

# Интегрированный урок по теме ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ и ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА»

Цели урока:

Повторить закон радиоактивного распада

Повторить решение простейших показательных уравнений

Подготовиться к решению задач ЕГЭ по теме урока



# Связи с учебными курсами

- Алгебра. Тема «Решение показательных уравнений»
- Физика. Тема «Закон радиоактивного распада»
- Данная презентация применима в курсе обобщающего повторения в II классе (в группах технического профиля учреждений НПО)

# Показательными уравнениями

называются уравнения вида

$$a^{f(x)} = b^{g(x)},$$

где  $a > 0, a \neq 1$

и уравнения,

сводящиеся к этому виду.

$$a^{f(x)} = a^{g(x)}$$



$$f(x) = g(x)$$

# Решим уравнения

- $27^x = 1/3$

- Решение:

- $3^{3x} = 3^{-1}$

- $3x = -1$

- $x = -1/3$

- $3 \cdot 9^x = 81$

- Решение:

- $3^{1+2x} = 3^4$

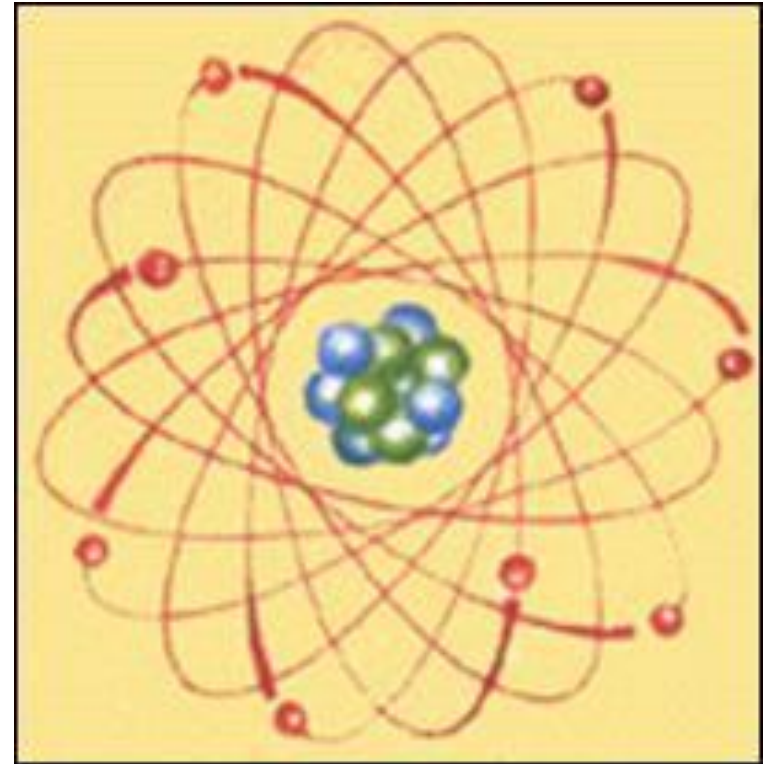
- $1+2x = 4$

- $2x = 3$

- $x = 1,5$

# Повторим основные понятия

- Активностью радиоактивного вещества называют число распадов в единицу времени.
- Период полураспада — это время в течении которого распадается половина наличных атомных ядер или активность убывает в 2 раза.



# Ответим на вопросы

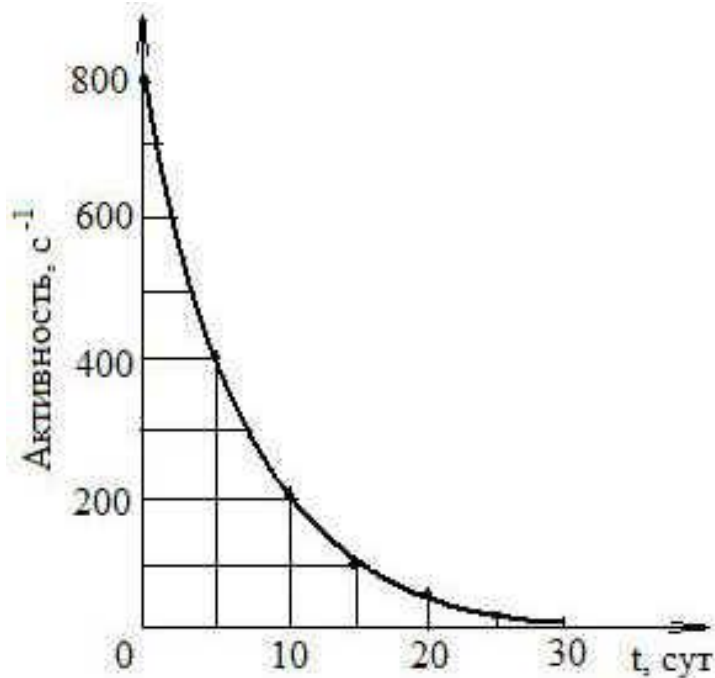


Рис. 13.8

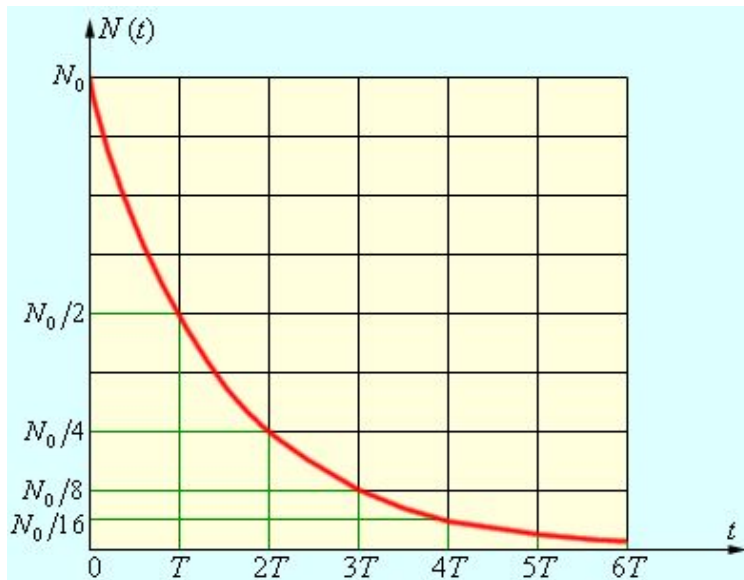
- Определите по графику период полураспада данного элемента.
- Через какое время распадется четверть атомных ядер?
- во сколько раз уменьшится количество не распавшихся атомных ядер через 15 суток?

# Вывод закона радиоактивного распада

- Время, выраженное в периодах полураспада
- $t=0$
- $t=T$
- $t=2T$
- $t=3T$
- $t=nT$
- Число не распавшихся атомных ядер
- $N_0$
- $N_0/2=N_0/2^1$
- $N_0/4=N_0/2^2$
- $N_0/8=N_0/2^3$
- $N_0/2^n$

# Результат

- $N = N_0 \cdot 2^{-n}$  где  $N$  - число не распавшихся ядер
- $n = t/T$



- Число не распавшихся радиоактивных атомных ядер убывает со временем экспоненциально.



# Решение задач

- Период полураспада радия составляет 1600 лет. Через какое время число атомов уменьшится в 4 раза?
- Во сколько раз уменьшится число атомов одного из изотопов радона за 1,91 сут.? Период полураспада этого изотопа радона равен 3,82 сут.

# Область применения закона

- Закон радиоактивного распада носит статистический характер и применим лишь для большого количества атомов. Предсказать распад данного конкретного атома этот закон не может
- Сообщение по теме « Статистика».

# сообщение

- Закон радиоактивного распада существенно отличается от законов, изученных нами ранее. Этот закон описывает процессы, происходящие в **микром мире** и носит **статистический характер**. Период полураспада - **статистическая величина**.
- Причина - в том, что статистический, вероятностный характер носят процессы внутри радиоактивных атомных ядер. Все ядра одного радиоактивного изотопа совершенно одинаковы. Любое из них с одинаковой вероятностью может распасться в любой момент времени, и распад каждого ядра никаким образом не влияет на распады других ядер. Распад ядра - **случайное** событие. Предсказать, когда произойдет распад данного атома, невозможно. Математически оценить можно лишь вероятность распада атома (ядра) в конкретный момент времени.
- Поскольку время существования отдельных ядер может колебаться от долей секунды до миллиардов лет, имеет смысл говорить о **среднем** времени жизни - среднем арифметическом времени жизни большого количества атомов данного вида (статистическая величина). По этой же причине не имеет смысла говорить о периоде полураспада для одного атома, о законе радиоактивного распада для малого числа атомов. Определенная **закономерность** проявляется лишь для большого количества ядер. При малом же их количестве неизбежными будут отклонения от средних значений, чем меньше атомов, тем отклонения будут заметнее.
- Таким образом, на основе закона радиоактивного распада можно утверждать только то, что за время, равное периоду полураспада распадается **в среднем** (приблизительно) половина имеющихся радиоактивных ядер. Чем больше атомов, тем точнее выполняется закон. Он справедлив для большого количества частиц (**границы применимости закона**).



# Задача ЕГЭ решение на доске

- В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  (мг) — начальная масса изотопа,  $t$  (мин.) — время, прошедшее от начального момента,  $T$  (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 50$  мг. Период его полураспада  $T = 5$  мин.  
Через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг?

## Задача ЕГЭ решение в тетрадах

- В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону радиоактивного распада В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 40$  мг. Период его полураспада  $T = 10$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг?
- Ответ:

# Домашнее задание

- В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону радиоактивного распада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 24$  мг. Период его полураспада  $T = 2$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 3 мг?