



Опорный конспект по теме «Экспериментальные методы регистрации элементарных частиц »

Авторы:

- Морозова Н.В., учитель физики МОУ лицея №40 г.Петрозаводска
- Янюшкина Г.М., к.п.н., доцент кафедры ТФ и МПФ КГПУ

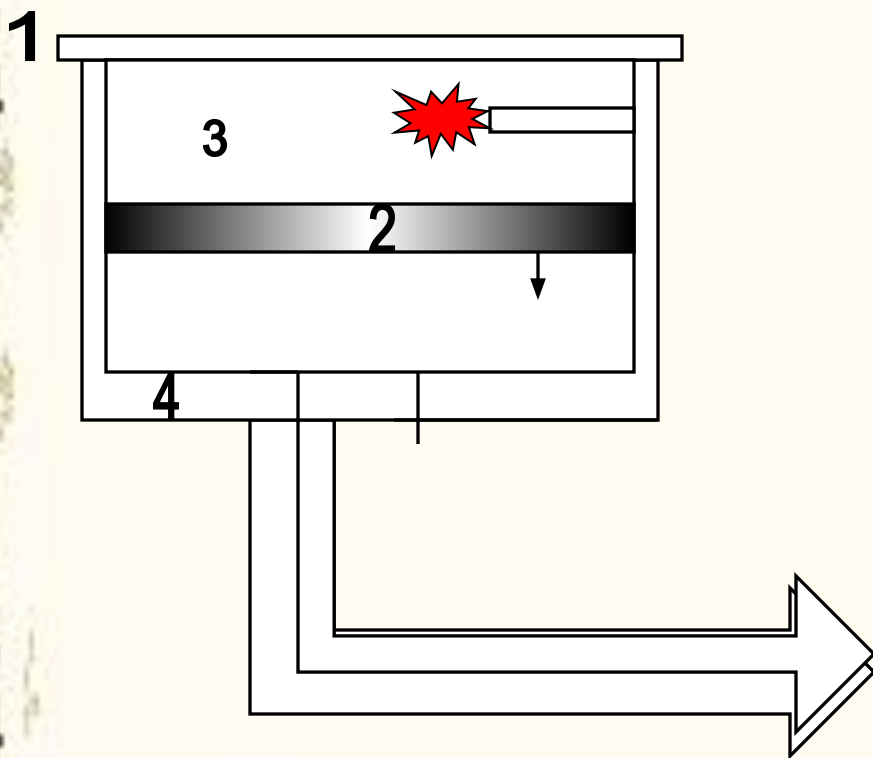
I. Камера Вильсона 1912 г

(в основном для наблюдения и частиц).



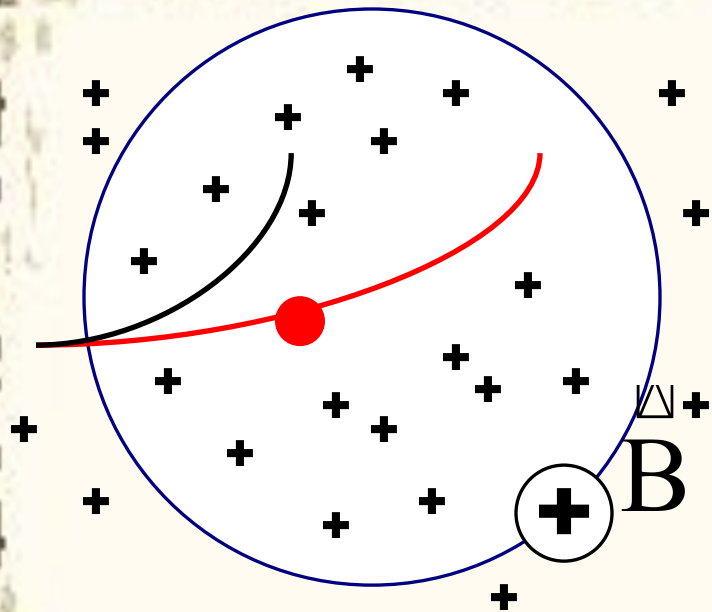
I. Камера Вильсона 1912 г

(в основном для наблюдения α и β частиц).



- 1**- стеклянная пластина
- 2**- поршень
- 3**- камера, наполненная насыщенными парами воды или спирта
- 4**- цилиндр

*Поршень опускаем резко вниз:
давление уменьшается*



Действие прибора основано на конденсации перенасыщенного пара на ионах с образованием капелек воды

Адиабатическое расширение пара (охлаждение пара)

Перенасыщенный пар – неустойчивое состояние системы (пар легко конденсируется)

Частица

Адиабатическое расширение пара (охлаждение пара)

Перенасыщенный пар – неустойчивое состояние системы (пар легко конденсируется)

Ионизация молекул воздуха – центры конденсации:
мелкие капельки тумана – **ТРЕК**

Камера в электрическом или магнитном поле

Фотографирование Калица и Скобельцин

При возвращении камеры в исходное состояние ионы удаляются электрическим полем.



II. Пузырьковая камера 1952 г



Глейзер (ам. ученый) предложил использовать перегретую жидкость. В такой жидкости на ионах, образующиеся при движении, быстро заряженные частицы возникают пузырьки пара.

Преимущество: Большая тормозная способность. Перегретая жидкость при высоком давлении и ее температура больше T кипения при атмосферном давлении (эфир, пропан, жидкий водород) и на ионах возникают пузырьки пара, дающие ТРЕК и называются пузырьковой камерой.

При резком уменьшении давления, жидкость переходит в неустойчивое состояние.

Ионизация молекул жидкости – центры кипения: цепочка пузырьков пара – **ТРЕК**.

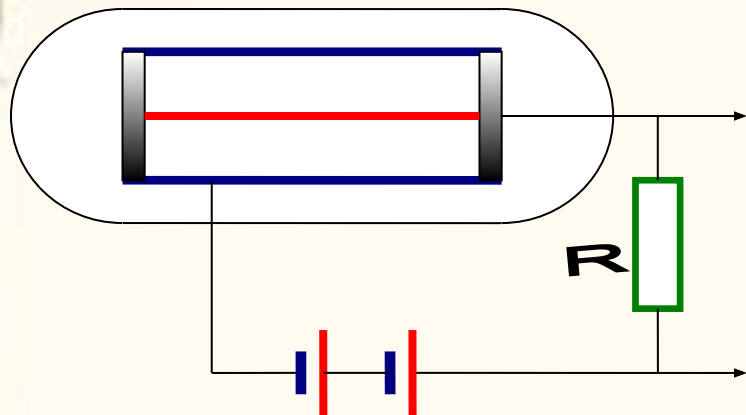
Пузырьковые камеры применяются при исследовании частиц с большой энергией.

ИНФОРМАЦИЯ:

по длине треков можно определить энергию частиц,
по кривизне траектории – знак заряда, массу, скорость,
по «ВИЛКАМ» - о взаимодействии или распаде частиц.



III. Счетчик Гейгера 1908 г



Для регистрации β и γ частиц

Катод – корпус цилиндра

Анод – металлическая нить

Действие основано на ударной ионизации.

Трубка заполнена газом Аргоном и молекулами этилового спирта.

Напряжение между анодом и катодом более 100В р около 0.1атм

γ частица выбивает из катода электрон (или β частица влетает сквозь катод).

Ускорение электрона в электрическом поле.

Ударная ионизация молекул анода. Возникает лавина ионов и электронов: короткий импульс через “R”.

Регистрация импульса пересчетным устройством.

Возвращение счетчика в исходное состояние (гашение разряда)



IV. Фотоэмульсионный метод



регистрации основан на разложении ионизированных молекул бромистого серебра.

Пластинка. Эмульсия $d=1\text{ мкм}$ (Заряженная частица).

Ионизация молекул брома:

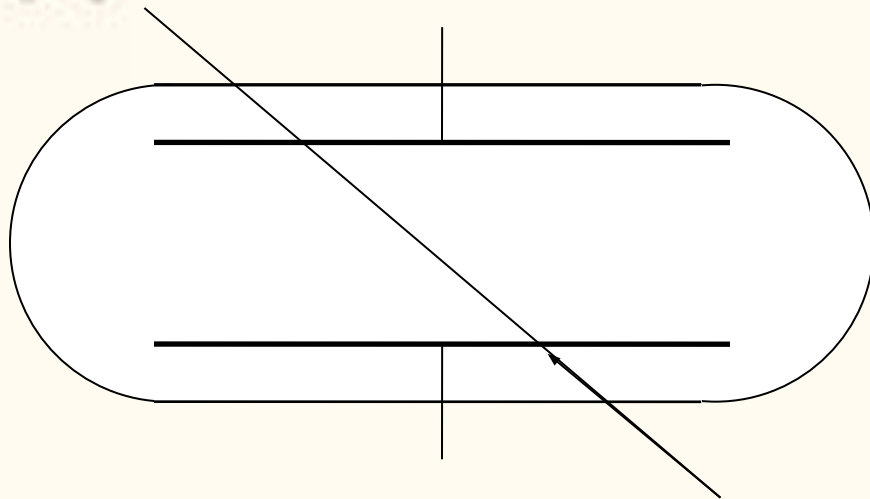
Цепочка таких кристаллов – ТРЕК

Обработка пластин (Проявление) Восстановление серебра.

Преимущество: Самозапись, Короткие треки частиц с большой энергией.

Мысовский и Жданов – советские физики, а **Беккерель**, благодаря этому методу, открыл явление радиоактивности (можно регистрировать взаимодействие между частицами и ядрами)

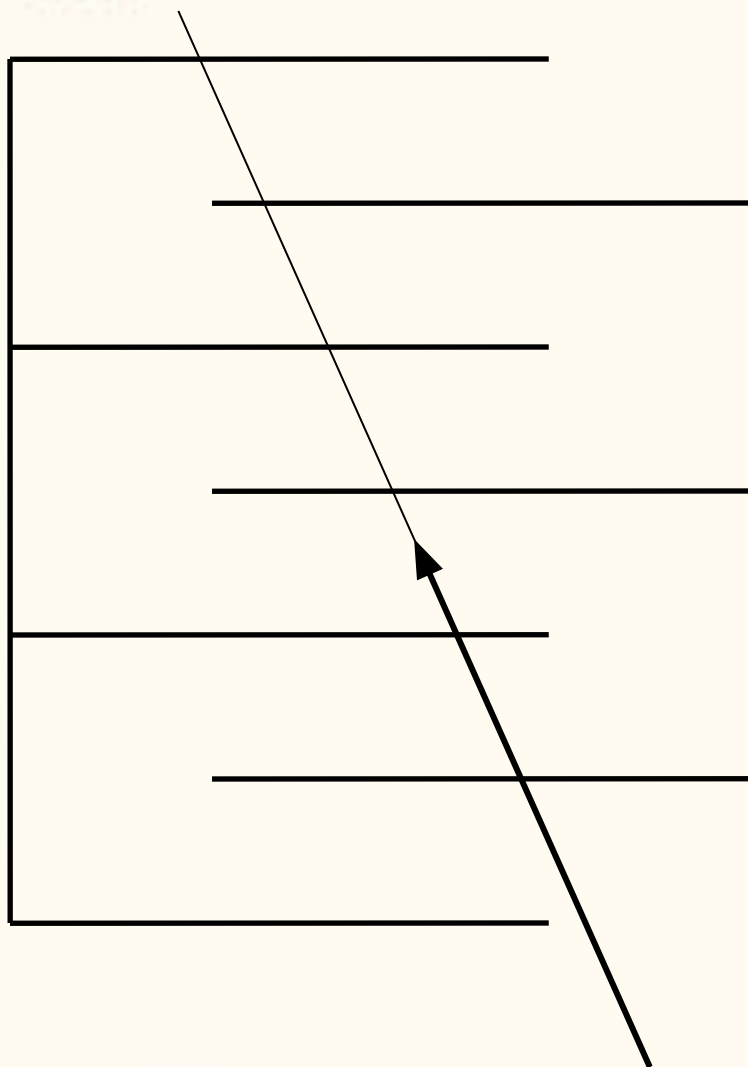
V. Ионизационная камера - дозиметры



**Баллон наполнен ионизированным газом.
На электроды подается напряжение 100-1000 В.
Заряженная частица влетает в баллон.
Ионы устремляются к электродам и возникают
кратковременные импульсы тока, которые
регистрирует прибор.**



VI. Искровая камера



На пластинки в несколько мм подается большое напряжение. Пролетает частица и между пластинами проскакивает искра, которую фотографирует или записывает детектор.