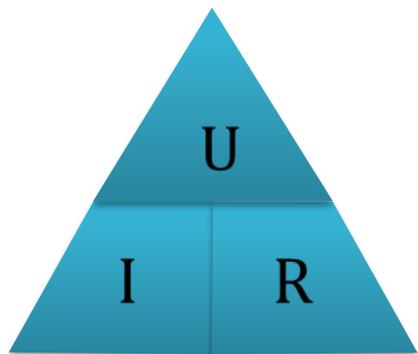




# Закон Ома для участка цепи

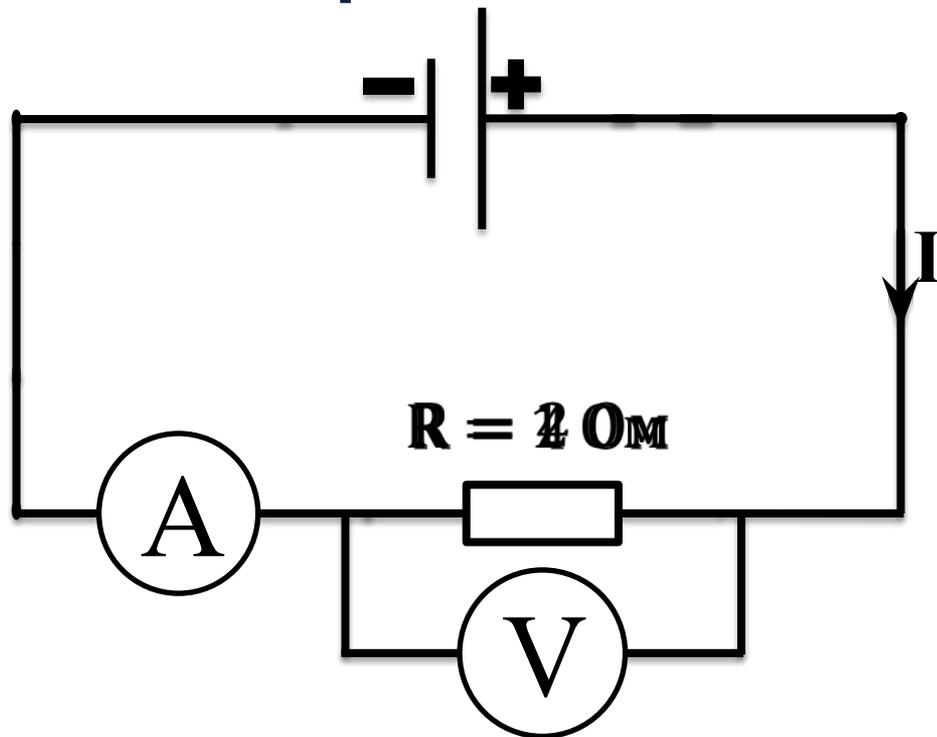
ТОК ВКЛЮЧЕННЫЙ  
И днем, и ночью ~~кот ученый~~  
Все ходит по цепи кругом

# Основные характеристики электрической цепи

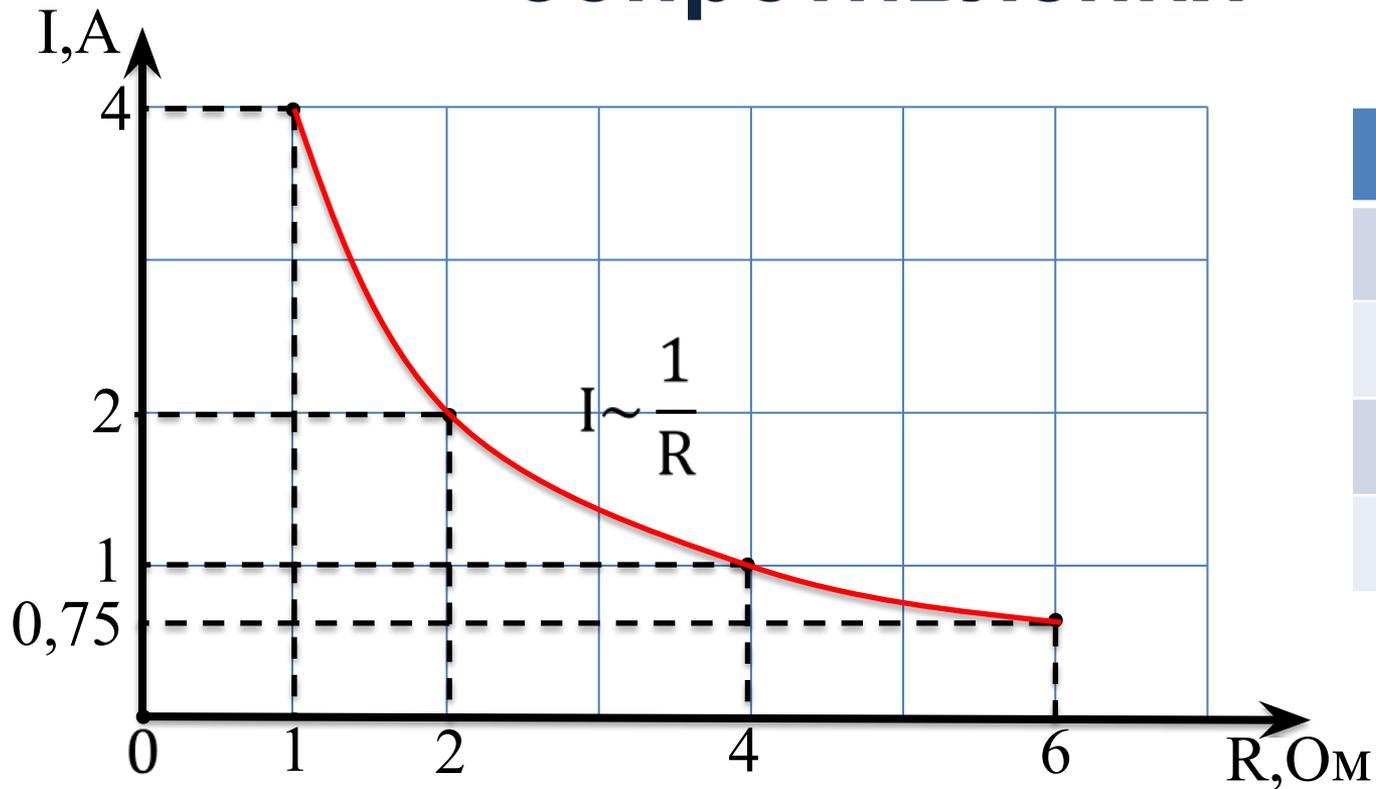


$$I \sim U$$

$R \uparrow \Rightarrow I \downarrow$ ,  
при  $U = \text{const}$



# График зависимости силы тока от сопротивления



$I, \text{A}$	$R, \text{Ом}$
4	1
2	2
1	4
0,75	6

$$U = 4 \text{ В}$$

# Закон Ома



Георг Ом  
1787—1854

Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению

$$I = \frac{U}{R}$$

$$U = IR$$

$$\underline{R} = \frac{U}{I}$$

**Сопротивление нагревательного элемента чайника 22 Ом  
Ом. Зная, что напряжение в розетке составляет 220 В,  
найдите силу тока в нагревательном элементе  
(сопротивлением проводов можно пренебречь).**

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$R = 22 \text{ Ом}$$

---

$$I - ?$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{220}{22} = 10 \text{ А}$$

**Ответ: 10 А**

За какое время чайник из предыдущей задачи нагреет **2 л** воды до кипения, если предположить, что его КПД составляет **40%**, а температура воды **20 °C**?

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 10 \text{ А}$$

$$V_{\text{В}} = 2 \text{ л}$$

$$\eta = 40\%$$

$$T_1 = 20 \text{ °C}$$

$$T_2 = 100 \text{ °C}$$

---

$$t = ?$$

$$m = \rho V = 2 \text{ кг}$$

$$A = UIt$$

$$A_{\text{п}} = \eta UIt$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$\eta UIt = cm\Delta T$$

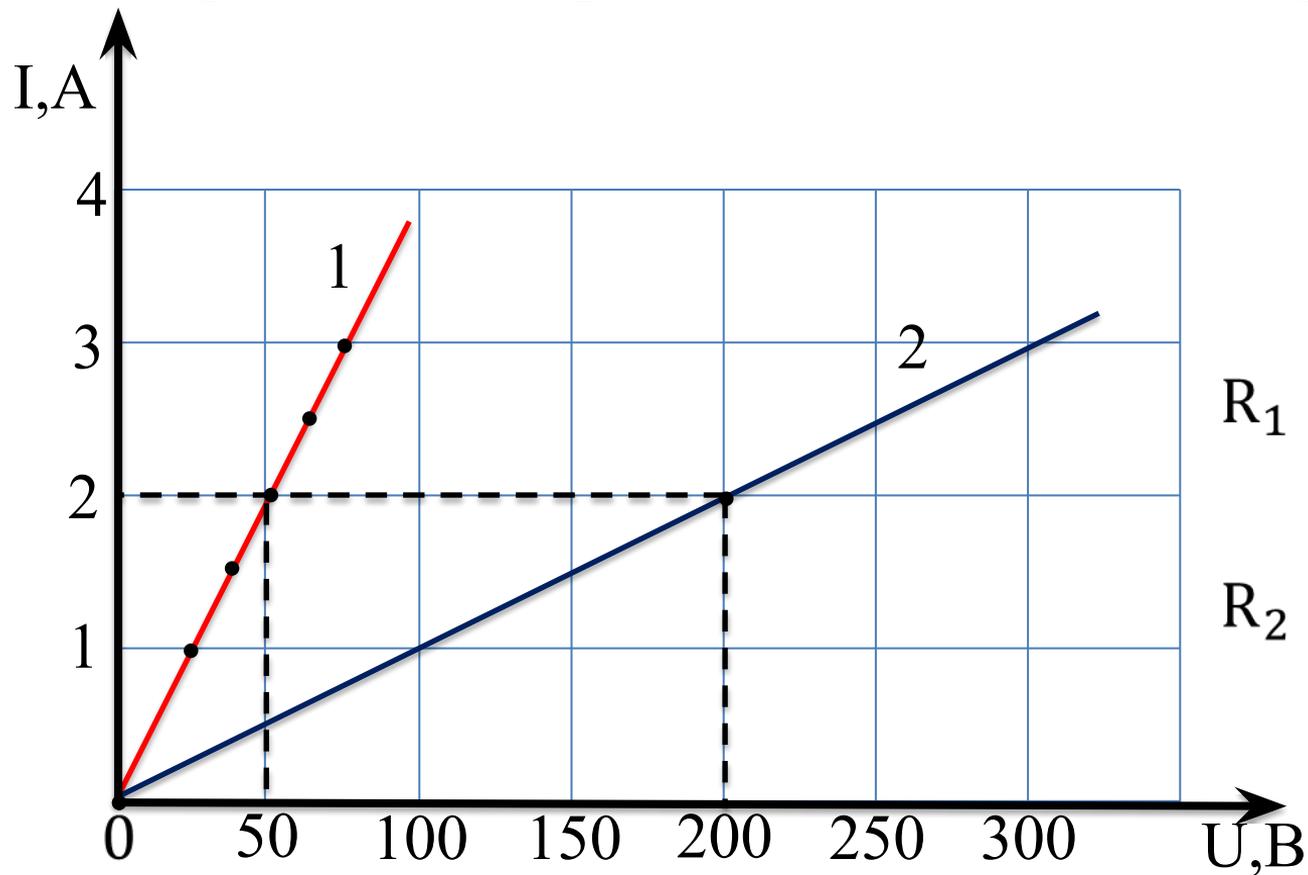
$$t = \frac{cm\Delta T}{\eta UI}$$

$$t = \frac{4200 \times 2 \times (100 - 20)}{0,4 \times 220 \times 10} =$$

$$= 764 \text{ с} = 12 \text{ мин } 44 \text{ с}$$

**Ответ: 12 мин 44 с**

## Определите сопротивление каждого из проводников

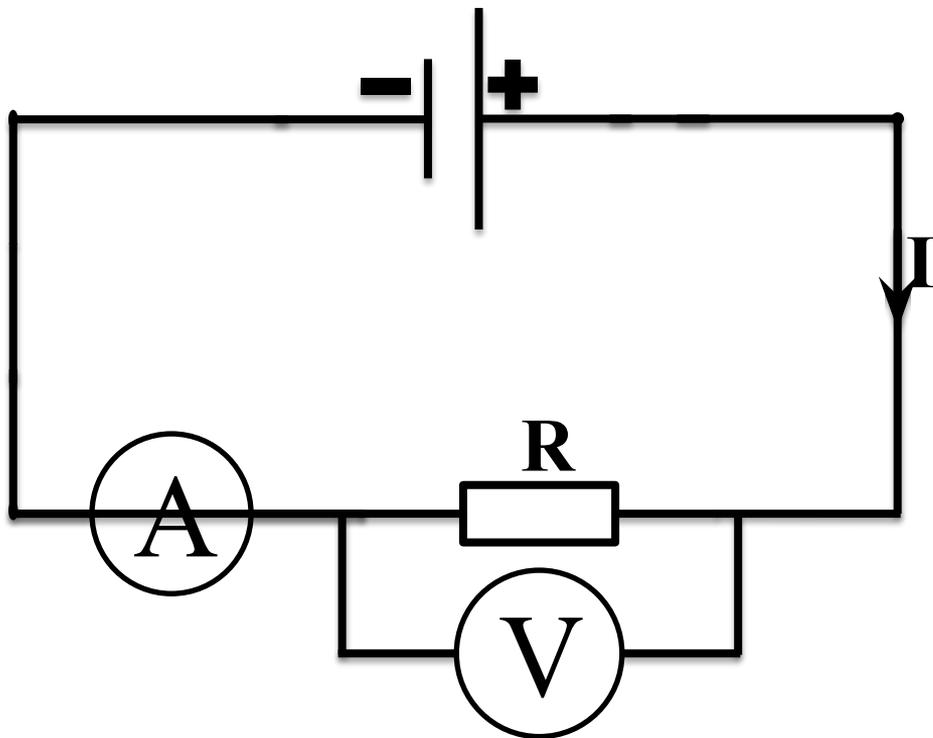


$$R = \frac{U}{I}$$

$$R_1 = \frac{50}{2} = 25 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{200}{2} = 100 \text{ Ом}$$

Допустим, у вас есть резистор с неизвестным сопротивлением. Как, используя известные нам элементы электрической цепи, узнать сопротивление этого резистора?



$$R = \frac{U}{I}$$

$$\frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_3}{I_3}$$

К пятивольтовой батарееке подсоединили лампочку, через которую проходит ток вдвое меньше, чем в лампочке, подсоединенной к двухвольтовой батарееке. Найдите отношение сопротивлений проводников.

Дано:

$$U_1 = 5 \text{ В}$$

$$U_2 = 2 \text{ В}$$

$$I_2 = 2I_1$$

$$\frac{R_1}{R_2} = ?$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1}{I_1} \times \frac{I_2}{U_2} =$$

$$= \frac{U_1}{U_2} \times \frac{I_2}{I_1} = \frac{5}{2} \times \frac{2}{1} = 5$$

Ответ:  $R_1 = 5R_2$

**Каким сопротивлением должны обладать вольтметр и амперметр?**

$$I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{U}{R + R_{\text{амп}}} \quad \text{Если } R_{\text{амп}} = \frac{1}{4}R, \text{ то } I = \frac{U}{R + \frac{1}{4}R} = \frac{4U}{5R}$$

$$\text{Если } R \gg R_{\text{амп}}, \text{ то } I = \frac{U}{R + R_{\text{амп}}} \approx \frac{U}{R}$$

$$I_{\text{вол}} = \frac{U_{\text{вол}}}{R_{\text{вол}}} \quad \text{Если } R_{\text{вол}} \rightarrow \infty \text{ то } I_{\text{вол}} \rightarrow 0$$

То есть, если  $R_{\text{вол}} \gg R$  то  $I_{\text{вол}} \ll I$

# Основные выводы

- **Сила тока в цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению.**
- **Сопротивление является постоянной величиной для проводника.**
- Вольтметр должен обладать очень большим сопротивлением.
- Амперметр должен обладать почти нулевым сопротивлением.