

Электрический ток в вакууме

Что такое вакуум?

- **Вакуум** - это такая степень разрежения газа, при которой соударений молекул практически нет (длина свободного пробега частиц от столкновения до столкновения больше размеров сосуда)
($p \ll p_{\text{атм}} \sim 10^{-13}$ мм рт. ст.)
- Электрический ток невозможен, т.к. возможное количество ионизированных молекул не может обеспечить электропроводность.
- Создать электрический ток в вакууме можно, если использовать источник заряженных частиц.
- Действие источника заряженных частиц может быть основано на явлении **термоэлектронной эмиссии**.

Термоэлектронная эмиссия

- **Термоэлектронная эмиссия** - это испускание электронов твердыми или жидкими телами при их нагревании до температур, соответствующих видимому свечению раскаленного металла.
- Условие вылета электронов: $E_k \geq A_{\text{ВЫХ}}$ $E_k \sim f(T)$,
 $A_{\text{ВЫХ}} \sim f(\text{свойства вещества})$
- Нагретый металлический электрод непрерывно испускает электроны, образуя вокруг себя электронное облако.
- В равновесном состоянии число электронов, покинувших электрод, равно числу электронов, возвратившихся на него (т.к. электрод при потере электронов заряжается положительно).
- Чем выше температура металла, тем выше плотность электронного облака.

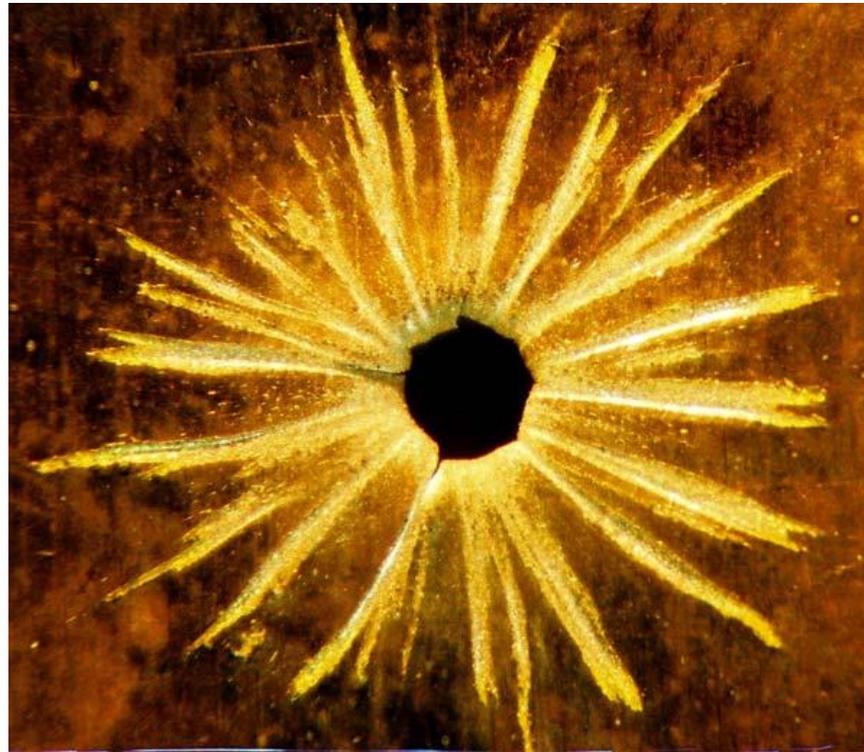
Фотоэлектронная эмиссия

- **Фотоэлектронная эмиссия** - это испускание электронов твердыми или жидкими телами при облучении
- Условие вылета электронов: $E \geq A_{\text{К}} \sim f(T)$, $A_{\text{ВЫХ}} \sim f$ (свойства вещества)
- Облученный металлический электрод непрерывно испускает электроны, образуя вокруг себя электронное облако.
- Чем выше энергия облучения, тем выше плотность электронного облака.
- Катод выполняется из щелочных и щелочно-земельных металлов с малой работой выхода



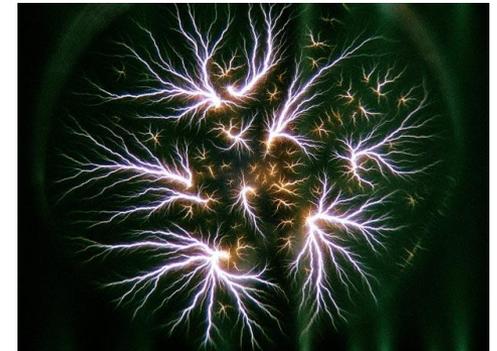
Электронные пучки

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
- вызывают свечение (люминесценцию) некоторых твердых и жидких тел (люминофоров)
- нагревают вещество, попадая на него.



Электронно-лучевая трубка



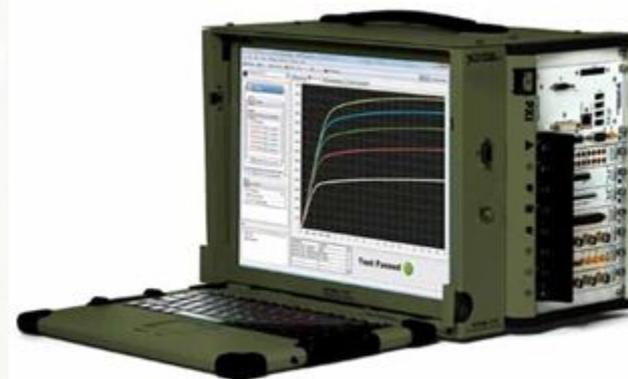
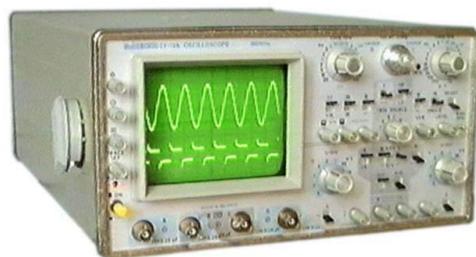
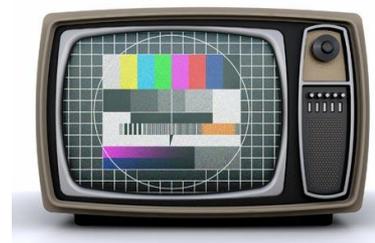
Электронно – лучевая трубка – электровакуумный прибор, в котором используется электронный пучок малого сечения, который может отклоняться в любом направлении, и, попадая на люминесцентный экран, создавать изображение.

Работа электронно - лучевой трубки

- В электронной пушке электроны, испускаемые подогреваемым 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.

Применение электронно – лучевой трубки

- кинескопы в телеаппаратуре
- дисплеи ЭВМ
- электронные осциллографы в измерительной технике



Электронные осциллографы широко применяются для исследования электрических сигналов, измерений, настройки радиотехнических устройств