \text{ W}} = \frac{4}{3}$.

13. (1) 0.3 A (2) 1.125 W (3) 7.5 W (4) 15 W **提示:** (1) $I_{\text{额}} = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = 0.3 \text{ A}$. (2) 当 $U_R = 2.5 \text{ V}$ 时, $U_L = U - U_R = 4.5 \text{ V} - 2.5 \text{ V} = 2 \text{ V}$, $I =$

0.25 A, $P = UI = 4.5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 1.125 \text{ W}$. (3) $U_{R\text{大}} = 3 \text{ V}$ 时, $U_{L\text{小}} = U - U_{R\text{大}} = 4.5 \text{ V} - 3 \text{ V} = 1.5 \text{ V}$, $I_{\text{小}} = 0.2 \text{ A}$, $R_L = \frac{U_{L\text{小}}}{I_{\text{小}}} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 7.5 \Omega$. (4) $P_{\text{滑}} = U'_R I' = 0.15 \text{ W}$, $U_1 = U - U'_R = 4.5 \text{ V} - U'_R$, $R_1 = \frac{4.5 \text{ V} - U'_R}{I'}$, 解得 $\begin{cases} U'_{R1} = 3 \text{ V} \\ I'_1 = 0.05 \text{ A} \end{cases}$ 或 $\begin{cases} U'_{R2} = 1.5 \text{ V} \\ I'_2 = 0.1 \text{ A} \end{cases}$, $R = \frac{U'_{R1}}{I'_1} = \frac{3 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 60 \Omega > 50 \Omega$, 不符合要求, $R' = \frac{U'_{R2}}{I'_2} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 15 \Omega < 50 \Omega$, 故滑动变阻器连入电路的阻值为 15 W.

三、电流的热效应 焦耳定律

课时 1 电热器与焦耳定律

1. A **提示:** 因 $Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$, 电阻丝剪去一段后, 阻值变小, 相同时间内 Q 变多; 电阻一定时, 减小电源电压, 相同时间内 Q 变少; 更换一根同材料同长度但更细的电阻丝, 阻值变大, 相同时间内 Q 变小; 串联一根相同的电阻丝后, $R_{\text{总}}$ 变大, 相同时间内 Q 变小.

2. D **提示:** 图丙中两电阻并联后再与甲、乙两电阻串联, 通过甲、乙的电流都大于丙容器中电阻的电流, 且 $I_{\text{甲}} = I_{\text{乙}} > I_{\text{丙}}$. 甲、乙两容器通过的电流和通电时间相同, 电阻不同, 可探究电流产生的热量与电阻的关系. 由 $Q = I^2 R t$ 知, 通电相同时间, $Q_{\text{甲}} < Q_{\text{乙}}$, $Q_{\text{甲}} > Q_{\text{丙}}$, 故 $Q_{\text{乙}}$ 最大, 乙容器的 U 形管中液面高度变化最大. 图甲、丙中, $I_{\text{甲}} = 2I_{\text{丙}}$, 电阻和通电时间相同, $Q_{\text{甲}} : Q_{\text{丙}} = 4 : 1$.

3. C **提示:** 左图中, R_1 与 R_2 串联, 由 $Q = I^2 R t$, $R_2 = 1.5R_1$ 知 $Q_2 > Q_1$. 右图中, R_3 与 R_4 并联, 由 $Q = \frac{U^2}{R} t$, $R_4 > R_3$ 知 $Q_3 > Q_4$. 通过 R_2 的电流 $I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2}$, 通过 R_4 的电流 $I_4 = \frac{U}{R_4}$, 因 $R_2 = R_4$, $I_4 > I_2$, 通电时间相同, $Q_4 > Q_2$. 四个电阻产生的热量关系是 $Q_3 > Q_4 > Q_2 > Q_1$.

4. 热 75 增大 **提示:** 因电流的热效应, 电流通过电阻时产生热量, 温度升高, 实现高温封口. $Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t = \frac{(5 \text{ V})^2}{1 \Omega} \times 3 \text{ s} = 75 \text{ J}$. 由 $Q = \frac{U^2}{R} t$ 知, 电压不变, 要减小电阻产生的热量, 应增大 R 的阻值.

5. 6 4 **提示:** 滑片在 b 端时, $R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{4 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 20 \Omega$, 电源电压 $U = I_b (R_1 + R_b) = 0.2 \text{ A} \times (R_1 + 20 \Omega)$, 滑片在 c 点时, $R_c = \frac{U_c}{I_c} = \frac{3 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 10 \Omega$, 电源电压 $U = I_c (R_1 + R_c) = 0.3 \text{ A} \times (R_1 + 10 \Omega)$, 解得 $U =$

6 V, $R_1 = 10 \Omega$ 。滑片在 b 端时, $Q_1 = I^2 R_1 t = (0.2 \text{ A})^2 \times 10 \Omega \times 10 \text{ s} = 4 \text{ J}$ 。

6. 240 1 : 2 提示: 闭合开关 S 和 S_2 , 滑片 P 置于中点时, $I = \frac{U}{R_1 + R_{\frac{1}{2}}} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega + \frac{1}{2} \times 20 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, $Q_1 = I^2 R_1 t = (0.2 \text{ A})^2 \times 20 \Omega \times 5 \times 60 \text{ s} = 240 \text{ J}$ 。闭合开关 S 和 S_1 时, $U_{0\text{小}} = U - U_{\text{变}} = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V}$, $I_{\text{小}} = I_0 = \frac{U_{0\text{小}}}{R_0} = \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.3 \text{ A}$, $I_{\text{大}} = 0.6 \text{ A}$, 电源电压恒定不变, 由 $P = UI$ 得 $P_{\text{小}} : P_{\text{大}} = I_{\text{小}} : I_{\text{大}} = 0.3 \text{ A} : 0.6 \text{ A} = 1 : 2$ 。

7. (1) U 形管两侧液面的高度差 (2) 电阻 电流大小 装置漏气 (3) 等于 电流和通电时间相同时, 电阻越大, 产生的热量越多 (4) 电炉丝的电阻较大, 相同时间内产生的热量较多

8. (1) 5 A (2) $1.584 \times 10^6 \text{ J}$ (3) 176 W 提示: (1) 依据题意, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知, $0 \sim 5 \text{ min}$ 内, 开关 S_1 处于闭合状态, R_1 此时的电功率 $P_1 = 1100 \text{ W}$, 由 $P = UI$ 知 $I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{1100 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 5 \text{ A}$, $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{220 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 44 \Omega$ 。

(2) 由 $P = \frac{W}{t}$ 得: $W = P_1 t_1 + P_2 t_2 = 1.1 \text{ kW} \times \frac{20}{60} \text{ h} + 0.44 \text{ kW} \times \frac{10}{60} \text{ h} = 0.44 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1.584 \times 10^6 \text{ J}$ 。(3) 依据题意, $10 \sim 15 \text{ min}$ 内, 开关 S_1 处于断开状态, R_1 与 R_2 串联, 此时电路总功率 $P = 440 \text{ W}$, $R_1 = 44 \Omega$, $I'_1 = \frac{P_2}{U} = \frac{440 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 2 \text{ A}$, 由 $P = UI = I^2 R$ 得: $P'_1 = I'^2_1 R_1 = (2 \text{ A})^2 \times 44 \Omega = 176 \text{ W}$ 。

9. D 提示: 图中两电阻串联, 电流与通电时间相同, 若 $R_1 = R_2$, 由 $Q = I^2 R t$ 知 $Q_{\text{放}}$ 相同。 m 和 t_0 相同的水和煤油吸收相同热量, 水温度变化较小, 故温度计 a 和 b 的示数 T_1 和 T_2 示数不相等。 m 和 t_0 相同的水和煤油若温度变化相同, 水吸热较多, 即甲烧瓶内的 $Q_{\text{放}}$ 较多, 在电流、通电时间相同时, $R_1 > R_2$ 。

10. A 提示: 设 $R_1 = R_2 = R$, 当闭合开关 S_1 , 断开 S_2, S_3 时, 两电阻串联, 总电阻为 $2R$, 电源电压不变, 通电 10 min 产生的热量 $Q = \frac{U^2}{2R} \times 10 \text{ min}$; 闭合开关 S_2, S_3 , 断开 S_1 时, 两电阻并联, 总电阻为 $\frac{R}{2}$, 产生相同的热量, 则 $Q = \frac{U^2}{R} \times t = \frac{2U^2}{R} \times t = \frac{U^2}{2R} \times 10 \text{ min}$, 解得 $t = 2.5 \text{ min}$ 。

11. 1 : 3 120 提示: 只将 R_1 接在电源两端时, $Q_1 = \frac{U^2}{R_1} \times 120 \text{ s} = 12Q$, R_1, R_2 并联接在电源两端, $Q_{\text{总}} = \frac{U^2}{R_1} \times 60 \text{ s} + \frac{U^2}{R_2} \times 60 \text{ s} = 8Q$, 可得 $R_1 : R_2 = 1 : 3$ 。

R_1, R_2 串联接在电源两端, $Q'_{\text{总}} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \times t = \frac{U^2}{4R_1} \times t = 3Q$, 可得 $t = 120 \text{ s}$ 。

12. 电流表 25 : 9 提示: 开关 S_1 闭合, S_2 断开时, R_1, R_2 并联, 甲、乙均为 A 表, 甲测干路电流, 乙测 R_2 的电流, $\frac{I_1}{I_2} = \frac{I_{\text{甲}} - I_{\text{乙}}}{I_{\text{乙}}} = \frac{5 - 3}{3} = \frac{2}{3}$, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{2}$, $Q_1 = \frac{U^2}{R_1} t$ 。同时更换两电表并调整开关状态, R_1, R_2 串联, $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{2}$, 由 $U_1 + U_2 = U$ 得 $U_1 = \frac{3}{5} U$, 相同时间内, $Q_2 = \frac{(\frac{3}{5} U)^2}{R_1} t$, $Q_1 : Q_2 = \frac{U^2}{R_1} t : \frac{(\frac{3}{5} U)^2}{R_1} t = 25 : 9$ 。

13. (1) 电流 (2) $<$ (3) 温度计的示数上升多少 大 (4) 质量 $R_2 \frac{c_{\text{水}}(t_{\text{水}} - t_0)}{t_{\text{煤油}} - t_0}$ 水与煤油的散热速度不同 提示: (3) 实验时通过观察两支温度计示数上升的多少来比较电流产生的热量的多少; $m, Q_{\text{吸}}$ 相同时, c 越小, Δt 越大, 实验效果越明显, 故选用比热容较小的煤油来做实验。(4) 控制水和煤油的质量、吸收的热量相等, 由温度的变化大小得出比热容的大小关系, 故用相同质量的水代替烧瓶甲中的煤油; 因 $Q_{\text{水}} = Q_{\text{煤油}}$, 有 $c_{\text{水}} m (t_{\text{水}} - t_0) = c_{\text{煤油}} m (t_{\text{煤油}} - t_0)$, 解得 $c_{\text{煤油}} = \frac{c_{\text{水}}(t_{\text{水}} - t_0)}{t_{\text{煤油}} - t_0}$; 因水和煤油的比热容不同, 散热速度不同, 所以这样测量煤油的比热容会有较大的误差。

14. (1) 0.91 A (2) 60.5Ω (3) $2.4 \times 10^5 \text{ J}$ (4) 900 W 提示: (1) 吹冷风时, 仅电动机工作, 吹热风时, 电动机与电热丝并联, 电动机的功率不变, $I_{\text{M}} = \frac{P_{\text{冷}}}{U} = \frac{200 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 0.91 \text{ A}$ 。(2) 吹热风时, $P_{\text{R}} = P_{\text{热}} - P_{\text{冷}} = 1000 \text{ W} - 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$, $R = \frac{U^2}{P_{\text{R}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{800 \text{ W}} = 60.5 \Omega$ 。(3) $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$, $Q = W = P_{\text{R}} t = 800 \text{ W} \times 300 \text{ s} = 2.4 \times 10^5 \text{ J}$ 。(4) 电能表指示灯闪烁了 45 次, 消耗的电能 $W = \frac{45}{3000} \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.015 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 电吹风的实际功率 $P = \frac{W}{t} = \frac{0.015 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = 0.9 \text{ kW} = 900 \text{ W}$ 。

课时2 焦耳定律的应用

1. D 提示:开关 S_1 、 S_2 都闭合时, R_1 、 R_2 并联, 为加热挡, 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, 仅 R_1 工作, 为保温挡。

加热时, $P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(10 \text{ V})^2}{10 \Omega} = 10 \text{ W}$, $P_{\text{保温}} = P_1 = 10 \text{ W}$,

保温挡工作 10 min, $Q = P_{\text{保温}} t = 10 \text{ W} \times 30 \times 60 \text{ s} = 18000 \text{ J}$,

$P_2 = P_{\text{加热}} - P_{\text{保温}} = 30 \text{ W} - 10 \text{ W} = 20 \text{ W}$, $R_2 = \frac{U^2}{P_2} =$

$\frac{(10 \text{ V})^2}{20 \text{ W}} = 5 \Omega$ 。

2. D 提示: $U_R = IR = 1 \text{ A} \times 4 \Omega = 4 \text{ V}$, V_2 表测电源电压, $U = 10 \text{ V}$, $U_M = U - U_R = 10 \text{ V} - 4 \text{ V} = 6 \text{ V}$, V_1 表测电动机两端电压, 故 V_1 表示数为 6 V。 $P_{\text{总}} = UI = 10 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 10 \text{ W}$ 。通电 1 min, $Q_M = I^2 R_M t = (1 \text{ A})^2 \times 1 \Omega \times 60 \text{ s} = 60 \text{ J}$, $W = U_M I t = 6 \text{ V} \times 1 \text{ A} \times 60 \text{ s} = 360 \text{ J}$, $W_{\text{机械}} = W - Q_M = 360 \text{ J} - 60 \text{ J} = 300 \text{ J}$ 。

3. 半导体 14 400 70 提示: 电脑中央处理器 (CPU) 芯片主要是由各种二极管、三极管组成, 是由半导体材料制成的。 $P_{\text{热}} = P \times 8\% = 100 \text{ W} \times 8\% = 8 \text{ W}$,

$Q = W = P_{\text{热}} t = 8 \text{ W} \times 1800 \text{ s} = 14400 \text{ J}$, $\Delta t = \frac{Q}{cm} =$

$\frac{14400 \text{ J}}{0.4 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.8 \text{ kg}} = 45 ^\circ\text{C}$, 散热器末温 $t = t_0 + \Delta t = 25 ^\circ\text{C} + 45 ^\circ\text{C} = 70 ^\circ\text{C}$ 。

4. R_3 短路 c 提示: 通电一段时间后, 气球 c 的体积没有任何变化, 若气球无破损, 可能是 R_3 短路。若无上述故障, 由 $Q = I^2 R t$ 知, 电流和通电时间相同时, R_3 的阻值最大, 放出的热量最多, 瓶中气体温度最高, 气球 c 的体积变化最大。

5. 甲 乙 4 : 9 提示: 甲、乙额定电压相同,

$R_{\text{甲}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额甲}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{500 \text{ W}} = 96.8 \Omega$, $R_{\text{乙}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额乙}}} =$

$\frac{(220 \text{ V})^2}{1000 \text{ W}} = 48.4 \Omega$, 即 $R_{\text{甲}} = 2R_{\text{乙}}$ 。串联时, 由 $Q = I^2 R t$

知 $Q_{\text{甲}} > Q_{\text{乙}}$; 并联时, 由 $Q = W = Pt$ 知, $Q_{\text{甲}} < Q_{\text{乙}}$ 。串

联时, $P_{\text{实甲}} = I_{\text{实}}^2 R_{\text{甲}} = \left(\frac{U}{R_{\text{甲}} + R_{\text{乙}}}\right)^2 \times R_{\text{甲}} = \frac{U^2 \cdot 2R_{\text{乙}}}{9R_{\text{乙}}^2} =$

$\frac{2U^2}{9R_{\text{乙}}}$; 并联时, $P'_{\text{实甲}} = P_{\text{额甲}} = \frac{U^2}{R_{\text{甲}}} = \frac{U^2}{2R_{\text{乙}}}$, $P_{\text{实甲}} : P'_{\text{实甲}} =$

$\frac{2U^2}{9R_{\text{乙}}} : \frac{U^2}{2R_{\text{乙}}} = 4 : 9$ 。

6. 甲 $>$ $\frac{Q_{\text{甲}} Q_{\text{乙}}}{Q_{\text{甲}} + Q_{\text{乙}}}$ 提示: $U_{\text{甲额}} = U_{\text{乙额}}$, $P_{\text{甲额}} >$

$P_{\text{乙额}}$, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知 $R_{\text{甲}} < R_{\text{乙}}$, 因材料和温度相同时, 导体的长度越短, 横截面积越大, 电阻越小, 故甲电热丝粗而

短。两电炉并联时, 由 $Q = \frac{U^2}{R} t$ 知 $Q_{\text{甲}} > Q_{\text{乙}}$ 。 $R_{\text{甲}} =$

$\frac{U^2 t}{Q_{\text{甲}}}$, $R_{\text{乙}} = \frac{U^2 t}{Q_{\text{乙}}}$, 两电炉串联时, $Q = \frac{U^2}{R_{\text{总}}} t = \frac{U^2 t}{R_{\text{甲}} + R_{\text{乙}}} =$

$\frac{U^2 t}{\frac{U^2 t}{Q_{\text{甲}}} + \frac{U^2 t}{Q_{\text{乙}}}} = \frac{Q_{\text{甲}} Q_{\text{乙}}}{Q_{\text{甲}} + Q_{\text{乙}}}$ 。

7. (1) 12.5 Ω (2) 4 J (3) 0.256 ~

2.025 W 提示: (1) 电流表开始有读数时, $R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{2.5 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 12.5 \Omega$ 。(2) $s = 2 \text{ cm}$ 时, $U_0 = U - U_1 =$

$4.5 \text{ V} - 2.5 \text{ V} = 2 \text{ V}$, $R_0 = \frac{U_0}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$, $Q_0 =$

$I^2 R_0 t = (0.2 \text{ A})^2 \times 10 \Omega \times 10 \text{ s} = 4 \text{ J}$ 。(3) $I_{\text{大}} = \frac{U}{R_0} =$

$\frac{4.5 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.45 \text{ A} < 0.6 \text{ A}$, 电路安全, $P_{\text{大}} = I_{\text{大}}^2 R_0 =$

$(0.45 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 2.025 \text{ W}$ 。滑片 P 移动距离 $x =$

2 cm 时, $R_1 = 12.5 \Omega$ 。向左移动 6 cm 时, $I' = 0.4 \text{ A}$,

$U'_0 = I' R_0 = 0.4 \text{ A} \times 10 \Omega = 4 \text{ V}$, $U'_1 = U - U'_0 = 4.5 \text{ V} -$

$4 \text{ V} = 0.5 \text{ V}$, $R'_1 = \frac{U'_1}{I'} = \frac{0.5 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 1.25 \Omega$, 故每向左移动

1 cm, R_1 接入电路的电阻减小 $\frac{12.5 \Omega - 1.25 \Omega}{4} =$

2.8125Ω , $R_{1\text{大}} = 12.5 \Omega + 2 \times 2.8125 \Omega = 18.125 \Omega$,

$I_{\text{小}} = \frac{U}{R_0 + R_{1\text{大}}} = \frac{4.5 \text{ V}}{10 \Omega + 18.125 \Omega} = 0.16 \text{ A}$, $P_{\text{小}} =$

$I_{\text{小}}^2 R_0 = (0.16 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 0.256 \text{ W}$, 故 P_0 的变化范围为 0.256 ~ 2.025 W。

8. (1) $8.4 \times 10^6 \text{ J}$ (2) 48.4 Ω 48.4 Ω

(3) 2000 W (4) 5000 s 提示: (1) $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 40 \text{ kg} \times (75 ^\circ\text{C} - 25 ^\circ\text{C}) =$

$8.4 \times 10^6 \text{ J}$ 。(2) 开关 S_1 断开、 S_2 接 b 时, R_1 、 R_2 串联, 为低温挡。开关 S_1 闭合、 S_2 接 a 时, R_1 、 R_2 并联, 为高温挡, 故开关 S_1 闭合、 S_2 接 b 时, 仅 R_1 工作, 为中温挡,

$R_1 = \frac{U^2}{P_{\text{中}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1000 \text{ W}} = 48.4 \Omega$, $R_{\text{低}} = \frac{U^2}{P_{\text{低}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{96.8 \text{ W}}$, $R_2 = R_{\text{低}} - R_1 = 96.8 \Omega - 48.4 \Omega = 48.4 \Omega$ 。

(3) $P_{\text{高}} = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2} = 2P_{\text{中}} = 2 \times 1000 \text{ W} = 2000 \text{ W}$ 。

(4) $W = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{8.4 \times 10^6 \text{ J}}{84\%} = 1 \times 10^7 \text{ J}$, 需加热时间 $t' =$

$\frac{W}{P_{\text{高}}} = \frac{1 \times 10^7 \text{ J}}{2000 \text{ W}} = 5000 \text{ s}$ 。

9. D 提示: 滑片 P 置于中点时, 电压表示数为 6 V -

$2 \text{ V} = 4 \text{ V}$, $U = I_1 R_1 + 6 \text{ V} = I_2 R_1 + 4 \text{ V}$, $I_1 = \frac{6 \text{ V}}{R}$, $I_2 =$

$\frac{4 \text{ V}}{\frac{1}{2} R} = \frac{8 \text{ V}}{R}$, 即 $\frac{6 \text{ V}}{R} \cdot R_1 + 6 \text{ V} = \frac{8 \text{ V}}{R} \cdot R_1 + 4 \text{ V}$, 解得

$$R_1=R_0. Q_1=I_2^2 R_1 t = \left(\frac{8\text{ V}}{R}\right)^2 R_1 \times 20\text{ s} = \frac{(8\text{ V})^2}{R^2} \times R \times 20\text{ s} = \frac{(8\text{ V})^2}{R} \times 20\text{ s} = 64\text{ J}, \text{解得 } R=R_1=20\ \Omega, U=I_1 R_1+6\text{ V}=\frac{6\text{ V}}{R} R_1+6\text{ V}=\frac{6\text{ V}}{20\ \Omega} \times 20\ \Omega+6\text{ V}=12\text{ V}, \frac{P_1}{P_1'}=\frac{I_1^2 R_1}{I_2^2 R_1}=\frac{\left(\frac{6\text{ V}}{R}\right)^2}{\left(\frac{8\text{ V}}{R}\right)^2}=\frac{9}{16}.$$

10. A 提示:开关 S_1 接 a , S_2 接 d 时, L_1 与 M 串联, L_1 亮, M 能正常工作, 为打浆状态, $I=I_L=I_M=\frac{P_M}{U_M}=\frac{12\text{ W}}{24\text{ V}}=0.5\text{ A}, R_L=\frac{(U_L)^2}{P_L}=\frac{(4\text{ V})^2}{4\text{ W}}=4\ \Omega$, 电源电压 $U=U_L+U_M=I_L R_L+U_M=0.5\text{ A} \times 4\ \Omega+24\text{ V}=26\text{ V}$, 开关 S_1 接 a , S_2 接 c 时, L_1 与 R_1 串联, 为加热状态, L_1 能正常发光, $I_{\text{加热}}=\frac{P_L}{U_L}=\frac{4\text{ W}}{4\text{ V}}=1\text{ A}, R_1=\frac{U}{I_{\text{加热}}}-R_L=\frac{26\text{ V}}{1\text{ A}}-4\ \Omega=22\ \Omega, P_1=I_{\text{加热}}^2 R_1=(1\text{ A})^2 \times 22\ \Omega=22\text{ W}$.

开关 S_1 接 b , R_2 、 L_2 与 R_1 串联, L_2 亮, 为保温状态, $I_{\text{保温}}=\frac{1}{2} I_{\text{加热}}=0.5\text{ A}, R_{\text{总}}=\frac{U}{I_{\text{保温}}}=\frac{26\text{ V}}{0.5\text{ A}}=52\ \Omega, R_2=U_{\text{总}}-R_L-R_1=52\ \Omega-4\ \Omega-22\ \Omega=26\ \Omega$. 加热时 L_1 的功率 $P_1=I_{\text{加热}}^2 R_L=(1\text{ A})^2 \times 4\ \Omega=4\text{ W}$, 打浆时 L_1 的功率 $P_1'=I_M^2 R_L=(0.5\text{ A})^2 \times 4\ \Omega=1\text{ W}$, 则加热时 L_1 的功率与打浆时 L_1 的功率之比为 $4:1$, $Q_2=I_{\text{保温}}^2 R_2 t=(0.5\text{ A})^2 \times 26\ \Omega \times 1 \times 60\text{ s}=390\text{ J}$.

11. 晶体 $200\ 9 \times 10^4$ **提示:**由图可知, 冰在熔化过程中有一段时间温度是不变的, 故冰是晶体. $R=\frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}}=\frac{(220\text{ V})^2}{605\text{ W}}=80\ \Omega$, 冰完全融化成水后, 在 $4\sim 6\text{ min}$ 内温度升高 $4\text{ }^\circ\text{C}$, $Q_{\text{水吸}}=c_{\text{水}} m \Delta t=4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}) \times 2.5\text{ kg} \times 4\text{ }^\circ\text{C}=4.2 \times 10^4\text{ J}, W_{\text{电}}=Q_{\text{放}}=\frac{Q_{\text{水吸}}}{\eta}=\frac{4.2 \times 10^4\text{ J}}{70\%}=6 \times 10^4\text{ J}$, 由 $W=\frac{U^2}{R} t$ 得 $U_{\text{实}}=\sqrt{\frac{W_{\text{电}} R}{t}}=\sqrt{\frac{6 \times 10^4\text{ J} \times 80\ \Omega}{2 \times 60\text{ s}}}=200\text{ V}, P_{\text{实}}=\frac{U_{\text{实}}^2}{R}=\frac{(200\text{ V})^2}{80\ \Omega}=500\text{ W}, 1\sim 4\text{ min}$ 消耗电能 $W'_{\text{电}}=P_{\text{实}} t'=500\text{ W} \times 3 \times 60\text{ s}=9 \times 10^4\text{ J}$.

12. 6 360 2.5 提示:由图可知, 当 R 的滑片位于最右端时, 只闭合开关 S_1 , 只有灯泡工作, 由此时灯泡正常发光可知, 电源电压 $U=U_L=6\text{ V}$; 再闭合开关 S_2 、 S_3 , 灯泡 L 与 R_0 并联, 电流表测量干路的总电流; 由 $P=UI$ 可知, 通过灯泡的电流 $I_L=\frac{P_L}{U_L}=\frac{3\text{ W}}{6\text{ V}}=0.5\text{ A}$; 根据并联电路的特点可知, 此时通过 R_0 的电流 $I_0=I-I_L=1.1\text{ A}-0.5\text{ A}=0.6\text{ A}$; 由欧姆定律可知, R_0 的阻值 $R_0=\frac{U}{I_0}=\frac{6\text{ V}}{0.6\text{ A}}=10\ \Omega$; 当只闭合开关 S_2 时, 只有 R_0 工作, 100 s 内 R_0 产生的热量 $Q=W=\frac{U^2}{R_0} t=\frac{(6\text{ V})^2}{10\ \Omega} \times 100\text{ s}=360\text{ J}$; 只闭合开关 S_3 , R 、 R_0 串联, 根据滑动变阻器的规格可知, 电路中的最大电流 $I_{\text{大}}=I_{\text{滑}}=0.5\text{ A}$, 则移动滑动变阻器滑片时, R_0 的最大电功率 $P_{\text{大}}=I_{\text{大}}^2 R_0=(0.5\text{ A})^2 \times 10\ \Omega=2.5\text{ W}$.

13. (1) A (2) 1 000 (3) 80 提示:(1) 把 A 电路接入图甲中时, 开关在温度低时闭合, 指示灯被短路, 仅发热元件工作, 温度达到一定值时自动断开, 指示灯与发热元件串联, 进入恒温状态. 把 B 电路接入图甲中时, 指示灯两端电压超过其额定电压而被烧坏. (2) $P_{\text{加热}}=\frac{U^2}{R}=\frac{(220\text{ V})^2}{48.4\ \Omega}=1\ 000\text{ W}$. (3) $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)=4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}) \times 1\text{ kg} \times (75\text{ }^\circ\text{C}-70\text{ }^\circ\text{C})=2.1 \times 10^4\text{ J}, W=\frac{Q_{\text{吸}}}{\eta}=\frac{2.1 \times 10^4\text{ J}}{70\%}=3 \times 10^4\text{ J}$, 所需加热时间 $t_1=\frac{W}{P}=\frac{3 \times 10^4\text{ J}}{1\ 000\text{ W}}=30\text{ s}$, 水温从 $75\text{ }^\circ\text{C}$ 降低到 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 所需时间 $t_2=\frac{75\text{ }^\circ\text{C}-70\text{ }^\circ\text{C}}{6\text{ }^\circ\text{C}} \times 60\text{ s}=50\text{ s}, t=t_1+t_2=30\text{ s}+50\text{ s}=80\text{ s}$.

14. (1) $5.4 \times 10^4\text{ J}$ (2) $7.2\ \Omega$ $12.96\ \Omega$ (3) $12.61\sim 180\text{ W}$ 提示:(1) 中温挡正常工作 $5\text{ min}, Q=P_{\text{中}} t=180\text{ W} \times 5 \times 60\text{ s}=5.4 \times 10^4\text{ J}$. (2) 当开关 S 、 S_1 、 S_2 闭合时, R_1 、 R_2 并联, 总电阻最小, 为高温挡. 当开关 S 、 S_1 闭合, S_2 断开时, 仅 R_1 接入电路, 为中温挡, $P_2=P_{\text{高}}-P_{\text{中}}=280\text{ W}-180\text{ W}=100\text{ W}, R_2=\frac{U^2}{P_2}=\frac{(36\text{ V})^2}{100\text{ W}}=12.96\ \Omega, R_1=\frac{U^2}{P_{\text{中}}}=\frac{(36\text{ V})^2}{180\text{ W}}=7.2\ \Omega$. (3) 开关 S 闭合, S_1 、 S_2 均断开时, R_1 与 R_3 串联, 为低温挡, 当 $R_3=0$ 时, $P_{1\text{大}}=P_{\text{中}}=180\text{ W}$, 当 R_3 全部接入时, $I_{1\text{小}}=\frac{U}{R_1+R_3}, P_{1\text{小}}=I_{1\text{小}}^2 R_1=\left(\frac{36\text{ V}}{7.2\ \Omega+20\ \Omega}\right)^2 \times 7.2\ \Omega \approx 12.61\text{ W}$, 故低温挡时, R_1 的功率范围为 $12.61\sim 180\text{ W}$.

四、家庭电路与安全用电

课时 1 家庭电路

1. C 提示:电能表是测量家庭电路中用电器消耗电能的仪表. 为了用电安全, 灯泡的开关要控制火线, 故 a 为火线, b 为零线. 家庭电路中控制灯泡的开关应接在火线和灯泡之间, 这样断开开关时, 灯泡处才不会带

电。电视机与电风扇接入电路时,互不影响,是并联。

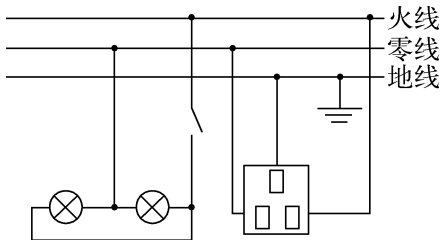
2. D 提示:检测右孔时氖管发光,说明乙为火线。LED灯发光,说明该支路正常。电风扇停止工作,说明该支路断路。用测电笔检测插座两孔,氖管均发光,说明左右两孔与火线之间是连接的,故障是***b*、*c***之间断路。

3. D 提示:拆掉开关 S_2 , 两条导线连在一起,插座丁与插座甲串联,不会引起危险。拆掉开关 S_3 , 两条导线连在一起,灯乙与插座甲串联,不会引起危险。拆掉插座甲,两条导线连一起,各支路可正常工作,闭合开关 S_3 , 灯泡乙组成通路,不会引起危险。拆掉灯泡丙,两条导线连在一起,当开关 S_1 闭合时,将发生短路,会因电路中电流过大,易引起火灾。

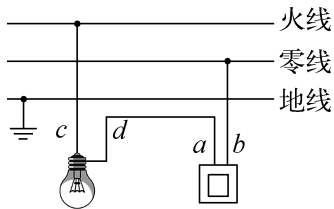
4. 甲 会

5. 乙 *a*、*b* *cd* 段线断了 提示:如图所示的家庭电路,两虚线框中连入了电灯和开关,则方框乙中为开关,因为开关接在火线与灯泡之间。闭合开关后,若电灯发光,使用测电笔接触 *a*、*b*、*c*、*d* 四点时,氖管发光的点有 *a*、*b*, 因为 *a*、*b* 与火线相通。若发现电灯不亮,使用测电笔接触 *a*、*b*、*c* 三点时测电笔的氖管均发光,接触 *d* 点时测电笔的氖管不发光,则该电路的故障为 *cd* 段线断了。

6. 如图所示



7. B 提示:开关接在零线上时,如图所示,断开开关, *a*、*b* 两点中一点与火线相连,另一点与零线相连,氖管一亮一不亮。断开开关, *c*、*d* 与火线之间接通,氖管均发光。闭合开关, *a*、*b* 与零线相连,氖管均不发光。闭合开关, *c*、*d* 两点中一点与火线相连、另一点与零线相连,则氖管一亮一不亮。



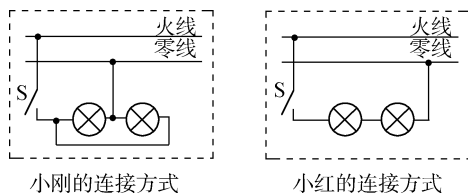
8. A 提示:电灯仍正常发光,说明电灯与火线、零线均正常连接。电热水壶和微波炉均不工作,应为电热水壶和微波炉所在的干路出现断路,即 *ab* 间发生断路。若 *bc* 间断路,微波炉仍能工作。若微波炉所在支路 *be*

间或电热水壶所在支路 *cd* 间短路,所有用电器都不可能没有电流通过,灯 L 不能正常发光。

9. (1) 断路 (2) BC 间断路 (3) 检验灯

4 提示:(1) 图乙中,检验灯与 L 串联,两灯均不亮,说明电路发生断路。(2) A、C、D 处都能使氖管都发光,都与火线连通, B 处氖管不发光,故障可能是 BC 之间发生断路。(3) $R_L = \frac{U^2}{P_L} = \frac{(220\text{ V})^2}{100\text{ W}} = 484\ \Omega$, $R_{\text{检验灯}} = \frac{U^2}{P_{\text{检验灯}}} = \frac{(220\text{ V})^2}{25\text{ W}} = 1\ 936\ \Omega$, 由 $P = I^2 R$ 知检验灯的功率大,故检验灯较亮。不考虑温度对灯泡电阻的影响, $I = \frac{U}{R_L + R_{\text{检验灯}}} = \frac{220\text{ V}}{484\ \Omega + 1\ 936\ \Omega} = \frac{1}{11}\text{ A}$, $P_{L_{\text{实际}}} = I^2 R_L = \left(\frac{1}{11}\text{ A}\right)^2 \times 484\ \Omega = 4\text{ W}$ 。

10. (1) 小刚:并联 小红:串联



(2) 小刚的连接:两灯泡并联,灯泡都能在额定电压下正常发光,即 60 W 灯泡更亮。小红的连接:两灯泡串联,通过两灯泡的电流相等。经计算,60 W 灯泡的电阻小于 15 W 灯泡的电阻,根据 $P = I^2 R$ 可知 15 W 灯泡的实际功率较大,即 15 W 的灯泡更亮。

课时 2 安全用电

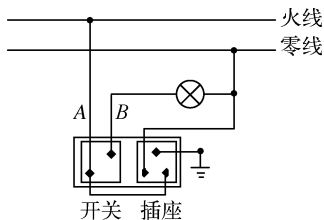
1. C 提示:站在地上的人用手去接触裸露的火线,会造成人体触电。检验插座中的火线时,手必须接触测电笔笔尾金属体才能做出正确的判断。电水壶外壳与保护接地线相连接,熔断器接在火线上。靠近高压设备容易引发高压电弧触电。

2. D 提示:甲站在干燥的木桌上,一只手接触到火线,无法形成电流的通路;乙站在地上一只手接触到零线,零线与大地之间没有电压,没有电流通过人体,都不会发生触电。丙站在干燥的木桌上,一只手接触到火线,此时丁站在地面上用手去拉丙,这样电流可从火线经丙、丁导向大地,会造成丙、丁两人同时触电。

3. B 提示:家庭电路两端的电压是 220 V,漏电时,不影响用电器两端的电压。漏电时,通过火线与零线的电流不相等,漏电保护器便切断电源,起到保护作用,故当开关 S 闭合时 $I_A < I_B$, 相当于漏了电。

4. 低 BD 大 提示:电路熔断器中的熔丝应选用电阻率大、熔点低的材料制成。在 BD 两点增加一根导线,闭合开关,灯泡被短路,可引起电路中电流变大,造成熔丝熔断。将电阻丝的两个断头接上后,接触的部位较少,横截面积较小,电阻较大,在电流、通电时间相同的情况下,产生的热量较多,温度较高,造成局部过热,存在安全隐患。

5. 如图所示



6. 断路 会 提示:若 A 与 C 、 B 与 D 孔连接,闭合开关 S_1 ,灯 L_1 不亮,用测电笔测 M 点,氖管不发光,说明与火线不通。再测 N 点,测电笔发光,说明与火线相连,火线通路,因开关是闭合的,故障是灯 L_1 断路。开关连在零线和灯之间,即使在断开开关的情况下,台灯仍与火线相通,接触 M 、 N 两点时人都会有触电危险。

7. B 提示:总开关 1 应接在干路中,在电能表之后。三孔插座中间的孔接地,不要开关 2 控制。三孔插座的右孔接火线,用开关 3 控制火线设置合理。控制灯泡的开关应接在火线和灯泡之间,故开关 4 不合理,开关 5 合理。

8. 串联 减小 电阻过大 提示:为了用电的安全,漏电保护开关和空气开关应串联在干路中,一个开关断开,整个电路就会断开。进户线干路较其他导线特别粗,是通过增大横截面积的方法来减小电阻的,能防止进户线干路上通过大电流时发热引起安全事故。供电箱中所有与导线连接的接线柱都要拧紧,若不拧紧,则连接处的电阻会变大,根据焦耳定律可知,相同时间内产生的热量多,存在安全隐患。

9. (1) 5 (2) 0.025 不会 > (3) 不会

提示:(1) $I = \frac{P}{U} = \frac{1100 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 5 \text{ A}$ 。(2) $I_{\lambda} = \frac{U}{R_{\lambda}} =$

$\frac{220 \text{ V}}{8.8 \times 10^3 \Omega} = 0.025 \text{ A}$, $I_{\text{总}} = I + I_{\lambda} = 5 \text{ A} + 0.025 \text{ A} =$

5.025 A ,因人触电时干路的电流未达到熔丝的额定电流,熔丝不会熔断,对人体起保护作用的是漏电保护器。因火线、人体、大地构成回路后,所产生的电流将不通过零线,此时通过 A 点的电流大于通过 B 点的电流,漏电保护器会迅速切断电路,起到保护作用。(3) 双手分别接触零线和火线,即双线触电,站在绝缘物上的人体不与大地连通,而是并联在电路中,此时 A 、 B 处电流相等,漏电保护器不会切断电路。

10. (1) 保护人身安全 (2) 1 1.5 A 总功率过大 (3) 熔断 发生短路 (4) 1.5

提示:(2) 两灯泡接入时,电流表示数 $I = \frac{P}{U} =$

$\frac{6 \text{ W} + 6 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 1 \text{ A}$ 。再接入一只灯泡时,电流表示数

$I' = \frac{P'}{U} = \frac{6 \text{ W} + 6 \text{ W} + 6 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 1.5 \text{ A}$,此时熔丝熔断,原

因是总功率过大,熔丝的熔断电流不大于 1.5 A。(3) 只让一个灯泡工作时,在 C 、 D 两点间接入一段导线,熔丝会熔断,可验证电流过大的原因是发生短路。

跨学科实践:对家庭用电的调查研究

1. 粗 并 2 499 提示:空调功率远大于冰箱,其流过插头线的电流远大于流过冰箱插头线的电流,在 I 与 t 一定的情况下,为减少与空调串联的导线发热,应选用电阻较小的导线,即选用直径较粗的导线。关掉空调后,冰箱仍在工作,说明空调与冰箱工作时互不影响,为并联。空调制冷时消耗的电功率为 735 W 时,空调制冷量 $P_{\text{制冷}} = 3.4P = 3.4 \times 735 \text{ W} = 2499 \text{ W}$ 。

2. (1) A B (2) 断开家中所有用电器

800 提示:(1) 图甲中 A 为漏电保护断路器, B 为空气断路器。当有人因操作失误而触电或用电器漏电时, A 能自动断开电路,对人身起到保护作用。当电路中电流过大时, B 使开关断开,切断电路。(2) 估测电饭锅的电功率时,要先断开家中所有用电器。电能表指示灯闪烁 24 次,电饭锅消耗的电能 $W = \frac{24}{1800} \text{ kW} \cdot \text{h} =$

$\frac{1}{75} \text{ kW} \cdot \text{h}$, $P_{\text{额}} = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{75} \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = 0.8 \text{ kW} = 800 \text{ W}$ 。

3. (1) 断开 减小 (2) ①8 220 ② $U_{\text{额}}$ 、 $P_{\text{额}}$ 相同,都正常工作时, $P_{\text{LED实}} > P_{\text{白炽灯实}}$

(3) 40 电流 提示:(1) 通过箱子的密封和打开来检测光敏电阻的变化情况,故工作电路开关应断开。当箱子由密封到打开时, A 表示数由小变大,可知光敏电阻的阻值随光照强度的增大而变小。(2) 比较 LED 灯和白炽灯的亮度时要控制 $U_{\text{额}}$ 、 $P_{\text{额}}$ 相同,且在 $U_{\text{额}}$ 下工作,故把“220 V 8 W”的 LED 灯和“220 V 8 W”的白炽灯接入灯座,使它们都正常发光,由检测电路的电流大小关系知 $P_{\text{LED实}} > P_{\text{白炽灯实}}$ 。(3) 探究白炽灯工作时的亮度与 8 W 的 LED 灯亮度相当时,即 $U_{\text{额}} = 220 \text{ V}$ 的大功率白炽灯的亮度和 8 W 的 LED 灯的亮度相同,检测电路中电流相同,即 40 mA。要知道白炽灯的实际功率,由 $P = UI$ 知,还需在工作电路中接入合适的电流表测电流。

4. (1) 0.3 12 (2) 3 1.8 (3) 甲、乙

提示:(1) 机顶盒待机时间 $t_1 = 25 \text{ h}$, 消耗电能 $W_1 = 2508.9 \text{ kW} \cdot \text{h} - 2508.6 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.3 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 待机功率

$$P_1 = \frac{W_1}{t_1} = \frac{0.3 \text{ kW} \cdot \text{h}}{25 \text{ h}} = 0.012 \text{ kW} = 12 \text{ W}.$$

(2) 电能表的指示灯闪烁了 9 次, 消耗的电能 $W_2 = \frac{9}{3000} \text{ kW} \cdot \text{h} =$

$$3 \times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h}, \text{ 电视机待机功率 } P_2 = \frac{W_2}{t_2} =$$

$$\frac{3 \times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h}}{1 \text{ h}} = 3 \times 10^{-3} \text{ kW} = 3 \text{ W}, \text{ 一个月消耗电$$

能 $W_{\text{总}} = P_2 t = 3 \times 10^{-3} \text{ kW} \times 30 \times 20 \text{ h} = 1.8 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1.8 \text{ 度}.$

(3) 图甲可直接测出微小功率, 图乙可测出待机时的电流, 算出此时的电功率, 图丙利用电能表测量一段时间消耗的电能, 与前面 A、B 组的方案相同, 不能达到短时间测量的目的。

5. (1) 110Ω (2) 70.4 W (3) $5.28 \times 10^5 \text{ J}$ (4) 0.576 元

提示:(1) 只闭合开关 S_3 时, 仅 R_2 工作, 为中温挡, $R_2 = \frac{U^2}{P_{\text{中}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{440 \text{ W}} = 110 \Omega.$

(2) 只闭合开关 S_2 时, R_1 、 R_2 串联, 为低温挡, $I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220 \text{ V}}{27.5 \Omega + 110 \Omega} = 1.6 \text{ A}, P_{\text{低1}} = I^2 R_1 =$

$$(1.6 \text{ A})^2 \times 27.5 \Omega = 70.4 \text{ W}.$$

(3) 闭合开关 S_1 、 S_3 , 断开 S_2 时, R_1 、 R_2 并联, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{220 \text{ V}}{27.5 \Omega} = 8 \text{ A}, Q_1 = I_1^2 R_1 t = (8 \text{ A})^2 \times 27.5 \Omega \times 5 \times 60 \text{ s} = 5.28 \times 10^5 \text{ J}.$

(4) 高峰时间工作 30 min 即 0.5 h , 低谷时间工作 15 min 即 0.25 h , 所需电费为 0.672 元 , 则 $P t_{\text{高峰}} \times 0.9 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) + P t_{\text{低谷}} \times 0.3 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 0.672 \text{ 元}$, 即 $P \times 0.5 \text{ h} \times 0.9 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) + P \times 0.25 \text{ h} \times 0.3 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 0.672 \text{ 元}$, 解得 $P = 1.28 \text{ kW} = 1280 \text{ W}$, 高峰时段的电费为 $1.28 \text{ kW} \times 0.5 \text{ h} \times 0.9 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 0.576 \text{ 元}.$

提优专题 1 电功率相关图像分析

1. D 提示: 灯 L 正常发光时, $I = 0.4 \text{ A}, R_L = \frac{U_L}{I} =$

$$\frac{2.4 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 4 \Omega. \text{ 滑片 P 向左移时, 接入电路的电阻变小,}$$

电路中的电流变大, $P_{\text{总}}$ 变大. 灯丝电阻与温度有关, 且灯丝电阻随温度的升高而增大. $U'_L = 12 \text{ V}$ 时, $I' = 0.3 \text{ A}, P_{L\text{实}} = 3.6 \text{ W}, U_{\text{变}} = U - U'_L = 24 \text{ V} - 12 \text{ V} =$

$$12 \text{ V}, R_{\text{变}} = \frac{U_{\text{变}}}{I'} = \frac{12 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 40 \Omega.$$

2. D 提示: 滑片位于 B 端时, $I_{\text{大}} = 0.5 \text{ A}, P_{0\text{大}} =$

$$4.5 \text{ W}, \text{ 电源电压 } U = U_{0\text{大}} = \frac{P_{0\text{大}}}{I_{\text{大}}} = \frac{4.5 \text{ W}}{0.5 \text{ A}} = 9 \text{ V}, R_0 =$$

$$\frac{U_{0\text{大}}}{I_{\text{大}}} = \frac{9 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 18 \Omega. \text{ 滑片位于 A 端时, } I_{\text{小}} = 0.1 \text{ A},$$

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I_{\text{小}}} = \frac{9 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 90 \Omega, R_{\text{变}} = R_{\text{总}} - R_0 = 90 \Omega -$$

$$18 \Omega = 72 \Omega. P_{\text{总小}} = UI_{\text{小}} = 9 \text{ V} \times 0.1 \text{ A} = 0.9 \text{ W},$$

$$P_{\text{总大}} = UI_{\text{大}} = 9 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 4.5 \text{ W}, \text{ 故电路总功率变化}$$

3. B 提示: 开关都断开时, R_0 与 R_1 串联, 开关都闭合时, L 与 R_1 并联, A 表测 R_1 电流, 并联时 A 表示数大于串联时 A 表示数, 故图线 a 对应开关都闭合的情况. 开关都闭合时, L 正常发光, $U_{\text{额}} = U_L = I_1 R_1 = 0.3 \text{ A} \times 20 \Omega = 6 \text{ V}, P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = 6 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 3 \text{ W}.$

$$\text{开关都断开时, } R_0 = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 10 \Omega, I_{\text{小}} =$$

$$\frac{U}{R_0 + R_{1\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.2 \text{ A}. P_{\text{开大}} = UI_{\text{大}} = 6 \text{ V} \times$$

$$0.6 \text{ A} = 3.6 \text{ W}, \text{ 开关都闭合时, } I_{\text{总大}} = 0.5 \text{ A} + 0.6 \text{ A} = 1.1 \text{ A}, P_{\text{合大}} = UI_{\text{总大}} = 6 \text{ V} \times 1.1 \text{ A} = 6.6 \text{ W}.$$

4. 12 1.6 192 提示: 开关 S 接 a 时, L 正常发光, $I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}, U_1 = U - U_L = 12 \text{ V} -$

$$6 \text{ V} = 6 \text{ V}, R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega. \text{ 开关 S 接 b 时, 当}$$

$$I' = 0.4 \text{ A} \text{ 时, } U'_L = 4 \text{ V}, \text{ 满足 } U = U'_L + I' R_2, U_2 =$$

$$I' R_2 = 0.4 \text{ A} \times 20 \Omega = 8 \text{ V}, P'_L = U'_L I' = 4 \text{ V} \times 0.4 \text{ A} =$$

$$1.6 \text{ W}, Q_2 = I'^2 R_2 t = (0.4 \text{ A})^2 \times 20 \Omega \times 1 \times 60 \text{ s} = 192 \text{ J}.$$

5. R_0 8 6 提示: 由 $P = I^2 R$ 知, 电流越大, P_0 越大, 故实线是 R_0 的功率与电流的关系, 虚线是 R 的功率与电流的关系. $R_0 = \frac{P_0}{I_0^2} = \frac{32 \text{ W}}{(2 \text{ A})^2} = 8 \Omega, \text{ 电源电压}$

$$U = \frac{P_0}{I_0} = \frac{32 \text{ W}}{2 \text{ A}} = 16 \text{ V}. I' = 0.5 \text{ A} \text{ 时, } U'_0 = I' R_0 =$$

$$0.5 \text{ A} \times 8 \Omega = 4 \text{ V}, U_R = U - U'_0 = 16 \text{ V} - 4 \text{ V} = 12 \text{ V},$$

$$P_R = U_R I' = 12 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 6 \text{ W}.$$

6. 0.5 1.5 提示: L 正常发光时, $I = \frac{P_L}{U_L} =$

$$\frac{2.5 \text{ W}}{5 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}. \text{ 当电流变大时, } V_1 \text{ 表示数变大, } V_2 \text{ 表}$$

示数变小, 故图乙中 CB 为 V_1 表的变化曲线, AB 为 V_2 表的变化曲线. 电源电压 $U = U_0 + U_2 = 0.4 \text{ A} \times R_0 + 7 \text{ V}$ ①. 当 $I = 0.5 \text{ A}$ 时, L 正常发光, $U_{\text{变}} = 0, U =$

$$U'_0 + U'_2 = 0.5 \text{ A} \times R_0 + 5 \text{ V} \text{ ②, 联立 ①②, 解得 } U =$$

$$15 \text{ V}, R_0 = 20 \Omega, \Delta P_{\text{总}} = U \Delta I = 15 \text{ V} \times (0.5 \text{ A} -$$

$$0.4 \text{ A}) = 1.5 \text{ W}.$$

7. II a 8 6 提示: V_2 表测 R_2 的电压, V_1 表测 R_1 与 R_2 的总电压, 故 V_1 表示数大于 V_2 表示数, I

为 V_1 表示数与 A 表示数变化关系图像, II 为 V_2 表示数与 A 表示数变化关系图像。滑片在 a 端时, 电路中电流最大, $P_{\text{总}}$ 最大。滑片在 b 端时, $I_{\text{小}} = 0.3 \text{ A}$, $U_{1\text{大}} = 5.4 \text{ V}$, $U_{2\text{大}} = 3 \text{ V}$, $R_2 = \frac{U_{2\text{大}}}{I_{\text{小}}} = \frac{3 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 10 \ \Omega$ 。 $U_1 = U_{1\text{大}} - U_{2\text{大}} = 5.4 \text{ V} - 3 \text{ V} = 2.4 \text{ V}$, $R_1 = \frac{U_1}{I_{\text{小}}} = \frac{2.4 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 8 \ \Omega$ 。滑片置于中点时, $R_{2\text{中}} = \frac{1}{2} R_2 = 5 \ \Omega$, $I' = I_{2\text{中}} = \sqrt{\frac{P_{2\text{中}}}{R_{2\text{中}}}} = \sqrt{\frac{0.8 \text{ W}}{5 \ \Omega}} = 0.4 \text{ A}$, 滑片在 b 端时, $U = U_{1\text{大}} + I_{\text{小}} R_0 = 5.4 \text{ V} + 0.3 \text{ A} \times R_0$, 滑片在中点时, $U = I'(R_1 + R_{2\text{中}} + R_0)$, $U = 0.4 \text{ A} \times (8 \ \Omega + 5 \ \Omega + R_0)$, 解得 $U = 6 \text{ V}$ 。

8. (1) $30 \ \Omega$ (2) 3.6 W (3) 72 J

提示:(1) 有人经过通道时, $U_0 = 3 \text{ V}$, $U_{\text{L}} = U - U_0 = 12 \text{ V} - 3 \text{ V} = 9 \text{ V}$, $I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3 \text{ V}}{10 \ \Omega} = 0.3 \text{ A}$, $R_{\text{L}} = \frac{U_{\text{L}}}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 30 \ \Omega$ 。(2) 无人经过通道时, $U'_0 = 6 \text{ V}$, $U'_{\text{L}} = U - U'_0 = 12 \text{ V} - 6 \text{ V} = 6 \text{ V}$, $I' = \frac{U'_0}{R_0} = \frac{6 \text{ V}}{10 \ \Omega} = 0.6 \text{ A}$, $P_{\text{L}} = U'_{\text{L}} I' = 6 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} = 3.6 \text{ W}$ 。(3) $0 \sim 11 \text{ s}$ 内, 有人经过时, $W_1 = UI t_1 = 12 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} \times 2 \text{ s} = 7.2 \text{ J}$, 无人经过时, $W_2 = UI' t_2 = 12 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} \times 9 \text{ s} = 64.8 \text{ J}$, $W_{\text{总}} = W_1 + W_2 = 7.2 \text{ J} + 64.8 \text{ J} = 72 \text{ J}$ 。

9. (1) 5 V (2) $30 \ \Omega$ (3) 5 W

提示:(1) $U_2 = \frac{P_{2\text{大}}}{I} = \frac{1.25 \text{ W}}{0.25 \text{ A}} = 5 \text{ V}$ 。(2) $R_{2\text{大}} = \frac{P_{2\text{小}}}{I_{\text{小}}^2} = \frac{1.2 \text{ W}}{(0.2 \text{ A})^2} = 30 \ \Omega$ 。(3) 电源电压 $U = I_{\text{小}}(R_{2\text{大}} + R_1) = 0.2 \text{ A} \times (30 \ \Omega + R_1)$ ①, $U = U_2 + IR_1 = 5 \text{ V} + 0.25 \text{ A} \times R_1$ ②, 联立①②, 解得 $R_1 = 20 \ \Omega$, $U = 10 \text{ V}$, $R_2 = 0$ 时, $P_{\text{大}} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(10 \text{ V})^2}{20 \ \Omega} = 5 \text{ W}$ 。

10. (1) 0.5 A (2) 0.45 W (3) 4.05 W

提示:(1) 灯泡 L 正常发光时, $R_{\text{L}} = \frac{U_{\text{L}}^2}{P_{\text{L}}} = \frac{(10 \text{ V})^2}{5 \text{ W}} = 20 \ \Omega$, $I_{\text{L}} = \frac{U_{\text{L}}}{R_{\text{L}}} = \frac{10 \text{ V}}{20 \ \Omega} = 0.5 \text{ A}$ 。(2) 只闭合开关 S 和 S_2 , 且滑片 P 置于中点时, $I = \frac{U}{R_{\text{L}} + \frac{1}{2} R} = \frac{18 \text{ V}}{20 \ \Omega + \frac{1}{2} \times 200 \ \Omega} = 0.15 \text{ A}$, $P'_{\text{L}} = I^2 R_{\text{L}} = (0.15 \text{ A})^2 \times 20 \ \Omega = 0.45 \text{ W}$ 。(3) 只闭合开关 S 和 S_1 时, $I_1 = \frac{U}{R_0 + R_1}$, $I_2 = \frac{U}{R_0 + 4R_1}$, V 表示数之比 $\frac{U_{\text{R}}}{U'_{\text{R}}} = \frac{I_1 R_1}{I_2 \times 4R_1} =$

$\frac{R_0 + 4R_1}{R_0 + R_1} \times \frac{1}{4} = \frac{U_1}{2U_1} = \frac{1}{2}$, 解得 $R_1 = \frac{1}{2} R_0$, 由题可知, $\Delta P_0 = I_1^2 R_0 - I_2^2 R_0 = \left(\frac{U}{R_0 + R_1}\right)^2 R_0 - \left(\frac{U}{R_0 + 4R_1}\right)^2 R_0 = \left(\frac{18 \text{ V}}{R_0 + \frac{1}{2} R_0}\right)^2 R_0 - \left(\frac{18 \text{ V}}{R_0 + 4 \times \frac{1}{2} R_0}\right)^2 R_0 = 5.4 \text{ W}$, 解得 $R_0 = 20 \ \Omega$, $P_{\text{R}} = I^2 R = \left(\frac{U}{R_0 + R}\right)^2 R = \frac{U^2}{\frac{(R_0 - R)^2}{R} + 4R_0}$, 当 $R = R_0 = 20 \ \Omega$ 时, $P_{\text{R大}} = \frac{U^2}{4R_0} = \frac{(18 \text{ V})^2}{4 \times 20 \ \Omega} = 4.05 \text{ W}$ 。

提优专题 2 测量灯泡功率的特殊方法

1. B 提示: 图甲中, 单刀双掷开关接 a 时, 调节滑片使 $I = \frac{2.5 \text{ V}}{25 \ \Omega} = 0.1 \text{ A}$, 当单刀双掷开关接 b 时, 因 R_{L} 与 R_0 不一定相等, 不能保证 $I = 0.1 \text{ A}$, 故无法测量。图乙中, 单刀双掷开关接 a 时, 电压表测 R_0 的电压, 单刀双掷开关接 b 时, 电压表测 R_0 和灯泡两端的总电压, 无法通过观察电压表来调节滑片使 $U_{\text{L}} = 2.5 \text{ V}$, 故无法测量。

2. B 提示: 图乙中只闭合开关 S_2 , 移动滑动变阻器滑片, 使电压表的示数为 $U_{\text{额}}$, 则灯泡 L 正常发光; 保持滑片位置不动, 闭合开关 S_1 , 断开 S_2 , 记下电压表的示数 U_1 , 此时电压表测 R_0 和灯泡 L 两端的电压, $U_0 = U_1 - U_{\text{额}}$, $I_{\text{额}} = I_0 = \frac{U_1 - U_{\text{额}}}{R_0}$, 可求出 $P_{\text{额}}$ 。图丙中将开关 S_2 往右上方打, 电流表测 R_0 的电流, 移动滑片使电流表示数为 $I_0 = \frac{U_{\text{额}}}{R_0}$, 保持滑片位置不动, 将开关 S_2 往左下方打, 记下电流表示数 I' , $I_{\text{额}} = I' - \frac{U_{\text{额}}}{R_0}$, 可求出 $P_{\text{额}}$ 。

3. (2) 将 R_2 的滑片移至 A 端 使电压表示数为 3.8 V (3) 将 R_2 的滑片移至 B 端 $\frac{U_2 - 3.8 \text{ V}}{R_2} \times 3.8 \text{ V}$ 提示:(2) 将 R_1 的阻值调为最大, 将 R_2 的滑片移到 A 端, 闭合开关 S , 此时电压表测灯泡两端的电压, 调节 R_1 使电压表示数 $U_{\text{额}} = 3.8 \text{ V}$ 。(3) 保持 R_1 的滑片位置不变, 将 R_2 的滑片移到 B 端, 此时灯泡仍正常工作, 电压表测灯泡和 R_2 串联的总电压, 记录电压表示数 U_2 ; 因电路的连接没有变化, R_2 两端的电压为 $U_2 - U_{\text{额}} = U_2 - 3.8 \text{ V}$, $I_{\text{额}} = \frac{U_2 - 3.8 \text{ V}}{R_2}$, $P_{\text{额}} = I_{\text{额}} U_{\text{额}} = \frac{U_2 - 3.8 \text{ V}}{R_2} \times 3.8 \text{ V}$ 。

4. (1) 小灯泡 a $I_{\text{额}} R_0$ (3) $(U - U_1) I_{\text{额}}$
提示:(1) “1”处连接小灯泡, 电压表测定值电阻两端的

电压,开关 S 闭合, S_1 接在 a 端,调节滑动变阻器 R 的滑片,使通过电路的电流等于 $I_{\text{额}}$,此时电压表的示数为 $U_0 = I_{\text{额}}R_0$ 。(3) 将开关 S_1 接在另一端,滑动变阻器 R 的滑片保持不动,电压表测定值电阻和滑动变阻器两端的电压,示数为 U_1 ,则 $U_L = U - U_1$, $P_{\text{额}} = (U - U_1)I_{\text{额}}$ 。

5. (1) S、 S_1 (2) S、 S_2 (3) $\frac{U_{\text{额}}(U - U_{\text{额}})}{R_0}$

提示:(1) 同时闭合开关 S、 S_1 ,移动滑动变阻器的滑片使电压表示数等于 $U_{\text{额}}$ 。(2) 将开关均断开,保持滑动变阻器的滑片位置不动,然后闭合开关 S、 S_2 ,读出电压表示数为 U 。(3) R_0 两端的电压 $U_0 = U - U_{\text{额}}$, $I_{\text{额}} = I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U - U_{\text{额}}}{R_0}$, $P_{\text{额}} = U_{\text{额}}I_{\text{额}} = \frac{U_{\text{额}}(U - U_{\text{额}})}{R_0}$ 。

6. (3) 保持 R_1 的滑片位置不动,移动 R_2 的滑片 (5) $\frac{I_2^2 I_2 R}{I_1 - I_2}$ 提示:(3) 使灯泡正常发光后,只

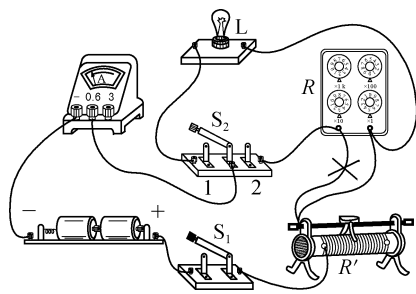
闭合开关 S_2 ,保持 R_1 的滑片位置不动,移动 R_2 的滑片,使 A 表示数为 $I_{\text{额}}$,此时 $R_{\text{额}} = R_2$ 。(5) 保持 R_2 的滑片位置不动,将 R_1 的滑片移到最左端,读出 A 表示数为 I_1 ,再将 R_1 的滑片移到最右端,读出 A 表示数为 I_2 。因电源电压不变,有 $I_1 R_2 = I_2 R_2 + I_2 R$,解得 $R_2 = \frac{I_2 R}{I_1 - I_2}$, $P_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R_2 = \frac{I_{\text{额}}^2 I_2 R}{I_1 - I_2}$ 。

7. (1) 电流表示数为 $I_{\text{额}}$ (3) 位置保持不变 (4) $\frac{I_{\text{额}}^3}{I - I_{\text{额}}}R$ (5) R_1 R_2 提示:(1) 闭合

开关 S_1 ,将开关 S_2 拨至 1,调节 R_1 使电流表示数为 $I_{\text{额}}$,读出 R_1 接入阻值为 R ,电源电压 $U = I_{\text{额}}R_{\text{额}} + I_{\text{额}}R$ 。(2) 仍闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 拨至 2,只调节 R_2 ,使电流表示数为 $I_{\text{额}}$,灯泡正常工作时, $R_{\text{额}} = R_2$ 。(3) 再将 R_1 阻值调为 0, R_2 的滑片位置保持不变,有 $R_2 = R_{\text{额}}$,读出电流表示数为 I ,电源电压 $U = IR_2$ 。

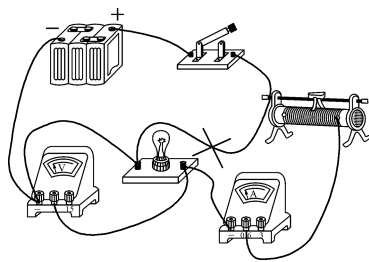
(4) 解得 $R_{\text{额}} = \frac{I_{\text{额}}}{I - I_{\text{额}}}R$, $P_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 \times \frac{I_{\text{额}}}{I - I_{\text{额}}}R = \frac{I_{\text{额}}^3}{I - I_{\text{额}}}R$ 。(5) 若将 R_1 和 R_2 互换,可更简单地测出 $P_{\text{额}}$:闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 拨至 1,调节 R_2 ,使电流表示数为 $I_{\text{额}}$ 。仍闭合开关 S_1 ,将 S_2 拨至 2,只调节 R_1 ,使电流表示数为 $I_{\text{额}}$,读出 R_1 接入的阻值 R' ,有 $R_{\text{额}} = R'$, $P_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R'$ 。

8. (1) 如图所示 (2) 1 滑动变阻器 R' (3) 电阻箱 R 0.625 (4) 电压表



提示:(2) 闭合开关 S_1 ,将 S_2 扳向 1,调节滑动变阻器滑片,使电流表示数为 $I_{\text{额}} = 0.25 \text{ A}$ 。(3) 将开关 S_2 扳向 2,保持滑动变阻器阻值不变,调节电阻箱,当电流表示数如图乙时, $I = 0.2 \text{ A}$,电阻箱示数 $R = 13 \Omega$, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{3 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 15 \Omega$, $R_{\text{滑}} = R_{\text{总}} - R = 15 \Omega - 13 \Omega = 2 \Omega$,则在 S_2 接 1 时, $U_{\text{滑}} = I_{\text{额}}R_{\text{滑}} = 0.25 \text{ A} \times 2 \Omega = 0.5 \text{ V}$, $U_{\text{额}} = U - U_{\text{滑}} = 3 \text{ V} - 0.5 \text{ V} = 2.5 \text{ V}$, $P_{\text{额}} = U_{\text{额}}I_{\text{额}} = 2.5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 0.625 \text{ W}$ 。(4) 若用电压表替换电流表后与 R_0 并联,当 $U_0 = 0.25 \text{ A} \times 10 \Omega = 2.5 \text{ V}$,即电压表示数为 2.5 V 时,灯泡正常发光,故应将电压表与定值电阻并联。

9. (1) 如图所示 B (2) 灯泡断路 (3) 右 (4) 0.5 温度 (5) 控制滑片的位置不动,开关 S_1 断开, S_2 闭合,记下电流表的示数 $I' = \frac{2.5 \text{ V}}{I' - 0.2 \text{ A}}$



提示:(1) 原电路中,电流表与灯和滑动变阻器并联,电压表串联在电路中是错误的,本实验电流表与灯串联,电压表与灯并联。其中电源电压为 6 V,小灯泡额定电压 $U_{\text{额}}$ 为 2.5 V,灯丝电阻约为 12Ω ,通过灯的电流大约为 $I = \frac{U_L}{R} = \frac{2.5 \text{ V}}{12 \Omega} \approx 0.21 \text{ A}$,根据串联电路电压的规律及欧姆定律可知变阻器连入电路的电阻 $R_{\text{滑}} = \frac{U - U_L}{I} = \frac{6 \text{ V} - 2.5 \text{ V}}{0.21 \text{ A}} \approx 16.7 \Omega$,为能顺利完成该实验探究,选用“20 Ω 0.5 A”的滑动变阻器。(2) 闭合开关后,移动滑动变阻器的滑片,发现小灯泡始终不发光,电流表无示数,电路可能断路,电压表有示数,电压表与电源连通,若电路只有一处故障,则故障原因是灯泡断路。(3) 排除故障,闭合开关,移动滑片,发现电压表的

示数如图乙所示,电压表选用小量程,分度值为 0.1 V,电压为 2.2 V,小于 2.5 V,为了测量小灯泡的额定功率,应增大灯两端的电压,将滑动变阻器的滑片向右端移动。(4) ①根据通过小灯泡的电流随它两端电压变化的关系可知,灯在额定电压下的电流为 0.2 A,该小灯泡正常发光时的额定功率 $P=U_L I_L=2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A}=0.5 \text{ W}$ 。②小灯泡灯丝的电阻是变化的,主要是受温度变化的影响。(5) ①开关 S_1 闭合, S_2 断开,灯与待测电阻并联后再与滑动变阻器串联,电流表测灯的电流,调节滑动变阻器的滑片至电流表的示数 I 为 0.2 A,可知灯的电压为 2.5 V;②控制滑片的位置不动,开关 S_1 断开, S_2 闭合,记下电流表的示数 I' ;③电流表测灯与待测电阻并联的总电流,因电路的连接关系没有改变,各电阻的大小和通过的电流不变,根据并联电路电流的规律,通过待测电阻的电流 $I''=I'-I$,表达式 $R_x=\frac{U_R}{I''}=\frac{2.5 \text{ V}}{I'-0.2 \text{ A}}$ 。

提优专题 3 多档位电热器

1. D 提示:处于高温挡时,总功率应最大,由 $P=\frac{U^2}{R}$ 知总电阻最小,应使两电阻并联,即开关 S_1 接 a 、 S_2 闭合;开关 S_1 接 a 、 S_2 断开时,仅 R_1 工作,为中温挡;开关 S_1 接 b 、 S_2 闭合时,仅 R_2 工作,为次中温挡;开关 S_1 接 b 、 S_2 断开时,两电阻串联,为低温挡。

2. D 提示:开关 S 接 1 时,仅 R_1 工作,为加热挡,开关 S 接 2 时, R_1 、 R_2 串联,为保温挡; $P_{\text{加热}}=\frac{U^2}{R_1}=\frac{(220 \text{ V})^2}{48 \Omega} \approx 1\,008.3 \text{ W}$;不计热量损失, $W=Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)=4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1 \text{ kg} \times (75^\circ\text{C}-25^\circ\text{C})=2.1 \times 10^5 \text{ J}$, $t'=\frac{W}{P_{\text{加热}}}=\frac{2.1 \times 10^5 \text{ J}}{1\,008.3 \text{ W}} \approx 208.3 \text{ s}$; $W_{\text{实}}=\frac{16 \text{ r}}{1\,200 \text{ r}/(\text{kW} \cdot \text{h})}=\frac{1}{75} \text{ kW} \cdot \text{h}$, $P_{\text{实}}=\frac{W_{\text{实}}}{t'}=\frac{\frac{1}{75} \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{1}{60} \text{ h}}=0.8 \text{ kW}=800 \text{ W}$ 。

3. C 提示:开关旋至“1”挡时,两电阻串联,电功率最小,开启防雾功能,总电阻为 20Ω , $I_1=\frac{U}{2R}=\frac{10 \text{ V}}{20 \Omega}=0.5 \text{ A}$,总功率 $P_1=UI_1=10 \text{ V} \times 0.5 \text{ A}=5 \text{ W}$ 。开关旋至“2”挡时,仅一条电阻丝工作,电功率较小,为除露功能, $I_2=\frac{U}{R}=\frac{10 \text{ V}}{10 \Omega}=1 \text{ A}$,从防雾到除露有 $\Delta I=I_2-I_1=1 \text{ A}-0.5 \text{ A}=0.5 \text{ A}$ 。开关旋至“3”挡时,两电阻并联,总功率最大,为化霜功能, $I_3=\frac{U}{R}+\frac{U}{R}=\frac{10 \text{ V}}{10 \Omega}+$

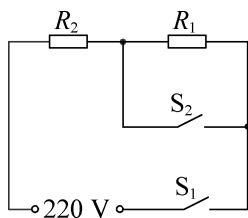
$\frac{10 \text{ V}}{10 \Omega}=2 \text{ A}$ 。总功率 $P_3=UI_3=10 \text{ V} \times 2 \text{ A}=20 \text{ W}$,化霜与防雾的总功率之差 $\Delta P=P_3-P_1=20 \text{ W}-5 \text{ W}=15 \text{ W}$ 。

4. 2 1 100 506 提示:开关旋至“1”时, R_1 、 R_2 串联, $R_{\#}=R_1+R_2$ 。开关旋至“2”时,只有 R_1 工作,因 $R_{\#}>R_1$,故开关旋至“1”时为保温挡,旋至“2”时为加热挡。 $P_{\text{加热}}=\frac{U^2}{R_1}=\frac{(220 \text{ V})^2}{44 \Omega}=1\,100 \text{ W}$ 。 $R_{\#}=\frac{U^2}{P_{\text{保温}}}=\frac{(220 \text{ V})^2}{88 \text{ W}}=550 \Omega$, $R_2=R_{\#}-R_1=550 \Omega-44 \Omega=506 \Omega$ 。

5. 11 中 80 提示: $W=P_{\text{低}}t=0.022 \text{ kW} \times \frac{1}{6} \text{ h}=\frac{11}{3\,000} \text{ kW} \cdot \text{h}$,电能表指示灯在 10 min 内闪烁的次数为 $\frac{11}{3\,000} \text{ kW} \cdot \text{h} \times 3\,000 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h})=11 \text{ imp}$ 。开关 S 与 3、4 触点相连时,仅 R_2 工作,为中温挡。开关 S 与 2、3 触点相连时, R_1 和 R_2 串联,为低温挡, $P_{\text{低}}=\frac{(220 \text{ V})^2}{R_1+R_2}=22 \text{ W}$ 。开关 S 与 4、5 触点相连时, R_2 和 R_3 并联,为高温挡, $P_{\text{高}}=\frac{(220 \text{ V})^2}{R_2}+\frac{(220 \text{ V})^2}{R_3}=847 \text{ W}$ 。 $P_1:P_2=\frac{(220 \text{ V})^2}{R_2}:\left(\frac{(220 \text{ V})^2}{R_1+R_2}\right)^2 \times R_2=121:1$,解得 $R_1=2\,000 \Omega$, $R_2=200 \Omega$, $R_3=80 \Omega$ 。

6. 闭合 b 88 25 提示:开关 S_1 闭合、 S_2 接 b 时, R_1 与 R_2 并联,总电阻最小,总功率最大,处于高温挡加热状态。开关 S_1 闭合、 S_2 接 a 时,仅 R_1 工作,是中温挡, $R_1=\frac{U^2}{P_2}=\frac{(220 \text{ V})^2}{44 \text{ W}}=1\,100 \Omega$ 。开关 S_1 断开、 S_2 接 a 时, R_1 和 R_2 串联,为低温挡, $R=\frac{U^2}{P_1}=\frac{(220 \text{ V})^2}{22 \text{ W}}=2\,200 \Omega$, $R_2=R-R_1=2\,200 \Omega-1\,100 \Omega=1\,100 \Omega$ 。高温挡 $P_3=\frac{U^2}{R_1}+\frac{U^2}{R_2}=\frac{(220 \text{ V})^2}{1\,100 \Omega}+\frac{(220 \text{ V})^2}{1\,100 \Omega}=88 \text{ W}$ 。 $Q_{\text{吸}}=cm\Delta t=0.44 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{ kg} \times 4^\circ\text{C}=880 \text{ J}$, $W_{\text{电}}=\frac{Q_{\text{吸}}}{\eta}=\frac{880 \text{ J}}{80\%}=1\,100 \text{ J}$,用中温挡时, $t=\frac{W_{\text{电}}}{P_2}=\frac{1\,100 \text{ J}}{44 \text{ W}}=25 \text{ s}$ 。

7. (1) $6.4 \times 10^5 \text{ J}$ (2) 5 A (3) 如图所示,开关 S_1 、 S_2 都闭合时为加热状态



提示:(1) $Q_{吸} = cm(t - t_0) = 4.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 6.4 \times 10^5 \text{ J}$ 。(2) 正常加热时,

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

(3) 如图所示, $R_{加热} = \frac{U^2}{P_{加热}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1100 \text{ W}} = 44 \Omega = R_2$, 即加热时仅 R_2 工作;

$$R_{保温} = \frac{U^2}{P_{保温}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{200 \text{ W}} = 242 \Omega = R_1 + R_2, \text{ 即保温时,}$$

R_1, R_2 串联。故开关 S_1, S_2 都闭合时, 为加热状态; 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, 为保温状态。

8. (1) 10 A (2) $9.9 \times 10^5 \text{ J}$ (3) 80%

提示:(1) $I = \frac{P_{高}}{U} = \frac{2200 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 10 \text{ A}$ 。(2) 开关 S_1 闭合、 S_2 接 B 时, 仅 R_1 工作, 为中温挡, 开关 S_1 断开、 S_2 接

$$B \text{ 时, } R_1 \text{ 和 } R_2 \text{ 串联, 为低温挡, } P_{中} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{44 \Omega} =$$

$$1100 \text{ W, } t_{中} = 25 \text{ min} - 10 \text{ min} = 15 \text{ min} = 900 \text{ s, } W =$$

$$P_{中} t_{中} = 1100 \text{ W} \times 900 \text{ s} = 9.9 \times 10^5 \text{ J}。$$

(3) $Q_{吸} = cm(t - t_0) = 4.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 4 \text{ kg} \times (96^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}) = 1.056 \times 10^6 \text{ J}$, $W_{高} = P_{高} t_{高} = 2200 \text{ W} \times 10 \times$

$$60 \text{ s} = 1.32 \times 10^6 \text{ J, } \eta = \frac{Q_{吸}}{W_{高}} \times 100\% = \frac{1.056 \times 10^6 \text{ J}}{1.32 \times 10^6 \text{ J}} \times$$

$$100\% = 80\%。$$

9. (1) 100 A (2) $1.188 \times 10^5 \text{ J}$ (3) 4400 W

提示:(1) $I = \frac{P}{U} = \frac{1.1 \times 10^8 \text{ W}}{1.1 \times 10^6 \text{ V}} = 100 \text{ A}$ 。(2) $W = Pt =$

$$2200 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 1.32 \times 10^5 \text{ J, } Q = W\eta = 1.32 \times 10^5 \text{ J} \times$$

$$90\% = 1.188 \times 10^5 \text{ J}。$$

(3) $R_0 = \frac{U_{额}^2}{P_{额}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{2200 \text{ W}} = 22 \Omega$,

开关 S_1 与 a、b 相连时, R 和 R_0 并联, 处于高温挡, $P_{高温} = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R_0}$, 开关 S_1 与 c 相连时, R 和 R_0 串联, 处

于低温挡, $P_{低温} = \frac{U^2}{R + R_0}$, $\frac{P_{高温}}{P_{低温}} = \frac{\frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R_0}}{\frac{U^2}{R + R_0}} = \frac{4}{1}$, 解得

$$R = R_0 = \frac{U^2}{P_{额}} = 22 \Omega, P_{高温} = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R_0} = \frac{2U^2}{R} =$$

$$\frac{2 \times (220 \text{ V})^2}{22 \Omega} = 4400 \text{ W}。$$

10. (1) 5 A (2) 90 W (3) “40 Ω 2 A”的

R_0 提示:(1) $I_{高} = \frac{P_{高}}{U} = \frac{150 \text{ W}}{30 \text{ V}} = 5 \text{ A}$ 。(2) 开

关 S, S_2 闭合, S_1 断开时, 仅 R_2 工作, 为中温挡; 开

关 S, S_1, S_2 均闭合时, R_1, R_2 并联, 为高温挡。 $P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(30 \text{ V})^2}{15 \Omega} = 60 \text{ W}$, $P_{中} = P_{高} - P_1 = 150 \text{ W} - 60 \text{ W} =$

90 W。(3) $R_2 = \frac{U^2}{P_{中}} = \frac{(30 \text{ V})^2}{90 \text{ W}} = 10 \Omega$, 开关 S_1, S_2 均断

开, S 闭合时, R_0 和 R_2 串联, 为低温挡, $R_{总大} = \frac{U^2}{P_{低小}} =$

$$\frac{(30 \text{ V})^2}{20 \text{ W}} = 45 \Omega, R_{0大} = R_{总大} - R_2 = 45 \Omega - 10 \Omega = 35 \Omega,$$

$$I_{低大} = \frac{P_{低大}}{U} = \frac{50 \text{ W}}{30 \text{ V}} \approx 1.67 \text{ A}, \text{ 故应选用“40 } \Omega \text{ 2 A”}$$

的 R_0 。

11. (1) $2.16 \times 10^4 \text{ J}$ (2) 24 Ω

(3) ①48 Ω ②9~19.2 W 提示:(1) $Q = W =$

$P_{高温} t = 36 \text{ W} \times 10 \times 60 \text{ s} = 2.16 \times 10^4 \text{ J}$ 。(2) 开关 S, S_1

闭合, S_2 闭合时, R_1, R_2 并联, 处于高温挡。开关 S, S_1

闭合, S_2 断开时, 仅 R_1 工作, 处于中温挡。 $I_{高温} = \frac{P_{高温}}{U} = \frac{36 \text{ W}}{24 \text{ V}} = 1.5 \text{ A}$, 因高温挡工作比中温挡工作时,

A 表示数增大了 0.5 A, 即 $I_2 = 0.5 \text{ A}$, $I_1 = I_{高温} - I_2 =$

$1.5 \text{ A} - 0.5 \text{ A} = 1 \text{ A}$, $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{24 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 24 \Omega$ 。(3) 开

关 S 闭合, S_1, S_2 均断开时, R_1, R_3 串联, 处于低温挡。

①滑片在距离左端 $\frac{1}{6}$ 处时, R_3 两端的电压 $U_1 =$

$$\frac{U}{R_1 + \frac{1}{6}R_3} \times \frac{1}{6}R_3, \text{ 滑片在中点时, } R_3 \text{ 两端的电压}$$

$$U_2 = \frac{U}{R_1 + \frac{1}{2}R_3} \times \frac{1}{2}R_3, \text{ 由 } U_1 : U_2 = 1 : 2 \text{ 解得 } R_3 =$$

$2R_1 = 2 \times 24 \Omega = 48 \Omega$ 。②由 V 表量程知 R_3 两端的最大电压 $U_{3大} = 15 \text{ V}$, R_1 两端的最小电压 $U_{R1} = U -$

$U_{3大} = 24 \text{ V} - 15 \text{ V} = 9 \text{ V}$, $I_{小} = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{9 \text{ V}}{24 \Omega} = 0.375 \text{ A}$,

$P_{小} = UI_{小} = 24 \text{ V} \times 0.375 \text{ A} = 9 \text{ W}$ 。 $I_{大} = I_{滑大} = 0.8 \text{ A}$,

$P_{大} = UI_{大} = 24 \text{ V} \times 0.8 \text{ A} = 19.2 \text{ W}$, 故低温挡手动调节的加热功率范围为 9~19.2 W。

第十六章 电和磁

一、磁体与磁场

课时 1 磁体与磁极

1. D

2. C 提示:三个钢棒平衡时, a、c 棒都受水平向右的力, b、c 棒之间存在斥力, c 棒一定有磁性。 a、b 棒之间相互吸引, a 棒可能有磁性也可能无磁性。

3. B 提示:任何一个磁体有且只有两个磁极, 不可能出现单个磁极的磁体, 图乙的左端和右端是 N 极, 中间为 S 极, 不符合磁体的特征。

4. N 吸引

5. 磁 磁体 S(或南) 温度

6. 同名 异名

7. 红 易磁化 提示:由磁极间的作用规律知,当按下磁性写字笔按钮时,笔尖磁体为S极,吸引N极,可写出红色的字;刷子左右移动可擦去字迹,应用易磁化的材料制成。

8. D 提示:图A、B中,甲、乙两棒靠近时相互吸引,无法确定哪根棒的顶端有磁性。条形磁铁的中间部分磁性很弱,图C中无论谁有磁性两钢棒都不吸引,无法一次把它们区分开。图D中如果甲、乙间吸引力较大,说明甲棒有磁性,如果吸引力较小,说明甲棒没有磁性。

9. C 提示:用磁铁的一极在缝衣针上由针尖向针尾反复摩擦,缝衣针被磁化,最后是缝衣针的针尾与磁铁的N极相互吸引,则针尾为S极,针尖为N极,把这枚缝衣针用细线悬挂起来,缝衣针停止运动后,针尖N极指向北方。

10. N 同名磁极相斥 压强 提示:如图甲所示,在磁体B作用下,磁体A将密封盖顶起,这是利用同名磁极相斥的原理,磁体A下端为N极,则磁体B上端为N极。如图乙所示,当密封盖上方积水增多时,水对密封盖的压强变大,排水口也变大。

11. 分开 磁化 同 提示:当两硬币都放在磁体的N极上时,会被磁体磁化,具有相同的磁极。由于同名磁极相斥,它们会相互分开。

12. S 顺 逆 提示:若A轮磁体外侧是N极,则与A轮相邻的C轮磁体外侧是S极,与C轮相邻的D轮和B轮磁体外侧是N极。如果A轮逆时针转动,C轮将顺时针转动,D轮和B轮将逆时针转动。

13. A B 提示:条形磁铁的中间磁性最弱,两端磁性最强。A在B的上方从左端向右端滑动,若吸引力不变,则B棒肯定无磁性,A棒有磁性。若吸引力的大小先由大变小,然后是由小变大,说明B的两端磁性较强,中间磁性较弱,则B肯定有磁性。

课时2 磁场与磁感线

1. D

2. A 提示:由磁感线分布特点知两磁极相互排斥,且磁感线均由磁极指向外部,故两磁极均为N极,小磁针所在处磁场向下,小磁针S极在上、N极在下。

3. D 提示:叶尖是S极,指向地理南极、地磁北极,A错误。“指南针”的叶尖所指方向为该点的磁场方向的反方向,B错误。“指南针”周围存在磁场,不存在磁感线,C错误。磁化后的缝衣针能带动树叶指南北,是因为它受到地磁场的作用。

4. 轻敲 自由转动 分布 磁化

5. 弱 左 南 提示:磁感线越密集,该处磁场越强,故a处的磁场比b处的磁场弱;磁体外部的磁感线是从N极出发,回到S极,故磁体的右侧是N极,故a点所放小磁针静止时北极指向左;地磁场的南极在地理北极附近,将此磁体悬吊起来,静止时图示的右端即磁体N极指向北方,即地磁场的南极。

6. 北 下 排斥 提示:在赤道附近,悬挂起来的小磁针静止时,小磁针的N极指向地磁南极,即地理的北极附近。将小磁针放在地理北极附近,小磁针的N极与地磁南极相互吸引,故小磁针的N极指下。图乙中,将磁体竖直切开,两个新的磁铁的同名磁极相互接触会相互排斥。

7. N 逆时针 提示:图中左边磁体与右边磁体之间的磁感线呈吸引状,由异名磁极相互吸引知,右边磁体的A端为N极,B端为S极;将小磁针按图示方式放置,由磁感线从N极出发回到S极知,小磁针的N极将沿逆时针方向转动。

8. 如图所示



9. C 提示:两个纺锤形磁铁左、右相吸,说明它们的左、右两侧为磁极,由于磁感线在磁体的外部由N极指向S极,故它们左、右两侧的磁感线从左侧N极指向右侧的S极,或者从右侧的N极指向左侧的S极。

10. D 提示:根据异名磁极相吸的原则,如果小磁针静止时左端为N极,则条形磁体A的右端为N极;磁感线是为了形象地描绘磁场而引进的假想曲线;磁体的周围存在磁场,磁场是一种物质;如果条形磁体A的左端为N极,则a点的磁场方向应水平向右。

11. 弱 P 提示:a点的磁感线比b点的磁感线疏,故a点的磁场比b点的磁场弱。小磁针静止在b点时,其N极指向与该点磁感线的方向一致,故N极指向P点。

12. (1) < (2) A 提示:(2)图中磁感线指向磁体左侧,说明磁体左侧是S极,若将小磁针放在B处,由异名磁极相互吸引知,小磁针的N极应该向右。

13. (1) 一定 (2) 不一定 (3) 不一定 (4) 不一定 一定 提示:(4)图乙中A钢针可能是磁体,中间磁性最弱,也可能不是磁体,B钢针被吸引,说明B钢针一定具有磁性。

二、电流的磁场

课时 1 电流的磁场

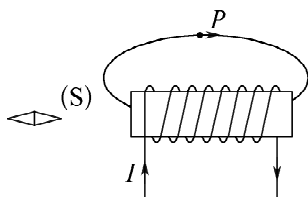
1. A 提示:小磁针偏转说明通电导体周围存在磁场,不能说明磁场对通电导体有力的作用。通电直导线周围的磁场方向与电流方向有关。借助小磁针感知磁场的存在,用的是转换法。

2. A 提示:由安培定则知通电螺线管的右端为 N 极,磁体的外部磁感线从 N 极指向 S 极,故 M 点的磁场方向向左,通电螺线管的左端是 S 极,小磁针静止时,其 N 极的指向向右。向右移动滑片,电路中电流减小,螺线管的磁性减弱。

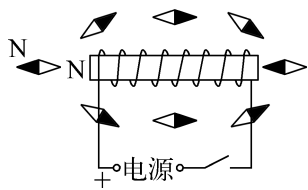
3. 磁场 仍成立 S

4. 南 下端 提示:闭合开关后,由安培定则知螺线管左端为 N 极,右端为 S 极;因地磁南极在地理北极的附近,地磁北极在地理南极附近,而同名磁极相互排斥,故船头静止时指向南方;为使实验现象更加明显,应增大电路中的电流,减小滑动变阻器接入电路的电阻,滑片应向下端移动。

5. 如图所示



6. (1) 地球周围存在磁场 (2) 如图所示
(3) 电流 (4) 显示磁场的方向



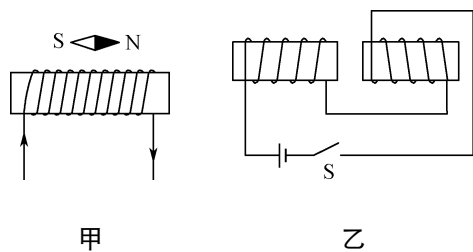
7. B 提示:闭合开关前,条形磁铁对铁芯有吸引力。闭合开关后,电磁铁的右端是 S 极,对条形磁铁有向左的吸引力,条形磁铁有向左运动的趋势,故条形磁铁受到向右的静摩擦力。滑片 P 向 a 端移动时,电流增大,电磁铁磁性增强,对条形磁铁的吸引力增大。滑片 P 向 b 端移动时,电流减小,电磁铁的磁性减弱,对条形磁铁的吸引力变小,因条形磁铁处于静止状态,受到向左的吸引力和向右的静摩擦力为平衡力,吸引力减小时,摩擦力也减小。

8. A 提示:当电磁铁中有电流通过时,电磁铁有磁

性,软铁棒乙始终被吸引,不会被排斥;若 A 端为正极,则电流从螺线管的左端流入,右端流出,由安培定则可确定螺线管的左端为 N 极,右端为 S 极,电磁铁的 S 极与条形磁铁甲的 N 极靠近,则甲被吸引。

9. 负极 一直不变 提示:通电螺线管左端为 N 极,由安培定则知电源的左端为负极,右端为正极;铜不是磁性材料,不能与通电螺线管周围的磁场发生力的作用,故铜块在通电螺线管的上方从右端水平匀速运动到左端的过程中,弹簧测力计的示数一直不变。

10. 如图所示



提示:(2) 由安培定则知左边螺线管的左端是 N 极,右端是 S 极,两个螺线管相互吸引,可知右边螺线管的左端是 N 极,右端是 S 极,由安培定则知,电流从右边螺线管的右端流入,左端流出。

11. (1) 轻敲硬纸板 条形 (2) 方向

(3) 逆 西 (4) 增大电流 提示:(1) 轻敲硬纸板,使得接触面分离减小摩擦。(2) 对调电源的正负极,小磁针的指向也随之对调,说明通电螺线管的极性与电流方向有关。(3) 图乙中通电螺线管的右端是 N 极,故小磁针将逆时针旋转,原来小磁针在地磁场的作用下,N 极指向地理北方,旋转后静止时小磁针的 N 极指向地理的西方。(4) 为增强通电螺线管的磁场,可增大电流。

课时 2 电磁铁及其应用

1. D 提示:电磁铁的磁性强弱与通过它的电流和线圈匝数有关,电流越大,匝数越多,磁性越强,与电流的方向无关,电磁铁的磁场方向与电流方向有关。铜芯不能被磁化,故电磁铁中加铜芯比加铁芯磁性弱。

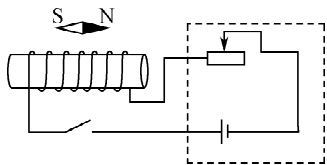
2. D 提示:由安培定则知,电磁铁的左端为 N 极,右端为 S 极,上侧的小磁针将会逆时针旋转;闭合开关 S_1 和 S_2 ,滑片 P 向左滑动时,左侧电路中电阻变小,电流变大,磁场的磁性增强,巨磁电阻的阻值减小,右侧电路中的电流变大,指示灯的亮度变亮;滑片 P 向右滑动时,巨磁电阻的阻值增大,右侧电路中电流变小,灯泡两端的电压变小,电压表示数变小。

3. C 提示:转动钥匙相当于闭合电磁铁的开关,使电磁铁工作,向下吸引衔铁,使触点b向右与c接触,接通电动机所在电路,汽车启动。电磁铁的工作电压只是电动机的工作电压的一部分,由安培定则知,电磁铁通电时,上端是N极、下端是S极。

4. 增大 左 减小 提示:电磁铁通电后有磁性,能吸引弹簧测力计下面的铁块,故弹簧测力计的示数将增大;要使弹簧测力计的示数减小,即电磁铁对铁块的吸引力变小,磁性变弱,电流应变小,滑片P应向左滑动;抽出铁芯后,电磁铁的磁性变弱,对铁块的吸引力变小,弹簧测力计的示数减小。

5. B 红 N 提示:当水位没有达到金属块B时,电磁铁没有磁性,只有绿灯亮。当水位到达金属块B时电路接通,电磁铁有磁性,吸引衔铁使红灯接通,红灯亮,表示水位过高报警。由安培定则知,电磁铁的上端为N极。

6. 如图所示



7. (1) 有 (2) 左 电流大小 (3) 增强

(4) S极 提示:(2) 滑动变阻器滑片P向左移动时,电阻变小,电流变大,通电螺线管A端吸引了更多的大头针,说明通电螺线管磁性强弱与电流大小有关。(3) 在其他条件不变时,在螺线管中插入铁芯,通电螺线管的磁性会增强。(4) 由安培定则知通电螺线管的下端为N极,当小磁针静止后,小磁针的S极指向通电螺线管的A端。

8. C 提示:电磁铁的导线中电流应从一端进入,从另一端流出,A、B错误。a、d连接,b与A连接,c与B连接,电磁铁的左端为S极,右端为N极,故C正确。a、c连接,b与A连接,d与B连接,电磁铁的左端为S极,右端为S极,故D错误。

9. D 提示:白天 R_0 较小,流过 R_0 的电流较大,电磁铁的磁性较强,将衔铁吸下来,使动触点与c接通,则夜晚动触点与b接通,电源应接在ab间。将电阻箱R的阻值调大,电流变小,电磁铁的磁性变弱,吸引力变小,路灯提前被点亮。控制电路中的电压变小,而吸合电流不变,则总电阻变小, R_0 变小,光照强度增强,路灯比原来早一些亮。

10. 减小 增强 b 提示:当空气中尘埃量达到一

定值时,由于尘埃的反射,部分光越过挡板射到光敏电阻上,阻值减小,电流增大,电磁铁的磁性增强,吸引衔铁,使动触点和下面的静触点接触,开启自动除尘模式,故下面的b是除尘器,上面的a是指示灯。

11. (1) 40 160 (2) 不能 (3) 吸引

提示:(1) 由表格数据知当 $I=2\text{ A}$,通电时间为40 s时S熔断,S产生的热量 $Q=I^2Rt=(2\text{ A})^2\times 1\ \Omega\times 40\text{ s}=160\text{ J}$ 。(2) 当 $I=5\text{ A}$ 时,通电2 s时S才熔断,但通电0.1 s时衔铁已被电磁铁吸下,电路断开,S不能熔断。(3) 若电路中电流方向与图示相反,电磁铁仍吸引衔铁。

三、磁场对电流的作用 电动机

课时1 磁场对电流的作用

1. B 提示:通电线圈在磁场中受到力的作用,且两边所受力的方向相反,故当线圈转到平衡位置,即线圈所在平面与磁感线垂直时,线圈受到的磁场力为平衡力,最终静止在线圈所在平面与磁感线垂直的位置。

2. B 提示:线圈中cd段导线的电流方向由c到d,在磁场方向不变的情况下,ab段的电流方向和cd段的电流方向相反,则ab段导线受磁场力的方向与cd段相反,ab段受力向上,故cd段受力向下。

3. D 提示:由电流表的内部构造知通电线圈在磁场中受力而转动;线圈转动时,电能转化为机械能和内能;改变线圈中的电流方向,其转动方向会发生改变;电流越大,线圈转动的幅度越大,故可利用电流表指针的转动幅度来体现电路中电流的大小。

4. 通电导体 电动 右 提示:闭合开关,有电流通过铝棒,观察到铝棒向左运动,这说明磁场对通电导体有力的作用,电动机就是利用这一原理制成的;对调电源正、负两极,再次闭合开关时,磁场方向不变,铝棒中的电流方向与原来相反,则铝棒受力的方向也与原来相反,此时铝棒会向右运动。

5. 向右 提示:只改变a导线中的电流方向,则导线a产生磁场的方向与图甲相反,而导线b的电流方向不变,则导线b所受磁场的方向与图甲相反,故此时b导线受到a导线作用力的方向向右。

6. (1) 磁场对通电导体有力的作用 (2) 磁场对通电导体作用力的方向与电流方向有关 (3) 磁场对通电导体作用力的方向与磁场方向有关

7. D 提示:A、B选项中电流方向发生改变,磁场方向

不变,通电导体的受力方向改变;C选项中磁场方向发生改变,电流方向不变,通电导体的受力方向改变;D选项中磁场方向和电流方向同时改变,通电导体受力方向不变。

8. D 提示:有电流通过的灯丝置于磁场中,灯丝发生了晃动,说明通电导体在磁场中受到力的作用。在这个过程中,电能转化为机械能。

9. 受到力的作用 有力的作用 力可改变物体的运动状态 提示:将两个强磁铁固连在一节新干电池两极上,制成“小车”,干电池与磁体及中间部分线圈组成了闭合回路,在磁场中受到力的作用而运动。

10. 竖直向上 减小 改变电流方向

提示:当金属棒中通以由A流向B的电流时,橡皮筋处于松弛状态,说明了金属棒AB受到向上的磁场力作用。若要使橡皮筋处于拉伸状态,应减小磁场力,在不改变磁场的条件下,可以断开电路或减小电流的大小,从而减小磁场力;若电流的方向发生改变,金属棒AB的受力方向就会变为向下,橡皮筋也会处于拉伸状态。

11. (1) 导体中的电流大小 (2) 磁场对通电导体有作用力,电流有大小之分,作用力也有大小之分,故猜测与其有关

12. (1) 改变 (2) 短路 化学 (3) B (4) 相反 电

课时2 电动机工作原理与探究

1. B 提示:换向器没有和电刷接触好,该电路是断路,即使拨动线圈也不会转动;启动时,线圈刚好处于平衡位置,线圈中无电流,用手轻拨一下,电路中就会有电流,即线圈就会转动;磁体的磁性不够强,产生的作用力较小,即使拨动线圈,线圈也不会转动;电源正负极接反后,电动机会反转。

2. A 提示:更换电压更大的电源、向左移动滑动变阻器滑片,都可增大电路中的电流,可增大磁场力;当线圈初始位置在平衡位置时,线圈不能转动,调节线圈的初始位置,可达到目的;改变电源的正负极、改变磁场方向都无法改变磁场力的大小,不能达到目的。

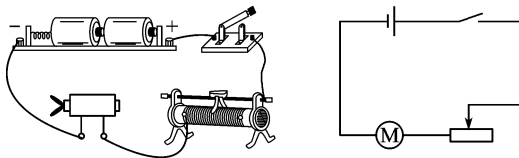
3. B 提示:由安培定则知,P端为N极,Q端为N极。线圈在图示位置时,ab边和cd边的电流方向相反,受到的磁场力方向相反,即cd边受到的磁场力竖直向上。线圈顺时针转过 180° 时,ab边中电流方向与原

来相反,受到的磁场力方向相反,即竖直向上。若对调电源正负极后闭合开关,磁场方向和导体中电流方向都改变,导体受力方向不变。

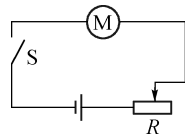
4. 通电线圈在磁场中受力转动 电流 磁场

5. N 相同 提示:电磁铁螺线管上导线的电流向右,由安培定则知电磁铁的上端为N极。若只将电源的正负极互换,电磁铁的磁场方向变化,同时线圈中的电流方向变化,通电线圈的受力方向不变,转动方向不变,线圈转动方向会与原来的转动方向相同。

6. 如图所示



7. (1) 改变磁场的方向 改变电流的方向
(2) 磁场太弱、电流太小、线圈处于平衡位置等(任选两个) (3) 滑动变阻器 如图所示



8. B 提示:直流电动机的换向器是由彼此绝缘的两个金属半环制成的,电源为直流,但线圈中电流方向通过换向器在不断改变,工作时将电能转化为机械能。改变线圈中的电流大小可连续调节转动速度,改变电流方向或磁场方向可改变线圈的转动方向。

9. D 提示:将线圈两端引线的漆皮一端全部刮掉,另一端只刮半周,这样在一个半周内受到磁场力的作用而转动,另一个半周没有电流通过,不受磁场力的作用,利用惯性转动,这样才能使线圈在磁场中持续转动下去,灯时亮时灭;把两端的漆皮都刮掉,线圈每转过半圈,受力方向发生变化,会来回摆动,但电路中有持续的电流,灯泡会持续发光。

10. 乙 C、D 力的作用 机械 提示:图乙的线圈平面与磁感线垂直,恰好处于平衡位置,当线圈转动到平衡位置时,C、D部件是换向器,能自动改变线圈中的电流方向,使线圈在后半圈也能受到力的作用,在磁场中连续转动。电动机工作时,把电能转化为机械能。

11. (1) S 通电线圈 机械 (2) 顺 (3) 线圈转速加快 提示:(1)由安培定则知,通电螺线管EF的F端为S极。FP间的磁场对通电线圈有力的作用,使电动机能持续转动,该过程将电能转化为机械能。

(2) 只将电源的正负极对调,则电流方向发生改变,两个螺线管的磁场方向改变,则线圈转动方向不改变,即顺时针转动。(3) 将滑动变阻器滑片向右移时,电阻变小,电流变大,通电导体在磁场中受到力的作用变大,线圈转速加快。

12. (1) 换向器 转过 (2) 移动滑片观察线圈是否转动 线圈恰好处于平衡位置 (3) 电流 提示:(1) 要使线圈不停地转动下去,电动机要安装换向器,换向器的作用是当线圈刚转过平衡位置时,能自动改变线圈中的电流方向。(2) 电动机不转动的可能是滑动变阻器接入的阻值较大,电路中的电流较小,或线圈处于平衡位置。首先移动滑动变阻器的滑片检查是否是电流太小,若不是,则拨动线圈,线圈转动说明线圈原来处于平衡位置。

四、电磁感应 发电机

1. B 提示:磁铁不动, ab 向左运动,磁铁以 ab 为转轴快速转动,没有切割磁感线运动,不产生感应电流。 ab 不动,磁铁向上运动,相当于 ab 做切割磁感线运动,产生感应电流。磁铁与导线以相同的速度同时下落时,磁铁与导线相对静止,不产生感应电流。

2. D 提示:当闭合电路的一部分导体切割磁感线时,会产生感应电流,A、B、C 中导体都在切割磁感线,而只有 D 中导体顺着磁感线运动,没有做切割磁感线运动,不会产生感应电流。

3. D 提示:图甲中 AB 的感应电流方向与图乙中 AB 的感应电流方向相反。图乙位置处, AB 和 CD 中产生的感应电流方向相反,因为导体的运动方向相反。线圈 $ABCD$ 在图甲、乙位置处都受到磁场力的作用,因物体间力的作用是相互的。图甲和图乙位置处, CD 中的电流方向相反,受到的磁场力方向相反。

4. B 提示:条形磁体插入与拔出线圈时,在磁场中做切割磁感线运动,产生感应电流,且电流方向相反。条形磁体产生感应电流的原理与动圈式话筒相同,都是将机械能转化为电能,扬声器是通电导体在磁场中受到力的作用,将电能转化为机械能。

5. 法拉第 动圈式扬声器 提示:闭合开关,导体 ab 和 cd 组成一个闭合电路,导体 ab 在磁场中进行切割磁感线运动产生感应电流,是电磁感应现象,是法拉第首先发现的。电路中有了感应电流之后,感应电流经过导体 cd ,导体 cd 成为通电导体在磁场中受力而运动,这是动圈式扬声器的工作原理。

6. 无 左右 提示:若 ad 间接入电流计, pq 杆向左运动时,磁场

方向不变,切割磁感线的方向改变,感应电流的方向改变,故指针左偏。若 ad 间接入直流电源,同时对调电源的正负极和磁铁的磁极, pq 杆通电后的受力方向不变,故 pq 杆仍沿导轨向右运动。

7. 直流电源 光 电压 提示:LED 灯接在电池两端不亮,对调电池正负极后灯亮了,说明 LED 灯具有单向导电性,为了使灯带中的 LED 灯一直发光,应选用直流电源;点亮的灯几乎不发热,说明 LED 灯主要是将电能转化为光能;电源适配器主要是改变电压的装置。

8. 顺时针 交变电流 电磁感应 提示:车轮在逆时针转动,带动齿轮发电,齿轮顺时针转动;发光二极管具有单向导电性,电流只有从正极流入时,灯泡才能发光,所以 LED 灯珠并不是持续发光,而是不断地闪光,说明产生的电流是交变电流;产生电流是利用了电磁感应原理。

9. 灯泡发光 电磁感应 相反 交变电流

提示:电路中有电流会使灯泡发光,故可通过灯泡发光来判断电路中有电流;手摇发电机是根据电磁感应原理制成的;发光二极管有单向导电性,两个极性相反的发光二极管并联后再与发电机串联,交替发光说明电路中的电流方向时刻在发生改变,即产生的是交变电流。

10. (1) 电流计指针是否偏转 (2) 有 (3) 将导体 ab 换成多匝线圈

11. D 提示:感应电流的方向与磁场方向和导体运动的方向有关。在 b 和 d 位置处,导体上下运动,没有做切割磁感线运动,不产生感应电流。在 a 和 c 位置处,导体左右运动,切割磁感线运动,产生感应电流。 a 和 c 位置的磁感线方向不变,导体运动方向相反,故产生的感应电流方向也相反。

12. B 提示:输入电流发生变化,则线圈 a 产生的磁场也会发生变化。通电导线周围存在着磁场,磁场是真实存在的,磁感线不是真实存在的,所以线圈内部无磁感线。当给电池充电时,将电能转化为化学能。磁场发生变化时,线圈 b 产生电流,原理与发电机原理相同。

13. B 提示:导体棒 a 左右摆动做切割磁感线运动时,产生感应电流,将机械能转化为电能。导体棒 b 通电在磁场中受力运动,与图乙装置的原理相同。用手推动导体棒 b 左右摆动,产生感应电流,导体棒 a 通电在磁场中也随之摆动。

14. ③ ② 提示:由图知闭合开关后,装置中电路

的一部分导体在磁场中能做切割磁感线运动,会产生感应电流,可通过灵敏电流计显示感应电流的存在,故将电流表接在 C、D 之间,使电路成为闭合电路;若想探究磁场对电流的作用,电路中必须有电源,有磁场,应选择干电池接在 C、D 之间。

15. 左右摆动 电流的方向是变化的 (1) 快速转动线圈 (2) 增强磁场 提示:由于发电机产生的电流是变化的,故指针会左右摆动,电流的方向是变化的。要想使灯泡变亮则应增大电流,增大电流的方法有多种,包括:(1) 快速转动线圈;(2) 换一个磁性更强的磁场;(3) 增加线圈的匝数。

16. (1) 铜 (2) 将磁体两极水平放置 (3) 电路闭合 (4) 东西 (5) 灯泡不亮 产生的感应电流太小 提示:(1) 磁体能吸引磁性材料,故通电导体不能为磁性材料,故 AB 棒只能选用铜棒。(2) 将磁体两极水平放置,导体上下运动时切割磁感线能产生电流。(4) 地磁场的方向大致是沿南北方向的,要想让导线在地磁场中切割磁感线,需沿东西方向站立并摇绳,才能产生感应电流。(5) 若用小灯泡代替灵敏电流计进行实验,小灯泡不亮,原因是产生的感应电流过小,不足以使灯丝亮起。

跨学科实践:制作大棚环境控制系统模型

1. A 提示: $R_{\text{热}} = \frac{U^2}{P} = \frac{(220 \text{ V})^2}{20 \text{ W}} = 2420 \Omega$ 。开始加热时, $t = 15^\circ\text{C}$,热敏电阻 $R = 50 \Omega$,电源电压 $U = I(R_0 + R) = 0.15 \text{ A} \times (50 \Omega + 50 \Omega) = 15 \text{ V}$ 。当豆芽机内部温度升高时,热敏电阻增大,电流变小,由 $P_0 = I^2 R$ 知 P_0 减小。风扇和洒水系统与加热系统相互独立工作,为并联关系。

2. (1) N 增强 (2) < (3) 上升 将 R_1 调小一些 提示:(1)(2) 由安培定则知线圈的上端为 N 极。温度升高时, R_2 减小, $I_{\text{控}}$ 变大,电磁铁的磁性增强,将衔铁吸下,仅 R_4 工作,为保温状态,温度降低时,仅 R_3 工作,为加热状态,由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知 $R_3 < R_4$ 。(3) 因 $I_{\text{控}}$ 不变, $U_{\text{控}}$ 降低时,为保证所控制的最高温度不变, $R_{\text{控总}}$ 应变小,故将 R_1 调小一些。

3. (1) 不均匀 (2) 当浓度增大时, R_x 减小,电流增大,电磁铁磁性增强,吸引衔铁,密封罐子,使得罐内部压强增大,盐酸液面下降,与大理石分离不再反应;浓度减小后,电阻变大,电流减小,释放衔铁,盐酸液面相平,继续发生反

应 (3) 0.24 0.2 提示:(1) 浓度每增大 0.05% 时, R_x 减小 5Ω ,则有 $R_x = 40 \Omega - kn$, n 表示浓度, $I = \frac{U}{R_0 + R_x} = \frac{U}{R_0 + 40 \Omega - kn}$,不是一次函数关系,故改装后表盘上标注的刻度是不均匀的。(3) 二氧化碳浓度为 0.1% 时, $R_x = 30 \Omega$, $I = \frac{U}{R_0 + R_x} = \frac{12 \text{ V}}{30 \Omega + 30 \Omega} = 0.2 \text{ A}$,二氧化碳浓度为 0.2% 时, $R'_x = 20 \Omega$, $I' = \frac{U}{R_0 + R'_x} = \frac{12 \text{ V}}{30 \Omega + 20 \Omega} = 0.24 \text{ A}$ 。

4. (1) 12 h (2) 0.12 W (3) 5.4 V

提示:(1) 发光时间 $t = \frac{W}{P} = \frac{1.2 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.1 \text{ kW}} = 12 \text{ h}$ 。(2) 由表中数据知, $R_E = \frac{4.8}{E} \times 10^3 \text{ lx} \cdot \Omega$, $R_{E_1} = \frac{4.8}{E_1} \times 10^3 \text{ lx} \cdot \Omega = \frac{4.8}{0.1 \times 10^3 \text{ lx}} \times 10^3 \text{ lx} \cdot \Omega = 48 \Omega$, $P = I_1^2 R_{E_1} = (0.05 \text{ A})^2 \times 48 \Omega = 0.12 \text{ W}$ 。(3) $U_{\text{控}} = I_1 (R_{E_1} + R_a) = 0.05 \text{ A} \times (48 \Omega + R_a)$,因 $\frac{R_{E_2}}{R_{E_1}} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{5}{8}$,得 $R_{E_2} = 30 \Omega$,当提高照度至 E_2 时, $I_2 = I_1 + 0.01 \text{ A} = 0.06 \text{ A}$, $U_{\text{控}} = I_2 (R_{E_2} + R_a) = 0.06 \text{ A} \times (30 \Omega + R_a)$,解得 $U_{\text{控}} = 5.4 \text{ V}$ 。

5. (1) 变小 (2) 70% (3) 0.1 W (4) 增大 R_0 的阻值 提示:(1) 空气相对湿度减小,湿敏电阻 R 变大,控制电路的电流会变小。(2) $I_{\text{吸}} = 40 \text{ mA}$ 时,喷雾系统停止工作, $R = \frac{U}{I_{\text{吸}}} - R_0 = \frac{12 \text{ V}}{40 \times 10^{-3} \text{ A}} - 250 \Omega = 50 \Omega$,此时相对湿度最大,为 70%。(3) 当相对湿度为 20% 时, $R' = 350 \Omega$, $I = \frac{U}{R' + R_0} = \frac{12 \text{ V}}{350 \Omega + 250 \Omega} = 0.02 \text{ A}$, $P_0 = I^2 R_0 = (0.02 \text{ A})^2 \times 250 \Omega = 0.1 \text{ W}$ 。(4) 因电源电压和 $I_{\text{吸}}$ 不变,要增大相对湿度,则 R 减小,应将 R_0 换成阻值更大的定值电阻。

6. (1) 磁效应 10 (2) 1.32×10^5 (3) 30 (4) R_a L_b 提示:(1) A 表示数为 0.2 A 时,衔铁被吸下, $R_2 = \frac{U}{I} - R_1 = \frac{6 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} - 20 \Omega = 10 \Omega$ 。(2) 当 $I_{\text{控}} < 0.2 \text{ A}$ 时, R_3 工作, $Q = W = \frac{U^2}{R_3} t = \frac{(220 \text{ V})^2}{22 \Omega} \times 60 \text{ s} = 1.32 \times 10^5 \text{ J}$ 。(3) 因吸引衔铁的电流不变,则 $R_4 = 10 \Omega$,对应的温度为 30°C 。(4) 温度高于 30°C 时自动停止加热,排风扇工作,触点向左移动,说

明 L_a 的磁性强, 电流大, 故 R_a 更小, 为图戊中的①; 温度低于 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 时开始加热, 触点在右边, L_b 磁性较强。

提优专题 4 “电和磁”的综合分析

1. C

2. B

3. B 提示: 磁场方向相同, 若电流方向相同, 则通电导体的受力方向相同。BAFE 段和 BCDE 段并联在电源上, AB 段和 ED 段中电流方向相同, 受到磁场力方向相同, EF 段和 CB 段中电流方向相同, 受到磁场力方向相同。

4. 右 交变电流 提示: 列车所受磁力如题图所示, 由异名磁极相吸、同名磁极相斥可知列车受到的合力方向向右, 故列车在磁力作用下正在向右移动。要保证列车一直向前行驶, 线圈的 N 极和 S 极就要不断变换, 改变电流方向可来改变磁极, 则铁轨上线圈中应通交变电流。

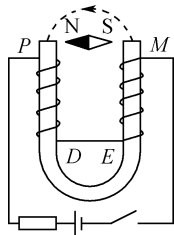
5. 会 不会 N 南 提示: 将干电池连接在线圈两端, 通电线圈会持续受到磁场力的作用。但由于干电池提供给线圈的是直流, 线圈在磁场中受力方向不会发生改变, 故线圈不能来回振动, 扬声器纸杯不会持续发声。电流从线圈下端流入, 由安培定则知线圈下端是 N 极, 与上端相吸的磁铁磁极为 N 极, 该磁极与地理南极对应的地磁极相同。

6. N 负 减弱 提示: 小磁针 N 极向左转, 说明右侧为电磁铁的 S 极, 左侧为电磁铁的 N 极, 由安培定则知电流从 a 侧流入, 则 c 端为电源正极, d 端为负极。当滑片向右移动时, 电阻变大, 电流减小, 则通电螺线管的磁性减弱。

7. 电磁感应 电流的磁效应 提示: 开关 S 的触片 P 置于 d 点, 电路中无电源, 当导体棒 ab 做切割磁感线运动时, 电路中产生感应电流, 是电磁感应现象; 撤走蹄形磁铁, 在 Q 点放置一小磁针, 开关 S 的触片 P 置于 c 点, 电路中有电流通过, 通电导线的周围存在磁场, 小磁针会偏转, 可验证电流的磁效应。

8. S 弱 15 减小 提示: 由安培定则知电磁铁的下端为 S 极。滑片向左移时, R_P 接入的阻值变大, 电流减小, 电磁铁的磁性变弱。当 $I_{\text{控小}} = 0.3\text{ A}$ 时, 电路中的阻值最大, $R_{\text{P大}} = \frac{U_1}{I_{\text{控小}}} - R_1 = \frac{6\text{ V}}{0.3\text{ A}} - 5\ \Omega = 15\ \Omega$, 故 R_P 的阻值不能超过 $15\ \Omega$ 。长时间使用导致 U_1 降低, 为保证装置能及时切断工作电路, 即保证 $I_{\text{控}} \geq 0.3\text{ A}$, 可适当减小 R_P 的阻值。

9. 如图所示



10. (1) 磁场力 电源 电磁感应 (2) 电流方向 (3) 会 电流计 提示: (1) 闭合开关 S, B 中通电线圈在磁场中受力转动, 带动电机 A 转动, 产生感应电流, 故电机 A 相当于电源。(2) 若想改变电机 B 中线圈的转动方向, 可改变电流方向实现。(3) 当电机 B 中线圈转动方向改变时, 电机 A 中产生的感应电流方向发生改变, 在电机 A 所在电路中添加电流计, 可用来判断电流方向是否改变。

11. (1) 电流的磁效应 (2) A、B (2) 18 140 提示: (2) 温度较低时, R 较大, 电流较小, 继电器的衔铁与 AB 部分连接, 此时需加热, 故把加热器接在 A、B 端。(3) $t = 50\text{ }^\circ\text{C}$, $R = 90\ \Omega$, $U_{\text{小}} = IR = 0.2\text{ A} \times 90\ \Omega = 18\text{ V}$; $t = 100\text{ }^\circ\text{C}$, $R = 40\ \Omega$, 若恒压电源 U 为 36 V , 有 $0.2\text{ A} = \frac{36\text{ V}}{40\ \Omega + R'}$, 解得 $R' = 140\ \Omega$ 。

第十七章 电磁波与现代通信

一、信息与信息传播

1. D 2. B 3. A

4. ①光 ②手势 ③图像 ④文字

5. 扫描器发出的光 反射 光电

6. 杭 提示: 根据图中的代码表可知, “00010”对应的数字是 2, “00110”对应的数字是 6, “00011”对应的数字是 3, “00101”对应的数字是 5, 故其对应的数字组合是 2635, 所以该组数字所对应的汉字是“杭”。

7. (1) 这些图片利用了文字和图像两种方式来传递信息 (2) 这些图片所表达的信息是站在河边看河水不过齐腰深, 但不要轻易跳下去, 因为实际的河水深度常常会超过你的判断

8. C 9. C

10. B 提示: 开关 S_1 控制灯 L_2 , 灯 L_1 不能显示操控 S_1 的人所发信息; 挡板沿 AA' 固定, 开关 S_2 控制灯 L_1 , S_2 和灯 L_1 分别在挡板 AA' 两侧, 灯 L_1 能显示操控 S_2 的人所发信息; 若挡板沿 BB' 固定, S_1 和灯 L_2 、 S_2 和灯 L_1 分别在挡板 BB' 的同侧, 显示的信息不能传递给对方。

11. 他是我同学 1,1,0,0,0,0

12. (1) 利用书信传递信息 (2) 利用手机通话传递信息 (3) 利用计算机网络传递信息

13. N 春 提示:从树桩横断面上的年轮知小磁针的A端指向北方。大雁从南方向北方迁徙,此季节为春季。

二、电磁波及其传播

1. A 2. A 3. B

4. B 提示:6G手机间是利用电磁波传输的数字信号。6G手机内的芯片材料都是半导体。

5. 电磁波 会 不能

6. 电磁波 3×10^8 非平衡 不变 不变

提示:北斗导航卫星在预定的轨道上绕地球匀速运动(不考虑空气阻力),卫星的质量不变,速度不变,动能不变,高度不变,重力势能不变,机械能为动能和势能的总和,故机械能不变。

7. (1) 电磁波 (2) 等于 短 提示:(2)手机发出红外线和近场通信都是电磁波,故传播速度相同,因“近场通信”的频率低于红外线的频率,由 $c = \lambda f$ 知,红外线的频率较高,波长较短。

8. D 9. B

10. B 提示:由图可知,两个波之间的时间间隔是 4×10^{-4} s,这个时间是来回的时间,则距离 $s = vt = 3 \times 10^8$ m/s $\times 2 \times 10^{-4}$ s = 6×10^4 m。

11. 能 电磁波能在真空中传播 不能 能 金属容器屏蔽电磁波

12. AM 400 2.16×10^8 提示:FM波段的频率比AM的大,由 $c = \lambda f$ 得AM波段对应的波长较长;
 $f = 750$ kHz = 7.5×10^5 Hz, $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8$ m/s = 400 m;
 $f_{\text{高}} = 108$ MHz = 1.08×10^8 Hz,因交变电流在一个周期之内电流方向改变2次,故此波段的电流方向每秒变化 2.16×10^8 次。

13. 6.3×10^{10} m 0.5 m 提示:电磁波从地球到火星的时间 $t = \frac{7 \text{ min}}{2} = 3.5 \text{ min} = 3.5 \times 60 \text{ s} = 210 \text{ s}$,地球到火星的距离 $s = vt = 3 \times 10^8$ m/s $\times 210 \text{ s} = 6.3 \times 10^{10}$ m,雷达向火星发出电磁波的波长 $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8$ m/s = 0.5 m 。

三、现代通信

1. B 2. B 3. B

4. B 提示:微波不能沿地球表面绕射,需建立与地球相对静止的微波中继站,因为月球绕地球转动,不能把月球当作中继站;用和地球同步的卫星作为微波中继站,在地球周围均匀分配三颗人造卫星就能实现全球通信;光纤通信是依靠激光在光纤内壁上多次反射来传播信息的。

5. 多 高 直线

6. 电磁波 30 1×10^7 提示:卫星定位导航系统与卫星之间是通过电磁波进行通信的。两个相邻波峰或者波谷之间的距离叫作一个波长,A、B间有2.5个波长,波长 $\lambda = \frac{75 \text{ m}}{2.5} = 30 \text{ m}$,频率 $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8$ m/s = 1×10^7 Hz。

7. 0.1 s 0.24 提示:激光在光缆中的传播速度 $v = \frac{2}{3} \times 3 \times 10^8$ m/s = 2×10^8 m/s,在光缆中绕地球半

周的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 10^7 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.1 \text{ s}$;从地面发射台发射的信号经卫星转播到另一地面接收站, $s' = 36\,000 \text{ km} \times 2 = 7.2 \times 10^7 \text{ m}$, $t' = \frac{s'}{v} = \frac{7.2 \times 10^7 \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.24 \text{ s}$ 。

8. 微波 200 3.4 提示:汽车定位装置需要通过电磁波将信息发送给天上的数颗卫星,微波是电磁波的一种。 $v = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$, $t = \frac{s}{v} = \frac{1\,000 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 200 \text{ s}$ 。超声波传播的路程 $s = v_{\text{声}} t = 340 \text{ m/s} \times 0.02 \text{ s} = 6.8 \text{ m}$,车尾到障碍物之间的距离 $d = \frac{s}{2} = \frac{6.8 \text{ m}}{2} = 3.4 \text{ m}$ 。

9. B 10. C

11. 地磁场 反射 频率

12. 电磁波 集中 0.24 提示:接收卫星传来的调制有电视信号的电磁波,要使用抛物面天线,把电视信号反射、集中到降频器上,通过DVB接收机再传给电视机;电视信号从电视台传到用户所用时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{3.6 \times 10^7 \text{ m} \times 2}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.24 \text{ s}$ 。

13. (1) 受 24 静止 3 (2) 仍会

(3) 0.48 提示:(1)同步通信卫星绕地球运行时受到地球的引力,地球的自转周期为24h,同步通信卫星绕地球运行的周期也是24h。同步通信卫星相对于地面的建筑物的位置没有发生变化,故是静止的。在地球的周围均匀配置3颗同步通信卫星,即可实现全球通

信。(2) 同步通信卫星上的天线脱落,由于惯性,天线仍会在同步轨道上运行。(3) $s = 4 \times 3.6 \times 10^7 \text{ m} = 1.44 \times 10^8 \text{ m}$, $t = \frac{s}{v} = \frac{1.44 \times 10^8 \text{ m}}{3.0 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.48 \text{ s}$ 。

第十八章 能源与可持续发展

一、能源利用与社会发展

1. D 2. A 3. B 4. B

5. (1) 电 (2) 月球上没有空气,燃料无法燃烧

6. (1) 风 太阳 可再生 一次 (2) 60

提示:(2) 蓄电池储存的电能可供路灯正常发光的时间

$$t = \frac{W}{P} = \frac{4.8 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.08 \text{ kW}} = 60 \text{ h}。$$

7. (1) 不可再生 (2) $1.848 \times 10^7 \text{ J}$ $5.5 \times 10^4 \text{ g}$

提示:(2) 由题可知, $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}} = mq = 0.42 \text{ kg} \times 4.4 \times 10^7 \text{ J/kg} = 1.848 \times 10^7 \text{ J}$, 水的质量 $m =$

$$\frac{Q_{\text{吸}}}{c(t-t_0)} = \frac{1.848 \times 10^7 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)} \times (100 \text{ °C} - 20 \text{ °C})} =$$

$$55 \text{ kg} = 5.5 \times 10^4 \text{ g}。$$

8. C 9. B

10. 电磁感应 机械 可再生

11. (1) 化学 内 (2) 可再生 可再生(或环保)

12. (1) 不可 CD (2) 6.72×10^5

提示:(2) $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)} \times 2 \text{ kg} \times (100 \text{ °C} - 20 \text{ °C}) = 6.72 \times 10^5 \text{ J}$ 。

13. (1) 太阳能发电 风力发电 (2) ①电磁感应 ②磁体 线圈 ③将磁体和线圈中的

任一个固定在塔座上,另一个随波浪起伏,让线圈切割磁感线 提示:(1) 新能源都是可再生能源和清洁能源,利用太阳能、风能、水能、潮汐能等发电,不需要浪费燃料。(2) 传统发电机的原理都是利用电磁感应现象,为了实现电磁感应现象,必须还要有另外的磁体(地磁场磁性太弱)和线圈才行。将磁体和线圈中的任一个固定在塔座上,另一个随波浪起伏,让线圈切割磁感线,这样在闭合电路中会产生感应电流,可提供给灯塔照明。

14. (1) 内能 机械能 (2) 可再生 节约能源 (3) 30% 提示:(1) 燃料的化学能通过燃烧转化为内能,又通过机器做功,把内能转化为机械能,然后带动发电机发电,使机械能转化为电能。(3) $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}}$

100% = $\frac{250 \times 3.6 \times 10^6 \text{ J}}{2 \times 10^7 \text{ J/m}^3 \times 150 \text{ m}^3} \times 100\% = 30\%$ 。

二、核能 太阳能

1. A 2. C

3. D 提示:太阳能清洁环保无污染;太阳能从太阳传递到薄膜电池上有一定的效率,有能量损耗;薄膜太阳能电池将光能直接转化为电能; $W = 6 \times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h} = 6 \times 10^{-3} \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 2.16 \times 10^4 \text{ J}$ 。

4. C

5. 不可再生 甲 氢弹

6. 太阳 电源 反射

7. (1) 太阳 不能 (2) 减小 做功 (3) 清洁无污染 受天气影响较大 提示:(1) 利用太阳能将空气加热,产生的热空气上升带动发电机发电,故是利用太阳能发电。发电过程中,部分热空气会从烟囱中跑掉,不能将获得的能量完全转化为电能。(2) 热空气体积膨胀,对外做功,内能减小,与热机中的做功冲程相同。(3) 火力发电会产生大量的废气污染环境,而这种发电方式清洁无污染,不足之处是受天气影响较大。

8. B 9. D

10. 19.2 1.08×10^6 1 000

提示:路灯正常工作时的电阻 $R = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(24 \text{ V})^2}{30 \text{ W}} = 19.2 \Omega$;路灯正常工作一晚消耗的电能 $W_1 = P_{\text{额}}t_1 = 30 \text{ W} \times 10 \times 3 600 \text{ s} = 1.08 \times 10^6 \text{ J}$,路灯正常工作3个晚上消耗的电能 $W_{\text{电}} = P_{\text{额}}t_{\text{灯}}$,电池板获取的太阳能 $E = \frac{W_{\text{电}}}{\eta}$,电池板吸收太阳能的功率 $P_{\text{电池}} = \frac{E}{t_{\text{电池}}} = \frac{W_{\text{电}}}{\eta t_{\text{电池}}} = \frac{P_{\text{额}}t_{\text{灯}}}{\eta t_{\text{电池}}} = \frac{30 \text{ W} \times 3 \times 10 \text{ h}}{18\% \times 5 \text{ h}} = 1 000 \text{ W}$ 。

11. (1) 不可再生 可以 (2) 小于 提示:(1) 核能不能从自然界源源不断获得,是不可再生能源,核潜艇中的核反应堆发生的链式反应是可以控制的。(2) 核潜艇进入密度跃层时,受到的浮力变小,潜艇会下沉,此时应立即将潜艇水舱中的水全部排出,使其重力小于浮力。

12. (1) $1 \times 10^4 \text{ J}$ (2) $5.4 \times 10^5 \text{ J}$ (3) 9 min 提示:(1) 该太阳能电池板每秒接收的太阳能 $Q = PtS = 2 000 \text{ J/(s} \cdot \text{m}^2) \times 1 \text{ s} \times 5 \text{ m}^2 = 1 \times 10^4 \text{ J}$ 。(2) 匀速直线运动时, $F = f = 150 \text{ N}$, $s = vt = 6 \text{ m/s} \times 600 \text{ s} = 3 600 \text{ m}$,牵引力做功 $W = Fs = 150 \text{ N} \times 3 600 \text{ m} = 5.4 \times 10^5 \text{ J}$ 。(3) 由 $\eta = \frac{W}{E_{\text{总}}}$ 得,需要的太阳能 $E_{\text{总}} = \frac{W}{\eta} = \frac{5.4 \times 10^5 \text{ J}}{10\%} = 5.4 \times 10^6 \text{ J}$,则所需的时间 $t' =$

• 25 •

$$\frac{E_{\text{总}}}{Q} = \frac{5.4 \times 10^6 \text{ J}}{1 \times 10^4 \text{ J/s}} = 540 \text{ s} = 9 \text{ min}.$$

三、能量转化的基本规律

1. B 提示:用电低谷时,利用电网多余电能抽水至上水库,电能转化为水的机械能;用电高峰时,水从上水库放出到下水库,使水轮机带动发电机发电,机械能转化为电能;质量越大,高度越高,重力势能越大,故水库的上、下高度差要大;由于能量的损耗,存储的能量不可能100%转化为电能。

2. B 提示:电能和机械能可相互转化,动能和重力势能可相互转化,机械能和内能可相互转化,说明能量之间可相互转化,不能说明能量的转化具有方向性;热量可自发地从高温物体传递到低温物体,但却不能自发地从低温物体传递到高温物体,说明能量的转移具有方向性。

3. B 提示:永动机违反了能量的转化与守恒定律,不可能实现;两个斜面相对接,小球从左斜面滚下后,由于具有动能,会继续冲上右斜面;电水壶工作时消耗电能,使水的温度升高,内能增加,断电后,水不再吸热,水的沸腾将停止;子弹射穿木板时,由于摩擦生热会使动能减小,速度减慢。

4. B 提示:因斜面和圆弧面光滑,小球都从静止开始下滑,忽略各种阻力,则两小球在运动的过程中机械能守恒;又因两球质量相等,从相同高度静止滑下,两球所具有的重力势能相等,到达底部时,两球速度相等,动能相等;两球的重力相等,所下落的高度相等,下滑过程中重力对两球做的功相等。

5. 机械能 不变 方向

6. 机械 内 方向 不变

7. 光(或太阳) 电

8. (1) 大于 (2) 弹性势 动 重力势

(3) 重力势 动 提示:(1) 由于能量转化时的效率都小于100%,故在助跑阶段,运动员消耗的体内的化学能大于转化成的动能。(2) 撑竿起跳阶段,撑竿的弹性势能转化为运动员的动能,又转化为运动员的重力势能。(3) 运动员越过横杆后,运动员的高度下降,速度增加,所以重力势能减小,动能增大,故是重力势能转化为动能。

9. C 提示:能源在利用过程中,会有一部分能量未被利用而损失掉,因此能源的利用率都会低于100%;加强发展科技,提高能源的利用率,能更多地节约能源;虽然能量既不能被消灭,也不会创生,但能量的转移和转化是具有方向性的,故要节约能源。

10. C 提示:冬天用暖气取暖,内能从热水转移到空气,但内能无法再从空气转移到热水;汽车制动时动能转化为轮胎、地面、空气的内能,但无法把这些内能再收集起来用于汽车;自然界中能量的总量保持不变,由于能量转移和转化具有方向性,并不是所有的能量都是可以利用的;煤炭燃烧产生的二氧化硫等气体会形成酸雨,酸雨具有腐蚀性,会危害环境。

11. A 提示:洗衣机工作时,电能转化为机械能和内能;水力发电是将机械能转化为电能;用燃气灶烧水时,调大火力,散失的热量也会增加,加热效率不一定会提高。

12. 内 电 不能够 遵守 提示:电路中有电流产生,对应的电能是由热水的部分内能转化来的,即温差发电的实质是内能转化为电能;热水的内能除了转化成风扇的机械能外,还有一部分能量散失掉了;任何能量的转化都遵守能量守恒定律。

13. (1) 内能转化为机械能 (2) 大于 (3) 能量守恒 提示:(1) 叶片进入热水后吸热而伸展,起到“划”水的作用,推动叶轮转动,将内能转化为机械能。(2) 叶片吸收的热量,一部分能量转化为机械能对水做功,另一部分离开热水后传递给空气,故叶片吸收的热量大于叶片对水做的功。(3) 永动机的设想违背了能量守恒定律。

14. (1) 内能 (2) 热传递 做功

(3) 2.16×10^{24}

四、能源与可持续发展

1. D 2. A

3. B 提示:相关技术成熟,才可保证大规模使用;所蕴含的能量必须足够大,但用量少而获取的能量大并不符合实际(除了核能);理想能源要足够丰富,才能被人们长期使用,并要足够便宜,才能保证多数人用得起;理想能源应足够安全、清洁环保,保证不会严重影响环境。

4. 能 阻碍 温室效应 上升

5. 节约使用能源 开发新能源 热值高 污染小 提示:从热学角度分析,天然气的热值大,相等质量的物质,热值大的放热就多。从环保角度分析,天然气燃烧污染小,而煤燃烧不仅放出二氧化碳,还要放出别的废气。

6. 钻木取火 热机 化石 核 核反应堆

7. 10% 40 提示:白炽灯工作时,将电能转化为内能和光能,内能以热量的形式散失掉,则其发光效率

$$\eta_1 = \frac{E_{\text{光}}}{E_{\text{电}}} \times 100\% = \frac{10 \text{ J}}{100 \text{ J}} \times 100\% = 10\%;$$

荧光灯的发光

效率为 25%，由题可知， $P = \frac{0.1 \times 100 \text{ W}}{0.25} = 40 \text{ W}$ 。

8. (1) A (2) 3.6×10^{13} 会产生大量的有害气体污染大气

9. B 提示：使用一次性塑料袋将浪费大量资源，造成白色污染。通过开发和利用新能源可减少化石燃料的燃烧，太阳能、风能、地热能对环境无污染。使用可降解塑料，避免塑料对环境的污染。大量使用化石燃料，既浪费资源，又会造成环境污染。垃圾焚烧会污染环境。提倡使用节能技术和节能产品，既环保，又高效。

10. C

11. 做功 30% 提示：在压缩冲程中，活塞由下向上压缩汽缸内的气体，即对气体做功，使得气体的内能增加，温度升高，这是通过做功的方式改变了汽缸内气体的内能；热机的效率最大为 $100\% - 33\% - 30\% - 7\% = 30\%$ 。

12. 液态 温度 一水多用 提示：在 1 标准大气压下，水在常温（23℃）下以液态存在。促使水的三态变化的原因是温度的变化，故当所处环境的温度发生变化时水存在的状态也会发生变化。为了节约用水可以一水多用。

13. (1) 比热容 (2) 电 800 22.2%

提示：(2) 因为漂浮房做匀速直线运动，所以它所受阻力和牵引力相等； $\eta = \frac{P_{机}}{P_{总}} \times 100\% = \frac{800 \text{ N} \times 2.5 \text{ m/s}}{9.0 \times 10^3 \text{ W}} \times 100\% \approx 22.2\%$ 。

跨学科实践：家庭能耗调查与节能环保小屋制作

1. D 提示：光伏发电利用的是太阳能，将太阳内部发生核聚变释放的光能转化为电能；太阳能属于可再生能源，获得的电能是二次能源；实际生产和生活中能源转换的效率不可能达到 100%；能源利用中部分硫化物、碳氧化物的大量排放会对环境造成破坏。

2. (1) 1 500 (2) 6 36 30 提示：(1) 能效比为 3.2 的空调的电功率 $P_1 = \frac{P_{制冷量}}{3.2} = \frac{4 800 \text{ W}}{3.2} = 1 500 \text{ W}$ 。(2) 冰箱一天耗电 $W = 0.72 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ， $P = 120 \text{ W} = 0.12 \text{ kW}$ ，一天实际工作时间 $t = \frac{W}{P} = \frac{0.72 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.12 \text{ kW}} = 6 \text{ h}$ ；冰箱每次从启动到停止的时间 $t' = 10 \text{ min} = \frac{1}{6} \text{ h}$ ，每工作一次耗电 $W' = Pt' = 0.12 \text{ kW} \times$

$\frac{1}{6} \text{ h} = 0.02 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，一天启动次数 $n = \frac{0.72 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.02 \text{ kW} \cdot \text{h}} = 36$ 次；冰箱每工作一次电能表指示灯闪烁次数 $N = 0.02 \text{ kW} \cdot \text{h} \times 1 500 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 30 \text{ imp}$ 。

3. (1) 减小 (2) 20 (3) 50 (4) 大

提示：(2) 光强降为 20 cd 时，开关 S_2 与 c 点接触，电路接通，此时 $R_2 = 10 \Omega$ ， $U_1 = U - U_2 = 6 \text{ V} - 2 \text{ V} = 4 \text{ V}$ ， $I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{2 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$ ， $R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{4 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 20 \Omega$ 。(3) 由表格知光强与 R_2 的乘积为定值，当 $R_2 = 5 \Omega$ 时，光强为 40 cd，当 $R_2 = 4 \Omega$ 时，光强为 $\frac{40 \text{ cd} \times 5 \Omega}{4 \Omega} = 50 \text{ cd}$ 。

(4) 为使路灯更晚一些开，即 $U_2 = 2 \text{ V}$ 时，光强变小， R_2 变大，根据串联分压原理，应将 R_1 适当调大。

4. (1) 内 (2) 三个房屋接受的光照强度不同 (3) 泡沫 (4) 太阳能 (5) 20

提示：(1) 比较房屋材料的隔热性能时，要把传感器分别放在房屋模型内部相同的位置，外部用白炽灯照射。(2) 比较房屋材料的隔热性能，要保持光源到三个房屋的距离相同，光照强度相同。(3) 在光照强度和光照时间相同时，泡沫材料房屋内温度上升得最少，故应选泡沫作为房屋的隔热材料。(4) 太阳能电池板朝南放置，光照时间和强度都更理想，更有利于获得太阳能。

(5) 电池板的面积 $S = \frac{16 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.8 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{m}^2} = 20 \text{ m}^2$ 。

5. (1) 1 kg 该电池组储存的电能为 $0.2 \text{ kW} \cdot \text{h}$

(2) $6.48 \times 10^6 \text{ J}$ (3) 不能完成一次蓄电池组的充电工作

提示：(2) $W_1 = 0.15 \times 10^4 \text{ J/s} \times 4 \times 3 600 \text{ s} \times 30\% = 6.48 \times 10^6 \text{ J}$ 。(3) $v = 0.8 \text{ m/s}$ 时，只有太阳能电池板提供电能，5 h 太阳能电池板产生电能 $W_2 = 1 \text{ kW}/\text{m}^2 \times 10 \text{ m}^2 \times 5 \text{ h} \times 16\% = 8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，蓄电池组充电到 90% 所需电能 $W_3 = 0.2 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{kg} \times 75 \text{ kg} \times (90\% - 10\%) = 12 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，太阳能电池板需转化的电能 $W_4 = 12 \text{ kW} \cdot \text{h} + 2 \text{ kW} \cdot \text{h} = 14 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，因 $W_2 < W_4$ ，故不能完成一次蓄电池组的充电工作。

提优专题 5 能量转换的效率

1. 51.25 479.7 提示： $W_{电} = 20.5 \text{ kW} \cdot \text{h} = 7.38 \times 10^7 \text{ J}$ ， $Q_{放} = mq_{氢} = 1 000 \text{ g} \times 144 \text{ kJ/g} = 1.44 \times 10^8 \text{ J}$ ，氢燃料

电池发电效率 $\eta = \frac{W_{电}}{Q_{放}} \times 100\% = \frac{7.38 \times 10^7 \text{ J}}{1.44 \times 10^8 \text{ J}} \times 100\% = 51.25\%$ 。 $Q'_{放} = m'q_{氢} = 650 \text{ g} \times 144 \text{ kJ/g} = 9.36 \times 10^7 \text{ J}$ ，不计电能输送及电机的能量损失， $W = W'_{电} = \eta Q'_{放} =$

$$51.25\% \times 9.36 \times 10^7 \text{ J} = 4.797 \times 10^7 \text{ J}, F = \frac{W}{s} = \frac{4.797 \times 10^7 \text{ J}}{100 \times 10^3 \text{ m}} = 479.7 \text{ N}.$$

2. (1) 可再生 (2) 0.5 600 (3) 100

提示:(2) 电池板自动清洁一次需耗电 $W = Pt = 1 \text{ kW} \times 0.5 \text{ h} = 0.5 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 电能表指示灯闪烁次数 $n = 1200 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h}) \times 0.5 \text{ kW} \cdot \text{h} = 600 \text{ imp}$. (3) $P_{\text{太}} = 25 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ W}/\text{m}^2 = 2.5 \times 10^4 \text{ W}$, $P_{\text{电}} = \eta P_{\text{太}} = 20\% \times 2.5 \times 10^4 \text{ W} = 5000 \text{ W}$, $P_{\text{剩}} = P_{\text{电}} - P_{\text{白}} = 5000 \text{ W} - 3000 \text{ W} = 2000 \text{ W}$, $P_{\text{储}} = \eta P_{\text{剩}} = 70\% \times 2000 \text{ W} = 1400 \text{ W}$; $W_{\text{电}} = Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 50 \text{ kg} \times 40 ^\circ\text{C} = 8.4 \times 10^6 \text{ J}$, $t = \frac{W_{\text{电}}}{P_{\text{储}}} = \frac{8.4 \times 10^6 \text{ J}}{1400 \text{ W}} = 6 \times 10^3 \text{ s} = 100 \text{ min}$.

3. (1) 1 500 7 500 (2) 1.8×10^7 (3) 80

72 提示:(1) 单个风力发电机组发电 1 h 产生电能 $W = Pt = 1500 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 1500 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 可供汽车行驶路程 $s = \frac{1500 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.2 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{km}} = 7500 \text{ km}$. (2) $G = 2mg = 2 \times 3 \times 10^4 \text{ kg} \times 10 \text{ N}/\text{kg} = 6 \times 10^5 \text{ N}$, $W' = Gh = 6 \times 10^5 \text{ N} \times 30 \text{ m} = 1.8 \times 10^7 \text{ J}$. (3) 重力储能系统放下重物的发电效率 $\eta_1 = \frac{W_{\text{输出}}}{W'} \times 100\% = \frac{1.44 \times 10^7 \text{ J}}{1.8 \times 10^7 \text{ J}} \times 100\% = 80\%$; 重力储能系统的综合效率 $\eta = \eta_1 \eta_2 = 80\% \times 90\% = 72\%$.

4. (1) 80 (2) 6 (3) 14.4 (4) 7.98

提示:(1) $P_{\text{输出}} = P_0 \times S \times 16\% = 1000 \text{ W}/\text{m}^2 \times 0.5 \text{ m}^2 \times 16\% = 80 \text{ W}$. (2) 因 $P = kv^3$, 有 $400 \text{ W} = k \times (12 \text{ m/s})^3$, 得 $k = \frac{400 \text{ W}}{(12 \text{ m/s})^3}$, $P_{\text{输出}} = 50 \text{ W}$ 时, $v =$

$$\sqrt[3]{\frac{50 \text{ W}}{\frac{400 \text{ W}}{(12 \text{ m/s})^3}}} = 6 \text{ m/s}. (3) I = \frac{P}{U} = \frac{100 \text{ W}}{12 \text{ V}}, \text{放电量}$$

$Q = 150 \text{ A} \cdot \text{h} \times (1 - 20\%) = 120 \text{ A} \cdot \text{h}$, 放电时间 $t =$

$$\frac{Q}{I} = \frac{120 \text{ A} \cdot \text{h}}{\frac{100 \text{ W}}{12 \text{ V}}} = 14.4 \text{ h}. (4) \text{路灯一个月消耗电}$$

能 $W = nPt = 30 \times 70 \text{ kW} \times 10 \text{ h} = 21000 \text{ kW} \cdot \text{h}$, $m_{\text{煤}} = \beta W = 380 \text{ g}/(\text{kW} \cdot \text{h}) \times 21000 \text{ kW} \cdot \text{h} = 7980000 \text{ g} = 7.98 \text{ t}$.

5. (1) $1.38 \times 10^9 \text{ J}$ (2) $4.8 \times 10^4 \text{ W}$

(3) 690 km 提示:(1) $Q_{\text{放}} = mq = 30 \text{ kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg} = 1.38 \times 10^9 \text{ J}$. (2) 因汽车匀速行驶, $F = f = 0.1G = mg = 0.1 \times 1.6 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N}/\text{kg} = 1.6 \times 10^3 \text{ N}$, $v = 108 \text{ km}/\text{h} = 108 \times \frac{1}{3.6} \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$, 汽车功率 $P = Fv = 1.6 \times 10^3 \text{ N} \times 30 \text{ m/s} = 4.8 \times 10^4 \text{ W}$. (3) 加一次硼和水, 发动机做功 $W = \eta Q_{\text{放}} = 80\% \times 1.38 \times 10^9 \text{ J} = 1.104 \times 10^9 \text{ J}$, 汽车行驶路程 $s = \frac{W}{F} = \frac{1.104 \times 10^9 \text{ J}}{1.6 \times 10^3 \text{ N}} = 6.9 \times 10^5 \text{ m} = 690 \text{ km}$.

6. (1) $2.688 \times 10^7 \text{ J}$ (2) 1.12 m^3 (3) $60 ^\circ\text{C}$

提示:(1) $V_1 = 160 \text{ L} = 0.16 \text{ m}^3$, $m_1 = \rho_{\text{水}} V_1 = 1 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 0.16 \text{ m}^3 = 160 \text{ kg}$, $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_1 (t_1 - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 160 \text{ kg} \times (60 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C}) = 2.688 \times 10^7 \text{ J}$. (2) $Q_{\text{放}} = \frac{Q_{\text{吸}}}{60\%} = \frac{2.688 \times 10^7 \text{ J}}{60\%} = 4.48 \times 10^7 \text{ J}$, $V_{\text{天然气}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{天然气}}} = \frac{4.48 \times 10^7 \text{ J}}{4.0 \times 10^7 \text{ J}/\text{m}^3} = 1.12 \text{ m}^3$.

(3) $V_2 = 560 \text{ mL} = 5.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, $m_2 = \rho_{\text{水}} V_2 = 1 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 5.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 0.56 \text{ kg}$, $\eta = 30\%$, $\frac{Q_{\text{放}}}{Q_{\text{输出}}} = \frac{7}{3}$, $Q_{\text{放}} = \frac{7}{3} Q_{\text{输出}} = \frac{7}{3} \times 5.04 \times 10^4 \text{ J} = 1.176 \times 10^5 \text{ J}$; 因水

冷管接触的面积占全部的 $\frac{1}{5}$, 剩余面积的 $\frac{4}{5}$ 由冷水吸收的热量占这部分的 75% , $Q_{\text{冷}} = \left(\frac{1}{5} + \frac{4}{5} \times 75\%\right) Q_{\text{放}} =$

$$\left(\frac{1}{5} + \frac{4}{5} \times 75\%\right) \times 1.176 \times 10^5 \text{ J} = 9.408 \times 10^4 \text{ J}, \Delta t =$$

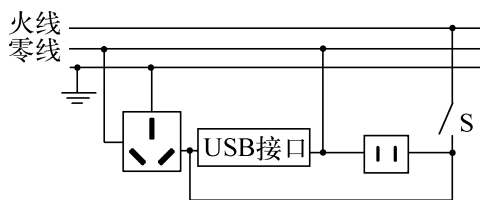
$$\frac{W_{\text{冷}}}{c_{\text{水}} m_2} = \frac{9.408 \times 10^4 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.56 \text{ kg}} = 40 ^\circ\text{C}, t_{\text{出}} =$$

$$\Delta t + t_{\text{入}} = 40 ^\circ\text{C} + 20 ^\circ\text{C} = 60 ^\circ\text{C}.$$

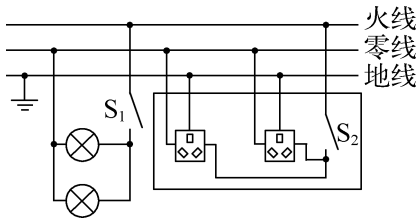
专题强化篇

专题强化(一) 电和磁作图

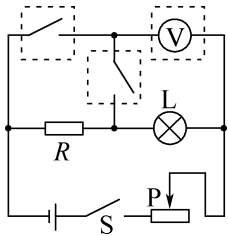
1. 如图所示



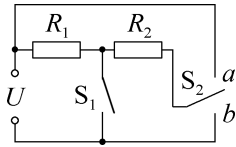
2. 如图所示



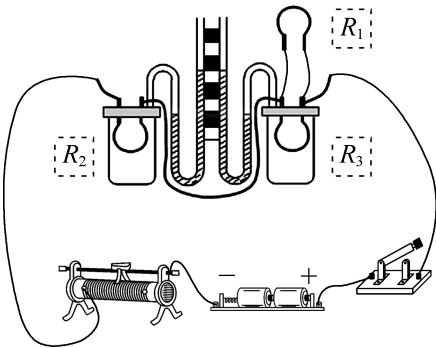
3. 如图所示



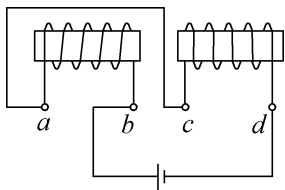
4. 如图所示



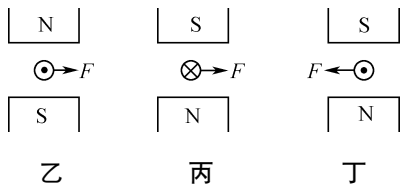
5. 如图所示



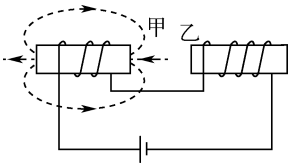
6. 如图所示



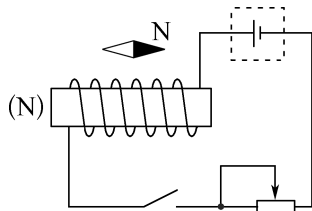
7. 如图所示



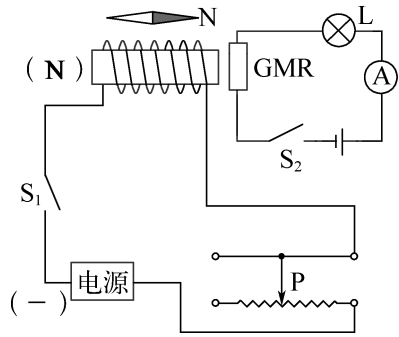
8. 如图所示



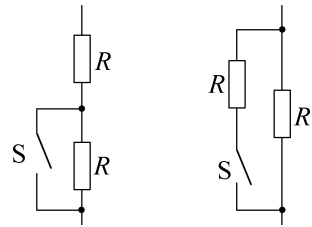
9. 如图所示



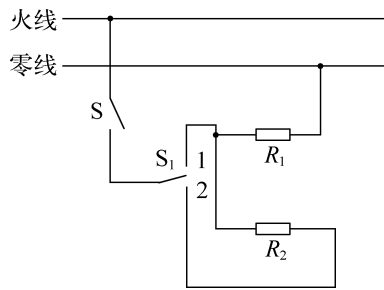
10. 如图所示



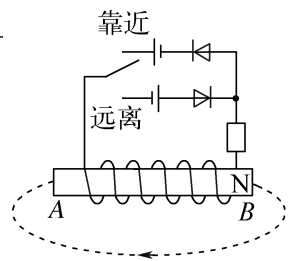
11. 如图所示



12. 如图所示 提示:开关 S_1 接 2 挡为“慢火”,接 1 挡为“快火”,故与 1 挡相连的线路上只需一个加热电阻,而与 2 挡相连的线路上需两个加热电阻串联。为防止意外烧干锅,温度传感器制成的超温自动断电开关 S 控制整个电路,火线应接开关 S 。



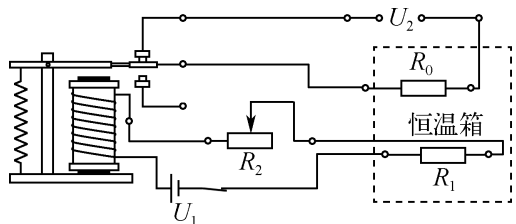
(第 12 题)



(第 13 题)

13. 如图所示 提示:当秋千向 AB 棒靠近时,单刀双掷开关接通“靠近”触点,产生的是吸引力;当秋千远离 AB 棒运动时开关接通“远离”触点,产生的是排斥力;因异名磁极相互吸引,开关接通“靠近”触点时, A 端的极性为 S 极;由电源的正负极和安培定则可确定绕线,磁体周围的磁感线从 N 极出发,回到 S 极。

14. 如图所示



专题强化(二) 动态电路分析

1. A 提示: 闭合开关 S_1 , 滑片 P 向左移时, 电流变小, R_1 消耗的功率变小, 电压表示数变化量等于 R_1 两端的电压变化量, $R_1 = \frac{\Delta U_1}{\Delta I} = \frac{\Delta U_2}{\Delta I}$, 即电压表示数的变化量与电流表示数的变化量的比值不变。开关都闭合, R_2 与 L 并联, 将滑片 P 向左移时, I_2 变小, I_L 不变, 干路中的电流即电流表示数变小, L 消耗的功率不变, 电路消耗的总功率变小。

2. D 提示: 闭合开关 S、 S_1 , 仅 R_1 工作, 电源电压 $U = I_1 R_1 = 0.6 \text{ A} \times 10 \Omega = 6 \text{ V}$, $P_1 = UI_1 = 6 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} = 3.6 \text{ W}$ 。开关全部闭合时, R_1 和 R_2 并联, $I_2 = \Delta I = 0.4 \text{ A}$, $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{6 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 15 \Omega$ 。只闭合开关 S, R_1 和滑动变阻器 R 串联, 滑片 P 向右移动时, 滑动变阻器 R 接入的阻值变大, 电压表示数变大。 $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_1 + R_{\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, $P_{1\text{小}} = I_{\text{小}}^2 R_1 = (0.2 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 0.4 \text{ W} = \frac{1}{9} P_1$ 。R、 R_1 、 R_2 任意互换, 开关全部闭合时, R 、 R_2 并联, $I'_{\text{小}} = \frac{U}{R_{\text{大}}} + \frac{U}{R_2} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} + \frac{6 \text{ V}}{15 \Omega} = 0.7 \text{ A}$ 。

3. C 提示: $I_{\text{额}} = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega$, 甲、乙都为电流表, 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, R 与灯 L 并联, 甲表测灯 L 的电流, $I_{\text{甲}} = I_{\text{额}} = 0.5 \text{ A}$, 即灯 L 正常工作, $U = U_{\text{额}} = 6 \text{ V}$ 。甲、乙都为电压表, 开关 S_1 、 S_2 都闭合时, R 与灯 L 串联, 乙表测灯 L 两端电压, $U_L = U_{\text{乙}} = 2.4 \text{ V}$, $I_R = I_L = \frac{U_L}{R_L} = \frac{2.4 \text{ V}}{12 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, $U_R = U - U_L = 6 \text{ V} - 2.4 \text{ V} = 3.6 \text{ V}$, $R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{3.6 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 18 \Omega$ 。 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{U^2}{R_L} + \frac{U^2}{R}}{U^2} = \frac{(R + R_L)^2}{R \times R_L} = \frac{(12 \Omega + 18 \Omega)^2}{12 \Omega \times 18 \Omega} = \frac{25}{6}$ 。 $P_{\text{实}} = U_L I_L = 2.4 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.48 \text{ W}$ 。甲、乙都为电流表, 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, $I_{\text{乙}} = I_R + I_{\text{甲}} = \frac{U}{R} + I_{\text{甲}} = \frac{6 \text{ V}}{18 \Omega} + 0.5 \text{ A} = \frac{5}{6} \text{ A}$, $\frac{I_{\text{甲}}}{I_{\text{乙}}} = \frac{0.5 \text{ A}}{\frac{5}{6} \text{ A}} = \frac{3}{5}$ 。

4. C 提示: 当滑片 P 位于最右端, 同时闭合开关 S_1 、 S_2 时, R、 R_2 串联, 电压表测 R_2 两端电压, $P_1 =$

$I_1^2 R = I_1^2 \times 30 \Omega = 7.5 \text{ W}$, 解得 $I_1 = 0.5 \text{ A}$, $U_R = I_1 R = 0.5 \text{ A} \times 30 \Omega = 15 \text{ V}$, $U_1 = U - U_R = 18 \text{ V} - 15 \text{ V} = 3 \text{ V}$,

$R_2 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega$ 。当滑片 P 位于最右端, 只闭合开关 S_1 时, R、 R_1 、 R_2 串联, 电压表测 R_1 和 R_2 两端总电压, $P_2 = I_2^2 R$, $U_2 = I_2 (R_1 + R_2)$, 将滑片 P 移至中点, 只闭合开关 S_1 时, $P_3 = I_3^2 \frac{R}{2}$, $U_3 = I_3 (R_1 + R_2)$, $\frac{P_2}{P_3} = \frac{I_2^2 R}{I_3^2 \frac{R}{2}} = \frac{8}{9}$, 解得 $\frac{I_2}{I_3} = \frac{2}{3}$, $\frac{U_2}{U_3} = \frac{I_2 (R_1 + R_2)}{I_3 (R_1 + R_2)} = \frac{I_2}{I_3} = \frac{2}{3}$,

$\frac{I_2}{I_3} = \frac{2}{3}$, $\frac{U_2}{U_3} = \frac{2}{3}$, 把 $R_2 = 6 \Omega$, $R = 30 \Omega$ 代入, 解得 $R_1 = 9 \Omega$ 。 $I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2 + R} = \frac{18 \text{ V}}{9 \Omega + 6 \Omega + 30 \Omega} = 0.4 \text{ A}$, $I_3 = \frac{U}{R_1 + R_2 + \frac{R}{2}} = \frac{18 \text{ V}}{9 \Omega + 6 \Omega + 15 \Omega} = 0.6 \text{ A}$,

$\frac{I_1}{I_3} = \frac{0.5 \text{ A}}{0.6 \text{ A}} = \frac{5}{6}$, $P_3 = I_3^2 \frac{R}{2} = (0.6 \text{ A})^2 \times 15 \Omega = 5.4 \text{ W}$ 。

5. 10 2 7.5 提示: 只闭合开关 S、 S_1 , R_2 和 R_1 串联, 由 $I = \frac{U - U_1}{R_2}$ 知电流表与电压表示数关系图线是直线, 故是图乙中直线, 电源电压 $U = U_1 + IR_2$, 可得 $U = 3 \text{ V} + 0.2 \text{ A} \times R_2$, $U = 1 \text{ V} + 0.4 \text{ A} \times R_2$, 解得 $U = 5 \text{ V}$, $R_2 = 10 \Omega$ 。只闭合开关 S、 S_2 , L 和 R_1 串联, L 正常发光时, $I_L = I_{\text{大}} = 0.5 \text{ A}$, $U_L = U - U'_1 = 5 \text{ V} - 1 \text{ V} = 4 \text{ V}$, $P_{\text{额}} = U_L I_{\text{大}} = 4 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 2 \text{ W}$ 。只闭合开关 S 和 S_2 , $U_{1\text{大}} = 3 \text{ V}$ 时, R_1 接入电路的电阻最大, $I_{\text{小}} = 0.4 \text{ A}$, $R_{1\text{大}} = \frac{U_{1\text{大}}}{I_{\text{小}}} = \frac{3 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 7.5 \Omega$ 。

6. 6 50 : 3 提示: 只闭合开关 S, 滑片 P 移至 a 端时, R_1 、 R_3 串联, 电压表测 R_3 两端的电压, 滑片 P 移至 b 端时, R_1 、 R_2 、 R_3 串联, 电压表测 R_2 、 R_3 两端的总电压, 由 $P = I^2 R$ 知, $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{P_1}{P_2}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2}$, $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1 R_3}{I_2 (R_2 + R_3)} = \frac{5}{2} \times \frac{R_3}{R_2 + R_3} = \frac{5}{8}$, 得 $R_2 = 3R_3$, $\frac{I_1}{I_2} = \frac{U}{R_1 + R_3} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 + R_3} = \frac{R_1 + 4R_3}{R_1 + R_3} = \frac{5}{2}$, 得 $R_1 = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 + R_3} = \frac{R_1 + 4R_3}{R_1 + R_3} = \frac{5}{2}$, 得 $R_1 =$

R_3 , 开关 S、 S_1 和 S_2 都闭合, 滑片 P 仍位于 b 端时, R_1 、 R_2 、 R_3 并联, 电流表示数 $I_3 = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} = \frac{7U}{3R_1} = 1.4 \text{ A}$, 则 $I'_1 = \frac{U}{R_1} = 0.6 \text{ A}$, R_1 消耗的电功率 $P_3 =$

$$UI'_1 = U \times 0.6 \text{ A} = 3.6 \text{ W}, \text{得电源电压 } U = 6 \text{ V}, R_1 = \frac{U}{I'_1} = \frac{6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 10 \Omega, R_3 = R_1 = 10 \Omega, R_2 = 3R_3 = 3 \times 10 \Omega =$$

$$30 \Omega. I_{\text{小}} = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 30 \Omega + 10 \Omega} = 0.12 \text{ A},$$

$$I_{\text{大}} = I'_1 + I'_{2\text{大}} + I'_3 = 0.6 \text{ A} + 0.8 \text{ A} + 0.6 \text{ A} = 2 \text{ A}, \frac{P_{\text{大}}}{P_{\text{小}}} =$$

$$\frac{UI_{\text{大}}}{UI_{\text{小}}} = \frac{I_{\text{大}}}{I_{\text{小}}} = \frac{2 \text{ A}}{0.12 \text{ A}} = \frac{50}{3}.$$

7.5 7.2 7.2~9.6 提示:闭合开关 S_1 、断开 S_2 ,滑片在 b 端时,电源电压 $U = I_{\text{大}} R_2 = 2.4 \text{ A} \times R_2$,滑片在 a 端时,电压表示数最大,电源电压 $U = U_1 + I_{\text{小}} R_2 = 8 \text{ V} + 0.8 \text{ A} \times R_2$,解得 $U = 12 \text{ V}$ 、 $R_2 = 5 \Omega$. $P_1 = (U - IR_2)I = (12 \text{ V} - I \times 5 \Omega)I = 7.2 \text{ W} - 5(I - 1.2 \text{ A})^2 \times 1 \Omega$,当 $I = 1.2 \text{ A}$ 时, $P_{1\text{大}} = 7.2 \text{ W}$.

$$R_{1\text{大}} = \frac{U_1}{I_{\text{小}}} = \frac{8 \text{ V}}{0.8 \text{ A}} = 10 \Omega, \text{闭合开关 } S_2、\text{断开 } S_1, \text{滑片在}$$

中点时, L 正常发光, $U'_1 = U - U_L = 12 \text{ V} - 8 \text{ V} = 4 \text{ V}$,

$$I'_{\text{大}} = \frac{U'_1}{\frac{1}{2}R_{1\text{大}}} = \frac{4 \text{ V}}{\frac{1}{2} \times 10 \Omega} = 0.8 \text{ A}, P_{\text{总大}} = UI'_{\text{大}} = 12 \text{ V} \times$$

$$0.8 \text{ A} = 9.6 \text{ W}. R_L = \frac{U_L}{I'_{\text{大}}} = \frac{8 \text{ V}}{0.8 \text{ A}} = 10 \Omega, I'_{\text{小}} = \frac{U}{R_1 + R_L} =$$

$$\frac{12 \text{ V}}{10 \Omega + 10 \Omega} = 0.6 \text{ A}, P_{\text{总小}} = UI'_{\text{小}} = 12 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} = 7.2 \text{ W},$$

故总电功率范围为 $7.2 \sim 9.6 \text{ W}$.

8. 18 12 54 提示:只闭合开关 S_2 ,仅 L 工作且正常发光,则电源电压为 18 V . 开关 S_1 、 S_2 都断开,滑片在最左端时, $I = \frac{P}{U} = \frac{10.8 \text{ W}}{18 \text{ V}} = 0.6 \text{ A}, R_L + R_1 =$

$$\frac{U}{I} = \frac{18 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 30 \Omega, V_1 \text{ 表测 } R_1 \text{ 和 } R_2 \text{ 的总电压}, \Delta U_1 =$$

$$\Delta U_L = \Delta IR_L, \Delta U_2 = \Delta I (R_1 + R_L), \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2} =$$

$$\frac{\Delta IR_L}{\Delta I (R_1 + R_L)} = \frac{R_L}{R_1 + R_L} = \frac{3}{5}, \text{解得 } R_L = 18 \Omega, R_1 =$$

$$12 \Omega, \text{开关都闭合}, L、R_1 \text{ 和 } R_2 \text{ 并联}, I_L = \frac{18 \text{ V}}{18 \Omega} = 1 \text{ A},$$

$$I_1 = \frac{18 \text{ V}}{12 \Omega} = 1.5 \text{ A}, \text{电流表测干路电流}, I_{\text{大}} = 3 \text{ A}, \text{则}$$

$$I_2 = 0.5 \text{ A}, R_2 = \frac{18 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 36 \Omega, \text{电路安全}, P_{\text{大}} = UI_{\text{大}} =$$

$$18 \text{ V} \times 3 \text{ A} = 54 \text{ W}.$$

9. (1) 1.2 (2) 6 (3) 0.45~1.25 W

提示:(1) 闭合开关 S_1 和 S_2 ,断开 S_3 时, R 和 R_2 串联,

$$R_{\text{总}} = R_2 + R = 20 \Omega + 10 \Omega = 30 \Omega, P_{\text{总}} = \frac{U^2}{R_{\text{总}}} =$$

$$\frac{(6 \text{ V})^2}{30 \Omega} = 1.2 \text{ W}. (2) \text{断开开关 } S_1, \text{闭合 } S_2、S_3, R、R_1$$

和 R_2 串联,电压表测 R 两端的电压, $R_{12} = R_1 + R_2 = 10 \Omega + 20 \Omega = 30 \Omega, U_{12} = U - U_R = 6 \text{ V} - 1 \text{ V} = 5 \text{ V},$

$$I' = \frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{1}{6} \text{ A}, R' = \frac{U_R}{I'} = \frac{1 \text{ V}}{\frac{1}{6} \text{ A}} = 6 \Omega. (3) \text{闭合所有}$$

开关, R 和 R_2 串联,因 $I_{\text{大}} = I_{R\text{大}} = 0.25 \text{ A}, P_{2\text{大}} =$

$$I_{\text{大}}^2 R_2 = (0.25 \text{ A})^2 \times 20 \Omega = 1.25 \text{ W}. \text{当电压表示数}$$

$U_{R\text{大}} = 3 \text{ V}$ 时, $U_{2\text{小}} = U - U_{R\text{大}} = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V}, P_{2\text{小}} =$

$$\frac{U_{2\text{小}}^2}{R_2} = \frac{(3 \text{ V})^2}{20 \Omega} = 0.45 \text{ W}.$$

10. (1) 0.6 A 或 1.2 A (2) 28.8 W 或 0 W

提示:(1) 只闭合开关 S_1 ,滑片滑至最左端时, $R_3 = 10 \Omega$.

①若 a 为电压表, R_1 、 R_2 与 R_3 串联, A_2 表示数

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{12 \text{ V}}{5 \Omega + 5 \Omega + 10 \Omega} = 0.6 \text{ A}. \text{②若 } a \text{ 为}$$

电流表,仅 R_3 工作, A_2 表示数 $I' = \frac{U}{R_3} = \frac{12 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.2 \text{ A}.$

(2) 开关 S_1 、 S_2 全闭合,将 R_3 滑片滑至中点, $R'_3 = 5 \Omega,$

①若 a 为电流表, R_1 、 R_2 与 R'_3 并联, $P'_3 = \frac{U^2}{R'_3} = \frac{(12 \text{ V})^2}{5 \Omega} =$

28.8 W . ②若 a 为电压表, R_2 与 R_3 短路, $P'_3 = 0 \text{ W}.$

11. (1) 6 V (2) 10 Ω (3) 8 : 1

提示:(1) 开关 S 、 S_1 闭合, S_2 断开时,仅 R_1 工作, $U =$

$$U_1 = IR_1 = 0.2 \text{ A} \times 30 \Omega = 6 \text{ V}. (2) \text{开关 } S、S_2 \text{ 闭合}, S_1$$

断开,滑片 P 在 b 端时,灯泡 L 与 R_2 串联, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I'} =$

$$\frac{6 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 60 \Omega, R_L = R_{\text{总}} - R_2 = 60 \Omega - 50 \Omega = 10 \Omega.$$

(3) 开关 S 、 S_2 闭合, S_1 断开,且滑片 P 在 b 端时, $P_{\text{小}} =$

$$UI' = 6 \text{ V} \times 0.1 \text{ A} = 0.6 \text{ W}; \text{开关都闭合且滑片在 } a \text{ 端}$$

时,灯泡 L 与 R_1 并联, $P_{\text{大}} = \frac{U^2}{R_L} + \frac{U^2}{R_1} = \frac{(6 \text{ V})^2}{10 \Omega} +$

$$\frac{(6 \text{ V})^2}{30 \Omega} = 4.8 \text{ W}, \frac{P_{\text{大}}}{P_{\text{小}}} = \frac{4.8 \text{ W}}{0.6 \text{ W}} = \frac{8}{1}.$$

12. (1) 10 V (2) 20 Ω (3) 8~17.6 W

提示:(1) 两灯正常发光时, $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(6 \text{ V})^2}{7.2 \text{ W}} = 5 \Omega,$

$$R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(6 \text{ V})^2}{4.8 \text{ W}} = 7.5 \Omega, \text{闭合开关 } S, \text{断开 } S_1 \text{ 和 } S_2, \text{因}$$

$R_2 > R_1$,故灯 L_2 先达到额定电压,此时 $U'_1 = \frac{U_2}{R_2} \times R_1 =$

$$\frac{6 \text{ V}}{7.5 \Omega} \times 5 \Omega = 4 \text{ V}, U_V = U'_1 + U_2 = 4 \text{ V} + 6 \text{ V} = 10 \text{ V}.$$

(2) 闭合开关 S 和 S_2 ,断开 S_1 ,灯 L_1 和滑动变阻器串

联,滑片 P 在 b 点时,灯 L_1 正常发光, $I_1 = \frac{P_1}{U_1} =$

$$\frac{7.2 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 1.2 \text{ A}, R_{ab} = \frac{U_{ab}}{I_1} = \frac{U - U_1}{I_1} = \frac{12 \text{ V} - 6 \text{ V}}{1.2 \text{ A}} = 5 \Omega,$$

$$R_{ac} = R_{ab} + R_{bc} = R_{ab} + 3R_{ab} = 5 \Omega + 3 \times 5 \Omega = 20 \Omega.$$

(3) 闭合开关 S 和 S₁, 断开 S₂, 灯 L₂ 和滑动变阻器串联, 滑片 P 由 b 滑到 c 端, 调节电源电压, 灯 L₂ 正常发光时, $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{4.8 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.8 \text{ A}$, 电流表安全, 电源电压 $U_{\text{小}} = U_2 + I_2 R_{ab} = 6 \text{ V} + 0.8 \text{ A} \times 5 \Omega = 10 \text{ V}$, $P_{\text{总小}} = U_{\text{小}} I_2 = 10 \text{ V} \times 0.8 \text{ A} = 8 \text{ W}$, 电源电压 $U_{\text{大}} = U_2 + I_2 R_{ac} = 6 \text{ V} + 0.8 \text{ A} \times 20 \Omega = 22 \text{ V}$, $P_{\text{总大}} = U_{\text{大}} I_2 = 22 \text{ V} \times 0.8 \text{ A} = 17.6 \text{ W}$, 故总功率变化范围为 8~17.6 W。

专题强化(三) 电学综合计算

1. (1) 0.5 A (2) 240 J (3) 0.288 W

提示:(1) 灯泡 L 正常发光时, $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$ 。

(2) 闭合开关 S, 将开关 S₁ 拨至 2, 滑片 P 移至 a 端时, 仅 L 工作且正常发光, 电源电压 $U = U_L = 6 \text{ V}$ 。滑片 P 移至 b 端, 开关 S₁ 拨至 1, R 与 R₁ 串联, $Q_R = I^2 R t = \left(\frac{U}{R+R_1}\right)^2 R t = \left(\frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega}\right)^2 \times 10 \Omega \times 10 \times 60 \text{ s} = 240 \text{ J}$ 。(3) 将开关 S₁ 拨回 2, 灯泡 L 与滑动变阻器 R₁ 串联, 电流表测量电路中的电流, 由 $U = IR$ 可得, 滑动变阻器两端的电压 $U_1 = I_{\text{实}} R_1 = 0.24 \text{ A} \times 20 \Omega = 4.8 \text{ V}$, 由串联电路的电压特点可知, 灯泡 L 两端的实际电压 $U_{\text{实}} = U - U_1 = 6 \text{ V} - 4.8 \text{ V} = 1.2 \text{ V}$, 此时灯泡的功率 $P_{\text{实}} = U_{\text{实}} I_{\text{实}} = 1.2 \text{ V} \times 0.24 \text{ A} = 0.288 \text{ W}$ 。

2. (1) 120 Ω (2) 220 W (3) $1.98 \times 10^5 \text{ J}$

提示:(1) 衔铁刚被吸下时, $R_F = \frac{U_1}{I} = \frac{12 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 120 \Omega$ 。

(2) 由图像可知, 喷淋系统的电流 $I' = 1 \text{ A}$, $P = UI' = 220 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 220 \text{ W}$ 。(3) 500 s 内, 受控电路前 400 s 消耗电能 $W_1 = UI_1 t_1 = 220 \text{ V} \times 2 \text{ A} \times 400 \text{ s} = 1.76 \times 10^5 \text{ J}$, 后 100 s 消耗电能 $W_2 = UI_2 t_2 = 220 \text{ V} \times 1 \text{ A} \times 100 \text{ s} = 2.2 \times 10^4 \text{ J}$, $W_{\text{总}} = W_1 + W_2 = 1.76 \times 10^5 \text{ J} + 2.2 \times 10^4 \text{ J} = 1.98 \times 10^5 \text{ J}$ 。

3. (1) 200 A 6 kW (2) 44 kW 88%

(3) 72 天 提示:(1) $I = \frac{P}{U} = \frac{50 \times 10^3 \text{ W}}{250 \text{ V}} = 200 \text{ A}$,

$$P_0 = I^2 R_0 = (200 \text{ A})^2 \times 0.15 \Omega = 6000 \text{ W} = 6 \text{ kW}.$$

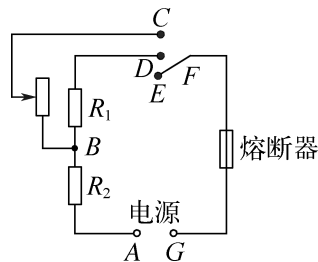
(2) $P_1 = P - P_0 = 50 \text{ kW} - 6 \text{ kW} = 44 \text{ kW}$, $\eta = \frac{P_1}{P} \times$

$$100\% = \frac{44 \text{ kW}}{50 \text{ kW}} \times 100\% = 88\%.$$

(3) 每天节省电能 $W_0 = P_0 t_1$ (其中 $t_1 = 24 \text{ h}$), $W_2 = P_2 t_2 N$ (其中 $t_2 = 2 \text{ h}$, N 为天数), 因 $W_0 = W_2$, 有 $P_0 t_1 = P_2 t_2 N$, $6 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 1 \text{ kW} \times 2 \text{ h} \times N$, 解得 $N = 72$ 天。

4. (1) 60 Ω (2) 高温挡无法正常工作, 原因

见提示 (3) 如图所示 20 Ω



提示:(1) 图甲中, 开关接 D 时, R₁、R₂ 串联, 为低温挡。

开关接 C 时, 仅 R₂ 工作, 为高温挡。 $R_2 = \frac{U^2}{P_{\text{高}}} =$

$$\frac{(40 \text{ V})^2}{80 \text{ W}} = 20 \Omega, \text{ 低温挡时, } R_{\text{总}} = \frac{U^2}{P_{\text{低}}} = \frac{(40 \text{ V})^2}{20 \text{ W}} = 80 \Omega,$$

$R_1 = R_{\text{总}} - R_2 = 80 \Omega - 20 \Omega = 60 \Omega$ 。(2) 图乙中, 开关接 b、c 两点时, R₁ 工作, 为低温挡。开关接 c、d 两点

时, 两电阻并联, 为高温挡, 干路电流 $I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} =$

$$\frac{40 \text{ V}}{60 \Omega} + \frac{40 \text{ V}}{20 \Omega} \approx 2.67 \text{ A}, \text{ 大于熔断器的熔断电流, 故高温挡无法正常工作。}$$

(3) 如图所示, 开关接 C 点时, R_变 和

R₂ 串联, $P_{2\text{大}} = 80 \text{ W}$, $P_{2\text{小}} = I_{\text{小}}^2 R_2 = \left(\frac{U}{R_2 + R_{\text{变大}}}\right)^2 R_2$, 即

$$20 \text{ W} = \left(\frac{40 \text{ V}}{20 \Omega + R_{\text{变大}}}\right)^2 \times 20 \Omega, \text{ 解得 } R_{\text{变大}} = 20 \Omega.$$

5. (1) 1 210 Ω (2) 300 s (3) 10 W

提示:(1) 滑片移到最左边时, $P_{1\text{大}} = 40 \text{ W}$, $R_1 = \frac{U^2}{P_{1\text{大}}} =$

$$\frac{(220 \text{ V})^2}{40 \text{ W}} = 1210 \Omega.$$

(2) $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times$

$$10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C}) \times 30 \times 10^{-3} \text{ kg} \times (100 \text{ C} - 20 \text{ C}) = 1.008 \times 10^4 \text{ J},$$

消耗电能 $W = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{1.008 \times 10^4 \text{ J}}{84\%} = 1.2 \times 10^4 \text{ J}$, 需加热时间 $t = \frac{W}{P_{1\text{大}}} = \frac{1.2 \times 10^4 \text{ J}}{40 \text{ W}} = 300 \text{ s}$ 。

(3) 滑片 P 移到最右端时, $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_1 + R_{2\text{大}}} =$

$$\frac{220 \text{ V}}{1210 \Omega + 1210 \Omega} = \frac{1}{11} \text{ A}, P_{1\text{小}} = I_{\text{小}}^2 R_1 = \left(\frac{1}{11} \text{ A}\right)^2 \times$$

$$1210 \Omega = 10 \text{ W}.$$

6. (1) 80 Ω (2) $3.024 \times 10^5 \text{ J}$ (3) ① $6 \times$

10^4 J ② 200 V 提示:(1) 电热丝电阻 $R = \frac{U^2}{P_R} =$

$$\frac{(220 \text{ V})^2}{605 \text{ W}} = 80 \Omega.$$

(2) 由表可知, 做一次豆浆, 电热丝

工作时间 $t_1 = 8 \text{ min}$, 电动机工作时间 $t_2 = 2 \text{ min}$, $W = P_R t_1 + P_{\text{电动机}} t_2 = 605 \text{ W} \times 8 \times 60 \text{ s} + 100 \text{ W} \times 2 \times 60 \text{ s} =$

$$3.024 \times 10^5 \text{ J}.$$

(3) ① 2 min 内, $W_{\text{实}} = \frac{1}{3000} \text{ kW} \cdot \text{h} \times$

$$50 = \frac{1}{60} \text{ kW} \cdot \text{h} = \frac{1}{60} \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 6 \times 10^4 \text{ J}. \quad \textcircled{2} P_{\text{实}} =$$

$$\frac{W_{\text{实}}}{t} = \frac{\frac{1}{60} \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{2}{60} \text{ h}} = 0.5 \text{ kW} = 500 \text{ W}, U_{\text{实}} = \sqrt{P_{\text{实}} R} =$$

$$\sqrt{500 \text{ W} \times 80 \Omega} = 200 \text{ V}.$$

$$7. (1) 0.5 \text{ A} \quad (2) 2.025 \text{ W} \quad (3) 12.5 \Omega$$

$$\text{提示: (1) } I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{2.5 \text{ W}}{5 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}. (2) R_L = \frac{U_L}{I_L} =$$

$$\frac{5 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 10 \Omega, \text{ 当 } R = 10 \Omega \text{ 时, } I = \frac{U}{R + R_L} =$$

$$\frac{9 \text{ V}}{10 \Omega + 10 \Omega} = 0.45 \text{ A}, P_1 = I^2 R = (0.45 \text{ A})^2 \times 10 \Omega =$$

$$2.025 \text{ W}. (3) P_2 = I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2, \text{ 即 } \left(\frac{U}{R_1 + R_L} \right)^2 R_1 =$$

$$\left(\frac{U}{R_2 + R_L} \right)^2 R_2, \text{ 整理得 } (R_1 - R_2)(R_L^2 - R_1 R_2) = 0, \text{ 由}$$

$$R_1 \neq R_2 \text{ 知 } R_1 R_2 = R_L^2, I_{\text{大}} = I_L = 0.5 \text{ A}, R_{\text{小}} = \frac{U}{I_L} -$$

$$R_L = \frac{9 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} - 10 \Omega = 8 \Omega, R_{\text{大}} = \frac{R_L^2}{R_1} = \frac{(10 \Omega)^2}{8 \Omega} = 12.5 \Omega.$$

$$8. (1) 30 \Omega \quad (2) 1.25 \sim 7.2 \text{ W} \quad (3) 10 \text{ V}$$

$$8 \text{ V} \quad \text{提示: (1) } R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{15 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 50 \Omega, R_{\text{滑}} = R_{\text{总}} -$$

$$R_0 = 50 \Omega - 20 \Omega = 30 \Omega. (2) I_{\text{小}} = \frac{U}{R_{\text{滑大}} + R_0} =$$

$$\frac{15 \text{ V}}{40 \Omega + 20 \Omega} = 0.25 \text{ A}, P_{\text{小}} = I_{\text{小}}^2 R_0 = (0.25 \text{ A})^2 \times$$

$$20 \Omega = 1.25 \text{ W}, \text{ 因电流表量程为 } 0 \sim 0.6 \text{ A}, \text{ 故 } I_{\text{大}} =$$

$$0.6 \text{ A}, U_0 = I_{\text{大}} R_0 = 0.6 \text{ A} \times 20 \Omega = 12 \text{ V} < 15 \text{ V}, P_{\text{大}} =$$

$$I_{\text{大}}^2 R_0 = (0.6 \text{ A})^2 \times 20 \Omega = 7.2 \text{ W}, \text{ 故 } R_2 \text{ 的功率变化范}$$

$$\text{围为 } 1.25 \sim 7.2 \text{ W}. (3) \text{ 只闭合开关 } S_1 \text{ 时, } R_1 = \frac{P_1}{I^2} =$$

$$\frac{1.6 \text{ W}}{(0.4 \text{ A})^2} = 10 \Omega, I_{1\text{小}} = \sqrt{\frac{P_{1\text{小}}}{R_1}} = \sqrt{\frac{0.4 \text{ W}}{10 \Omega}} = 0.2 \text{ A}, \text{ 电}$$

$$\text{源电压 } U_1 = I_{1\text{小}}(R_1 + R_{\text{滑大}}) = 0.2 \text{ A} \times (10 \Omega + 40 \Omega) =$$

$$10 \text{ V}. \text{ 只闭合开关 } S_2 \text{ 时, } U_2 = \sqrt{P_{2\text{大}} R_2} =$$

$$\sqrt{1.6 \text{ W} \times R_2}, U_2 = I_{2\text{小}}(R_2 + R_{\text{滑大}}) = \sqrt{\frac{P_{2\text{小}}}{R_2}}(R_2 + R_{\text{滑大}}) =$$

$$\sqrt{\frac{0.4 \text{ W}}{R_2}}(R_2 + 40 \Omega), \text{ 解得 } U_2 = 8 \text{ V}.$$

$$9. (1) 3.3 \times 10^4 \text{ J} \quad (2) 6 \text{ V} \quad (3) 35 \sim$$

$$80 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4) \text{ 应减小 } R_2 \text{ 的最大阻值}$$

$$\text{提示: (1) } Q = \frac{U^2}{R} \times t = \frac{(220 \text{ V})^2}{88 \Omega} \times 60 \text{ s} = 3.3 \times 10^4 \text{ J}.$$

$$(2) t = 60 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ 时, } R_1 = 50 \Omega, \text{ 衔铁恰好被吸合, } R_{\text{总}} =$$

$$I_{\text{控}} R_{\text{总}} = 0.05 \text{ A} \times 120 \Omega = 6 \text{ V}. (3) I_{\text{控}} \geq 50 \text{ mA} \text{ 时, 衔}$$

$$\text{铁被吸合切断工作电路, } R_{\text{控大}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 120 \Omega,$$

$$R_2 = 80 \Omega \text{ 时, } R_1 \text{ 的阻值最小, } R_1 = R_{\text{大}} - R_2 - R_0 =$$

$$120 \Omega - 80 \Omega - 20 \Omega = 20 \Omega, \text{ 可控制的最高温度为 } 80 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

$$I_{\text{控}} \leq 40 \text{ mA} \text{ 时, 衔铁被释放接通工作电路, } R_{\text{控小}} = \frac{U}{I_{\text{小}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.04 \text{ A}} = 150 \Omega,$$

$$R_2 = 0 \text{ 时, } R_1 \text{ 的阻值最大, } R_1' = 150 \Omega - 20 \Omega = 130 \Omega,$$

$$\text{可控制的最低温度为 } 35 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ 故可控制的温度范围是 } 35 \sim 80 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

$$(4) \text{ 要降低所控制的最高温度, 即 } R_1 \text{ 的阻值增大, 因吸合时的电流不变, 控制电路的总电阻不变, 故应减小 } R_2 \text{ 的最大阻值}.$$

专题强化(四) 新能源的综合利用

$$1. 4.5 \times 10^5 \quad 10 \quad \text{提示: } W = 0.1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.1 \times$$

$$3.6 \times 10^6 \text{ J} = 3.6 \times 10^5 \text{ J}, \text{ 太阳能电池板输出的电}$$

$$\text{能 } W_{\text{输出}} = \frac{W}{\eta} = \frac{3.6 \times 10^5 \text{ J}}{80\%} = 4.5 \times 10^5 \text{ J}. \text{ 太阳能电池板}$$

$$\text{的供电功率 } P = UI = 5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 1.25 \text{ W}, t =$$

$$\frac{W_{\text{输出}}}{P} = \frac{4.5 \times 10^5 \text{ J}}{1.25 \text{ W}} = 3.6 \times 10^5 \text{ s} = 100 \text{ h}, \text{ 1 天充电 } 10 \text{ h},$$

$$\text{将锂电池充满, 需要 } 10 \text{ 天}.$$

$$2. 4.2 \times 10^6 \quad 4.2 \times 10^6 \quad \text{提示: 洗一次澡用水 } V =$$

$$20 \text{ L} = 20 \text{ dm}^3 = 0.02 \text{ m}^3, m = \rho V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$0.02 \text{ m}^3 = 20 \text{ kg}, Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{ } ^\circ\text{C)} \times$$

$$20 \text{ kg} \times (70 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 4.2 \times 10^6 \text{ J}, \text{ 空气能热水器消}$$

$$\text{耗电 } W_1 = \frac{1}{4} Q_{\text{吸}} = \frac{1}{4} \times 4.2 \times 10^6 \text{ J} = 1.05 \times 10^6 \text{ J}, \text{ 电}$$

$$\text{热水器耗电 } W_2 = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{4.2 \times 10^6 \text{ J}}{80\%} = 5.25 \times 10^6 \text{ J},$$

$$\Delta W = W_2 - W_1 = 5.25 \times 10^6 \text{ J} - 1.05 \times 10^6 \text{ J} = 4.2 \times 10^6 \text{ J}.$$

$$3. (1) \text{ 入射光线的方向不断变化} \quad (2) 87\%$$

$$(3) 1.56 \times 10^5 \text{ t} \quad \text{提示: (2) } m_{\text{盐}} = \rho_{\text{盐}} V = 2 \times$$

$$10^3 \text{ kg/m}^3 \times 3 \text{ } 000 \text{ m}^3 = 6 \times 10^6 \text{ kg}, Q_{\text{吸}} = c_{\text{盐}} m_{\text{盐}} \Delta t =$$

$$1.5 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{ } ^\circ\text{C)} \times 6 \times 10^6 \text{ kg} \times 600 \text{ } ^\circ\text{C} = 5.4 \times$$

$$10^{12} \text{ J}, W_{\text{总}} = 3.9 \times 10^8 \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 1.404 \times 10^{15} \text{ J}, \text{ 每}$$

$$\text{天发电量 } W = \frac{W_{\text{总}}}{300} = \frac{1.404 \times 10^{15} \text{ J}}{300} = 4.68 \times 10^{12} \text{ J}, \eta =$$

$$\frac{W}{Q_{\text{吸}}} \times 100\% = \frac{4.68 \times 10^{12} \text{ J}}{5.4 \times 10^{12} \text{ J}} \times 100\% = 87\%. (3) \eta' =$$

$$\frac{W_{\text{总}}}{Q_{\text{放}}} = \frac{W_{\text{总}}}{m_{\text{煤}} q_{\text{煤}}}, \text{ 即 } 30\% = \frac{1.404 \times 10^{15} \text{ J}}{m_{\text{煤}} \times 3 \times 10^7 \text{ J/kg}}, \text{ 得 } m_{\text{煤}} =$$

$$1.56 \times 10^8 \text{ kg} = 1.56 \times 10^5 \text{ t}.$$

$$4. (1) \text{ 不可再生} \quad (2) 600 \text{ t} \quad (3) 1.25 \times$$

$$10^6 \text{ kW} \quad \text{提示: (2) } Q_{\text{放}} = Pt = 5 \times 10^9 \text{ W} \times 3 \text{ } 600 \text{ s} =$$

$$1.8 \times 10^{13} \text{ J}, m_{\text{煤}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{煤}}} = \frac{1.8 \times 10^{13} \text{ J}}{3 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 6 \times 10^5 \text{ kg} =$$

600 t。(3) 核反应堆每秒产生能量 $E=5 \times 10^9$ J, 仅供电时, 每秒提供电能 E_1 , 在供电的同时供热, 每秒提供电能 $E_2=1.21 \times 10^9$ J、 $Q=2 \times 10^8$ J, $\frac{E_2+Q}{E} \times 100\% - \frac{E_1}{E} \times 100\% = 3.2\%$, 得 $E_1=1.25 \times 10^9$ J。仅供电时,

$$P = \frac{E_1}{t} = \frac{1.25 \times 10^9 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 1.25 \times 10^9 \text{ W} = 1.25 \times 10^6 \text{ kW}.$$

5. (1) 受天气影响 (2) 2 000 W (3) 1.2×10^4 J 提示: (2) $R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{484 \text{ W}} = 100 \Omega, R_2 =$

$$\frac{U^2}{P_2} = \frac{(220 \text{ V})^2}{2420 \text{ W}} = 20 \Omega, \text{ 因 } Q_1 = \frac{U_{\text{实}}^2}{R_1} t, 2.4 \times 10^4 \text{ J} =$$

$$\frac{U_{\text{实}}^2}{100 \Omega} \times 60 \text{ s}, \text{ 解得 } U_{\text{实}} = 200 \text{ V}, P_{2\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R_2} = \frac{(200 \text{ V})^2}{20 \Omega} =$$

2 000 W。(3) 太阳光与太阳能电池板夹角为 30° , 有效

$$\text{面积 } S = \frac{S_0}{2} = \frac{4 \text{ m}^2}{2} = 2 \text{ m}^2, \text{ 获得的电能 } W = 20\% \times$$

$$500 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}) \times 2 \text{ m}^2 \times 60 \text{ s} = 1.2 \times 10^4 \text{ J}.$$

6. (1) 温度 压强 (2) 1.76×10^4 kg

(3) 可燃冰不仅存在于海底 (4) $917.588 \text{ kg}/\text{m}^3$

提示: (2) 1 m^3 可燃冰完全燃烧放热 $Q_{\text{放}} = Vq = 164 \text{ m}^3 \times 3.6 \times 10^7 \text{ J}/\text{m}^3 = 5.904 \times 10^9 \text{ J}$, 因 $Q_{\text{放}} =$

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t, m = \frac{Q_{\text{放}}}{c\Delta t} = \frac{5.904 \times 10^9 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})} \approx$$

$1.76 \times 10^4 \text{ kg}$ 。(3) 可燃冰不仅存在于海底, 只要在

0°C 和 30 个大气压的作用下即可生成。(4) 1 m^3 可燃

冰可转化 $V_{\text{甲烷}} = 164 \text{ m}^3 = 1.64 \times 10^5 \text{ L}, m_{\text{甲烷}} = \rho_{\text{甲烷}} V_{\text{甲烷}} =$

$$0.717 \text{ g}/\text{L} \times 1.64 \times 10^5 \text{ L} = 117\,588 \text{ g} = 117.588 \text{ kg},$$

$m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 0.8 \text{ m}^3 = 800 \text{ kg}$, 故 1 m^3

可燃冰的质量 $m = m_{\text{甲烷}} + m_{\text{水}} = 117.588 \text{ kg} + 800 \text{ kg} =$

$$917.588 \text{ kg}, \rho = \frac{m}{V} = \frac{917.588 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 917.588 \text{ kg}/\text{m}^3.$$

7. (1) $1.5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ (2) 1 800 N (3) 1.5 元

提示: (1) $E_{\text{电}} = \frac{150 \text{ kW} \cdot \text{h}}{100 \text{ km}} \times 1 \text{ km} = 1.5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

(2) $Q = mq = 0.45 \text{ kg} \times 3 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg} = 1.35 \times 10^7 \text{ J}, W = Q \times 40\% = 1.35 \times 10^7 \text{ J} \times 40\% = 5.4 \times 10^6 \text{ J}, v =$

$$30 \text{ km}/\text{h} = \frac{25}{3} \text{ m}/\text{s}, s = vt = \frac{25}{3} \text{ m}/\text{s} \times 360 \text{ s} = 3\,000 \text{ m}, \text{ 汽}$$

车匀速行驶, $f = F = \frac{W}{s} = \frac{5.4 \times 10^6 \text{ J}}{3\,000 \text{ m}} = 1\,800 \text{ N}$ 。

(3) $E_{\text{动1}} = 80\% E_{\text{电}} = 80\% \times 1.5 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1.2 \text{ kW} \cdot \text{h}$,

$E_{\text{电3}} = 50\% \times E_{\text{动1}} = 50\% \times 1.2 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.6 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 共

消耗电能 $W' = 2(E_{\text{电}} - E_{\text{电3}}) = 2 \times (1.5 \text{ kW} \cdot \text{h} -$

$$0.6 \text{ kW} \cdot \text{h}) = 1.8 \text{ kW} \cdot \text{h}, \text{ 需充电能 } W_0 = \frac{W'}{60\%} =$$

$$\frac{1.8 \text{ kW} \cdot \text{h}}{60\%} = 3 \text{ kW} \cdot \text{h}, \text{ 所需电费为 } 3 \text{ kW} \cdot \text{h} \times 0.5 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) =$$

1.5 元。

8. (1) 10 h (2) 10 m/s (3) 见提示

提示: (1) $P_{\text{太总}} = 1 \text{ kW}/\text{m}^2 \times 6\,000 \text{ m}^2 = 6\,000 \text{ kW}, P_{\text{电}} = \eta P_{\text{太总}} = 20\% \times 6\,000 \text{ kW} = 1\,200 \text{ kW}, W = P_{\text{电}} t =$

$$1\,200 \text{ kW} \times 6 \text{ h} = 7\,200 \text{ kW} \cdot \text{h}, \text{ 供电时间 } t' = \frac{W}{P'} =$$

$$\frac{7\,200 \text{ kW} \cdot \text{h}}{720 \text{ kW}} = 10 \text{ h}.$$
 (2) $P'_{\text{电}} = \eta' P_0 = 20\% \times 5\,000 \text{ kW} =$

$1\,000 \text{ kW} = 1 \times 10^6 \text{ W}$, 因汽车匀速行驶, $F = f = 1\,000 \text{ N}$,

$$W_1 = Fs_2 = 1\,000 \text{ N} \times 10 \times 10^3 \text{ m} = 1 \times 10^7 \text{ J}, W'_{\text{电}} = W_1 =$$

$$1 \times 10^7 \text{ J}, \text{ 充电时间 } t_1 = \frac{W'_{\text{电}}}{P'_{\text{电}}} = \frac{1 \times 10^7 \text{ J}}{10^6 \text{ W}} = 10 \text{ s}, \text{ 充电时最}$$

大速度 $v = \frac{s_1}{t_1} = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 10 \text{ m}/\text{s}$ 。(3) 增加充电区域长

度、减小两段充电区域之间距离、提高电磁波能量转化为电能的效率。

阶段检测篇

第十五章检测卷(一)

1. C 提示: 电视机正常工作 2 h 消耗电能 $W = Pt = 0.2 \text{ kW} \times 2 \text{ h} = 0.4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。20 A 表示电能表允许通过的

最大电流, 故干路中的电流不得超过 20 A。电能表指示灯闪烁次数 $n = 3\,000 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h}) \times 0.4 \text{ kW} \cdot \text{h} =$

1 200 次。电视机使用的电费为 $0.6 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) \times 0.4 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.24 \text{ 元}$ 。

2. B 提示: 水是导体, 容易造成触电事故, 电器设备

着火时, 不能立即泼水灭火。发生电火灾时应先切断电源再灭火。空气开关跳闸时, 应先检修后再使空气开关

复位。充电线绝缘皮破损后裸露的线芯极易造成短路引发火灾。

3. C 提示: 保险丝用电阻大、熔点低的材料制成, 保证在电流过大时及时熔断。开关接在灯泡与零线之间,

当开关断开时, 灯泡与火线接触, 不符合安全用电要求。氖管均不发光, 说明插座的右孔与火线之间断开, 故障

可能是 cd 间断路, 若 ab 间断路, 灯泡不会发光。

4. B 提示: 两灯泡串联时, 电流相等, $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} =$

$$\frac{(6 \text{ V})^2}{6 \text{ W}} = 6 \Omega, R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega, \text{ 由 } P = I^2 R \text{ 知,}$$

$P_1 : P_2 = R_1 : R_2 = 6 \Omega : 12 \Omega = 1 : 2$ 。电源电压为

$$12 \text{ V} \text{ 时, } I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12 \text{ V}}{6 \Omega + 12 \Omega} = \frac{2}{3} \text{ A}, U_1 = IR_1 =$$

$$\frac{2}{3} \text{ A} \times 6 \Omega = 4 \text{ V} < 6 \text{ V}, \text{ 灯 } L_1 \text{ 不能正常发光, } U_2 =$$

$IR_2 = \frac{2}{3} \text{ A} \times 12 \Omega = 8 \text{ V} > 6 \text{ V}$, 灯 L_2 会被烧毁。电源电

压为 9 V 时, $I' = \frac{U'}{R_1 + R_2} = \frac{9 \text{ V}}{6 \Omega + 12 \Omega} = 0.5 \text{ A}$, $U'_1 = I'R_1 = 0.5 \text{ A} \times 6 \Omega = 3 \text{ V} < 6 \text{ V}$, 灯 L_1 不能正常发光。

5. D 提示: $R_{\text{变}1} = 20 \Omega$ 时, $I_1 = 0.3 \text{ A}$, 电源电压 $U = I_1(R_1 + R_{\text{变}1}) = 0.3 \text{ A} \times (R_1 + 20 \Omega)$, $R_{\text{变}2} = 100 \Omega$ 时, $I_2 = 0.1 \text{ A}$, 电源电压 $U = I_2(R_1 + R_{\text{变}2}) = 0.1 \text{ A} \times (R_1 + 100 \Omega)$, 解得 $R_1 = 20 \Omega$, $U = 12 \text{ V}$ 。 $U_{\text{变}1} = I_1 R_{\text{变}1} = 0.3 \text{ A} \times 20 \Omega = 6 \text{ V}$, $U_{\text{变}2} = I_2 R_{\text{变}2} = 0.1 \text{ A} \times 100 \Omega = 10 \text{ V}$, 故电压表示数的变化范围为 $6 \sim 10 \text{ V}$ 。 $I_{\text{小}} = I_2 = 0.1 \text{ A}$ 时, $P_{\text{总}} \text{ 最小}$, $W_{\text{变}} = I_2^2 R_2 t = (0.1 \text{ A})^2 \times 100 \Omega \times 20 \text{ s} = 20 \text{ J}$ 。

6. D 提示: 由 $P_0 = I^2 R_0$ 知 P_0 与 I^2 成正比, R_0 消耗的电功率图像为下方的图线, 滑片滑到 b 端时, $I_{\text{小}} = 0.4 \text{ A}$, $P_0 = 0.8 \text{ W}$, $P_R = 3.2 \text{ W}$, $U_0 = \frac{P_0}{I_{\text{小}}} = \frac{0.8 \text{ W}}{0.4 \text{ A}} = 2 \text{ V}$, $U_R = \frac{P_R}{I_{\text{小}}} = \frac{3.2 \text{ W}}{0.4 \text{ A}} = 8 \text{ V}$, 电源电压 $U = U_0 + U_R = 2 \text{ V} + 8 \text{ V} = 10 \text{ V}$ 。 $R_0 = \frac{U_0}{I_{\text{小}}} = \frac{2 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 5 \Omega$ 。 当 $P_0 = P_R = P_1$ 时, 有 $R = R_0 = 5 \Omega$, $I_1 = \frac{U}{R + R_0} = \frac{10 \text{ V}}{5 \Omega + 5 \Omega} = 1 \text{ A}$, $P_1 = I_1^2 R_0 = (1 \text{ A})^2 \times 5 \Omega = 5 \text{ W}$ 。 $P_R = U_R I' = (U - U_0) I' = (U - I' R_0) I' = -R_0 I'^2 + U I' = -R_0 \left(I' - \frac{U}{2R_0} \right)^2 + \frac{U^2}{4R_0}$, 当 $I' = \frac{U}{2R_0} = \frac{10 \text{ V}}{2 \times 5 \Omega} = 1 \text{ A}$ 时, $P_{R\text{大}} = \frac{U^2}{4R_0} = \frac{(10 \text{ V})^2}{4 \times 5 \Omega} = 5 \text{ W}$ 。

7. B 提示: L_1 、 L_2 均正常发光, $I = I_{1\text{额}} = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $U_2 = I_{1\text{额}} R_2 = 0.5 \text{ A} \times 4 \Omega = 2 \text{ V}$, $U_{\text{总}} = U_1 + U_2 = 6 \text{ V} + 2 \text{ V} = 8 \text{ V}$, $P_{2\text{额}} = I_{1\text{额}}^2 R_2 = (0.5 \text{ A})^2 \times 4 \Omega = 1 \text{ W}$ 。

8. D 提示: 只闭合开关 S_2 时, R_2 和 R_3 串联, 由 $P = I^2 R$ 知, $P_2 > P_3$ 。 先只闭合开关 S_2 , R_2 和 R_3 串联, 再断开开关 S_2 、只闭合开关 S_1 , R_1 和 R_3 串联, 电路中的电阻变大, 通过 R_3 的电流变小, R_3 的电功率变小。 只闭合开关 S_1 , R_1 和 R_3 串联, 电路总电阻最大, 电路总电功率最小。 开关 S_1 、 S_2 和 S_3 都闭合时, R_1 和 R_2 并联, 电路总电阻最小, 电路总电功率最大。

9. D 提示: 闭合开关 S_1 、断开 S_2 , 两电阻丝串联, 通过的电流大小和通电时间相等, 可探究电流产生的热量与电阻大小的关系, $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I^2 R_1 t}{I^2 R_2 t} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{1}$, 因 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{1}$, 得 $U_1 = \frac{3}{4} U$ 。 若开关 S_1 、 S_2 均闭合, 仅 R_1 工作, 无

法探究电流产生的热量与电阻大小的关系, $\frac{P}{P'} =$

$$\frac{\left(\frac{3}{4}U\right)^2}{\frac{R_1}{U^2}} = \frac{9}{16}$$

10. C 提示: 滑动变阻器 R_2 与定值电阻 R_1 串联, 电流表测量电路中的电流, 电压表测量滑动变阻器两端的电压。 在滑片移动的过程中, 电路中的电流变大, 说明 R_2 接入电路中的电阻变小, 根据 $P = UI$ 可知, 电路消耗的总功率变大。 滑片在位置 1 时, 电源电压 $U = 2 \text{ V} + 0.1 \text{ A} \times R_1$ ①, 滑片在位置 2 时, 电源电压 $U = 1 \text{ V} + 0.3 \text{ A} \times R_1$ ②, 联立①②两式解得 $R_1 = 5 \Omega$, $U = 2.5 \text{ V}$ 。 当电路中的电流为 0.1 A 时, R_1 两端的电压 $U_1 = 0.1 \text{ A} \times 5 \Omega = 0.5 \text{ V}$, 坐标点为 $(0.1, 0.5)$; 当电路中的电流为 0.3 A 时, R_1 两端的电压 $U'_1 = 0.3 \text{ A} \times 5 \Omega = 1.5 \text{ V}$, 坐标点为 $(0.3, 1.5)$, 两个坐标点的连线与 ab 相交。

11. 用电器 57 600 2.56 提示: 手机电池充电时消耗电能, 相当于用电器。 手机电池充满后大约储存的电能 $W = UIt = 4 \text{ V} \times 4 \text{ A} \times 3 600 \text{ s} = 57 600 \text{ J}$ 。 快充时, $I' = \frac{W}{U't'} = \frac{57 600 \text{ J}}{5 \text{ V} \times 1.25 \times 3 600 \text{ s}} = 2.56 \text{ A}$ 。

12. 3.6×10^5 2 021.7 2 000 提示: 用电器单独工作时间 $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$, 消耗的电能 $W = Pt = 1 200 \text{ W} \times 300 \text{ s} = 3.6 \times 10^5 \text{ J} = 0.1 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 电能表示数变为 $2 021.6 \text{ kW} \cdot \text{h} + 0.1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 2 021.7 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。 消耗 $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 的电能, 电能表指示灯闪烁的次数 $n = \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{0.1 \text{ kW} \cdot \text{h}} \times 200 \text{ imp} = 2 000 \text{ imp}$ 。

13. 1.6 5 提示: $R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3.6 \text{ W}} = 10 \Omega$, $P_{L\text{实}} = \frac{U^2}{R_L} = \frac{(4 \text{ V})^2}{10 \Omega} = 1.6 \text{ W}$; $I_{L\text{实}} = \frac{U}{R_L} = \frac{4 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.4 \text{ A}$, $I_R = I - I_L = 1.2 \text{ A} - 0.4 \text{ A} = 0.8 \text{ A}$, $R = \frac{U}{I_R} = \frac{4 \text{ V}}{0.8 \text{ A}} = 5 \Omega$ 。

14. 1×10^4 90% 提示: 电风扇正常工作 100 s 消耗电能 $W = UIt = 50 \text{ V} \times 2 \text{ A} \times 100 \text{ s} = 1 \times 10^4 \text{ J}$; 线圈产生的热量 $Q = I^2 R t = (2 \text{ A})^2 \times 2.5 \Omega \times 100 \text{ s} = 1 \times 10^3 \text{ J}$, $W_{\text{机械}} = W - Q = 1 \times 10^4 \text{ J} - 1 \times 10^3 \text{ J} = 9 \times 10^3 \text{ J}$, 电能转化为机械能的效率 $\eta = \frac{W_{\text{机械}}}{W} \times 100\% = \frac{9 \times 10^3 \text{ J}}{1 \times 10^4 \text{ J}} \times 100\% = 90\%$ 。

15. 0.48 2~3 提示: 电压表示数为 2.6 V 时, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{2.6 \text{ V}}{5 \Omega} = 0.52 \text{ A}$, $I_2 = I - I_1 = 1 \text{ A} - 0.52 \text{ A} =$

0.48 A。电压表示数为 3 V 时, $I'_1 = \frac{U'}{R_1} = \frac{3 \text{ V}}{5 \Omega} = 0.6 \text{ A}$,
 $I'_2 = I - I'_1 = 1 \text{ A} - 0.6 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$, $P_{\text{大}} = UI = 3 \text{ V} \times$
 $1 \text{ A} = 3 \text{ W}$ 。 $I_2 = 0.6 \text{ A}$ 时, I_1 最小, 电压表示数则最小,
 $U_{\text{小}} = (I - 0.6 \text{ A})R_1 = (1 \text{ A} - 0.6 \text{ A}) \times 5 \Omega = 2 \text{ V}$, $P_{\text{小}} =$
 $U_{\text{小}}I = 2 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 2 \text{ W}$, 故总功率的范围为 2~3 W。

16. 2 : 9 8 提示: 图甲中开关 S 断开时, R_1 和 R_2
 串联, $P_1 = \frac{U^2}{R_{\text{串}}} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{U^2}{2R_2 + R_2} = \frac{U^2}{3R_2}$, 开关与电

源位置对调后, 闭合开关 S, R_1 和 R_2 并联, $P_2 = \frac{U^2}{R_1} +$

$\frac{U^2}{R_2} = \frac{U^2}{2R_2} + \frac{U^2}{R_2} = \frac{3U^2}{2R_2}$, $P_1 : P_2 = \frac{U^2}{3R_2} : \frac{3U^2}{2R_2} = 2 : 9$ 。图

乙中 L 正常发光时, $I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{4 \text{ W}}{U_L}$, $U = U_L + U_1 =$

$U_L + IR_1$, 即 $12 \text{ V} = U_L + \frac{4 \text{ W}}{U_L} \times 8 \Omega$, 解得 $U_L = 4 \text{ V}$ 或

$U_L = 8 \text{ V}$ 。因 L 正常发光时, $R_L > R_1$, 有 $U_L > U_1$, $U =$
 $U_L + U_1 = 12 \text{ V}$, 故 $U_L > \frac{1}{2} \times 12 \text{ V} = 6 \text{ V}$, 即 $U_L = 8 \text{ V}$ 。

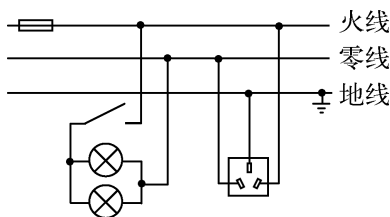
17. a 2.25 提示: 电源电压保持不变, 由 $P = UI$
 知, $P_{\text{总}}$ 与 I 成正比, 图像是一条倾斜的直线, 故 $P_{\text{总}}$ 随 I
 变化的关系图线是 a; 由图乙可得, 图线 a 和图线 b 在
 $I = 3 \text{ A}$, $P = 9 \text{ W}$ 时相交, 说明图线 b 为 R_0 的电功率变
 化图线, 且此时 R 接入电路阻值为 0, c 为 R 的电功率

变化图线, 当 $P_{\text{总}} = 9 \text{ W}$ 时, $I = 3 \text{ A}$, $U = \frac{P_{\text{总}}}{I} = \frac{9 \text{ W}}{3 \text{ A}} =$

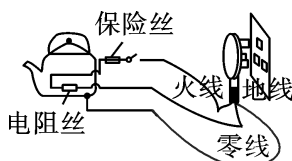
3 V ; 当 $P_0 = 9 \text{ W}$ 时, $I = 3 \text{ A}$, $R_0 = \frac{P_0}{I^2} = \frac{9 \text{ W}}{(3 \text{ A})^2} = 1 \Omega$ 。
 R 、 R_0 串联, $P_R = I^2 R = \left(\frac{U}{R + R_0}\right)^2 R = \frac{U^2}{\frac{(R_0 - R)^2}{R} + 4R_0}$,

则当 $R = R_0 = 1 \Omega$ 时, $P_{R\text{大}} = \frac{U^2}{4R_0} = \frac{(3 \text{ V})^2}{4 \times 1 \Omega} = 2.25 \text{ W}$ 。

18. 如图所示



甲



乙

19. (1) 12 V (2) 60 Ω (3) 3 W

提示: (1) 开关 S_1 、 S_2 和 S_3 都闭合时, L 与 R_1 并联, L
 正常发光, 电源电压 $U = U_L = 12 \text{ V}$ 。(2) 开关 S_1 、 S_2

和 S_3 都闭合时, $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{12 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 1 \text{ A}$, $I_1 = I - I_L =$

$1.2 \text{ A} - 1 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$, $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{12 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 60 \Omega$ 。

(3) $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{12 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 12 \Omega$, 开关 S_3 闭合后, S_1 、 S_2 都断

开时, L 与 R_2 串联, $I' = \frac{U}{R_L + R_2} = \frac{12 \text{ V}}{12 \Omega + 12 \Omega} =$

0.5 A , $P_{L\text{实}} = I'^2 R_L = (0.5 \text{ A})^2 \times 12 \Omega = 3 \text{ W}$ 。

20. (1) 低温 (2) 2 A 110 Ω (3) 3.696 \times
 10^5 J 80 $^\circ\text{C}$ (4) 没有正常工作 提示: (2) $I_{\text{中温}} =$

$\frac{P_{\text{中温}}}{U} = \frac{440 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 2 \text{ A}$, $R = \frac{U}{I_{\text{中温}}} = \frac{220 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 110 \Omega$ 。

(3) $W = P_{\text{高温}} t = 880 \text{ W} \times 7 \times 60 \text{ s} = 3.696 \times 10^5 \text{ J}$, 不计

热损失, $\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} = \frac{W}{cm} = \frac{3.696 \times 10^5 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1 \text{ kg}} =$

88 $^\circ\text{C}$, 1 标准大气压下水的沸点 $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$, 故 $\Delta t = t -$
 $t_0 = 100 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ 。(4) $W' = \frac{81}{3000} \text{ kW} \cdot \text{h} =$

$0.027 \text{ kW} \cdot \text{h}$, $P = \frac{W'}{t'} = \frac{0.027 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{2}{60} \text{ h}} = 0.81 \text{ kW} <$

$P_{\text{高}}$, 没有正常工作。

21. (1) B (2) 灯泡断路 (3) 左 (4) 0.5

(5) ④ 1.8 提示: (1) 灯泡正常发光时, 电流约为 $I =$

$\frac{U_L}{R} = \frac{2.5 \text{ V}}{12 \Omega} \approx 0.21 \text{ A}$, $R_{\text{变}} = \frac{U - U_L}{I} = \frac{6 \text{ V} - 2.5 \text{ V}}{0.21 \text{ A}} \approx$

16.7 Ω , 故滑动变阻器选用“20 Ω 2 A”。(2) 闭合开
 关, 电流表无示数, 灯泡不亮, 说明电路断路, 电压表示

数接近电源电压, 则与电压表并联的灯泡断路。(3) 电
 压表示数为 2.2 V 时, 为了测 $P_{L\text{额}}$, 应增大 U_L , 减小滑

动变阻器接入电路的阻值, 将滑片向左移。(4) $P_{L\text{额}} =$
 $U_{L\text{额}} I_{L\text{额}} = 2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ W}$ 。(5) 图丁中, 开

关 S 、 S_1 闭合, S_2 断开, 要使灯泡正常发光, 应调节滑片,
 使电压表示数为 12 V, 此时 R' 接入的电阻为 $R_{\text{左}}$; 保持

滑片位置不动, 开关 S 、 S_2 闭合, S_1 断开, 电压表测 $R_{\text{左}}$
 两端的电压, $U_{\text{左}} = 8 \text{ V}$; 再将滑片移至最右端, 此时电压

表示数为 $U'_{\text{变}} = 14 \text{ V}$; 步骤③中, R 两端的电压 $U_R =$
 $U - U'_{\text{变}} = 18 \text{ V} - 14 \text{ V} = 4 \text{ V}$, 由 $\frac{R}{R_{\text{左}}} = \frac{U_R}{U_{\text{左}}}$ 得 $R_{\text{左}} = \frac{U_{\text{左}}}{U_R} R =$

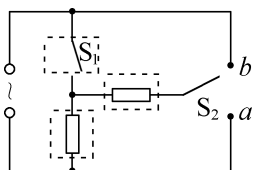
$\frac{8 \text{ V}}{4 \text{ V}} \times 20 \Omega = 40 \Omega$, 则步骤①中, $I_{L\text{额}} = \frac{U_{\text{变}}}{R_{\text{左}}} = \frac{12 \text{ V}}{40 \Omega} =$

0.3 A , $P_{L\text{额}} = U_{L\text{额}} I_{L\text{额}} = 6 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} = 1.8 \text{ W}$ 。

22. (1) 电阻 (2) 气球膨胀的程度大小

(3) 电流 (4) C (5) 长 提示:(1) 甲中电流和通电时间相等,阻值不等,可探究电流产生热量与电阻的关系。(2) 电流产生热量可使气球膨胀,根据气球膨胀的程度可知电流通过电阻丝产生热量的多少。(3) B瓶与D瓶电阻相等,电压不相等,即电流不同,可探究电流产生的热量与电流的关系。(4) 通电时间相同, $R_1 < R_2$,由 $Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$ 知,甲装置中 R_2 产生热量比 R_1 多, $Q_{甲2} > Q_{甲1}$,乙装置中 R_1 产生热量比 R_2 多, $Q_{乙1} > Q_{乙2}$,而甲装置中 R_2 两端电压小于乙装置中 R_2 两端电压,故 R_2 在乙装置中产生热量更多,即 $Q_{乙1} > Q_{乙2} > Q_{甲2} > Q_{甲1}$,即与C相连的电阻丝产生的热量最多。(5) 低温挡下,接入电路中的总电阻要大,从而使电能转化成的内能较少,故电烘箱低温挡接入的电阻丝比高温挡要长。

23. (1) 3 (2) D (3) 如图所示 (4) 二极管具有单向导电性 (5) 乙、丙、丁



提示:(1) 挡位开关拨到3位置时,电流不受二极管的影响,发热电阻每时每刻都在工作,电热毯的平均发热功率较大,为快热状态。(2) 电热毯的发热材料是金属丝,未通电时有电阻,通电后其阻值随温度的升高而增大。(3) 图乙中的元件连接如图,断开开关 S_1, S_2 处于 b 位置时,两电阻串联,处于低温挡。闭合开关 S_1, S_2 处于 b 位置时,接入一个电阻,处于中温挡。闭合开关 S_1, S_2 处于 a 位置,两电阻并联,处于高温挡。(4) 挡位开关拨到2位置时,由于二极管具有单向导电性,工作电路实际通电时长变为一半,电热毯的平均发热功率变小。(5) 电热毯绒毛间的缝隙不是分子间的间隙;太阳光照射电热毯,利用紫外线对其杀菌;电热毯工作时,将电能转化成内能;接头处接触不良,合金丝的电阻变大,相同时间内产生的热量变多,容易烧焦。

第十五章检测卷(二)

1. A 提示:电风扇的电功率最小,洗衣机的电功率最大,消耗相同电能时,电功率越小,用电器工作的时间越长,故 $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 电可供电风扇持续正常工作时间最长。

2. C 提示: $I = \frac{W}{U t} = \frac{3.7 \text{ V} \times 4 \text{ 200 mA} \cdot \text{h} \times 80\%}{3.7 \text{ V} \times \frac{40}{60} \text{ h}}$

$= 5 \text{ 040 mA} = 5.04 \text{ A}$,电饭锅正常工作时的电流最接近

5 A ,其他三种电器正常工作时的电流都远小于 5 A 。

3. B 提示:三只灯泡串联且规格相同,由串联电路分压定律知每只灯泡两端的电压都为 4 V ,对应的电流 $I = 0.2 \text{ A}$,灯泡电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{4 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 20 \Omega$,灯泡功率 $P = UI = 4 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.8 \text{ W}$ 。

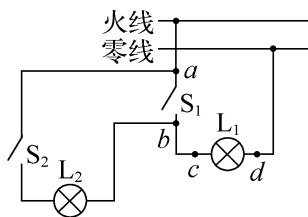
4. B 提示:滑片均位于最右端时, $P = \frac{U^2}{R_2} = 6P_0$,滑片均位于中点时, $P' = \frac{U^2}{\frac{1}{2}R_1 + \frac{1}{2}R_2} = \frac{2U^2}{R_1 + R_2} = 3P_0$,

解得 $R_1 = 3R_2$;滑片均位于最左端时, $P'' = \frac{U^2}{R_1} = \frac{U^2}{3R_2} = \frac{1}{3} \times 6P_0 = 2P_0$ 。

5. D 提示:熔丝不能用熔点高的铜丝代替。并联的灯泡越多,并联部分的电阻越小,灯丝两端的电压越小。 a 灯短路时,会烧坏熔丝, b 灯不会烧坏。同时工作的灯泡越多,干路中的电流越大,输电线的发热功率越大。

6. D 提示: $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(6 \text{ V})^2}{9 \text{ W}} = 4 \Omega$, $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(8 \text{ V})^2}{16 \text{ W}} = 4 \Omega$,在 a, b 间先后接入 L_1, L_2 后, a, b 间的电阻不变,电流不变, P_R 和 U_R 不变, $U_{ab} = U_1 = 6 \text{ V} < U_2$,故灯 L_2 不会烧坏, $P_{2实} = P_1 = 9 \text{ W}$,两灯亮度相同。

7. D 提示:如图所示,开关 S_1, S_2 都断开时, L_1, L_2 串联接在零线上, cd 两点间的电压为 0 ;开关 S_1 断开, S_2 闭合时,灯 L_1, L_2 串联,两灯的实际电压均小于灯的额定电压,两灯都不能正常发光,且发光较暗;闭合开关 S_1 ,仅灯 L_1 工作,再闭合开关 S_2 ,灯 L_2 短路,灯 L_1 正常发光,亮度不变,灯 L_2 被短路,灯 L_2 不亮;先闭合开关 S_2 ,两灯串联,电流较小,再闭合开关 S_1 时,仅灯 L_1 接入电路,灯 L_2 短路,电阻减小,电流变大,故灯 L_1 的实际功率变大,灯 L_1 变亮。



8. D 提示:烟雾浓度逐渐减小时,光照增强, R 变小,电流变大, U_0 变大, U_R 变小,即电压表示数变小; $I = 0.1 \text{ A}$ 时, $P_R = 1 \text{ W}$, $I' = 0.3 \text{ A}$ 时, $P'_R = 1.8 \text{ W}$,光敏电阻的阻值分别为 $R = \frac{P_R}{I^2} = \frac{1 \text{ W}}{(0.1 \text{ A})^2} = 100 \Omega$, $R' = \frac{P'_R}{I'^2} = \frac{1.8 \text{ W}}{(0.3 \text{ A})^2} = 20 \Omega$,电源电压 $U = I(R + R_0) =$

$I'(R'+R_0)$, 即 $0.1 \text{ A} \times (100 \Omega + R_0) = 0.3 \text{ A} \times (20 \Omega + R_0)$, 解得 $R_0 = 20 \Omega$, $U = 12 \text{ V}$; $\Delta P_0 = P'_0 - P_0 = I'^2 R_0 - I^2 R_0 = (0.3 \text{ A})^2 \times 20 \Omega - (0.1 \text{ A})^2 \times 20 \Omega = 1.6 \text{ W}$; 当 $U_R = 6 \text{ V}$ 时, $U_0 = U - U_R = 12 \text{ V} - 6 \text{ V} = 6 \text{ V}$, $I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.3 \text{ A} > 0.1 \text{ A}$, 此时烟雾报警器不报警。

9. D 提示: $R_2 = \frac{P_2}{I_b^2} = \frac{2 \text{ W}}{(0.2 \text{ A})^2} = 50 \Omega$, 电源电压 $U = I_b(R_1 + R_2) = 0.2 \text{ A} \times (R_1 + 50 \Omega)$, 滑片 P 移至 c 点时, $R'_2 = \frac{P'_2}{I_c^2} = \frac{3.6 \text{ W}}{(0.6 \text{ A})^2} = 10 \Omega$, 电源电压 $U = I_c(R_1 + R'_2) = 0.6 \text{ A} \times (R_1 + 10 \Omega)$, 解得 $R_1 = 10 \Omega$, $U = I_1(R_1 + R_2) = 0.2 \text{ A} \times (10 \Omega + 50 \Omega) = 12 \text{ V}$. 滑片 P 在 a 端时, $I_a = \frac{U}{R_1} = \frac{12 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.2 \text{ A}$, $P_1 = UI_a = 12 \text{ V} \times 1.2 \text{ A} = 14.4 \text{ W}$. 滑片 P 在 c 点时, $U'_2 = I_2 R'_2 = 0.6 \text{ A} \times 10 \Omega = 6 \text{ V}$.

10. C 提示: $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(4 \text{ V})^2}{2 \text{ W}} = 8 \Omega$, $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(4 \text{ V})^2}{4 \text{ W}} = 4 \Omega$, 灯 L_1 正常发光时, 其两端的电压为 4 V , 保持滑片 P 的位置不变, 接入灯 L_2 后, 两灯的电阻不同, 则 ab 间的电压会发生变化, 故灯 L_2 不能正常发光. 灯 L_1 正常发光时, $I = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2 \text{ W}}{4 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $U_{\text{变}} = U - U_1 = 12 \text{ V} - 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$, $R_{\text{变}} = \frac{U_{\text{变}}}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 16 \Omega$, 换上灯 L_2 后, $R_{\text{总}} = R_2 + R_{\text{变}} = 4 \Omega + 16 \Omega = 20 \Omega$, $I' = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{12 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.6 \text{ A}$, 灯 L_2 的实际功率 $P'_2 = I'^2 R_2 = (0.6 \text{ A})^2 \times 4 \Omega = 1.44 \text{ W}$.

11. 会有 提示: 站在干燥的木头桌子上的人不小心接触了火线和零线, 构成通路, 有电流通过人体, 会造成双线触电; 在正确使用测电笔辨别火线时, 测电笔的氖管发光, 说明有电流经过人体形成回路, 只不过电流太小不会危及人身安全。

12. 369.5 200 提示: $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1210 \text{ W}} = 40 \Omega$, $W = \frac{50 \text{ imp}}{3000 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h})} = \frac{1}{60} \text{ kW} \cdot \text{h} = 6 \times 10^4 \text{ J}$, $P_{\text{实}} = \frac{W}{t} = \frac{6 \times 10^4 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 1 \times 10^3 \text{ W}$, $U_{\text{实}} = \sqrt{P_{\text{实}} R} = \sqrt{1000 \text{ W} \times 40 \Omega} = 200 \text{ V}$.

13. 等于 大于 提示: R_1, R_2 串联, 故通过 R_1 的电流等于通过 R_2 的电流; $R_1 > R_2$, 电流和通电时间相

同, 由 $Q = I^2 R t$ 知 R_1 产生的热量多, a 气球中空气的膨胀程度大, a 的体积大。

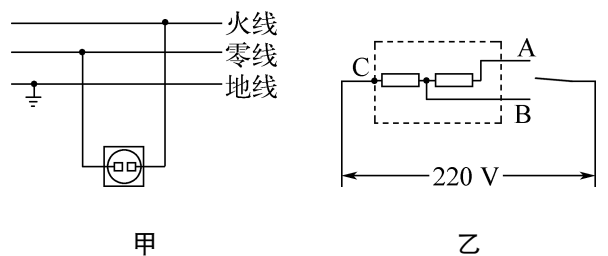
14. 7 2.2 提示: 甲、乙两灯正常工作时, $I_{\text{甲}} = \frac{P_{\text{甲}}}{U} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $I_{\text{乙}} = \frac{P_{\text{乙}}}{U_{\text{乙}}} = \frac{3 \text{ W}}{3 \text{ V}} = 1 \text{ A}$; 两灯串联时, 为保证电路安全, 其中一盏灯正常发光, $I = I_{\text{甲}} = 0.5 \text{ A}$, 此时 $U'_{\text{甲}} = 6 \text{ V}$, $U'_{\text{乙}} = 1 \text{ V}$, 电源电压为 $U = U'_{\text{甲}} + U'_{\text{乙}} = 6 \text{ V} + 1 \text{ V} = 7 \text{ V}$; 两灯并联在另一电路中, 甲、乙两灯两端的电压为 2 V 时, $I'_{\text{甲}} = 0.3 \text{ A}$, $I'_{\text{乙}} = 0.8 \text{ A}$, 干路电流 $I = I'_{\text{甲}} + I'_{\text{乙}} = 0.3 \text{ A} + 0.8 \text{ A} = 1.1 \text{ A}$, $P_{\text{总}} = UI = 2 \text{ V} \times 1.1 \text{ A} = 2.2 \text{ W}$.

15. 10 4.8 提示: 由图可知, 电动机和定值电阻串联在电路中, 电流表测量电路中的电流. 定值电阻 $R = \frac{U_R}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$. 电流经过电动机线圈电阻产生的热量 $Q = I^2 R_M t = (0.2 \text{ A})^2 \times 12 \Omega \times 10 \text{ s} = 4.8 \text{ J}$.

16. 0.2 12 3.6 提示: 若 R_0 与 $R_{\text{滑}}$ 并联, P_0 应不变, 故 R_0 与 $R_{\text{滑}}$ 串联, P_0 与 I^2 成正比, 故 P_0 随电流变化的图像为下方的图线. 滑片滑到 b 端时, $I_0 = 0.2 \text{ A}$, $P_0 = 0.4 \text{ W}$, $P_R = 2.0 \text{ W}$, $U_0 = \frac{P_0}{I} = \frac{0.4 \text{ W}}{0.2 \text{ A}} = 2 \text{ V}$, $U_R = \frac{P_R}{I} = \frac{2.0 \text{ W}}{0.2 \text{ A}} = 10 \text{ V}$, 电源电压 $U = U_0 + U_R = 2 \text{ V} + 10 \text{ V} = 12 \text{ V}$, $R_0 = \frac{U_0}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$. 当 $P_R = P_0$ 时, $R = R_0 = 10 \Omega$, $I_0 = \frac{U}{R_0 + R} = \frac{12 \text{ V}}{10 \Omega + 10 \Omega} = 0.6 \text{ A}$, $P_1 = I_0^2 R = (0.6 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 3.6 \text{ W}$.

17. 4 0.72 < 提示: 保温箱加热时, 热敏电阻的阻值为 $8 \text{ k}\Omega$, $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{8 \text{ V}}{8 \times 10^3 \Omega} = 10^{-3} \text{ A}$, $U_2 = U - U_1 = 12 \text{ V} - 8 \text{ V} = 4 \text{ V}$, $R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{4 \text{ V}}{10^{-3} \text{ A}} = 4000 \Omega = 4 \text{ k}\Omega$. $W = \frac{U^2}{R_{\text{串}}} t = \frac{(12 \text{ V})^2}{8000 \Omega + 4000 \Omega} \times 60 \text{ s} = 0.72 \text{ J}$. $P_1 = I^2 R_1 = (10^{-3} \text{ A})^2 \times 8000 \Omega = 0.008 \text{ W}$. 保温箱停止加热时, $I' = \frac{U}{R'_1 + R_2} = \frac{12 \text{ V}}{2000 \Omega + 4000 \Omega} = 0.002 \text{ A}$, $P_2 = I'^2 R_2 = (0.002 \text{ A})^2 \times 4000 \Omega = 0.016 \text{ W} > P_1$.

18. 如图所示



19. (1) $10\ \Omega$ (2) $50\ \Omega$ (3) $3.6\ \text{W}$

提示:(1) 滑片在 b 端时, $R_{\text{变}}=0$, $I_{\text{大}}=1.2\ \text{A}$, $R_{\text{L}}=\frac{U}{I_{\text{大}}}=\frac{12\ \text{V}}{1.2\ \text{A}}=10\ \Omega$ 。(2) 滑片在 a 端时, $I_{\text{小}}=0.2\ \text{A}$,

$$R_{\text{总}}=\frac{U}{I_{\text{小}}}=\frac{12\ \text{V}}{0.2\ \text{A}}=60\ \Omega, R_{\text{变大}}=R_{\text{总}}-R_{\text{L}}=60\ \Omega-$$

$$10\ \Omega=50\ \Omega。(3) P_{\text{变}}=I^2 R_{\text{变}}=\left(\frac{U}{R_{\text{L}}+R_{\text{变}}}\right)^2 R_{\text{变}}=$$

$$\frac{U^2 R_{\text{变}}}{(R_{\text{变}}-R_{\text{L}})^2+4R_{\text{L}}R_{\text{变}}}, \text{当 } R_{\text{变}}=R_{\text{L}}=10\ \Omega \text{ 时, } P_{\text{变大}}=$$

$$\frac{U^2}{4R_{\text{L}}}=\frac{(12\ \text{V})^2}{4\times 10\ \Omega}=3.6\ \text{W}。$$

20. (1) $1.8\ \text{A}$ (2) $1\ 600\ \text{W}$ (3) $972\ \text{imp}$

提示:(1) $I_{\text{低}}=\frac{P_{\text{低}}}{U}=\frac{400\ \text{W}}{220\ \text{V}}\approx 1.8\ \text{A}$ 。(2) 开关接 1 时,

R_1 和 R_2 串联, 为低温挡。开关接 3 时, R_1 和 R_2 并联,

为高温挡。开关接 2 时, 仅 R_1 工作, 为中温挡, $R_{\text{中}}=$

$$R_1=\frac{U^2}{P_{\text{中}}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{800\ \text{W}}=60.5\ \Omega, R_{\text{低}}=R_1+R_2=\frac{U^2}{P_{\text{低}}}=$$

$$\frac{(220\ \text{V})^2}{400\ \text{W}}=121\ \Omega, \text{故 } R_2=R_{\text{低}}-R_{\text{中}}=121\ \Omega-$$

$$60.5\ \Omega=60.5\ \Omega, P_{\text{高}}=\frac{U^2}{R_1}+\frac{U^2}{R_2}=\frac{(220\ \text{V})^2}{60.5\ \Omega}+$$

$$\frac{(220\ \text{V})^2}{60.5\ \Omega}=1\ 600\ \text{W}。(3) W=\frac{U_{\text{实}}^2}{R_1}t=\frac{(198\ \text{V})^2}{60.5\ \Omega}\times$$

$$1\ 800\ \text{s}=1.166\ 4\times 10^6\ \text{J}, \text{电能表指示灯闪烁一次的电}$$

$$\text{能 } W'=\frac{1}{3\ 000}\ \text{kW}\cdot\text{h}=1\ 200\ \text{J}=1.2\times 10^3\ \text{J}, \text{故电能表}$$

$$\text{指示灯闪烁的次数 } n=\frac{W}{W'}=\frac{1.166\ 4\times 10^6\ \text{J}}{1.2\times 10^3\ \text{J}}=972\ \text{imp}。$$

21. (1) 开关没有断开 (2) $0.75\ 20$

(3) 滑动变阻器的实际功率 (4) $\frac{6.25\ \text{V}^2}{R_0}$

偏小 提示:(1) 为了保护电路, 连接电路时, 开关应

断开。(2) L 的额定功率 $P_{\text{额}}=U_{\text{额}}I_{\text{额}}=2.5\ \text{V}\times$

$0.3\ \text{A}=0.75\ \text{W}$, 由实验 3 知电源电压 $U=6\ \text{V}$, 刚闭合

开关时, $R_{\text{变}}$ 的滑片在最左端, 由图乙知 $I_{\text{小}}=0.24\ \text{A}$, 此

时 $U_{\text{L}}=1.2\ \text{V}$, $U_{\text{变}}=U-U_{\text{L}}=6\ \text{V}-1.2\ \text{V}=4.8\ \text{V}$,

$$R_{\text{变大}}=\frac{U_{\text{变}}}{I_{\text{小}}}=\frac{4.8\ \text{V}}{0.24\ \text{A}}=20\ \Omega。(3) \text{图丙中阴影部分的宽}$$

是电源电压减去 U_{L} , 即 $U_{\text{变}}$, 纵坐标是电路中的电流, 故

阴影部分的面积为 $U_{\text{变}}I$, 即 $R_{\text{变}}$ 的实际功率。(4) 图丁

中, 开关 S_2 接 b 和 a 时, 滑片位置不变, 电压表示数都

为 $2.5\ \text{V}$, $I_{\text{额}}=I_0=\frac{2.5\ \text{V}}{R_0}$, $P_{\text{额}}=U_{\text{额}}I_{\text{额}}=2.5\ \text{V}\times$

$$\frac{2.5\ \text{V}}{R_0}=\frac{6.25\ \text{V}^2}{R_0}; \text{将滑片向右移了一点, 即增大了 } R_{\text{变}},$$

才使电压表示数为 $2.5\ \text{V}$, 则滑片没有移动时, 电压表

示数大于 $2.5\ \text{V}$, R_0 接入的阻值比 L 正常发光时的电

阻大, 根据表达式, 测出的 $P_{\text{额}}$ 与实际相比要偏小。

22. (1) 总功率 电流 热 (2) 零 地

(3) 200 提示:(1) 家庭电路中“超负荷”是指家庭用

电器的总功率过大。当总功率过大时, 电路中的电流也

随之过大, 因电流有热效应, 相同时间内保险丝产生的

热量较多, 温度升高达到熔点而熔断。(2) 从插座背面

看, 左右对调了, 由开关接在火线知, 中间的电线是火

线, 最上面的一根线是零线。用电器的金属外壳应与地

线相连接, 即使金属外壳带电, 电流会通过地线导入大

地, 防止造成触电事故。(3) 只让电饭煲在“蒸煮”状态

$$\text{下工作, } R=\frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{1\ 210\ \text{W}}=40\ \Omega, 1\ \text{min 消耗电}$$

$$\text{能 } W=\frac{60}{3\ 600}\ \text{kW}\cdot\text{h}=\frac{1}{60}\ \text{kW}\cdot\text{h}, P_{\text{实}}=\frac{W}{t}=$$

$$\frac{\frac{1}{60}\ \text{kW}\cdot\text{h}}{\frac{1}{60}\ \text{h}}=1\ \text{kW}=1\ 000\ \text{W}, U_{\text{实}}=\sqrt{P_{\text{实}}R}=$$

$$\sqrt{1\ 000\ \text{W}\times 40\ \Omega}=200\ \text{V}。$$

23. (1) 100 小 (2) 450 (3) 8.89

提示:(1) 温度低于 t_0 时, R_1 的阻值随温度升高而变

小, 高于 t_0 时, R_1 的阻值随温度升高而变大, 故“居里点

温度 t_0 ”是 $100\ ^\circ\text{C}$ 。当 PTC 材料温度高于 t_0 时, 随着温

度升高, R_1 的阻值变大, 总电阻变大, 电加热器发热功

率变小。(2) $P_{\text{总}}=100\ \text{W}$ 时, $R_1=34\ \Omega$, $R_{\text{总}}=\frac{U^2}{P_{\text{总}}}=$

$$\frac{(220\ \text{V})^2}{100\ \text{W}}=484\ \Omega, R_0=R_{\text{总}}-R_1=484\ \Omega-34\ \Omega=$$

$$450\ \Omega。(3) \text{当 } t=130\ ^\circ\text{C} \text{ 时, } R'_1=45\ \Omega, I=\frac{U}{R_0+R'_1}=$$

$$\frac{220\ \text{V}}{450\ \Omega+45\ \Omega}=\frac{4}{9}\ \text{A}, P_1=I^2 R'_1=\left(\frac{4}{9}\ \text{A}\right)^2\times 45\ \Omega\approx$$

$$8.89\ \text{W}。$$

第十六章检测卷

1. D 提示: 磁感线是假想的线, 实际上并不存在; 将

自由转动的小磁针放在磁场中某一点静止时, 小磁针 N

极指向为该点的磁场方向; 地磁场的两极与地理两极相

反, 且与地球的两极并不完全重合; 磁场对放入其中的

磁体有力的作用, 故可通过小磁针感知它的存在。

2. C

3. A 提示: 由同名磁极相互排斥可知螺线管左侧

为 S 极, 右侧为 N 极, 由安培定则知电流由右侧流入, 故

f 应接电源正极; 因滑片右移时要求磁性增强, 则应使

电流增大, 滑动变阻器接入电路的电阻减小, 故滑动变

阻器 b 接线柱应接入电路。

4. C 提示: C 图中闭合电路的一部分导体在磁场中进行切割磁感线运动, 导体中有感应电流产生, 是电磁感应现象, 刷卡开锁时将带有磁条的卡靠近感应器, 检测头的线圈中就会产生电流, 其原理是电磁感应现象。

5. B 提示: 玩具电动机工作时主要将电能转化为机械能; 线框左右两边电流方向相同, 但磁场方向不同, 故线框左右两边所受力方向不同; 通电导体在磁场中受力方向与磁场方向和电流方向有关, 只调换电池两极, 线框将逆时针转动; 同时改变电流方向与磁场方向, 线框左右两边受力方向不变, 即线框保持顺时针转动。

6. D 提示: 是否产生感应电流关键在于是否符合两个条件: 闭合电路、一部分导体做切割磁感线运动。

7. D 提示: 强静磁场会吸引铁质物品, 说明铁在磁场中会被磁化; 变化磁场会使携带的金属中产生感应电流是电磁感应原理; 使金属发热而灼伤病人(电流流过金属导体, 金属导体发热)是电流的热效应。

8. A 提示: 磁体乙靠近或远离线圈 b 时, 线圈做切割磁感线运动, 产生感应电流, 线圈 b 相当于电源, 给线圈 a 提供电流, 线圈 a 在磁场中受力运动, 据此原理可制成电动机。电能是由机械能转化而来, 磁体乙上没有电能。磁体乙靠近与远离线圈 b 时, 产生的感应电流的方向会改变, 线圈 a 的摆动方向不相同。

9. D 提示: 由安培定则知螺线管 b 端为 N 极, d 端为 S 极; 指南针静止时指南的磁极为 S 极, 故该指南针的南极(S)应标在泡沫板的 d 处。

10. C 提示: 开关 S 与 2 接通时, 电磁铁的左端是 N 极, 右端是 S 极; 开关 S 与 1 或 2 接通时, 右边电路的电流方向不变, 故电流表 A_2 指针偏转方向不变; 当电流表 A_1 示数减小(增大)时, 左侧电路中电流变小(变大), 电磁铁的磁场变弱(增强), GMR 的电阻变大(变小), 右侧电路中电流变小(变大), 故电流表 A_2 示数减小(增大), 故 C 正确, D 错误。

11. 吸引 排斥 提示: 图甲中, 磁体水平断开后形成两个磁体, 断面处分别是刚形成的两个磁体的 N、S 极, 当两者靠近时, 会相互吸引。图乙中, 磁体竖直断开后, 两个断开后的磁体的上面和下面仍为同名磁极, 靠近时会相互排斥。

12. 铜 反转 北极 提示: 由小磁针静止时 N 极的指向知螺线管左侧为 S 极、右侧为 N 极; 由安培定则知电流由右侧流入螺线管, 则铜片是水果电池的正极; 把导线两端的铜片和锌片互换, 螺线管中电流方向改变, 通电螺线管周围的磁场方向发生变化, 小磁针将反向偏转; 实验结束后, 在地磁场的作用下, 小磁针静止时 N 极指向地理的北极附近。

13. 顺时针 变弱 提示: 由安培定则知螺线管上方为 N 极。因同名磁极相互排斥, 异名磁极相互吸引, 则小磁针 S 极将向螺线管靠近, N 极远离螺线管, 故小磁针将顺时针转动。当滑片向 a 端移动时, 滑动变阻器接入的电阻变大, 电路中电流变小, 通电螺线管的磁性变弱。

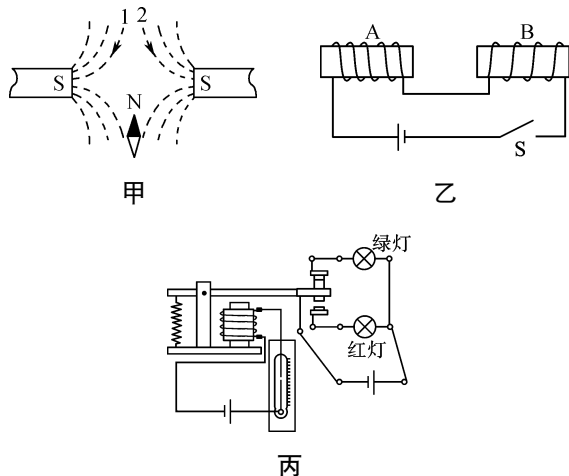
14. 竖直 无 提示: 闭合开关, 导体棒竖直运动时, 做切割磁感线运动, 产生感应电流。当磁铁沿平行于导体棒的方向运动时, 导体棒没有切割磁感线, 不产生感应电流。

15. 电磁感应 电动机 提示: 闭合开关, 导体 ab 和 cd 组成闭合电路, 导体 ab 在磁场中做切割磁感线运动, 产生感应电流, 是电磁感应现象; 通电导体 cd 在磁场中受力运动, 这是电动机的工作原理。

16. S 流入 需要 提示: 线圈中的电流从 A 流向 B 时, 由安培定则知, 电磁铁的左端为 S 极, 与左侧磁体相吸引, 故活塞左移, 活塞筒内的气压减小, 血管内气压较大, 使得阀门 S_1 关闭, S_2 打开, 血液经过 S_2 流入活塞筒。线圈中的电流从 B 流向 A 时, 电磁铁受到左侧磁体的排斥力(需改变电磁铁的磁极), 活塞右移使活塞筒内的气压增大, 阀门 S_1 只能向外开启, 血液向上流出活塞筒, 故该装置工作时, 线圈中的电流方向需要改变。

17. 伸长 伸长 提示: 开关闭合, 通电螺线管具有磁性, 吸引软铁棒, 滑片逐渐向右移动时, 电路中的电流变大, 电磁铁磁性增强, 故甲弹簧的长度将伸长; 由安培定则知右侧通电螺线管的上端为 N 极, 与条形磁铁相吸引, 电磁铁磁性增强时, 对条形磁铁的吸引力增大, 故乙弹簧长度会伸长。

18. 如图所示



19. (1) 温度越高磁性越弱 (2) 磁性 吸引 (3) 加热位置距离磁铁右端较远 (4) 难以设定具体报警温度值 80 提示: (1) 加热一段时间后, 铁钉纷纷落下, 表明温度越高, 磁性越弱。

(2) 图乙中开始时磁体吸引弹簧开关,当温度逐渐升高时,磁铁的磁性减弱直至消失,无法吸引弹簧开关,弹簧开关向下恢复原状,这样下面的电路就被接通,从而使电铃报警。(3) 图乙中对磁铁加热的位置距离磁铁右端较远,热传递过程所用时间更长。(4) 图丙中温度升高时,温度计的水银柱上升,当上升到设定温度时,水银柱与温度计上方的导体接通,线圈通电,电磁铁产生磁性,吸引右侧的开关,右侧电路被接通,电铃响,而图乙难以设定具体的报警温度。

20. (1) 铁棒 (3) 不正确 导体棒没有上下或前后运动 (4) 左右摆动 变小 机械能转化为电能 提示:(1) 因铁棒会被磁化,影响实验效果,故导体棒应选铝棒或铜棒。(3) 实验中应分别使导体棒在磁场中沿不同方向运动,比较切割磁感线和不切割磁感线时是否都能获得感应电流。(4) 导体棒左右摆动,切割磁感线方向不断改变,电流方向不断改变,指针会左右摆动。导体棒在运动过程中,将机械能转化为电能,机械能不断减少。

21. (1) 不能 垂直 (2) 没有 换向器 增大电流(或增强磁场) (3) 电 机械

提示:(1) 将线圈两端的漆全部刮去后,没有了换向作用,不能改变线圈中的电流方向,就不能改变线圈的受力方向,所以闭合开关S后,发现线圈只能偏转至水平位置、不能持续转动;这个位置物理学中称为平衡位置,它是线圈平面与磁感线垂直的位置。(2) 漆是绝缘体,按图中方法刮漆,线圈转到平衡位置时,线圈中没有电流,线圈由于惯性能够按原方向持续转动,所以这一部位就相当于直流电动机中的换向器;通电后线圈中的电流越大,磁场越强,线圈在磁场中受磁场力越大,转动越快,所以如要加快转动速度,可采取的做法:增大电流或增强磁场。(3) 电动机将电能转化为机械能。

22. (1) 0.03 (2) S 0.3 (3) 方向 (4) 变小 变大 提示:(1) 没有磁性时, $R=100\ \Omega$, $I=\frac{U}{R}=\frac{3\ \text{V}}{100\ \Omega}=0.03\ \text{A}$ 。(2) 闭合开关 S_1 时,螺线管产生磁性,左端为S极。当 $I'=0.04\ \text{A}$ 时, $R'=\frac{U'}{I'}=\frac{6\ \text{V}}{0.04\ \text{A}}=150\ \Omega$,对应的磁感应强度为 $0.3\ \text{T}$ 。(3) 将左侧电路中电源的正负极对调,螺线管的磁极发生变化,但右侧电路中两电表示数不变,即 R 不变,表明该磁敏电阻的阻值与磁场方向无关。(4) 闭合开关 S_1 和 S_2 , R_2 滑片固定不动,将 R_1 的滑片向右滑动, R_1 变大,通过电磁铁的电流会减小,磁性变弱,则 R 的阻值会减小,通过 R 的电流变大,电流表示数变大, R_2 两端的电压变大, R 两端的电压减小,即电压表示数变小。

23. (1) C (2) 漫 前进 (3) C、D 15 (4) 合格 不能调整湿度范围 在控制电路中加一个滑动变阻器 提示:(1) 人眼看不见红外线,A错误。黑色表面主要是吸收红外线而非反射,B错误。图乙中湿度计串联在电路中,可能是电流表改装的,C正确。由图可知,电流从线圈下端外侧流入,上端内侧流出,根据安培定则,可知通电线圈的上端是S极,D错误。

(2) 由于地面是白色且粗糙的,并非光滑镜面,光线射在上面,反射光线射向四面八方,故发生的是漫反射;传感器输出信号为1表示检测到强反射(白色),输出信号为0表示检测到弱反射(黑色)。给出的信号11011说明只有中间探头Z在黑线上(输出0),其余均在白色区域(输出1),机器人此时基本居中对准引导线,应继续前进。(3) 电磁继电器应在未吸合时(干燥)让水泵工作,在吸合后(土壤足够湿)切断水泵电路,所以应选继电器的常闭触点(C、D);电磁继电器释放电流小于 $12\ \text{mA}$,若土壤湿度继续下降使湿敏电阻 R 增大,则线圈电流 $<12\ \text{mA}$ 时继电器释放,水泵开始工作;根据欧姆定律以及串联电路电阻关系,湿敏电阻应接入

$$\text{阻值 } R_{\text{湿}} = \frac{U}{I} - R_{\text{线圈}} = \frac{6\ \text{V}}{0.012\ \text{A}} - 10\ \Omega = 490\ \Omega, \text{ 对应图}$$

丙中湿度约为 15% ,这就是使用该机器人时土壤能保持的最低湿度。(4) 结合第(3)问和控制电路电路图分析,湿敏电阻的范围不能调节,也就不能调整湿度范围,从表格可知,“能控制但不能调整范围”即为合格。要进一步优化,就需要在控制电路中增设可调部件,以便根据植物种类或环境需求对湿度范围进行调整。

第十七、十八章检测卷

1. D 2. B

3. A 提示:小风扇利用风力发电,将机械能转化为电能。

4. C 提示:子弹射穿木板时,由于克服摩擦做功使动能减小,它的速度减慢;水沸腾后断电,水不再吸热,水的沸腾将停止;小球从左斜面滚下后,可能继续冲上右斜面,将动能转化为重力势能;机械表工作时,将弹性势能转化为机械能,不会一直走下去。

5. A 提示:核燃料、氢燃料属于新能源,天然气属于化石能源,是不可再生能源,不是新能源。核电站利用核裂变释放的能量来发电,将核能最终转化为电能。氢燃料发动机将氢燃料的化学能最终转化为机械能。

6. D 提示:4G和5G信号都是电磁波,在真空中的传播速度相同,都为 $3 \times 10^8\ \text{m/s}$;相同时间内,5G网络的信息传递量比4G网络大,故“5G网络比4G快”,这里的“快”与电磁波的传播速度、频率、波长无关。

7. C 提示:根据核能发电过程可知,核能发电的能量传递和转化过程:核能→水的内能→机械能→电能。

8. B 提示:太阳能电池板是由半导体材料制成的。太阳能电池板是将太阳能转化为电能的装置。太阳能的能量是太阳内部核聚变产生的。太阳能是取之不尽、用之不竭的,属于可再生能源。

9. B 提示:理想能源应满足几个特点:环保、来源广泛、容易转化,太阳能是理想能源,在倡导“节能环保”“低碳生活”的今天,人类特别注重新能源、理想能源的使用。超导体的电阻为0,电饭锅的电热丝需要将电能转化为内能,电阻为0无法将电能转化为内能。卫星和地面的联系靠电磁波,将图片和声音等信号调制到电磁波上,把电磁波当作载体发射回地面。光纤通信是利用激光从光导纤维的一端射入,在内壁上多次反射,从另一端射出,这样就把它携带的信息传到远方,具有抗干扰、信号衰减小的特点,适用于远距离、大容量信息传输。

10. C 提示:月球上没有氧气,汽油无法燃烧,月球车是用电驱动的;太阳能电池板把太阳能转化为电能;真空不能传播超声波,月球车无法使用超声波探测器来探测前方的障碍物;地面控制中心利用电磁波来遥控月球车。

11. 方向性 保持不变 提示:生物航煤燃烧时将化学能转化为内能,但内能不能自发地转化为化学能,说明能量的转化具有方向性;在能量转化和转移的过程中,能量的总量保持不变。

12. 电磁波 反射 6×10^3 提示:光波属于电磁波,在光导纤维中靠光的反射实现信息传输。雷达发出的微波到飞机的时间 $t = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-6} \text{ s} = 2 \times 10^{-5} \text{ s}$,微波的传播速度 $v = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$,飞机与雷达的距离 $s = vt = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s} \times 2 \times 10^{-5} \text{ s} = 6 \times 10^3 \text{ m}$ 。

13. 大气 噪声 25% 提示:内燃机在工作时,产生声音并排出废气,会产生大气污染和噪声污染,热机的效率 $\eta = 1 - 35\% - 30\% - 10\% = 25\%$ 。

14. 电流 聚变 提示:东方超环利用强大电流所产生的强大磁场把等离子体约束住;东方超环的反应原理与太阳类似,通过核聚变释放巨大的核能。

15. 19.2 1.08×10^6 1 000 提示: $R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(24 \text{ V})^2}{30 \text{ W}} = 19.2 \Omega$;路灯一晚耗电 $W_1 = P_{\text{额}} t_1 = 30 \text{ W} \times 10 \times 3 600 \text{ s} = 1.08 \times 10^6 \text{ J}$,3个晚上消耗电能 $W_{\text{电}} = 3P_{\text{额}} t_1$,电池板获取的太阳能 $E = \frac{W_{\text{电}}}{\eta}$,电池板吸收太阳

能的功率 $P_{\text{电池}} = \frac{E}{t_{\text{电池}}} = \frac{W_{\text{电}}}{\eta t_{\text{电池}}} = \frac{3P_{\text{额}} t_1}{\eta t_{\text{电池}}} = \frac{30 \text{ W} \times 3 \times 10 \text{ h}}{18\% \times 5 \text{ h}} = 1 000 \text{ W}$ 。

16. (1) 广播电台利用无线电波广播

(2) 医生用 γ 射线做手术 (3) 医院用 X 射线对人体透视

17. (1) 电磁波 (2) 能 电磁波能在真空中传播 (3) 不能 金属容器能屏蔽电磁波

提示:(1) 实验中,电路中出现时断时续的电流,从而产生电磁波,被收音机接收到,发出“咔嚓”的声音,说明电磁波的存在。(2) 用抽气机抽去罩中的空气,打电话呼叫罩内的手机,手机能收到呼叫信号,因为电磁波能在真空中传播。(3) 将手机放在金属容器中,打电话呼叫容器中的手机,不能收到呼叫信号;而在纸盒内的手机能收到呼叫信号,说明金属容器能屏蔽电磁波。

18. (1) 电 (2) $9 \times 10^4 \text{ Pa}$ (3) $1.296 \times 10^6 \text{ J}$

(4) $\frac{3}{4}$ 提示:(2) $F = G = (m_{\text{车}} + m_{\text{自}})g = (40 \text{ kg} +$

$50 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 900 \text{ N}$, $p = \frac{F}{S} = \frac{900 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 9 \times$

10^4 Pa 。(3) 锂电池最多可储存电能 $W = UIt = 36 \text{ V} \times$

$10 \text{ A} \times 3 600 \text{ s} = 1.296 \times 10^6 \text{ J}$ 。(4) 混合动力驱动时提供能量 $W_2 = Fs_2 = F \times 3.5 \times 10^4 \text{ m}$,锂电池驱动时提供能量 $W_1 = Fs_1 = F \times 2 \times 10^4 \text{ m}$ ，“混合动力驱动”时人所提供的能量 $W_3 = W_2 - W_1 = F \times 3.5 \times 10^4 \text{ m} - F \times 2 \times$

$10^4 \text{ m} = F \times 1.5 \times 10^4 \text{ m}$ ，“混合动力驱动”时所提供的能量与“电力驱动”时锂电池提供的能量之比 $\frac{W_3}{W_1} =$

$\frac{F \times 1.5 \times 10^4 \text{ m}}{F \times 2 \times 10^4 \text{ m}} = \frac{3}{4}$ 。

19. (1) 内 热传递 变小 (2) 不能 玻璃是热的不良导体,吸热管中又有真空层,不利于将热量传递给管内的水 (3) $2.52 \times 10^7 \text{ J}$

(4) 2.5 m^2 提示:(3) $V = 120 \text{ L} = 0.12 \text{ m}^3$, $m = \rho_{\text{水}} V = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.12 \text{ m}^3 = 120 \text{ kg}$, $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)} \times 120 \text{ kg} \times (70 \text{ °C} - 20 \text{ °C}) =$

$2.52 \times 10^7 \text{ J}$ 。(4) 设热水器上集热器的面积为 S ,太阳能热水器获得的辐射功率 $P_{\text{太}} = S \times 1 400 \text{ W/m}^2$,太阳照射 5 h 获得的太阳能 $W_{\text{总}} = P_{\text{太}} t = S \times 1 400 \text{ W/m}^2 \times$

$5 \times 3 600 \text{ s}$, $Q'_{\text{吸}} = W_{\text{有}} = W_{\text{总}} \eta = S \times 1 400 \text{ W/m}^2 \times 5 \times$

$3 600 \text{ s} \times 40\%$, $S = \frac{Q_{\text{吸}}}{1 400 \text{ W/m}^2 \times 5 \times 3 600 \text{ s} \times 40\%} =$

$\frac{2.52 \times 10^7 \text{ J}}{1 400 \text{ W/m}^2 \times 5 \times 3 600 \text{ s} \times 40\%} = 2.5 \text{ m}^2$ 。

20. (1) 可再生 电磁感应 (2) 3×10^4

3 600 (3) $\frac{P^2 R}{U^2}$ (4) 12.5% 提示:(2) 发电

机组满功率工作 5 h, 生产电能 $W = Pt = 6 \times 10^3 \text{ kW} \times$

$5 \text{ h} = 3 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1.08 \times 10^{11} \text{ J}$, $m_{\text{煤}} = \frac{Q}{q} = \frac{W}{q} =$

$\frac{1.08 \times 10^{11} \text{ J}}{3 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 3 600 \text{ kg}$ 。(3) 远距离输电时, $I = \frac{P}{U}$, 输

电线上发热功率 $P_{\text{损}} = \frac{W_{\text{损}}}{t} = \frac{Q_{\text{损}}}{t} = \frac{I^2 R t}{t} = I^2 R =$

$\left(\frac{P}{U}\right)^2 R = \frac{P^2 R}{U^2}$ 。(4) $v = 15 \text{ m/s}$ 时, $W_{\text{输出}} = P_{\text{输出}} t' =$

$2 500 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 2 500 \text{ kW} \cdot \text{h}$, $\eta = \frac{W_{\text{输出}}}{W_{\text{风}}} \times 100\% =$

$\frac{2 500 \text{ kW} \cdot \text{h}}{2 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}} \times 100\% = 12.5\%$ 。

21. 一、(1) 化学 用电器 (2) a 二、串

800 左 提示:一、(1) 有阳光时太阳能电池板发电

并将电能储存至蓄电池中, 蓄电池将电能转化为化学能,

晚上蓄电池对路灯供电, 将化学能转化为电能, 路灯

发光将电能转化为光能; 太阳能电池板对充电电池充电时,

将电能转化为化学能, 充电电池相当于用电器。

(2) 晚上, 屋内温度较低时, 由图甲知, 控制开关 S_1 自动接 a,

R 连入电路才能对室内进行辅助加热。二、开关 S_2 接 c,

当户外光照强度达到图丁的 B 点, 屋内温度

升高至 28°C 时, 电流表示数为 10 mA , 由 $I = \frac{U}{R}$ 可得,

此时电路的总电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{24 \text{ V}}{10 \times 10^{-3} \text{ A}} = 2 400 \Omega$, 由

图丙和丁知, 此时 R_1 连入电路的阻值为 $1 000 \Omega$, R_2 连

入电路的阻值为 600Ω , ①若方框内两电阻并联, 总电

阻 $R_{12} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 000 \Omega \times 600 \Omega}{1 000 \Omega + 600 \Omega} = 375 \Omega$,

则滑动变阻器 R_0 接入的阻值 $R_0 = R - R_{12} = 2 400 \Omega -$

$375 \Omega = 2 025 \Omega > 1 500 \Omega$, 不符合题意, ②若方框内两

电阻串联, 总电阻 $R_{12} = R_1 + R_2 = 1 000 \Omega + 600 \Omega =$

$1 600 \Omega$, 则滑动变阻器 R_0 接入的阻值 $R_0 = R - R_{12} =$

$2 400 \Omega - 1 600 \Omega = 800 \Omega$, 符合题意, 所以 R_1 和 R_2 应

该串联, 滑动变阻器 R_0 接入的阻值为 800Ω ; 若设定屋

内温度为 26°C 时, 卷帘装置就能拉动遮阳帘遮光, 由图

丁知, R_1 随温度降低而增大, 卷帘装置启动时电路中电

流是一定的, 即电路的总电阻是一定的, 由串联电路的

电阻规律知, 应减小滑动变阻器连入电阻的阻值, 即 R_0

的滑片向左移动。

期中检测卷

1. C 提示: 用湿布擦拭正在工作的电视机可能发生

触电事故。熔丝熔断是因为电流过大, 可能是短路, 或是总功率过大。三孔插座能将用电器的金属外壳接地, 可防止该电器漏电时发生触电事故。家庭电路着火时, 用水浇灭易发生触电事故, 应先断开总开关。

2. B 提示: 钢棒没有磁性, 条形磁体也会吸引钢棒; 将钢棒中点系上细线悬挂起来, 静止时总是指向南北, 是受到地磁场的作用, 可确定钢棒有磁性; 钢棒能吸引小铁钉, 可确定钢棒有磁性; 将钢棒与强磁体放在一起, 一段时间后, 发现钢棒也有磁性, 钢棒一开始可能无磁性, 被强磁体磁化, 也可能有磁性, 只是后来磁性更强了。

3. D 提示: R_1 和 R_2 的材料相同, R_1 比 R_2 更长、更细, 故 $R_1 > R_2$, R_1 、 R_2 并联时, 两端电压相等, $I_1 < I_2$, 由 $P = UI$ 知 $P_1 < P_2$, 由 $W = UI t$ 知 $W_1 < W_2$ 。

4. C 提示: 电能表是测量用电器消耗电能的仪表; 电能表接在干路上, 节能灯和其他用电器并联; 电能表

指示灯闪烁 180 次消耗的电能 $W = \frac{180}{3 000} \text{ kW} \cdot \text{h} =$

$0.06 \text{ kW} \cdot \text{h} = 2.16 \times 10^5 \text{ J}$; 电能表指示灯闪烁较快,

说明电流做功较快。

5. C 提示: 磁体外部磁感线从磁体的 N 极出发, 回到 S 极, 故右边通电螺线管的左端为 S 极, 小磁针的 a 端为 N 极; 由安培定则知电流从螺线管的左边流入、右边流出, 则 c 端为电源正极。

6. B 提示: 闭合开关 S_1 时 L_1 正常发光, 即 L_1 到火线和零线之间没有断路, 断开开关 S_1 、闭合 S_2 时, L_2 不亮, 应是 L_2 到 ac 和 bd 之间发生断路。用测电笔测试插座的上孔时, 氖管发光, 说明火线完好, ac 间没有断路。用测电笔测插座下孔时氖管也发光, 说明插座的下孔通过 L_2 与火线相连, 故障是 bd 间断路。

7. B 提示: 由安培定则知电磁铁的右端是 N 极; 滑片 P 向右移时, 电路的电流变小, 电磁铁的磁性变弱, 电磁铁与磁铁的排斥作用变小, 活塞向左运动, 大瓶内空气气压变小, 小瓶子的水会挤出来, 小瓶子重力变小, 小瓶子将上浮; 小瓶子进水, 重力大于浮力时下沉, 小瓶子中水面上方的空气体积会变小, 密度变大; 小瓶子上浮时, 瓶口处所在深度变小, 受到水的压强变小。

8. C 提示: 热敏电阻 R 受热后, 其阻值会减小, 控制电路电流增大, 电磁铁磁性增强; 当电阻减小到某特定值时, 电磁铁的磁性增强到足以吸引下衔铁, 使灯 L_2 所在的工作电路接通, 灯 L_2 发光。

9. D 提示: 当 I 的倒数为 2 A^{-1} 时, $I = 0.5 \text{ A}$, $R_{\text{变}} = 0 \Omega$, 电源电压 $U = IR_0 = 0.5 \text{ A} \times R_0$, 当 I 的倒数为 5 A^{-1} 时, $I' = 0.2 \text{ A}$, $R'_{\text{变}} = 18 \Omega$, 电源电压 $U = I'(R_0 + R'_{\text{变}}) = 0.2 \text{ A} \times (R_0 + 18 \Omega)$, 解得 $U = 6 \text{ V}$, $R_0 = 12 \Omega$;

$P_{\text{变}} = \left(\frac{U}{R_0 + R_{\text{变}}}\right)^2 R_{\text{变}} = \frac{U^2 R_{\text{变}}}{(R_0 + R_{\text{变}})^2 + 4R_0 R_{\text{变}}}$, 当 $R_{\text{变}} =$

$R_0=12\ \Omega$ 时, $P_{\text{最大}}=\frac{U^2}{4R_0}=\frac{(6\ \text{V})^2}{4\times 12\ \Omega}=0.75\ \text{W}$; $P_{0\text{大}}=I_{\text{大}}^2R_0=(0.5\ \text{A})^2\times 12\ \Omega=3\ \text{W}$ 。

10. B 提示:①和④中无电源,属于电磁感应现象;②和③中有电源,原理是磁场对通电导线有力的作用。

11. D 提示:闭合开关 S_1 、 S_2 时,灯 L 与加热器并联后再与长导线电阻 $R_{\text{线}}$ 串联,断开开关 S_2 时,灯 L 与 $R_{\text{线}}$ 串联,由于并联电路的总电阻小于任何一个分电阻,故断开开关 S_2 时,整个电路的电阻变大,电流减小, $U_{\text{线}}$ 减小, U_{L} 变大, P_{L} 变大,灯泡变亮,由 $W=I^2Rt$ 知单位时间内长导线上消耗的电能减少。断开开关 S_2 时,整个电路的电阻变大,电源电压不变,由 $W=\frac{U^2}{R}t$ 知单位时间内整个供电线路消耗的电能减少。

12. D 提示:滑片 P 在某一端点时,电流表示数为 0.1 A,滑片 P 移动至某一位置时,电流表示数为 0.3 A,故滑片 P 在某一端点时,电流最小,即滑片位于 b 端, $R_{2\text{大}}=\frac{P_2}{I_1^2}=\frac{1\ \text{W}}{(0.1\ \text{A})^2}=100\ \Omega$, 电源电压 $U=I_1(R_1+R_{2\text{大}})=0.1\ \text{A}\times(R_1+100\ \Omega)$, 滑片 P 移动至某一位置时, $R'_2=\frac{P'_2}{I_2^2}=\frac{1.8\ \text{W}}{(0.3\ \text{A})^2}=20\ \Omega$, 电源电压 $U=I_2(R_1+R'_2)=0.3\ \text{A}\times(R_1+20\ \Omega)$, 有 $0.1\ \text{A}\times(R_1+100\ \Omega)=0.3\ \text{A}\times(R_1+20\ \Omega)$, 解得 $R_1=20\ \Omega$, $U=12\ \text{V}$; $P''_2=\left(\frac{U}{R_1+R'_2}\right)^2\times R'_2=\frac{U^2}{\frac{(R_1-R'_2)^2}{R'_2}+4R_1}$, 当

$R''_2=R_1=20\ \Omega$ 时, $U''_2=\frac{1}{2}U=\frac{1}{2}\times 12\ \text{V}=6\ \text{V}$, $P_{2\text{大}}=\frac{U''_2{}^2}{R''_2}=\frac{(6\ \text{V})^2}{20\ \Omega}=1.8\ \text{W}$ 。

13. 地磁 不重合 地磁南极

14. 6 0.4 0.8 提示:当 $U_2=6\ \text{V}$ 时, $I_2=0.6\ \text{A}$, $P_2=U_2I_2=6\ \text{V}\times 0.6\ \text{A}=3.6\ \text{W}$, 故 L_2 的额定电压为 6 V; 当开关 S、 S_1 都闭合时, L_2 正常发光, 电源电压 $U=U_{2\text{额}}=6\ \text{V}$; 当开关 S 闭合, S_1 断开时, L_1 正常发光, $I_1=0.4\ \text{A}$, $U_1=4\ \text{V}$, $U_{2\text{实}}=2\ \text{V}$, 电源电压 $U=U_1+U_{2\text{实}}=4\ \text{V}+2\ \text{V}=6\ \text{V}$ 符合题意, $P_{2\text{实}}=U_{2\text{实}}I_2=2\ \text{V}\times 0.4\ \text{A}=0.8\ \text{W}$ 。

15. S_2 cd 断路 提示:开关应与用电器串联后,才能并联到电路上,不能直接接在火线和零线之间,故 S_2 接错。开关闭合时, a、b、c、d 与火线相连,能使测电笔氖管发光,但 d 点不亮,说明 cd 间断路。

16. 导电 电动机 ① 提示:锡箔纸是导体,容易导电,干电池在磁场中受力运动,滚轮向前滚动,与电动机的原理相同。若要让滚轮向相反的方向滚动,可改变磁场的方向或电流的方向,即将滚轮左右换个方向或将两端磁铁的 N、S 极对调。若同时将两端磁铁的 N、S

极和电池正负极均对调,受力方向不变。

17. 8 0.75 3.2 提示:闭合开关 S 时, V_1 表测 R_1 和 R_2 两端的电压, V_2 表测 R_1 两端的电压; 滑片滑到最右端时, $U_2=U_{V_1}-U_{V_2}=5\ \text{V}-2\ \text{V}=3\ \text{V}$, $I=\frac{U_2}{R_2}=\frac{3\ \text{V}}{12\ \Omega}=0.25\ \text{A}$, $R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{2\ \text{V}}{0.25\ \text{A}}=8\ \Omega$, $P_2=U_2I=3\ \text{V}\times 0.25\ \text{A}=0.75\ \text{W}$; 滑片位于最左端时, $P_{\text{总大}}=\frac{U^2}{R_1+R_2}=\frac{(8\ \text{V})^2}{8\ \Omega+12\ \Omega}=3.2\ \text{W}$ 。

18. 能 1.1 0.75 提示:灯泡 L 正常发光时, $I_{\text{L}}=\frac{P_{\text{L}}}{U_{\text{L}}}=\frac{3\ \text{W}}{6\ \text{V}}=0.5\ \text{A}<0.6\ \text{A}$, 此时 $R_1=0$, $U_{\text{L}}=6\ \text{V}$, 能正常发光; 当灯泡 L 发生短路时, 有较大电流通过 R_1 , R_1 的阻值瞬间变为 $10\ \Omega$, R_1 与 R_2 并联, 电流表示数 $I=I_1+I_2=\frac{6\ \text{V}}{10\ \Omega}+\frac{6\ \text{V}}{12\ \Omega}=1.1\ \text{A}$; $R_{\text{L}}=\frac{U_{\text{L}}^2}{P_{\text{L}}}=\frac{(6\ \text{V})^2}{3\ \text{W}}=12\ \Omega$, 若电源电压降为 3 V, $I'_{\text{L}}=\frac{U'}{R_{\text{L}}}=\frac{3\ \text{V}}{12\ \Omega}=0.25\ \text{A}<0.6\ \text{A}$, 此时 $R_1=0$, 仅灯泡 L 工作, $P_{\text{总}}=\frac{U'^2}{R_{\text{L}}}=\frac{(3\ \text{V})^2}{12\ \Omega}=0.75\ \text{W}$ 。

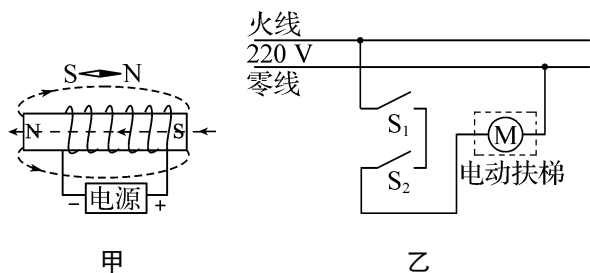
19. 100 375 319 提示:开关旋至 1、2 之间时, 为断路。开关旋至 3、4 之间时, 仅 R_1 工作, 为高温挡。开关旋至 2、3 之间时, R_1 、 R_2 串联, 为低温挡。 $R_1=\frac{U^2}{P_{\text{高温}}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{400\ \text{W}}=121\ \Omega$, $R_2=3R_1=3\times 121\ \Omega=363\ \Omega$, $R_{\text{串}}=R_1+R_2=121\ \Omega+363\ \Omega=484\ \Omega$, $P_{\text{低温}}=\frac{U^2}{R_{\text{串}}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{484\ \Omega}=100\ \text{W}$ 。电能表的指示灯闪烁 150 次

时, $W=\frac{150}{3\ 000}\ \text{kW}\cdot\text{h}=0.05\ \text{kW}\cdot\text{h}$, 高温挡工作时间 $t=8\ \text{min}=\frac{2}{15}\ \text{h}$, $P_1=\frac{W}{t}=\frac{0.05\ \text{kW}\cdot\text{h}}{\frac{2}{15}\ \text{h}}=0.375\ \text{kW}=375\ \text{W}$ 。低温挡的功率提升 10% 后, $P'_{\text{低}}=P_{\text{低}}(1+10\%)=100\ \text{W}\times 110\%=110\ \text{W}$, $R'_{\text{串}}=\frac{U^2}{P'_{\text{低}}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{110\ \text{W}}=440\ \Omega$, 为保证高温挡的功率不变, R_1 的阻值不变, 应改变 R_2 的阻值, 改变后, $R'_2=R'_{\text{串}}-R_1=440\ \Omega-121\ \Omega=319\ \Omega$ 。

20. (1) A、B (2) 4.8 100 提示:(1) 温度较低时, R 的阻值较大, 电流较小, 衔铁与 AB 部分连接, 此时加热器要工作, 故把加热器接在 A、B 端。(2) $50\ ^\circ\text{C}$ 时, $R=90\ \Omega$, 要实现对 $50\sim 100\ ^\circ\text{C}$ 之间任一温度的控制, $U_{\text{小}}=IR=0.02\ \text{A}\times(150\ \Omega+90\ \Omega)=4.8\ \text{V}$ 。 $100\ ^\circ\text{C}$ 时, $R=50\ \Omega$, $I=\frac{U}{R_{\text{线圈}}+R+R'}$, 即

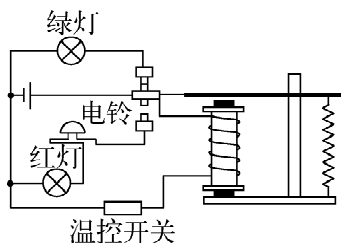
$0.02\ \text{A}=\frac{6\ \text{V}}{150\ \Omega+50\ \Omega+R'}$, 解得 $R'=100\ \Omega$ 。

21. 如图所示



甲

乙



丙

22. (1) 18 V (2) 24 Ω (3) 31.5 W

提示:(1) 闭合开关 S_3 , 断开 S_1 、 S_2 时, R_1 和 L 串联, L

$$\text{正常发光时, } R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega, I_L = \frac{P_L}{U_L} =$$

$$\frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A, 电源电压 } U = I(R_1 + R_L) = 0.5 \text{ A} \times$$

$$(24 \Omega + 12 \Omega) = 18 \text{ V. (2) 闭合开关 } S_1, \text{ 断开开}$$

$$\text{关 } S_2、S_3 \text{ 时, L 和 } R_2 \text{ 串联, } R_{\text{总小}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{18 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 36 \Omega,$$

$$R_{2\text{小}} = R_{\text{总小}} - R_L = 36 \Omega - 12 \Omega = 24 \Omega. (3) \text{ 开关}$$

$$S_1、S_2、S_3 \text{ 均闭合时, } R_1 \text{ 和 } R_2 \text{ 并联, } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{18 \text{ V}}{24 \Omega} =$$

$$0.75 \text{ A, } I_{\text{总大}} = I_1 + I_{2\text{大}} = 0.75 \text{ A} + 1 \text{ A} = 1.75 \text{ A, } P_{\text{大}} =$$

$$UI_{\text{总大}} = 18 \text{ V} \times 1.75 \text{ A} = 31.5 \text{ W.}$$

23. (1) $6.6 \times 10^4 \text{ J}$ (2) 6 V (3) 0.25 W

$$\text{提示:(1) } Q = W = \frac{U^2}{R_0} t = \frac{(220 \text{ V})^2}{44 \Omega} \times 1 \times 60 \text{ s} = 6.6 \times$$

$$10^4 \text{ J. (2) } t = 60 \text{ }^\circ\text{C} \text{ 时, } R_t = 50 \Omega, \text{ 衔铁吸合时, } U_{\text{控}} =$$

$$I(R_t + R) = 0.05 \text{ A} \times (50 \Omega + 70 \Omega) = 6 \text{ V. (3) } t_{\text{高}} =$$

$$80 \text{ }^\circ\text{C} \text{ 时, } R'_t = 20 \Omega, I = \frac{U_{\text{控}}}{R' + R'_t} = \frac{6 \text{ V}}{R' + 20 \Omega} = 0.05 \text{ A, 解}$$

$$\text{得 } R' = 100 \Omega, P = I^2 R' = (0.05 \text{ A})^2 \times 100 \Omega = 0.25 \text{ W.}$$

24. (1) 1.44 h (2) ①低温 ②5.76 W

$$\text{③} 1.152 \times 10^4 \text{ J 提示:(1) 额定电压下充电时间}$$

$$t = \frac{800 \text{ mA} \cdot \text{h} \times (1 - 10\%)}{500 \text{ mA}} = 1.44 \text{ h. (2) ①当开关 } S_1$$

闭合, S_2 断开, S_3 接 a 时, 两电阻串联, 总电阻最大, 为

低温挡. ②当开关 S_1 、 S_2 闭合, S_3 接 a 时, 仅 R_1 工作,

$$\text{为中温挡, } P_{\text{中}} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(4.8 \text{ V})^2}{4 \Omega} = 5.76 \text{ W. ③当开}$$

关 S_1 、 S_2 闭合, S_3 接 b 时, 两电阻并联, 为高温挡, $I =$

$$\frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} = \frac{4.8 \text{ V}}{4 \Omega} + \frac{4.8 \text{ V}}{6 \Omega} = 2 \text{ A, } W = UI t' = 4.8 \text{ V} \times$$

$$2 \text{ A} \times 20 \times 60 \text{ s} = 1.152 \times 10^4 \text{ J.}$$

25. (1) 电阻 (2) 电流 (3) C (4) 甲、乙

气体的热胀冷缩效果比液体更明显, 实验现象更直观, 时间更短

提示:(1) 图甲中两电阻串联, 电流相等, 可知是探究热量与电阻的关系.

(2) 图乙中两电阻并联, 则 B、D 两容器中的电流不同, 电阻丝的电阻相同, 探究的应是热量与电流的关系.

26. (1) 开关没有闭合 (2) 不发生偏转

运动方向 (3) 磁场方向 变大 (4) B

提示:(1) 闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时, 才会产生感应电流.

(2) 闭合开关, 使导体棒做切割磁感线运动, 电流表指针偏转方向与导体运动方向有关, 说明感应电流的方向与导体的运动方向有关.

(3) 磁场方向发生变化, 电流表指针偏转方向发生改变, 说明感应电流的方向与磁场方向有关; 使导体棒切割磁感线运动的速度变大, 产生的感应电流将变大.

(4) 改变电流方向或磁场方向, 通电导体棒在磁场中的受力方向将发生改变.

27. (1) 滑动变阻器 (2) 0.625 (3) E 点滑

动变阻器接入电路的电阻大于其最大阻值

$$(4) 0.6 (5) \text{①} \frac{U_{\text{额}}}{R_0} \text{③} U_{\text{额}} \left(I - \frac{U_{\text{额}}}{R_0} \right) \text{ 小}$$

提示:(1) 闭合开关 S 后, L 不亮, 电流表示数为 0, 电压表示数为 3 V, 说明电压表与电源连通, 则与电压表并联的滑动变阻器发生断路.

(2) 灯 L 正常发光时, $U_{\text{滑}} = U - U_L = 3 \text{ V} - 2.5 \text{ V} = 0.5 \text{ V}, I = 0.25 \text{ A}, P_{L\text{额}} =$

$$U_L I_L = 2.5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 0.625 \text{ W. (3) E 点处, } R_{\text{滑}} =$$

$$\frac{U_E}{I_E} = \frac{2.5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 25 \Omega > 20 \Omega, \text{ 故 E 点不是直接测得的数据. (4) 将 } R_{\text{滑}}$$

$$\text{替换成与 L 相同的灯泡后, } U'_L = 1.5 \text{ V, } I' = 0.2 \text{ A, } P_{\text{总}} = UI' = 3 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.6 \text{ W. (5) 图丙中, 断开开关 } S_3, \text{ 闭合 } S_1、S_2, \text{ 调节滑片, 使电流表示数为 } \frac{U_{\text{额}}}{R_0}, \text{ L 正常发光. 保持滑片位置不变, 断开开关 } S_2, \text{ 闭合 } S_1、S_3, \text{ L 仍正常发光, } I_{\text{额}} = I - I_0 = I - \frac{U_{\text{额}}}{R_0}, P_{\text{额}} =$$

$$U_{\text{额}} I_{\text{额}} = U_{\text{额}} \left(I - \frac{U_{\text{额}}}{R_0} \right). \text{ 若将滑片向右移了少许, } R_{\text{滑}} \text{ 变大, } I \text{ 变小, 测得的电功率将偏小.}$$

28. (1) D (2) $I_1 = I_2 + I_3$ (3) 40

(4) 会, 零线接地, 流出电流 $I_2 = 0, I_1$ 和 I_2 的差异很大, 漏电保护器立即断开

提示:(1) 发生短路时, 进户线中流入的电流 I_1 和流出的电流 I_2 相等, 漏电保护器不会切断电路; 漏电保护器跳闸后, 需检查电路故障, 排除故障后, 按下试验按钮, 才能恢复供

电;正常情况下家庭电路中火线和零线中的电流相等;人站在绝缘物上双手分别触摸火线与零线,进户线中流入的电流 I_1 和流出的电流 I_2 相等,漏电保护器不会切断电路。(2)图乙中,火线中的电流一部分通过零线,一部分流向大地,故 $I_1 = I_2 + I_3$ 。(3)站在地面上的人体不小心接触了火线时,漏电电流 $I_3 = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{220 \text{ V}}{2\ 100 \ \Omega + 3\ 400 \ \Omega} = 0.04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$ 。(4)如将洗衣机的三脚插头插入该插座,洗衣机零线接地,流出电流 $I_2 = 0$, I_1 和 I_2 的差异很大,漏电保护器立即断开。

期末检测卷

1. B 提示:电饭锅是利用电流的热效应工作的,超导体电阻为 0,超导体材料做发热电阻不能发热;核电站是利用原子核裂变所释放的能量来发电的;煤、石油、天然气是不可再生能源,太阳能是可再生能源;卫星导航系统主要靠电磁波来传递信息。

2. B 提示:开关应接在火线上,故①处接开关;电能表是测量消耗电能的仪器,安装在进户线的后面、总开关的前面;开关短路相当于闭合开关,电灯会继续发光,空气开关不会切断电路;测电笔检测 a 、 b 两孔时氖管都发光,可能是进户线的零线断路。

3. D 提示: $R_{\text{甲}} = \frac{U_{\text{甲额}}^2}{P_{\text{甲额}}} = \frac{(6 \text{ V})^2}{2 \text{ W}} = 18 \ \Omega$, $R_{\text{乙}} = \frac{U_{\text{乙额}}^2}{P_{\text{乙额}}} = \frac{(6 \text{ V})^2}{6 \text{ W}} = 6 \ \Omega$, $I = \frac{U}{R_{\text{甲}} + R_{\text{乙}}} = \frac{6 \text{ V}}{18 \ \Omega + 6 \ \Omega} = 0.25 \text{ A}$, $P_{\text{甲}} = I^2 R_{\text{甲}} = (0.25 \text{ A})^2 \times 18 \ \Omega = 1.125 \text{ W}$, $P_{\text{乙}} = I^2 R_{\text{乙}} = (0.25 \text{ A})^2 \times 6 \ \Omega = 0.375 \text{ W}$, 两灯的实际功率都小于各自的额定功率,都不能正常发光,且甲灯较亮; $P_{\text{总}} = P_{\text{甲}} + P_{\text{乙}} = 1.125 \text{ W} + 0.375 \text{ W} = 1.5 \text{ W}$ 。

4. A 提示:由安培定则知电磁铁左端为 N 极,磁感线从左端发出回到右端;滑片向 a 端滑动,电路中电阻变小,电流变大,电磁铁磁性变强,GMR 的阻值变小,指示灯所在电路的电流变大,指示灯变亮。

5. A 提示:人的体温越高,辐射的红外线越强,故红外线温度计能测量人体发射的红外线;紫外线与 X 射线都是电磁波;远红外线比近红外线频率低,故远红外线的波长比近红外线的波长长;不同频率的电磁波在真空中的传播速度都相等。

6. D 提示:图甲中当闭合开关后,线圈转动,说明磁场对电流有力的作用。图乙中给导线通电,导线附近的磁针发生偏转,说明电流周围存在磁场,电磁铁根据这个原理制成的。图丙中导体 ab 在磁场中左右运动时,切割磁感线,产生感应电流,灵敏电流计指针会偏转。图丁中两电磁铁线圈的匝数不同,吸引大头针的数目不同,说明影响电磁铁磁性强弱的因素是线圈的匝数。

7. D 提示:推动乙线圈摆动的过程做切割磁感线运动,闭合的回路中有感应电流产生,机械能转化为电能。甲线圈摆动的原理是通电导体在磁场中受到力的作用。若向右推动乙线圈,感应电流的方向会发生变化,甲线圈受力的方向改变,会向右摆动。

8. B 提示:台灯灯座的两接线柱相碰,插入插座时引起短路,电路中电流过大,保险丝熔断。

9. C 提示:开关 S_0 自动转接到 2 时,电阻 R_1 、 R_2 串联,为保温状态, $R_{\text{总}} = \frac{U^2}{P_{\text{温}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{484 \text{ W}} = 100 \ \Omega$, $R_2 = R_{\text{总}} - R_1 = 100 \ \Omega - 24.2 \ \Omega = 75.8 \ \Omega$ 。开关 S 转到 1 时,仅 R_1 工作, $P_{\text{加热}} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{24.2 \ \Omega} = 2\ 000 \text{ W}$ 。加热 5 min 消耗电能 $W = P_{\text{加热}} t = 2\ 000 \text{ W} \times 300 \text{ s} = 6 \times 10^5 \text{ J} = \frac{1}{6} \text{ kW} \cdot \text{h}$, 电能表指示灯闪烁次数 $n = \frac{1}{6} \text{ kW} \cdot \text{h} \times 600 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 100 \text{ imp}$ 。

10. D 提示:L 正常发光时, $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \ \Omega$, 开关 S_1 、 S_2 都断开,L 和 R 串联,滑片 P 在 c 点时, $I_c = I_L = 0.5 \text{ A}$, 电源电压 $U = I_c (R_c + R_L) = 0.5 \text{ A} \times (R_c + 12 \ \Omega)$, 滑片 P 在 b 端时, $R_b = R_c + 12 \ \Omega$, $I_b = I_c - \Delta I_1 = 0.5 \text{ A} - 0.2 \text{ A} = 0.3 \text{ A}$, 电源电压 $U = I_b (R_b + R_L) = 0.3 \text{ A} \times (R_c + 12 \ \Omega + 12 \ \Omega)$, 解得 $U = 9 \text{ V}$, $R_c = 6 \ \Omega$, $R_b = R_c + 12 \ \Omega = 6 \ \Omega + 12 \ \Omega = 18 \ \Omega$ 。保持滑片 P 位置不变,闭合开关 S_1 、 S_2 , R_0 和 R 并联, $I = I_c + \Delta I_2 = 0.5 \text{ A} + 1.5 \text{ A} = 2 \text{ A}$, $I'_R = \frac{U}{R_c} = \frac{9 \text{ V}}{6 \ \Omega} = 1.5 \text{ A}$, $I_0 = I - I'_R = 2 \text{ A} - 1.5 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$, $R_0 = \frac{U}{I_0} = \frac{9 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 18 \ \Omega$, $P_b = \frac{U^2}{R_b} = \frac{(9 \text{ V})^2}{18 \ \Omega} = 4.5 \text{ W}$, $P_0 = UI_0 = 9 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 4.5 \text{ W}$, 故开关 S_1 和 S_2 都闭合时,调节滑片 P 可得 $P_{\text{总}} = P_0 + P_b = 4.5 \text{ W} + 4.5 \text{ W} = 9 \text{ W}$ 。

11. B 提示:当电流从 a 端流入电磁铁时,由安培定则知电磁铁的上端为 N 极,同名磁极相互排斥,金属片向上运动,使得橡皮碗内的气压减小, m 阀门关闭, n 阀门被推开,气体进入气室;反之当电流从 b 端流入电磁铁时,金属片向下运动,使得橡皮碗内的气压变大, n 阀门关闭, m 阀门被推开进行充气;改用直流电源连接电磁铁时,电磁铁磁极保持不变,弹性金属片或是被吸引,或是被排斥,无法使橡皮碗内的气压改变,无法正常工作。

12. C 提示:闭合开关 S 和 S_2 , 断开 S_1 , L 和 R_1 串联, L 正常发光,由图像知 $I = I_L = 0.5 \text{ A}$, $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{4 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 8 \ \Omega$, 电源电压 $U = I (R_1 + R_L) = 0.5 \text{ A} \times$

$(10\ \Omega + 8\ \Omega) = 9\ \text{V}$; 闭合开关 S 和 S_1 , 断开 S_2 , R_1 和 R_2 串联, $P_2 = I_2^2 R_2 = (0.6\ \text{A})^2 \times 10\ \Omega = 3.6\ \text{W}$; 闭合开关 S 和 S_2 , 断开 S_1 , 当 $P'_L = 0.8\ \text{W}$ 时, 由图乙知 $U'_L = 2\ \text{V}$, $I' = 0.4\ \text{A}$, $R'_L = \frac{U'_L}{I'} = \frac{2\ \text{V}}{0.4\ \text{A}} = 5\ \Omega$, $R'_1 = \frac{U}{I'} - R'_L = \frac{9\ \text{V}}{0.4\ \text{A}} - 5\ \Omega = 17.5\ \Omega$, 滑片在中点时, L 换成 L' 后, L' 的电阻 $R' = \frac{U'^2_L}{P'} = \frac{(4\ \text{V})^2}{0.5\ \text{W}} = 32\ \Omega$, 灯丝电阻变大, 分担的电压变大, 电压会超过 4 V, 故不能正常工作。

13. 不可再生 核裂变

14. 电磁波 排斥 有 提示: 重力突然消失的瞬间, 箱体与底座仍相互排斥, 故底座受到箱体给它的一个向下的排斥力, 底座还会对桌面有一个压力。

15. 用电器 54 000 2.5 提示: 蓄电池充电时消耗电能, 将电能转化为化学能储存起来, 蓄电池相当于用电器。充满电后储存能量 $W = UIt = 6\ \text{V} \times 2.5\ \text{A} \times 1 \times 3\ 600\ \text{s} = 54\ 000\ \text{J}$, 两灯最多持续工作时间 $t' = \frac{W}{2P} = \frac{54\ 000\ \text{J}}{2 \times 3\ \text{W}} = 9\ 000\ \text{s} = 2.5\ \text{h}$ 。

16. 南北 电磁感应 电动机 提示: 将导体棒乙快速在南北方向上运动时, 乙做切割磁感线运动, 导体中会产生感应电流, 灵敏电流表指针发生摆动, 这是电磁感应现象, 此时甲中有电流通过, 在磁场中受力运动, 这是电动机的工作原理。

17. 0.5 不能 变大 提示: 在 ab 间接入 L_1 时, 正常发光, $I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3\ \text{W}}{6\ \text{V}} = 0.5\ \text{A}$, $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(6\ \text{V})^2}{3\ \text{W}} = 12\ \Omega$, $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(6\ \text{V})^2}{6\ \text{W}} = 6\ \Omega$, 改接 L_2 后, L_2 分得的电压变小, 小于 6 V, 故 L_2 不能正常工作, 此时 R 两端分得的电压变大, 即电压表示数变大。

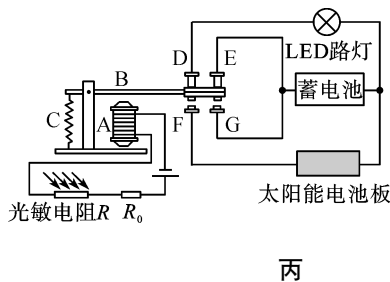
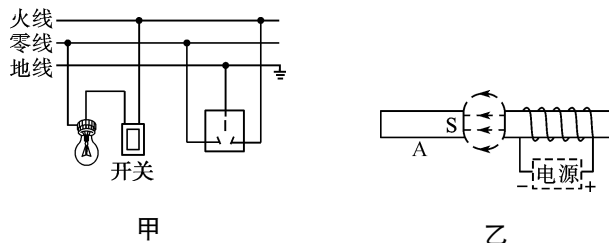
18. 5 4.2 × 10⁵ 381.8 提示: $I = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1\ 100\ \text{W}}{220\ \text{V}} = 5\ \text{A}$; $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = c\rho V\Delta t = 4.2 \times 10^3\ \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.0 \times 10^3\ \text{kg}/\text{m}^3 \times 10^{-3}\ \text{m}^3 \times (100\ ^\circ\text{C} - 20\ ^\circ\text{C}) = 3.36 \times 10^5\ \text{J}$; $W = \frac{Q}{\eta} = \frac{3.36 \times 10^5\ \text{J}}{80\%} = 4.2 \times 10^5\ \text{J}$, $t = \frac{W}{P} = \frac{4.2 \times 10^5\ \text{J}}{1\ 100\ \text{W}} \approx 381.8\ \text{s}$ 。

19. 电磁 30 3.78 × 10⁶ 3.255 × 10⁶
提示: $V = 30\ \text{L} = 0.03\ \text{m}^3$, $m = \rho V = 1.0 \times 10^3\ \text{kg}/\text{m}^3 \times 0.03\ \text{m}^3 = 30\ \text{kg}$, $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t - t_0) = 4.2 \times 10^3\ \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 30\ \text{kg} \times (42\ ^\circ\text{C} - 12\ ^\circ\text{C}) = 3.78 \times 10^6\ \text{J}$, 空气能热水器消耗的电能 $W_1 = \frac{Q_{\text{吸}}}{4} = \frac{1}{4} \times 3.78 \times 10^6\ \text{J} = 9.45 \times 10^5\ \text{J}$, 电热水器消耗的电能 $W_2 = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} =$

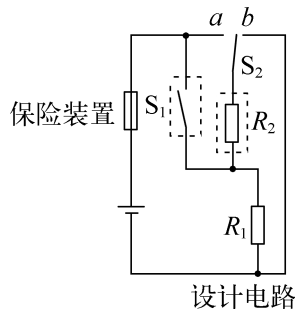
$\frac{3.78 \times 10^6\ \text{J}}{90\%} = 4.2 \times 10^6\ \text{J}$, $\Delta W = W_2 - W_1 = 4.2 \times 10^6\ \text{J} - 9.45 \times 10^5\ \text{J} = 3.255 \times 10^6\ \text{J}$ 。

20. A、B 80 45~90 °C 提示: $I = 30\ \text{mA}$ 时, 继电器的衔铁被吸合, 电路断开, 故恒温箱的加热器接在 A、B 端, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{6\ \text{V}}{30 \times 10^{-3}\ \text{A}} = 200\ \Omega$, 当 $R_2 = 50\ \Omega$, 恒温箱为 60 °C 时, $R_1 = R_{\text{总}} - R_2 = 200\ \Omega - 50\ \Omega = 150\ \Omega$, $t = 75\ ^\circ\text{C}$ 时, 有 $R_1 t = R'_1 t'$, 即 $150\ \Omega \times 60\ ^\circ\text{C} = R'_1 \times 75\ ^\circ\text{C}$, 解得 $R'_1 = 120\ \Omega$, $R'_2 = R_{\text{总}} - R'_1 = 200\ \Omega - 120\ \Omega = 80\ \Omega$. $R_2 = 0\ \Omega$ 时, $R_1 = 200\ \Omega$, 有 $150\ \Omega \times 60\ ^\circ\text{C} = 200\ \Omega \times t_1$, 解得 $t_1 = 45\ ^\circ\text{C}$, $R_2 = 100\ \Omega$ 时, $R_1 = 200\ \Omega - 100\ \Omega = 100\ \Omega$, 有 $150\ \Omega \times 60\ ^\circ\text{C} = 100\ \Omega \times t_2$, 解得 $t_2 = 90\ ^\circ\text{C}$, 故恒温箱温控范围为 45~90 °C。

21. 如图所示



22. (1) 6 Ω (2) 24 V (3) 如图所示 144 W



提示: (1) 把 A 和 C 相连、B 和 D 相连时, R 和 R_1 串联, 电压表测 R_1 电压, $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 6\ \Omega$. (2) 电源电压 $U = 3\ \text{V} + 0.5\ \text{A} \times R$, 保持滑片位置不变, 只把 B 改接到 E 上时, R 、 R_1 和 R_2 串联, 电压表测 R_1 、 R_2 总电压, 电源电压 $U = 7.2\ \text{V} + 0.4\ \text{A} \times R$, 解得 $R = 42\ \Omega$, $U = 24\ \text{V}$. (3) 把 A 和 C 相连、B 和 E 相连时, R_1 和 R_2 串联, $I = 0.4\ \text{A}$, $U_{12} = 7.2\ \text{V}$, $R_{12} = \frac{U_{12}}{I} = \frac{7.2\ \text{V}}{0.4\ \text{A}} = 18\ \Omega$,

$R_2 = R_{\text{总}} - R_1 = 18 \Omega - 6 \Omega = 12 \Omega$; 当两电阻串联时, 电功率最小, 当两电阻并联时, 电功率最大, 当 R_1 单独工作时, 电功率位于中间挡, 电路设计如图, 开关 S_2 接 b , S_1 闭合时, R_1 、 R_2 并联, $P_{\text{大}} = P_1 + P_2 = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2} = \frac{(24 \text{ V})^2}{6 \Omega} + \frac{(24 \text{ V})^2}{12 \Omega} = 144 \text{ W}$ 。

23. (1) ① 45 km ② $5.4 \times 10^6 \text{ J}$ (2) $6 \times 10^4 \text{ m}$ 提示: (1) ① 该车 0.5 h 内行驶的路程 $s = vt = 90 \text{ km/h} \times 0.5 \text{ h} = 45 \text{ km}$ 。② 由题可知牵引力 $F = f = 0.03G = 0.03mg = 0.03 \times 400 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 120 \text{ N}$, 牵引力所做的功 $W = Fs = 120 \text{ N} \times 45000 \text{ m} = 5.4 \times 10^6 \text{ J}$ 。(2) 垂直照射的 2 h 获得的提供汽车行驶的能量 $W_1 = P_{\text{总}} \times 20\% \times 50\% = 1000 \text{ W} \times 10 \times 2 \times 3600 \text{ s} \times 20\% \times 50\% = 7.2 \times 10^6 \text{ J}$, 汽车维持最高时速匀速行驶的最大路程 $s_1 = \frac{W_1}{F} = \frac{7.2 \times 10^6 \text{ J}}{120 \text{ N}} = 6 \times 10^4 \text{ m}$ 。

24. (1) U形管液面高度差 (2) 电阻 右 (3) 使通过 R_1 和 R_2 的电流不相等 (4) 变小 (5) B、D 提示: (2) 甲装置中两不同阻值的电阻丝串联, 可探究电流产生的热量与电阻的关系, 由 $Q = I^2 R t$ 知, 相同时间内 10Ω 电阻丝产生的热量多, 故右侧容器中 U形管中液面的高度差大。(3) 乙装置中, 通过左、右容器中电阻的电流不同, 可探究电流产生的热量与电流大小的关系。(4) 当乙装置中 R_3 发生断路时, 电路中只有 R_1 和 R_2 串联, 此时电路中总电阻变大, 电流变小, 由 $Q = I^2 R t$ 知, 在相同时间内, 电阻丝 R_1 产生热量变少, 与未断路时相比, 则左侧 U形管中液面的高度差将变小。(5) 利用甲装置探究电压一定时, 电流通过导体时产生的热量与电阻的关系, 应将两电阻丝并联, 将接在 B 接线柱上的导线改接在 A 处, 再取一根导线连接 B、D 两个接线柱即可。

25. (1) 电阻丝 电动机 (2) S S、 S_1 (3) $1:2$ (4) 变小 提示: (1) 电吹风是利用电动机将电阻附近被加热的空气吹出而产生热风的, 故 A 处应为电阻丝, B 处应为电动机。(2) 要使电吹风处于“冷风”状态, 加热电阻不能接入电路, 只闭合开关 S 即可。要使电吹风处于“暖风”状态, 需将加热电阻接入电路, 应闭合开关 S、 S_1 , 此时 R_1 工作。当开关 S、 S_1 、 S_2 闭合后, R_1 与 R_2 并联工作, 为“热风”状态。(3) 因加热效率相同, 有 $\eta = \frac{Q_1}{W_1} = \frac{Q_2}{W_2}$, 即 $\frac{W_1}{W_2} = \frac{P_1 t}{(P_1 + P_2) t} = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{cm\Delta t_1}{cm\Delta t_2} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$, 即 $\frac{P_1}{P_1 + P_2} = \frac{20 \text{ }^\circ\text{C}}{30 \text{ }^\circ\text{C}}$, 得 $P_1 = 2P_2$, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$ 。(4) 由于电阻丝的升华, 会导致电阻丝

变细, 阻值变大, 电功率变小。

26. (1) 导体没有做切割磁感线运动 (2) 运动 偏转 (3) 偏转 (4) 见提示 提示: (1) 要产生感应电流, 必须同时满足电路闭合、导体做切割磁感线运动。(2) 实验中应注意观察磁铁的磁场方向、金属棒的运动方向及电流计指针的偏转方向。(3) 金属棒不动, 闭合开关, 当水平向左抽出蹄形磁铁时, 金属棒仍然切割磁感线, 电流计的指针仍偏转。(4) 验证感应电流与导体切割磁感线的速度关系时, 让闭合电路的一部分导体快速、缓慢切割磁感线运动时, 观察电流计指针偏转角度, 若电流计指针两次偏转角度相同, 则感应电流大小与导体切割磁感线快慢无关, 若灵敏电流计指针两次偏转角度不相同, 则感应电流大小与导体切割磁感线快慢有关。

27. (1) C (2) 左 0.8 (3) R_2 增大 (4) 0.32 (5) 40 提示: (1) 闭合开关, 移动滑片, L 始终不亮, 两表示数均为 0, 应是电压表与电源两极之间发生断路。(2) L 正常发光时, 电压表示数应为 2.5 V , 故应增大 U_L , 应减小 $R_{\text{滑}}$ 来减小 $U_{\text{滑}}$, 故滑片向左移动。 $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = 2.5 \text{ V} \times 0.32 \text{ A} = 0.8 \text{ W}$ 。(3) 当 $U_1 = 0.5 \text{ V}$ 时, $R_{\text{滑}} = \frac{U - U_1}{I_1} = \frac{6 \text{ V} - 0.5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 55 \Omega$, 故选用 R_2 。当电压为 1 V 、 2 V 、 3 V 时, 对应的电流分别为 0.2 A 、 0.3 A 、 0.35 A , 计算 R_L 分别为 5Ω 、 6.67Ω 、 8.57Ω , 故 R_L 随温度的升高而增大。(4) L_1 正常发光时, $P_{\text{滑}1} = U_{\text{滑}1} I = (6 \text{ V} - 2.5 \text{ V}) \times 0.32 \text{ A} = 1.12 \text{ W}$ 。 L_2 正常发光时, $\Delta P_L = \Delta P_{\text{滑}}$, 即 $0.8 \text{ W} - 2 \text{ V} \times I' = 1.12 \text{ W} - (6 \text{ V} - 2 \text{ V}) \times I'$, 解得 $I' = 0.16 \text{ A}$, $P_{2\text{额}} = U_2 I' = 2 \text{ V} \times 0.16 \text{ A} = 0.32 \text{ W}$ 。(5) 探究电流与电阻的关系时, $\frac{R_{\text{定}}}{R_{\text{滑}}} = \frac{U_{\text{定}}}{U_{\text{滑}}} = \frac{2 \text{ V}}{4 \text{ V}} = \frac{1}{2}$, 分别将 10Ω 、 15Ω 、 20Ω 的电阻接入电路时, $R_{\text{滑}}$ 分别是 20Ω 、 30Ω 、 40Ω , 故 $R_{\text{滑大}} = 40 \Omega$ 。

28. (1) 可再生 (2) CD (3) ① 该风机 1 s 内获得的能量与平均风速的三次方成正比 ② 10 提示: (2) 由图可知: 在风速很小和很大时, 机组不会产生电能; 在一定范围内, 风速越大, 机组产生的电功率越大, 也可能不变。(3) ① 风速是 $1:2:3:4$ 的关系, 而对应的能量是 $1^3:2^3:3^3:4^3$ 的关系。② $W_{\text{有用}} = Pt = 100 \text{ W} \times 10 \text{ s} = 1000 \text{ J}$, 风速为 5 m/s 时, 1 s 内获得的能量为 10000 J , $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1000 \text{ J}}{10000 \text{ J}} \times 100\% = 10\%$ 。