

*Науку все глубже постигнуть стремись,
Познанием вечного жаждой томись.
Лишь первых познаний блеснет тебе свет,
Узнаешь: предела для знания нет.*

Фирдоуси.

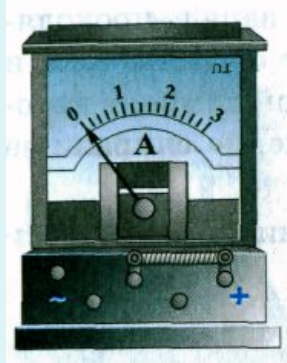
Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

Цель:

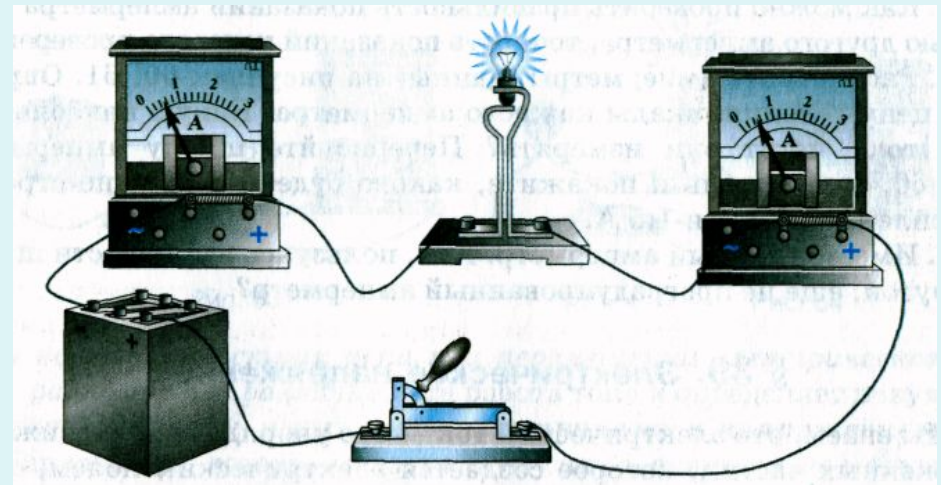
- усвоить понятия работы и мощности электрического тока,*
- рассмотреть закон Джоуля-Ленца*

6. Как называют **прибор** для измерения
силы тока?

Силу тока измеряют с помощью
амперметра:



Амперметр **включают** в цепь
последовательно
с тем прибором,
силу тока в котором
измеряют.



*Работа и мощность
электрического тока.
Закон Джоуля – Ленца.*

$$U = \frac{A}{\Delta q} \quad 1\text{В} = \frac{1\text{Дж}}{1\text{Кл}}$$

напряжение показывает, какое количество Джоуль энергии несет в себе каждый Кулон электричества

*Работа электрического поля по перемещению заряда -
- работа тока. Обозначается: A*

$$A = \Delta q \cdot U$$

$$\text{Т.к. } \Delta q = I \cdot \Delta t \quad \Longrightarrow \quad A = I \cdot U \cdot \Delta t$$

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

$$[A] - 1 \text{ Дж}; \quad 1 \text{ Дж} = 1 \text{ А} \cdot \text{В} \cdot \text{с}$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I U \Delta t$$

$A = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$ – при последовательном соединении

$A = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$ – при параллельном соединении

Энергию, которую прибор потребляет в единицу времени - *мощность*.

Обозначается: *P*

$$P = \frac{A}{\Delta t} = I \cdot U$$

Мощность тока равна отношению работы тока за время Δt к этому интервалу времени.

$$[P]=1\text{Вт}; \quad 1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}; \quad 1 \text{ Вт} = 1 \text{ А} \cdot \text{В}$$

Измерение работы и мощности.

<i>Работа</i>	<i>Мощность.</i>
<i>1. С помощью вольтметра, амперметра, часов</i>	<i>1. С помощью вольтметра и амперметра.</i>

На практике:

Счетчики:



Ваттметры:



А знаете ли вы...

... *в прошлом веке в качестве счетчиков электроэнергии использовали ванночки с раствором медного купороса. Проходящий ток вызывал оседание меди на электродах. По увеличению их массы судили о количестве протекшего электричества.*

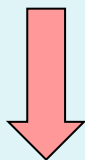
... *счетчики измеряют работу не в джоулях, а в более крупных единицах работы – киловатт-часах.*

$$\underline{1 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 3.6 \text{ МДж.}}$$

... *1 кВт·ч электроэнергии достаточен для выпечки 36 кг хлеба; добычи 30 кг нефти или 40 кг каменного угля.*

Д.Джозуль (англ.) и Э.Х.Ленц (русск.)

экспериментально



*$Q = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$ - количество теплоты,
выделяемое проводником с током, равно
произведению квадрата силы тока,
сопротивления проводника и времени
прохождения тока по проводнику.*



ЛЕНЦ, Эмилий
Христианович
(1804 – 1863)

- Выдающийся русский физик, один из создателей учения об электричестве и теоретических основ электротехники.
- Долгие годы возглавлял кафедру физики и физической географии в Петербургском университете, а с 1863 г. был ректором университета.
- В курсе физики основные выводы Ленца известны как "Правило Ленца" и "Закон Джоуля - Ленца".

Джеймс Прескотт ДЖОУЛЬ

(24.12. 1818 - 11.10. 1889)



- Известный английский физик, член Лондонского королевского общества (1850).
- Он внёс значительный вклад в исследование электромагнетизма и тепловых явлений, в создание физики низких температур, в обоснование закона сохранения энергии.
- Джоуль установил, что количество тепла, выделяющееся в металлическом проводнике при прохождении через него электрического тока, пропорционально электрическому сопротивлению проводника и квадрату силы тока.

Задача 1. Какое количество теплоты выделится за 20 минут в электрическом чайнике сопротивлением 100 Ом, включенном в сеть с напряжением 220 В?

Дано: СИ

$$\Delta t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$$

$$R = 100 \text{ Ом}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

Q — ?

Ответ: $Q = 580,8 \text{ кДж}$

Решение:

$$Q = U^2 \Delta t / R$$

$$Q = 220^2 \cdot 1200 / 100 = \\ = 580800 \text{ Дж}$$

*Задача 2. Мощность утюга 1200Вт.
Рассчитайте работу тока за 15 мин.
работы. Полученное значение переведите в
кВт·ч. Рассчитайте сколько вы заплатите
за использование этого утюга в течение 15
мин непрерывной работы при тарифе
3р13коп.*

Дано:

$$P = 1200 \text{ Вт}$$

$$t = 15 \text{ мин} = 0,25 \text{ ч}$$

A — ?

Решение:

$$A = UI t = Pt$$

$$A = 1200 \cdot 0,25 =$$

$$= 300 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 0,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$0,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 3,13 \text{ руб.} = 0,93 \text{ рубля}$$

Ответ: 93 копейки