

第 16 期

§18.3 测量小灯泡的电功率

基础巩固

1.C

2.D

3.B

4.A

5. $P=UI$ 正 b 2.5V

能力提高

6.C

7.D

8.C

9.电流 不可以 换用定值电阻,则无法判断比较定值电阻的实际功率

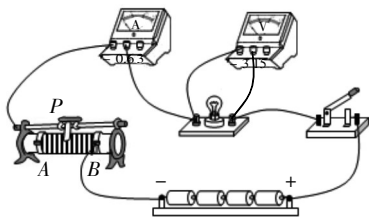
拓展提升

10.C

11.(1)如图所示 (2)小灯泡短路 (3) B 0.625 (4)① $\frac{U_{\text{额}}}{R_0}$

③ $U_{\text{额}} \times (I - \frac{U_{\text{额}}}{R_0})$

提示:(1)结合小灯泡的额定电压可知电压表选小量程,与灯泡并联,电路连接如下图。



(2)连接好电路后,闭合开关,发现小灯泡不亮,电流表有示数,说明电路是通路;电压表无示数,说明电压表并联的支路短路,即电路故障原因是小灯泡短路。

(3)排除故障,闭合开关,移动滑片 P 至某位置时,电压表的示数

为 2.2V, 小于灯泡的额定电压 2.5V, 若想测量小灯泡的额定功率,应增大灯泡两端的电压,根据串联电路电压规律,应减小变阻器两端的电压,根据分压原理,应减小变阻器接入电路的阻值,故变阻器滑片应向 B 端移动。由 $U-I$ 图象可知,当灯泡两端电压为 2.5V 时,通过灯泡的电流为 0.25A, 小灯泡额定功率为 $P=U_L I_L=2.5\text{V} \times 0.25\text{A}=0.625\text{W}$ 。

(4)在步骤①中,灯泡 L 与电阻 R_0 并联, 电流表测通过 R_0 的电流, 调节滑动变阻器滑片 P , 使得电流表示数为 $\frac{U_{\text{额}}}{R_0}$, 根据并联电路电压特点和欧姆定律可知,灯的电压为 $U_{\text{额}}$, 灯正常发光。在步骤②中,灯泡 L 与电阻 R_0 仍并联, 电流表测通过灯泡和电阻 R_0 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,灯仍正常发光, 根据并联电路电流的规律,灯的额定电流为 $I_{\text{额}}=I-\frac{U_{\text{额}}}{R_0}$, 灯的额定功率的表达式 $P_{\text{额}}=U_{\text{额}} I_{\text{额}}=U_{\text{额}} \times (I-\frac{U_{\text{额}}}{R_0})$

§18.4 焦耳定律

基础巩固

1.B

2.B

3.D

4.D

5.热效应 热传递

能力提高

6.2560

7.加热 242

8.A

9.D

拓展提升

10.C

11.(1)当气雾调节器 R_2 的滑片移到最左边时,接入电路中的电阻为零,电路为 R_1 的简单电路,加湿器以最大运行功率工作。

由表格数据可知,加湿器的最大运行功率 $P_{\text{大}}=40\text{W}$ 。

由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可得,电热丝 R_1 的

阻值

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

(2)电阻丝 R_1 产生的热量

$$Q_{\text{放}}=W_{\text{最大}}=P_{\text{最大}}t=40\text{W} \times (5 \times 60\text{s}+36\text{s})=13440\text{J}$$

水吸收的热量

$$Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}=13440\text{J}$$

由 $Q_{\text{吸}}=cm\Delta t$ 可得

$$m=\frac{Q_{\text{吸}}}{c\Delta t}=\frac{Q_{\text{吸}}}{c(t-t_0)}=\frac{13440\text{J}}{4.2 \times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times (100^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})}=0.04\text{kg}$$

(3)当滑片移到最右端时,接入电路中的电阻最大,此时 R_1 与 R_2 串联,加湿器以最低气雾量工作,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以,电路中的电流

$$I=\frac{U}{R_1+R_2}=\frac{220\text{V}}{1210\Omega+990\Omega}=0.1\text{A}$$

此时气雾调节器 R_2 消耗的功率

$$P_2=I^2R_2=(0.1\text{A})^2 \times 990\Omega=9.9\text{W}$$

第 13 期

§17.3 电阻的测量

基础巩固

1.B

2.C

3.D

4.0~15 0~0.6

能力提高

5.D

6.D

7.C

8.B

9.右 5

10. R_2-R_1 偏大

拓展提升

11.(1)B (2)电压 偏小

提示:(1)电流表的内阻非常小,约为 $R_A=0.05\Omega$; 电压表的内阻非常大, 约为 $R_V=10\text{k}\Omega$, 在测量 $R_1=5\Omega$ 的阻值时,若采用内接法,电流表测的通过定值电阻的电流是准确的, 定值电阻为电流表内阻的 $\frac{5\Omega}{0.05\Omega}=100$ 倍,由分压原理,电流表分去的电压为电压表示数的 $\frac{1}{1+100}U_V \cdots \cdots$ ①; 若采用外接法,电压表测的电压是准确的,定值电阻是电压表内阻的 $\frac{5\Omega}{10000\Omega}=5 \times 10^{-4}$ 倍,根据分流原理,设通过定值电阻的电流为 I' , 则通过电压表的电流为 $\frac{1}{2000}I' \cdots \cdots$ ②, 比较

①②得, 采用外接法对测量的影响较小, 故选 B。

(2)若采用外接法,电压表测的电压是准确的, 根据并联电路电流的规律, 电流表的示数等于通过定值电阻的真实电流和通过电压表的电流之和, 故电流表示数比通过定值电阻的电流偏大, 由 $R=\frac{U}{I}$ 可知, 用这种方法测得的电阻值比真实值偏小。

§17.4 欧姆定律在串、并联电路

中的应用

基础巩固

1.D

2.B

3.B

4.C

5.C

6.B

7.变大 并 横截面积

能力提高

8.C

9.D

10.D

11.电阻 R_2 短路 变小 变小

拓展提升

12.C

13.(1)D (2)能 (3)能够确定发出呼叫的床位 (4)C

提示:(1)设计呼叫电路时, 护士需要确定呼叫发出的位置, 由于护士的工作较多, 所以设计

电路时, 需要用多种信号提醒, 提醒的信号的强弱要合适, 不能影响到他人, 故选项 A、B、C 不符合题意; 设计呼叫电路时, 不需要考虑值班室是否有护士值班, 因为护士值班室都会有护士值班, 故选项 D 符合题意。

(2)一间病房只有一张病床, 所以只要闭合开关, 铃响灯亮, 能达到呼叫目的。

(3)由图乙可知, 三个开关闭合其中的任意一个开关, 铃响灯亮, 但无法确定是哪个床位呼叫; 由图丙可知, 每个床位都有对应的一个灯, 闭合一个开关, 铃响灯亮, 根据亮的灯可以确定是哪个床位呼叫。

(4)各病床的灯为并联, 电铃在干路上, 无论哪个房间闭合床头开关, 所控制的灯与电铃连通, 电铃响, 灯发光, 就能及时通知值班室里的护士, 若 L_2 短路, 其他灯不能亮, 只有铃响, 所以不可能是 L_2 发生了短路, 故选项 A 不合理; 各病床的灯为并联, 然后与电铃串联, 因此 L_1 两端的电压和 L_2 、 L_3 两端电压有可能相等, 但不等于 220V, 故选项 B 不合理; 病房开关必须安全且使用方便, 这样不容易发生触电事故, 故选项 C 合理。

一、选择题

1.B

2.D

3.B

4.A

5.C

6.C

7.B

二、填空题

8.4 2 4

9.变小 变大 不变

10.定值电阻 变大 变小

11.3 30 1.6

12.0.6 9 20

13.5 3 0.4

14.并 电压 3:1

三、作图题

15.根据题意可知,灯只有在拖地机擦地过程中才能使用,不能单独工作,这表明电动机和灯是并联的;当电动机启动后,闭合开关时灯才能发光,这说明开关S在干路中,开关S₁与灯串联在另一支路中,如图1所示

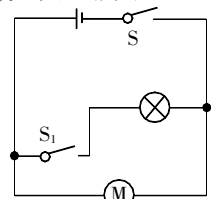


图1

四、实验题

16.(1)如图2所示

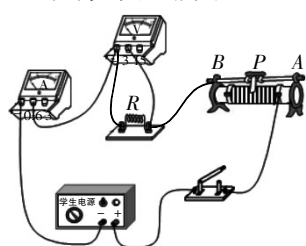


图2

(2)左 短路

(3)正

(4)错误 研究电流与电阻的关系时,需控制定值电阻两端的电压不变

17.(1)电阻 改变

(2)> 左 2.25 3

18.(1)0.22 变小

(2)大于

(3)温度 隔热保温

(4)减少散热 增大导体的长度

五、计算题

19.由电路图可知, R_1 与 R_2 并联,电流表A测干路电流,电流表A₁测 R_1 支路的电流。

(1)因并联电路中各支路两端的电压相等,所以,由 $I=\frac{U}{R}$ 可得,电源的电压

$$U=I_1R_1=0.2\text{A}\times 30\Omega=6\text{V}$$

(2)因并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以,通过 R_2 的电流

$$I_2=I-I_1=0.5\text{A}-0.2\text{A}=0.3\text{A}$$

则电阻 R_2 的阻值

$$R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{6\text{V}}{0.3\text{A}}=20\Omega$$

20.由电路图可知,闭合开关S后, R_1 与 R_2 串联,电压表测 R_1 两端的电压。

(1)由图乙可知, $R_2=10\Omega$ 时电压表的示数 $U_1=12\text{V}$, $R_2'=20\Omega$ 时电压表的示数 $U_1'=8\text{V}$

因串联电路中各处的电流相等,所以,电路中的电流分别为

$$I=\frac{U_1}{R_1}=\frac{12\text{V}}{R_1}, I'=\frac{U_1'}{R_1}=\frac{8\text{V}}{R_1}$$

因串联电路中总电压等于各分电压之和,且电源电压保持不变,所以,电源的电压

$$U=I(R_1+R_2)=I'(R_1+R_2')$$

$$\text{即 } \frac{12\text{V}}{R_1}\times(R_1+10\Omega)=\frac{8\text{V}}{R_1}\times$$

$(R_1+20\Omega)$

解得 $R_1=10\Omega$

电源的电压

$$U=I(R_1+R_2)=\frac{12\text{V}}{10\Omega}\times(10\Omega+$$

$10\Omega)=24\text{V}$

(2)当电压表的示数 $U_1''=15\text{V}$ 时,电路中的电流最大,滑动变阻器接入电路中的电阻最小,此时电路中的电流

$$I''=\frac{U_1''}{R_1}=\frac{15\text{V}}{10\Omega}=1.5\text{A}$$

此时滑动变阻器两端的电压

$$U_2=U-U_1''=24\text{V}-15\text{V}=9\text{V}$$

则滑动变阻器接入电路中的最小阻值

$$R_{2\text{小}}=\frac{U_2}{I''}=\frac{9\text{V}}{1.5\text{A}}=6\Omega$$

六、综合能力题

21.(1)电源模块

(2)电流 增大

22.(1)半导体 变大

(2)变大 更小

23.(1)变小 大

(2)电路是 R_1 和 R_2 串联,电压表测量 R_1 的电压。

当水箱注满水时, R_1 的阻值为 10Ω , R_2 为滑动变阻器,滑片P每移动1cm,其接入电路的阻值变化 5Ω 。滑片P从阻值最大位置向左移动5cm,滑动变阻器接入电阻的阻值为 $R-5\times 5\Omega=R-25\Omega$

闭合开关,电压表示数为1V,根据串联电路的电流特点和欧姆定律知

$$\frac{U_1}{R_1}=\frac{U_2}{R_2}$$

$$\text{即 } \frac{1\text{V}}{10\Omega}=\frac{U-1\text{V}}{R-25\Omega}\cdots\cdots\textcircled{1}$$

滑片P位置不变的情况下,若设置“触发电压”为2V,冲水量为1.5kg。

力敏电阻减小的压力

$$F=G=mg=1.5\text{kg}\times 10\text{N/kg}=15\text{N}$$

$$R'_1=10\Omega+15\text{N}\times 1\Omega/\text{N}=25\Omega$$

根据串联电路的电流特点和欧姆定律知

$$\frac{U'_1}{R'_1}=\frac{U'_2}{R'_2}$$

$$\text{即 } \frac{2\text{V}}{25\Omega}=\frac{U-2\text{V}}{R-25\Omega}\cdots\cdots\textcircled{2}$$

联立①②解得 $U=6\text{V}$, $R=75\Omega$

当滑片P在阻值最大位置时,冲水量最大。若设置“触发电压”为2.4V,假设冲水量为 $a\text{kg}$,则力敏电阻减小的压力

$$F'=G'=mg=10a\text{N}$$

R_1 此时的阻值为

$$R''_1=10\Omega+10a\text{N}\times 1\Omega/\text{N}=(10+10a)\Omega$$

根据串联电路的电流特点和欧姆定律知

$$\frac{U''_1}{R''_1}=\frac{U''_2}{R''_2}$$

$$\text{即 } \frac{2.4\text{V}}{(10+10a)\Omega}=\frac{6\text{V}-2.4\text{V}}{75\Omega}$$

解得 $a=4\text{kg}$

第15期

§18.1 电能 电功
基础巩固

1.B

2.D

3.619.5 0.1

4.(1)由图乙可知,当座椅垫处于“低温”挡加热时, R_1 、 R_2 串

联,由 $I=\frac{U}{R}$ 可知, R_1 两端的电压

$$U_1=IR_1=1\text{A}\times 16\Omega=16\text{V}$$

根据串联电路的电压特点可知, R_2 两端的电压

$$U_2=U-U_1=24\text{V}-16\text{V}=8\text{V}$$

由 $I=\frac{U}{R}$ 可知,电热丝 R_2 的阻值

$$R_2=\frac{U_2}{I}=\frac{8\text{V}}{1\text{A}}=8\Omega$$

(2)由图乙可知,座椅垫处于“高温”挡加热时,只有 R_1 工作,整个高温挡电路的电流

$$I'=\frac{U}{R_1}=\frac{24\text{V}}{16\Omega}=1.5\text{A}$$

加热1min整个高温挡电路消耗的电能

$$W=U'I't=24\text{V}\times 1.5\text{A}\times 1\times 60\text{s}=2160\text{J}$$

能力提高

5.C

6.B

7.C

8.(1)液体的温度 转换

(2)通电时间

9.由图甲可知,两个电阻串联,电流表测电路中电流,电压表V测量 R_1 两端的电压。

滑片P从右端滑到左端的过程中,滑动变阻器连入电路的电阻变小,电路中的电流变大, R_1 两端的电压变大,根据串联分压原理可知,滑动变阻器 R_2 两端的电压变小。所以通过 R_2 的电流随其两端电压的减小而增大,通过 R_1 的电流随其两端电压的增大而增大。由此可知,图乙中a是 R_1 的 U - I 图象,b是 R_2 的 U - I 图象。

(1)当滑片滑到正中央时 R_2 两端的电压为3V,由图乙可知此时电路中的电流为0.3A, R_1 两端的电压也为3V,所以电源电压

$$U=U_1+U_2=3\text{V}+3\text{V}=6\text{V}$$

(2)根据欧姆定律可得 R_1 的阻值为

$$R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{3\text{V}}{0.3\text{A}}=10\Omega$$

$$R_{2\text{中}}=\frac{U_2}{I}=\frac{3\text{V}}{0.3\text{A}}=10\Omega$$

则滑动变阻器的最大阻值为

$$R_2=2R_{2\text{中}}=2\times 10\Omega=20\Omega$$

当滑动变阻器滑片在最右端时,总电阻为

$$R=R_1+R_2=10\Omega+20\Omega=30\Omega$$

则通过电流表的电流为

$$I=\frac{U}{R}=\frac{6\text{V}}{30\Omega}=0.2\text{A}$$

(3)滑动变阻器电阻保持 5Ω 不变时,总电阻为

$$R'=R_1+R_2'=10\Omega+5\Omega=15\Omega$$

则通过电流表的电流为

$$I'=\frac{U}{R'}=\frac{6\text{V}}{15\Omega}=0.4\text{A}$$

则电流通过电路做的总功

$$W=U'I't=6\text{V}\times 0.4\text{A}\times 60\text{s}=144\text{J}$$

拓展提升

10.(1)A

(2)电流与通电时间的乘积

(3)化学能转化为电能

(4)0.777

§18.2 电功率
基础巩固

1.C

2.B

3.B

4.D

5.4.8 240

能力提高

6.C

7.D

8.A

9.4353.6 500

提示:由图可知,此时电能表的读数为4353.6kW·h;根据 $P=\frac{W}{t}$

得,用热水壶烧水,正常工作5min,消耗的电能为 $W=Pt=$

$2000\text{W}\times 5\times 60\text{s}=6\times 10^5\text{J}=\frac{1}{6}\text{kW}\cdot\text{h}$,电能表的转盘转了 $n=3000\text{r/kW}\cdot\text{h}\times \frac{1}{6}\text{kW}\cdot\text{h}=500\text{r}$ 。

10.(1)只闭合开关S₁时,电阻R与小灯泡L串联,电流表测量电路中的电流,电压表测量电阻两端的电压,由小灯泡L正常发光可知,此时电路中的电流即小灯泡正常发光的电流,由 $P=UI$ 可得,电路中的电流

$$I=\frac{P}{U}=\frac{0.4\text{W}}{2\text{V}}=0.2\text{A}$$

即电流表的示数为0.2A。

(2)串联电路中电流处处相等,由 $I=\frac{U}{R}$ 可得,定值电阻R的阻值

$$R=\frac{U_R}{I}=\frac{1\text{V}}{0.2\text{A}}=5\Omega$$

(3)由串联电路中电源电压等于各用电器两端电压之和可得,电源电压

$$U=U_L+U_R=2\text{V}+1\text{V}=3\text{V}$$

再闭合开关S₂,小灯泡L被短路,电路中只有R工作,由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可得,电路消耗的电功率

$$P=\frac{U^2}{R}=\frac{(3\text{V})^2}{5\Omega}=1.8\text{W}$$

拓展提升

11.B

12.(1)化学能

(2)S₂

(3)减小电池与接线的电阻 在电池板表面镀上一层抗反射层

(4)蓄电池充满电时存储的电能

$$W=Pt=30\times 10^{-3}\text{kW}\times 6\text{h}=0.18\text{kW}\cdot\text{h}$$

由 $P=\frac{W}{t}$ 可知,要将蓄电池充满电,充电时间

$$t'=\frac{W}{P'}=\frac{0.18\text{kW}\cdot\text{h}}{60\times 10^{-3}\text{W}}=3\text{h}$$

若充电电压为20V,由 $P=UI$ 可得,充电电流

$$I=\frac{P'}{U}=\frac{60\text{W}}{20\text{V}}=3\text{A}$$