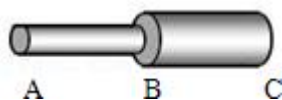


第十二课时 欧姆定律在串并联电路中的应用之规律和基本计算

参考答案与试题解析

1. 如图所示，将同种材料制成的长度相同、横截面积不同的两段导体 AB 和 BC 连入电路中，则它们两端的电压及两段导体中的电流大小关系是（ ）



- A. $U_{AB} > U_{BC}$ $I_{AB} < I_{BC}$ B. $U_{AB} < U_{BC}$ $I_{AB} > I_{BC}$
C. $U_{AB} > U_{BC}$ $I_{AB} = I_{BC}$ D. $U_{AB} = U_{BC}$ $I_{AB} < I_{BC}$

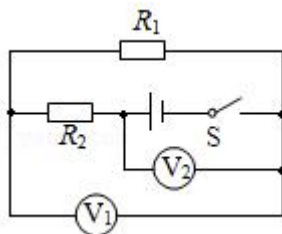
【分析】 AB 和 BC 是由同种材料制成的长度相同、横截面积不同的两段导体，横截面积越大，电阻越小；因两电阻串联，则由串联电路的电流规律可知两导体中的电流关系；由电阻的大小关系，根据欧姆定律可求得两部分导体两端的电压关系。

【解答】 解：已知 AB 和 BC 是由同种材料制成的且长度相同，BC 的横截面积大于 AB 的横截面积，所以 BC 的电阻小于 AB 的电阻，

因导体 AB 和 BC 串联，所以此时 $I_{AB} = I_{BC}$ ，根据公式 $U = IR$ 可知 $U_{AB} > U_{BC}$ 。

故选：C。

2. 如图所示电路中， $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 20\Omega$ ，闭合开关 S，电压表 V_1 与 V_2 的示数之比是（ ）



- A. 1: 2 B. 1: 3 C. 2: 1 D. 2: 3

【分析】 当开关闭合时，两电阻串联，电压表 V_1 测量电阻 R_1 两端的电压，电压表 V_2 测量电源电压，串联电路电流相等，根据欧姆定律可求电压表 V_1 与 V_2 示数之比。

【解答】 解：当开关闭合时，两电阻串联，电压表 V_1 测量电阻 R_1 两端的电压，电压表 V_2 测量电源电压，串联电路电流相等，由欧姆定律及串联电路规律可得，

电压表 V_2 的示数： $U = I(R_1 + R_2) = I(10\Omega + 20\Omega) = I \times 30\Omega$ ，

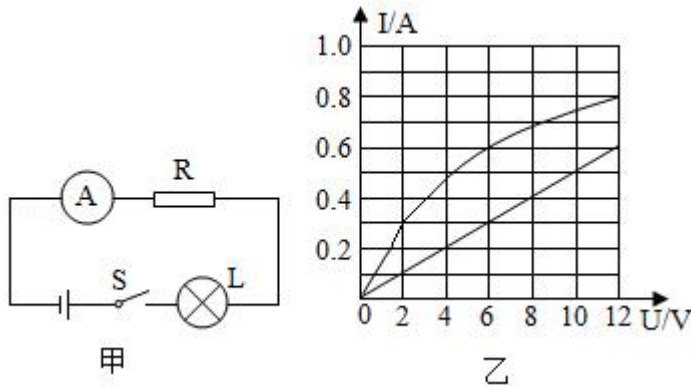
电压表 V_1 的示数： $U_1 = IR_1 = I \times 10\Omega$ ，

电压表 V_1 与 V_2 示数之比为： $\frac{U_1}{U} = \frac{I \times 10\Omega}{I \times 30\Omega} = \frac{1}{3}$ 。

故选：B。

3. 将电阻 R 和灯泡 L 接在图甲所示的电路中，电源电压保持不变。图乙为电阻 R 和灯泡 L 的 I - U 图像。

闭合开关 S，电流表示数为 0.3A，则电源电压和电阻 R 的大小分别是（ ）



- A. 8V 6.67Ω B. 12V 20Ω C. 8V 20Ω D. 12V 10Ω

【分析】 (1) 由图示图像求出电阻两端电压与对应的电流，然后由欧姆定律求出电阻阻值；

(2) 分析电路连接，根据串联电路电流的规律，找出灯与 R 对应的电压，然后由串联电路特点求出电源电压。

【解答】 解：(1) 电阻 R 为定值，故电流随电压的变化关系为一直线，根据图像，由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电阻

R 的阻值：

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12V}{0.6A} = 20\Omega;$$

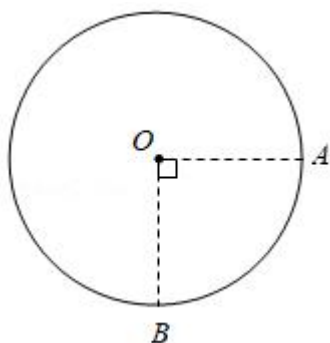
(2) 由电路图可知，电阻 R 和灯泡 L 串联，电流表测电路中的电流，

串联电路中各处的电流相等，由图像可知，电流 $I = 0.3A$ 时， $U_L = 2V$ ， $U_R = 6V$ ，

则电源电压： $U = U_L + U_R = 2V + 6V = 8V$ ；

故选：C。

4. 有一根阻值为 R 的电阻线，现将它首尾相连绕制成一个圆形电阻，如图所示。则 AB 间的电阻为（ ）



- A. R B. $\frac{R}{4}$ C. $\frac{3R}{4}$ D. $\frac{3R}{16}$

【分析】 根据并联电路的电阻关系 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ 求出总电阻的大小。

【解答】解：电阻线的电阻为 R ，由图可知，AB 两点间的电阻是并联的，电阻的大小与长度成正比，则 AB 之间一条支路的电阻为 $R_1 = \frac{3}{4}R$ ，另一条支路的电阻为 $R_2 = \frac{1}{4}R$ ；

根据并联电路的电阻关系可知： $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ，则 AB 之间的电阻为： $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\frac{3}{4}R \times \frac{1}{4}R}{\frac{3}{4}R + \frac{1}{4}R} = \frac{3R}{16}$ 。

故选：D。

(多选) 5. 在“研究电阻串联和并联”实验中，已知 $R_1 > R_2$ ，设两电阻串联的总电阻为 $R_{串}$ ，两电阻并联的总电阻为 $R_{并}$ ，则有 ()

A. $R_{串} = R_1 + R_2$

B. $R_{并} < R_2$

C. $R_{并} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$

D. $R_{串} > R_{并}$

【分析】根据串并联电路的特点分析答题。

【解答】解：(1) 串联电路总电阻等于各电阻之和，则 $R_{串} = R_1 + R_2 > R_2$ ，故 A 正确；

(2) 设并联电阻为 $R_{并}$ ，则 $\frac{1}{R_{并}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ，则 $R_{并} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ，故 C 错误；

(3) 并联电阻越并越小，并联电阻小于所并联的任何一个电阻，则 $R_{并} < R_2$ ，故 B 正确，

$\because R_{串} > R_2, R_{并} < R_2, \therefore R_{串} > R_{并}$ ，故 D 正确；

故选：ABD。

6. 阻值为 3Ω 的电阻和阻值为 6Ω 的电阻串联后，其电阻为 9 Ω ；若将两电阻并联后，电阻又为 2 Ω

【分析】(1) 已知， $R_1 = 3\Omega, R_2 = 6\Omega$ ，根据串联电路总电阻等于各部分电阻之和即可求出串联后电阻；

(2) 已知， $R_1 = 3\Omega, R_2 = 6\Omega$ ，根据并电路的总电阻的倒数等于各支路电阻倒数之和即可求出并联后电阻。

【解答】解：(1) 串联后电阻： $R_{串} = R_1 + R_2 = 3\Omega + 6\Omega = 9\Omega$ 。

(2) 并联后的总电阻： $\frac{1}{R_{并}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{6\Omega} = \frac{1}{2}$ ，

$R_{并} = 2\Omega$ 。

故答案为：9；2。

7. 利用欧姆定律解决下列问题。

(1) 把 10Ω 的电阻 R_1 跟 15Ω 的电阻 R_2 串联起来，接在电压是 $6V$ 的电源上，通过 R_1 的电流是 0.24 A， R_2 两端的电压是 3.6 V。

(2) 把一只标有“ $30\Omega, 0.4A$ ”的定值电阻和一只标有“ $10\Omega, 0.6A$ ”的定值电阻并联接入电路，在保

证两电路元件安全的前提下，电路两端允许加的最大电压是 6 V，干路的最大电流是 0.8 A。

【分析】（1）由题意可知，两电阻串联，根据电阻的串联和欧姆定律求出电路中的电流即为通过 R_1 的电流，再根据欧姆定律求出 R_2 两端的电压。

（2）根据欧姆定律分别求出两电阻的最大电压； R_1 、 R_2 并联时，由于电压相同，要保证元件不被烧坏，就要取电压较小的；根据欧姆定律和并联电路电流特点求出干路中的最大电流。

【解答】解：（1）由题意可知，两电阻串联，

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，且各处的电流相等，

所以，通过 R_1 的电流：

$$I_1 = I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{6V}{10\Omega + 15\Omega} = 0.24A,$$

R_2 两端的电压：

$$U_2 = I_2 R_2 = 0.24A \times 15\Omega = 3.6V.$$

（2）电阻 R_1 两端的最大电压为： $U_1 = I_1 R_1 = 30\Omega \times 0.4A = 12V$ ；

电阻 R_2 两端的最大电压为： $U_2 = I_2 R_2 = 10\Omega \times 0.6A = 6V$ ；

两电阻并联，由于电压相同，要保证元件不被烧坏，要取电压较小的，

所以电源的电压为 6V，通过 R_2 的电流 $I_2 = 0.6A$ ；

$$\text{通过 } R_1 \text{ 的电流 } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6V}{30\Omega} = 0.2A;$$

干路中的最大电流为： $I = I_1 + I_2 = 0.2A + 0.6A = 0.8A$ 。

故答案为：（1）0.24；3.6；（2）6；0.8。

8. 将两个阻值比为 1：2 的定值电阻 R_1 、 R_2 ，串联接在电压为 6V 的电路中，通过 R_2 的电流是 0.2A，则 R_1 和 R_2 两端的电压比为 1：2， R_2 的电阻 20 Ω ；若把它们并联接入同一电路，则通过 R_1 和 R_2 的电流比是 2：1。

【分析】（1）根据串联电路电流规律和欧姆定律的应用可求出 R_1 和 R_2 两端的电压比，进一步求出 R_2 两端电压，再利用欧姆定律的应用求出 R_2 的电阻；

（2）根据并联电路电压特点和欧姆定律的应用可求出通过 R_1 和 R_2 的电流之比。

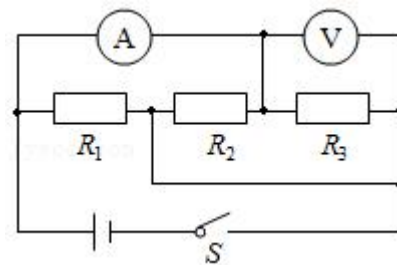
【解答】解：（1）因为串联电路中处处电流相等，所以由 $I = \frac{U}{R}$ 可得， R_1 和 R_2 两端的电压之比： $\frac{U_1}{U_2} =$

$$\frac{I R_1}{I R_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2};$$

又因为电源电压为 6V，所以 R_2 两端电压： $U_2 = \frac{2}{3} \times 6V = 4V$ ，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得, R_2 的电阻: $R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{4V}{0.2A} = 20\Omega$;

(2) 因为并联电路两端电压相等, 所以 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{U}{R_1}}{\frac{U}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}$ 。



故答案为: (1) 1: 2; (2) 20; (3) 2: 1。

9. 如图所示电路, 电源电压为 3V, R_1 、 R_2 、 R_3 阻值均为 10Ω , 闭合开关 S, 电压表示数为 3 V, 电流表示数为 0.6 A。

【分析】 (1) 闭合开关 S, 三个电阻并联, 电压表测电源电压, 据此确定电压表示数;

(2) 电流表测 R_2 、 R_3 并联的总电流, 由等值电阻并联的规律得出两电阻并联的电阻 R_{23} , 由欧姆定律得出电流表的示数。

【解答】 解: (1) 闭合开关 S, 三个电阻并联, 电压表测电源电压, 故电压表示数为 3V;

(2) 电流表测 R_2 、 R_3 并联的总电流, R_2 、 R_3 阻值均为 10Ω , 故两电阻并联的电阻为:

$$R_{23} = \frac{10\Omega}{2} = 5\Omega,$$

由欧姆定律, 得电流表的示数:

$$I = \frac{U}{R_{23}} = \frac{3V}{5\Omega} = 0.6A.$$

故答案为: 3; 0.6。

10. 某兴趣小组的同学们想制作一个简易的台灯, 所用小灯泡的额定电压为 27V, 正常发光时灯丝的电阻为 90Ω . 因身边只有电压为 36V 的电源, 为了保证小灯泡能正常发光, 应将一个定值电阻与灯泡串联后接在电源上, 请你帮他们求出该电阻的阻值。

【分析】 已知灯泡的额定电压和电阻, 额定电压下灯泡正常发光, 根据欧姆定律求出灯泡正常发光时的电流; 根据欧姆定律求出电路中的总电阻, 根据电阻的串联求出所串联的电阻阻值。

【解答】 解: 灯泡正常发光的电流为 $I_L = \frac{U_{\text{额}}}{R_L} = \frac{27V}{90\Omega} = 0.3A$,

当在电源电压为 36V 的电路中正常发光, 电路中的电流 $I = I_L = 0.3A$,

由 $I = \frac{U}{R}$ 得: 电路中的总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{36V}{0.3A} = 120\Omega$,

根据串联电路的总电阻等于各电阻之和可知:

$$R = R_{\text{总}} - R_L = 120\Omega - 90\Omega = 30\Omega.$$

答: 该电阻的阻值为 30Ω 。