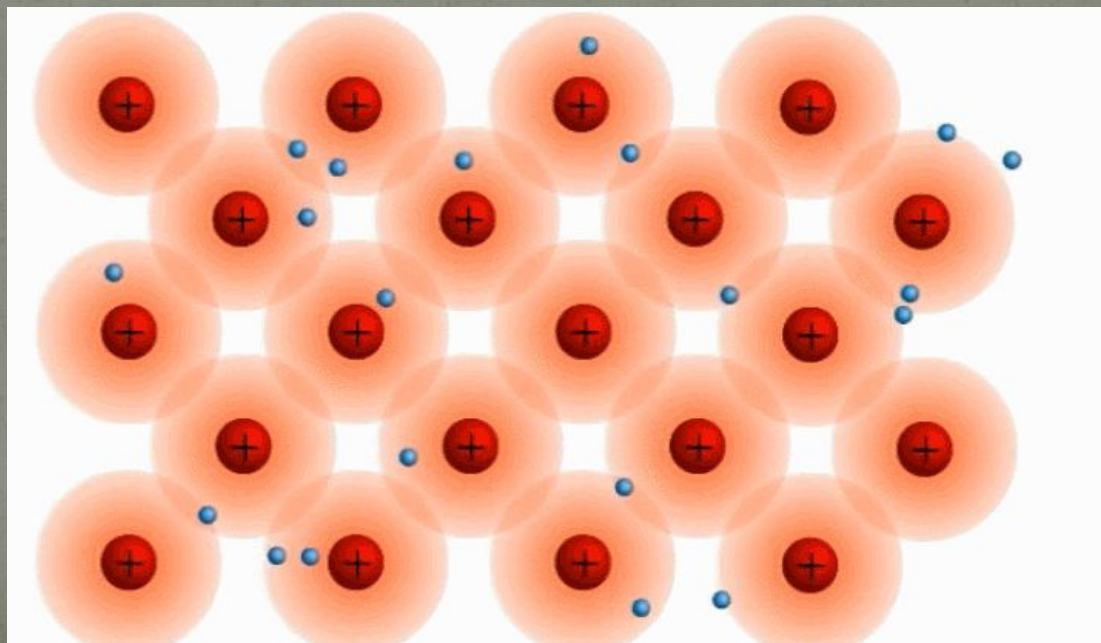


Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца

Подготовил: Воробьев Сергей

Электрический ток нагревает проводник. Как это происходит?

Электрическое поле ускоряет электроны. После столкновения с ионами кристаллической решетки они передают ионам свою энергию. В результате, энергия хаотического движения ионов около положения равновесия возрастает (увеличение внутренней энергии проводника).



Количество теплоты,
выделяемое проводником,
по которому течёт
электрический ток равно
работе тока.





Джеймс Прескотт Джоуль
1818-1889 гг.



Эмилий Христианович Ленц
1804-1865 гг.

Закон Джоуля-Ленца

Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени прохождения тока.

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = A$$

$$U = R \cdot I$$

$$A = IUt$$

$$Q = IRIt$$

$$Q = IUt$$

$$Q = I^2 R t$$

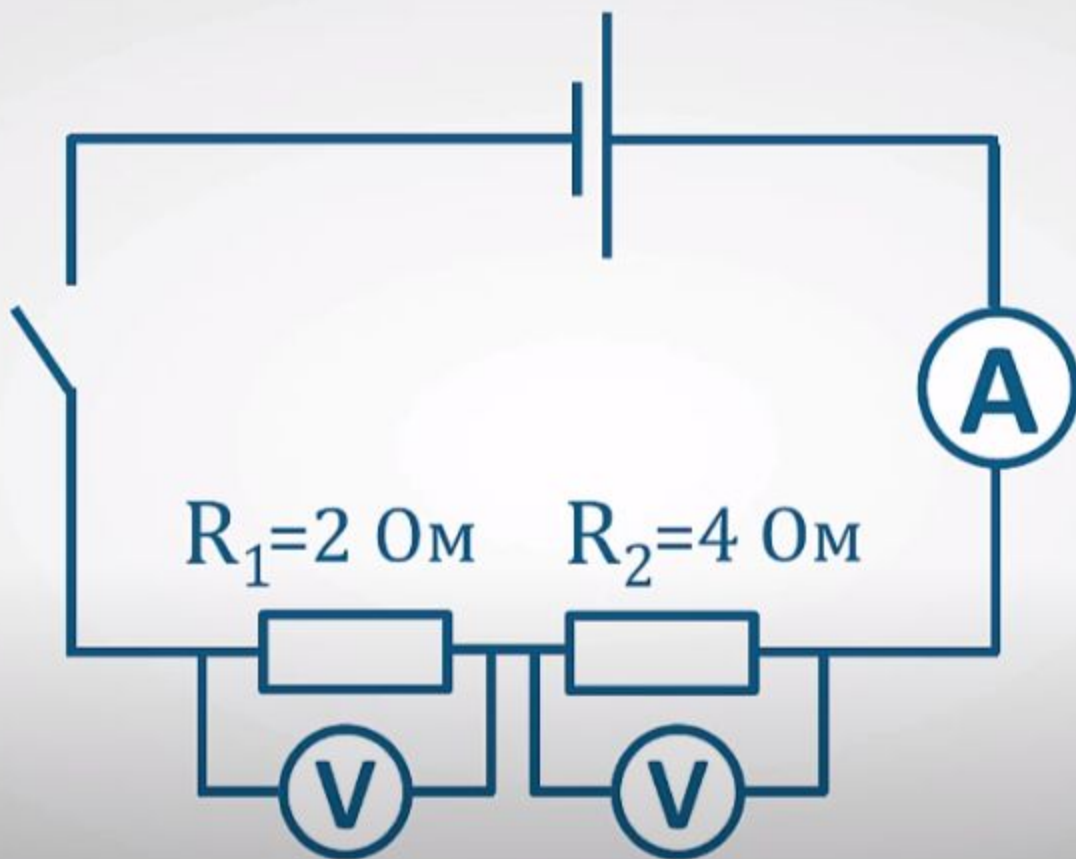
$$Q = IUt$$

Формула определяет количество теплоты в общем случае, когда известны сила тока, напряжение и время.

$$Q = I^2Rt$$

Формула чаще используется при рассмотрении количества теплоты, выделяемое в последовательно соединенных сопротивлениях, когда сила тока одинакова.

Опыт 1



$$I_1 = I_2 = I = 1 \text{ A}$$

$$U_1 = 2 \text{ B}$$

$$U_2 = 4 \text{ B}$$

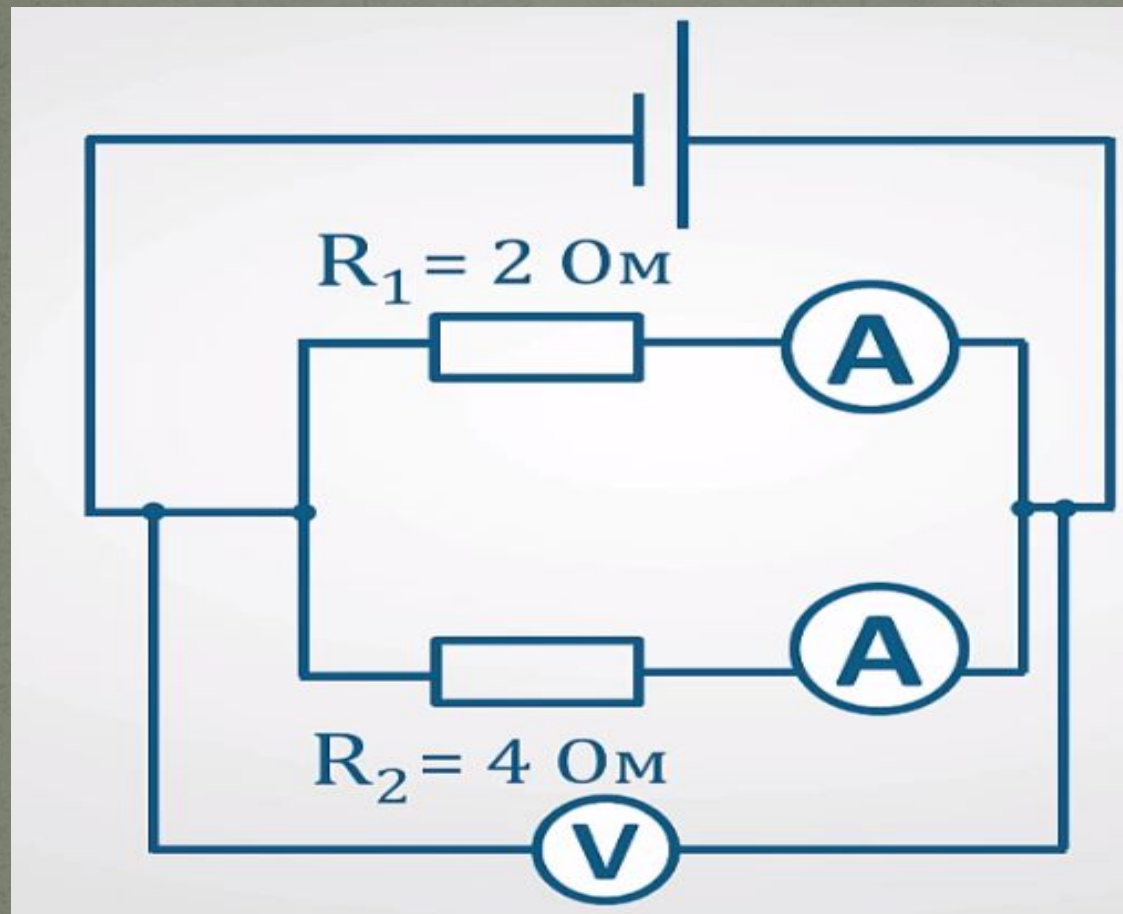
$$t = 60 \text{ c}$$

$$Q_1 = I_1 U_1 t = 1 \text{ A} \cdot 2 \text{ В} \cdot 60 \text{ с} = 120 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = I_2 U_2 t = 1 \text{ A} \cdot 4 \text{ В} \cdot 60 \text{ с} = 240 \text{ Дж}$$

При последовательном соединении сопротивлений больше тепла выделяется в большем сопротивлении.

Опыт 2



$T = 60$ секунд

$$U_1 = U_2 = U = 6 \text{ B}$$

$$I_1 = 3 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,5 \text{ A}$$

$$T = 60 \text{ c}$$

$$Q_1 = I_1 U_1 t = 3 \text{ A} * 6 \text{ В} * 60 \text{ с} = 1080 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = I_2 U_2 t = 1,5 \text{ А} * 6 \text{ В} * 60 \text{ с} = 540 \text{ Дж}$$

При параллельном соединении сопротивлений больше тепла выделяется в меньшем сопротивлении.

Спасибо за внимание!