

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

*Фирдоуси.*

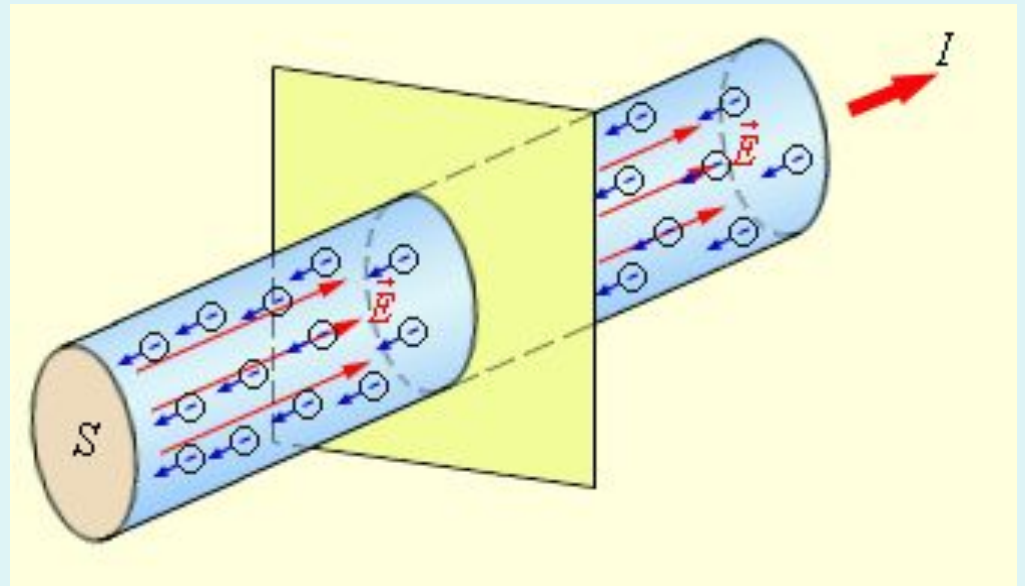
# *Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.*

## *Цель:*

- повторить изученное по теме «Законы постоянного тока»*
- развить навыки решения расчетных задач*
- развить навыки чтения электрических схем*
- развивать устную речь*
- усвоить понятия работы и мощности электрического тока,*
- рассмотреть закон Джоуля-Ленца*

1. Что называют *электрическим током*?  
Как *направлен* электрический ток?

*Электрическим током* называют упорядоченное, направленное движение заряженных частиц. *За направление тока* принимают направление «+» заряженных частиц.

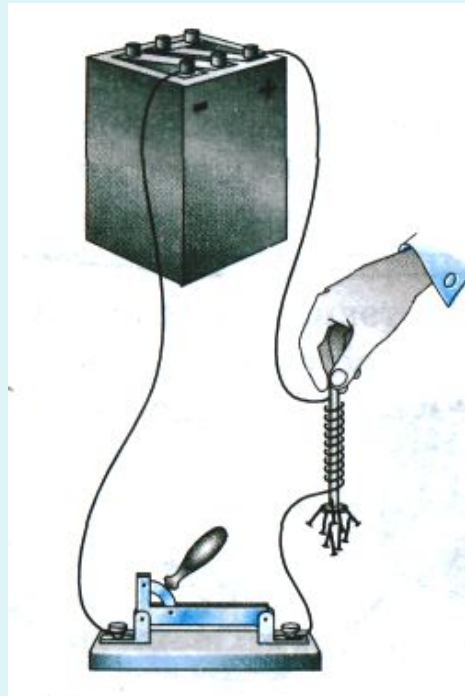


## 2. Какими *действиями* обладает электрический ток?

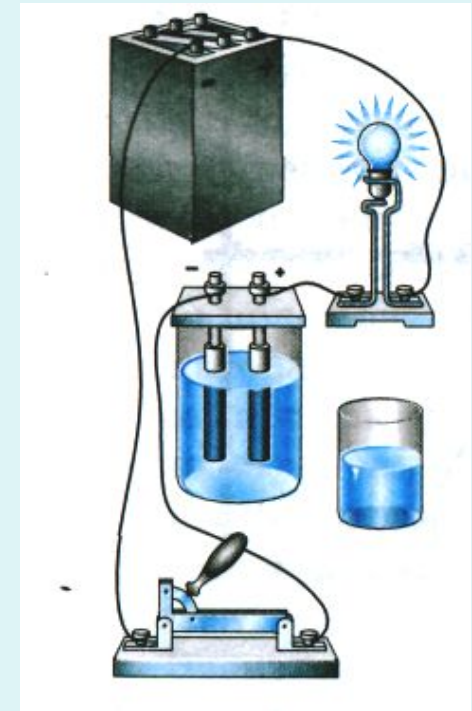
1. Тепловое действие



2. Магнитное действие

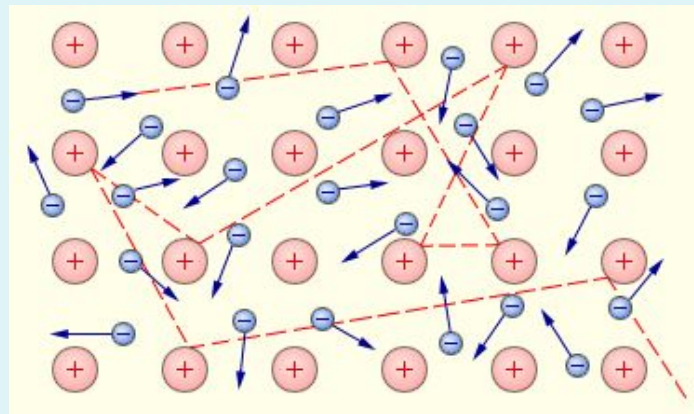


3. Химическое действие



### 3. Какие необходимы *условия* для существования электрического тока?

1. Наличие *свободных зарядов*.



2. Наличие *электрического поля*.

$$\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}_1}{\sigma}$$

4. От чего *зависит* электрическое сопротивление проводника?

1. От *длины* проводника.

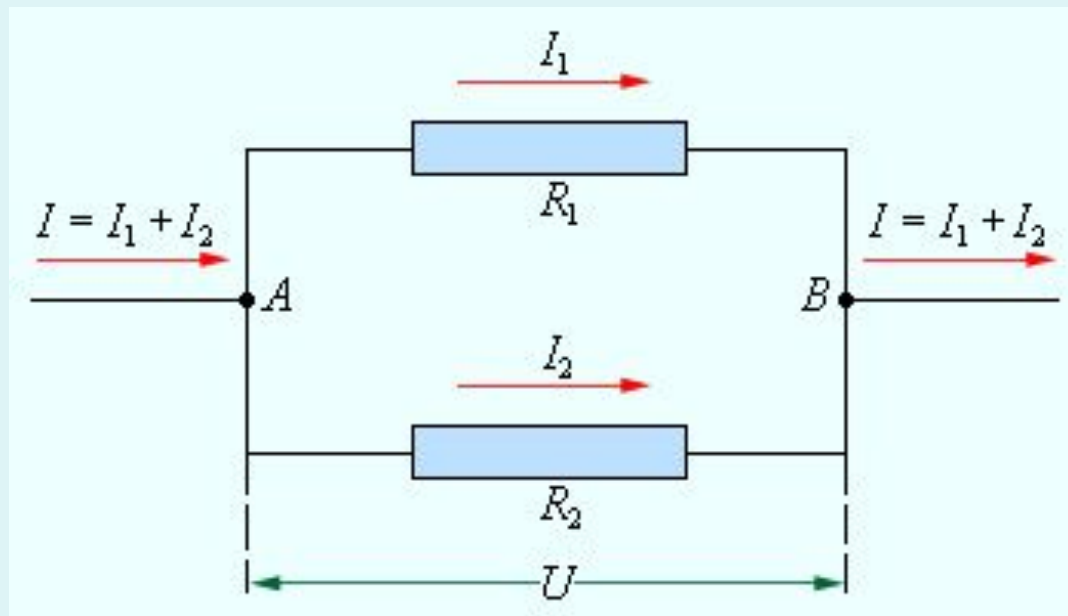
2. От *площади* поперечного сечения проводника.

3. От *рода* материала.

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

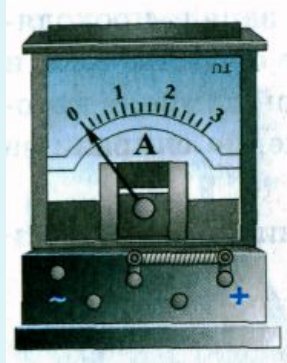
5. При каком **соединении** все проводники находятся под одним и тем же напряжением?

Проводники находятся при одинаковом напряжении при **параллельном соединении**:  
 $U_1 = U_2 = U$ .

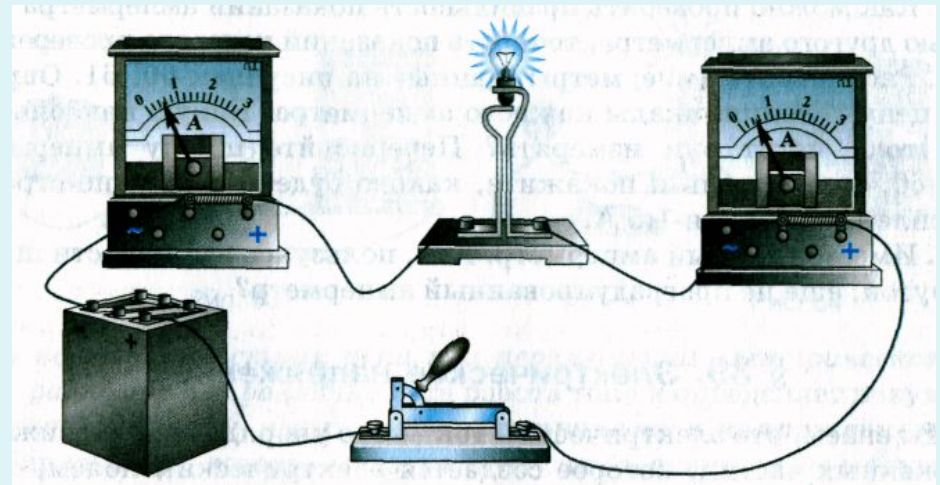


6. Как называют **прибор** для измерения  
**силы тока?**

Силу тока измеряют с помощью  
**амперметра:**



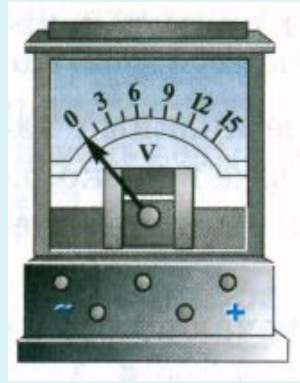
Амперметр **включают** в цепь  
последовательно  
с тем прибором,  
силу тока в котором  
измеряют.



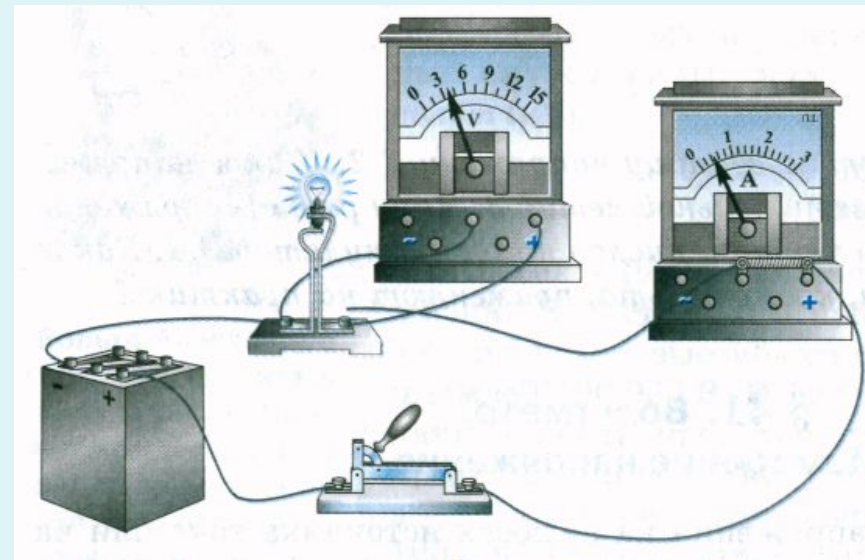


# 7. Как называют **прибор** для измерения **напряжения**?


Напряжение измеряют с помощью **вольтметра**:



Вольтметр **присоединяют** к тем точкам цепи, между которыми надо измерить напряжение.



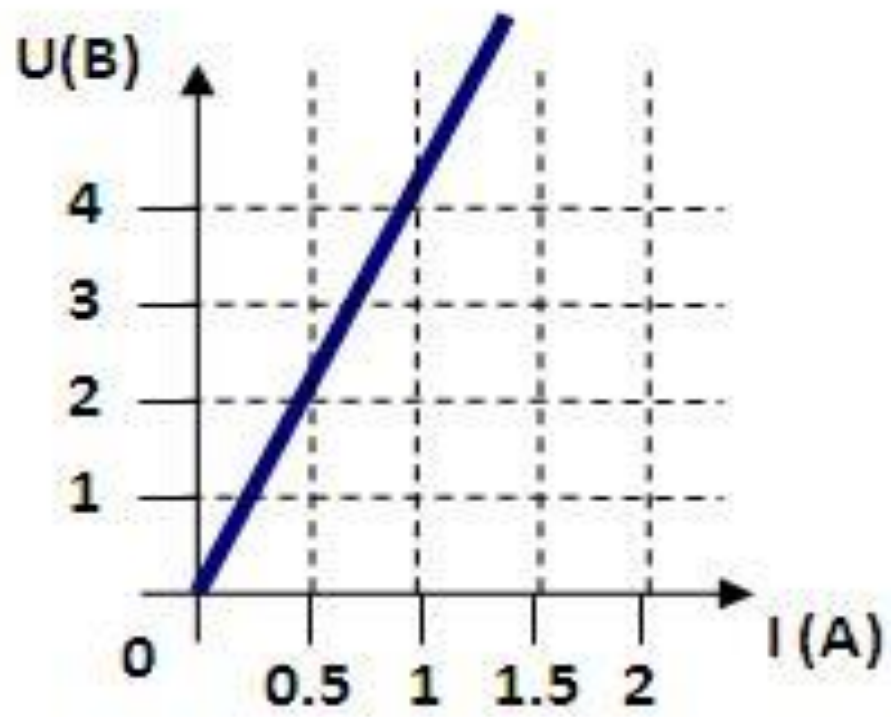
## 8. Сформулируйте закон Ома для участка цепи?


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

Сила тока  $I$  прямо пропорциональна приложенному напряжению  $U$  и обратно пропорциональна сопротивлению  $R$  проводника.

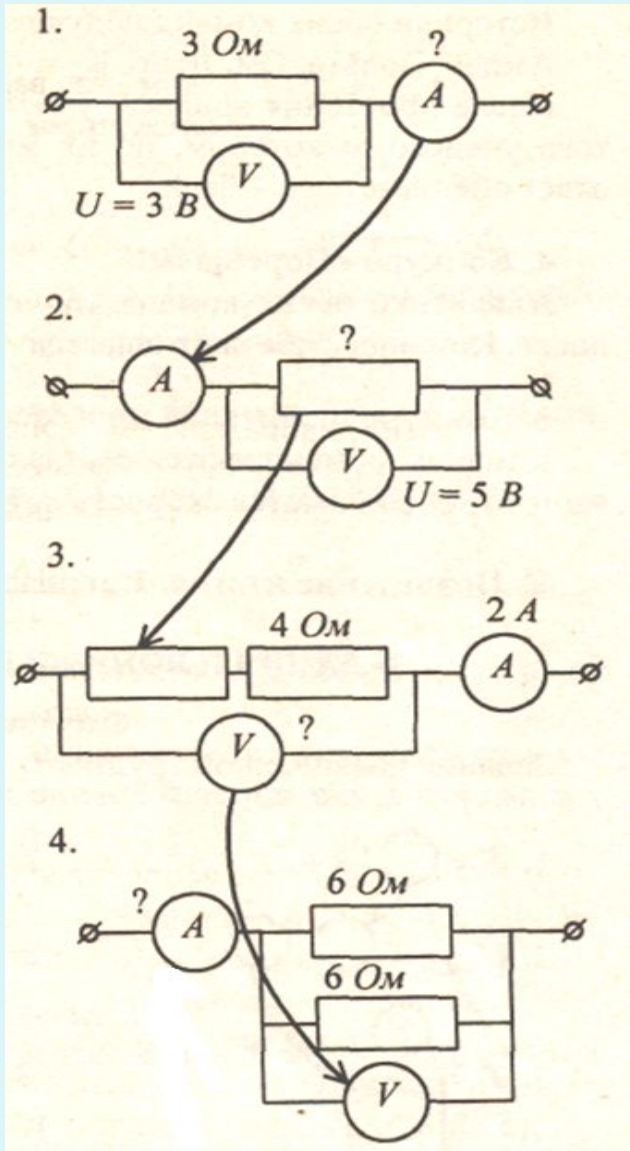


*Ом Георг  
(1787-1854)*

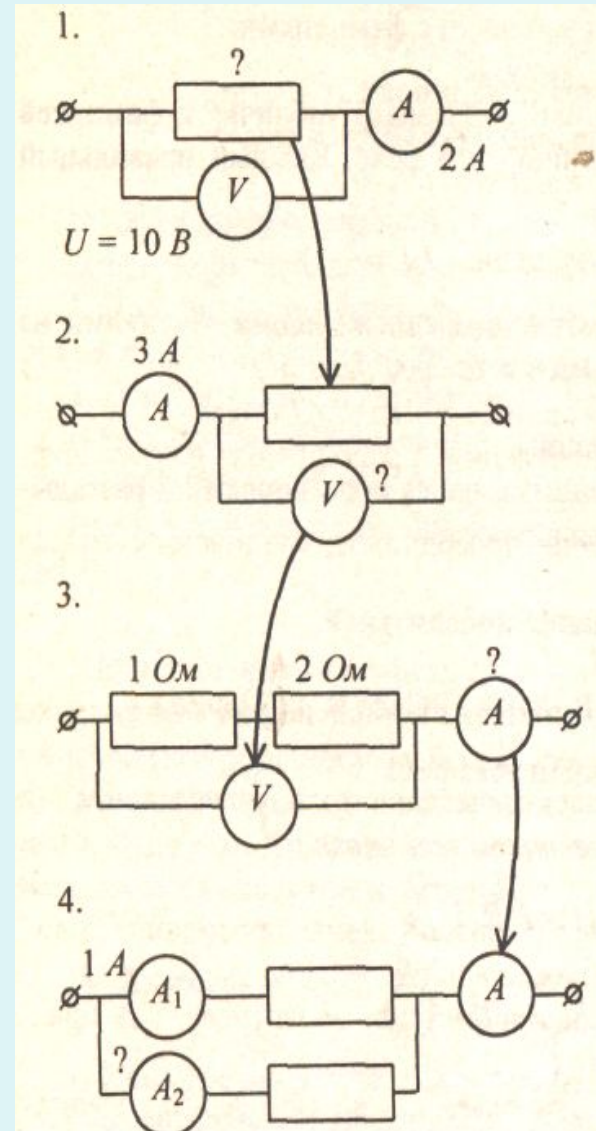


# Физическая эстафета

## Вариант 1.



## Вариант 2.



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

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

*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  $\Delta t$  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.*

# Доклады студентов

1. «Жизнь и деятельность Ленца»
2. «Жизнь и деятельность Джосуля»



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.

## Проверочный тест на знание «азбуки» физики (4 мин. + 1 мин. проверка)

Физическая величина	Условные обозначения	Единица измерения в СИ	Формула для вычисления
<b>1 вариант</b>			
1. Электрический заряд	1.U	1.с	1.... = $\rho \cdot l/R$
2. Напряжение	2.p	2.Ом	2.... = $A/U \cdot I$
3. Сила тока	3.S	3.Дж	3.... = $U/I$
4. Время	4.R	4.Ом · мм <sup>2</sup> /м	4.... = $R \cdot S/l$
5. Сопротивление	5.Q	5.Кл	5.... = $U/R$
6. Количество теплоты	6.t	6.А	6.... = $I^2 R t$
7. Площадь сечения	7.I	7.В	7.... = $I \cdot t$
8. Удельное сопротивление	8.q	8.м <sup>2</sup>	8.... = $I \cdot R$

Например:1-8-5-7.

Физическая величина	Условные обозначения	Единица измерения в СИ	Формула для вычисления
<b>2 вариант</b>			
1. Сопротивление	1.I	1.А	1.... = $I \cdot t$
2. Время	2.q	2.м <sup>2</sup>	2.... = $U/R$
3. Площадь сечения	3.Q	3.с	3.... = $U/I$
4. Количество теплоты	4.U	4.Ом · мм <sup>2</sup> /м	4.... = $I \cdot R$
5. Сила тока	5.R	5.Кл	5.... = $\rho \cdot l/R$
6. Напряжение	6.t	6.Ом	6.... = $A/U \cdot I$
7. Электрический заряд	7.p	7.Дж	7.... = $I^2 R t$
8. Удельное сопротивление	8.S	8.В	8.... = $R \cdot S/l$

Например:1-8-5-7.

## 1 вариант

1-8-5-7

2-1-7-8

3-7-6-5

4-6-1-2

5-4-2-3

6-5-3-6

7-3-8-1

8-2-4-4

## 2 вариант

1-5-6-3

2-6-3-6

3-8-2-5

4-3-7-7

5-1-1-2

6-4-8-4

7-2-5-1

8-7-4-8

1 ошибка – «5»

2 ошибки – «4»

3 - 4 ошибки – «3»



**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

# Кроссворд

				5Э	6Ф			7С	8Ю	
				Л	А	Д		Х	О	
1П	2О	3Т	4Р	Е	Б	И	8Г	Е	Л	Ь
Р	М	О	Е	К	О	Э	Е	М	Ю	
О		К	З	Т	Т	Л	П	А	С	
В			И	Р	А	Е	Л			
О			С	О		К	О			
Д			Т	Ш		Т	В			
			О	О		Р	О			
			Р	К		И	Е			
						К				

## *Домашнее задание:*

- 1. Конспект занятия.*
- 2. Взять данные любого электроприбора (по паспорту) и составить задачу.*
- 3. Выяснить расходы электроэнергии у себя дома. На чём можно экономить за 1 месяц?*

## Рефлексия:

1. Какую новую для вас информацию вы получили на уроке?
2. Что показалось вам наиболее сложным?
3. Какие ранее неизвестные физические величины вы узнали?
4. Понравилось ли вам занятие?
5. На занятии я работал(а)...
6. Своей работой на занятии я ...
7. Мое настроение ...
8. Материал урока мне был ...



Спасибо за урок!