

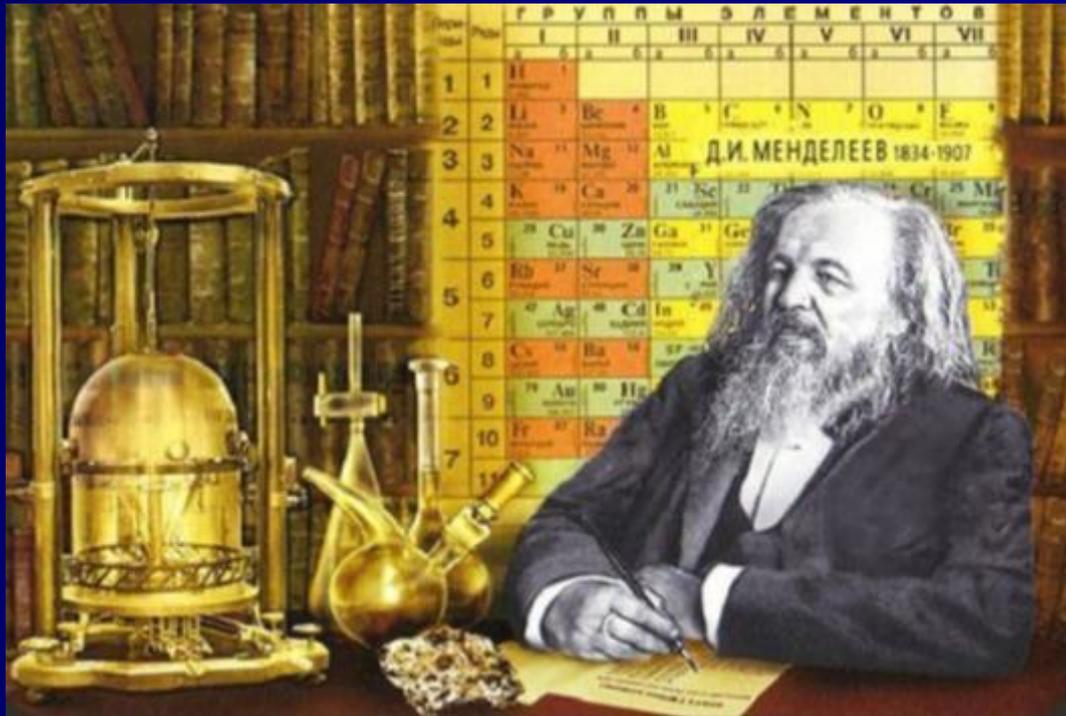
Методическая разработка

*Электрические явления,
законы постоянного тока*

Физика 8 класс

*Автор: Хисамиев Альфред Мунавирович, учитель
физики и информатики высшей кв. категории
МБОУ «СОШ им. Р.И. Зарипова с. Байлянгар»*

Наука начинается с тех пор, как начинают измерять.
Точная наука немислима без меры.



Дми́трий Ива́нович Менделеев — великий русский учёный-энциклопедист: химик, физикохимик, физик, метролог, экономист, технолог, геолог, метеоролог, педагог, воздухоплаватель, приборостроитель.

Темы уроков

- 1. Электризация тел. Электроскоп. Проводники и диэлектрики
- 2. Электрическое поле. Делимость электрического заряда. Электрон
- 3. Строение атомов. Ионы. Объяснение электрических явлений
- 4. Постоянный электрический ток. Электрическая цепь
- 5. Электрический ток в металлах, электролитах и газах
- 6. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Измерение силы тока
- 7. Электрическое напряжение. Вольтметр. Измерение напряжения
- 8. Закон Ома для участка цепи. Расчет сопротивления проводника
- 9. Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения
- 10. Тест. Закон Ома для участка цепи
- 11. Последовательное соединение проводников
- 12. Параллельное соединение проводников
- 13. Работа и мощность электрического тока
- 14. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца
- 15. Лабораторные практикумы
- 16. Физические эксперименты
- 17. Контрольные работы
- Гимнастика для глаз
- Рефлексия. Подведение итогов
- Информационные источники
- Интернет-ресурс “Классная физика”

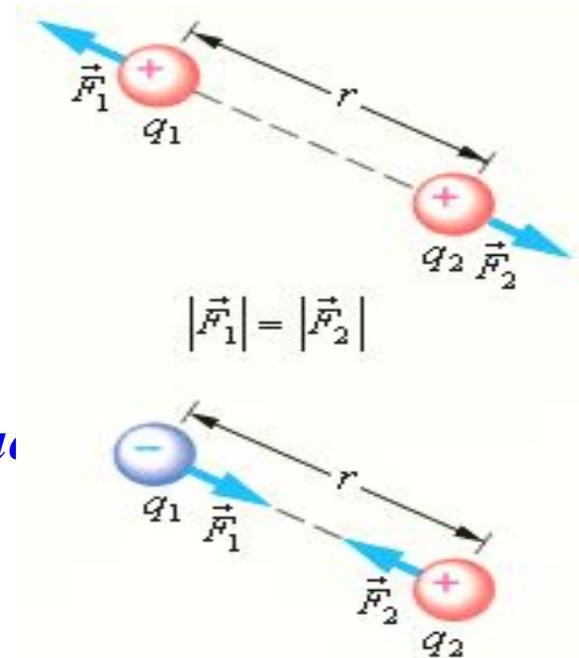
Электризация тел

Электроскоп. Проводники и диэлектрики

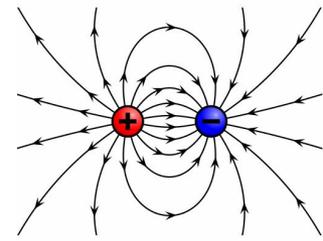
Электрические явления в природе и технике

Какие тела называются наэлектризованными? Какие два рода электрических зарядов существуют в природе?

- Электризация тел происходит при их соприкосновении.
- Тела, имеющие электрические заряды одинакового знака, взаимно отталкиваются, а тела, имеющие заряды противоположного знака, взаимно притягиваются.



Электрическое поле.

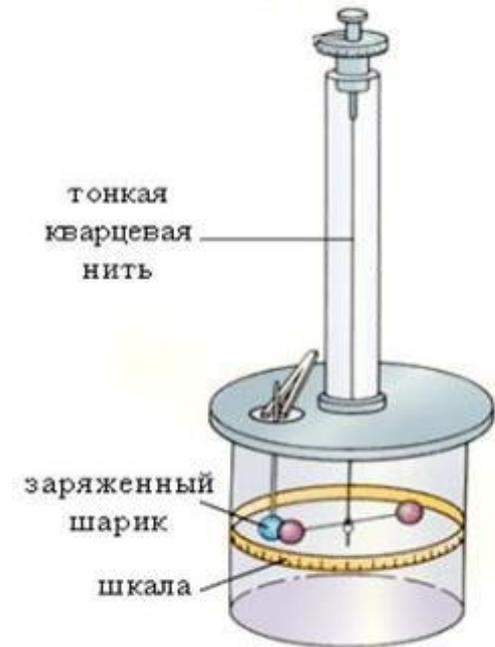


Делимость электрического заряда. Электрон

Как можно обнаружить электрическое поле?

- Электрическое поле – это особый вид материи, отличающийся от вещества.
- *Сила, с которой электрическое поле действует на внесенный в него электрический заряд, называется электрической силой.*
- *Масса электрона $m_e = 9,1 * 10^{-31}$ кг*
- *Заряд электрона $e = 1,6 * 10^{-19}$ Кл*

Опыт Кулона

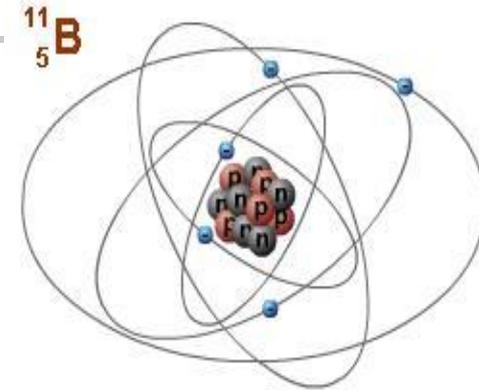


Строение атомов. Ионы

Объяснение электрических явлений

Чем отличаются друг от друга атомы различных химических элементов?

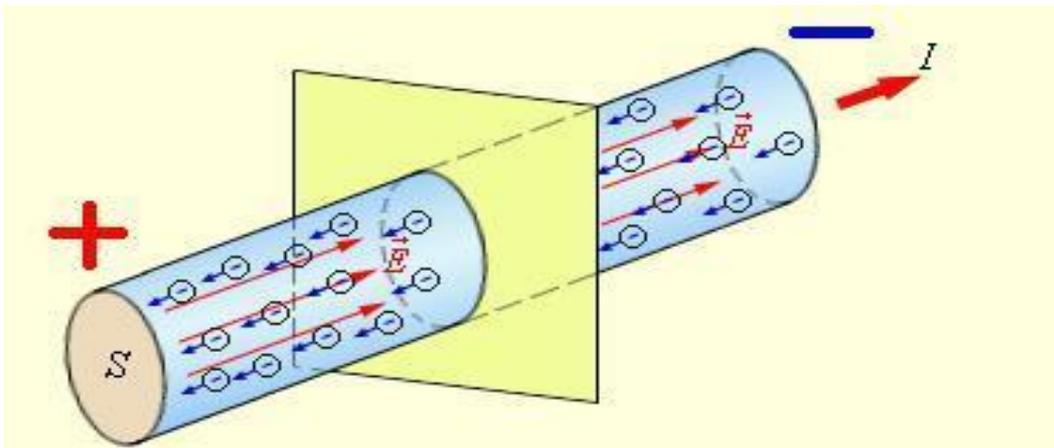
- В центре атома находится ядро, состоящее из протонов и нейтронов, а вокруг ядра движутся электроны.
- Главной характеристикой химического элемента является заряд ядра.
- *Атом в целом не имеет заряда, он нейтрален.*
- Атом, присоединивший один или несколько электронов, становится отрицательным ионом



Постоянный электрический ток

Источники электрического тока

Что такое электрический ток?



- *Электрическим током называется упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц.*
- *Чтобы получить электрический ток в проводнике, надо создать в нем электрическое поле.*

Какие превращения энергии происходят внутри источника тока?

- Электрическая энергия
- Механическая энергия
- Внутренняя энергия
- Химическая энергия
- Световая энергия



■ Электрофорная машина



■ Термоэлемент



■ Гальванический элемент и аккумуляторы

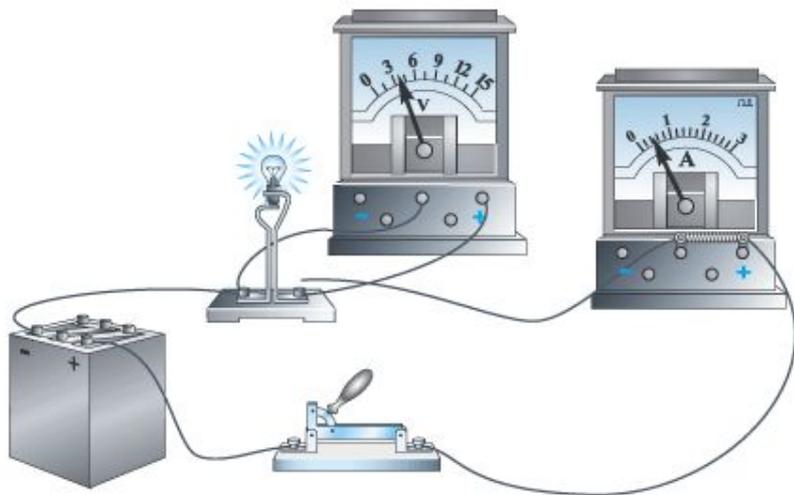


■ Фотоэлемент

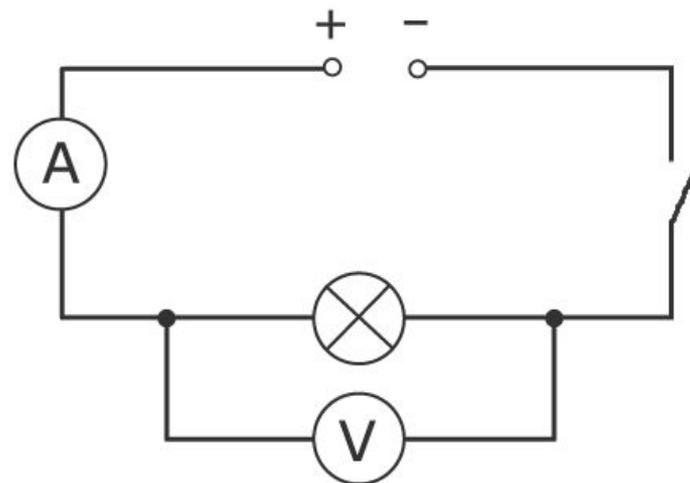
Электрическая цепь и ее составные части

Из каких частей состоит электрическая цепь?

Электрическая цепь.



Электрическая схема.

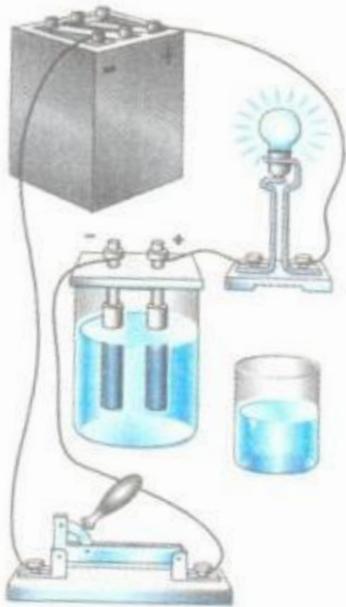


Источник тока, приемники, замыкающие устройства, соединенные между собой, составляют простейшую электрическую цепь.

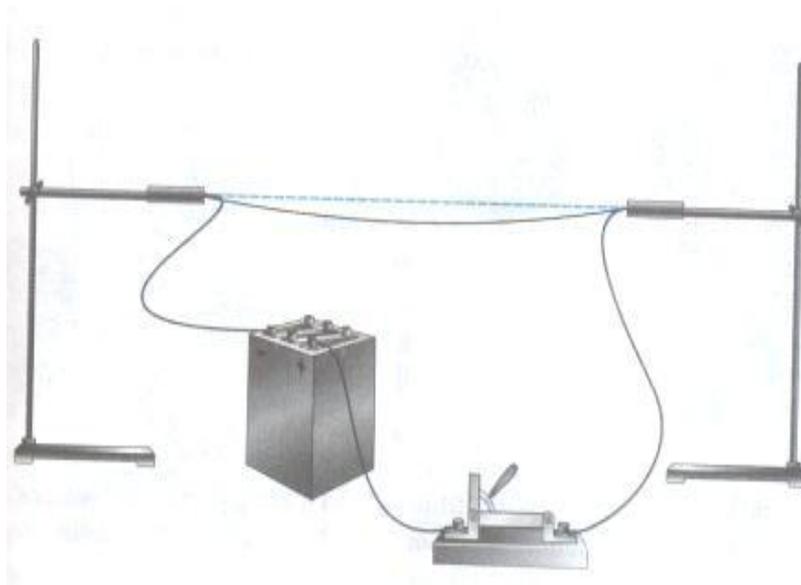
Электрический ток в металлах.
Носители электрических зарядов в металлах,
полупроводниках, электролитах и газах

Действия электрического тока

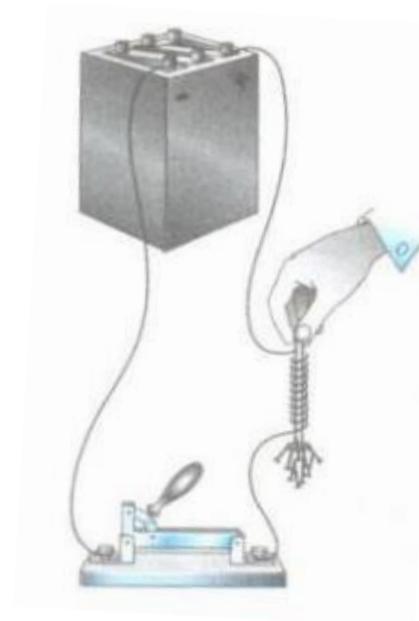
Какие действия электрического тока вы знаете?



**Химическое
действие тока**



**Тепловое
действие тока**



**Магнитное
действие тока**

Сила тока. Единицы силы тока.

Амперметр. Измерение силы тока



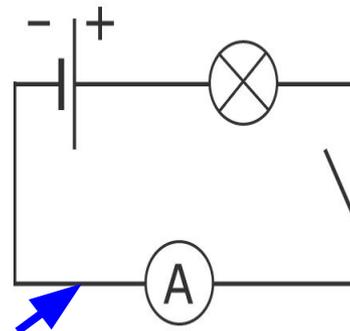
- Сила тока (I) равна отношению электрического заряда (q), прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения (t).
- Силу тока в цепи измеряют амперметром.
- Амперметр включают в цепь последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.
- Сила тока во всех участках **одинаково**.

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

$$\frac{1\text{Кл}}{1\text{с}} = 1\text{А}$$

$$q = I \cdot t$$

$$1\text{Кл} = 1\text{А} \cdot \text{с}$$



Ампер Андре Мари (1775—1836) — французский физик и математик. Он создал первую теорию, которая выражала связь электрических и магнитных явлений. Амперу принадлежит гипотеза о природе магнетизма, он ввел в физику понятие «электрический ток»



Электрическое напряжение.

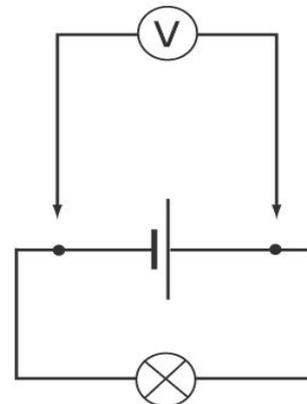
Вольтметр. Измерение напряжения



- *Напряжение – это физическая величина, характеризующая электрическое поле*
- *Напряжение (U) показывает, какую работу совершает электрическое поле при перемещении единичного положительного заряда из одной точки в другую.*
- **Вольтметр** – прибор для измерения напряжения на участках цепи.
- Зажимы вольтметра присоединяют к тем точкам цепи, между которыми надо измерить напряжение. **Вольтметр включают в цепь параллельно.**

$$U = \frac{A}{q}$$

$$1 \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = 1\text{В}$$



Вольтта Алессандро
(1745—1827) — итальянский физик, один из основателей учения об электрическом токе, создал первый гальванический элемент

$$A = U \cdot q$$

$$q = \frac{A}{U}$$



Электрическое сопротивление проводников

Закон Ома для участка цепи

Расчет сопротивления проводника



Сила тока в участке цепи (I)
прямо пропорционально
напряжению на концах этого
участка (U) и обратно
пропорциональна его
сопротивлению (R)

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

$$U = I \cdot R$$

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

I - сила тока в участке цепи (А)

U - напряжение на этом участке (В)

R - сопротивление участка (Ом)

Ом Георг (1787 – 1854) –
немецкий физик.

Он открыл теоретически и
подвердил на опыте
закон, выражающий связь
между силой тока в цепи,
напряжением и
сопротивлением

Ом установил, что сопротивление прямо пропорционально длине проводника, обратно пропорционально площади его поперечного сечения и зависит от вещества проводника.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ρ - удельное сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
 l - длина проводника, м
 S - площадь поперечного сечения, мм^2

$$S = \frac{\rho \cdot l}{R}$$

$$l = \frac{R \cdot S}{\rho}$$

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l}$$



Какая формула скрывается за портретами великих физиков?



=



$$Ом = \frac{Вольт}{Ампер}$$

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

Как запомнить формулу сопротивления?

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

Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения

- На цоколе электрической лампы написано 3,8 В; 0,2 А
Что это значит? Найдите сопротивление спирали лампы.

Запишем условие задачи и решим ее.

Дано:

$$U = 3,8 \text{ В}$$

$$I = 0,2 \text{ А}$$

$R - ?$

Решение:

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

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

$$R = \frac{3,8 \text{ В}}{0,2 \text{ А}} = 19 \text{ Ом.}$$

Ответ: $R = 19 \text{ Ом.}$



Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения

■ Длина алюминиевого провода, использованного в осветительной сети, 100 м, площадь поперечного сечения его 2 мм².
Чему равно сопротивление такого провода?



Запишем условие задачи и решим ее.

Дано:

$$l = 100 \text{ м}$$

$$S = 2 \text{ мм}^2$$

$$\rho = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$R = ?$

Решение:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$R = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{100 \text{ м}}{2 \text{ мм}^2} = 1,4 \text{ Ом}$$

Ответ: $R = 1,4 \text{ Ом}$.



Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения

- Никелиновая проволока длиной 50 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм² включена в цепь с напряжением 24 В. Определить силу тока в проволоке.

Запишем условие задачи и решим ее.

Дано:

$$l = 50 \text{ м}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$U = 24 \text{ В}$$

$$\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$I - ?$

Решение:

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

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$R = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{50 \text{ м}}{0,5 \text{ мм}^2} = 40 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{24 \text{ В}}{40 \text{ Ом}} = 0,6 \text{ А}$$

Ответ: $I = 0,6 \text{ А}$.



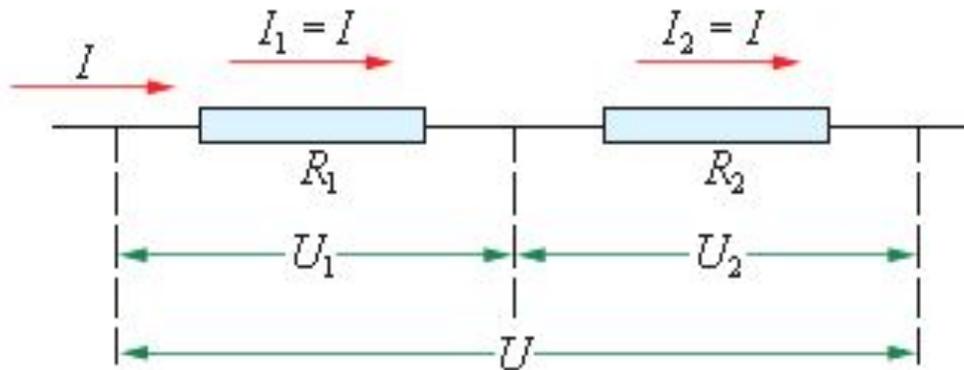


Тест

- **Электризация тел.**
- **Закон Ома.**

Последовательное соединение проводников

Какое соединение проводников называют последовательным?



- При последовательном соединении сила тока во всех участках одинакова
- Общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников
- Полное напряжение в цепи при последовательном соединении, равно сумме напряжений на отдельных участках цепи

$$I = I_1 = I_2$$



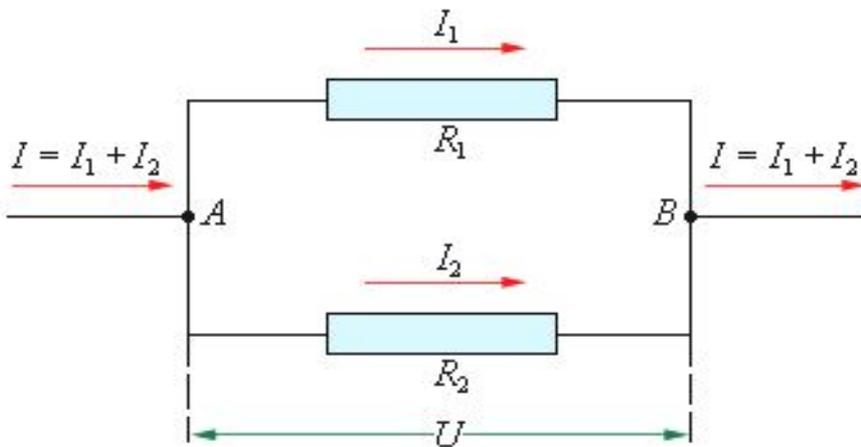
$$R = R_1 + R_2$$

$$U = U_1 + U_2$$



Параллельное соединение проводников

Какое соединение проводников называют параллельным?



- **Напряжение на участке цепи АВ и на концах всех параллельно соединенных проводников одно и то же**

$$U = U_1 = U_2$$

• **Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединенных проводниках**

$$I = I_1 + I_2$$

- **Общее сопротивление цепи**

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

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Если $R_1 = R_2$ то, $R = \frac{R_1}{2}$

Работа и мощность электрического тока

Как выразить работу тока через напряжение, силу тока и время? Как рассчитать мощность?

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



$$q = I \cdot t$$



$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}$$

$$U = \frac{A}{q}$$



$$A = U \cdot q$$

Работа электрического тока на участке цепи равна произведению напряжения на концах этого участка на силу тока и на время, в течение которого совершалась работа.

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

$$P = U \cdot I$$

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot \text{А}$$

$$1 \text{ кВт} = 1\,000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ мВт} = 1\,000\,000 \text{ Вт}$$

Мощность электрического тока равна произведению напряжения на силу тока.



Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца



Джоуль Джеймс Прескотт (1818 – 1889). Обосновал на опытах закон сохранения энергии. Установил закон, определяющий тепловое действие электрического тока. Вычислил скорость движения молекул газа и установил ее зависимость от температуры

По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, выделяемое проводником с током?

Как формулируется закон Джоуля – Ленца?

$$A = U \cdot I \cdot t$$

- Работа тока

$$Q = A$$

$$Q = U \cdot I \cdot t$$

- Количество теплоты

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

- Закон Ома

$$U = I \cdot R$$

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

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

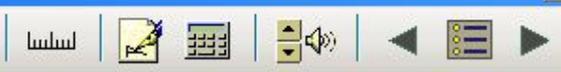
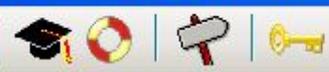


Ленц Эмилий Христианович (1804 – 1865) - один из основоположников электротехники. С его именем связано открытие закона, определяющего тепловые действия тока, и закона, определяющего направление индукционного тока



Лабораторный практикум

- №1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
- №2. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
- №3. Регулирование силы тока реостатом.
- №4. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.
- №5. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.



ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ



**Нарисуйте схему
электрической цепи.**



Физкультминутка для глаз

Комплекс включает 6 упражнений.

И.п. для выполнения упражнений -

стоя или сидя, спина прямая, плечи неподвижны.

- Колебательные движения глазами по горизонтали справа-налево, затем слева-направо.



- Колебательные движения глазами по вертикали вверх-вниз, затем вниз-вверх.



- Интенсивные сжимания и разжимания век в быстром темпе.



- Круговые вращательные движения глазами слева-направо, затем справа-налево.



- Круговые вращательные движения глазами вначале в правую сторону, затем в левую, как бы вычерчивая лежащую на боку цифру 8.



- Частые моргания глазами, без усилий и напряжения.



**Примеры
упражнений для
глаз,
рекомендуемые для
школьников**

**Эти упражнения
направлены на
снятие напряжения
с глазных мышц, на
их тренировку, а
также на
повышение
аккомодации,
улучшение
кровообращения в
тканях глаз. Каждое
из них следует
повторять по
нескольку раз.**

Многовариантные контрольные работы.

Последовательное соединение проводников

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$R_1, \text{ Ом}$	1	2				2						2		
$R_2, \text{ Ом}$	3		5				6				10			
$R, \text{ Ом}$		6	8					15					32	
$I_1, \text{ А}$	0,5			0,4				0,25			0,6			
$I_2, \text{ А}$		1			0,2							0,3		0,4
$I, \text{ А}$			0,25			0,3							0,6	
$U_1, \text{ В}$				4			4,5		10		3			2,8
$U_2, \text{ В}$				6	8		9	3		7,5			13,2	
$U, \text{ В}$					12	1,5			40	10		3,6		
$t, \text{ с}$	5	5		5				100			10		10	
$P, \text{ Вт}$									100	25				40
$A, \text{ Дж}$			4			4,5				400		16,2		
$Q, \text{ Дж}$					24		81		200					160



Пример решения 1 варианта контрольной работы

Дано:

$$R_1 = 1 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$I_1 = 1 \text{ А}$$

$$t = 5 \text{ с}$$

R - ?

I_2 - ?

I - ?

U - ?

U_1 - ?

U_2 - ?

P - ?

A - ?

Q - ?

Решение:

$$R = R_1 + R_2$$

$$I = I_1 = I_2$$

$$U = I \cdot R$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$P = U \cdot I$$

$$A = P \cdot t$$

$$Q = U \cdot I \cdot t$$

$$R = 1 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} = 4 \text{ Ом}$$

$$I = I_1 = I_2 = 1 \text{ А}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ Ом} = 1 \text{ В}$$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 1 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 3 \text{ В}$$

$$U = U_1 + U_2 = 1 \text{ В} + 3 \text{ В} = 4 \text{ В}$$

$$P = U \cdot I = 4 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} = 4 \text{ Вт}$$

$$A = P \cdot t = 4 \text{ Вт} \cdot 5 \text{ с} = 20 \text{ Дж}$$

$$Q = U \cdot I \cdot t = 4 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} \cdot 5 \text{ с} = 20 \text{ Дж}$$

Ответ: $R=4 \text{ Ом}$, $I=1 \text{ А}$, $U_1 = 1 \text{ В}$, $U_2 = 3 \text{ В}$,
 $U = 4 \text{ В}$, $P=4 \text{ Вт}$, $A=20 \text{ Дж}$, $Q=20 \text{ Дж}$.

Рефлексия. Подведение итогов

Что нового вы узнали сегодня на уроке?
Что было наиболее трудным, интересным?
Достигли ли вы цели урока?
Какие вопросы возникли?



Оцените урок смайликом.
Напишите имя и
поставьте себе оценку.



Мой сайт: Alfred.ucoz.ru

- ✓ *Сегодня я узнал*
- ✓ *Было интересно*
- ✓ *Было трудно*
- ✓ *Я понял, что*
- ✓ *Теперь я могу*
- ✓ *Я научился*
- ✓ *У меня получилось*
- ✓ *Я смог*
- ✓ *Я попробую*
- ✓ *Меня удивило*
- ✓ *Мне захотелось*

Спасибо
за внимание!



ВЫ МОЛОДЦЫ!



Информационные источники

1. Марон А.Е. Физика. 8 класс: Учебно-методическое пособие - М.: Дрофа, 2010
2. "Начало электроники" - компьютерная программа
3. Физика 7-11 1С Библиотека наглядных пособий
4. Физика 7-11 классы практикум
5. Физические эксперименты
6. Школьный репетитор Физика 7-11 класс
7. Электронные средства учебного назначения Кирилла и Мефодия
8. "VIPTest" - компьютерная программа
9. Классная физика

