



Показательные уравнения

11 класс

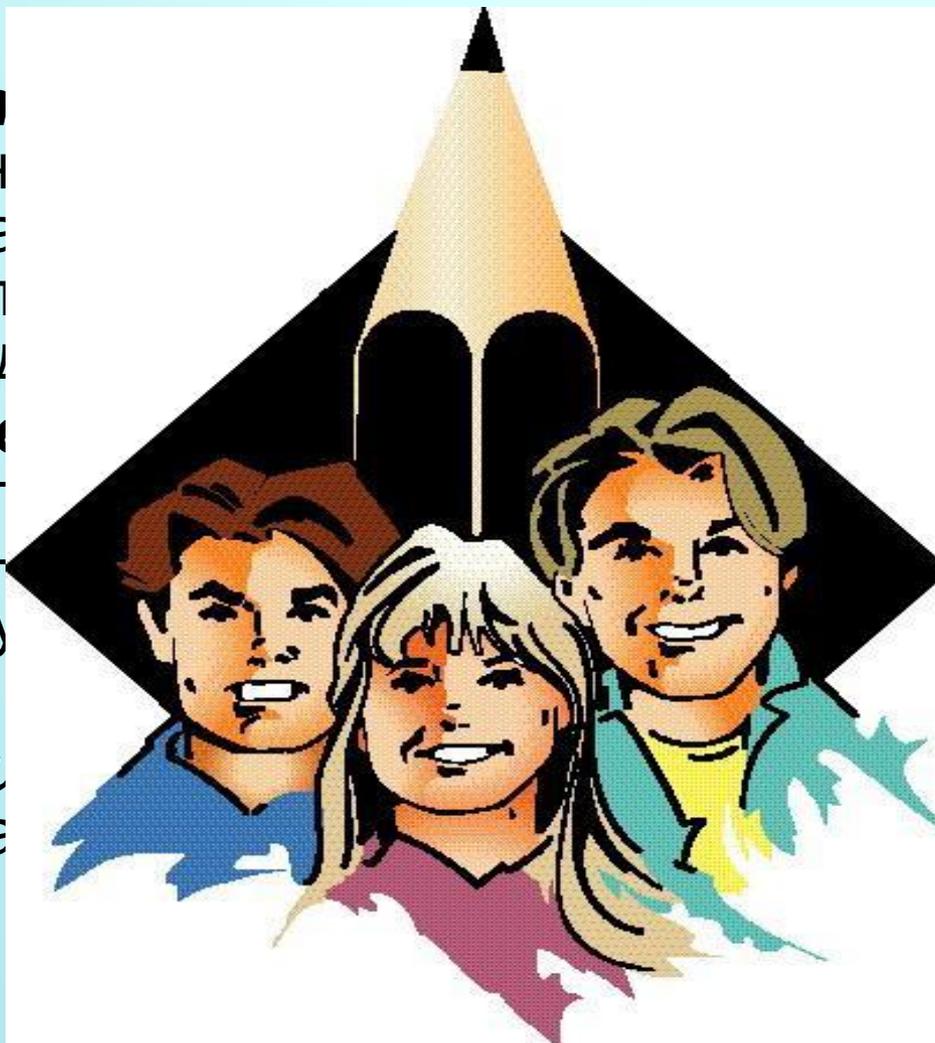
Деревянкина С. Е.
МКОУ Лисянская СОШ

«Без знания математики нельзя понять ни основ современной техники, ни того, как ученые изучают природные и социальные явления»

Колмогоров. А.Н

Цели урока:

- ▣ **Образовательные:** показать учащимся, как решать задачи с помощью методов, полученных на уроке; решать задачи с помощью полученных методов.
- ▣ **Воспитательные:** воспитывать самостоятельность, ответственность, нестандартность мышления, умение работать в команде, взаимосодействие.
- ▣ **Развивающие:** развивать логическое мышление, систематизацию знаний, умение анализировать, обобщать, делать выводы.



решения
умения
ными
для
сти.
обие,
шение в

иза,
)

Проверка знаний:

- Какие уравнения называют показательными?
- Ответ: Уравнения вида $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, где $a>0$, $a\neq 1$.
- Какому уравнению равносильно уравнение $a^{f(x)}=a^{g(x)}$,
- Ответ: $(f(x)=g(x))$.
- Назовите основные методы решения показательных уравнений.
- Ответ:
- функционально-графический,
- уравнивания показателей,
- метод введения новой переменной,
- метод разложения на множители)



Решите уравнения

$$2^x = 32;$$

$$3^x = \frac{1}{9};$$

$$2^x \cdot 3^x = 36;$$

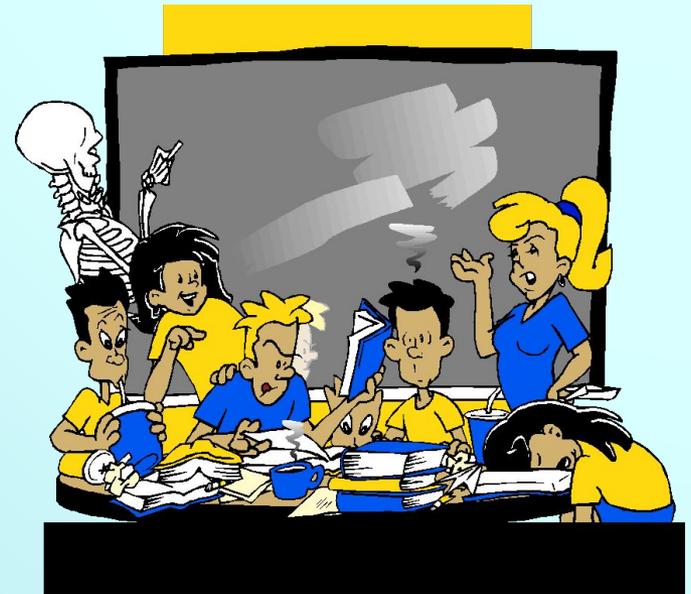
$$5^{2x-1} = \frac{1}{5};$$

$$\left(\frac{1}{7}\right)^x = 49.$$

Решаем уравнения

Распределите уравнения по способам решения:

- 1) $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{5}\right)^{2x+3}$;
- 2) $2^{4x-1} + 2^{4x-2} - 2^{4x-3} = 160$;
- 3) $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x - 88 = 0$;
- 4) $3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$;
- 5) $7^{x+1} - 5 \cdot 7^x = 98$;
- 6) $2^x \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{1}{9}$
- 7) $3^x = 4 - x$;
- 8) $9^x + 6^x = 2^{2x+1}$;
- 9) $\left(\frac{1}{2}\right)^x = x + 3$;



Методы решения уравнений

1. Уравнивание показателей:

$$3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3};$$

$$2^x \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{1}{9};$$

2. Введение новой переменной

$$3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0;$$

$$2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x - 88 = 0;$$

3. Функционально-графический

$$3^x = 4 - x;$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^x = x + 3;$$

4. Разложение на множители.

$$7^{x+1} - 5 \cdot 7^x = 98;$$

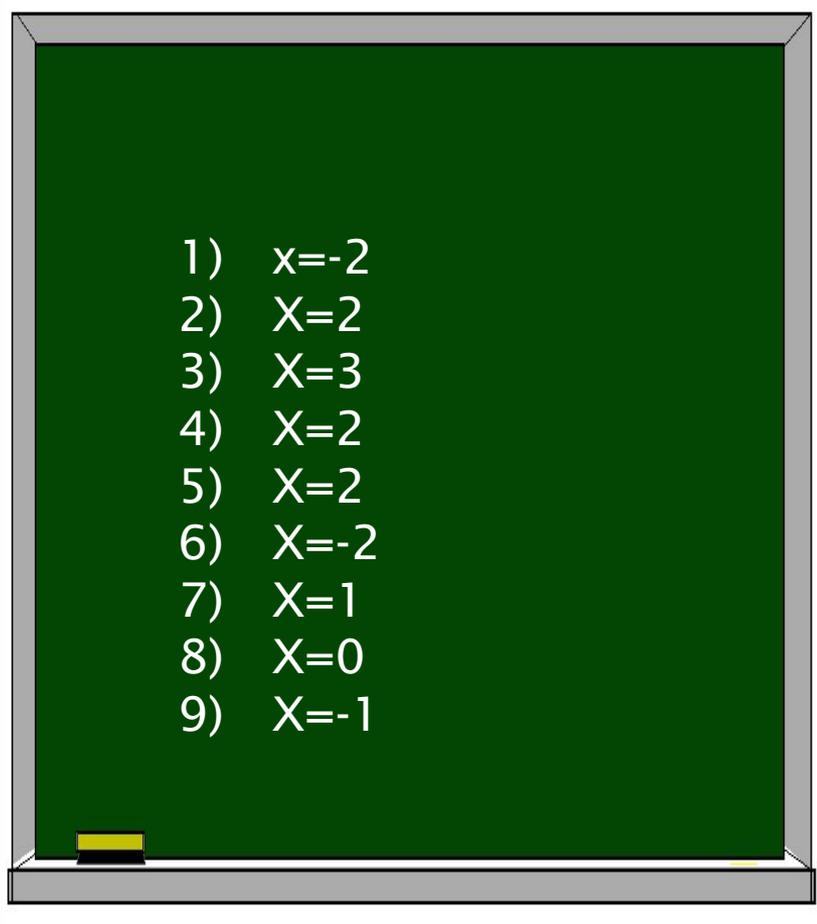
$$2^{4x-1} + 2^{4x-2} - 2^{4x-3} = 160;$$

$$9^x + 6^x = 2^{2x+1};$$

Однородное уравнение

Проверка:

- 1) $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+3}$;
- 2) $2^{4x-1} + 2^{4x-2} - 2^{4x-3} = 160$;
- 3) $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x - 88 = 0$;
- 4) $3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$;
- 5) $7^{x+1} - 5 \cdot 7^x = 98$;
- 6) $2^x \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{1}{9}$
- 7) $3^x = 4 - x$;
- 8) $9^x + 6^x = 2^{2x+1}$;
- 9) $\left(\frac{1}{2}\right)^x = x + 3$;

- 
- 1) $x = -2$
 - 2) $x = 2$
 - 3) $x = 3$
 - 4) $x = 2$
 - 5) $x = 2$
 - 6) $x = -2$
 - 7) $x = 1$
 - 8) $x = 0$
 - 9) $x = -1$

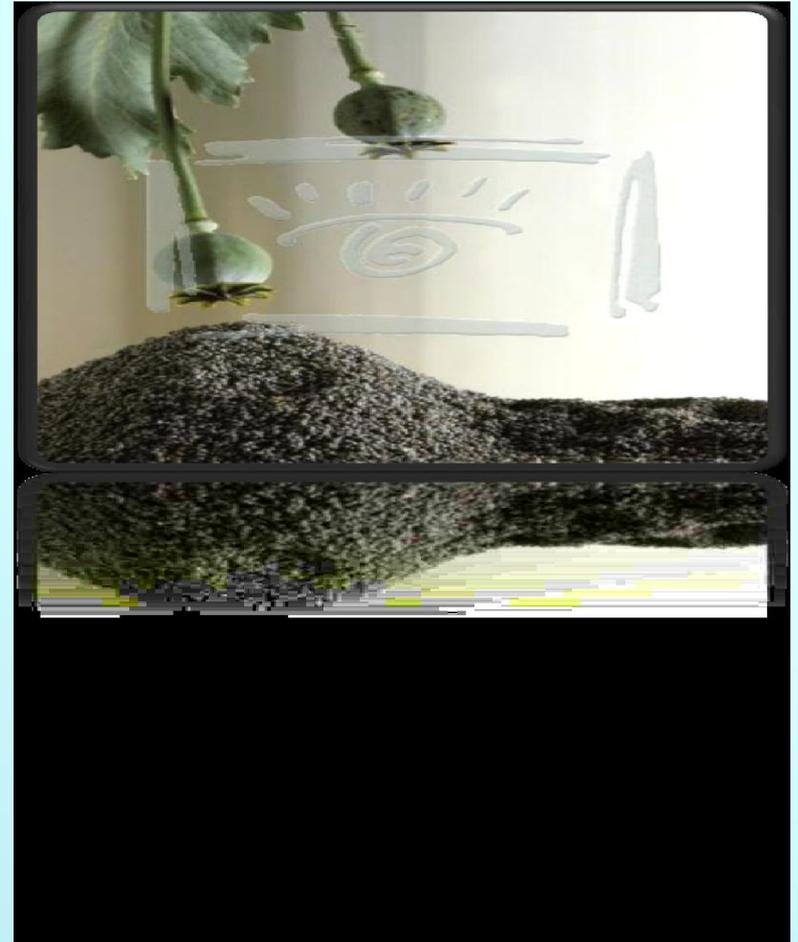
Применение показательной функции в науке и жизни.

Показательная функция, подобно линейной и квадратичной, очень часто реализуется в физических, биологических и иных законах.

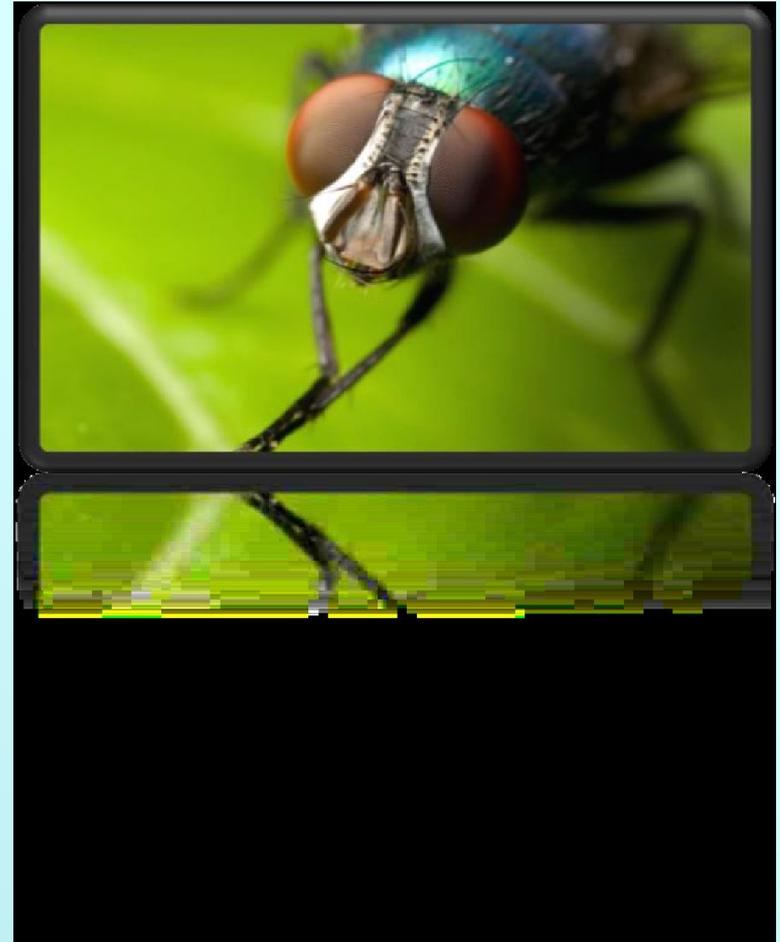
И это, конечно, не является случайностью.

В жизни нередко приходится встречаться с такими фактами, когда скорость изменения какой-либо величины пропорциональна самой величине (размножение бактерий, ход химической реакции и т.д.). В этом случае рассматриваемая величина будет изменяться по закону, имеющему вид: $y = y_0 a^x$

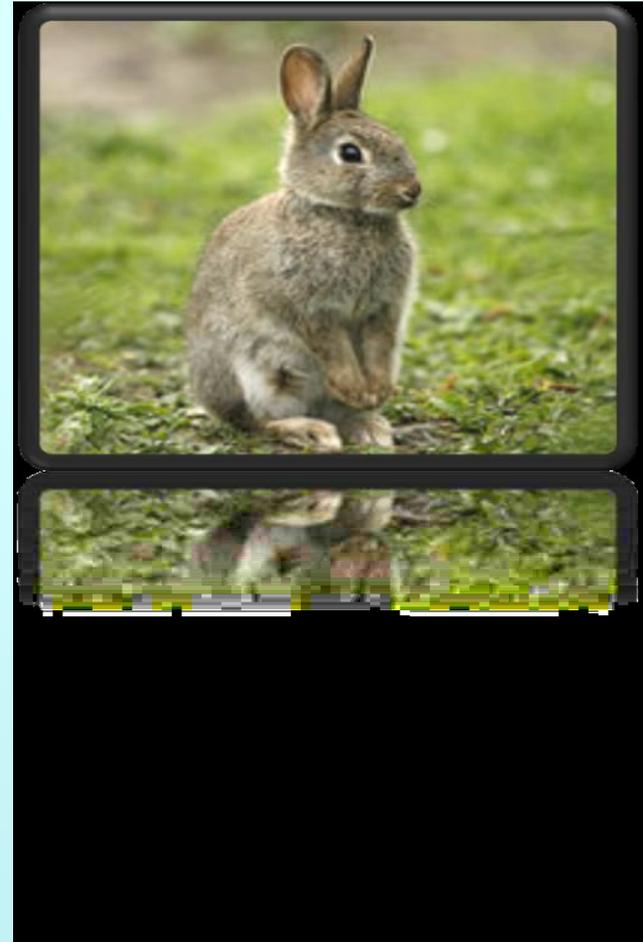
- Если бы все маковые зерна давали всходы, то через 5 лет число “потомков” одного растения равнялось бы $243 \cdot 10^{15}$ или приблизительно 2000 растений на 1 м^2 суши



- Потомство комнатных мух за лето только от одной самки может составить $8 \cdot 10^{14}$. Эти мухи весили бы несколько миллионов тонн, а выстроенные в одну цепочку, они составили бы расстояние, большее, чем расстояние от Земли до Солнца. Потомство пары мух за 2 года имело бы массу, превышающую массу земного шара. И только благодаря сообществу животных и растений, когда увеличение одного вида влечет за собой рост количества его врагов, устанавливается динамическое равновесие в природе.



- По закону показательной функции размножалось бы все живое на Земле, если бы для этого имелись благоприятные условия, т. е. не было естественных врагов и было вдоволь пищи. Доказательство тому – распространение Австралии кроликов, которых там раньше не было. Достаточно было выпустить пару особей, как через некоторое время их потомство стало национальным бедствием.



- Радий распадается в зависимости от времени по закону
- $M = M_0 e^{-kt}$, где: M_0 – начальное количество радия, k – некоторый коэффициент. Пользуясь этой формулой, ученые смогли подсчитать возраст Земли, то есть время, в течение которого радий смог распадаться нормально.



Показательная функция в ЕГЭ

□ Задания В5

$$2^{2x-14} = \frac{1}{64};$$

$$2^{5-2x} = 128;$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{6-x} = 36;$$

$$3^{2x-4} = \frac{1}{9}.$$

□ Задания В12

В12. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) — начальная масса изотопа, t (мин.) — время, прошедшее от начального момента, T (мин.) — период полураспада изотопа. В начальный момент масса изотопа $m_0 = 80$ мг. Период полураспада $T = 3$ мин. Через сколько минут масса изотопа станет равна 10 мг?

Задание С1

$$9^x + 6^x = 2^{2x+1};$$

Реши самостоятельно:

Масса радиоактивного вещества уменьшается по

закону

$$m(t) = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$$

В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени $m_0 = 12$ мг изотопа натрия

-24,

период полураспада которого равен $T = 15$ ч. В течение скольких часов содержание натрия -24 в веществе

будет

превосходить 3 мг?

$$2^{2x-14} = \frac{1}{64};$$

$$2^{5-2x} = 128;$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{6-x} = 36;$$

$$3^{2x-4} = \frac{1}{9}.$$

Подведем итоги!



Домашнее задание:

Индивидуальная
самостоятельная работа 2-
х уровней сложности.

Спасибо за урок!

