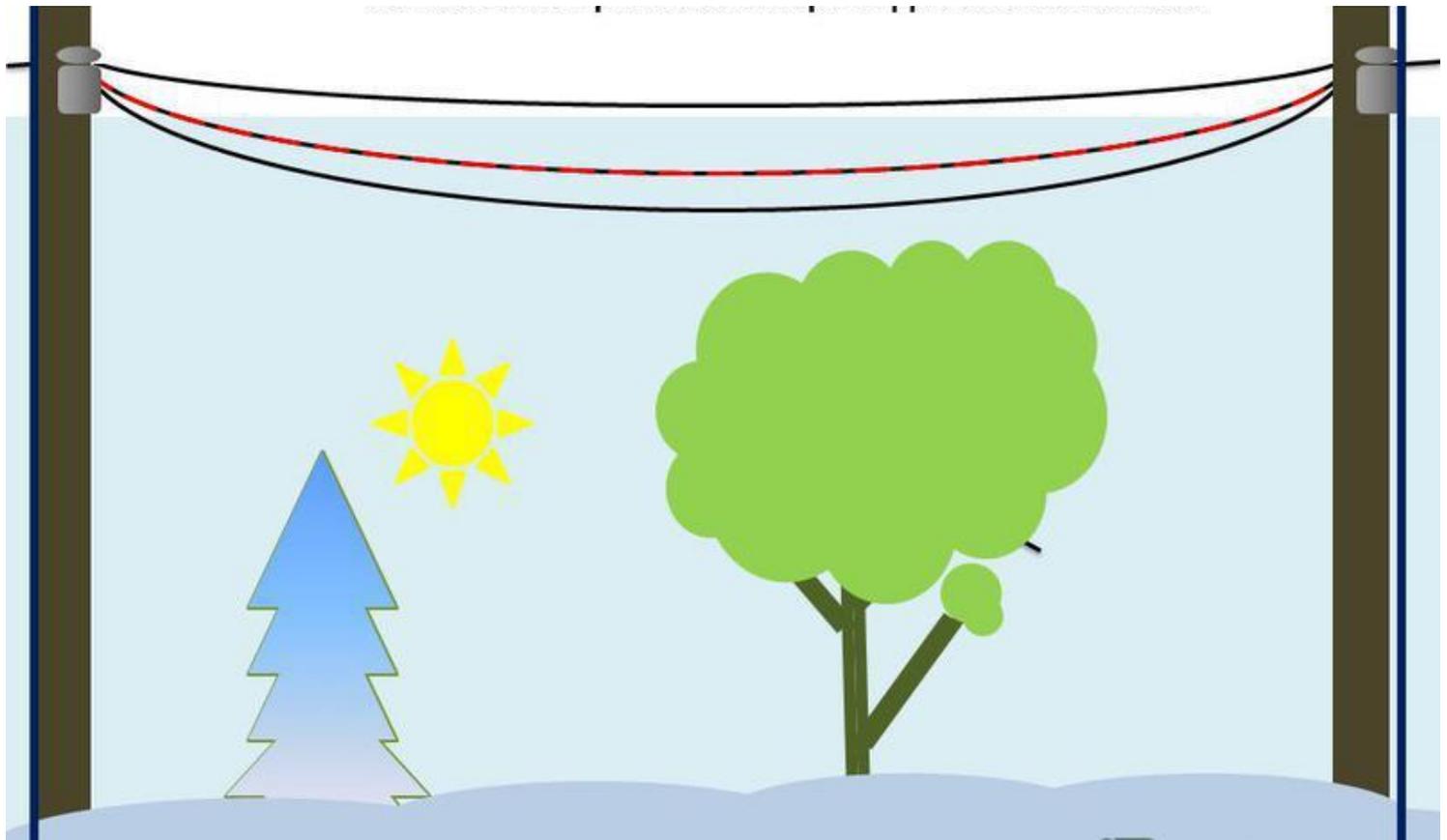


Почему провода линий передач не натягиваются между опорами, как струна, а слегка провисают?



# Давайте вспомним!

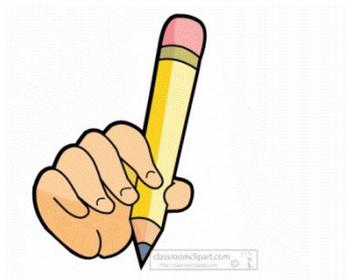


1. Что такое электрический ток?
2. Сформулируйте закон Ома.
3. Что называется сопротивлением проводника?
4. Чему равна работа электрического тока?
5. Перечислите действия тока.



05.03.18

# Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.



# Сформулируем цели урока!

## №1

- проводник с током
- нагревания
- причины
- **ВЫЯСНИТЬ**

## №2

- закон Джоуля - Ленца
- усвоить

# Цели урока:

№1. Выяснить причины нагревания проводника с током.

№2. Усвоить закон Джоуля - Ленца.

# Установите соответствие:

А. Работа электрического тока	1. $q/t$
Б. Мощность электрического тока	2. $IUt$
В. Сила тока	3. $U/R$
Г. Напряжение	4. $UI$
Д. Закон Ома	5. $A/q$



# Сравни с эталоном!

А. Работа электрического тока	2. $IUt$
Б. Мощность электрического тока	4. $UI$
В. Сила тока	1. $q/t$
Г. Напряжение	5. $A/q$
Д. Закон Ома	3. $U/R$

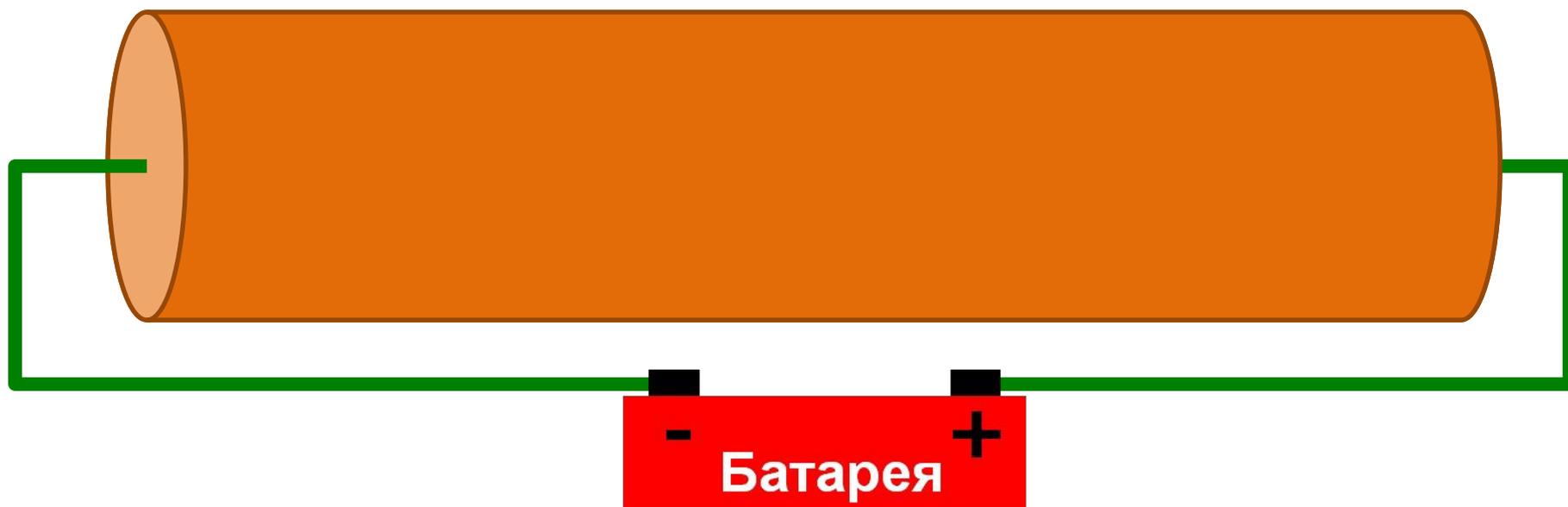
## Тепловое действие тока

Электрический ток нагревает проводник.



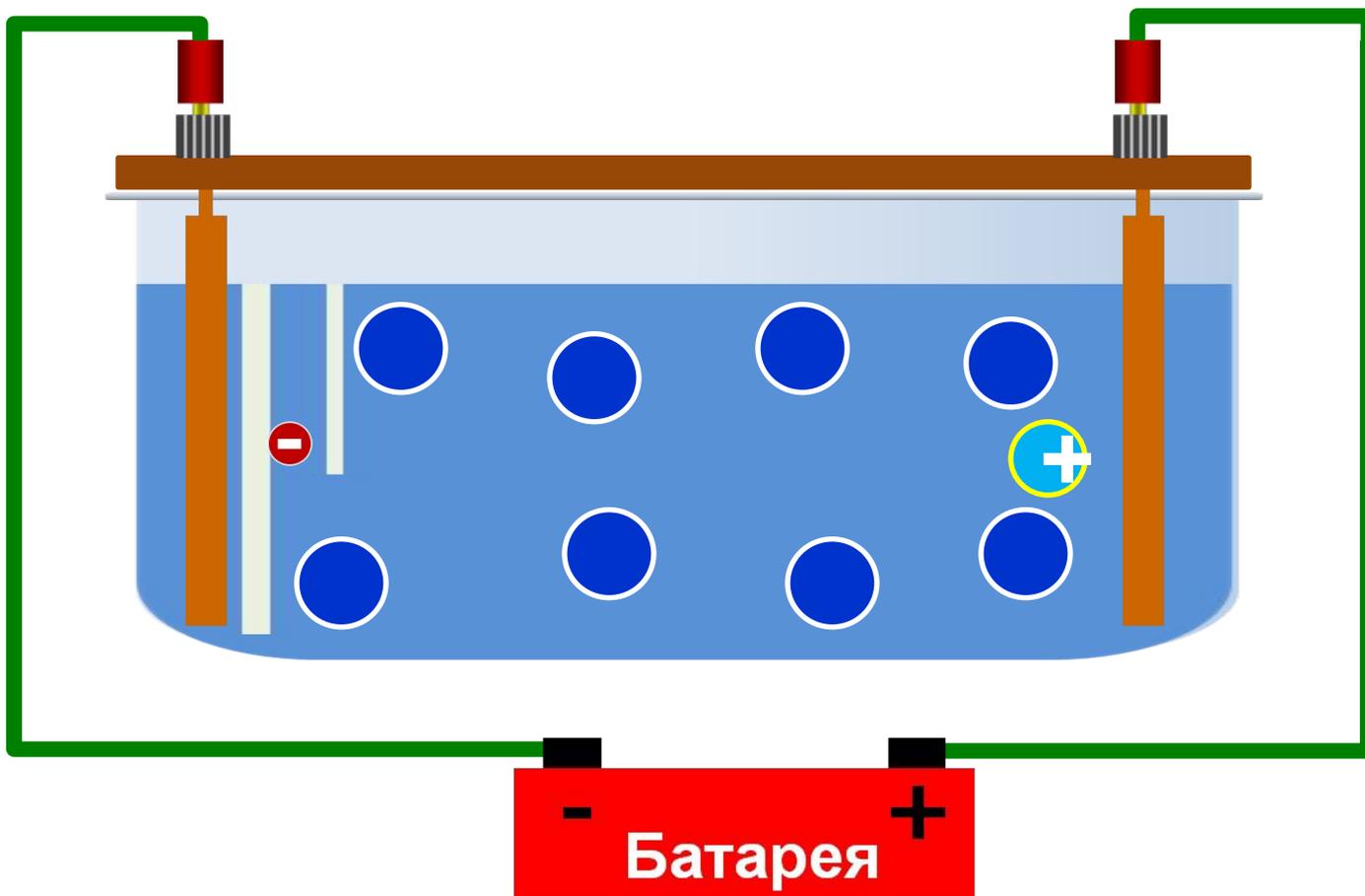
## Почему же проводники нагреваются?

Рассмотрим на примере движения одного электрона по проводнику.



Электрический ток в металлическом проводнике – это упорядоченное движение электронов. Провод – это кристалл из ионов, поэтому электронам приходится «течь» между ионами, постоянно наталкиваясь на них. При этом **часть кинетической энергии электроны передают ионам, заставляя их колебаться сильнее.** Кинетическая энергия ионов в узлах кристаллической решетки увеличивается, следовательно, увеличивается внутренняя энергия проводника и, следовательно, его температура. А это и означает, что проводник нагревается.

Рассмотрим на примере движения одного электрона и положительного иона в жидком проводнике (в растворе медного купороса  $\text{CuSO}_4$ ).



В жидких и газообразных проводниках движущиеся электроны и ионы наталкиваются на молекулы, как бы «раскачивают» их, **увеличивают их кинетическую энергию**, что и означает **возрастание температуры** жидкости или газа.

В неподвижных металлических проводниках вся работа электрического тока идет на увеличение их внутренней энергии (на участке цепи не совершается механическая работа и ток не производит химического действия).



Нагретый проводник отдает полученную энергию окружающим телам путем теплопередачи.

$$Q = A \quad \text{Учитывая, что } A = UIt, \text{ получим } Q = Uit.$$

Зная, что , что  $U = IR$ , получим  $Q = I^2Rt$ .

$$Q = I^2Rt$$

$$Q = I^2 R t$$

Количество теплоты, выделившееся за время  $t$ , определяется законом Джоуля - Ленца:

количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени прохождения тока по проводнику.

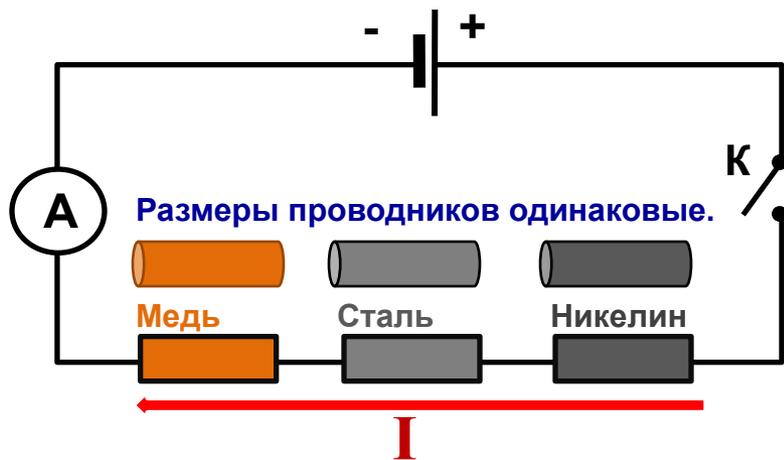


Джоуль Джеймс Прескотт



Ленц Эмилий Христианович

? Какой из проводников нагреется сильнее при прохождении по цепи электрического тока? Размеры проводников одинаковые.



Вещество	Удельное сопротивление, Ом мм <sup>2</sup> /м	Нагрев проводника
Медь	0,017	Слабый
Сталь	0,1	Средний
Никелин	0,42	Сильный

$$Q = I^2 R t$$

Нагревание проводников электрическим током зависит от их сопротивления. Чем больше сопротивление проводника, тем сильнее он нагревается.

$$R = \rho l / S$$

Чтобы проводник нагревался сильнее, он должен обладать большим удельным сопротивлением.

## "Гимнастика для глаз"



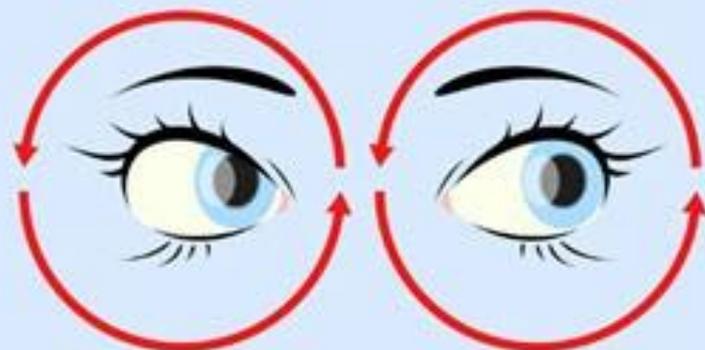
1. Крепко зажмурьте глаза на пару секунд



2. Быстро поморгайте глазами на протяжении одной минуты.



3. Смотрите поочерёдно сначала вверх, затем вниз, влево, вправо. Повторите это упражнение 5 раз.



4. Вращайте глазами по кругу сначала в одну сторону, затем в другую. Повторяйте эти упражнения в течение 5 минут.



5. Закройте глаза на 5 секунд и дайте им отдохнуть.



6. Открывайте глаза и приступайте к занятиям.

**? Определите количество теплоты, выделяемое проводником, сопротивление которого 20 Ом, в течение 3 минут. Сила тока в проводнике 5 А.**

**Дано**

**$t = 3$  мин**

**$R = 20$  Ом**

**$I = 5$  А**

**$Q = ?$**

**СИ**

**180 с**

**-**

**-**

**Решение:**

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = 25 \text{ А}^2 \cdot 20 \text{ Ом} \cdot 180 \text{ с} = \\ = 90000 \text{ Дж} = 90 \text{ кДж}$$

**Ответ:  $Q = 90$  кДж**



# Закончи фразу:

- *Сегодня я узнал...*
- *Было интересно...*
- *Было трудно...*
- *Я понял, что...*
- *Теперь я могу...*
- *Я почувствовал, что...*
- *Я приобрёл...*
  
- *Я научился...*

# Домашнее задание

- Читать §53,
- Решить упр.27 №1,2

