



Электрический ток в разных средах.

# Электрический ток в вакууме

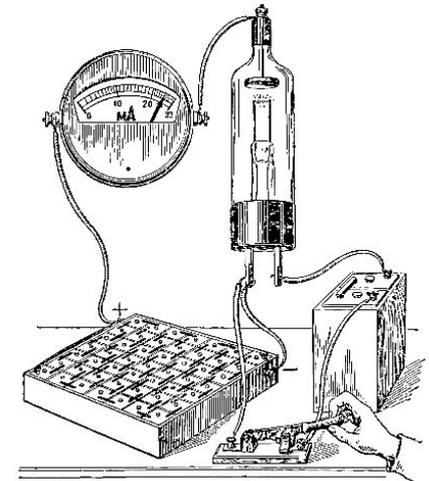
# Что такое вакуум?

- ❖ На основе атомно-молекулярного учения, вакуум – степень разрежения газа, при которой соударения (столкновения) молекул практически нет, когда:

$$p \ll p(\text{атм.}); p < 10^{(-13)} \text{ мм рт. ст.}$$

- ❖ Электрический ток в нормальных условиях в вакууме невозможен, поскольку в нём нет заряженных частиц: следовательно, вакуум является диэлектриком.
- ❖ Создать электрический ток в вакууме возможно, если использовать источник заряженных частиц;
  - действие источника заряженных частиц может быть основано на явлении **термоэлектронной эмиссии.**

Рис. 1. Опыт касательно электрического тока в вакууме: электрическая цепь, измерение силы тока.



# В чём суть термоэлектронной эмиссии?

- ❖ Испускание электронов из металлов при его нагревании называют термоэлектронной эмиссией.
- ❖ Кинетическую энергию, необходимую для эмиссии, металлы получают при разогревании до очень высоких температур –это работа выхода:

- ❖ Тем больше электр  $\frac{mv^2}{2} \geq A_{\text{вых}}$  ает из металла, чем значение энергии больше работы выхода.

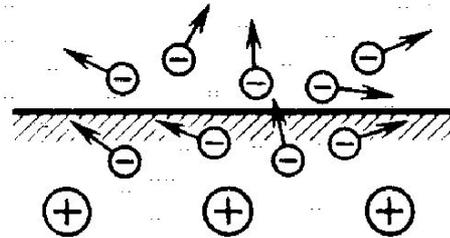
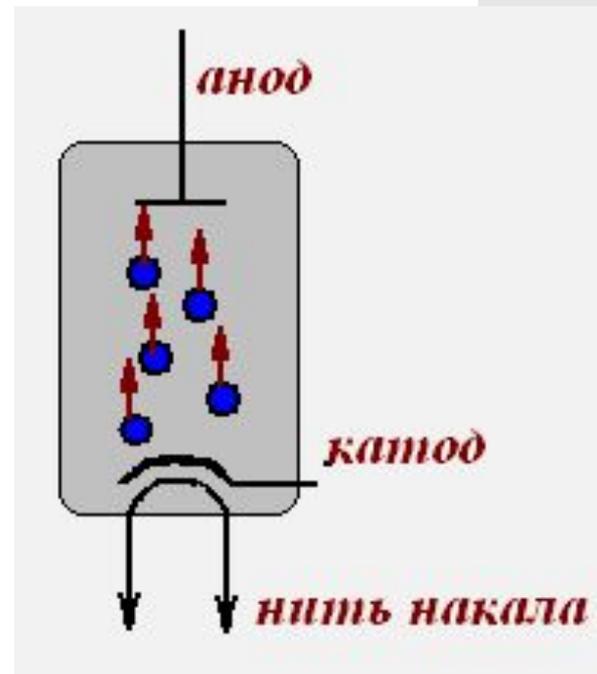


Рис. 2. Схема термоэлектронной эмиссии, или эффекта Ричардсона-Эдисона

# Осуществление термоэлектронной эмиссии

- ❖ Для осуществления термоэлектронной эмиссии в качестве катода используют тонкую проволочную нить из тугоплавкого металла (нить накала). Подключенная к источнику тока нить раскаляется и с ее поверхности вылетают электроны. Вылетевшие электроны попадают в электрическое поле между двумя электродами и начинают двигаться направленно, создавая электрический ток.

Рис. 3. Устройство вакуумного диода

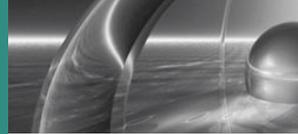


# Рабочие температуры

- ❖ Рабочие температуры накаливания вольфрамовой нити электрической лампы:

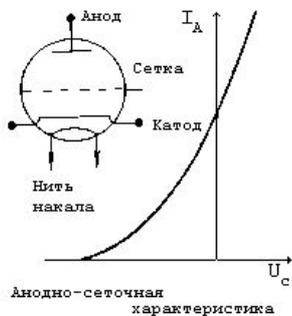
приблизительно  $2000^{\circ}\text{-}2800^{\circ}\text{C}$

Чем больше температура накаливания, тем выше будет КПД лампы накаливания и белизна света. Температура накаливания лампы ограничивается очень важным фактором – температурой плавления. Температура  $5771\text{ K}$  недостижима, потому что при ней плавится и разрушается любой известный материал. Температура плавления вольфрама -  $3410^{\circ}\text{C}$



# Что лежит в основе этого действия?

## ❖ Электрические лампы (вакуумные диоды и триоды)



Лампа, показанная на большом рис. слева, не является вакуумной: в современных лампах колбы могут заполняться инертными газами или галогенами. Галогенные лампы имеют большую температуру накаливания, КПД и срок службы

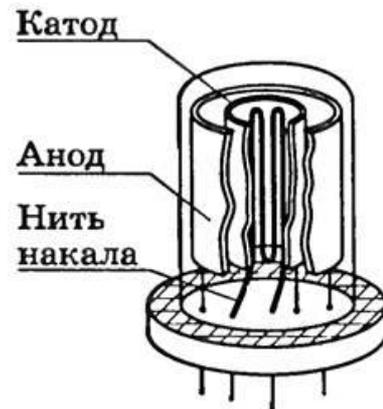
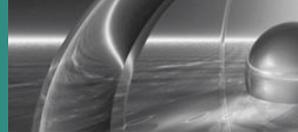


Рис. 4. Различные виды электрических ламп, примерные схемы вакуумного диода и триода

Электронно-лучевые трубки как разновидность  
применения электрического тока в вакууме

# ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУЧОК. ЭЛТ



# Кратко об электронных пучках

❖ **Электронные пучки – это поток быстро летящих электронов в электронных лампах и газоразрядных устройствах.**

❖ **Свойства электронных пучков:**

- отклоняются в электрических полях;
- отклоняются в магнитных полях под действием силы Лоренца;
- при торможении пучка, попадающего на вещество возникает рентгеновское излучение;
- вызывает свечение ( люминесценцию ) некоторых твердых и жидких тел ( люминофоров );
- нагревают вещество, попадая на него.

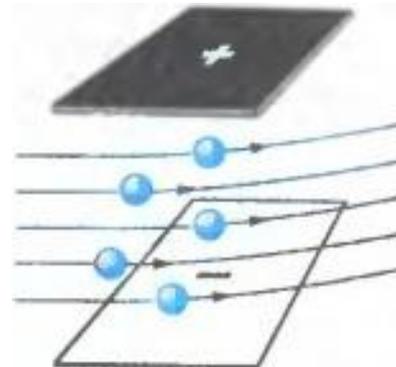


Рис. 16.20

Рис. 5, 6.  
Электронные пучки



Рис. 16.23

# Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ)

- ❖ На основе термоэлектронной эмиссии и свойств электронных пучков работают ЭЛТ.
- ❖ ЭЛТ состоит из электронной пушки, горизонтальных и вертикальных отклоняющих пластин-электродов и экрана. В электронной пушке электроны, испускаемые подогревым катодом, проходят через управляющий электрод-сетку и ускоряются анодами. Электронная пушка фокусирует электронный пучок в точку и изменяет яркость свечения на экране. Отклоняющие горизонтальные и вертикальные пластины позволяют перемещать электронный пучок на экране в любую точку экрана. Экран трубки покрыт люминофором, который начинает светиться при бомбардировке его электронами.

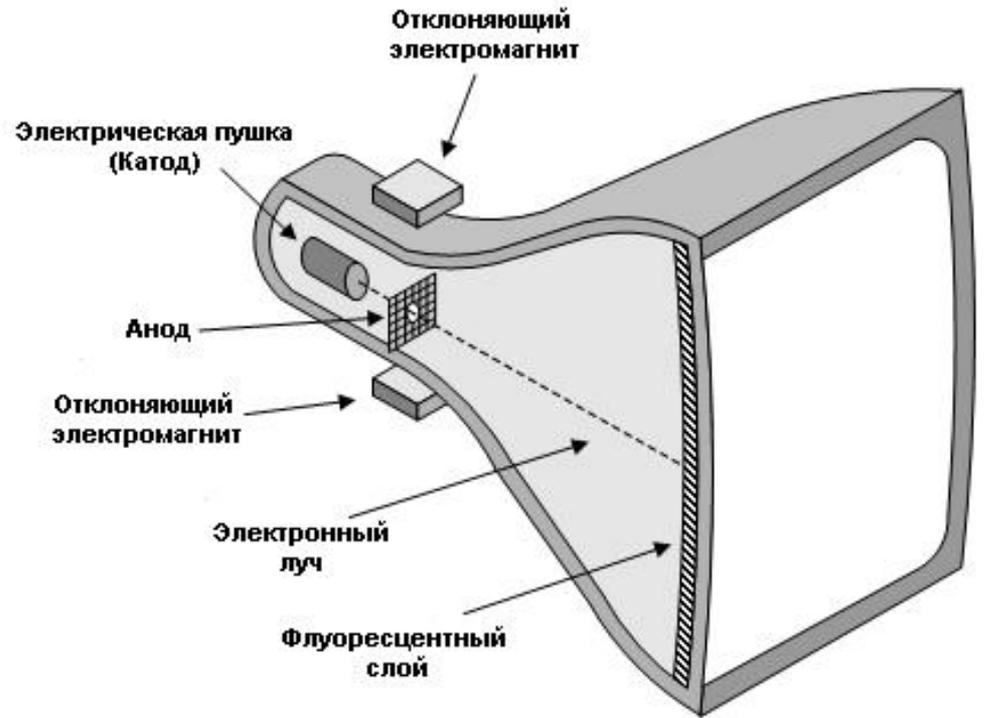


Рис. 7. Строение электронно-лучевой трубки. Внутри создан глубокий вакуум.

# Применение ЭЛТ

- ◆ Кинескопные телевизоры;
- ◆ Осциллографы в измерительной технике.



*Рис. 7. Способы применения ЭЛТ*

# Спасибо

Презентацию подготовил: Евгений Лузан, ученик 9-Б класса  
СШ №135 (Киев)