



# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Преподаватель ТОГБПО СПО  
«Котовский индустриальный  
техникум – Литвинова Л.В.

2014

Тема: Применение теплового действия электрического тока.

Цель: Примеры использования тепловых действий электрического тока. Расчет расхода электрической энергии..

## План урока:

### I. Повторение изученного

- 
- 
- 1) В чем проявляется тепловое действие тока? При каких условиях оно наблюдается?
- - При прохождении тока по проводнику она нагревается и, удлинившись, слегка провисает.. В электрических лампах тонкая вольфрамовая проволока нагревается током до яркого свечения.
- 
- 2) Почему при прохождении тока проводник нагревается?
- - В проводнике при протекании тока происходит превращение электрической энергии во внутреннюю, и проводник нагревается.
- 
- 3) Почему, когда по проводнику пропускают электрический ток, проводник удлиняется?
- - При нагревании проводника увеличивается потенциальная энергия взаимодействия молекул тела; расстояние между молекулами возрастает, проводник удлиняется.

- 4) По какой формуле можно рассчитать кол-во теплоты, выделяемой проводником с током?
- $Q = I^2 R T$
- 5) Как формулируется закон Джоуля-Ленца?
- - Кол-во теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени.
  
- 6) Какое устройство называется резистором?  
Проводник постоянного сопротивления.
- 7) Для каких целей резисторы можно включать в цепь, соединяя их различными способами?  
С целью изменения сопротивления, а следовательно силы тока и напряжения на соответствующем участке цепи.

- 8) Приведите примеры различных соединений потребителей тока, с которыми вы встречались в быту.
- Люстры, герлянды, электрические конфорки .
- 9) На каком физическом явлении основано действие этих приборов?
- Тепловое действие тока – при прохождении тока по проводнику проводник нагревается.
- 10) Назовите ещё устройства и приборы, в которых используется тепловое действие электрического тока.

Кипятильник, паяльник, фен.

друг с другом в первом случае параллельно, а во втором последовательно. В какой проволоке выделится большее количество теплоты? Известно что длина проволоки 5 метров, а площадь сечения равна  $5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2$ .

## Параллельно

- Дано:
- $L=5 \text{ м}$
- $\rho_{\text{меди}}=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- $\rho_{\text{железа}}=9,9 \cdot 10^{-8}$
- $S=5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2$
- \_\_\_\_\_

$R_1=?$

Решение



- $L=RS/\rho$  ;  $RS=L\rho$  ;  $R=L\rho/S$
- $R_{\text{меди}}=5 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8} / 0,5 \cdot 10^{-8} = 1,7 \text{ Ом}$
- $R_{\text{железа}}=5 \cdot 9,9 \cdot 10^{-8} / 0,5 \cdot 10^{-8} = 9,9 \text{ Ом}$
- Т.к. соединение параллельное  $U_1=U_2$  и  $Q=(U^2/R) \cdot t$  и поэтому кол-во теплоты обратнопропорционально сопротивлению проводника.

## Последовательно

- Дано:
- $L=5 \text{ м}$
- $\rho_{\text{меди}}=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- $\rho_{\text{железа}}=9,9 \cdot 10^{-8}$
- $S=5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2$
- \_\_\_\_\_

$R_1=?$

Решение

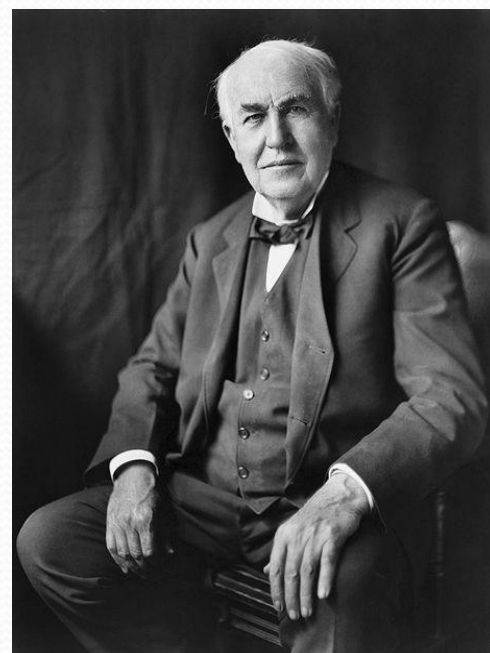
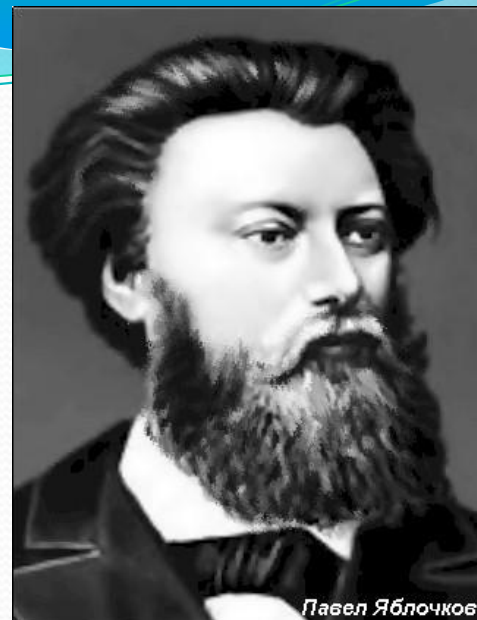


- $L=RS/\rho$  ;  $RS=L\rho$  ;  $R=L\rho/S$
- $R_{\text{меди}}=5 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8} / 0,5 \cdot 10^{-8} = 1,7 \text{ Ом}$
- $R_{\text{железа}}=5 \cdot 9,9 \cdot 10^{-8} / 0,5 \cdot 10^{-8} = 9,9 \text{ Ом}$
- Т.к. соединение последовательное  $I_1=I_2$  и  $Q=I^2Rt$  и поэтому кол-во теплоты прямопропорционально сопротивлению проводника.

## II. История и развитие электрического тока.

История электрического освещения началась в 1870 году с изобретения лампы накаливания, в которой свет вырабатывался в результате поступления электрического тока. Самые первые осветительные приборы, работающие на электрическом токе, появились в начале 19 века, когда было открыто электричество. Эти лампы были достаточно неудобны, но, тем не менее, их использовали при освещении улиц.

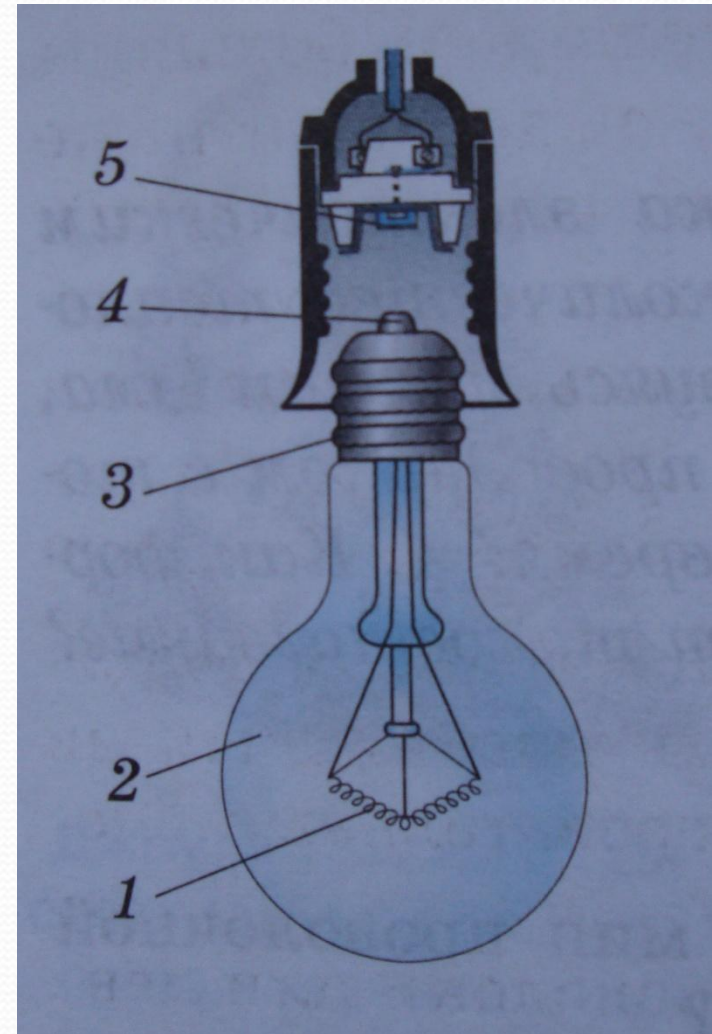
И, наконец, 12 декабря 1876 года русский инженер Павел Яблочков открыл так называемую «Электрическую свечу», в которой 2 угольные пластинки, разделенные фарфоровой вставкой, служили проводником электричества, накалявшего дугу, и служившую источником света. Лампа Яблочкова нашла широчайшее применение при освещении улиц крупных городов.



# III. «Потребители электрической энергии»

а) устройство лампы накаливания;

- 1) Спираль
- 2) Стекло́нный баллон
- 3) Цоко́ль лампы
- 4) Основание цоко́ля
- 5) Пружинящий контакт патрона

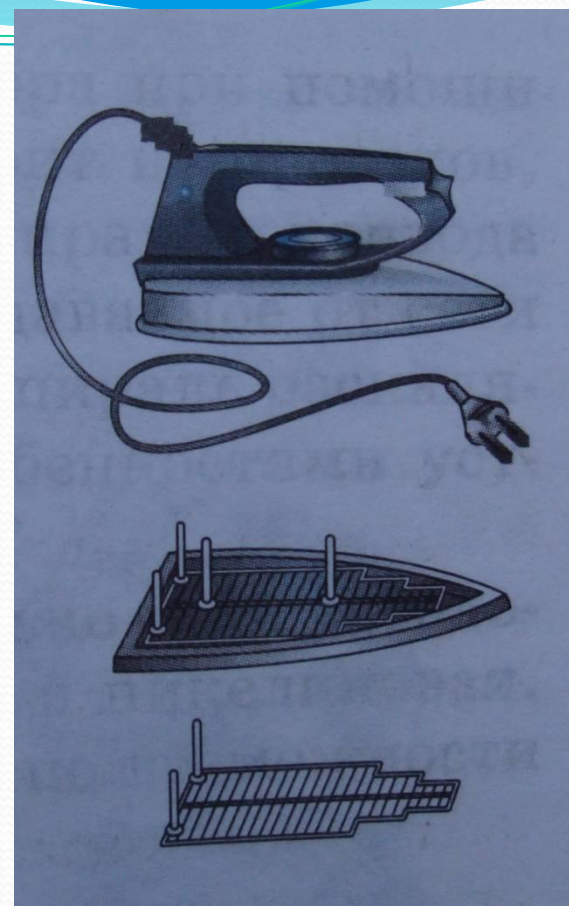




## Энергосберегающая лампа

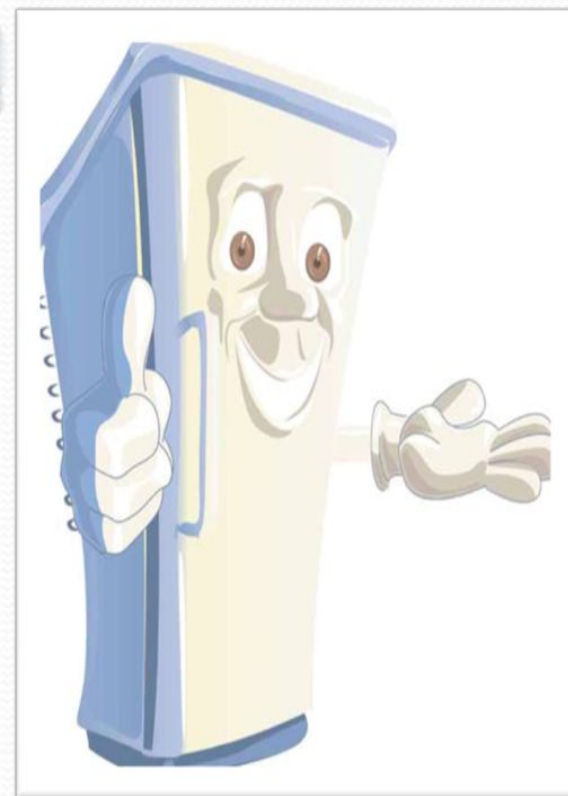


Газоразрядная лампочка светится под действием коротковолнового излучения.



*Нагревательный элемент – это основная часть всякого нагревательного электрического прибора.*

## б) Различные потребители электрической энергии



## **VI. Формулы расчета стоимости электрической энергии**

**I.  $A = Pt$**

**II. Стоимость =  $A(\text{кВт} \cdot \text{ч}) \times \text{Тариф}$**

**III.  $A$  работа тока**

**IV.  $P$  мощность тока**

**V.  $t$  время работы потребителя**

•V. **КЛЛ- компактная люминесцентная лампа**

•Я рассчитал экономию израсходованной электроэнергии и стоимость её при использовании КЛЛ в своей комнате

I.W=  $150*12*30 = 54$  кВт ч – за месяц

II.Ст.=  $54*2,81= 151,74$  (руб.) оплата в месяц за лампу накаливания

III.W=  $20*12*30 = 7,2$  кВт ч если энергосберегающая лампа

IV.Ст.= $7,2*2,81=20,23$  (руб.) оплата в месяц за энергосберегающую лампу

V.Ст.=  $151,74-20,23=131,51$  (руб.)

VI.Ст.= $131,51*2=263,02$  (руб.) экономия так как в моей комнате 2 КЛЛ

VII.Таким образом, получается, что энергосберегающая компактная люминесцентная лампа, несмотря на высокую стоимость, экономичнее, чем дешевая лампа накаливания.

## •VI. Практическое исследование

I.  $P_1 = 100 \text{ Вт} = 0,1 \text{ кВт}$  - лампа накаливания

II.  $P_2 = 20 \text{ Вт} = 0,02 \text{ кВт}$  - энергосберегающая лампа

III. За месяц (30 дней)

IV.  $Ст_1 = 0,1 \text{ кВт} * 180 \text{ час} * 2,81 \text{ руб} = 50,58 \text{ руб.}$

V.  $Ст_2 = 0,02 \text{ кВт} * 180 \text{ час} * 2,81 \text{ руб} = 10,16 \text{ руб.}$

VI. Экономия электроэнергии  $18 \text{ кВт} - 3,6 \text{ кВт} = 14,4 \text{ кВт}$

• За год

•  $Ст_1 = 0,1 \text{ кВт} * 2190 \text{ час} * 2,81 \text{ руб} = 615,39 \text{ руб.}$

I.  $Ст_2 = 0,02 \text{ кВт} * 2190 \text{ час} * 2,81 \text{ руб} = 123,08 \text{ руб.}$

II. Экономия электроэнергии:  $219 \text{ кВт} - 43,8 \text{ кВт} = 175 \text{ кВт}$

III. Затраты с учётом стоимости лампочек : с энергосберегающей лампочкой экономия составила 492,3 руб.

**VII. Энергосбережение** – одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с экологическими проблемами.

**23 ноября 2009 года президент Российской Федерации Д.А.Медведев подписал федеральный закон № 262-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»**

## Что проходит в нашем техникуме по энергосбережению?

- В нашем техникуме используются энергосберегающие люминесцентные лампы
- На классных часах проводятся краткий инструктаж по энергосбережению
- Нагревательные приборы используются рационально

### Возможности энергосбережения в техникуме.

- Основные возможности энергосбережения зависящие от нас, студентов – это экономия электроэнергии и тепла
- Пользоваться электрическим светом, только по необходимости
- В кабинетах не «гонять» компьютер с утра до вечера
- Сохранять тепло помогает оклейка и утепление окон.
- Следить, чтобы двери и окна были плотно закрыты
- Открыть жалюзи в кабинетах иначе лампочки в кабинетах горят целый день
- В коридорах горит свет во время уроков

## **Возможности энергосбережения в своём доме.**

- Заменить лампы накаливания на современные энергосберегающие лампы
- Выключать неиспользуемые приборы из сети (телевизор, видеомаягнитофон, музыкальный центр)
- Стирать в стиральной машине при полной загрузке и правильно выбирать режим стирки
- Своевременно удалять из электрочайника накипь
- Не пересушивать бельё это даёт экономию при глажке
- Чаще менять мешки для сбора пыли в пылесосе
- Ставить холодильник в самое прохладное место на кухне
- Использовать светлые шторы, обои
- Чаще мыть окна, на подоконники ставить небольшое количество цветов
- Не закрывать плотными шторами батареи отопления



## **VIII. Закрепление изученного материала. Обсудить решение нескольких задач:**

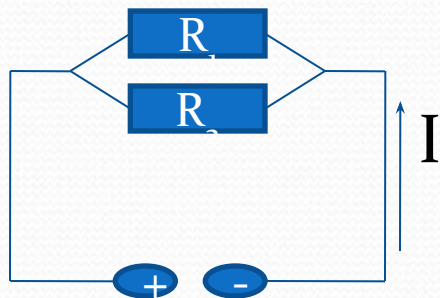
- Спираль электрической плиты укоротили. Как измениться количество выделяемой в ней теплоты, если плитку включить в то же напряжение.
- Какое количество теплоты выделится в течении часа в проводнике сопротивление  $10\ \text{Ом}$  при силе тока в  $2\ \text{А}$ ?
- Определите количество теплоты которое дает электроприбор мощностью  $2\ \text{кВт}$  за  $10\ \text{мин}$  работы.

## **IX. Домашнее задание**

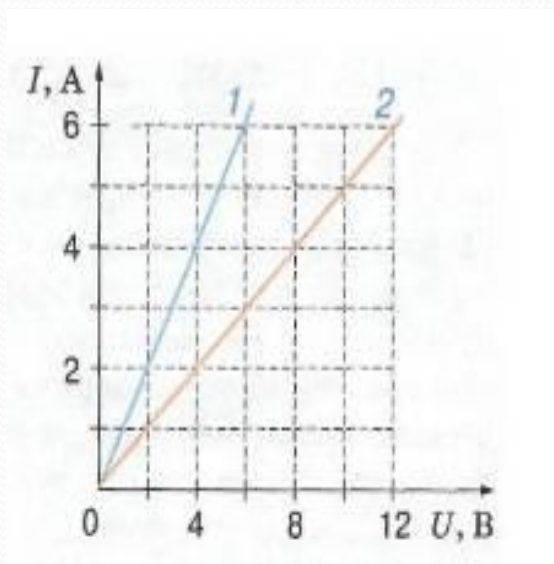
§ 17.4 учебника, вопросы к параграфу

- 
- **Слова по горизонтали должны означать:**
- 
- **1,2.** Английский и русский ученые, установившие на опыте независимо друг от друга, от чего зависит количество теплоты, выделяемое проводником с током.
- **3.** Часть электрической лампы накаливания, которая ввинчивается в патрон.
- **4.** Русский ученый, открывший явление электрической дуги.
- **5.** Металл, из которого изготавливают спираль лампы накаливания.
- **6.** Изобретатель первой лампы накаливания, пригодной для практического использования.
- **7.** Изобретатель дуговой лампы – электрической свечи.
- **8.** Американский изобретатель, усовершенствовавший лампу накаливания и создавший для нее патрон.
- **9.** Материал, из которого изготавливают баллон лампы накаливания.
- **10.** Газ, применяемый для изготовления ламп накаливания.

- 1) Два резистора  $R_1$  и  $R_2$  соединены параллельно и подключены к источнику тока. Сила тока в цепи равна  $I = 2\text{A}$ . Сопротивления резисторов равны соответственно  $R_1 = 40\ \Omega$  и  $R_2 = 60\ \Omega$ . Определите силу тока в каждом резисторе.



- 2) Найдите сопротивление проводников.



- 3) Подсчитайте общее сопротивление
- резисторов, общую силу тока и силу
- тока в каждом резисторе

