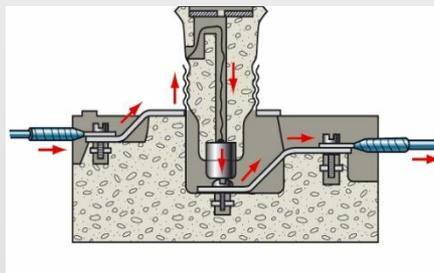
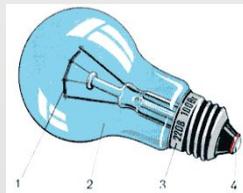


# Закон Джоуля- Ленца

## ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ





# АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ

**1. Какую работу выполняет ток силой 5А за 2 с при напряжении в цепи 10 В?**

(100 Дж)

**2. Какие три физические величины связывают закон Ома?**

(I, U, R.)

**3. Как формулируется закон Ома?**

(Сила тока на участке цепи прямопропорциональна напряжению на концах этого участка цепи и обратно пропорциональна его сопротивлению.)

**4. Что представляет собой электрический ток в металлах?**

(Электрический ток в металлах - это упорядоченное движение электронов)

**5. Как зависит сила тока от напряжения?**

(Во сколько раз увеличивается напряжение в цепи, во столько раз увеличивается сила тока.)

**6. Как вычислить работу тока?**

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

**7. Как вычислить мощность тока**

( $P = U \cdot I$ )

# **НАЙДИ ОШИБКУ**

$I = U \cdot R$	$P = A \cdot t$	$U = I / R$	$I = U / R$
$P = U \cdot I$	$A = IUt$	$Q = UI t$	$A = U / It$
$\text{Ом} = \text{В} \cdot \text{А}$	$\text{Дж} = \text{А} \cdot \text{В} \cdot \text{с}$	$\text{Ом} = \text{В} / \text{А}$	$\text{Вт} = \text{В} / \text{А}$

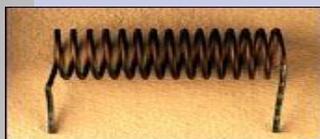
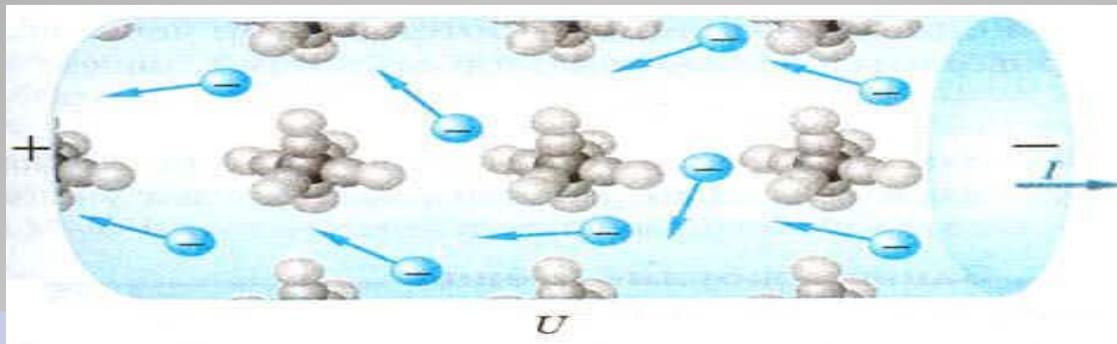
# САМОПРОВЕРКА

$I = U/R$	$P=A/t$	$U = I \cdot R$	$I = U/R$
$P=U \cdot I$	$A = U \cdot I \cdot t$	$Q = U \cdot I \cdot t$	$A = U \cdot I \cdot t$
$Ом = В / А$	$Дж = А \cdot В \cdot с$	$Ом=В/А$	$Вт =ВА$

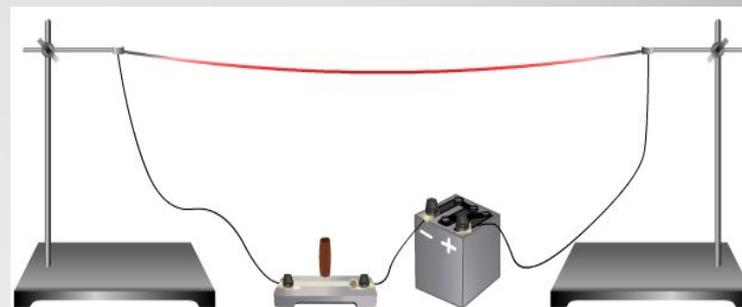


**4.5V**

# ПОЧЕМУ ПРОВОДНИК НАГРЕВАЕТСЯ



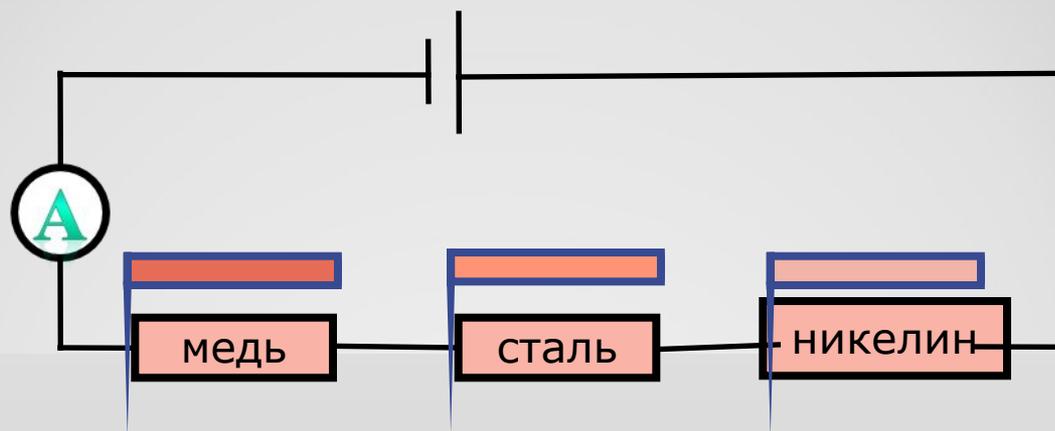
**Нагревательный элемент** - тонкий проводник в виде спирали, изготовленный из материала с большим удельным сопротивлением и высокой температурой плавления.



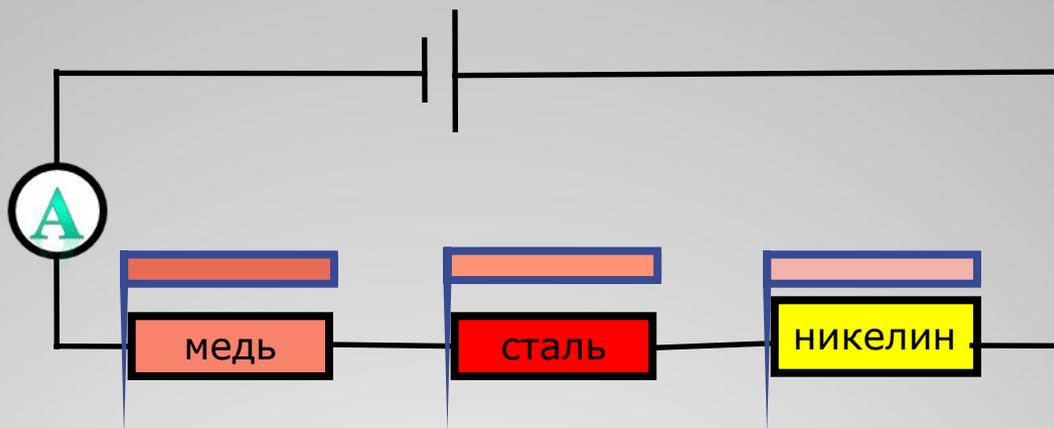
**От каких величин зависит количество теплоты, которое выделяется в проводнике при прохождении тока?**

Многочисленные опыты показывают, что чем больше сила тока в проводнике, тем больше нагревается проводник. **Значит, нагревание проводника зависит от силы тока и времени прохождения тока.** Но не только сила тока отвечает за нагревание проводника.

$$I_1 = I_2 = I_3 \quad Q_1 \neq Q_2 \neq Q_3$$



Количество теплоты зависит не только от силы тока, времени, но и от того, из какого материала изготовлен проводник



Вещество	Удельное сопротивление Ом мм <sup>2</sup> /м	Нагревание проводника
Медь	0,017	слабое
Сталь	0,1	среднее
Никелин	0,42	сильное

Чтобы проводник лучше нагревался, он должен иметь большое удельное сопротивление

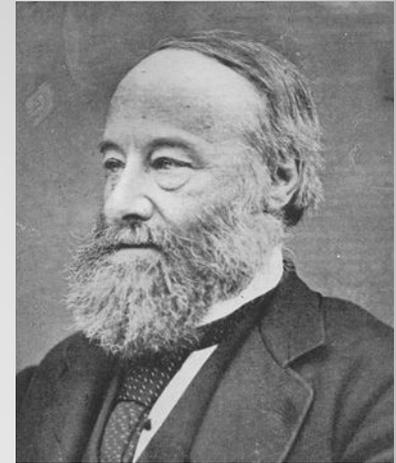
*От чего зависит количество теплоты в проводнике при прохождении тока?*



*Джеймс Прескотт Джоуль  
(1818-1889 гг.)*

*Закон, который определяет  
тепловое действие тока*

**ЗАКОН ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА**



*Ленц Емилий Христианович  
(1804-18650)*

# Закон Джоуля-Ленца

$$Q = I^2 R t$$

Количество теплоты, которое выделяет проводник с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока в проводнике

**Q** – количество теплоты- [Дж]

**I** – сила тока – [А]

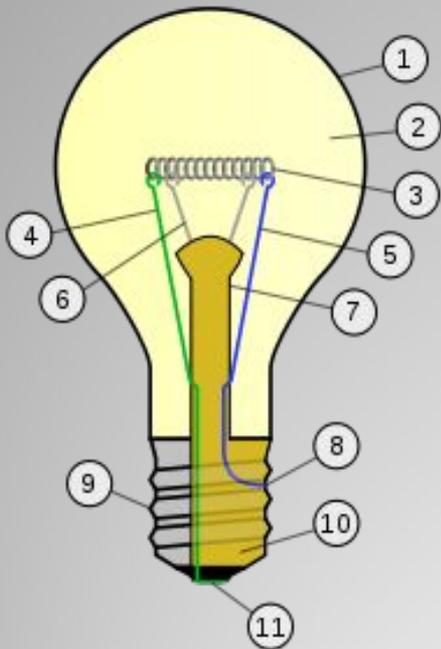
**R** – сопротивление – [Ом]

**t** – время – [с]





# Конструкция лампы накаливания



1 — колба; 2 — полость колбы (вакуумированная или наполненная газом);

• 3 — тело накала;

• 4, 5 — электроды (токовые вводы);

• 6 — крючки-держатели тела накала;

• 7 — ножка лампы;

• 8 — внешнее звено токоввода, предохранитель;

• 9 — корпус цоколя;

• 10 — изолятор цоколя (стекло);

• 11 — контакт донышка цоколя.

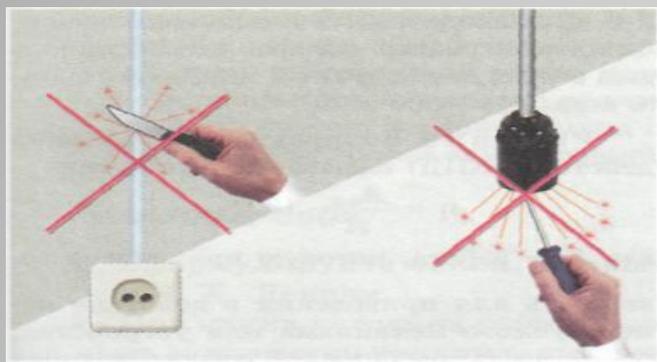
олость колбы (вакуумированная или  
ля.





# Короткое замыкание

возникает, если сопротивление уменьшается



Сопротивление проводов 0,1 Ом. При коротком замыкании сила тока  $I = 2200 \text{ A}$ !

Согласно закону Джоуля-Ленца, в проводах за 0,1 с выделяется

$$Q = (2200 \text{ A})^2 * 0,1 \text{ Ом} * 0,1 \text{ с} = 48400$$

Дж,

которой достаточно, чтобы расплавить 80 г меди. Этого не случится, если в цепи есть предохранитель

# **Исследование**

**Отчет группы историков**

**Отчет группы инженеров**

**Отчет расчетной группы**

**Отчет экспериментаторов**

# Заполните таблицу

I (А)	R (Ом)	t (с)	Q (Дж)
20	50	10	
	4	50	20000
30		10	9000
50	50		250000

# Проверьте полученные результаты

I (A)	R (Ом)	t (с)	Q (кДж)
20	50	10	200
10	4	50	20
30	1	10	9
50	50	2	250

# Интерактивное упражнение «Неоконченное предложение»

- 1 Закон о тепловом действии тока принадлежит...
- ...
- 2 На законе Джоуля-Ленца построен принцип действия ... приборов
- 3 Устройство, которое размыкает цепь при увеличении предельного значения силы тока, называется...
- 4 Короткое замыкание возникает, если сопротивление...
- 5 Нагревательный элемент изготавливают из материала с...
- 6 Формула закона Джоуля-Ленца...

# БЖД «Жизненные ситуации»



# Задача

Какое количество теплоты выделяется за 30 мин в электрическом чайнике сопротивлением 100 Ом, включенном в сеть с напряжением 220 В? Сколько воды, взятой при температуре 20 °C было до кипения, при использовании всего тепла, которое выделяет проводник с током?

Дано:

$$t = 30 \text{ мин}$$

$$R = 100 \text{ Ом}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$Q = ?$$

$$m = ?$$

$$t = 1800 \text{ с}$$

По таблице:

$$c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

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

$$Q = cm\Delta t$$

$$m = \frac{Q}{c\Delta t}$$

$$\{Q\} = \frac{220^2}{100} \cdot 1800 = 871,2 \text{ (кДж)}$$

$$\{m\} = \frac{871200}{4200 \cdot 80} \approx 2,6 \text{ (кг)}$$

**Ответ:**

$$Q = 871,2 \text{ кДж}$$

$$m \approx 2,6 \text{ кг}$$

кДж;

кДж

г.

кг

# Домашнее задание

§§40,42 , выучить, решить №1

Творческое задание: подготовить сообщение «Вредное действие нагревательных бытовых приборов на человека и окружающую среду»

