

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

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.

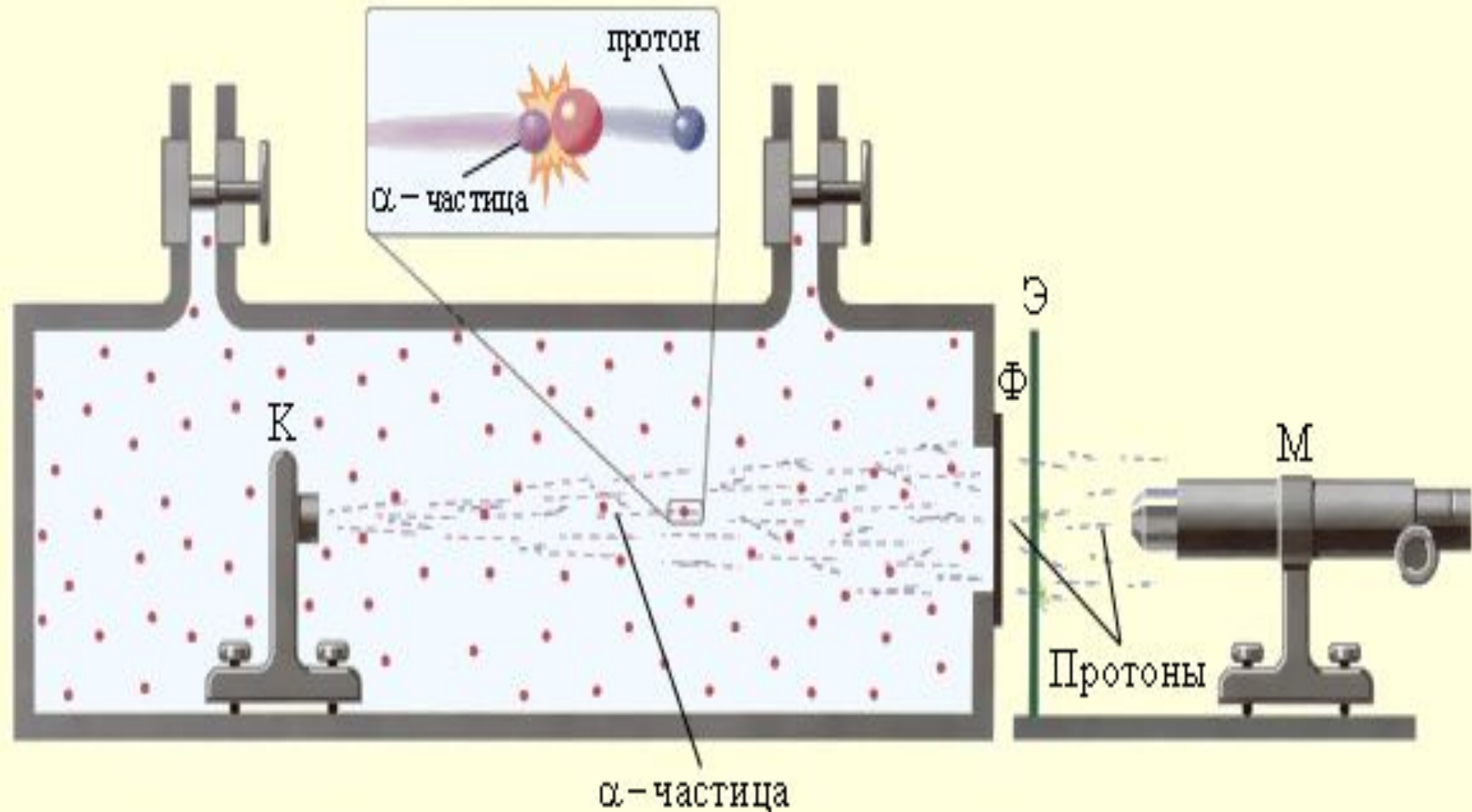
1 этап. Актуализация знаний.

- ◆ Демонстрация компьютерных экспериментов на большом экране, беседа.

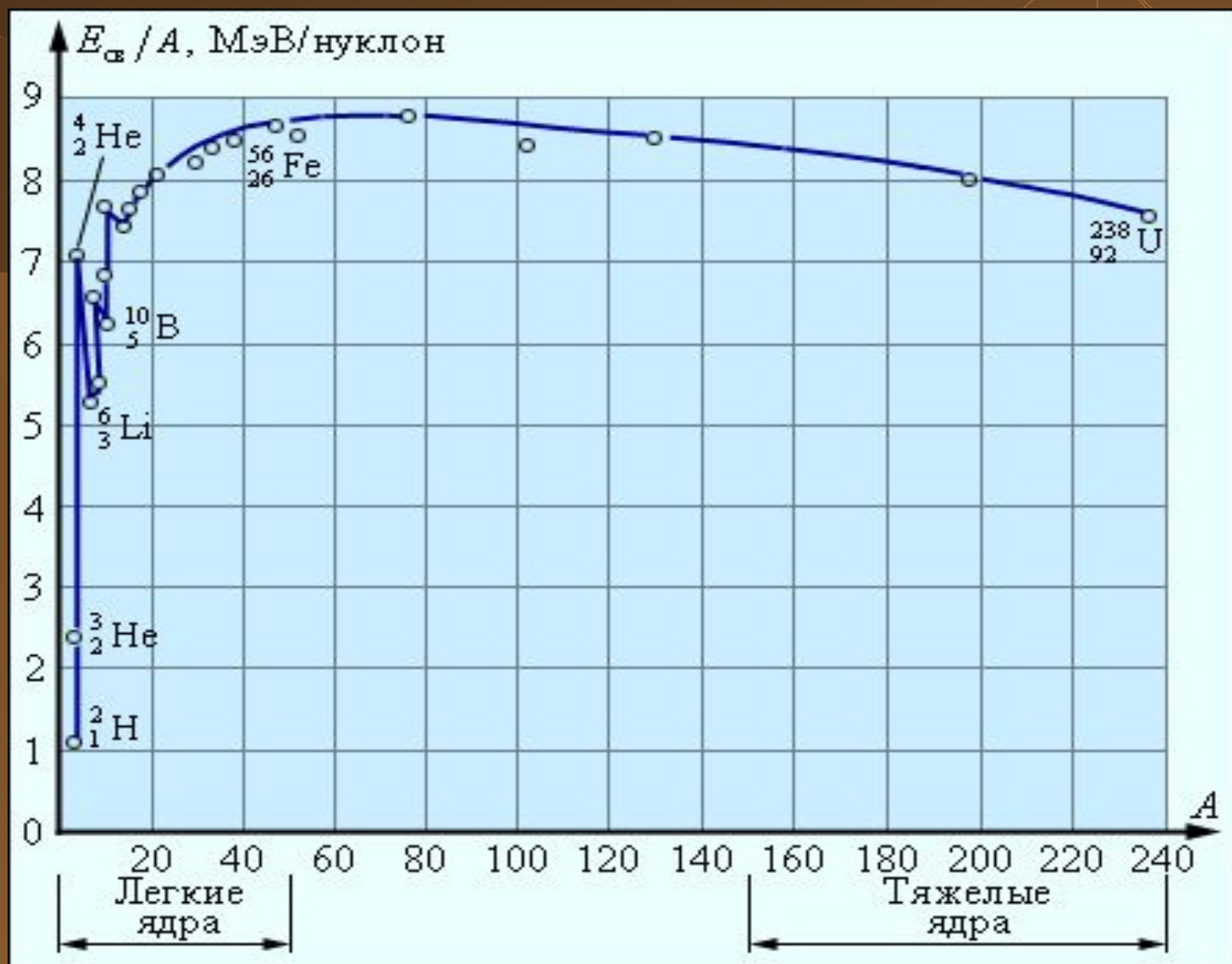


В настоящее время твердо установлено, что атомные ядра различных элементов состоят из двух частиц – протонов атомные ядра различных элементов состоят из двух частиц – протонов и нейтронов.

Схема опытов Резерфорда представлена на рис.



Удельная энергия связи ядер



Число
протонов
и
нейтронов
в
стабильных
ядрах

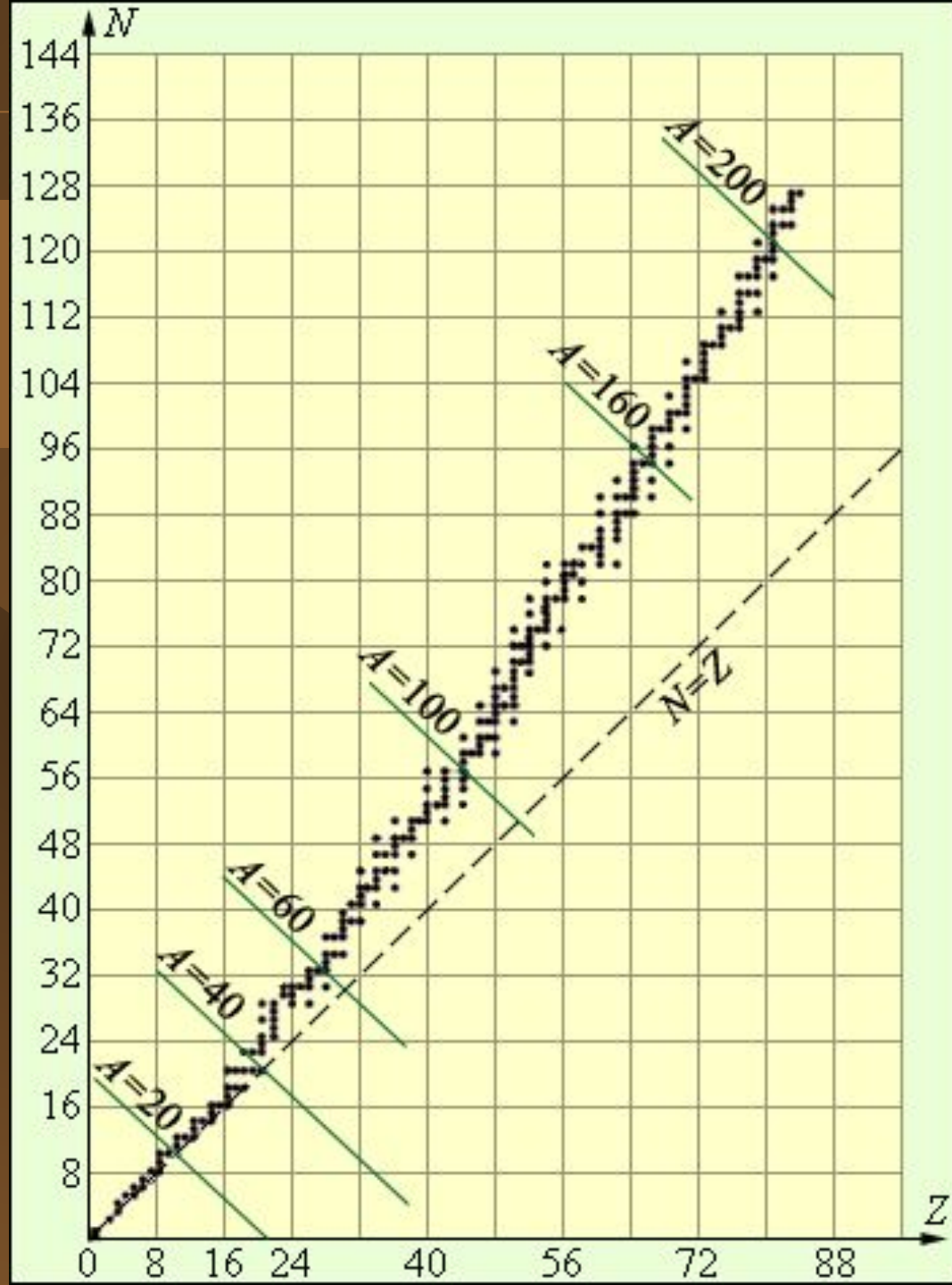


Схема установки для обнаружения нейтронов.

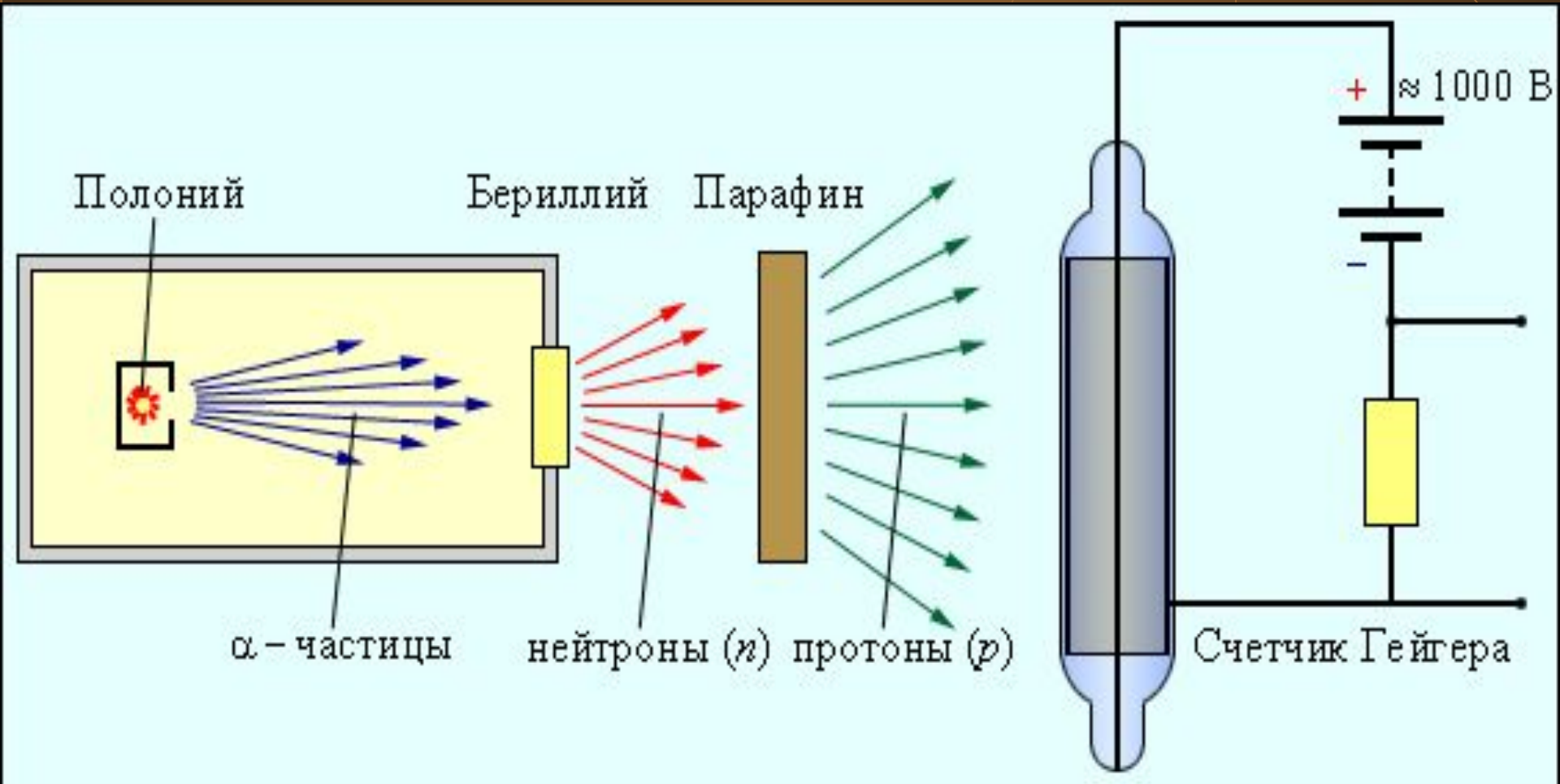
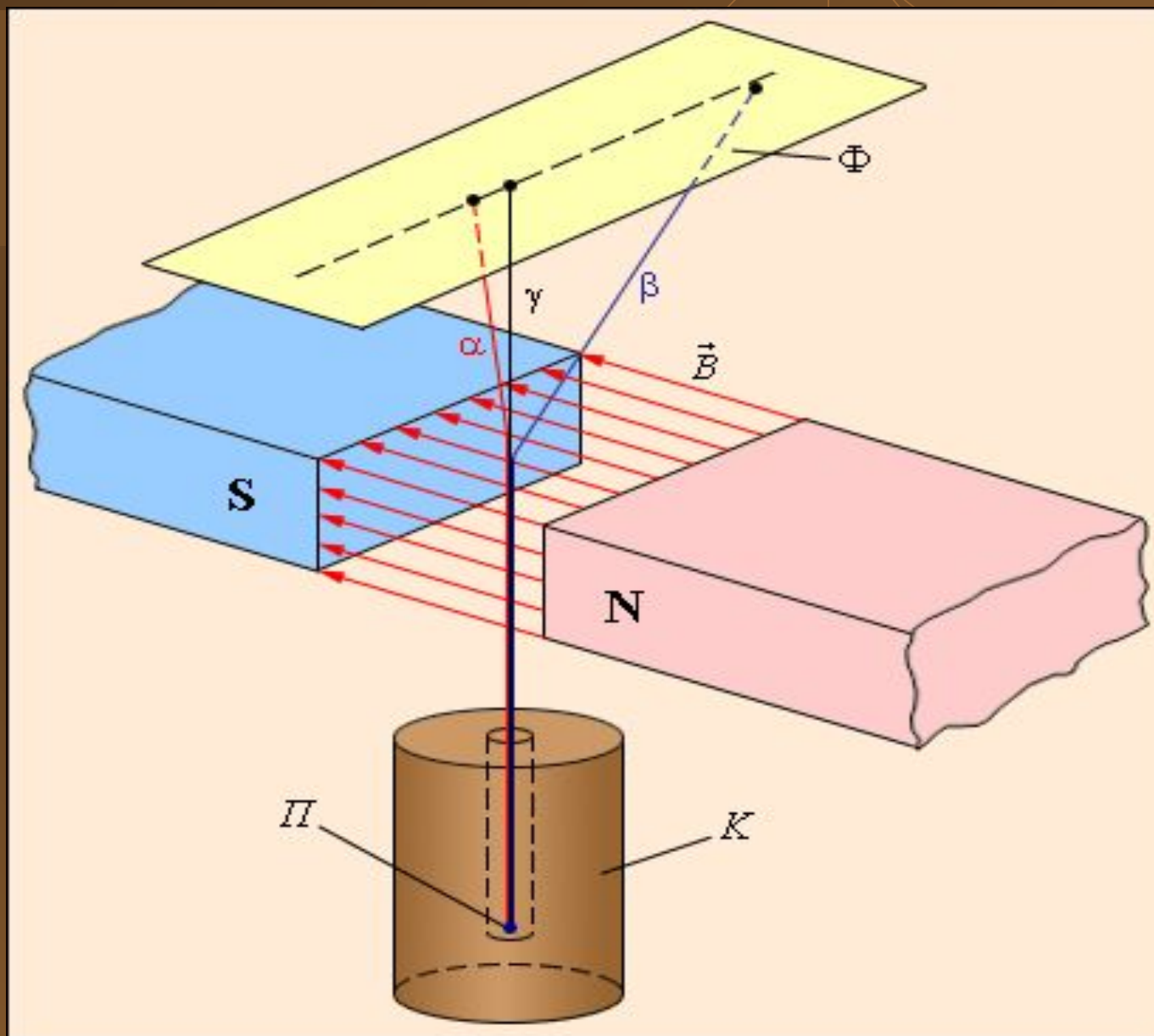
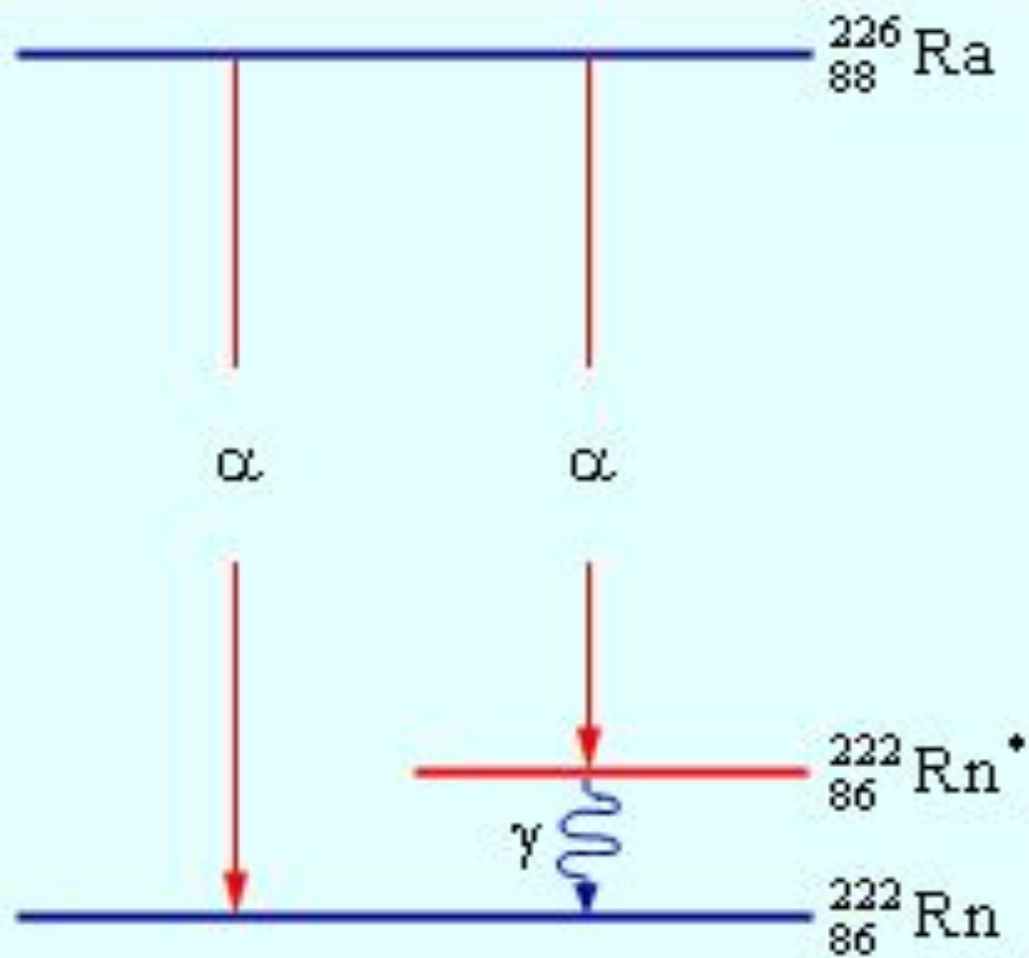
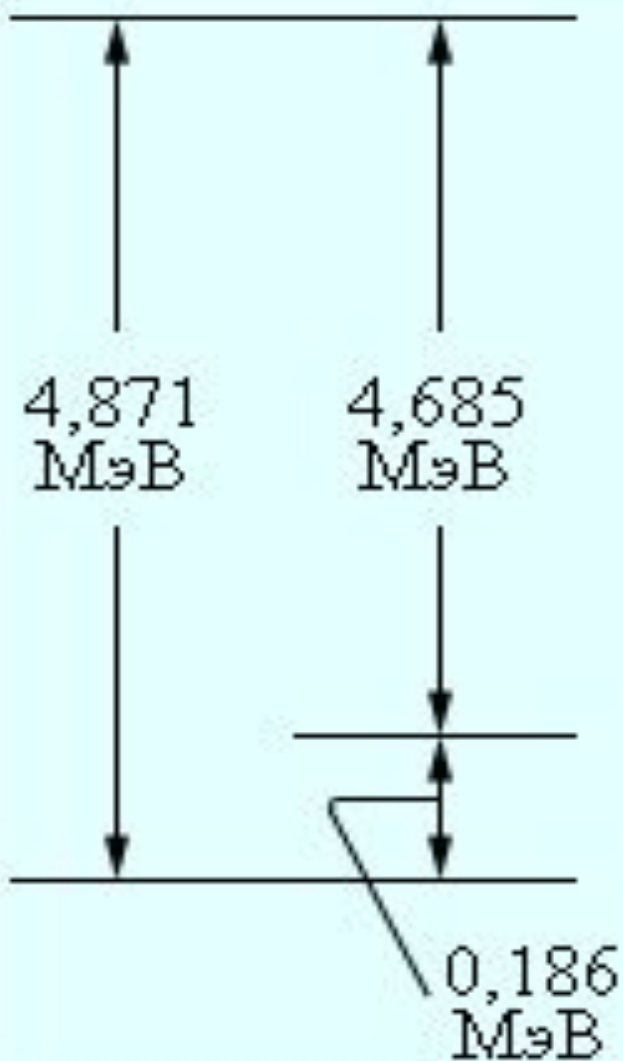


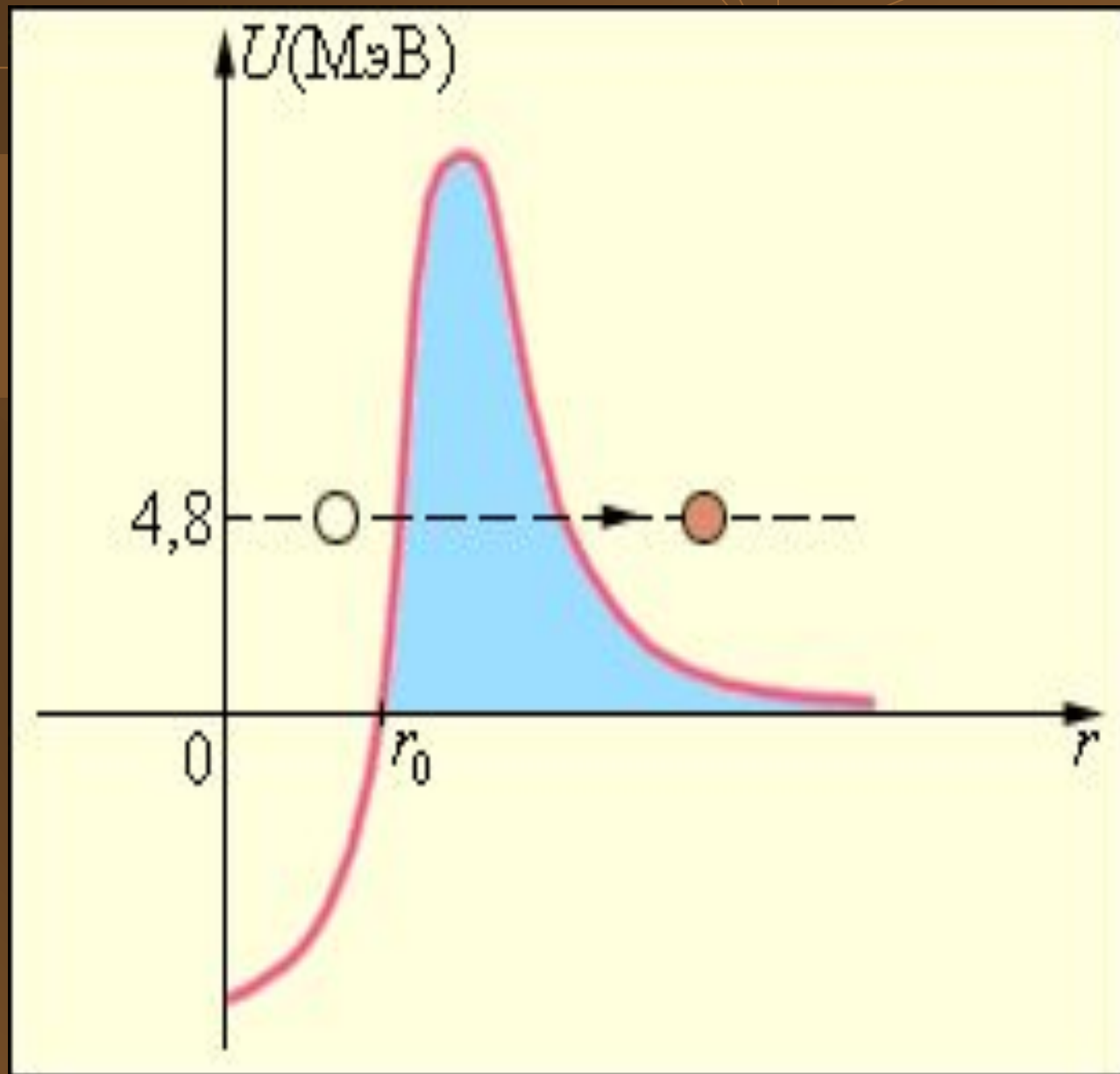
Схема опыта по обнаружению радиоактивных излучений



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.

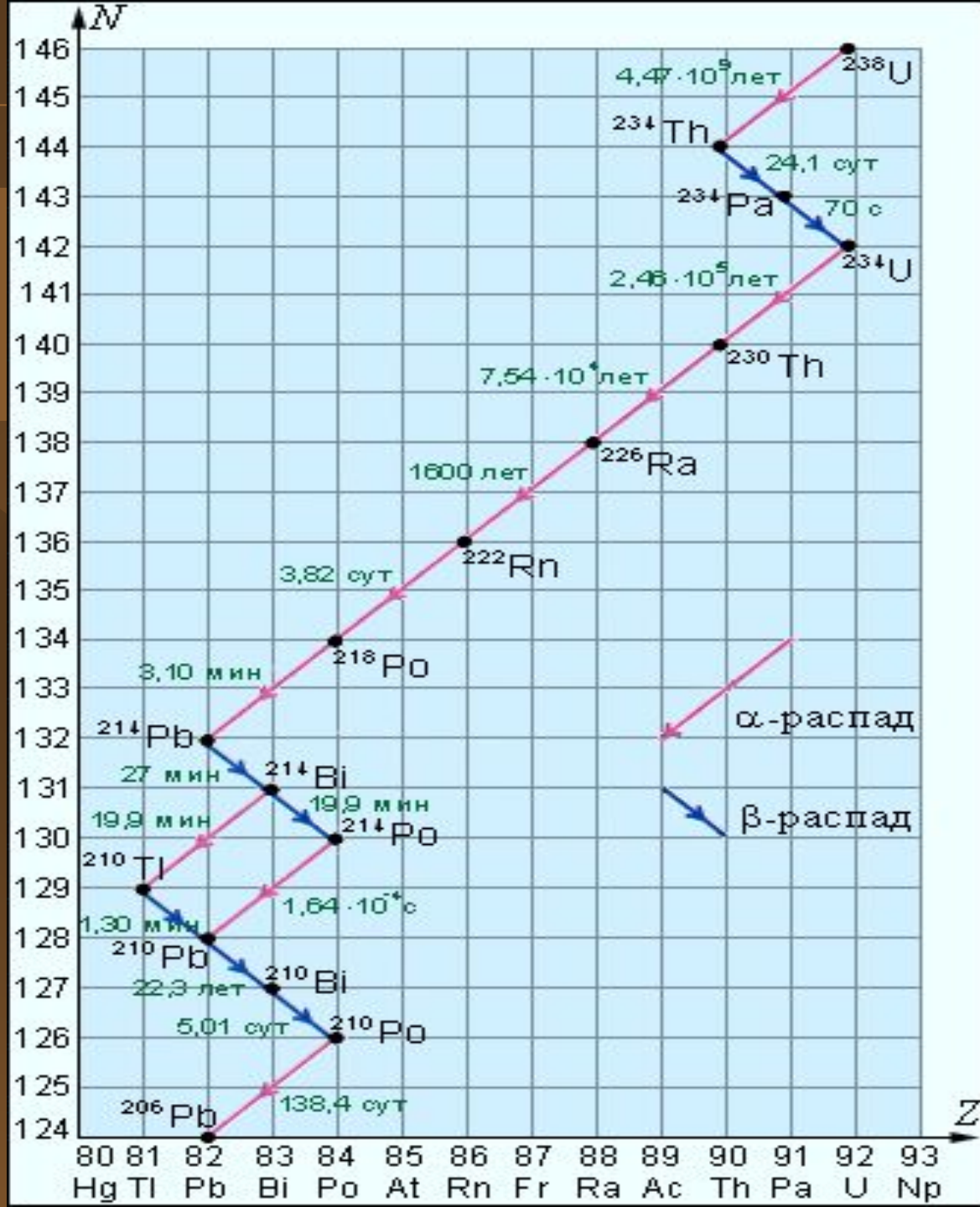


Схема развития цепной реакции

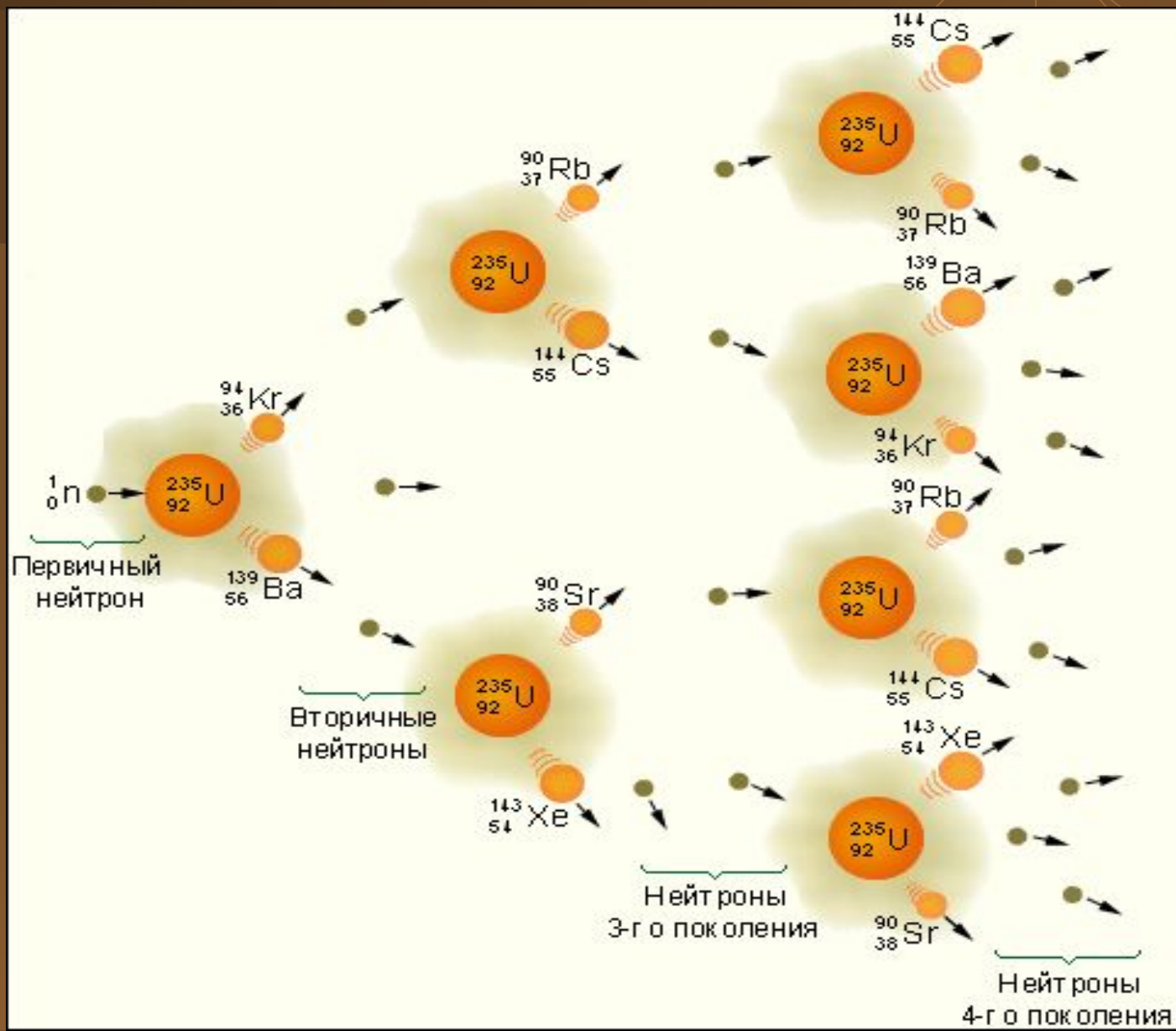
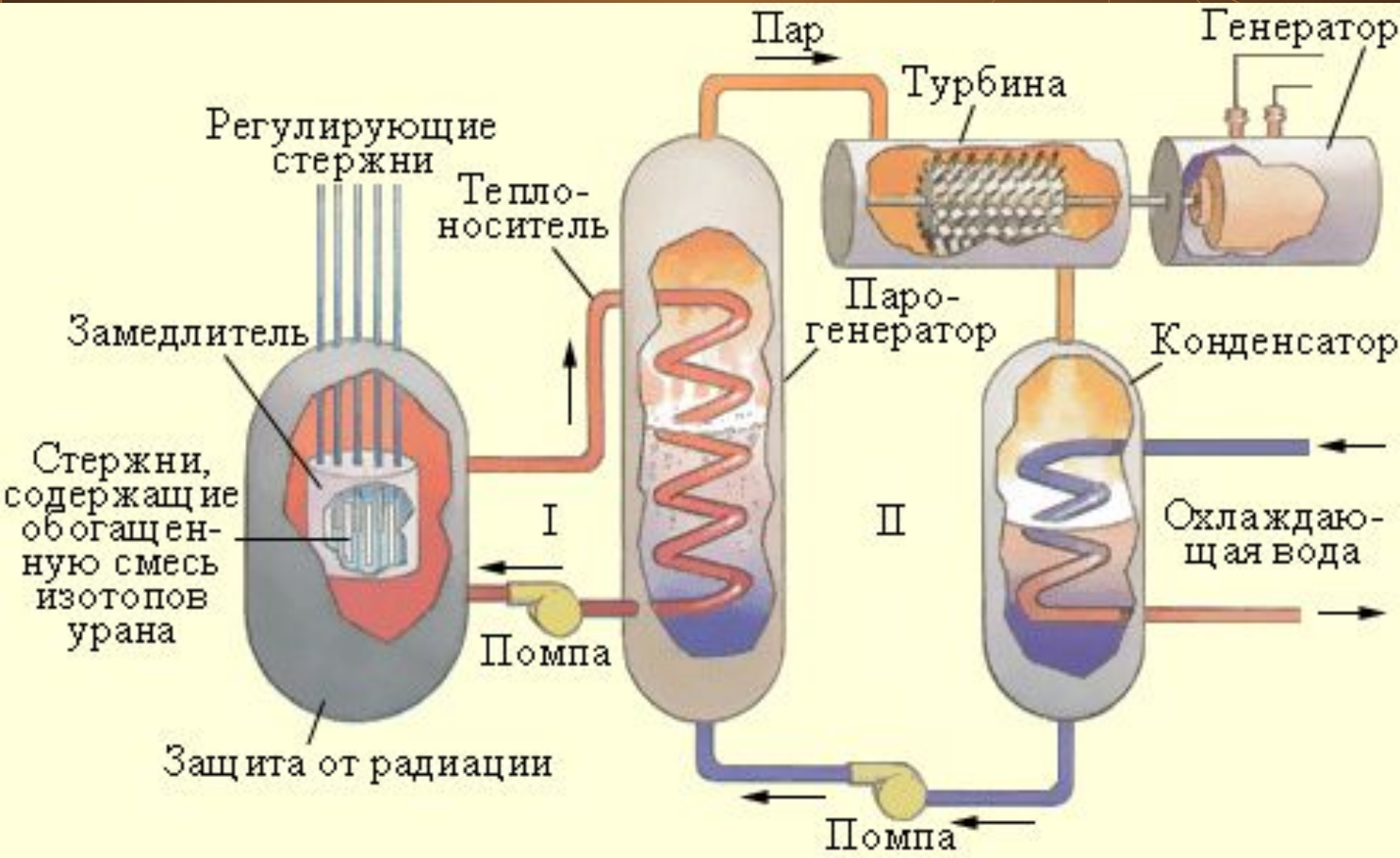


Схема устройства ядерного реактора



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/μ на постоянную Авагадро N_A :

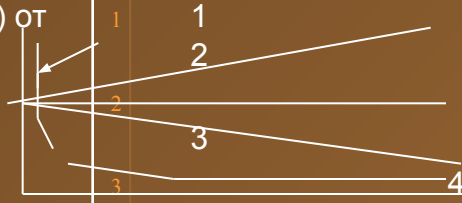
$$N_0 = \frac{m N_A}{\mu}, \quad (3)$$

где μ — 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. γ -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.

