

## Блок - 2

## Содержание

## Блок - 2

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

Содержание опорного конспекта	Стр. №	Параграф учебника	Лист-2 № вопросов
<b>ОК – 8.2.10</b>	17	§25,26	1 - 5
1.Преимущества электрической энергии			
2.Электризация тел			
3.Два рода зарядов			
4.Электроскоп			
<b>ОК – 8.2.11</b>	18	§27,28,29	6 -17
1.Электрическое поле			
2.Делимость электрического заряда			
3.Опыт Иоффе-Милликена			
4.Электрон			
5.Опыт Резерфорда			
6.Планетарная модель атома			
<b>ОК – 8.2.12</b>	19	§30,31	18 – 22
1.Объяснение электрических явлений			
2.Проводники, диэлектрики и диэлектрики			
<b>ОК – 8.2.13</b>	20	§32,33	23 - 31
1.Электрический ток			
2.Источники тока			
3.Электрическая цепь			
<b>ОК – 8.2.14</b>	21	§34,35,36	32 - 35
1.Электрический ток в металлах			
2.Действия электрического тока			
3.Направление электрического тока			
<b>ОК – 8.2.15</b>	22	§37,38	36 - 41
1.Сила тока			
2.Единица силы тока			
3.Единица заряда			
4.Амперметр			
<b>ОК – 8.2.16</b>	23	§39,40,41	42 - 45
1.Электрическое напряжение			
2.Единица напряжения			
3.Вольтметр			
<b>ОК – 8.2.17</b>	24	§43,45,47	46 - 53
1.Сопротивление			
2.Причина сопротивления			
3.Реостаты			
4.От чего зависит сопротивление?			
5.Удельное сопротивление проводника			

<b>OK – 8.2.18</b>	25	§42,44	54 - 56
1.Зависимость силы тока от напряжения			
2.Зависимость силы тока от сопротивления			
3.Закон Ома			
<b>OK – 8.2.19</b>	26	§48,49	57 - 58
1.Последовательное соединение проводников			
2.Параллельное соединение проводников			
<b>OK – 8.2.20</b>	27	§50,51,52,53	59 - 61
1.Работа тока			
2.Мощность тока			
3.Единица работы и мощности			
4.Закон Джоуля-Ленца			
<b>OK – 8.2.21</b>	28	§54	62 - 66
1.Устройство и свойства конденсатора			
2.Виды конденсаторов			
3.Емкость плоского конденсатора			
4.Энергия заряженного конденсатора			
5.Назначение конденсаторов			
<b>OK – 8.2.22</b>	29	§55,56	67 - 70
1.Лампа накаливания			
2.Электронагревательные приборы			
3.Короткое замыкание			
4.Предохранители			

## ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ

ОК – 8.2.10

### 1.Преимущества электрической энергии

1. Простота передачи
2. Простота управления
3. Дробимость
4. КПД эл.двигателей – 92%
5. КПД передачи – 98%

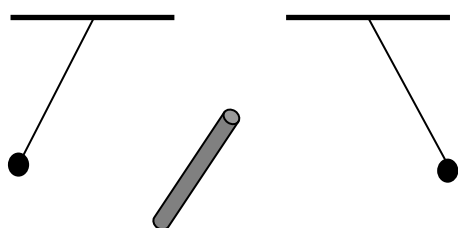
### 2.Электризация тел

1600г. У.Гильберт

Электрон – янтарь. Урал. Прибалтика («с мушкой»)

### 3.Два рода зарядов

1640г. Монах Николло Кабео



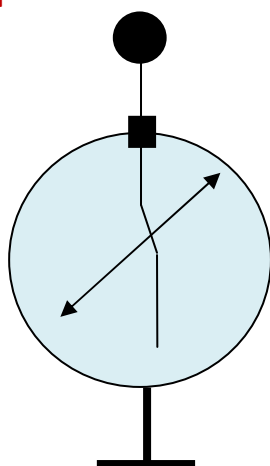
+

- стекло о шерсть

—

- эбонит о шерсть

### 4.Электроскоп

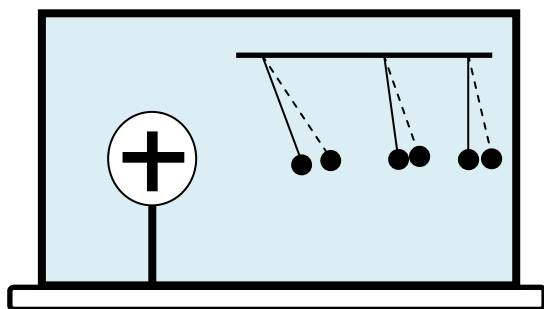


- 1.Заряжено ли тело?
- 2.Величину заряда?
- 3.Знак заряда?

ОК – 8.2.11

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

### 1. Электрическое поле



Фарадей, Максвелл

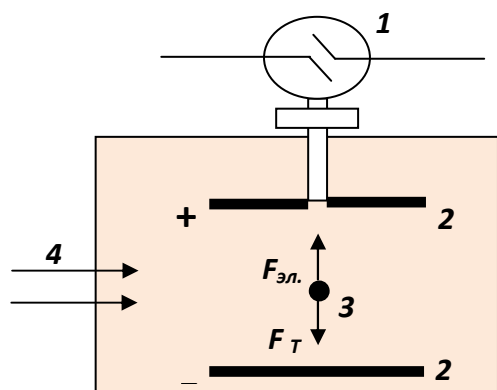
*Воздух даже мешает!*

Особый вид материи!

**Д – Е – Л – И – М – О – С – Т – Ь**

## СТРОЕНИЕ АТОМА

### 2. Опыт Иоффе - Милликена



1. камера
2. металлические пластины
3. пылинка цинка
4. ультрафиолетовые лучи

$$F_{эл.} = F_{г}$$

**ЭЛЕКТРОН** – частица с наименьшим отрицательным зарядом

**Эл. заряд** – свойство электрона

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$$

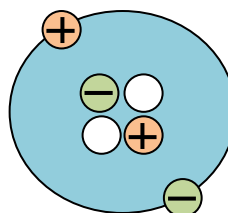
$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ кг}$$

### 3. Опыт Резерфорда

Планетарная модель атома

- протон
- электрон
- нейтрон

Атом He



МГУ - вишня

$10^{-15}$  м - ядро

$10^{-10}$  м - атом

Атом нейтрален

Заряд ядра  $q = ne$

Отрицательный ион – избыток электронов

Положительный ион – недостаток электронов

OK – 8.2.12

## ОБЪЯСНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

**Тело электрически нейтрально** – сумма всех отрицательных зарядов в теле равна по абсолютному значению сумме всех положительных зарядов



*При трении электроны переходят со стекла (шерсти) на шелк (эбонит)*

*На шелке (эбоните) избыток электронов, а на стекле( шерсти) недостаток электронов*

**НО !**

Алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях в замкнутой системе.

$$g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n = \text{const}$$

**Проводники** – в металлах свободные электроны (слабо удерживаются)

**Диэлектрики** – в эбоните, стекле электроны прочно удерживаются

**Заземление** – чем больше тело, которому передают заряд, тем большая часть заряда на него перейдет.

## ПРОВОДНИКИ, ПОЛУПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ

**Проводники** - тела, через которые эл. заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному (**металлы, почва, тело человека...**)

**Диэлектрики** – тела, через которые электрические заряды не могут переходить от заряженного тела к незаряженному (**эбонит, стекло, форфор, резина, воздух...**)

**Полупроводники** – при низкой температуре – диэлектрики (германий, кремний) - при высокой температуре - проводники

**Теплопроводимость** – термометры

**Фотопроводимость** (зависимость от света) - фотосопротивления

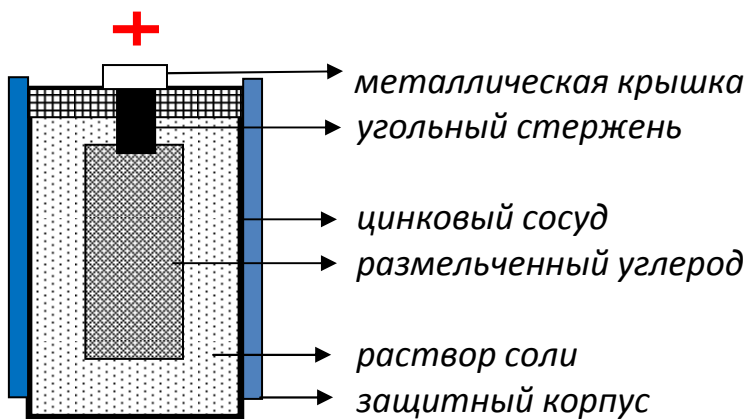
ОК – 8.2.13

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

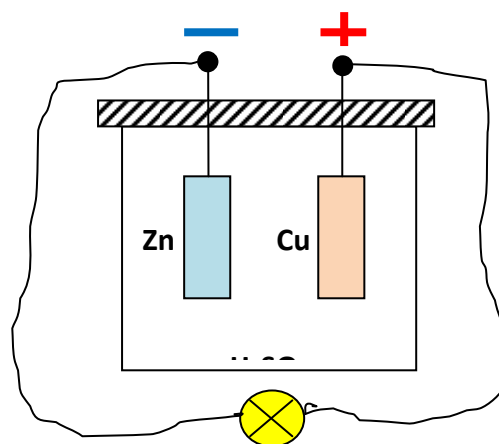
**1. Электрический ток** – упорядоченное движение заряженных частиц под действием электрического поля

### 2. Источники тока

1780г. – Л.Гальвани  
1800г. – Вольтов столб



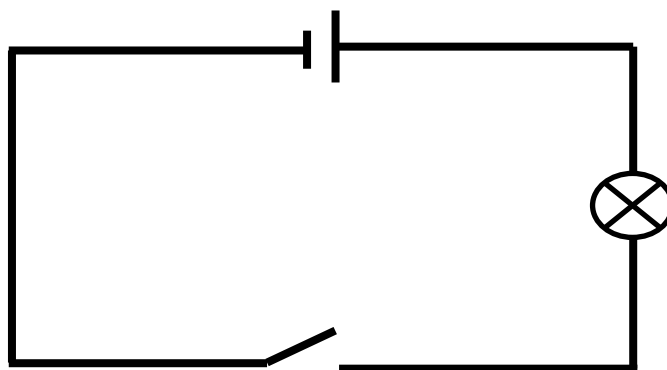
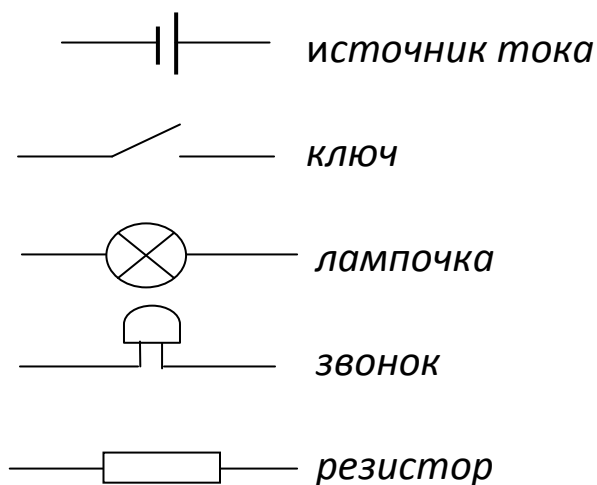
фотоэлементы  
аккумуляторы



термоэлементы  
генераторы

- совершается работа по разделению заряженных частиц
- превращение какого-то вида энергии в электрическую

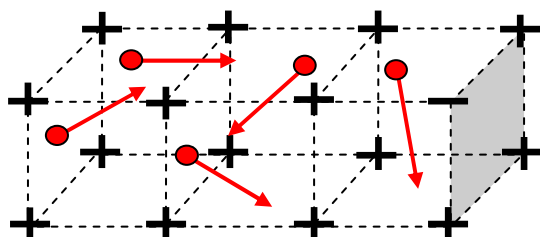
**3. Электрическая цепь** – источник тока, приемники, ключи



ОК – 8.2.14

## ТОК В МЕТАЛЛАХ

– упорядоченное движение свободных электронов

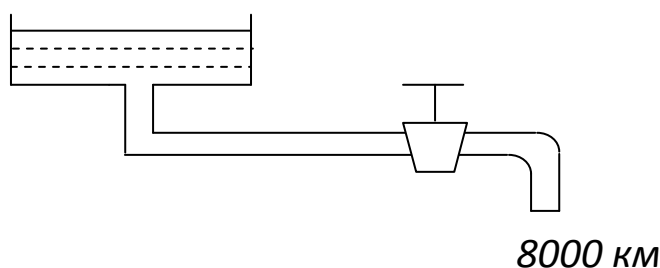


**Электроны** - 0,5 мм/с  
**Эл. поле** – 300 000 км/с

**1913 г.**

Папалекси  
Мандельштам

**Мошकारа!**  
**Шагом марш!**



«течение – ток»  
«давление – поле»

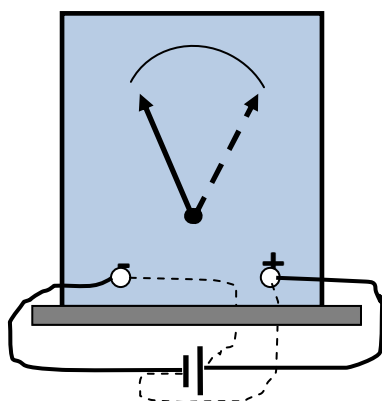
Москва —————> Владивосток  
0,03с

## ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

- Тепловое - нагрев проволоки
- Магнитное - гвоздь с проволокой
- Механическое - рамка, магнит
- Химическое - раствор  $CuSO_4$

⊕ - гальванометр

## Направление электрического тока



**ЕСТЬ НАПРАВЛЕНИЕ!**

⊕ - условное

— - истинное

ОК – 8.2.15

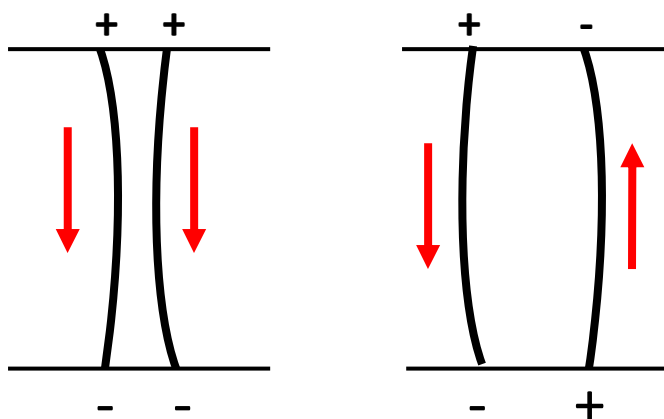
**СИЛА ТОКА**

- заряд, проходящий через поперечное сечение в 1с



Сила тока =  $\frac{\text{заряд}}{\text{время}}$

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

**1. Единица силы тока**

$$L = 1\text{м}$$

$$F = 2 \times 10^{-7} \text{ Н}$$

$$I = 1\text{А}$$

**2. Единица заряда** – заряд, проходящий сквозь поперечное сечение проводника при силе тока в 1А за 1с

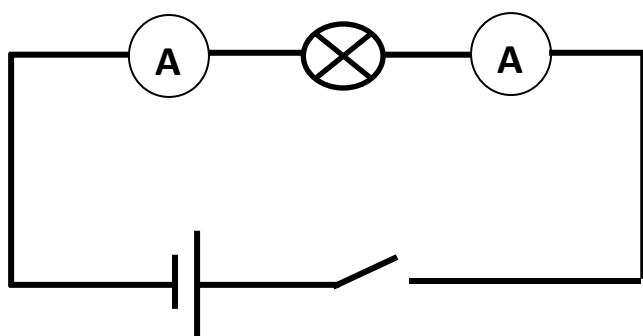
$$q = I t$$

1 кулон = 1 ампер × 1 секунда

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

**3. Амперметр** - прибор для измерения силы тока

Ⓐ



1. включают всегда  
**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО**

2. Сила тока во всех участках цепи – **ОДИНАКОВА**

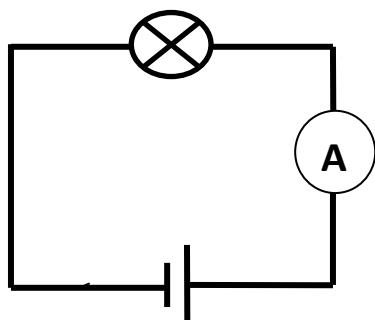
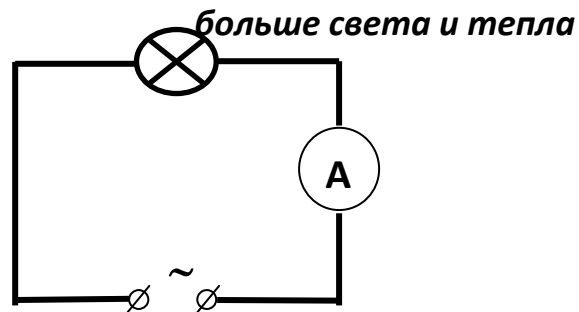
$I > 100 \text{ мА}$  - ОПАСНО!



ОК – 8.2.16

**НАПРЯЖЕНИЕ**

– физическая величина, характеризующая электрическое поле

 $I = const$ 

больше света и тепла

работа тока больше

напряжение – «разность уровней»

заряд – «масса воды»

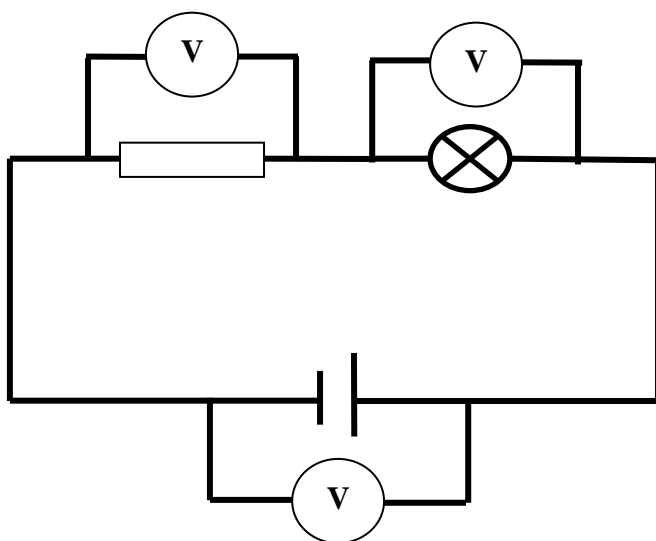
**1. Единица напряжения**

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

Вольт

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

Напряжение показывает, какую работу совершает электрическое поле при перемещении единичного положительного заряда из одной точки в другую

**2. Вольтметр** – прибор для измерения напряжения**ПАРАЛЛЕЛЬНО!**

Сыро – 12В!

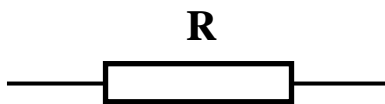
Сухо – 42В!

## СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОВОДНИКА

ОК – 8.2.17

– мера противодействия проводника установлению в нем электрического тока

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



$$10\text{M} = \frac{1\text{В}}{1\text{А}}$$

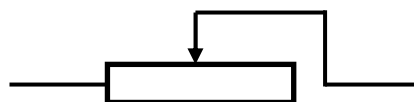
**1. Причина сопротивления** – взаимодействие движущихся электронов с ионами кристаллической решетки

**2. Реостаты** – служат для регулирования силы тока в цепи

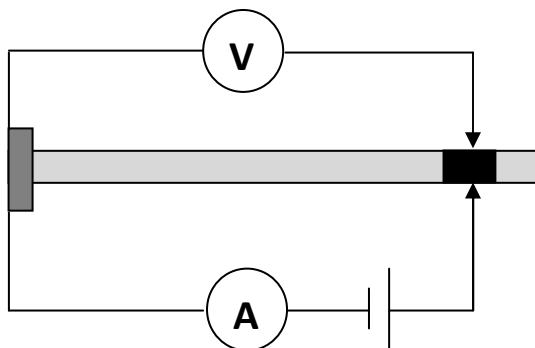
1. ползунковый

2. рычажной

3. магазин сопротивлений



**3. От чего зависит сопротивление?**



$l$  – длина проводника  
 $\rho$  – плотность вещества?  
 $S$  – площадь поперечного сечения

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

**4. Удельное сопротивление проводника ( $\rho$ )** – сопротивление проводника из данного вещества длиной  $1\text{м}$  и площадью поперечного сечения  $1\text{м}^2$

$$\rho = \frac{R S}{l} = \frac{10\text{M} \times 1\text{м}^2}{1\text{м}}$$

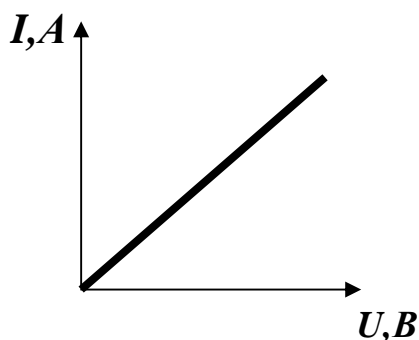
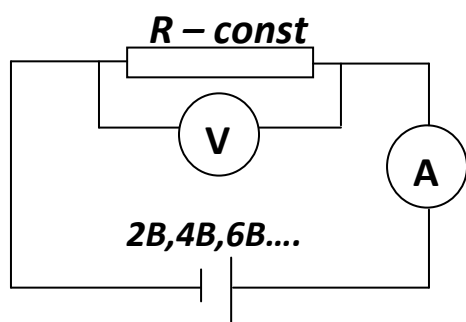
Проводники – алюминий, медь  
 **$\rho$  – наименьшее!**

Изоляторы – фарфор, эбонит  
 **$\rho$  – наименьшее!**

## ЗАКОН ОМА

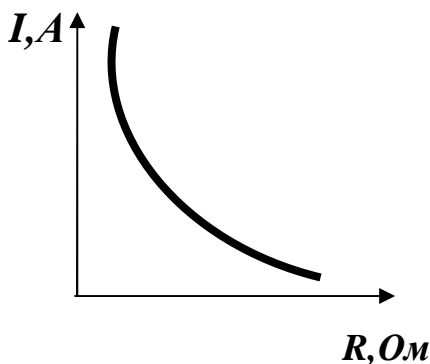
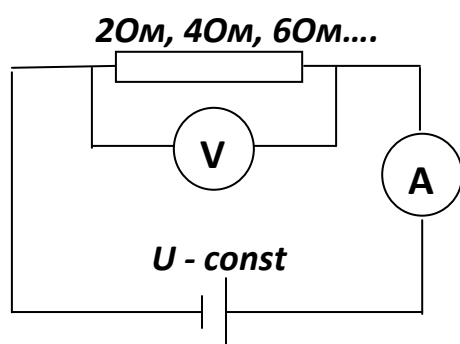
ОК – 8.2.18

### 1. Зависимость силы тока от напряжения ( $I \rightarrow U$ )



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

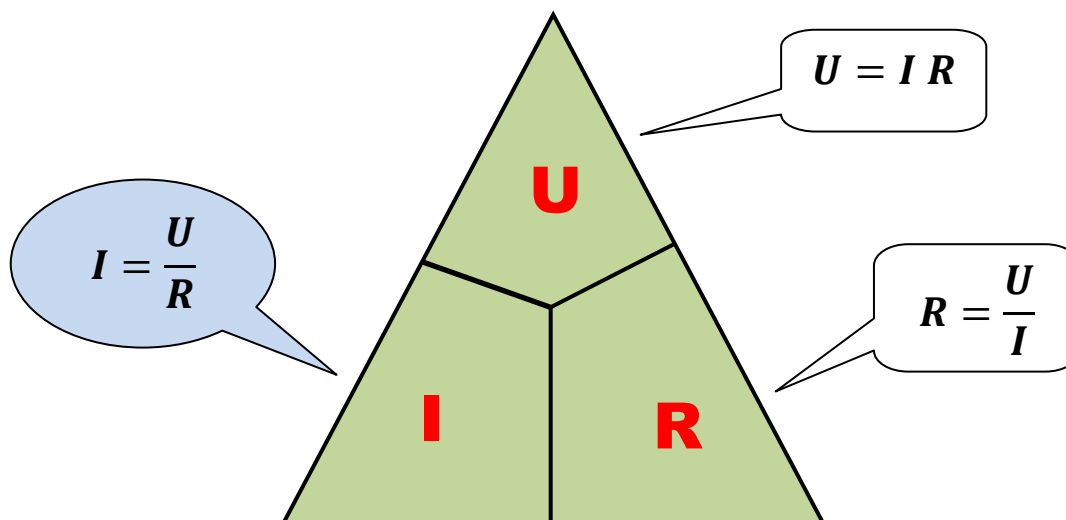
### 2. Зависимость силы тока от сопротивления ( $I \rightarrow R$ )



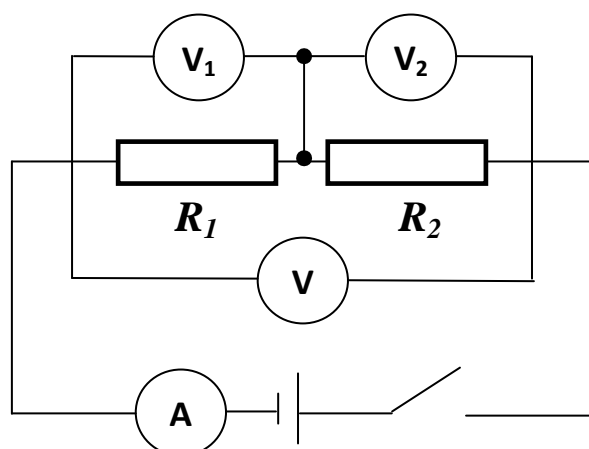
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

### 3. Закон Ома - 1827г. Георг Ом

*Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению*



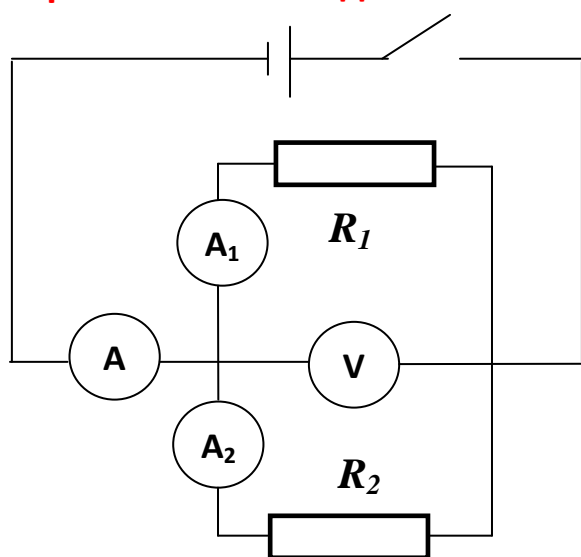
ОК – 8.2.19

**СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ****1. Последовательное соединение**

1.  $I = I_1 = I_2$
2.  $U = U_1 + U_2$   
 $IR = I R_1 + I R_2$
3.  $R = R_1 + R_2$

*Елочные гирлянды*  
**127 В + 127 В**

Если  $R_1 = R_2 = \dots = r$ , то **Робщ. = nr**

**2. Параллельное соединение**

1.  $I = I_1 + I_2$
2.  $U = U_1 = U_2$

$$\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2}$$

$$\frac{I}{R} = \frac{I_1}{R_1} + \frac{I_2}{R_2}$$

$$3. R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{\text{общее}} < R_{\text{наименьшего}}$$

Если  $R_1 = R_2 = \dots = r$ , то **Робщ. = n / r**

**ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ !**

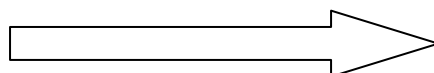
ОК – 8.2.20

**РАБОТА ТОКА**

$$A = U q ; q = I t$$

$$A = U I t$$

Амперметр  
Вольтметр  
Часы



Счетчик  
электрической  
энергии

**МОЩНОСТЬ ТОКА**

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

$$P = U I$$

Единица мощности и работы

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

$$A = P t$$

$$1 \text{ Вт} * 1 \text{ с} = 1 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ Вт} * 1 \text{ ч} = 3600 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кВт} * \text{ч} = 1000 \text{ Вт} * \text{ч}$$

**ЗАКОН ДЖОУЛЯ – ЛЕНЦА**

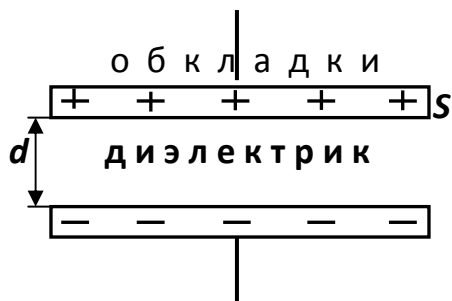
$$A = Q = U I t = I I R t = I^2 R t$$

$$Q = I^2 R t$$

## КОНДЕНСАТОРЫ

ОК – 8.2.21

### 1. Устройство и свойства



$$- d \ll S$$

- способны накапливать большой заряд,

- всё электрическое поле сосредоточено внутри

- под зарядом понимают заряд одной из пластин

### 2. Виды конденсаторов

1. по типу диэлектрика - воздушные, слюдяные, керамические, бумажные, электролитические

2. по способности изменять емкость

постоянный



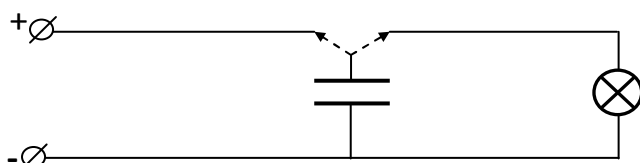
переменный



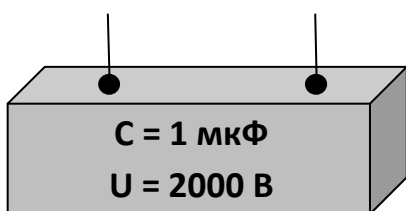
### 3. Электроёмкость плоского конденсатора

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

### 4. Энергия заряженного конденсатора



$$A = W = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$



$$W = \frac{CU^2}{2} = 2 \text{ Дж}$$

$$N = \frac{A}{t} = \frac{2 \text{ Дж}}{10^{-6} \text{ с}} = 2 * 10^{-6} \text{ Вт}$$

**Заряженный конденсатор опасен для жизни!**

### 5. Назначение конденсаторов

- фотовспышка,
- не пропускать постоянный ток,
- накапливать на короткое время заряд для быстрого изменения потенциала

## ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

ОК – 8.2.22

### 1. Лампа накаливания

Лодыгин → Эдисон → Лодыгин

Спираль – уголь  
10ч.

Вакуум  
100ч.

Вольфрам  
1000ч.

Газонаполненные  
3000°С

5% - свет, 95% - тепло

### 2. Энергосберегающие лампы – 70% - свет

пары ртути и аргона – пускорегулирующее устр-во, люминофор

### 3. Светодиодные лампы

эл.ток – нить накала – ЧИП – светодиод - свет

### 4. Электронагревательные приборы

**Нагревательный элемент** – проводник с большим  $\rho$  – 1000°С

- малые размеры

- нихром (никель, железо, хром, марганец)

плитки  
утюги  
чайники

выплавка стали  
электросварка

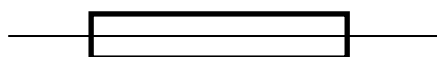
теплицы  
инкубаторы  
сушка зерна

### 5. Короткое замыкание

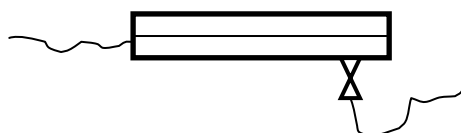
- малое сопротивление

- большая мощность

### 6. Предохранители – защита электроприборов и их отключение



плавкий



биметаллический

**Блок - 2****Лист - 2****Повторим теорию!**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

1. Какие преимущества электрической энергии перед другими видами энергии?
2. Какие тела называют наэлектризованными?
3. Какие два рода электрических зарядов существуют?
4. Как взаимодействуют, тела, имеющие заряды?
5. Опишите устройство и назначение школьного электроскопа?
6. Опишите опыт, который показывает, что электрическое поле передаётся не через воздух?
7. Чем отличается пространство, окружающее наэлектризованное тело, от пространства, окружающего не наэлектризованное тело?
8. Как можно обнаружить электрическое поле?
9. Опишите опыт Иоффе-Милликена. Какой вывод можно сделать из этого опыта?
10. Как на опыте показать, что электрический заряд делится на части?
11. Имеет ли электрический заряд предел делимости?
12. Как назвали частицу с самым малым зарядом?
13. Что вы знаете о заряде и массе электрона?
14. Какие выводы были сделаны из опыта Резерфорда?
15. Какие частицы входят в состав атома?
16. Каково строение атомов водорода, гелия и лития?
17. Как образуются положительный и отрицательный ионы?
18. Объясните электризацию тел при соприкосновении?
19. В чём заключается закон сохранения зарядов?
20. На какие группы делят вещества по способности передавать электрические заряды?
21. Какой характерной особенностью обладают проводники, диэлектрики и полупроводник?
22. В каких приборах применяются свойства полупроводников?
23. Что называют электрическим током?
24. Каково назначение источников тока?
25. Что общего происходит во всех источниках тока?
26. Какие источники тока вы знаете?
27. Опишите устройство гальванического элемента.
28. Как устроен аккумулятор? Где применяются аккумуляторы?
29. Какие превращения энергии происходят внутри источника тока?
30. Из каких частей состоит электрическая цепь?
31. Как на схемах изображают источник тока, ключ, лампочку, звонок, резистор?
32. Что представляет собой электрический ток в металлах? Какими учеными и когда это было установлено?
33. Какую скорость имеют в виду, когда говорят о скорости распространения электрического тока в металлах?
34. По каким действиям судят о наличии электрического тока?
35. Направление движения, каких частиц в проводнике принято за направление тока? От какого полюса источника тока и к какому принято считать направление тока?
36. От чего зависит интенсивность действий электрического тока?
37. Какой величиной определяется сила тока в электрической цепи?



38. Как выражается сила тока через электрический заряд и время?
39. Что принимают за единицу силы тока? Как называется эта единица?
40. Какой прибор служит для измерения силы тока? Каково его условное обозначение? Как включают в электрическую цепь?
41. Какая величина силы тока считается опасной для жизни?
42. Что такое электрическое напряжение?
43. Опишите опыт, который доказывает, что работа тока зависит не только от силы тока, но и от напряжения.
44. Как можно определить напряжение через работу тока и электрический заряд?
45. Какой прибор служит для измерения напряжения? Каково его условное обозначение? Как включают в электрическую цепь?
46. Что называют сопротивлением проводника?
47. Как вычислить сопротивление проводника, зная напряжение и силу тока?
48. Какова единица сопротивления проводника?
49. Каковы причины сопротивления проводника?
50. Для чего служат реостаты? Как их обозначают на электрических схемах?
51. Какие виды реостатов вы знаете?
52. От чего зависит сопротивление? По какой формуле его можно вычислить?
53. Что называют удельным сопротивлением проводника? Каков его физический смысл? Какова единица измерения?
54. Как зависит сила тока в проводнике от напряжения на концах проводника? Какой вид имеет график этой зависимости?
55. Как зависит сила в проводнике от его сопротивления? Какой вид имеет график этой зависимости?
56. Сформулируйте и запишите математически закон Ома для участка цепи?
57. Начертите схему последовательного соединения проводников. Сформулируйте законы это соединения. Приведите примеры такого соединения.
58. Начертите схему параллельного соединения проводников. Сформулируйте законы это соединения. Приведите примеры такого соединения.
59. Как вычислить работу электрического тока? Какими приборами измеряют? В каких единицах измеряют?
60. Как вычислить мощность электрического тока? Какими приборами измеряют? В каких единицах измеряют?
61. Как формулируется и записывается закон Джоуля-Ленца?
62. Как устроен конденсатор?
63. Перечислите основные свойства конденсатора.
64. От чего зависит электроёмкость плоского конденсатора.
65. Чему равна энергия заряженного конденсатора?
66. Где применяется конденсатор?
67. Как устроена современная лампа накаливания? Зачем баллоны ламп наполняют инертным газом?
68. Какая основная деталь используется в электронагревательных приборах? Какими свойствами она обладает?
69. Каковы причины короткого замыкания?
70. Для какой цели служат предохранители? Как устроен плавкий предохранитель?