



# Электрическое напряжение

# Напряжение



U

Электрическое напряжение обозначается буквой U

$$I_1 = I_2$$

$$A_1 \neq A_2$$

$$U_1 < U_2 \Rightarrow$$

$$A_1 < A_2$$

# Определение напряжения

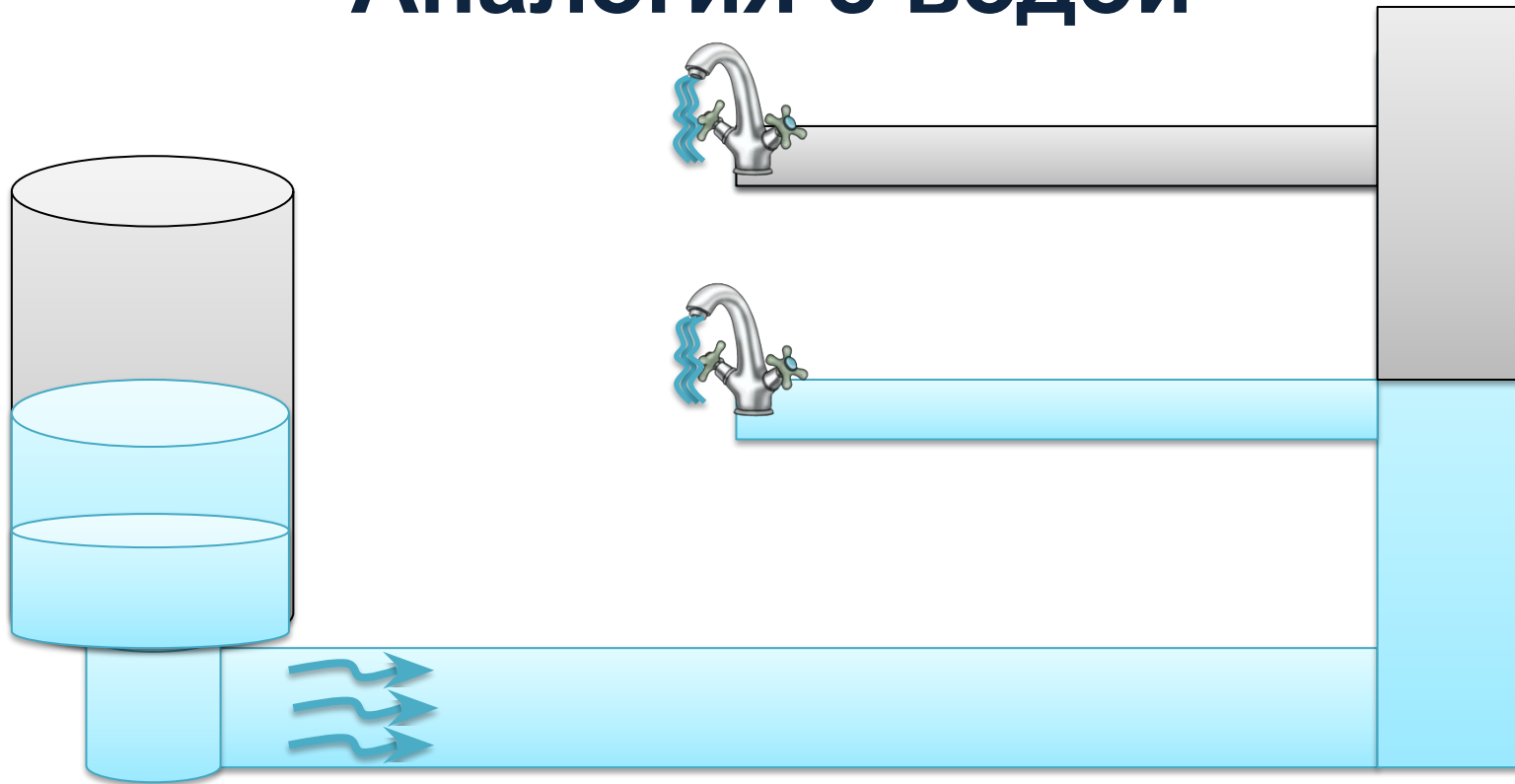


$$q = It$$

$$U = \frac{A}{q}$$

$$U = \left[ \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} \right] = [\text{В}]$$

# Аналогия с водой



При перемещении заряда, равного **5 Кл**, током была совершена работа **300 Дж**. Каково напряжение на данном участке цепи?

Дано:

$$q = 5 \text{ Кл}$$

$$A = 300 \text{ Дж}$$

---

$$U = ?$$

$$U = \frac{A}{q}$$

$$U = \frac{300}{5} = 60 \text{ В}$$

**Ответ: 60 В**

**В цепи, находящейся под напряжением 220 В, электрический ток совершил работу 8 кДж за 3 минуты. Какова сила тока в этой цепи?**

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$A = 8 \text{ кДж}$$

$$t = 3 \text{ мин}$$

---

$$I = ?$$

СИ

$$8000 \text{ Дж}$$

$$180 \text{ с}$$

$$U = \frac{A}{q}$$

$$q = It$$

$$U = \frac{A}{It}$$

$$I = \frac{A}{Ut}$$

$$I = \frac{8000}{220 \times 180} =$$

$$= 0,2 \text{ А} = 200 \text{ мА}$$

**Ответ: 200 мА**

**Известно, что цепь построена так, что электрический ток совершает одинаковую работу в каждый момент времени. Как изменится напряжение, если ток увеличить вдвое?**

Дано:

$$A = \text{const}$$

$$I_2 = 2I_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = ?$$

$$U_1 = \frac{A_1}{I_1 t_1} = \frac{A}{I_1 t} \quad \frac{A_1}{t_1} = \frac{A_2}{t_2} = \dots = \frac{A_n}{t_n}$$

$$U_2 = \frac{A_2}{I_2 t_2} = \frac{A}{I_2 t} = \frac{A}{2I_1 t} \quad \frac{U_2}{U_1} = \frac{AtI_1}{2I_1 At} = \frac{1}{2}$$

**Ответ: напряжение уменьшится вдвое**

В 1ю и 2ю минуты ток совершил одинаковую работу, которая в сумме втрое превысила работу в последующую минуту. В последние две минуты напряжение увеличилось на 20%. Как менялся ток на протяжении всех трёх минут?

Дано:

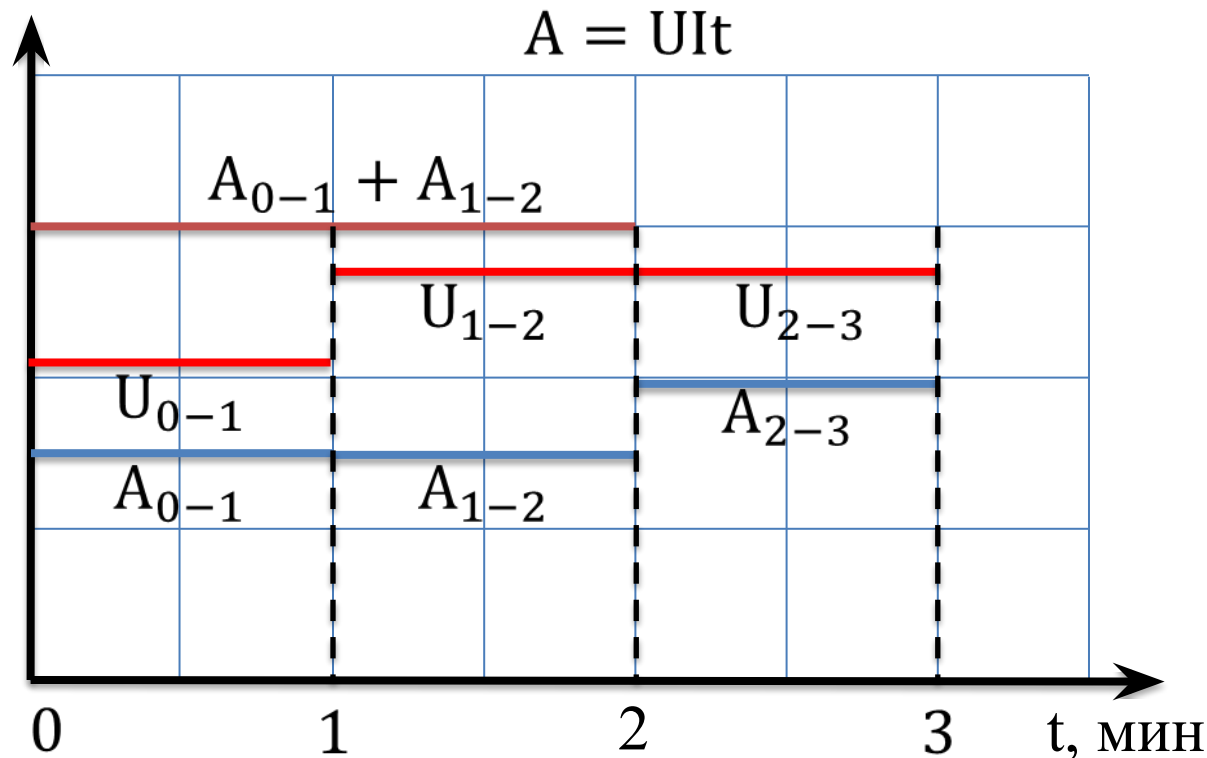
$$A_{0-1} = A_{1-2}$$

$$A_{0-2} = 3A_{2-3}$$

$$U_{2-3} = 1,2U_{0-1}$$

$$I_{1-2} = ?$$

$$I_{2-3} = ?$$





$$\underline{A_{0-1}} = U_{0-1} I_{0-1} t \quad (1)$$

$$U_{0-1} I_{0-1} \cancel{t} = U_{1-2} I_{1-2} \cancel{t}$$

$$\underline{A_{1-2}} = U_{1-2} I_{1-2} t \quad (2)$$

$$\cancel{U_{0-1} I_{0-1}} = 1,2 \cancel{U_{0-1} I_{1-2}}$$

$$A_{2-3} = U_{2-3} I_{2-3} t \quad (3)$$

$$I_{0-1} = 1,2 I_{1-2}$$

$$U_{2-3} = \underline{U_{1-2}} = 1,2 U_{0-1} \quad (4)$$

$$A_{2-3} + A_{1-2} = 3 A_{0-1} \quad (5)$$

$$\underline{A_{0-1}} = A_{1-2} \quad (6)$$

$$A_{0-1} = U_{0-1} I_{0-1} t \quad (1)$$

$$A_{1-2} = U_{1-2} I_{1-2} t \quad (2)$$

$$+ \\ A_{2-3} = U_{2-3} I_{2-3} t \quad (3)$$

$$U_{2-3} = U_{1-2} = 1,2U_{0-1} \quad (4)$$

$$\underline{A_{2-3} + A_{1-2} = 3A_{0-1}} \quad (5)$$

$$A_{0-1} = A_{1-2} \quad (6)$$

$$A_{2-3} + A_{1-2} = U_{1-2}I_{1-2}t + U_{2-3}I_{2-3}t$$

$$~~3U_{0-1}I_{0-1}t = U_{0-1}I_{0-1}t + 1,2U_{0-1}I_{2-3}t~~$$

$$3I_{0-1} = I_{0-1} + 1,2I_{2-3}$$

$$2I_{0-1} = 1,2I_{2-3} \quad I_{0-1} = 1,2I_{1-2}$$

$$1,2I_{2-3} = 2 \times 1,2I_{1-2}$$

$$I_{2-3} = 2I_{1-2}$$

# Основные выводы

- Электрическое напряжение характеризует работу электрического поля при перемещении заряда.
- Без **напряжения** ни в одной цепи не будет тока.