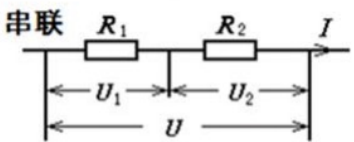
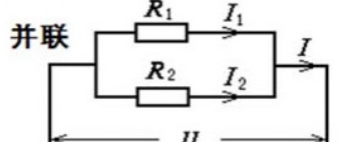


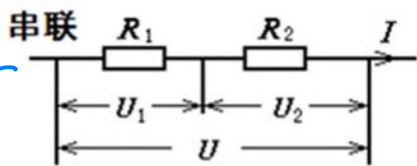


# 串并联电路特点

## 推导串并联电路的等效电阻

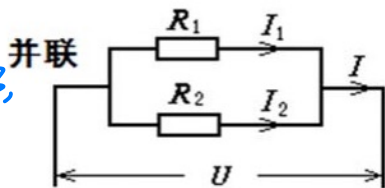
电路		
电流	$I = I_1 = I_2$	$I = I_1 + I_2$
电压	$U = U_1 + U_2$	$U = U_1 = U_2$
电阻	?	?

### 串联电阻关系推导:



$$R = \frac{U}{I} = \frac{U_1 + U_2}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} = R_1 + R_2$$

### 并联电阻关系推导:



$$R = \frac{U}{I} = \frac{U}{I_1 + I_2} = \frac{U}{\frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R} > \frac{1}{R_1} \Rightarrow R < R_1$$

即并联电路总电阻小于任一支路电阻

变长了  
变大

变短了  
变小

	串联电路	公式
电路图		
电流关系	串联电路各处电流相等	$I=I_1=I_2$
电压关系	串联电路两端的总电压等于各串联电阻两端的电压之和	$U=U_1+U_2$
电阻关系	串联电路的总电阻等于各串联电阻之和 (串联的电阻越多, 总电阻越大。)	$R=R_1+R_2$
分压规律	串联电路中, 各电阻两端的电压跟电阻的大小成正比	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$

不用背

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_1+R_2} \quad \swarrow$$

分电压与总电压之比 = 分电阻与总电阻之比。

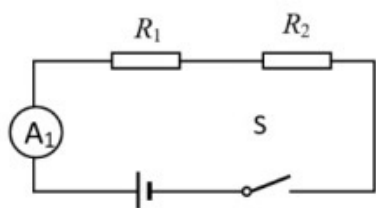
	并联电路	公式
电流关系	干路电流等于各支路电流之和	$I=I_1+I_2$
电压关系	各支路两端电压相等且等于总电压	$U=U_1=U_2$
电阻关系	总电阻的倒数等于各支路电阻倒数和 (总电阻小于任何一个支路电阻)	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
分流规律	并联电路中, 各支路的电流与电阻成反比	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$

不用背

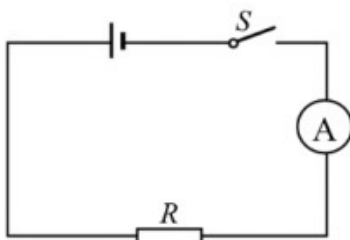
$$I_1 R_1 = I \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{I_1}{I} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

# 等效电阻.(总电阻)



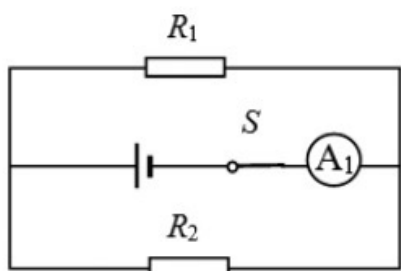
(a)



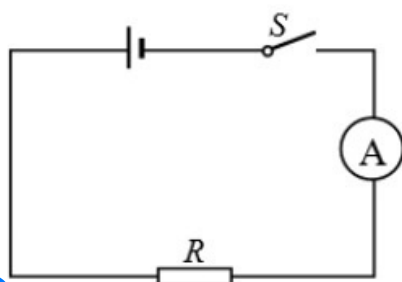
(b)

$$R = R_1 + R_2$$

$R$  等效替代  $R_1$  和  $R_2$

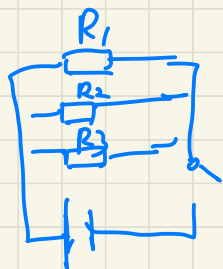


(a)

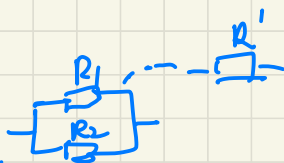


(b)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



并联



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

两个电阻并联后的总电阻为 $4\Omega$ ，其中一个电阻的阻值为 $12\Omega$ ，另一个电阻的阻值为 6  $\Omega$ ；若将这两个电阻串联，总电阻为 10  $\Omega$ 。

有两个电阻，当它们串联接到电压为 $18V$ 的电路中时，通过它们的电流 $2A$ ；当它们并联接在同样的电路中时，通过它们的总电流是 $9A$ ，这两个电阻分别是 ( C )

A.  $9\Omega$ 、 $2\Omega$

B.  $6\Omega$ 、 $2\Omega$

C.  $3\Omega$ 、 $6\Omega$

D.  $2\Omega$ 、 $19\Omega$

$$R_1 + R_2 = \frac{18V}{2A} = 9\Omega$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{\frac{18V}{9A}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

在图 1 所示的电路中，电源电压保持不变。若电键 S 从断开到闭合，电压表 V 两次示数之比为  $3:5$ ，则电键断开时  $R_1$ 、 $R_2$  两端的电压之比为 ( B )

A.  $2:3$

B.  $3:2$

C.  $3:5$

D.  $5:3$

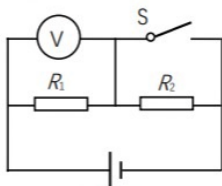


图 1

电压局部短路

$$\frac{U}{U_1} = \frac{I}{3}$$

$$U_1 + U_2 = U$$

$$\Rightarrow \frac{U_1 + U_2}{U_1} = \frac{I}{3} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3}$$

如图 2 (a) 所示电路中，当电键闭合时，两电流表的指针位置均如图 (b) 所示，

则通过  $R_1$  的电流为 0.22A， $R_1$  与  $R_2$  阻

值之比为 4:1。

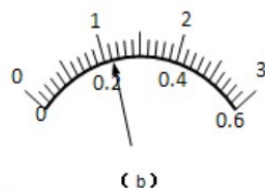
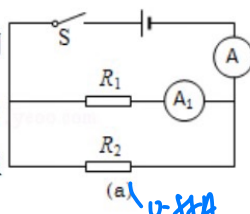


图 2

$$U_1 = U_2$$

$$1.1 \text{ A} \text{ \& } 0.22 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I R_1 = I R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

在图 2 所示的电路中，电源电压保持不变，闭合电键 S，向右移动滑动变阻器滑片 P 的过程中 ( D )

- A. 电流表 A 的示数变大
- B. 电压表  $V_2$  的示数变小
- C. 电压表  $V_1$  示数与电压表  $V_2$  示数的差值变大
- D. 电压表  $V_1$  示数与电流表 A 示数的比值变大

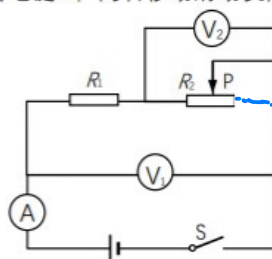


图 2

$$\text{总电阻} \uparrow \quad I \downarrow \quad V_1 \text{ 不变} \quad V_2 \uparrow$$

在如图 3 所示的电路中，电源电压保持不变，当电键 S 由断开到闭合时，正确的判断是 ( D )

- A. 电压表的示数变小
- B. 电流表的示数不变
- C. 电压表与电流表示数的比值不变
- D. 电压表与电流表示数的比值变小

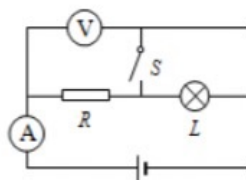


图 3

$$V \text{ 不变} \quad I \uparrow$$

在图 4 所示的电路中，电源电压保持不变，电键  $S_1$ 、 $S_2$  均闭合。当电键  $S_2$  由闭合到断开时，电路中（ C ）

- A. 电压表 V 的示数变小
- B. 电流表  $A_1$  的示数变大
- C. 电压表 V 示数与电流表 A 示数的比值变大
- D. 电压表 V 示数与电流表 A 示数的乘积变大

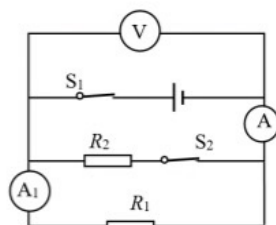


图 4

$V$  不变  $I_1$  不变  $I \downarrow$

如图 5 所示的电路中， $R_1$  的阻值大于  $R_2$ 。当电键闭合后，有两个电表的示数为 0.12 安和 0.36 安。以下判断中正确的是（ A ）

- A.  $A_1$  表示数一定为 0.12 安
- B.  $A_2$  表示数一定为 0.12 安
- C.  $A_1$  表示数一定为 0.36 安
- D. A 表示数一定为 0.36 安

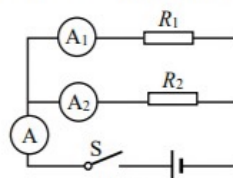


图 5

$$I < I_2 < I$$

So. I 0.12, 0.24, 0.36

II 0.12 0.36 0.48

IV 0.24 0.12 0.36 不可能

在图 15 所示的电路中,电阻  $R_1$  的阻值为 10 欧,滑动变阻器上标有“20 欧 2 安”字样.电源电压为 7.5 伏且不变.闭合电键 S,电流表 A 的示数为 0.5 安.求:

①  $R_1$  两端的电压。

②  $R_2$  接入电路的电阻阻值。

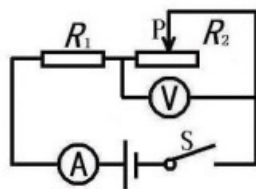


图 15

③ 移动滑动变阻器的滑片使电流表和电压表的示数分别达到所选量程的最大值〔电流表(0~0.6 安)、电压表(0~3 伏)〕,且电路能正常工作.求满足上述要求时, $R_2$  接入电路中的阻值范围。

$$\textcircled{1} U_1 = IR_1 = 0.5 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 5 \text{ V}$$

$$\textcircled{2} U_2 = U - U_1 = 7.5 \text{ V} - 5 \text{ V} = 2.5 \text{ V}$$

③  $R_2 \uparrow \quad V \uparrow \quad R_2 \downarrow \quad I \uparrow$  故  $R_2$  在这个范围.

$$I_{R_2 \max} = \frac{U_{\max}}{I} = \frac{3 \text{ V}}{I} = \frac{3 \text{ V}}{\frac{U - U_{\max}}{R_1}} = \frac{3 \text{ V}}{\frac{7.5 \text{ V} - 3 \text{ V}}{10 \Omega}} = 6.67 \Omega$$

$$\textcircled{4} I_{\max} = 0.6 \text{ A} \quad R_{\min} = \frac{U}{I_{\max}} = 12.5 \Omega$$

$$R_{\min} = R_{\text{总}} - R_1 = 12.5 \Omega - 10 \Omega = 2.5 \Omega$$

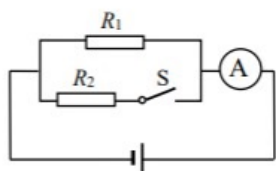
$$\therefore R_{\text{范围}} \quad 2.5 \Omega \sim 6.67 \Omega$$



如图 14(a)所示的电路中,电源电压为 12 伏,电阻  $R_2$  的阻值为 30 欧,闭合电键 S,电流表 A 的示数如图 14(b)所示.

求:(1)通过电阻  $R_1$  的电流  $I_1$ .

(2)电阻  $R_1$  的阻值.



(a)

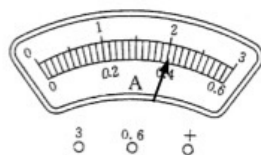


图 14

(b)

解.  $I_2 = \frac{12V}{30\Omega} = 0.4A.$

$$I_{\text{总}} = 2A$$

$$\therefore I_1 = 1.6A$$

$$R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{12V}{1.6A} = 7.5\Omega$$