

Работа электрического тока

Формулы

$$A = Uq \quad q = It \Rightarrow$$

$$A = UIt \quad I = \frac{U}{R} \Rightarrow$$

$$A = I^2Rt$$

$$A = \frac{U^2t}{R}$$

Для расчетов можно использовать любую из этих формул, в зависимости от исходных данных

Сила тока в электродвигателе составляет **10 А**, а напряжение **200 В**
Какую работу совершит такой двигатель за полчаса, если его КПД **70%**?

Дано:

$$I = 10 \text{ А}$$

$$U = 200 \text{ В}$$

$$\eta = 70\%$$

$$t = 0,5 \text{ ч}$$

$$A - ?$$

$$1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$$

$$1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$$

$$A = UI t$$

$$A_{\text{п}} = \eta UI t$$

$$1 \text{ ч} = 60 \times 60 = 3600 \text{ с}$$

$$0,5 \text{ ч} = 3600/2 = 1800 \text{ с}$$

$$A = 200 \times 10 \times 1800 =$$

$$= 36 \times 10^5 \text{ Дж} = 3600 \text{ кДж}$$

$$A_{\text{п}} = 3600 \text{ кДж} \times 0,7 = 2520 \text{ кДж}$$

При каком подключении к одному и тому же источнику лампочки будут гореть ярче? При каком подключении ток совершит больше работы?

Дано:

$$R_1 = R_2 = R$$

$$U = \text{const}$$

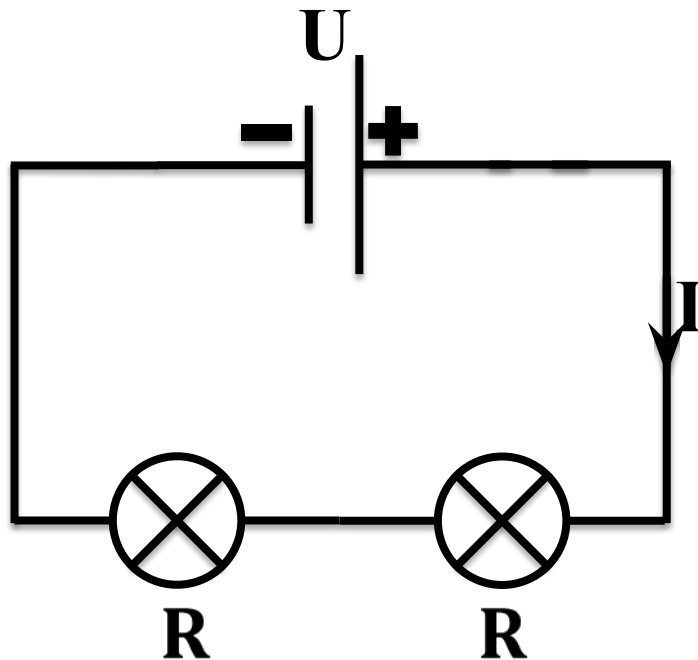
При каком подключении ток совершит больше работы?

$$R_{\text{общ}} = R + R = 2R$$

$$I = \frac{U}{2R} = I_1 = I_2$$

$$U_1 = U_2 = \frac{U}{2}$$

$$A_1 = A_2 = \frac{U^2 t}{4R}$$



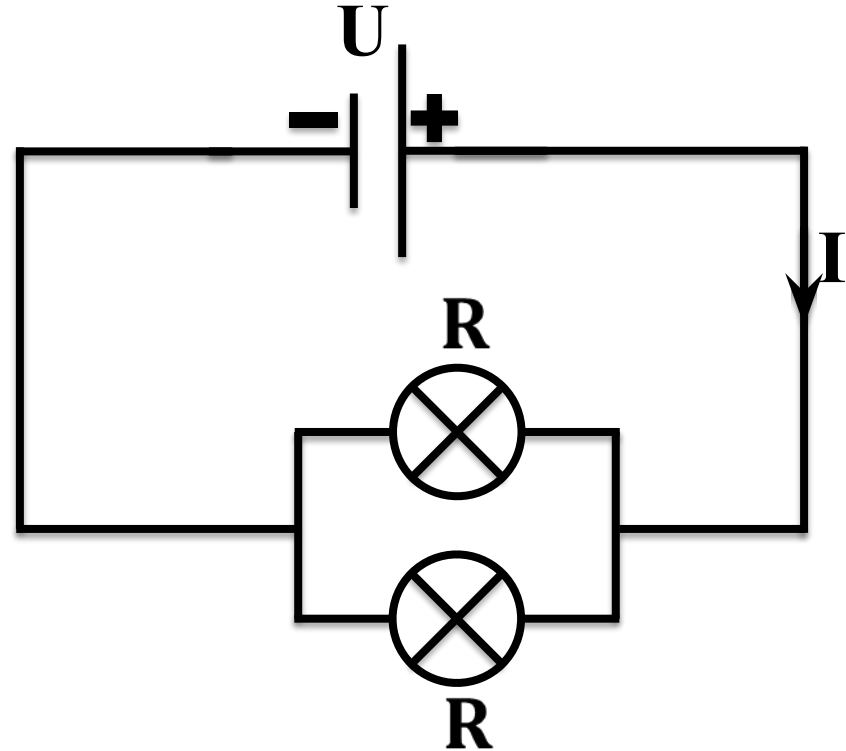
При каком подключении к одному и тому же источнику лампочки будут гореть ярче? При каком подключении ток совершит больше работы?

$$R_{\text{общ}} = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$I = \frac{U}{R/2} = \frac{2U}{R}$$

$$I_1 = I_2 = \frac{I}{2}$$

$$A_1 = A_2 = \frac{UIt}{2} = \frac{U^2 t}{R}$$

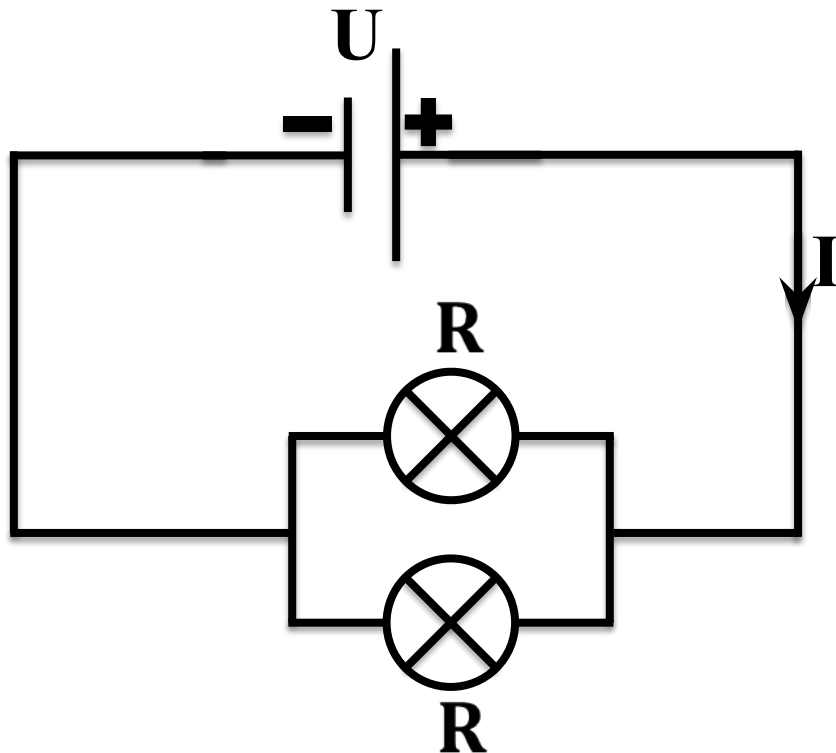


При каком подключении к одному и тому же источнику лампочки будут гореть ярче? При каком подключении ток совершит больше работы?

$$\frac{A_{\text{параллельное}}}{A_{\text{последовательное}}} = \frac{U^2 t / R}{U^2 t / 4R} = \frac{U^2 t \times 4R}{U^2 t R} = 4$$

$$U_{\text{параллельное}} = U_{\text{последовательное}}$$

$$\frac{I_{\text{параллельное}}}{I_{\text{последовательное}}} = 4$$



Напряжение на источнике 5 В . Лампочка перегорает при совершении работы более 750 Дж/мин , на несущий провод начинает перегреваться при силе тока в 10 А . Какое минимальное сопротивление должно быть у лампочек и сколько максимум лампочек можно подключить?

Дано:

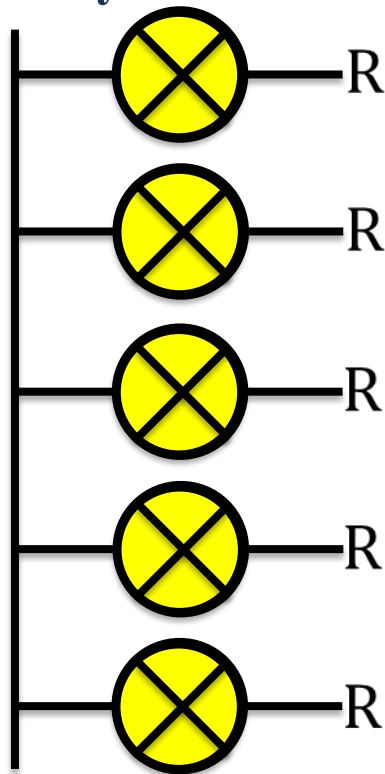
$$U = 5 \text{ В}$$

$$\frac{A_{\text{max}}}{\text{МИН}} = 750 \text{ Дж}$$

$$I_{\text{max}} = 10 \text{ А}$$

$R_{\text{л}} - ?$

Сколько лампочек можно подключить?



$$U = \text{const}$$

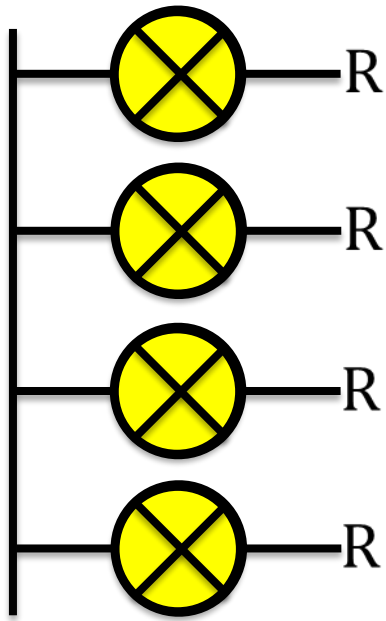
$$A_{\text{maxл}} = UI_{\text{maxл}}t$$

$$I_{\text{maxл}} = \frac{A_{\text{maxл}}}{Ut}$$

$$I_{\text{maxл}} = \frac{750}{5 \times 60} = 2,5 \text{ А}$$

$$R_{\text{minл}} = \frac{U}{I_{\text{maxл}}} = \frac{5}{2,5} = 2 \text{ Ом}$$

Напряжение на источнике 5 В. Лампочка перегорает при совершении работы более 750 Дж/мин, а несущий провод начинает перегреваться при силе тока в 10 А. Какое минимальное сопротивление должно быть у лампочек и сколько максимум лампочек можно подключить?



$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{4}{R} \Rightarrow$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R}{4} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{5}{0,5} = 10 \text{ А} = I_{\text{max}}$$

Основные выводы

- **Работа электрического тока** зависит от силы тока, напряжения и времени работы.
- **Работа электрического тока**, исходящего из одного и того же источника, может изменяться в зависимости от типа соединения.