



**Отвeтьте на вопросы**



**1. По какой формуле определяется работа электрического тока?**

A.  $A=UIt$

B.  $A=RIt$

C.  $Q=It$

D.  $Q=I^2 Rt$



**• 2. В каких единицах  
измеряется работа тока?**

- А. Вольт
- В. Ампер
- С. Джоуль
- D. Ватт



- **3. Мощность электрического тока равна произведению....**
- А. Напряжения на время
- В. Напряжения на силу тока
- С. Работы на силу тока
- D. Работы на время



**• 4. В каких единицах  
измеряется электрическая  
мощность?**

- А. Вольт
- В. Ампер
- С. Джоуль
- D. Ватт



- **5. Какое соединение проводников применяется в жилых помещениях?**
- А. Последовательное
- В. Параллельное
- С. Смешанное



# Обработка результатов

- «5» все правильно
- «4» одна ошибка
- «3» две ошибки
- Более трех ошибок «2»





# Верите ли вы, что

- **2 ученых, работающих в разных странах и не знакомые друг с другом, почти одновременно сделали одно и то же открытие?**
- **Физический закон носит имена владельца пивоваренного завода и ректора Санкт-Петербургского университета?**
- **В конце 19 века Россию называли родиной света?**
- **Электрическая лампа чаще перегорает в момент замыкания тока и очень редко в момент размыкания?**
- **Наибольший расход электроэнергии в наших квартирах приходится на освещение?**







**Тема урока:**



**Направна проводника закон Джоуня-Ленца**



- **Как вы считаете, ребята, чем обусловлено нагревание проводника при прохождении по нему электрического тока?**



- *Свободные электроны в металлах или ионы в растворах солей, кислот и щелочей, перемещаясь под действием электрического тока, взаимодействуют с ионами или атомами вещества проводника и передают им всю энергию.*



- видеоролик



- Количество теплоты равно работе тока:

$$Q=A$$

- Работу рассчитывают по формуле:

$$A= UIt$$

пользуясь законом Ома, выразим Q через силу тока:

$$U=IR \Rightarrow Q=IRIt=I^2Rt$$



# Закон Джоуля-Ленца

$$Q=I^2Rt$$

- **Q**- количество теплоты [Дж]
- **I** - сила тока [А]
- **R** - электрическое сопротивление [Ом]
- **t** - время [с]



# Закон Джоуля-Ленца

## Формулировка закона:

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



# 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.**





# 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.*



# Применение теплового действия тока



- В современных лампах применяются спирали из вольфрама
- Рабочая температура спирали 2300—2900 градусов. Колбы ламп наполняют **инертным газом** (азотом, аргоном), что резко **уменьшает скорость испарения вольфрама**, благодаря чему увеличивается срок службы лампы и возрастает её КПД (КПД всего 5%)
- Т. к. металлы имеют малое удельное сопротивление, для достижения необходимого сопротивления нужен **длинный и тонкий провод**
- Для **уменьшения размеров** тела накала ему обычно придаётся **форма спирали**
- **При включении** лампы протекает **очень большой ток** (в десять — четырнадцать раз больше рабочего тока). Поэтому лампы **чаще перегорают во время включения**. По мере нагревания нити её сопротивление увеличивается и ток уменьшается



# Энергосберегающие лампы

- **Принцип действия** : преобразовании электрической энергии, проходящей через нить, в световую.
- **Строение:**
  - колба, наполненной парами ртути и аргоном
  - пускорегулирующее устройство (стартер)
  - На внутреннюю поверхность колбы нанесено специальное вещество, называемое люминофор.
- **Как это работает?**
- Под действием высокого напряжения в лампе происходит **движение электронов**. **Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение**, которое, проходя **через люминофор**, **преобразуется в видимый свет**.



СВЕТЯТ ТАК ЖЕ ЯРКО,  
ПОТРЕБЛЯЮТ В ПЯТЬ РАЗ МЕНЬШЕ!



9W	≈	45W
11W		55W
13W		65W
15W		75W
22W		110W
26W		130W



**?** 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

$$Q = I^2 R t$$

$$R = \rho l / S$$

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

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

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

**Дано**

$$t = 3 \text{ мин}$$

$$R = 20 \text{ Ом}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$Q = ?$$

**СИ**

$$180 \text{ с}$$

-

-

**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:  $Q = 90 \text{ кДж}$**



# Энергосбережение в быту

- Работа в группах:

1. Электрический чайник
2. Электрическая плита
3. Стиральная машина
4. Осветительные приборы
5. Холодильник
6. Утюг
7. Пылесос







# 1. Электрический чайник

## Причина повышенного потребления электроэнергии

Включенный на 10 минут и **полностью** наполненный водой электрический чайник мощностью 1,5 кВт/ч **увеличивает энергопотребление на 0,25 кВт/ч.**

Каждое утро 3 миллиона чайников, включаемые как по команде, потребляют 0,75 млн кВт/ч, а в **месяц - 22,5 млн кВт/ч** (для сравнения, **месячная выработка электроэнергии одной из крупнейших электростанций столичного региона - ГРЭС-24 - составляет 195,3 млн кВт/ч).**

В результате многократного нагревания и кипячения воды на внутренних стенках электрочайника **образуется накипь**, которая **обладает малой теплопроводностью**. Поэтому вода в таком чайнике **нагревается медленно**

- Способ решения проблемы
- Наливайте утром **нужное для чашки чая количество воды** - например, четверть чайника.
- Своевременно **удаляйте из электрочайника накипь**





## 2. Электрическая плита

- Причина повышенного потребления электроэнергии

При выборе посуды, которая не соответствуют размерам электроплиты, теряется 5-10% энергии. **Посуда с искривлённым дном** может привести к перерасходу электроэнергии до **40-60%**  
Быстрое испарение воды удлинит время готовки на **20-30%**

- Способ решения проблемы
- Для экономии электроэнергии на электроплитах надо **применять посуду без дефектов** и с дном, которое равно или чуть превосходит диаметр конфорки
- При приготовлении пищи желательно **закрывать кастрюлю крышкой**. После закипания пищи лучше перейти на **низкотемпературный режим** готовки





## 3. Стиральная машина

- **Причина повышенного потребления электроэнергии**

При неполной загрузке стиральной машины происходит перерасход электроэнергии примерно на 10-15%. При неправильной программе стирки - до 30%.

- **Способ решения проблемы**

- Не следует пренебрегать инструкцией к стиральной машине, где изложены особенности каждого из режимов ее работы и нормативы загрузки белья





## 4. Осветительные приборы

- **Причина повышенного потребления электроэнергии**
- При неправильном подборе осветительных приборов и использовании устаревшей электробытовой техники **перерасход электроэнергии составляет до 50%**
  
- **Способ решения проблемы**
- **Замена** ламп накаливания компактными люминесцентными лампами обеспечит, по крайней мере, **4-кратную экономию электроэнергии**. Современная энергосберегающая лампа служит 10 тысяч часов, в то время как лампа накаливания - в среднем 1,5 тысячи часов, то есть в **6-7 раз меньше**. Но при этом ее стоимость - примерно вдвое больше. Компактная люминесцентная лампа напряжением 11 Вт заменяет лампу накаливания напряжением в 60 Вт. Затраты окупаются менее чем за год, а служит она 3-4 года. Кроме того, не надо пренебрегать естественным освещением. **Светлые шторы, светлые обои и потолок, чистые окна, умеренное количество цветов на подоконниках увеличат освещенность** квартиры и офиса и сократят использование светильников





## 5. Холодильник

- Причина повышенного потребления электроэнергии
- Если вы поставите холодильник в комнате, где температура достигает  $30^{\circ}\text{C}$ , то потребление энергии удвоится
- Способ решения проблемы
- **Холодильник надо ставить в самое прохладное место кухни, желательно возле наружной стены, но ни в коем случае не рядом с плитой**





## 6. Утюг

- Причина повышенного потребления электроэнергии
- Чтобы отгладить пересушенное белье, нужен более горячий утюг, а значит, энергопотребление больше
- Способ решения проблемы
- Чтобы немного сэкономить при глажке, оставляйте белье чуть-чуть недосушенным





## 7. Пылесос

- **Причина повышенного потребления электроэнергии**
- При использовании пылесоса на треть заполненный мешок для сбора пыли ухудшает всасывание на 40%, соответственно, на эту же величину возрастает расход потребления электроэнергии
- **Способ решения проблемы**

**Чаще опорожняйте пылесборник вашего пылесоса**





**Отвeтьте на вопросы**





# Вопросы:

- **1. Как можно объяснить нагревание проводника электрическим током?**
- **2. По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, выделяемое в проводнике с током?**
- **3. Как формулируется закон Джоуля - Ленца? Почему он носит такое название?**



# Верите ли вы, что

- *2 ученых, работающих в разных странах и не знакомые друг с другом, почти одновременно сделали одно и то же открытие?*
- *Физический закон носит имена владельца пивоваренного завода и ректора Санкт-Петербургского университета?*
- *В конце 19 века Россию называли родиной света?*
- *Электрическая лампа чаще перегорает в момент замыкания тока и очень редко в момент размыкания?*
- *Наибольший расход электроэнергии в наших квартирах приходится на освещение?*

**И это действительно так!**



# Создайте свой Синквейн

- **1. название темы одним словом,**
- **2. два прилагательных,**  
характеризующих тему
- **3. три глагола,** описывающие самое  
важное в теме
- **4. словосочетание из 4х слов,**  
показывающее отношение к теме
- **5. резюме** (краткий вывод)



# Синквейн

- Ток
- Необходимый, опасный
- Движет, нагревает, убивает
  - Мы все его заложники
  - Ток есть - есть контакт!

**Д/З §53,54, упр. 27, РТ**





Спасибо за урок!

