

***Работа и мощность тока.
Закон Джоуля - Ленца.***

Урок 10 класс

Работа тока:

$$A = \Delta q U \quad (1)$$

Мы знаем, что сила тока равна:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (2)$$

Из (2) выразим Δq , получим:

$$\Delta q = I \Delta t \quad (3)$$

(3) подставим в (1) получим:

$$A = IU \Delta t$$

$$A = IU\Delta t$$

(4)

Определение: Работа тока на участке цепи равна произведению силы тока, напряжения и времени, в течение которого шел ток.

□ Если в формуле (4) выразить напряжение через силу тока с помощью закона Ома (т.е. $U=IR$), то получим:

$$A = IU\Delta t = I * IR\Delta t = I^2 R\Delta t \quad (5)$$

□ или силу тока через напряжение (т.е. $I=U/R$)

$$A = IU\Delta t = \frac{U}{R} U\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t \quad (6)$$

Значит, формулу работы электрического тока мы можем записать в трёх видах:

$$A = IU\Delta t = I^2 R\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t = Q$$

- **Формулой (5) удобно пользоваться в случае последовательного соединения проводников.**
- **Формулой (6) удобно пользоваться при параллельном соединении проводников**

Закон Джоуля – Ленца:

Определение: Количество теплоты, выделяемое в проводнике с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения по нему тока:

$$Q = I^2 R \Delta t$$

Мощность тока:

Определение: Мощность тока равна отношению работы тока ко времени прохождения тока.

$$P = \frac{A}{\Delta t} \quad (7)$$

Согласно формулам (6) и (7) мы можем записать мощность тока в следующем виде:

$$P = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R} \quad (8)$$

Решение задач

- На цоколе лампочки карманного фонаря написано: 3,5 В, 0,28 А. Найти сопротивление в рабочем режиме и потребляемую мощность. На баллоне сетевой лампы накаливания написано: 220 В, 60 Вт. Найти силу тока и сопротивление в рабочем режиме.
1. В бытовой электроплитке, рассчитанной на напряжение 220 В, имеются две спирали, сопротивление каждой из которых равно 80,7 Ом. С помощью переключателя в сеть можно включить одну спираль, две спирали последовательно или две спирали параллельно. Найти мощность в каждом случае.

Решение задач

3. Десять параллельно соединенных ламп сопротивлением по $0,5 \text{ кОм}$, рассчитанных каждая на напряжение 120 В , питаются через реостат от сети напряжением 220 В . Какова мощность электрического тока в реостате?
4. Какой длины надо взять никелиновую проволоку площадью поперечного сечения $0,84 \text{ мм}^2$, чтобы изготовить нагреватель на 220 В , при помощи которого можно было бы нагреть 2 л воды от $20 \text{ }^\circ\text{С}$ до кипения за 10 мин при КПД 80% ?