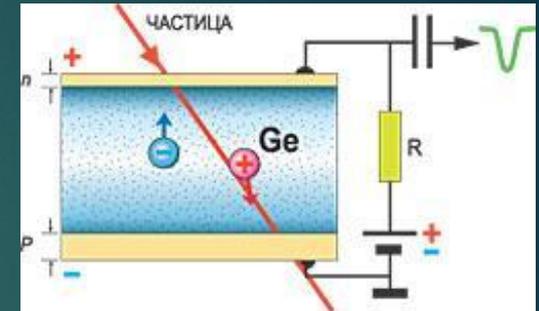
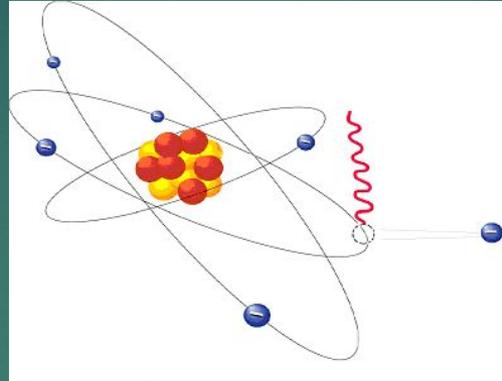




Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц

Выполнил студент группы ИС-19
Зубарев Виктор

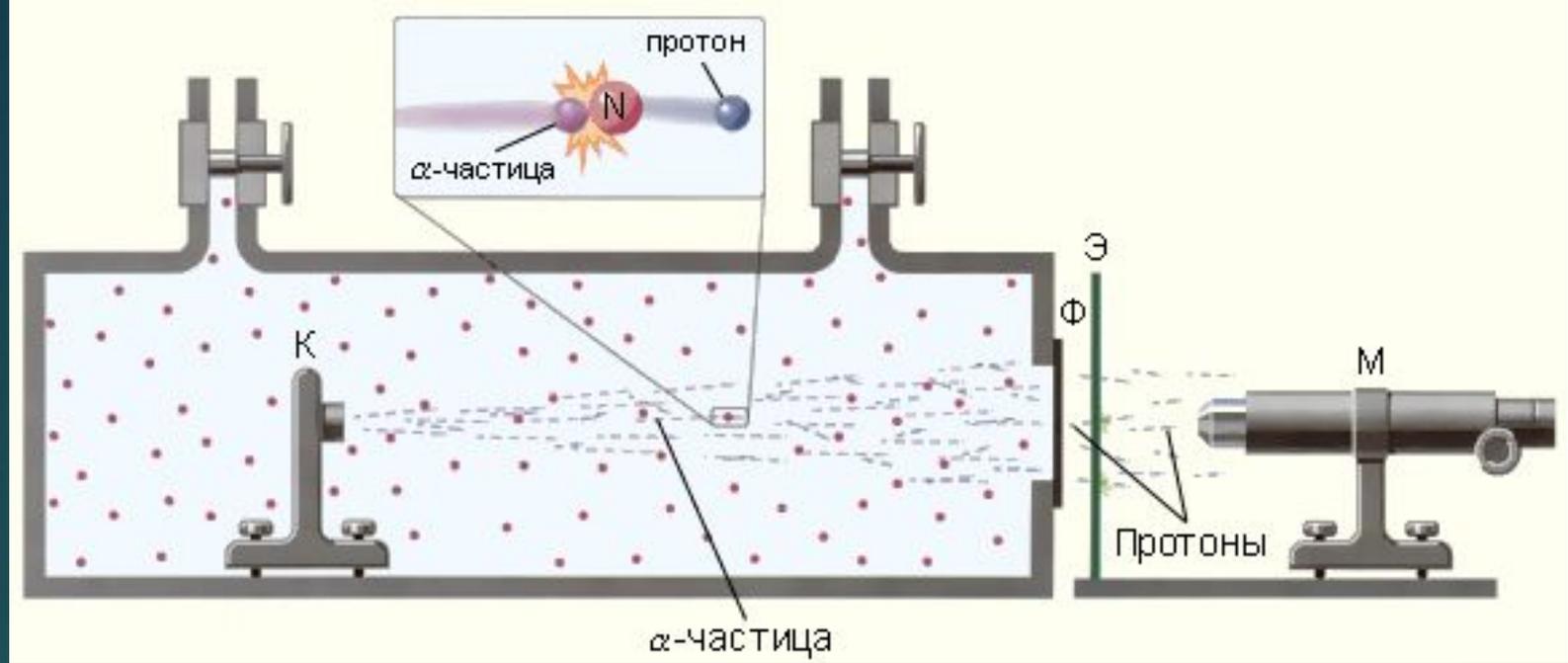


Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц - методы, основанные на свойстве радиоактивных излучений и частиц производить ионизацию атомов.

С целью наблюдения и регистрации элементарных частиц применяются пузырьковая камера, камера Вильсона, искровая камера, газоразрядные и полупроводниковые счетчики.

В зависимости от используемого прибора различают метод толстослойных фотоэмульсий, сцинтилляционный и ионизационный методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

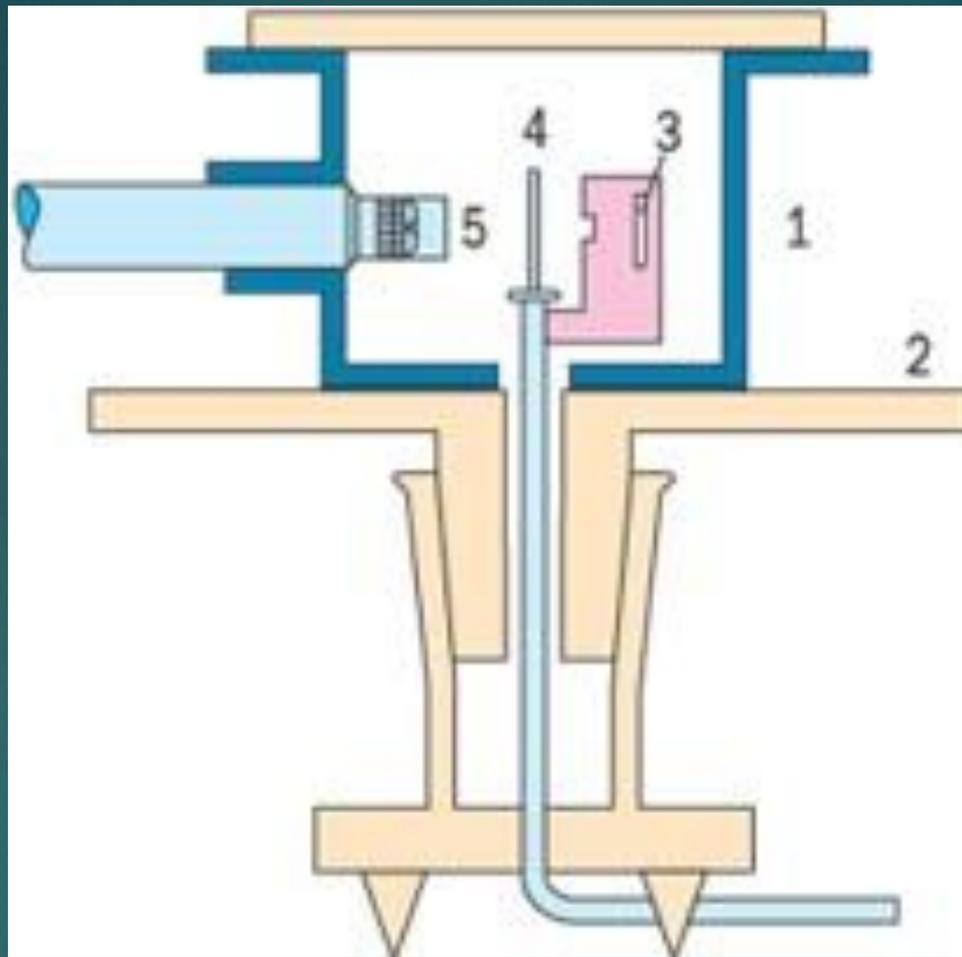


Сцинтилляционный счетчик

Сцинтилляционный счетчик - счётчик быстрых заряженных частиц, основанный на сцинтилляции.

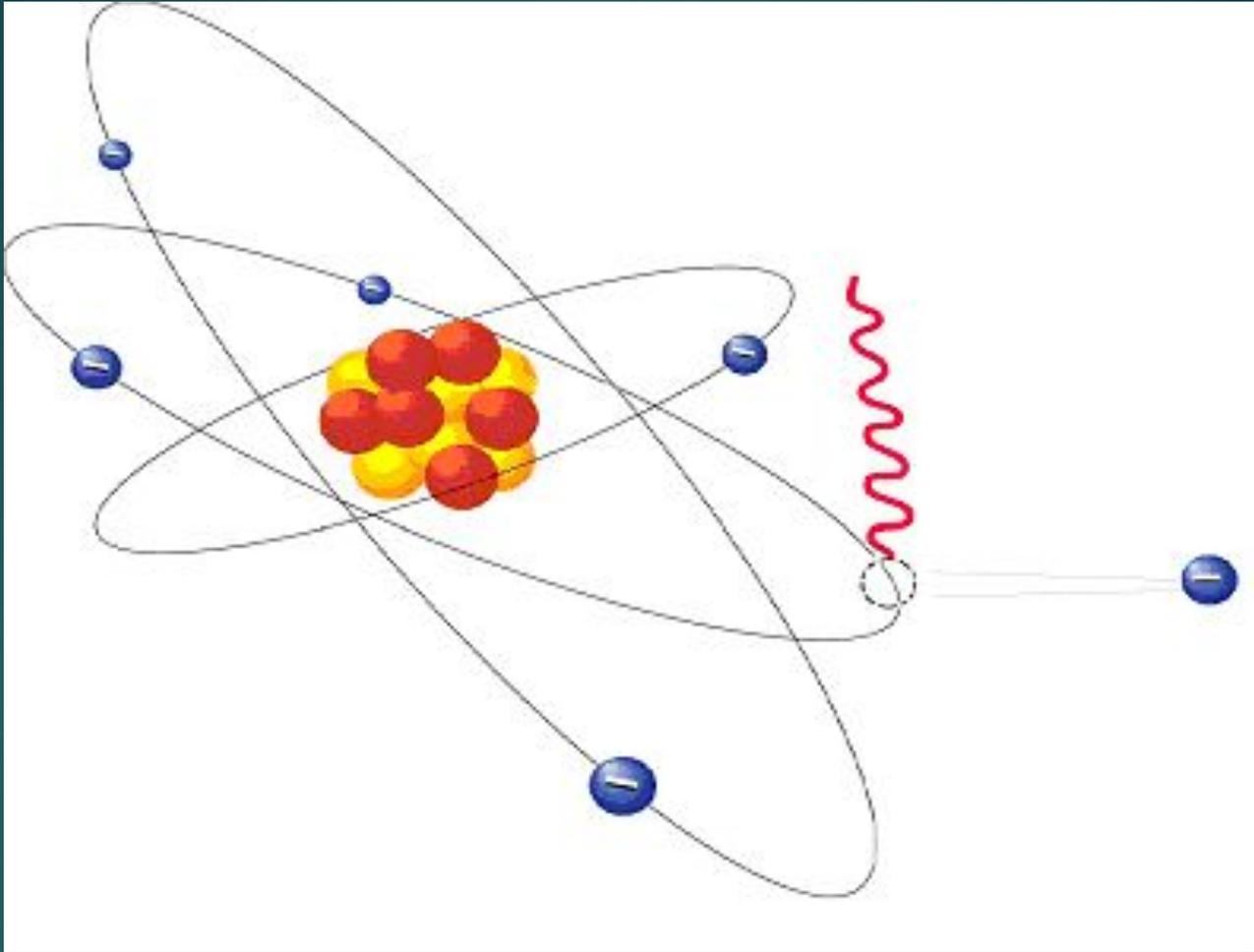
Спинтарископ

Спинтарископ - простейший сцинтилляционный счетчик, позволяющий непосредственно наблюдать проявления отдельных альфа-частиц. Основными деталями спинтарископа является экран, покрытый слоем сульфида цинка, и лупа. Альфа-радиоактивный препарат помещен на кончике иглы вблизи экрана. При попадании альфа-частицы в кристалл сульфида цинка возникает вспышка света, которую можно зарегистрировать при наблюдении через лупу.

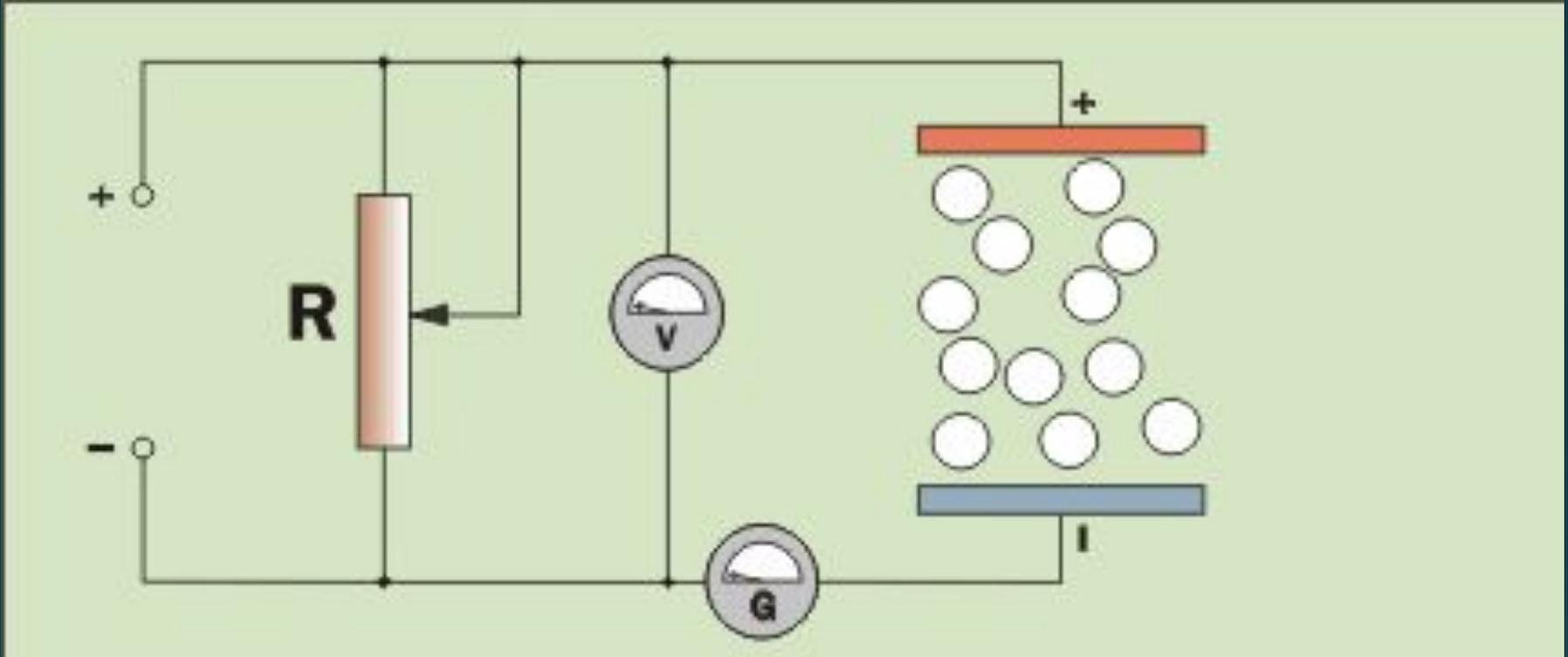


Метод сцинтилляций

1 – камера; 2 – основание; 3 – радиоактивный источник;
4 – люминесцирующий экран; 5 – микроскоп.



Ионизация газов излучением



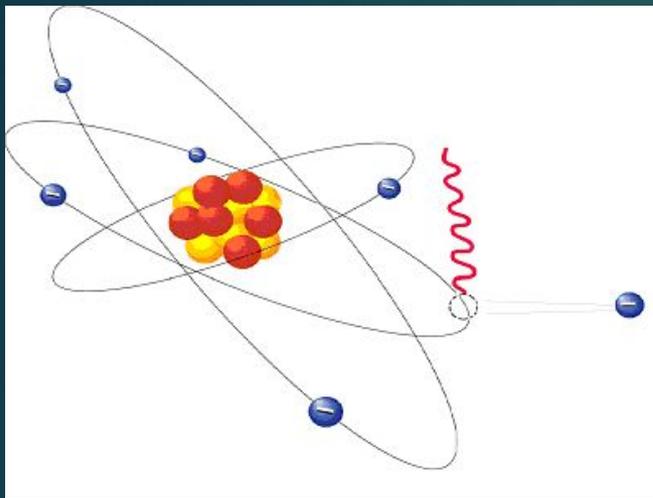
Вследствие Радиоактивные излучения и частицы ионизируют газ и он становится проводящим



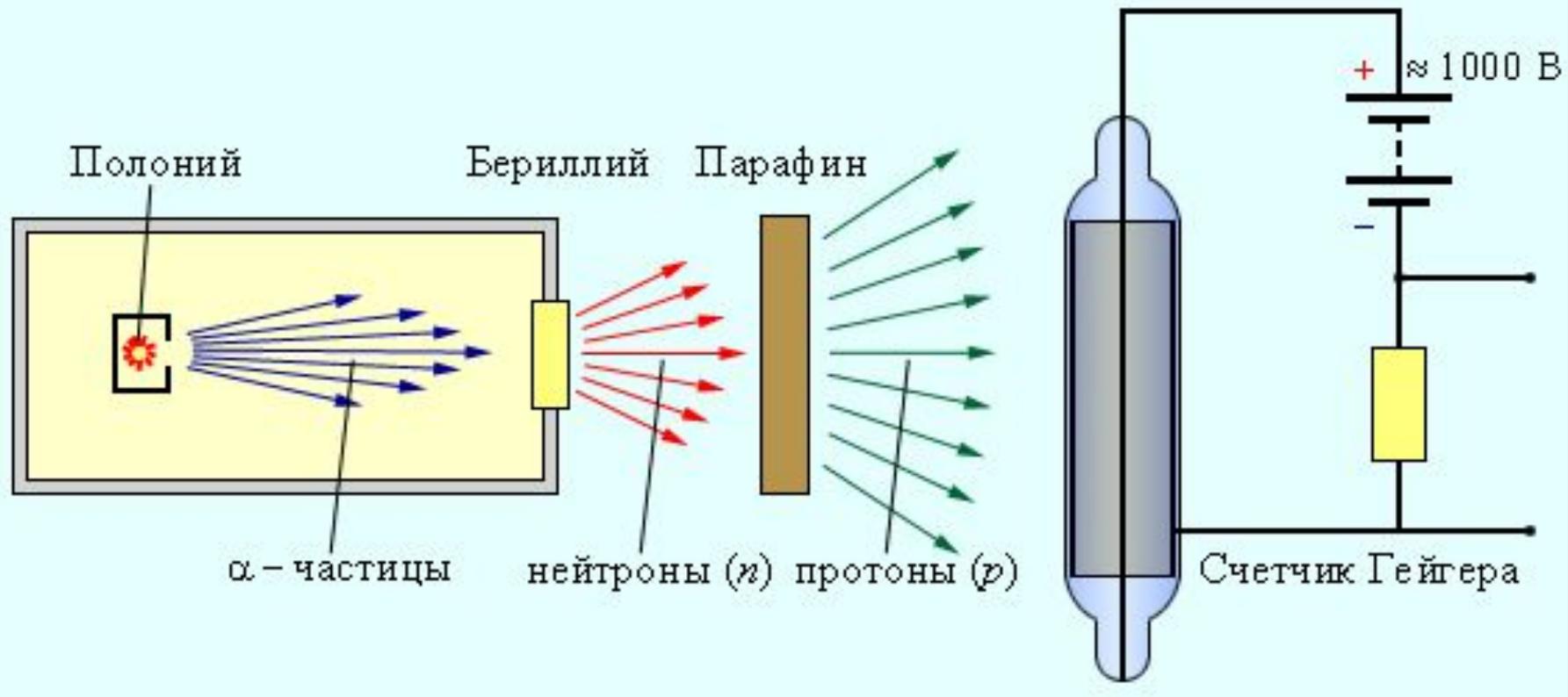
Счетчик Гейгера-Мюллера - газовый счетчик, применяемый для обнаружения и исследования радиоактивных и других ионизирующих излучений.

Счетчик Гейгера-Мюллера представляет собой газоразрядный промежуток с сильно неоднородным электрическим полем. Для регистрации ионизирующих частиц к электродам счетчика прикладывается высокое напряжение.

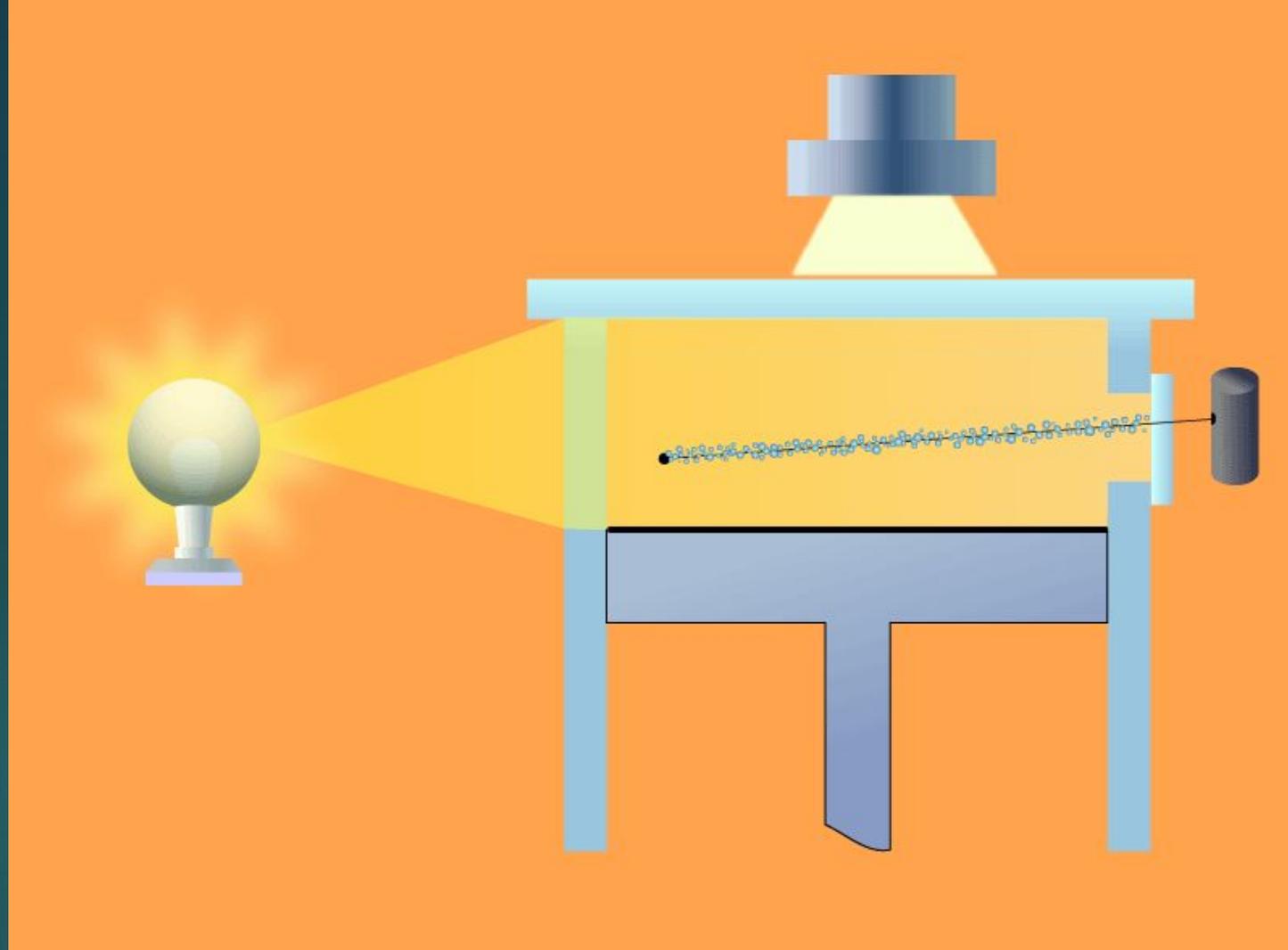
Заряженная частица, попав в рабочий объем, ионизирует газ, и в счетчике возникает коронный разряд.



Счетчик Гейгера - Мюллера

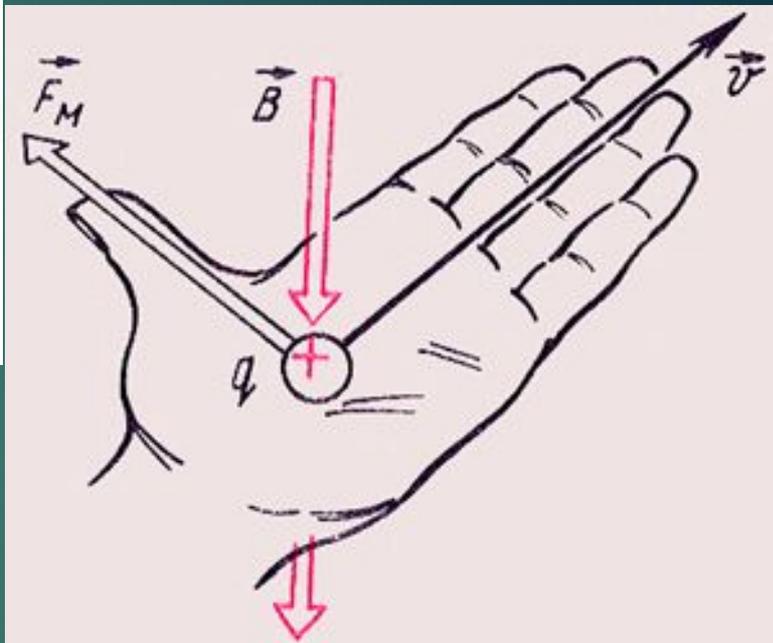
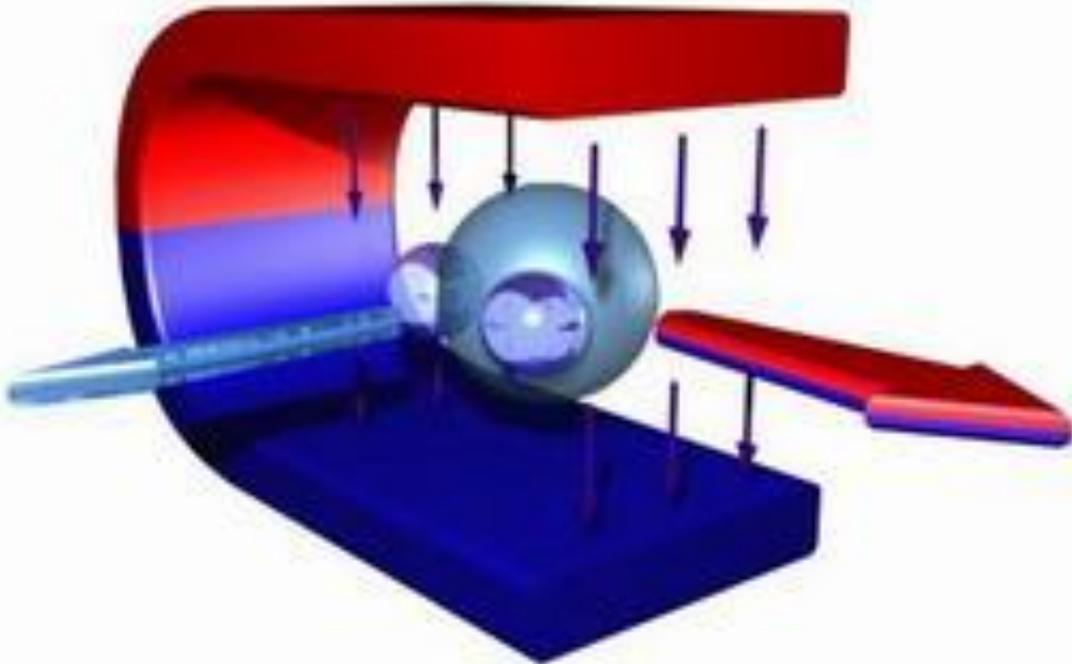


Открытие Чедвиком нейтрона

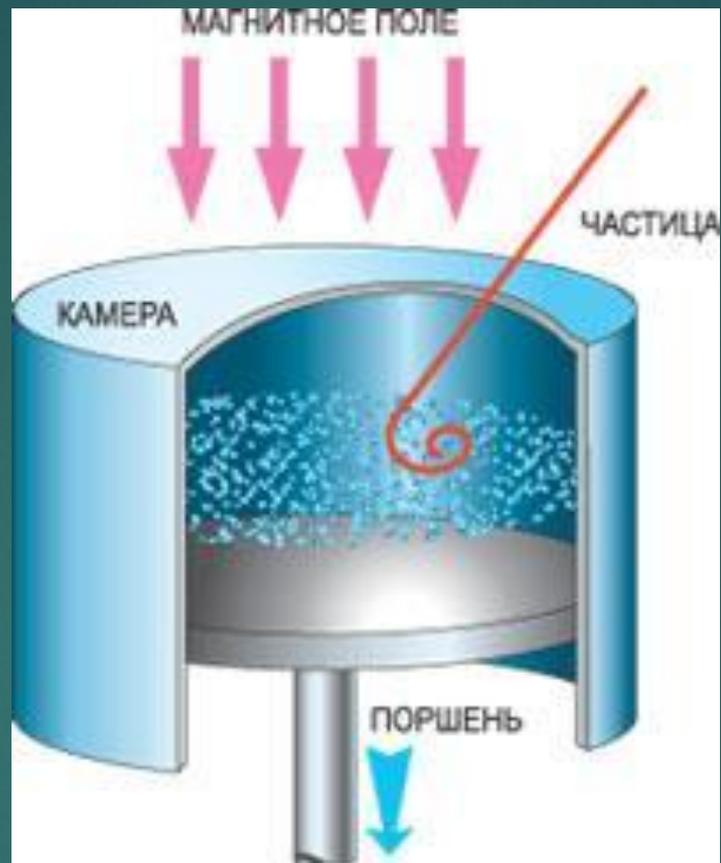


Камера Вильсона

Камера Вильсона - прибор для наблюдения движущихся с большой скоростью электрически заряженных микрочастиц, основанный на явлении конденсации паров вдоль их траекторий.



Сила Лоренца – сила действующая на заряд, движущийся в магнитном поле



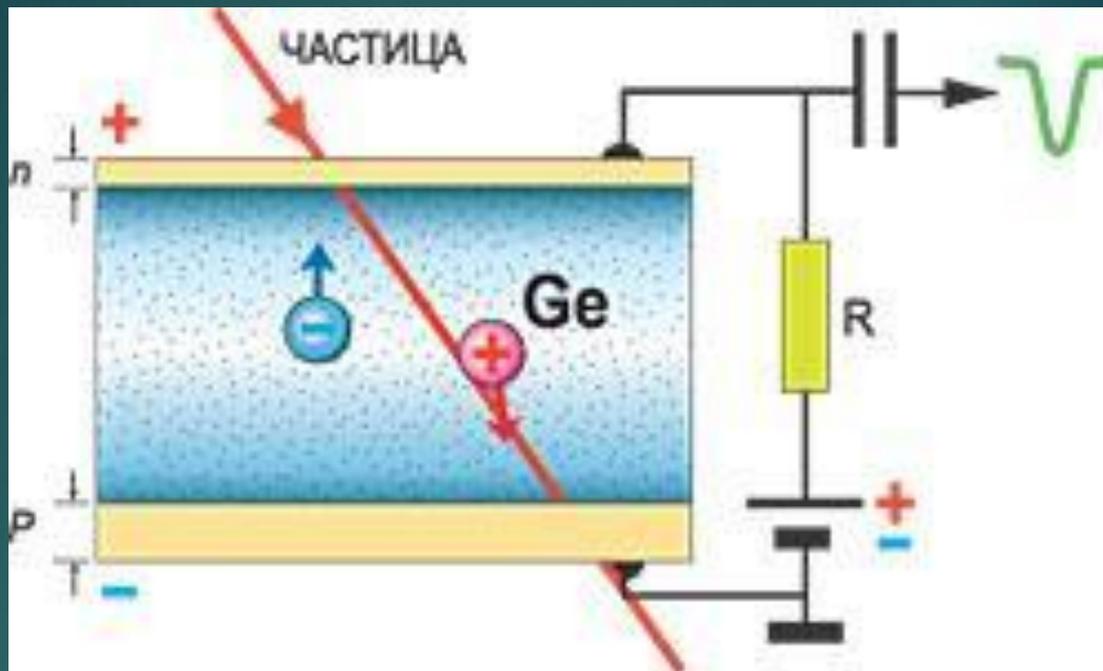
Камера Вильсона в магнитном поле



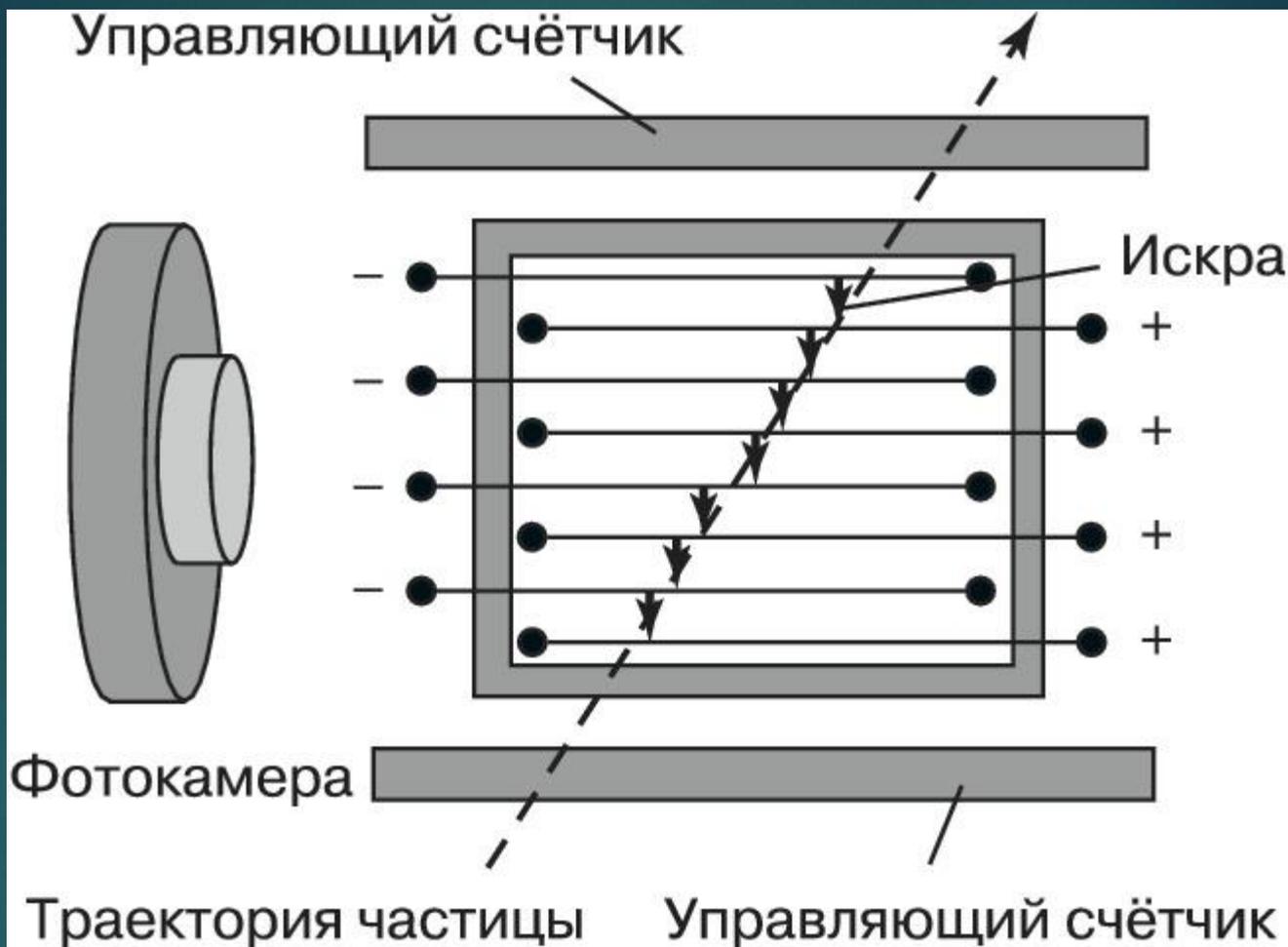
Пузырьковая камера - прибор для регистрации заряженных частиц. Пузырьковая камера включает рабочий объем, заполненный жидкостью, которая находится в состоянии близком к вскипанию. При резком уменьшении давления жидкость становится перегретой. Ионы, создаваемые в жидкости заряженными частицами, являются центрами парообразования. Жидкость образует пузырьки пара по пути следования частицы.



Треки в пузырьковой камере



Полупроводниковый детектор



Искровая камера

Искровая камера - прибор для регистрации заряженных частиц, действие которого основано на развитии искрового разряда в газе между обкладками электрического конденсатора при полете через него частицы. Разряд вдоль следа частицы виден невооруженным глазом и может быть сфотографирован.

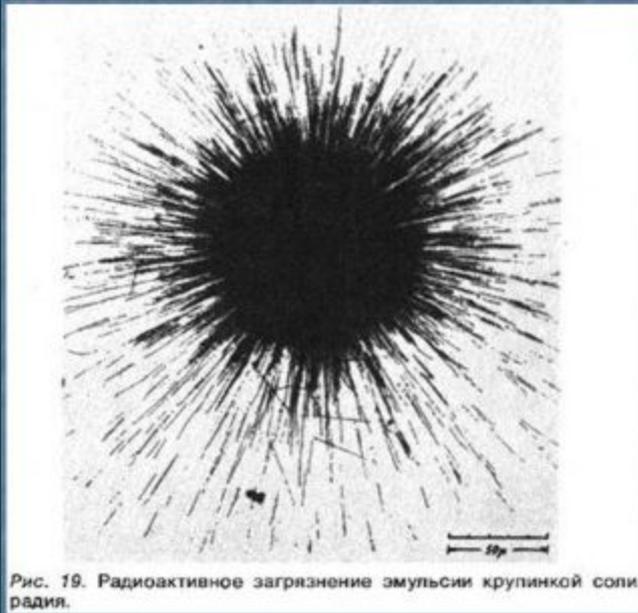


Рис. 19. Радиоактивное загрязнение эмульсии крупинкой соли радия.



Метод толстослойных фотоэмульсий

Метод толстослойных фотоэмульсий - метод наблюдения и регистрации элементарных частиц, в котором применяются толстослойные фотоэмульсии. Быстрая заряженная частица, пронизывая кристаллик бромида серебра, отрывает электроны от отдельных атомов брома, ионизируя их. Цепочка таких ионов образует скрытое изображение трека частицы.

Метод толстослойных фотоэмульсий позволяет:

- оценивать заряд, энергию и массу частицы; и
- регистрировать редкие явления.

Дозиметры



- Измерение эквивалентной дозы
- Оценка поверхностной загрязнённости бета-радионуклидами.

$$D = \frac{E}{m}$$

