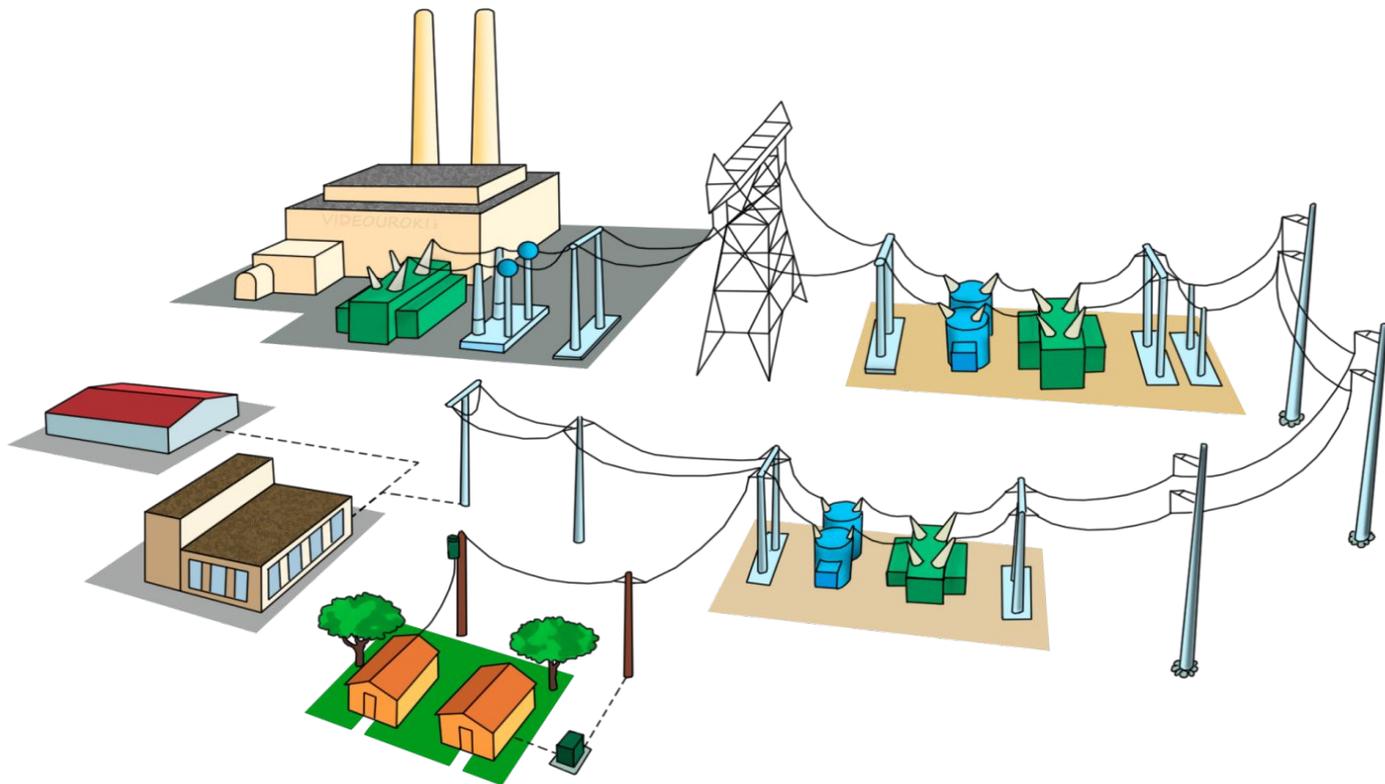
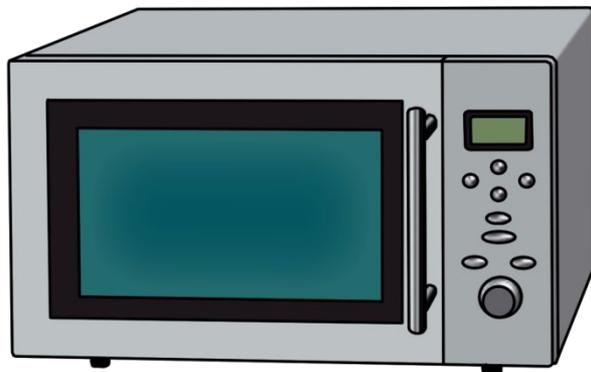


Работа и мощность электрического тока









Работа электрического тока

Работа электрического тока — это работа, совершаемая электрическим полем.

$$A = qU$$

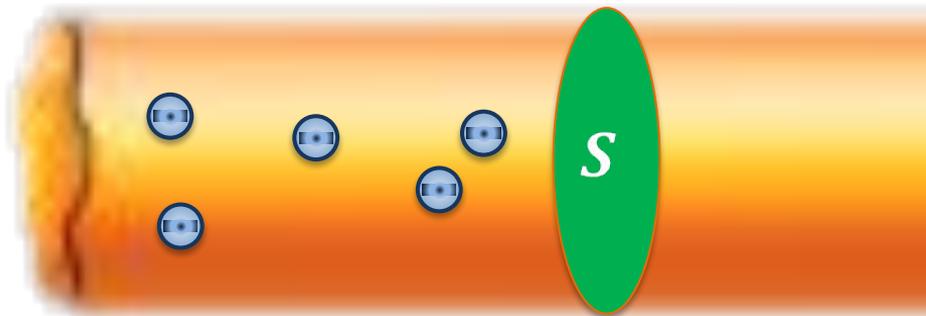
$$q = It$$

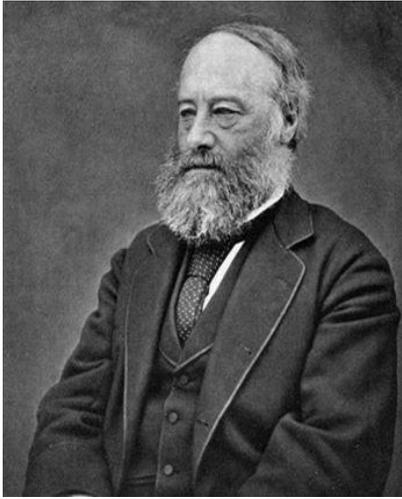
$$A = UIt$$

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

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

$$A = I^2 R t$$





Джеймс Джоуль
1818 — 1889

$$A = \Delta E$$

Если на данном участке не совершается механическая работа, и ток не оказывает химическое действие, то вся работа тока идет на нагревание проводника.



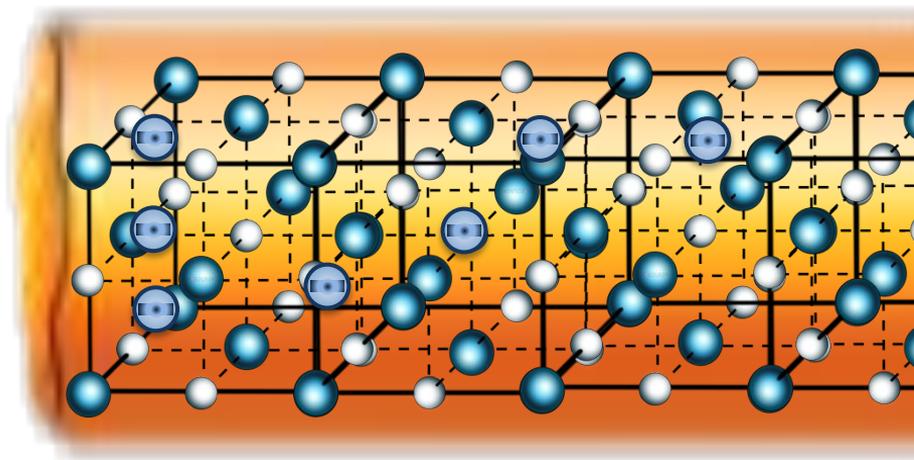
Эмилий Ленц
1804 — 1865

Закон Джоуля-Ленца

Закон Джоуля-Ленца:

количество теплоты,
выделяемой проводником равно
произведению квадрата силы
тока, сопротивления и времени
прохождения тока по
проводнику.

$$Q = I^2 R t$$



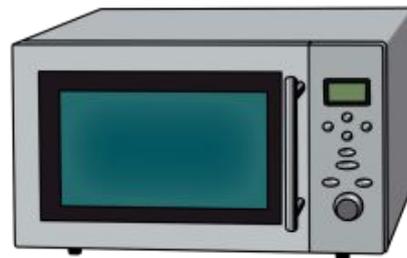
Мощность электрического тока

Мощность электрического тока — это отношение работы тока, ко времени прохождения тока:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{UIt}{t} = UI$$
$$P = \frac{U^2}{R} \qquad P = I^2 R$$

$$[P] = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{с}} \right] = [\text{Вт}]$$

1500 Вт



100 Вт



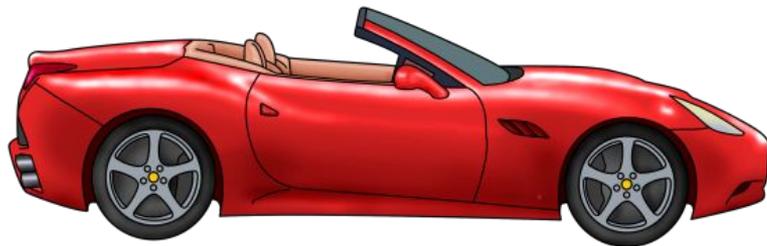
Киловатт-час



$$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3600000 \text{ Дж}$$

Лошадиная сила

150 л. с.



245 л. с.



1 л. с. = 746 Вт

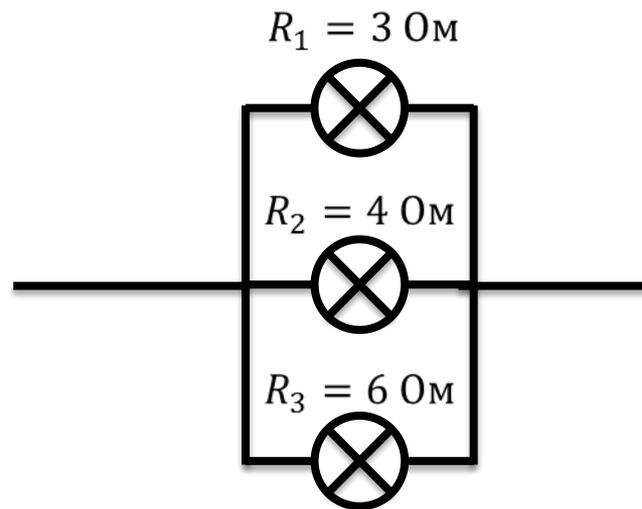
На схеме указан провод, напряжение на концах которого 12 В. К проводу подключены 3 лампочки так, как показано на рисунке. Определите, какая из лампочек будет гореть ярче всего, и какая из лампочек будет гореть тусклее всего. Сопротивления лампочек даны на схеме. Также, найдите ток в несущем проводе.

$$U_1 = U_2 = U_3 = U = 12 \text{ В} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{12^2}{3} = 48 \text{ Вт}$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{12^2}{4} = 36 \text{ Вт}$$

$$P_3 = \frac{U_3^2}{R_3} = \frac{12^2}{6} = 24 \text{ Вт}$$



На схеме указан провод, напряжение на концах которого 12 В. К проводу подключены 3 лампочки так, как показано на рисунке. Определите, какая из лампочек будет гореть ярче всего, и какая из лампочек будет гореть тусклее всего. Сопротивления лампочек даны на схеме. Также, найдите ток в несущем проводе.

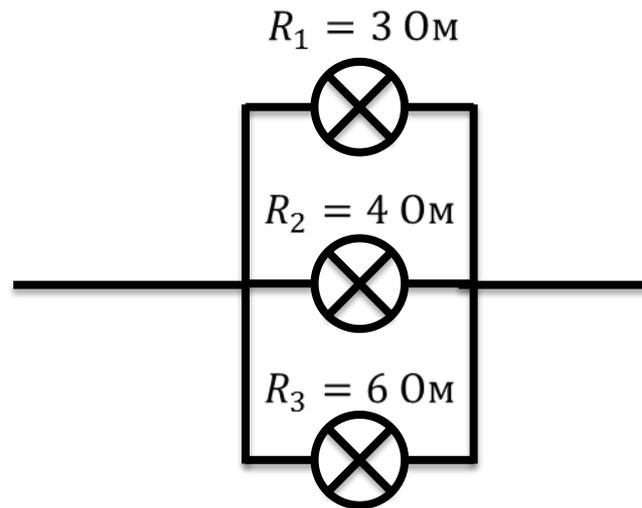
$$U_1 = U_2 = U_3 = U = 12 \text{ В}$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12}{3} = 4 \text{ А}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{4} = 3 \text{ А}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{12}{6} = 2 \text{ А}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 4 + 3 + 2 = 9 \text{ А}$$



На схеме указан провод, напряжение на концах которого 12 В. К проводу подключены 3 лампочки так, как показано на рисунке. Определите, какая из лампочек будет гореть ярче всего, и какая из лампочек будет гореть тусклее всего. Сопротивления лампочек даны на схеме. Также, найдите ток в несущем проводе.

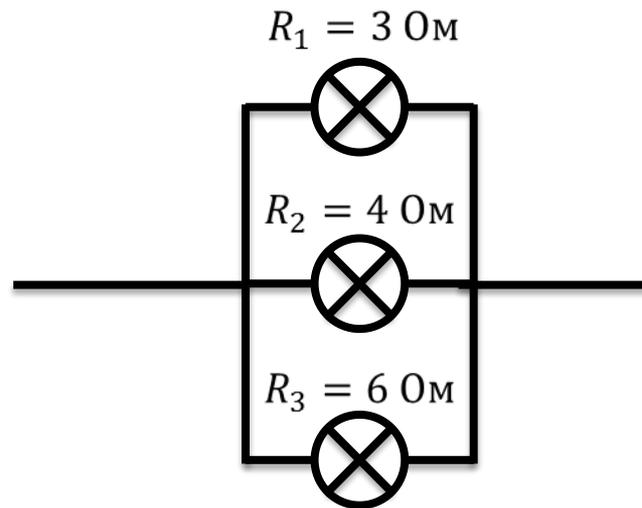
$$U_1 = U_2 = U_3 = U = 12 \text{ В}$$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} + \frac{2}{12} = \frac{9}{12} \text{ Ом}^{-1}$$

$$R = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12 \times 3}{4} = 9 \text{ А}$$



На рисунке указана схема смешанного подключения резисторов.
Найдите работы тока, в резисторах R_2 и R_3 за 1 минуту.

$$U_2 = U_3$$

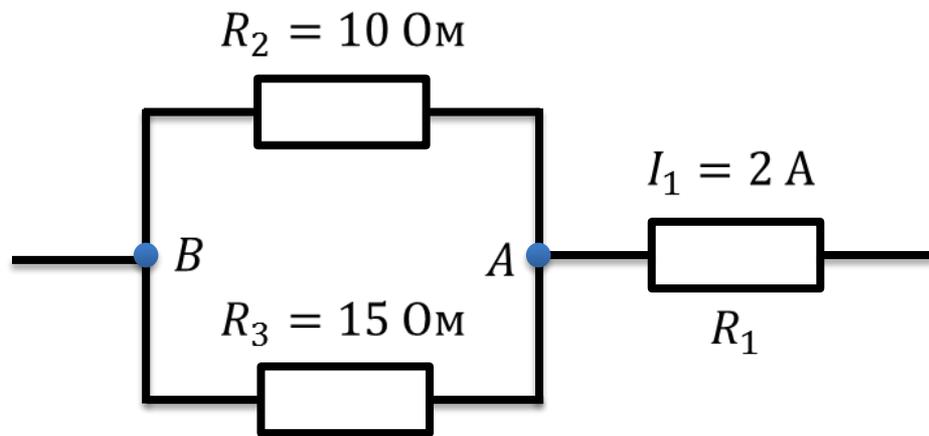
$$I_2 R_2 = I_3 R_3$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_3 = I_2 \frac{R_2}{R_3}$$

$$I_1 = I_2 + I_2 \frac{R_2}{R_3}$$

$$I_2 = \frac{I_1}{\left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right)} = 1,2 \text{ A} \Rightarrow I_3 = 0,8 \text{ A}$$



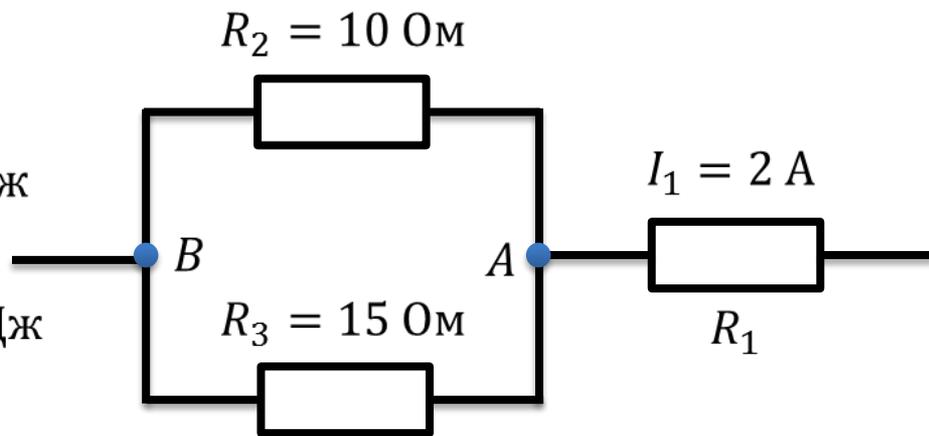
На рисунке указана схема смешанного подключения резисторов.
Найдите работы тока, в резисторах R_2 и R_3 за 1 минуту.

$$I_2 = 1,2 \text{ A} \quad I_3 = 0,8 \text{ A}$$

$$A = I^2 R t$$

$$A_2 = I_2^2 R_2 t = 1,2^2 \times 10 \times 60 = 864 \text{ Дж}$$

$$A_3 = I_3^2 R_3 t = 0,8^2 \times 15 \times 60 = 576 \text{ Дж}$$



ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- **Работа электрического тока** — это работа, совершаемая электрическим полем:

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

- **Закон Джоуля-Ленца:** количество теплоты, выделяемой проводником равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени прохождения тока по проводнику:

$$Q = I^2 R t$$

- **Мощность электрического тока** — это отношение работы тока, ко времени прохождения тока:

$$P = UI \qquad P = \frac{U^2}{R} \qquad P = I^2 R$$