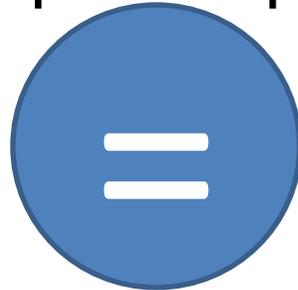


# Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

<http://eduquest.ucoz.ru>

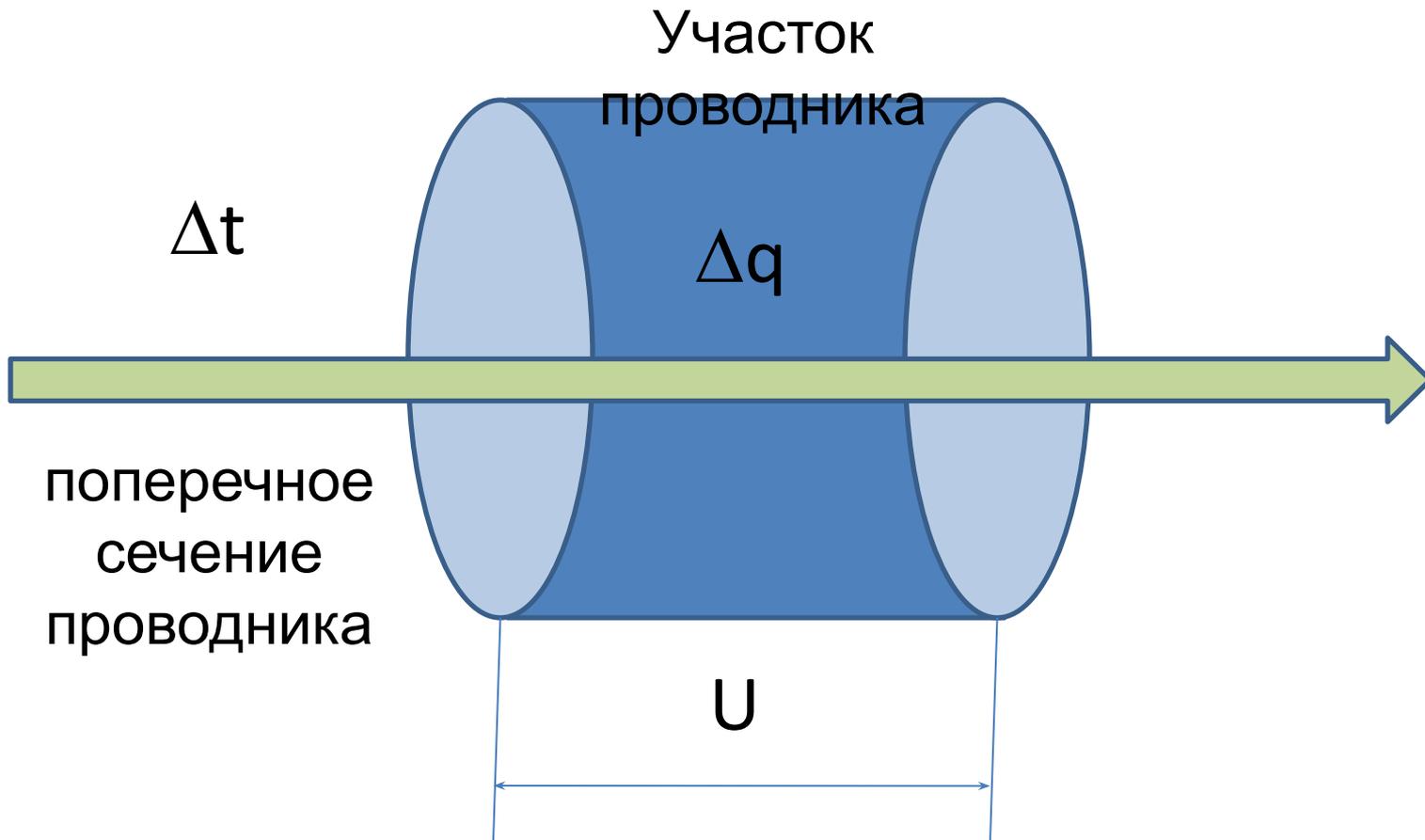
# Работа тока

При упорядоченном движении заряженных частиц в проводнике электрическое поле совершает работу



РАБОТА ТОКА

# Работа тока



электрическое поле совершит работу:  $A = \Delta q \cdot U$

# Работа тока

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

# Работа тока

Работа тока на участке цепи равна произведению силы тока, напряжения на этом участке и времени, в течение которого совершалась работа

$$A = IU\Delta t$$

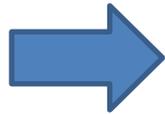
$A$  – работа электрического тока на участке цепи  
 $I$  – сила тока в проводнике  
 $U$  – напряжение на концах проводника  
 $t$  – время протекания тока через проводник

- это универсальная формула

# Работа тока

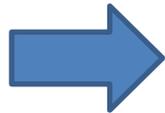
Эти формулы справедливы только в том случае, когда работа тока полностью идет на увеличение внутренней энергии.

$$U = I \cdot R$$



$$A = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$$

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



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

# Работа тока

Данной формулой удобно пользоваться при последовательном соединении проводников, так как сила тока в этом случае одинакова во всех проводниках

$$A = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$$

# Работа тока

Данной формулой удобно пользоваться при последовательном соединении проводников, так как напряжение во всех проводниках одинаково

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

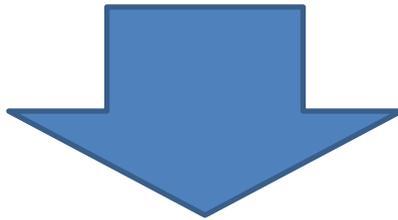
# Работа тока

Единица измерения работы

$$[A] = \text{Дж}$$

# Мощность тока

Любой электрический прибор рассчитан на потребление определенного количества энергии в единицу времени



важное значение имеет понятие мощность тока

# Мощность тока

Мощность тока  $P$  равна отношению работы тока  $A$  за время  $\Delta t$  к этому интервалу времени

$$P = \frac{A}{\Delta t}$$

# Мощность тока

Универсальная формула для определения  
мощности тока

$$P = U \cdot I$$

# Мощность тока

С помощью закона Ома можно получить еще две формулы для мощности тока:

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

используются только тогда, когда работа тока полностью идет на увеличение внутренней энергии

# Мощность тока

Единица измерения мощности тока

$$[P] = \text{Вт}$$

# Мощность тока

Внесистемная единица работы тока:

$$1 \text{ (кВт}\cdot\text{ч)} \text{ киловатт} - \text{ час} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

# Закон Джоуля - Ленца

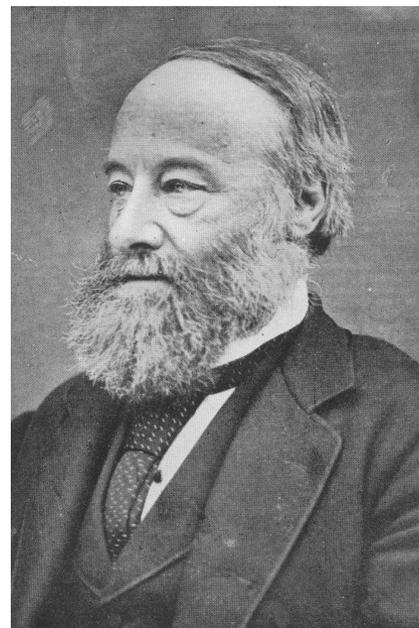
Если на участке цепи не совершается механическая работа и ток не производит химических действий, то происходит только нагревание проводника



нагретый проводник отдает теплоту окружающим телам

# Закон Джоуля - Ленца

## Закон Джоуля-Ленца



Установлен опытным путем в 1842 году русским академиком Э. Х. Ленцем и независимо от него английским физиком Джоулем

# Закон Джоуля - Ленца

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

Если на участке цепи имеют место превращения энергии в механическую или химическую, то количество теплоты, выделяемое проводником с током, меньше работы тока

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

# Задачи

**12.105.** Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе настольного вентилятора за время  $t = 30$  с, если при напряжении  $U = 220$  В сила тока в двигателе  $I = 0,1$  А?

**12.106.** При напряжении  $U = 120$  В в электрической лампе за время  $t = 0,5$  мин израсходована энергия  $W = 900$  Дж. Определить силу тока в лампе.

**12.107.** При изготовлении фотографического снимка ученица включила электрическую лампу, в которой при напряжении  $U = 220$  В и силе тока  $I = 0,5$  А была израсходована энергия  $W = 330$  Дж. Какое время работала лампа?

**12.108.** Электрическая плитка при силе тока  $I = 5$  А за время  $t = 3$  мин потребляет энергию  $W = 1080$  кДж. Рассчитать сопротивление плитки.

**12.110.** Какая из двух электрических ламп потребляет бóльшую мощность и во сколько раз: та, которая рассчитана на напряжение  $U_1 = 24$  В и силу тока  $I_1 = 0,7$  А, или та, которая рассчитана на напряжение  $U_2 = 120$  В и силу тока  $I_2 = 0,2$  А?