

# 教材习题解答

## 第十三章 内能

### ▶ 第1节 分子热运动

动手动脑学物理(教材 P<sub>6</sub>)

1.  $1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}$ , 一个分子的直径约  $10^{-10}\text{ m}$ , 则  $1\text{ cm}$  的长度相当于  $10^8$  个分子直径之和. 故  $1\text{ cm}^2$  的正方形内含有  $10^{16}$  个分子. 世界人口数约 70 亿  $= 7 \times 10^9$ , 所以这些分子数目大约是全球人数的  $\frac{10^{16}}{7 \times 10^9}$  倍  $= 1.4 \times 10^6$  倍.
2. 有用: 在卫生间的一角滴上一滴香水, 整个卫生间都能闻到香水味; 有害: 空气不流通的房间里吸烟, 有害他人健康.
3. 热水更甜. 因为热水温度高, 糖溶解扩散得快.
4. 弹簧测力计的读数变大. 这是因为玻璃板与水的接触面之间存在分子引力作用, 从而使测力计受到向下的拉力增大.
5. 很小 有 有 无 有 很小 无 无

### ▶ 第2节 内能

动手动脑学物理(教材 P<sub>10</sub>)

1. (1) 冰粒内能增大, 机械能减小.  
(2) 火箭外壳的内能增大, 机械能增大.  
(3) 子弹的内能增大, 机械能减小.
2. “炙手可热”是通过热传递改变内能, “钻木取火”是通过做功改变内能.
3. 加强热传递直接利用内能如: 用热水袋取暖、烧开水等; 阻碍热传递防止内能转移如: 锅柄用绝热材料制成、保温瓶保温等.
4. 摩擦后的图钉变热, 是因为通过克服摩擦力做功, 机械能转变成了内能, 图钉的温度升高.

### ▶ 第3节 比热容

动手动脑学物理(教材 P<sub>14</sub>)

1. C
2. B [解析] 铜的比热容小.
3. 由于沙子的比热容比水的比热容小, 在吸收相同的热量时, 与水同样质量的沙子温度升得更高, 所以在烈日当空的海边, 沙子比海水热得多.
4.  $0.47 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

[解析]  $c = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{18\ 800}{2 \times 20}\text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) = 0.47 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ .

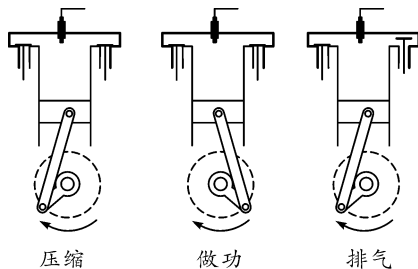
5.  $538.2\text{ J}$  [解析]  $Q = cm\Delta t = 0.46 \times 10^3 \times 1.5 \times 10^{-3} \times (800 - 20)\text{ J} = 538.2\text{ J}$ .

## 第十四章 内能的利用

### ▶ 第1节 热机

动手动脑学物理(教材 P<sub>21</sub>)

1. 火车、火箭等也用到了热机, 属于内燃机的是汽油机和柴油机, 如汽车、摩托车.
2. 如图所示.



第2题图

3. (1) 做功冲程 (2) 做功冲程 (3) 压缩冲程
4. 工作过程中, 汽油机吸入汽缸的是空气和雾化汽油, 而柴油机吸入汽缸的是空气; 压缩冲程结束时, 汽油机汽缸顶部的火花塞点火, 而柴油机在压缩冲程结束时, 由汽缸顶部的喷油嘴喷出雾化柴油, 这是不同之处. 相同之处: 都有四个冲程, 每完成一个工作循环活塞往复两次, 曲轴转两圈, 工作时都是将内能转化为机械能.

### ▶ 第2节 热机的效率

动手动脑学物理(教材 P<sub>26</sub>)

1. 人克服重力做功  $W = Gh = 60 \times 9.8\text{ N} \times 3 \times 10\text{ m} = 1.8 \times 10^4\text{ J}$ .

若  $Q = W$ , 则由  $Q = mq$ ,  $m = \frac{1.8 \times 10^4\text{ J}}{4.6 \times 10^7\text{ J/kg}} =$

$0.0004\text{ kg}$ . 相当于一粒黄豆的质量.

2. 若  $Q_{\text{干木柴}} = Q_{\text{煤油}}$ , 则  $m_{\text{干木柴}} \cdot q_{\text{干木柴}} = m_{\text{煤油}} \cdot q_{\text{煤油}}$ .

所以  $m_{\text{干木柴}} = \frac{q_{\text{煤油}}}{q_{\text{干木柴}}} \cdot m_{\text{煤油}} = \frac{4.6}{1.2} \cdot m_{\text{煤油}} \approx 4 \cdot m_{\text{煤油}}$ .

即大约 4 倍.

3. 内燃机效率提高前  $Q_{\text{总1}} = m_1 q$ ,  $Q_{\text{有用1}} = m_1 q \eta$ .  
内燃机效率提高后  $Q_{\text{总2}} = m_2 q$ ,  $Q_{\text{有用2}} = m_2 q (\eta + 1\%)$ ,

由  $Q_{\text{有用1}} = Q_{\text{有用2}}$ , 得  $m_2 = \frac{m_1 \eta}{\eta + 1\%}$ ,

所以  $\Delta m = (m_1 - m_2) \times 10^9 = 5.8 \times 10^7\text{ t}$ .

4. (1) 可以节约燃料; (2) 可以减小废气的排放; (3) 可以减小温室效应; (4) 可以提高热机功率.

### ▶ 第3节 能量的转化和守恒

动手动脑学物理(教材 P<sub>29</sub>)

1. 火药燃烧时, 将化学能转化为内能, 内能转化为机械

能,子弹飞离枪膛,子弹在空中克服空气摩擦,机械能转化为内能,下落至土地中,机械能又转化为内能.

2. (1)  $\frac{\text{电能}}{\text{太阳能}} = 16\%$  (2)  $\frac{\text{机械能}}{\text{电能}} = 83\%$   
 (3)  $\frac{\text{化学能}}{\text{电能}} = 99\%$  (4)  $\frac{\text{机械能}}{\text{内能}} = 35\%$   
 (5)  $\frac{\text{内能}}{\text{电能}} = 87\%$   
 3.  $Q_{\text{放}} = Vq = (2\ 366.05 - 2\ 365.89) \times 3.2 \times 10^7 \text{ J} = 5.12 \times 10^6 \text{ J}$ ,  
 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \times 40 \times 25 \text{ J} = 4.2 \times 10^6 \text{ J}$ .  
 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{4.2 \times 10^6 \text{ J}}{5.12 \times 10^6 \text{ J}} \times 100\% = 82\%$ .  
 4. 略.

## 第十五章 电流和电路

### 第1节 两种电荷

动手动脑学物理(教材 P<sub>35</sub>)

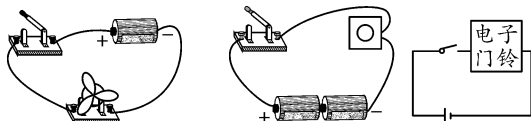
1. 甲带负电.  
 2. (1) 不能. 该物体可能带电,也可能不带电;带电即带与吸管不同种的电荷.  
 (2) 若吸管靠近玻璃棒,则其带负电,纸巾带正电,因为相互摩擦的两不同物体带异种电荷;若吸管远离玻璃棒,则其带正电,纸巾带负电.  
 (3) 带正电的失去电子,带负电的得到电子.  
 3.  $50, 8 \times 10^{-18} \text{ C}$ , 金属锡原子核内外的电荷量相等,电性相反,故对外不显电性.

[解析]  $Q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \times 50 = 8 \times 10^{-18} \text{ C}$ .

### 第2节 电流和电路

动手动脑学物理(教材 P<sub>40</sub>)

1. 如图所示.

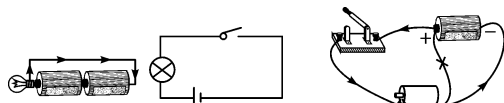


第1题图

第2题图

2. 如图所示.

3. 如图所示.

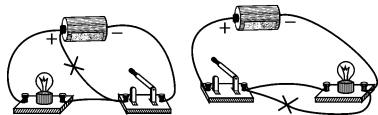


第3题图

第4题图

4. 小电动机不能转. 画图如图所示.

5. 如图所示.

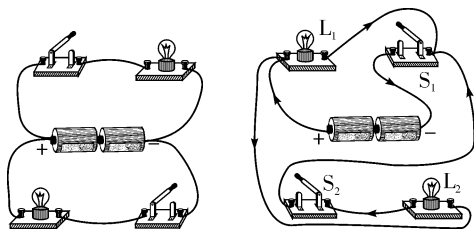


第5题图

### 第3节 串联和并联

动手动脑学物理(教材 P<sub>43</sub>)

1. 如图所示.

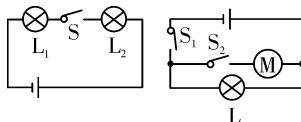


第1题图

第2题图

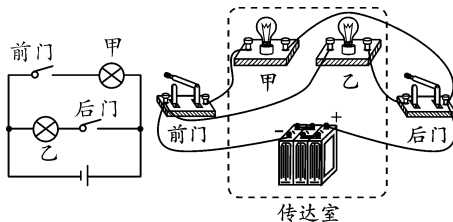
2. 如图所示.

3. 如图所示.



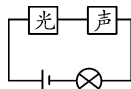
第3题图

4. 如图所示.



第4题图

5. 如图所示.



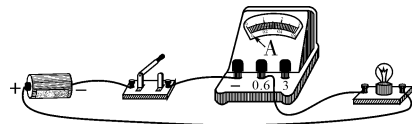
第5题图

### 第4节 电流的测量

动手动脑学物理(教材 P<sub>48</sub>)

1. 250 mA 0.12 A

2. 如图所示.



第2题图

3. 甲:0.32 A 乙:0.58 A 丙:1.4 A

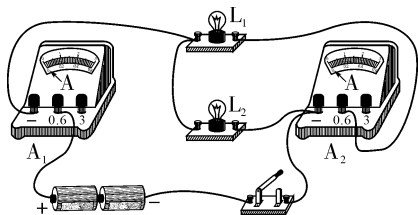
4. 丙、丁 [解析] 甲中电流表测干路电流;乙中电流表正负接线柱接反.

### 第5节 串、并联电路中电流的规律

动手动脑学物理(教材 P<sub>51</sub>)

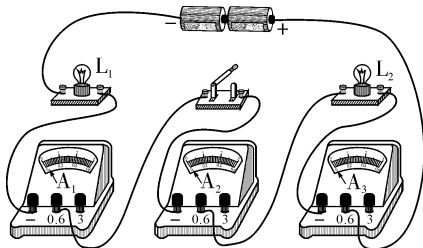
1. 通过  $L_1$  的电流为 0.3 A, 电流表  $A_2$  的示数是 0.3 A.

2. 如图所示, 通过  $L_1$  的电流为 0.3 A, 通过  $L_2$  的电流为 0.2 A.



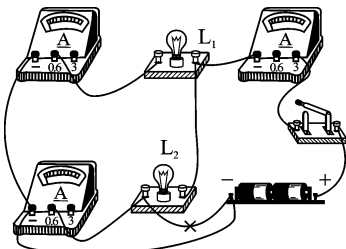
第2题图

3. 如图所示.



第3题图

4. 如图所示.



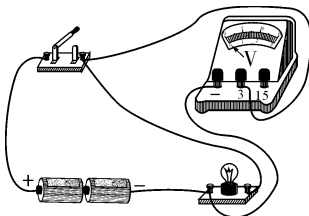
第4题图

## 第十六章 电压 电阻

### 第1节 电压

动手动脑学物理(教材 P<sub>59</sub>)

1. 如图所示.

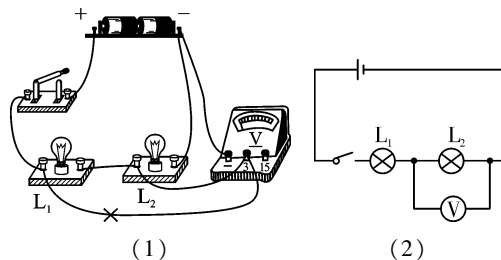


第1题图

2. 0.4 V 铜片是正极

3. 甲:2 V 乙:12.5 V 丙:1 V

4. 测量了两只灯泡串联后的总电压. 正确连接图如图(1)所示, 电路图如图(2)所示.



第4题图

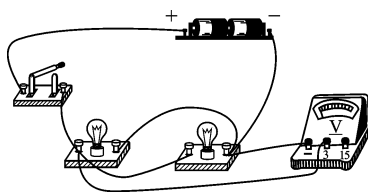
### 第2节 串、并联电路中电压的规律

动手动脑学物理(教材 P<sub>62</sub>)

1. 4 节干电池串联起来; 3 个铅蓄电池串联起来.

2. 2.5 2.5 6.3 V

3. 如图所示.



第3题图

		电流表	电压表
相同	量程选择		
	接线柱连接		
	读数		
不同	连接方式		
	可否直接接在电源两端		

### 第3节 电阻

动手动脑学物理(教材 P<sub>67</sub>)

1. B 的电阻大

2. 24 0.024

3. 铜比铁的电阻小.

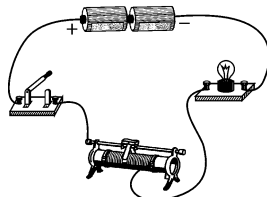
4. B 的电阻大 A 的电阻大 [解析] A 剪去一半后, 长度为 B 的一半, 由于材料、横截面积相同, 所以 A 电阻小于 B, 再把 A 剩下的一半拉长至与 B 相同长度, 由于材料、长度相同, A 的横截面积变小, 故 A 的电阻大于 B.

5. (1) B、D、E (2) A、B、C (3) C、F、G [解析] 运用控制变量法进行探究时, 除变量之外的各种条件均应保持相同.

### 第4节 变阻器

动手动脑学物理(教材 P<sub>71</sub>)

1. 如图所示.



第1题图

向右移动, 电阻变小, 灯泡变亮.

2. 不能满足要求, 滑动变阻器全部接入电路, 且阻值无法改变. 灯泡的亮暗也无法控制.

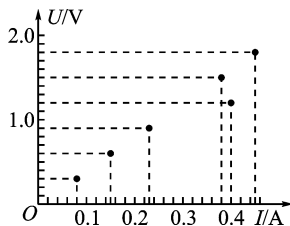
3. D [解析]  $P$  向右移,电阻变小,则“下接线柱”在右端.
4. 电流表示数越大,表示的油量越多.因为电流大,电路中的电阻越小,滑杆向下滑,浮子的位置越靠上,表明油面越高.

## 第十七章 欧姆定律

### 第1节 电流与电压和电阻的关系

动手动脑学物理(教材 P<sub>76</sub>)

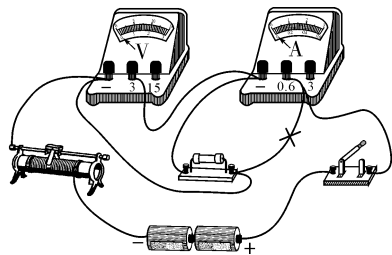
1. (1) 如图所示.



第1题图

(2)  $U=1.2\text{ V}$ ,  $I=0.40\text{ A}$ ,这一组数据有误.

2. 如图所示.



第2题图

### 第2节 欧姆定律

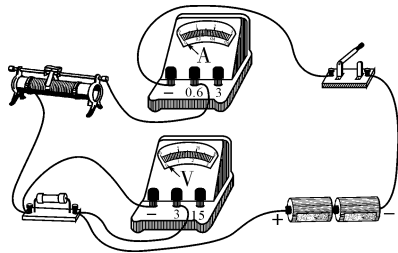
动手动脑学物理(教材 P<sub>79</sub>)

1. 2.75 A [解析]  $I = \frac{U}{R} = \frac{220\text{ V}}{80\ \Omega} = 2.75\text{ A}$ .
2. 2 V [解析]  $U = IR = 0.2\text{ A} \times 10\ \Omega = 2\text{ V}$ .
3. 8.3  $\Omega$  [解析]  $R = \frac{U}{I} = \frac{2.5\text{ V}}{0.3\text{ A}} = 8.3\ \Omega$ .
4. 不对,电阻与导体的材料、长度、横截面积有关,而跟电流、电压无关.  
[解析] 这两个公式不能单纯从数学公式角度考虑,还应该注意公式中各量的物理意义.

### 第3节 电阻的测量

动手动脑学物理(教材 P<sub>81</sub>)

1. ①滑动变阻器不能调节阻值大小变化,也起不到保护电路的作用;②电流表正、负接线柱接反了;③电流表量程选择太大.改成正确的连接略.
2. 2.24 A [解析]  $U_{\text{总}} = IR = 0.91\text{ A} \times 242\ \Omega = 220\text{ V}$ ,  
 $I' = \frac{U}{R'} = \frac{220\text{ V}}{165\ \Omega} = 1.33\text{ A}$ ,  $I_{\text{总}} = I + I' = 0.91\text{ A} + 1.33\text{ A} = 2.24\text{ A}$ .
3. (1) 如图所示.



第3题图

- (2) 电流表:0.4 A,电压表:2.4 V.

$$(3) R = \frac{U}{I} = \frac{2.4\text{ V}}{0.4\text{ A}} = 6\ \Omega.$$

4. (1) 8.08 7.08 6.19 4.74 3.13 2.00  
(2) 发现灯丝的电阻随着灯泡亮度的减小而变小.因为灯泡亮度减小时,灯丝的温度降低,而灯丝的电阻与温度有关,所以当灯丝温度降低时,灯丝的电阻将变小.

### 第4节 欧姆定律在串、并联电路中的应用

动手动脑学物理(教材 P<sub>85</sub>)

1. 由  $U = IR$ ,  $R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = 20\ \Omega$ ,  $U_{\text{总}} = IR_{\text{总}} = 0.3\text{ A} \times 20\ \Omega = 6\text{ V}$ .
2. 由  $I = \frac{U}{R}$ ,  $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24\text{ V}}{80\ \Omega} = 0.3\text{ A}$ ,  $I_{\text{干}} = I_1 + I_2 = 0.3\text{ A} + 0.2\text{ A} = 0.5\text{ A}$ ,  $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{24\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 120\ \Omega$ .
3. 由  $I = \frac{U}{R}$ , 当  $U = 20\text{ V}$  时,  $I = \frac{20\text{ V}}{40\ \Omega} = 0.5\text{ A}$ ,  $I > I_{\text{max}}$ , 电阻不能正常工作.若要正常工作,电阻两端电压  $U_R = I_{\text{max}} \cdot R = 0.2\text{ A} \times 40\ \Omega = 8\text{ V}$ , 则应串联的电阻  $R' = \frac{U_{\text{总}} - U_R}{I} = \frac{20\text{ V} - 8\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 60\ \Omega$ .
4. 当 S 闭合,  $S_1$  断开时,  $U_{\text{总}} = I_1 R_1 = 0.15\text{ A} \times 20\ \Omega = 3\text{ V}$ , 再闭合  $S_1$  时, 电流表示数为干路电流,  $I_2 = I_{\text{干}} - I_1 = 0.21\text{ A} - 0.15\text{ A} = 0.06\text{ A}$ , 则  $R_2 = \frac{U_{\text{总}}}{I_2} = \frac{3\text{ V}}{0.06\text{ A}} = 50\ \Omega$ .
5. S 闭合,  $S_1$  断开时,  $\text{V}$  测  $R_1$  两端电压, 流过  $R_1$  的电流  $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2\text{ V}}{40\ \Omega} = 0.05\text{ A}$ . 再闭合  $S_1$ ,  $\text{V}$  测路端电压,  $U_2 = U - U_1 = 2.8\text{ V} - 2.0\text{ V} = 0.8\text{ V}$ ,  $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{0.8\text{ V}}{0.05\text{ A}} = 16\ \Omega$ .

## 第十八章 电功率

### 第1节 电能 电功

动手动脑学物理(教材 P<sub>90</sub>)

1. 电能表表盘上标明 720 revs/(kW·h) 表示接在这个电能表上的用电器, 每消耗 1 kW·h 的电能, 电能表上的转盘转过 720 转.
2. 上周他家的用电量: 823.3 kW·h - 781.5 kW·h =

41.  $8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ , 则他家一个月大约用电量:  
 $41.8 \text{ kW} \cdot \text{h} \times 4 = 167.2 \text{ kW} \cdot \text{h}$ , 则一个月需交电费:  
 $167.2 \text{ kW} \cdot \text{h} \times 0.6 \text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 100.32 \text{ 元}$ .

估算你家一个月电费略.

3. 电流做的功  $W = UIt = 2.5 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} \times 2 \times 60 \text{ s} = 90 \text{ J}$ ,  
 电流做了多少功即消耗了多少电能, 所以消耗的电能也为  $90 \text{ J}$ .
4. 锂电池储存的电能  $W = UIt = 3.7 \text{ V} \times 1.13 \text{ A} \times 3\ 600 \text{ s} = 15\ 051.6 \text{ J}$ .

## ▶ 第2节 电功率

动手动脑学物理(教材 P<sub>95</sub>)

1. 根据电功率公式  $P = UI$  得电热水壶正常工作电流为:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1\ 000 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 4.5 \text{ A}.$$

2. 电灯的电功率为  $P = \frac{W}{t} = \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{25 \text{ h}} = 0.04 \text{ kW} = 40 \text{ W}$ .

3. 由  $P = \frac{U^2}{R}$  得  $R = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{800 \text{ W}} = 60.5 \Omega$ .

$$P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} = \frac{(200 \text{ V})^2}{60.5 \Omega} \approx 661.16 \text{ W}.$$

4. 雷电的电功率  $P = UI = 10^8 \text{ V} \times 2 \times 10^4 \text{ A} = 2 \times 10^{12} \text{ W} = 2 \times 10^9 \text{ kW}$ .

释放的能量  $W = Pt = 2 \times 10^{12} \text{ W} \times 0.001 \text{ s} = 2 \times 10^9 \text{ J}$ .

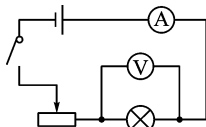
## ▶ 第3节 测量小灯泡的电功率

动手动脑学物理(教材 P<sub>97</sub>)

1. (1) 滑动变阻器的接线柱都接在了下面, 滑动变阻器不能改变电阻大小, 应将其中一个接在上面的接线柱上.

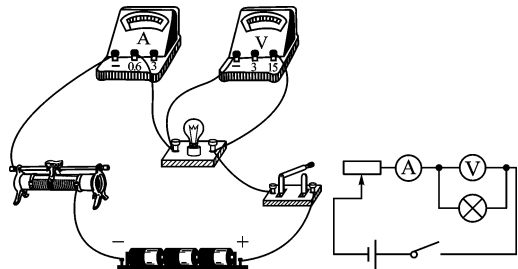
(2) 电流表量程不妥, 应选“ $0 \sim 0.6 \text{ A}$ ”的量程.

正确电路图如图所示.



第1题图

2. (1)  $0 \sim 0.6 \text{ A}$  (2) 如图①所示. (3) 如图②所示.



第2题图

[解析] 灯泡的额定电流约为  $I = \frac{P}{U} = \frac{1.2 \text{ W}}{3.8 \text{ V}} \approx$

$0.32 \text{ A}$ , 所以电流表应选  $0 \sim 0.6 \text{ A}$  量程.

3. 此用电器消耗的电能  $W = \frac{15 \text{ r}}{3\ 000 \text{ r}/(\text{kW} \cdot \text{h})} = \frac{1}{200} \text{ kW} \cdot \text{h}$ .

$$\text{此用电器的额定功率 } P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{200} \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{1}{60} \text{ h}} =$$

$$0.3 \text{ kW} = 300 \text{ W}.$$

4. 电炉的电阻  $R = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1\ 000 \text{ W}} = 48.4 \Omega$ .

电炉两端的实际电压  $U_{\text{实}} = 80\% U_{\text{额}} = 80\% \times 220 \text{ V} = 176 \text{ V}$ .

$$\text{电炉的实际功率 } P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} = \frac{(176 \text{ V})^2}{48.4 \Omega} = 640 \text{ W}.$$

5. 该校一年节省的电能  $W = Pt = (60 - 40) \times 10^{-3} \text{ kW} \times 100 \times 4 \text{ h} \times 365 = 2\ 920 \text{ kW} \cdot \text{h} = 2\ 920 \text{ 度}$ .

## ▶ 第4节 焦耳定律

动手动脑学物理(教材 P<sub>102</sub>)

1. 导体在  $1 \text{ min}$  内产生的热量为:  $Q = I^2 Rt = (2 \text{ A})^2 \times 2 \Omega \times 60 \text{ s} = 480 \text{ J}$ .

2. 电饭锅每分钟产生的热量为:  $Q = W = Pt = 450 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 2.7 \times 10^4 \text{ J}$ .

3. 额定功率为:  $P_{\text{额}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{R} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1\ 210 \Omega} = 40 \text{ W}$ , 电烙铁产生热量为:  $Q = W = P_{\text{额}} t = 40 \text{ W} \times 10 \times 60 \text{ s} = 2.4 \times 10^4 \text{ J}$ .

4. 电烘箱的功率为  $P = \frac{W}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{6.6 \times 10^4 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 1.1 \times$

$$10^3 \text{ W}, \text{ 根据 } P = I^2 R \text{ 得电阻丝电阻为: } R = \frac{P}{I^2} =$$

$$\frac{1.1 \times 10^3 \text{ W}}{(5 \text{ A})^2} = 44 \Omega.$$

5. (1) 电暖气、电热毯等在供暖时都利用了电流的热效应; 电视机长时间不用时需定时通电, 用电热驱潮; 电冰箱在冬天长时间停用的过程中也需要通电, 用电热驱潮. (任写两例即可)

(2) 防止电热危害的方法多种多样, 如: 电动机利用翼状散热片增大散热面积; 电冰箱在旋转时后背要与墙壁保持一定距离, 使热量通过空气散发; 计算机中小风扇用来散热. (任写两条即可)

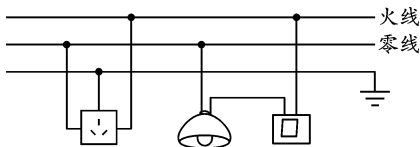
6. 导线相互连接处的电阻较大, 因而电能转化为内能的功率也较大, 造成此处比别处更容易发热, 加速老化甚至引起火灾.

## 第十九章 生活用电

### ▶ 第1节 家庭电路

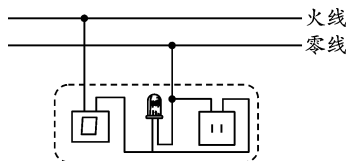
动手动脑学物理(教材 P<sub>108</sub>)

1. 如图所示.



第 1 题图

2. 指示灯和开关是串联的. 如图所示.



第 2 题图

3. 通过人体的电流:  $I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{10^6 \Omega} = 2.2 \times 10^{-4} \text{ A}$ ;  $25 \text{ W}$

灯泡正常工作时的电流  $I' = \frac{P}{U} = \frac{25 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0.11 \text{ A}$ ,

$$\frac{I}{I'} = \frac{2.2 \times 10^{-4}}{0.11 \text{ A}} = \frac{1}{500}$$

4. 空气开关安装在电能表之后, 各用电器之前. 这样安装后, 当电路中电流过大时, 空气开关自动断开切断电路, 保证各用电器处均与火线断开, 人在检查电路时不会发生触电事故.

### ▶ 第 2 节 家庭电路中电流过大的原因

动手动脑学物理 (教材 P<sub>112</sub>)

1. 甲是用电器的总功率过大; 乙是短路.

2. 通过导线中的电流  $I = \frac{P}{U} = \frac{2000 \text{ W}}{40 \text{ V}} = 50 \text{ A}$ , 因为  $50 \text{ A} < 68 \text{ A}$ , 所以应选横截面积为  $10 \text{ mm}^2$  的导线.

3. 保险丝选电阻较大的材料, 使保险丝电阻比相连的导线电阻更大, 由电热功率  $P_{\text{热}} = I^2 R$  可知, 同样的电流, 保险丝发热功率比导线更大, 温度升高更快, 又因为保险丝熔点较低, 所以在电流过大时, 保险丝迅速熔断切断电源, 起到保护电路的作用.

### ▶ 第 3 节 安全用电

动手动脑学物理 (教材 P<sub>116</sub>)

1. 电灯的开关接在火线和灯泡之间, 当断开开关时, 灯泡与火线断开, 人接触灯泡时不易发生触电事故; 若开关接在零线和灯泡之间, 当断开开关时, 虽然灯泡不亮, 但灯泡仍与火线接通, 人接触灯泡时易发生触电事故.

2. (1) 不接触低压带电体, 不靠近高压带电体, 如不触摸工作中的用电器, 不在高压线下放风筝等.

(2) 更换灯泡、搬动用电器前应断开电源开关.

(3) 不弄湿用电器, 不损坏绝缘层, 如不在电线上晾衣服, 不用湿手扳开关, 不能用湿布擦工作中的用电器, 电线不能放于地板上等.

(4) 保险装置、插座、导线、家用电器达到使用寿命应及时更换, 有金属外壳的家用电器外壳一定要接地.

3. 导线的电阻:  $R = \frac{U}{I} = \frac{3.0 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega$ , 导线的长度  $L =$

$$\frac{R}{R_1} = \frac{6 \Omega}{0.2 \Omega/\text{km}} = 30 \text{ km}, \text{ 所以短路位置离甲地的距离}$$

$$s = \frac{L}{2} = \frac{30 \text{ km}}{2} = 15 \text{ km} = 1.5 \times 10^4 \text{ m}.$$

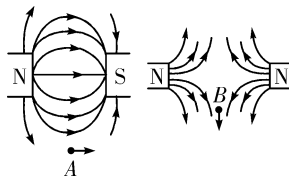
## 第二十章 电与磁

### ▶ 第 1 节 磁现象 磁场

动手动脑学物理 (教材 P<sub>123</sub>)

1. 用手持一根钢棒, 靠近另一根钢棒的中点. 若能相互吸引, 则手持的钢棒有磁极, 若不能吸引则手持的钢棒无磁性, 另一根有磁性.

2. 如图所示.



第 2 题图

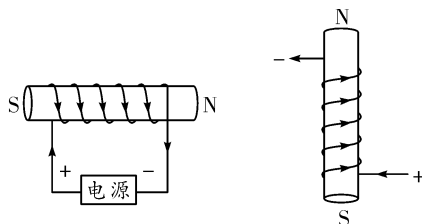
3. 针尖是 N 极.

4. 略.

### ▶ 第 2 节 电生磁

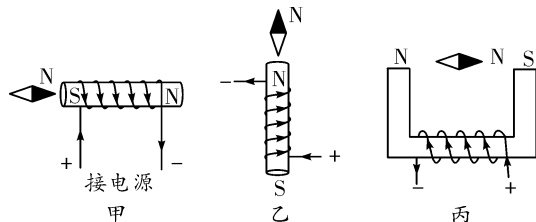
动手动脑学物理 (教材 P<sub>127</sub>)

1. 如图所示.



第 1 题图

2. 如图所示.



第 2 题图

3. 逆时针转动  $90^\circ$ , 即小磁针转动到 N 极水平向右, 最后稳定静止.

4. 略. (把通电螺线管悬挂起来后, 螺线管就像指南针一样, 一定指向南北)

5. 略.

### ▶ 第 3 节 电磁铁 电磁继电器

动手动脑学物理 (教材 P<sub>132</sub>)

1. 水位没有到达金属块 A 时, 电磁继电器线圈没有电

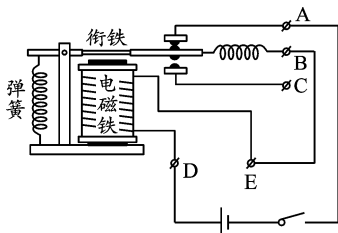
流通过,它的上面两个触点接触,工作电路中绿灯与电源构成回路,绿灯亮;当水位到达金属块 A 时,电磁继电器线圈有电流通过,它的下面两个触点接触,工作电路中红灯与电源构成回路,红灯亮。

[解析]金属块 A、B 起到开关的作用。

2. 温度升高时,水银柱上升,当水银柱上升到与金属丝接触时,电磁铁线圈就有电流通过,产生磁性吸引触点开关使之闭合,这时工作电路就形成了一个回路,电铃就响起来了。

[解析]水银是导体,当水银柱上升到与上面的金属丝接触时,就接通了电路。

3. 如图所示。



第 3 题图

4.  $S_1$ 、 $S_2$  闭合,  $P$  向左滑动,电磁铁线圈中电流变大,磁性变强, GMR 的电阻变小,指示灯中流过的电流变大,灯泡变亮。

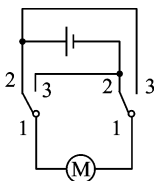
#### ▶ 第 4 节 电动机

动手动脑学物理(教材 P<sub>137</sub>)

1. 通电导线在磁场中的受力方向跟电流的方向、磁感线的方向有关。当电流的方向和磁感线的方向中两者只改变其中一个时,受力方向改变;若两者同时改变,则受力方向不变。
2. 电动机主要由定子和转子构成。换向器的构造由两个彼此绝缘的铜半环组成。它的作用是当线圈转过平衡位置时,能自动改变线圈中的电流方向,使线圈继续转动。

3. 由  $P = UI$ , 得  $I = \frac{P}{U}$ , 因为  $P = 5.5 \text{ kW} = 5.5 \times 10^3 \text{ W}$ ,  
所以  $I = \frac{P}{U} = \frac{5500 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 25 \text{ A}$ ,  $W = Pt = 5.5 \text{ kW} \times 2 \text{ h} = 11 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

4. 如图所示。 [解析]要求直流电动机既能正转,也能反转,这就需要能改变通过电动机的电流方向,因此可通过单刀双掷开关来控制电路。



第 4 题图

#### ▶ 第 5 节 磁生电

动手动脑学物理(教材 P<sub>142</sub>)

1. 右边两幅图中会产生感应电流。

[解析]因为右边两幅图中导线切割磁感线,所以能

产生感应电流。

2. 发电机主要是由定子和转子两部分组成的,它的电能是由其他形式的能转化而来的,电能在生产生活中又被转化为其他形式的能。
3. 手电筒灯泡亮度基本稳定不变。而手摇发电机灯泡的亮度随线圈的转动在闪烁变化。
4. 当对着话筒说话或唱歌时,产生的声音使膜片振动,与膜片相连的线圈也跟着一起振动,线圈处于永久磁体的磁场中,在来回振动时会做切割磁感线运动,在线圈中能产生随着声音的变化而变化的电流,经放大后,通过扬声器还原成声音。
5. 我国供生产和生活用的交变电流,频率是 50 Hz。电流方向在每秒内变化 100 次。
6. 汽车、拖拉机等设备中都有发电机,它们是靠内燃机带动的。内燃机把汽油、柴油等的化学能转化成机械能。发电机把机械能转化成电能。

## 第二十一章 信息的传递

### ▶ 第 1 节 现代顺风耳——电话

动手动脑学物理(教材 P<sub>149</sub>)

1. 当话筒膜片由静止向左运动时,电阻变大,电路中电流变小,听筒中电磁铁磁性减弱,对铁质膜片的引力减小,膜片向右运动;当话筒膜片向右运动时,电阻变小,电路中电流变大,听筒中电磁铁磁性增强,对铁质膜片的引力增大,膜片向左运动。
2. 磁生电的耳机是话筒,电生磁的耳机是听筒。
3. 01111 00011 00011 01111

### ▶ 第 2 节 电磁波的海洋

动手动脑学物理(教材 P<sub>153</sub>)

1. 微波炉会发出电磁波,因为它是靠通电时发出电磁波来加热食品的;手机会发出电磁波,因为它是靠发射和接收电磁波传递信息的。
2. 电磁波是由方向来回迅速变化的电流(振荡电流)产生的,电磁波的频率指 1 s 内电流振荡的次数。每振动 1 次,电流方向改变 2 次。当广播电台发射频率为 108 MHz 的电磁波时,线路中的电流方向每秒钟变化  $2.16 \times 10^8$  次。
3.  $t = \frac{t'}{2} = \frac{2.8 \times 10^{-4} \text{ ms}}{2} = 1.4 \times 10^{-4} \text{ ms} = 1.4 \times 10^{-4} \times 10^{-3} \text{ s} = 1.4 \times 10^{-7} \text{ s}$ ,  $s = vt = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 1.4 \times 10^{-7} \text{ s} = 42 \text{ m}$ 。

### ▶ 第 3 节 广播、电视和移动通信

动手动脑学物理(教材 P<sub>157</sub>)

1. (1)在该时刻,射频电流的频率是 1 008 kHz,音频电

流的频率是 440 Hz.

(2) 此时收音机接收到空中电磁波的频率是 1 008 kHz.

2. 他们通过上海基地台转接到北京基地台向空中发射携带声信号的电磁波,所以通话费就高了很多.

#### ▶ 第 4 节 越来越宽的信息之路

动手动脑学物理(教材 P<sub>163</sub>)

1.  $s = 2 \times 36\,000\text{ km} = 72\,000\text{ km}$ , 据  $v = \frac{s}{t}$ , 得  $t = \frac{s}{v} =$

$$\frac{72\,000\text{ km}}{3 \times 10^5\text{ km/s}} = 0.24\text{ s}, \text{ 延迟时间是 } 0.24\text{ s}.$$

由于电磁波传播的速度非常快,市内电话相互之间的距离近,电磁波传播造成的延迟时间非常短,人们根本感觉不到.

2. 微波通信:利用手机发信息、打电话;卫星通信:转播电视信号;光纤通信:打国际长途电话;网络通信:上网聊天、网上购物、远程教育.

3. 略.

## 第二十二章 能源与可持续发展

### ▶ 第 1 节 能源

动手动脑学物理(P<sub>169</sub>)

1. 如下表所示.

一次能源	柴薪、煤、石油、天然气、风能、水能、太阳能、地热能
二次能源	电能
化石能源	煤、石油、天然气

2. 蒸汽机的发明使人类逐步以机械动力代替人力和畜力,人类主要能源由柴薪转向煤.由于电能便于输送和转化,又加上现代社会离不开各种各样的用电器,所以电能的利用是人类进入现代文明社会的标志.电能是现代社会中使用最方便的能源.
3. 能源形式由原来的柴薪到煤炭,现在家庭中主要使用电能和天然气,人均能源消耗量在急剧增长.

### ▶ 第 2 节 核能

动手动脑学物理(课本 P<sub>173</sub>)

1. 原子由原子核和核外电子组成,原子不带电,原子核带正电,电子带负电;原子核由质子和中子组成,质子带正电,中子不带电.

2. 如果原子的大小跟北京奥运会“鸟巢”体育场一样大,那么原子核相当于绿豆的大小.

3. 它们都是原子核裂变链式反应,核反应堆核裂变链式反应是可以控制的,原子弹核裂变链式反应是不加控制的.

4. 质量较小的原子核在超高温下结合成质量较大的新的原子核是原子核的聚变.氢弹是原子核聚变的应用.如何实现可控聚变,利用可控聚变释放的核能的问题急需解决.

5.  $\boxed{\text{核反应堆}} \rightarrow \boxed{\text{蒸汽轮机}} \rightarrow \boxed{\text{发电机}} \xrightarrow{\text{输电线输出电能}}$   
(核能转化为(内能转化(机械能转蒸汽的内能)为机械能)化为电能)

### ▶ 第 3 节 太阳能

动手动脑学物理(P<sub>177</sub>)

1. 太阳能是太阳内部氢原子核在超高温下发生聚变释放出的核能以光和热的形式向四周辐射的能.远古时期陆地和海洋中的植物通过光合作用将太阳能转化为生物体的化学能,在长期的地质变迁中形成煤、石油和天然气.

2. 化学能 电能

3. 内能 太阳能电池 绿色植物

4. 太阳能电池具有使用寿命较长,无污染的优点;目前主要用在航空、航天、通信等领域,在日常生活中也用于计算器、手表等耗电少、工作电压低的用电器.

### ▶ 第 4 节 能源与可持续发展

动手动脑学物理(P<sub>181</sub>)

1. 因为能量的转移和能量的转化是有方向性的,能源的利用是有条件的,能源的利用是有限的,所以我们还要节约能源.

2. 煤炭、石油、天然气、核能属于不可再生能源;木柴、水能、风能、太阳能属于可再生能源.

3. 电能既不是可再生能源也不是不可再生能源,它是由一次能源转化而来的.

4. “减排”是减少燃烧煤、石油和天然气排放的气体.因为燃烧煤、石油和天然气产生的二氧化碳会加剧温室效应,产生的有害物质会污染大气,所以要减排.“节能”可以减少燃烧煤、石油和天然气排放的气体,所以“减排”和“节能”连在一起.

5. 长江流域有利于发展水能,大西北有利于发展太阳能和风能,沿海地区有利于发展太阳能和风能.