

# Электрический ток в вакууме



# Электрический ток в вакууме

- Электрический Ток в Вакууме
- Если два электрода поместить в герметичный сосуд и удалить из сосуда воздух, то электрический ток в вакууме не возникает - нет носителей электрического тока. Американский ученый Т. А. Эдисон (1847-1931) в 1879 г. обнаружил, что в вакуумной стеклянной колбе может возникнуть электрический ток, если один из находящихся в ней электродов нагреть до высокой температуры. Явление испускания свободных электронов с поверхности нагретых тел называется термоэлектронной эмиссией. Работа, которую нужно совершить для освобождения электрона с поверхности тела, называется работой выхода. Явление термоэлектронной эмиссии объясняется тем, что при повышении температуры тела увеличивается кинетическая энергия некоторой части электронов в веществе. Если кинетическая энергия электрона превысит работу выхода, то он может преодолеть действие сил притяжения со стороны положительных ионов и выйти с поверхности тела в вакууме. На явлении термоэлектронной эмиссии основана работа различных электронных ламп.

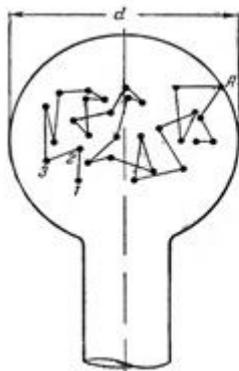
# Понятие вакуума

Вакуумом (от лат. *vacuum* — пустота) называют состояние газа или пара при давлении ниже атмосферного. Количественной характеристикой вакуума служит абсолютное давление.

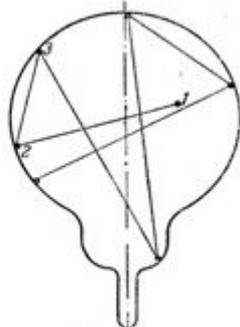
$PV = \nu RT$  – уравнение Менделеева – Клайперона =  $PV = nkT$

1.  $V/T = \text{const}$  – Гей-Люссака
2.  $PV = \text{const}$  – Бойля-Мариотта
3.  $P_{\text{сум}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$  – Дальтона

1. низкий вакуум:  $760 > P > 1$  мм рт.ст. ( $10^5 > P > 10^2$  Па)
2. средни:  $1 > P > 10^{-3}$  мм рт.ст. ( $10^2 > P > 10^{-1}$  Па)
3. высокий:  $10^{-3} > P > 10^{-7}$  мм рт.ст. ( $10^{-1} > P > 10^{-5}$  Па)
4. сверхвысокий:  $P < 10^{-7}$  мм рт.ст. ( $P < 10^{-5}$  Па)



$$\lambda = 1 / \sigma n$$



$$\lambda = 1 / P$$

Н, км	Р, Па
50	$10^2$
100	$10^{-1}$
300	$3 \cdot 10^{-6}$
380000 (Луна)	$10^{-9}$
Межпланетное пространство	$10^{-16}$

# Термоэлектронная эмиссия

- Процесс испускания электронов сильно нагретыми веществами называют **термоэлектронной эмиссией.**

Этот процесс представляет собой испарение при некоторой температуре, при которой еще нет испарения самого вещества.

# Вакуумные диоды

- **Электровакуумный диод** — вакуумная двухэлектродная электронная лампа. Катод диода нагревается до температур, при которых возникает термоэлектронная эмиссия. При подаче на анод отрицательного относительно катода напряжения все эмитированные катодом электроны возвращаются на катод, при подаче на анод положительного напряжения часть эмитированных электронов устремляется к аноду, формируя его ток. Таким образом, диод выпрямляет приложенное к нему напряжение. Это свойство диода используется для выпрямления переменного тока и детектирования сигналов высокой частоты.

# электронно-лучевая трубка

- **Электронно-лучевые приборы (ЭЛП)** — класс вакуумных электронных приборов, в которых используется поток электронов, сконцентрированный в форме одиночного луча или пучка лучей, которые управляются как по интенсивности (току), так и по положению в пространстве, и взаимодействуют с неподвижной пространственной мишенью (экраном) прибора. Основная сфера применения ЭЛП — преобразование оптической информации в электрические сигналы и обратное преобразование электрического сигнала в оптический — например, в видимое телевизионное изображение.

# применение

- Кинескопы используются в системах растрового формирования изображения:  
различного рода  
телевизорах, мониторах, видеосистемах.

Осциллографические ЭЛТ наиболее часто используются в системах отображения функциональных зависимостей: осциллографах, вольтоскопах, также в качестве устройства отображения на радиолокационных станциях, в устройствах специального назначения; в советские годы использовались и в качестве наглядных пособий при изучении устройства электронно-лучевых приборов в целом.