

Урок обобщающего повторения по теме:  
**«Ядерная физика»**

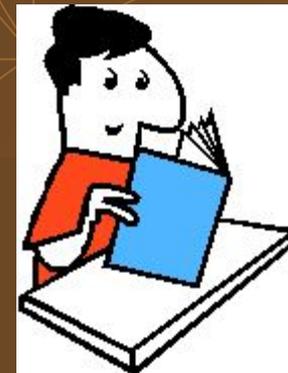


# Подготовка учителя к уроку

Учитель открывает диск «Подготовка к ЕГЭ по физике», выбирает раздел физики и тему урока, просматривает предложенные задачи и вопросы. Учитель удаляет или заменяет задачи и вопросы, которые его не устраивают. При необходимости учитель самостоятельно формирует индивидуальные задания, выбирая из базы данных вопросы и задачи с учетом темы урока и уровня подготовки учащихся. Перед составлением задания необходимо проанализировать обобщенный план



# Анализ обобщенного плана из ЕГЭ



№	Зада ние	Проверяемые знания	Код элементов содержания	Тип	Балл
23	A23	Радиоактивность	6.10 - 6.12 Б	ВО	1
24.	A24	Протонно-нейтронная модель ядра	6.5 – 6.9	ВО	1
30.	A30	Энергия связи частиц в ядре	6.13	ВО	1
40.	C5	Квантовая физика	6.4 – 6.17	РО	3

3  
2

# Организация деятельности учащихся на уроке

Один компьютер и проектор.

Учитель демонстрирует на экране условия задач, а учащиеся решают их в тетрадях. Затем сравниваются полученные учащимися ответы, разбираются решения, предложенные авторами диска, выявляются ошибки, допущенные учащимися. В процессе объяснения учитель демонстрирует эксперименты, с использованием компьютерных моделей с диска. Возможно решение задач на компьютере учащимися по очереди в индивидуальном режиме.



## Организация деятельности учащихся в компьютерном классе

Если учащиеся работают в компьютерном классе, то учитель может заранее разослать учащимся индивидуальные задания и необходимые комментарии к ним. Если число учащихся существенно превышает число компьютеров в классе, то можно разделить учащихся на две группы: первая группа выполняет задания за компьютерами, а вторая решает аналогичные задачи на бумаге, затем группы меняются местами.



# План урока

№ п/п	Этапы урока	время	Приемы и методы
1.	Актуализация знаний и мотивация учащихся	6 мин	Демонстрация компьютерных экспериментов на большом экране. Беседа, ответы на вопросы
2.	Систематизация и обобщение знаний	35 мин	Индивидуальная работа учащихся по тестам, консультация учителя.
3.	Анализ результатов работы, выводы	3 мин	Проверка выполнения теста, учащиеся формулируют выводы, учитель комментирует
4.	Подведение итогов урока, д/з.	1 мин	Ответы на вопросы, запись домашнего задания.

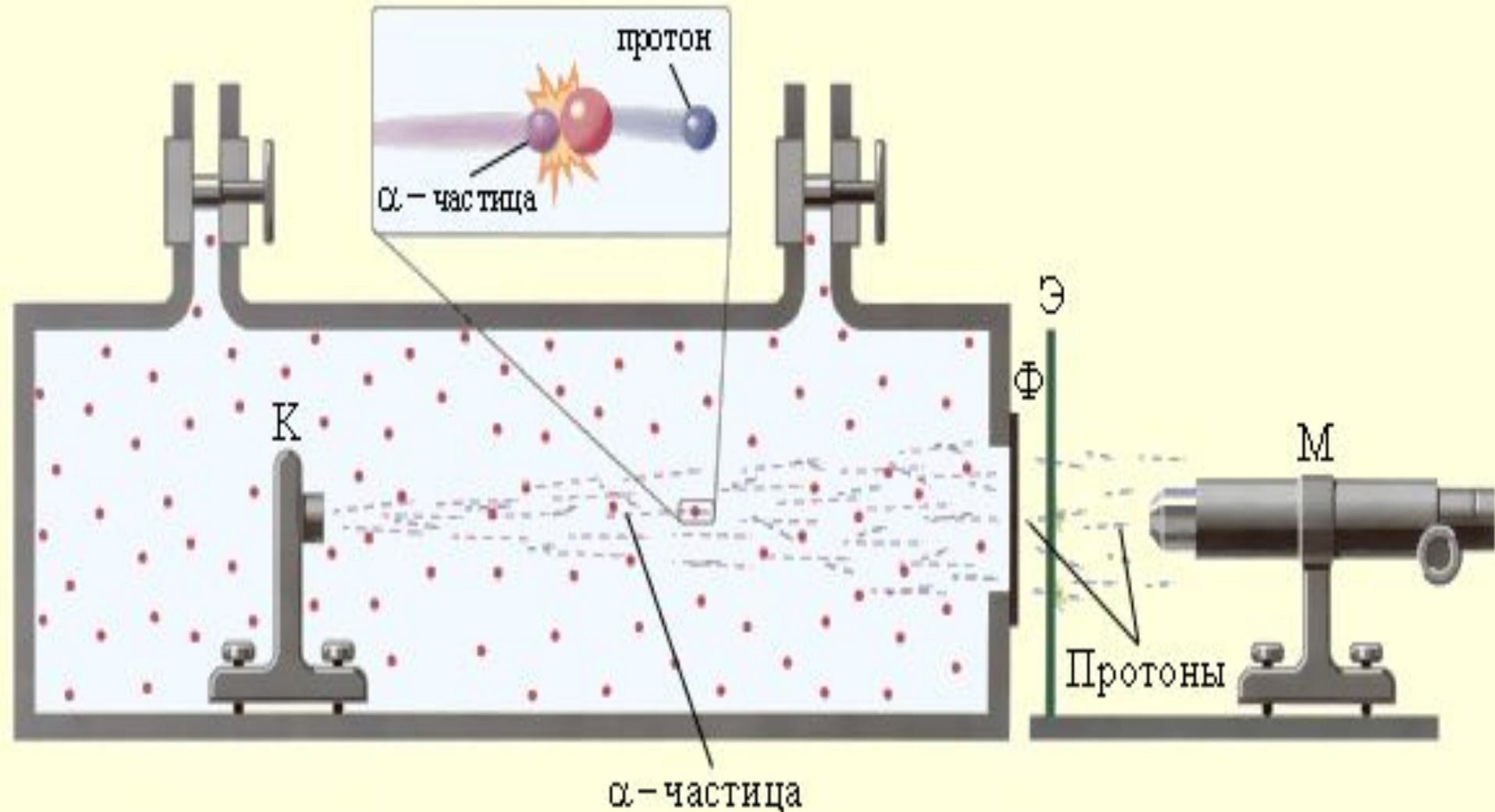
# 1 этап. Актуализация знаний.

- ◆ Демонстрация компьютерных экспериментов на большом экране, беседа.

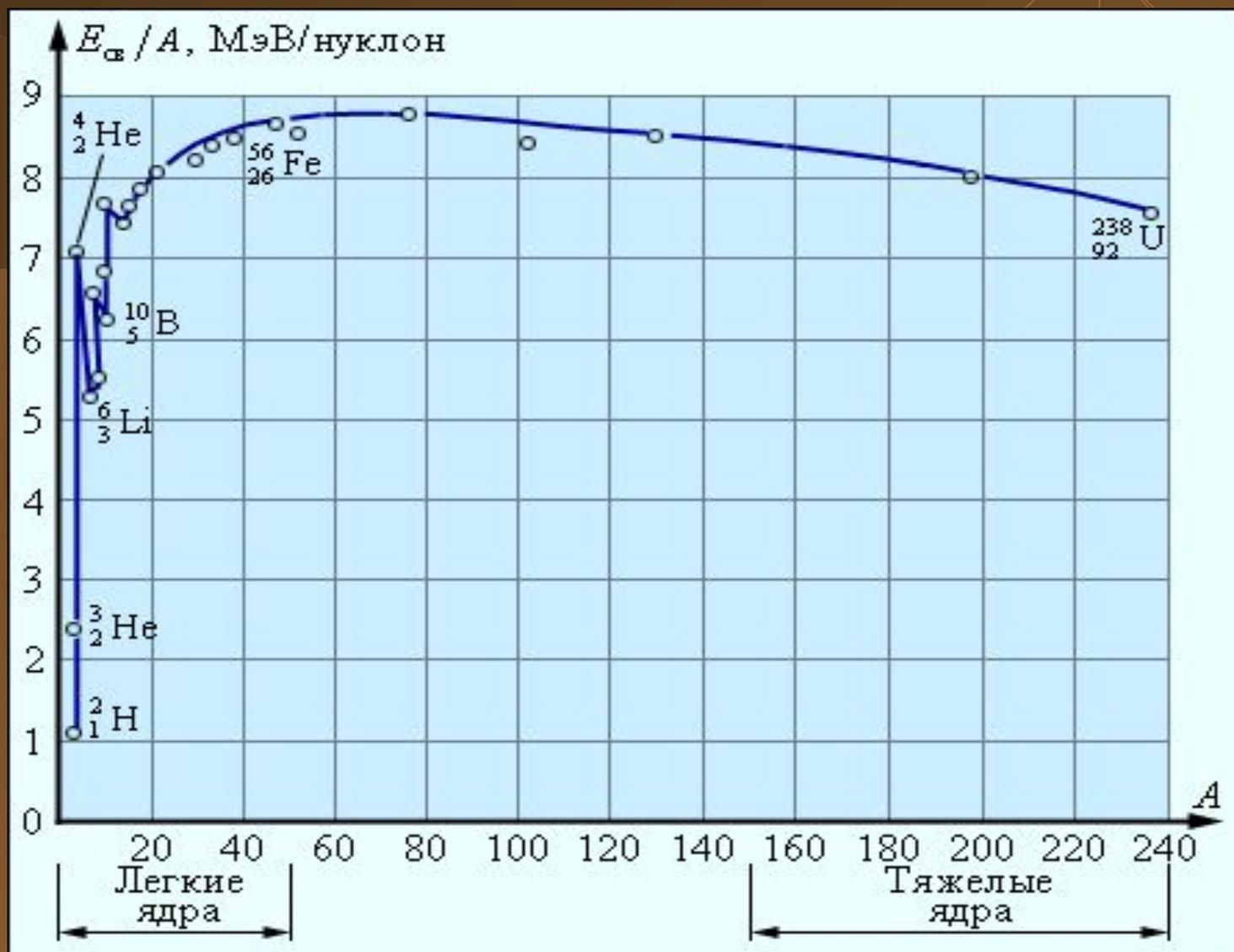


элементов состоят из двух частиц – протонов атомные ядра различных элементов состоят из двух частиц – протонов и нейтронов.

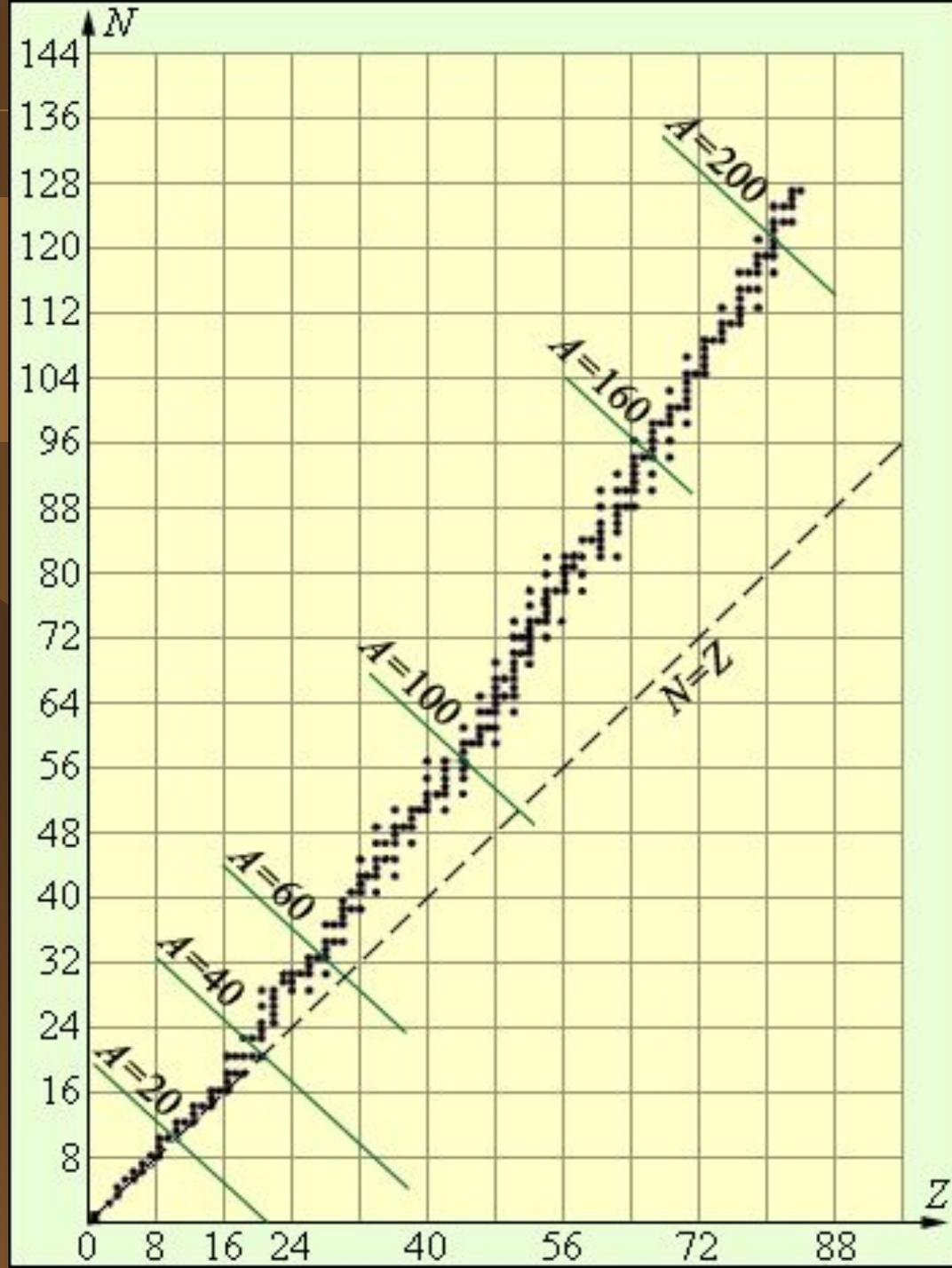
Схема опытов Резерфорда представлена на рис.



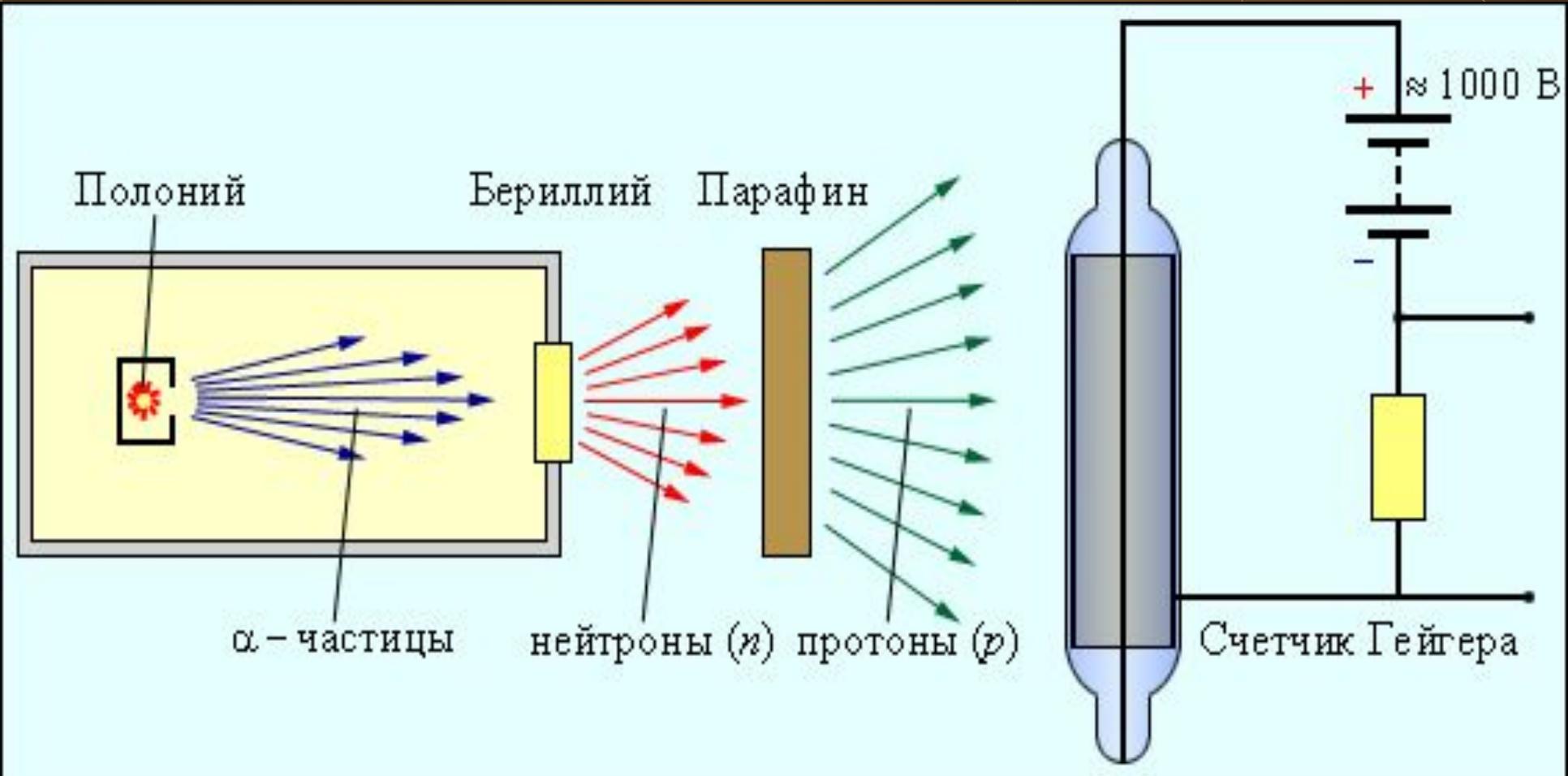
# Удельная энергия связи ядер



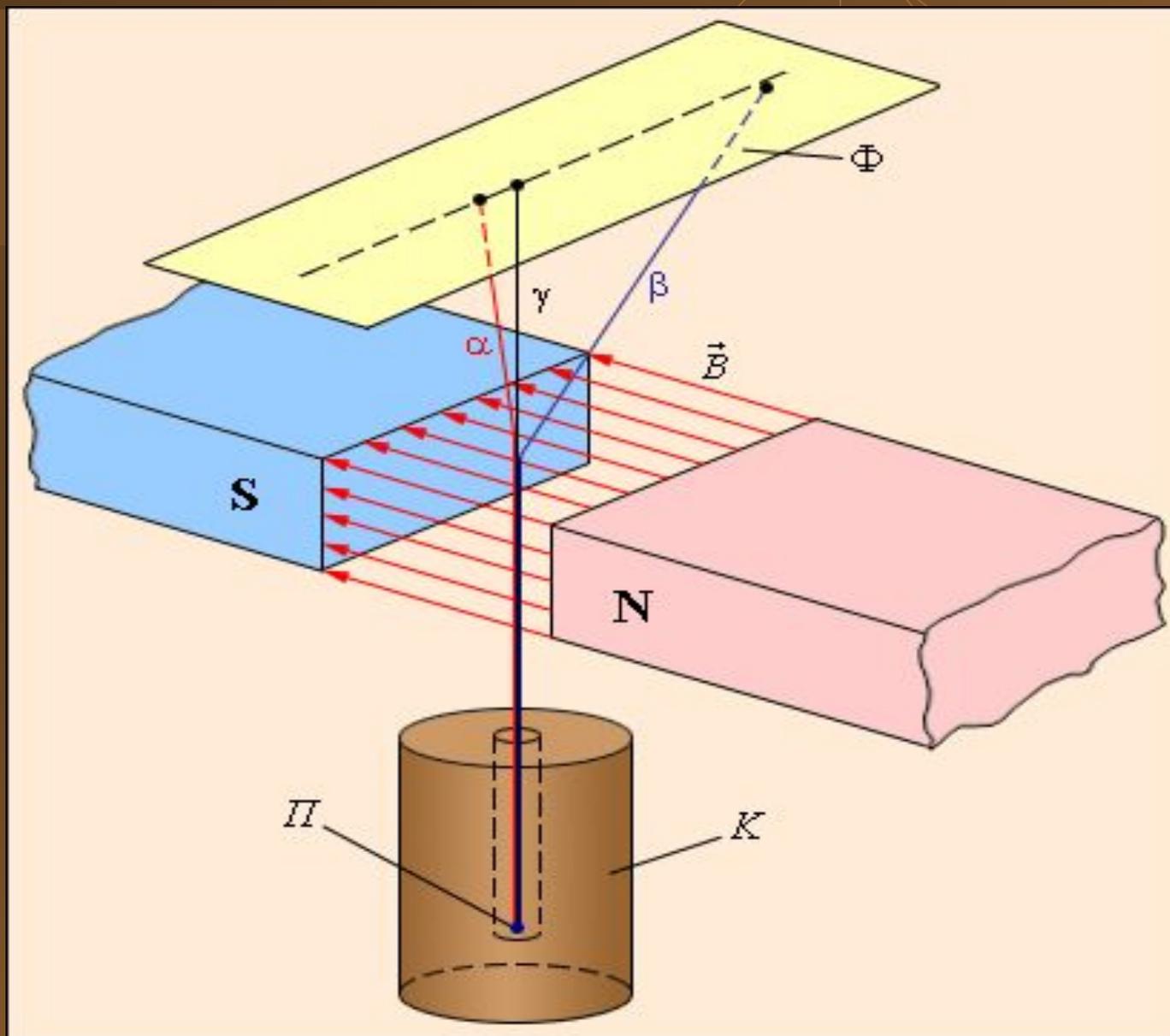
Число  
протонов  
и  
нейтронов  
в  
стабильных  
ядрах



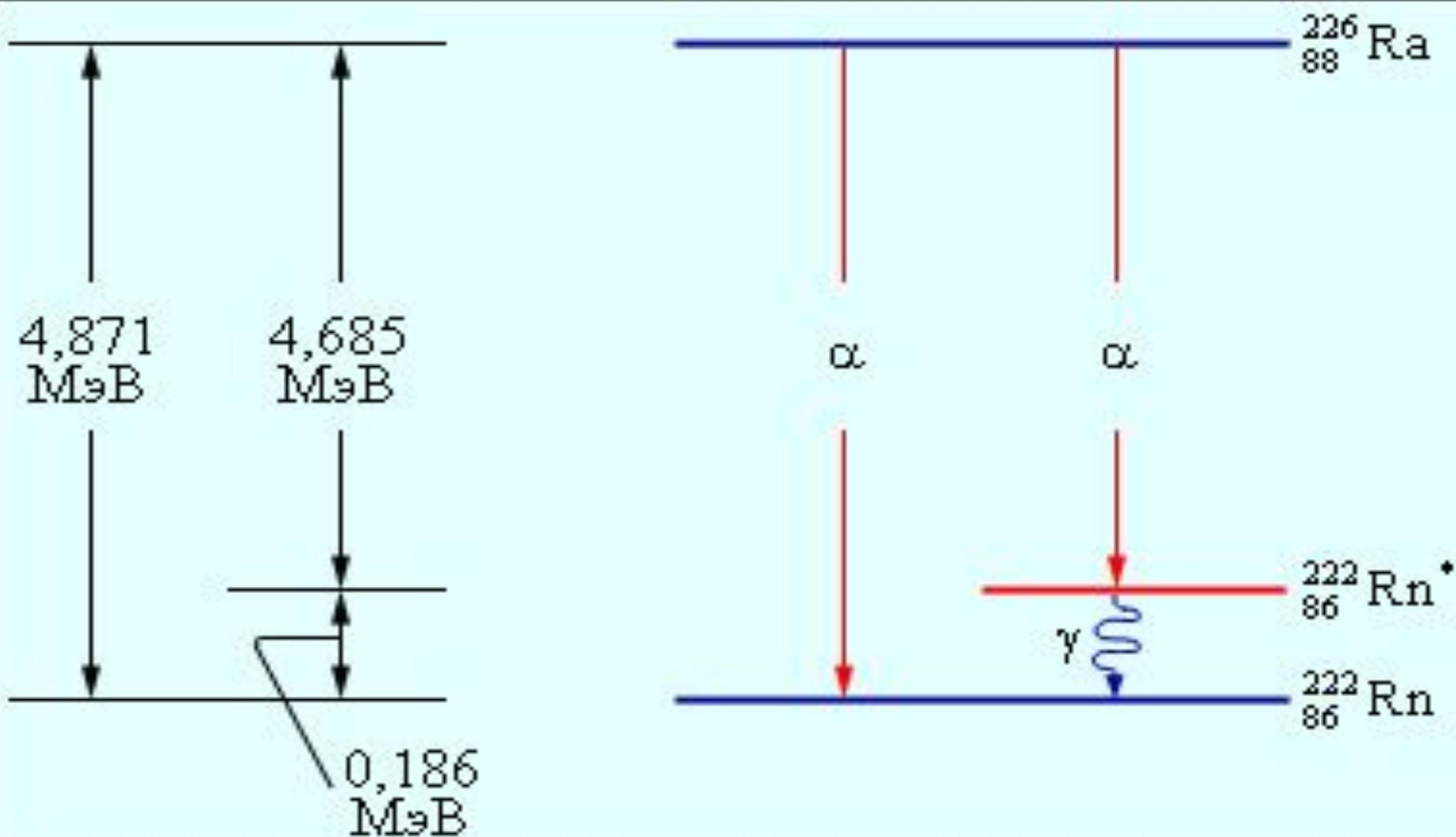
# Схема установки для обнаружения нейтронов.



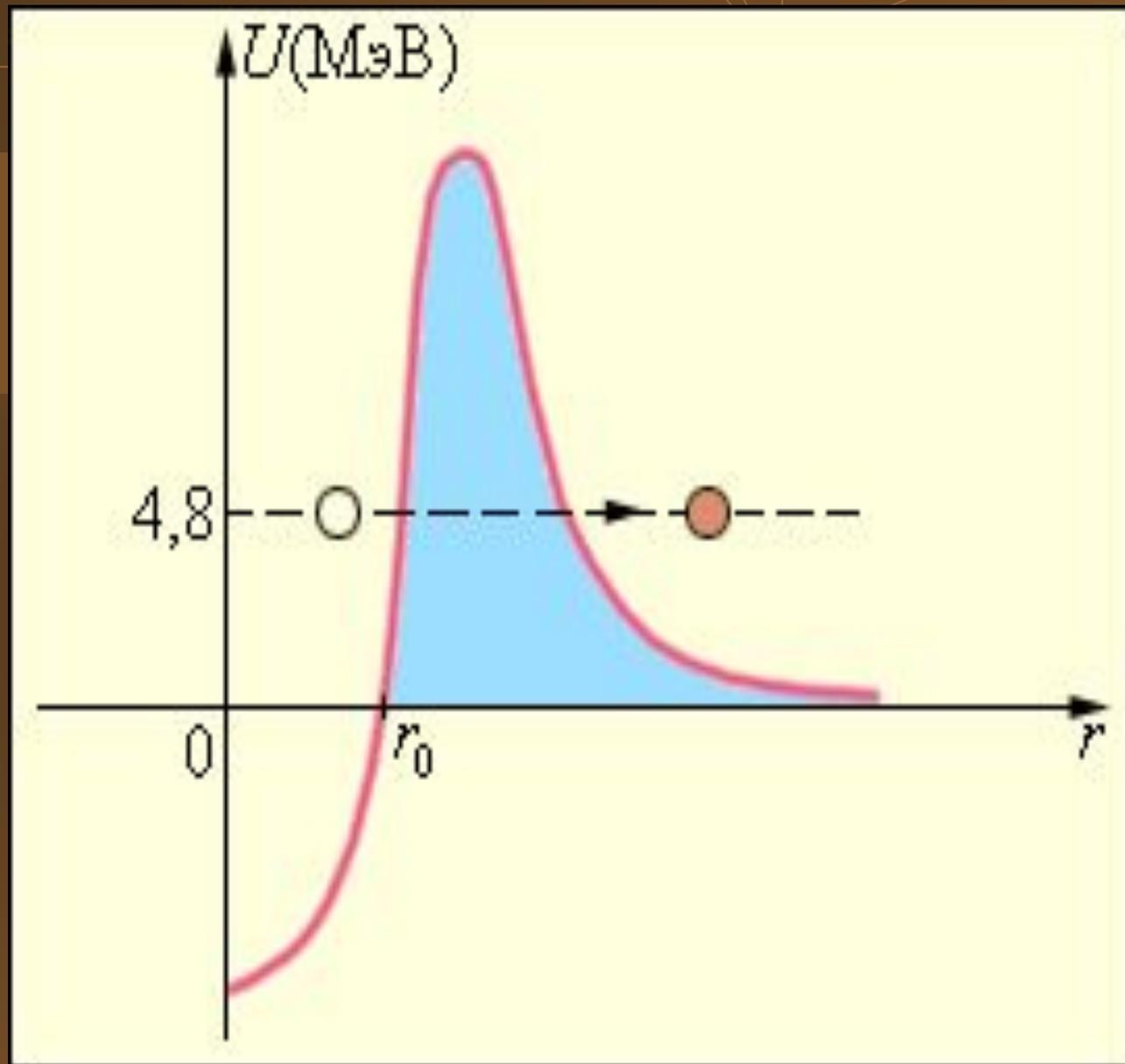
# Схема опыта по обнаружению радиоактивных излучений



# Энергетическая диаграмма альфа-распада ядер радия



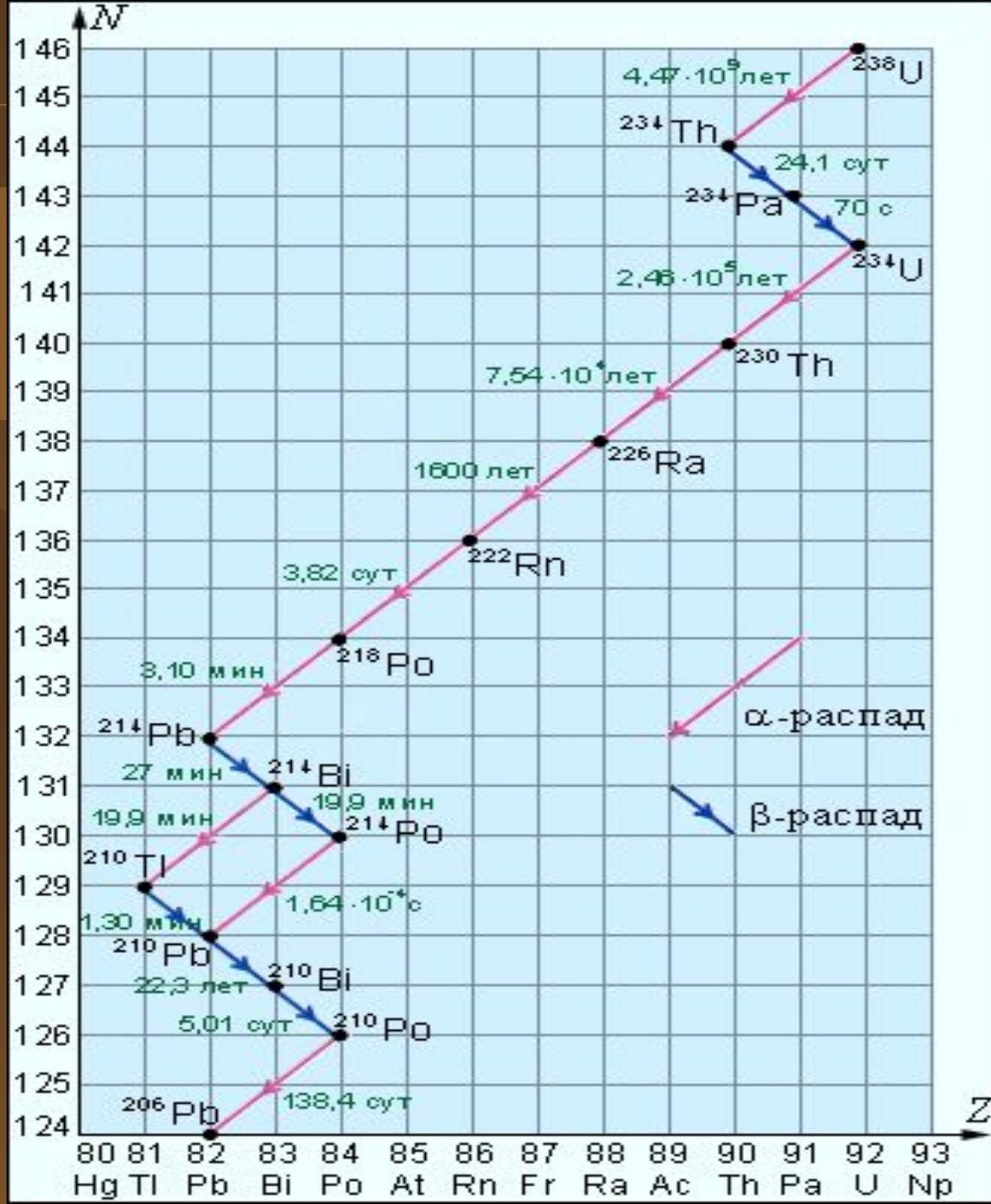
Туннелирование  
альфа-частицы  
через  
потенциальный  
барьер



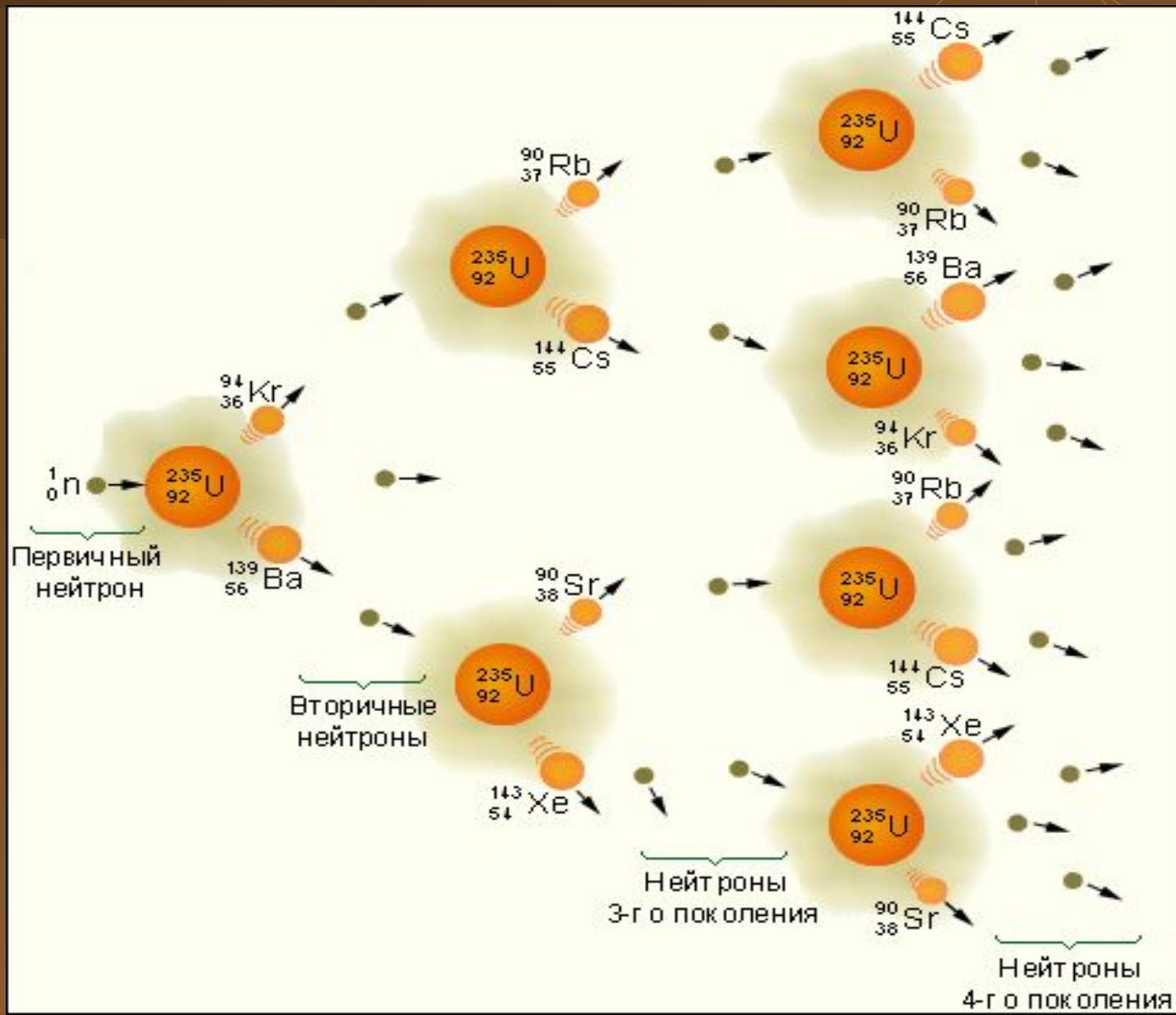
# Закон радиоактивного распада



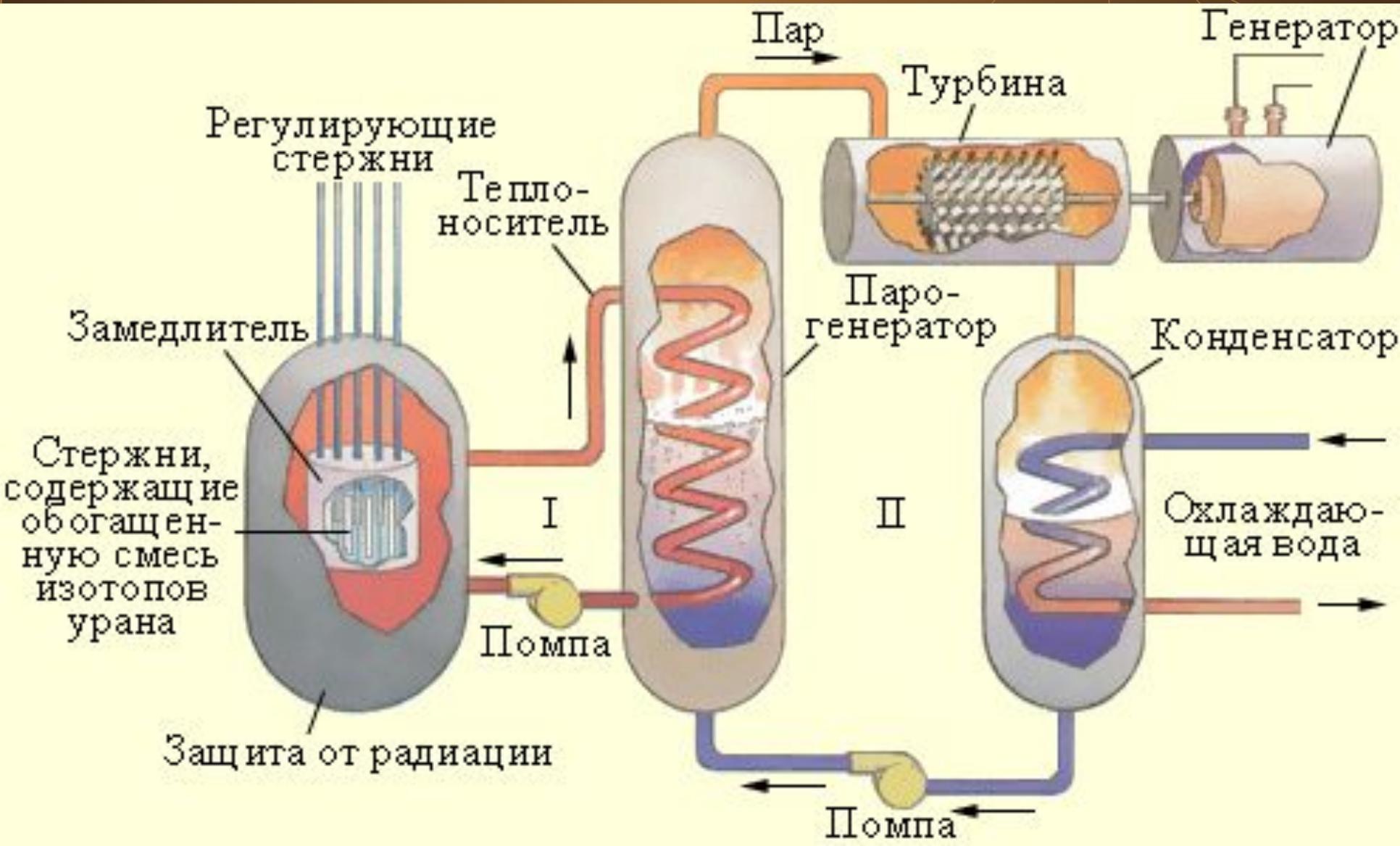
Схема  
распада  
радиоактивной  
серии  
урана ( $^{238}\text{U} / 92$ ).  
Указаны  
периоды  
полураспада.



# Схема развития цепной реакции



# Схема устройства ядерного реактора



# Вопросы к учащимся.



## 2 этап. Систематизация и обобщение знаний, выводы.

- ◆ Организационный момент: учитель дает установку на выполнение индивидуальных заданий.
- ◆ Выполнение учащимися компьютерной работы: учащиеся выполняют индивидуальные задания с использованием диска. Учитель перемещается по классу, наблюдает за работой учащихся, консультирует учащихся, помогает разобраться в предлагаемых на диске решениях задач, задает наводящие вопросы.



# Рекомендации по выполнению теста.

- ◆ При выполнении заданий частей 2 и 3 значение искомой величины следует выразить в тех единицах измерений, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.
- ◆ Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.
- ◆ Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.
- ◆ За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.



Пример  
решения  
задачи  
по  
ядерной  
физике  
уровня С

**Задача 12.6**

Радиоактивный натрий  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  распадается с периодом полураспада 14,8 ч. Вычислить количество атомов, распавшихся в 1 мг данного радиоактивного препарата за 10 ч.

Дано:  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ ,  $\mu = 24 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $T = 14,8$  ч,  $t = 10$  ч,  
 $m = 1$  мг =  $10^{-6}$  кг.

Найти:  $m$ .

Решение: Число распавшихся атомов за время  $t$

$$\Delta N = N_0 - N, \quad (1)$$

где  $N_0$  — число нераспавшихся атомов в начальный момент времени в 1 мг  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ ,  $N$  — число нераспавшихся атомов через время  $t$ .

Поскольку  $N = N_0 \cdot 2^{-t/T}$ , формулу (1) можно привести к виду

$$\Delta N = N_0 (1 - 2^{-t/T}). \quad (2)$$

Поскольку в моле  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  содержится число атомов, равное постоянной Авагадро  $N_A$ , то в данной массе  $m$  содержится число  $N_0$  атомов, равное произведению числа молей  $m/\mu$  на постоянную Авагадро  $N_A$ :

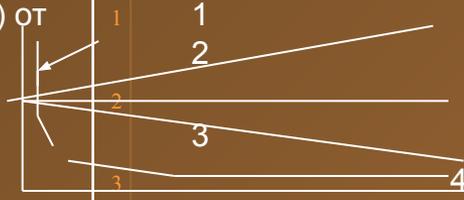
$$N_0 = \frac{m N_A}{\mu}, \quad (3)$$

где  $\mu$  — молярная масса натрия. Подставив формулу (3) в (2), получим

$$\Delta N = \frac{m}{\mu} N_A (1 - 2^{-t/T}); \quad \Delta N = 9,3 \cdot 10^{18}.$$

Ответ:  $\Delta N = 9,3 \cdot 10^{18}$ .

# ТЕСТ по теме Ядерная физика

A1	Каково соотношение между массой $m$ атомного ядра и суммой масс свободных протонов $Z$ и свободных нейтронов $N$	1. $m > Z + N$ 2. $m < Z + N$ 3. $m = Z + N$ 4. 2.
A2	Примером радиоактивности может служить 1-Только излучение из кристаллов солей урана, приводящего к почернению фотопластинки 2-только превращение элементов радия в радон 3-только испускание электронов некоторыми минералами 4 – все ответы 1,2,3.	
A3	Если ядро состоит из 92 протонов и 144 нейтронов, то после испускания 2 альфа-частиц и 1 бета-частицы, образовавшееся ядро будет состоять из: протонов и нейтронов	1. 88 и 140 2. 89 и 139 3. 88 и 138 4. 90 и 138
A4	Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 суток. Найти $T$ полураспада. 1.-сутки 2.- 2 суток 3.- 4 суток 4. 6 суток.	
A5	В ядерной реакции $B(10/5) + p(1/0) \rightarrow X + Li(7/3)$ одним из продуктов реакции, обозначенных символом $X$ , является	1. Протон 2. нейтрон 3. $\gamma$ -квант 4. альфа-частица
A6	Какой из графиков зависимости числа нераспавшихся ядер ( $N$ ) от времени правильно отражает закон радиоактивного распада. 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4	
B1	Вычислите энергию связи ядра атома дейтерия. Ответ дайте в МэВ и увеличьте в 100 раз.	
B2	Вычислите энергетический выход реакции $Al(27/13) + He(4/2) = Si(30/14) + H(1/1)$ . Масса атома алюминия 26,981539 а.е.м., атома кремния 29,973763 а.е.м., атома гелия 4,002603 а.е.м., атома водорода 1,007825 а.е.м. Ответ приведите в МэВ.	
C1	При бомбардировке ядер гелия альфа-частицами, имеющими энергию 1,5 МэВ, альфа-частица отклонилась от первоначального направления на некоторый угол. Найти этот угол, если удар упругий, центральный, а энергия альфа-частицы после удара равна 0,075 МэВ. Масса	



# Анализ результатов работы, выводы.

№ п/п	Ответ	Баллы
1 –А	2	1
2 –А	4	1
3 –А	1	1
4 –А	3	1
5 –А	4	1
6 -В	1	1
7 –В	223	1
8 –В	238	1
9 -С	45	1-3



# Итоги, домашнее задание.

