

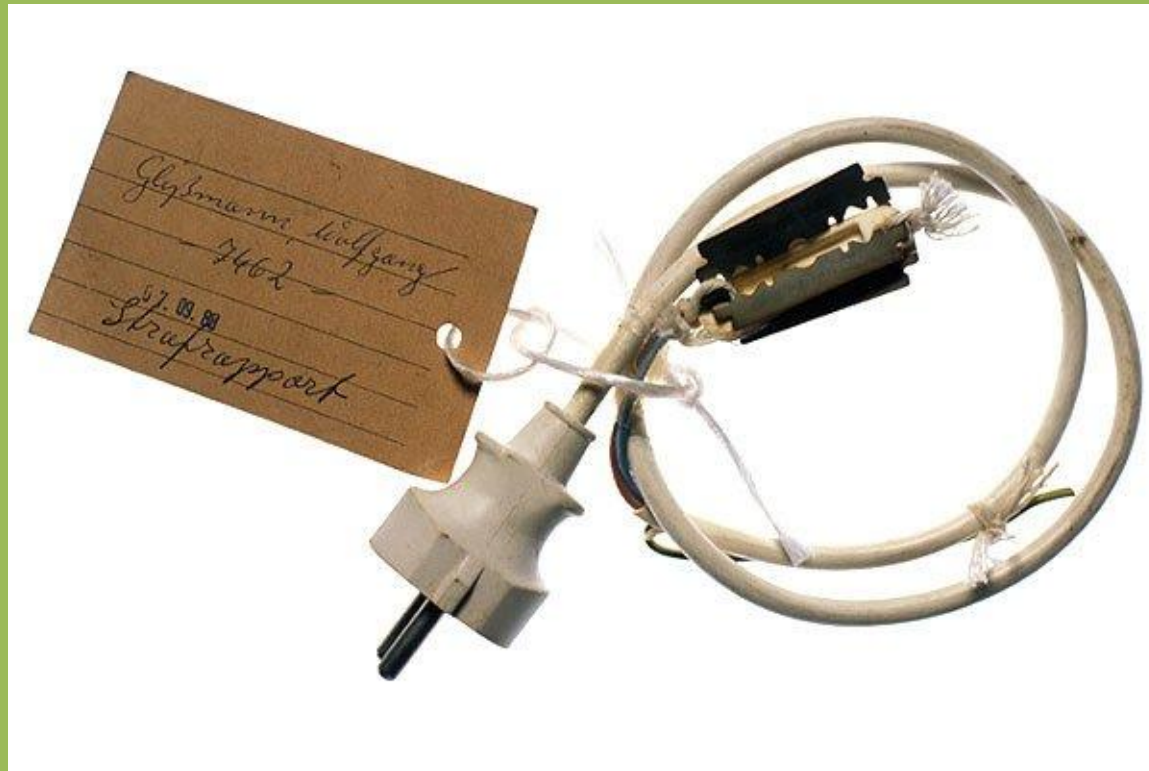
# Электродный нагревательный элемент

Работа по физике  
ученика 9 В класса  
ГОУ СОШ №619  
Вощинина Павла

# Цель моей работы:

- Изучить принцип работы нагревательного элемента электродного типа и сравнить его с нагревательным элементом типа ТЭН (трубчатый электронагреватель).
- Узнать историю создания подобных элементов и найти применения данного устройства.

# Самодельный электродный нагревательный элемент



# Типы нагревательных элементов

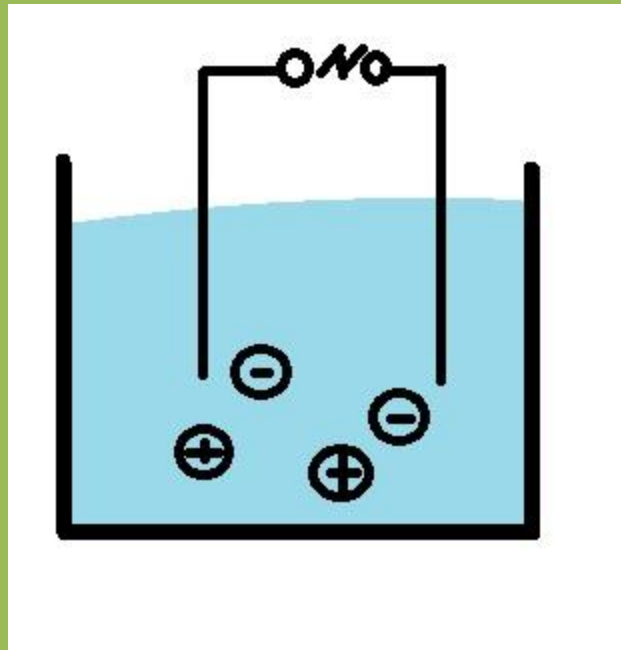


Электродный  
нагревательный  
элемент



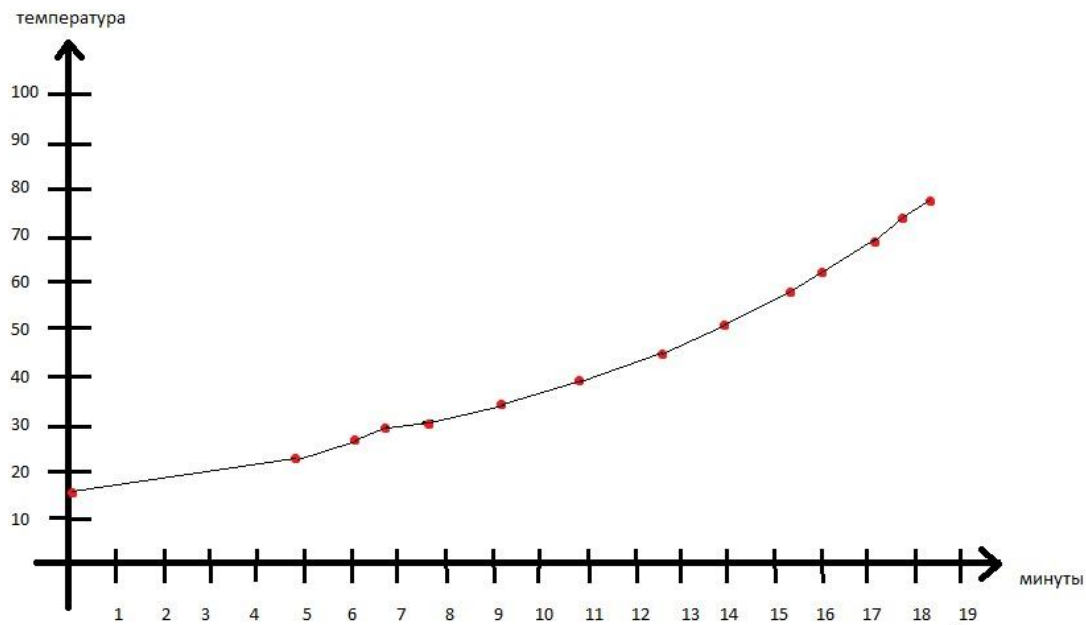
Трубчатый  
нагреватель

# Схема работы электродного нагревательного элемента

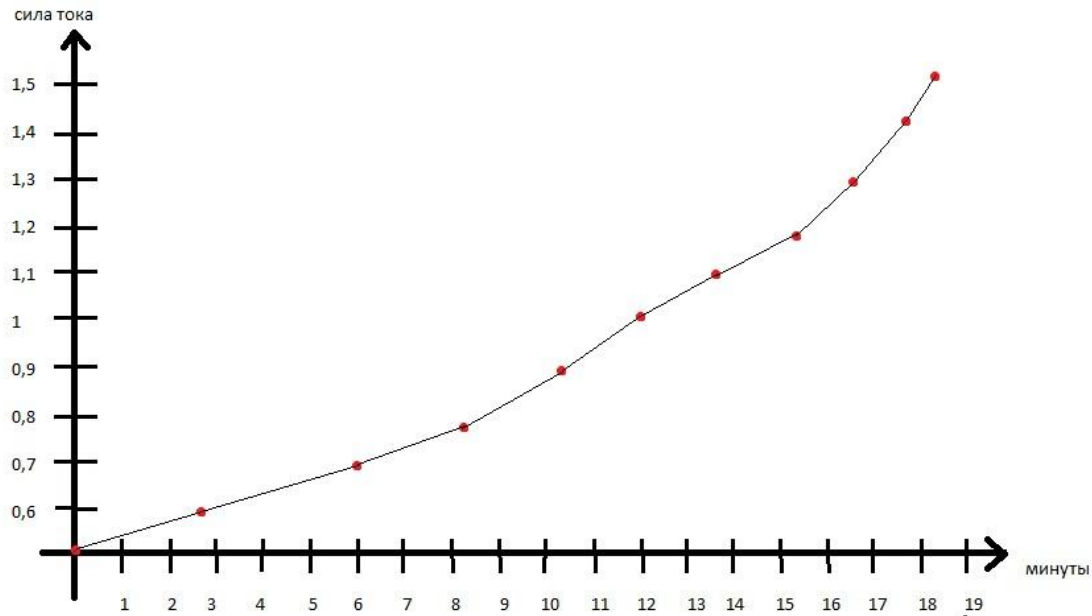


Ионы солей, растворённые в  
воде, движутся под действием  
электрического поля

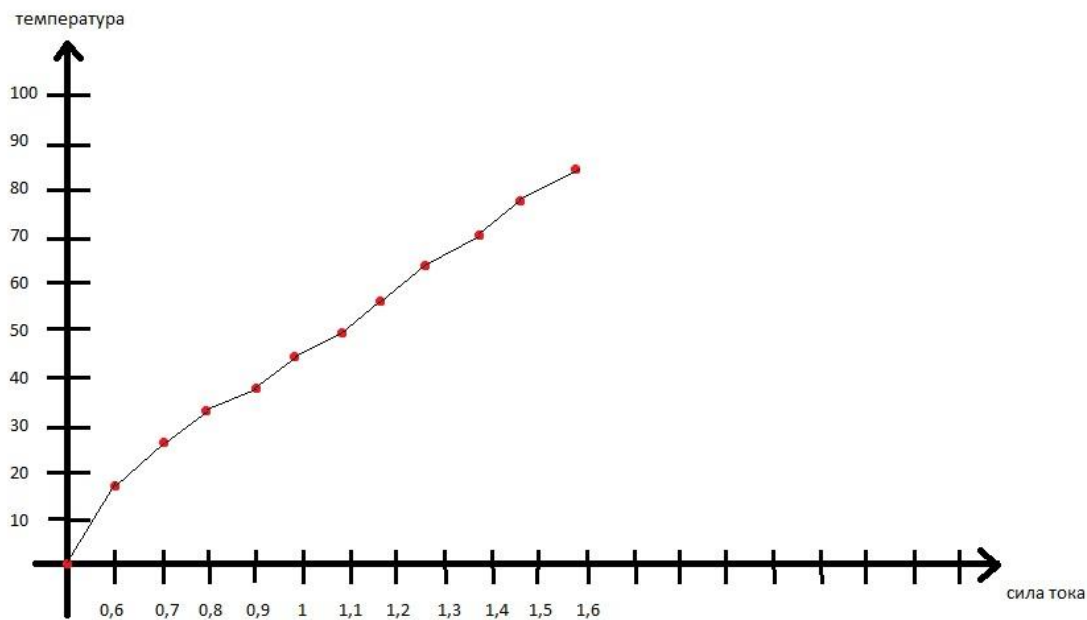
# График зависимости температуры от времени



# График зависимости силы тока от времени



# График зависимости температуры от силы тока





# Рабочие формулы

- $\text{КПД} = Q / A * 100\%$
- $A = U * I * t$  - работа
- $Q = c * m * (t_2 - t_1)$  – количество теплоты
- $P = U * I$  – мощность нагревательного элемента

# Данные опыта

- Q
  - $t_1=20^{\circ}\text{C}$
  - $t_2=95^{\circ}\text{C}$
  - $m=660\text{ г}$
  - $c=4200\text{ Дж}/(\text{кг}^{\circ}\text{C})$
- A
- $U=220\text{В}$
- $I=0.75\text{А}$
- $t=33\text{ МИН}=1980\text{ с}$

# Полученные результаты

$Q=207900$  Дж – количество теплоты

$A=326700$  Дж – работа электрического тока

$\text{КПД} = 207900 / 326700 * 100\% = \mathbf{63,6\%}$  -  
коэффициент полезного действия

$P = 220 * 0.75 = \mathbf{165\text{Вт}}$  – мощность  
нагревательного элемента

# Недостатки ЭНЭ

- Электрический ток пропускается непосредственно через теплоноситель, что значительно повышает риск поражения током.
- Ионизация теплоносителя приводит со временем к изменению его химического состава.
- Требуется тщательная подготовка теплоносителя по электропроводности.
- непригодны для использования обычных тосолов, антифризов и дистиллированной воды в качестве теплоносителя.

# Достоинства ЭНЭ

- Отсутствие воды в котле во включённом состоянии (сухой ход) не приводит к каким либо последствиям и выходу его из строя в виду отсутствия нагрева воды.
- Отложение накипи на электродах котла всего лишь снижает его мощность и не приводит к разрушению электродов.
- Электродные котлы обычно более компактные, чем ТЭНовые.

# Применение электродного нагревательного элемента



Отопительная  
система дома



Нагревательный  
элемент на  
флоте

# Применения

- В 19-20 веках данная технология использовалась во флоте.
- Фирма «Галан» производит оборудование для создания отопительных систем.
- Используется как защита от дождя. При попадании влаги на прибор, происходит его отключение.

# Вывод

- 1. Мощность и КПД нагревательного элемента зависит от состава воды.
- 2. Так как КПД нагревательного элемента зависит от количества солей содержащихся в воде, нагреватель такого типа нельзя использовать для приготовления пищи.
- 3. Электродный нагревательный элемент можно использовать для отопления дома.
- 4. Электродный нагревательный элемент обладает большим КПД, по сравнению с ТЭНовыми нагревателями, но они опаснее.



# Литература

1. Козин В.Е, Левина Т.А., Марков А.П., и др.

Теплоснабжение. - М.: Высшая школа, 1980

2. Сканави А.Н. Отопление. Учебник для вузов. –М.: АСВ, 2008

3. [mirtepla.ru](http://mirtepla.ru)

4. [subscribe.ru](http://subscribe.ru)

5. [motor-remont.ru](http://motor-remont.ru)