

*Муниципальное образовательное учреждение  
«Кадетская школа №46 г.Пензы.  
Пензенский казачий генерала Слепцова кадетский корпус»*

***Моделирование -  
как средство формирования  
математического мышления в  
учебном процессе.***

**учитель математики  
Гуцина Татьяна Николаевна**

Математике должно учить в школе еще с той целью, чтобы познания, здесь приобретаемые, были достаточными для обыкновенных потребностей в жизни.

И.Л. Лобачевский

**Цель исследования:** выявить пути совершенствования процесса обучения математики на основе обучения структуре метода математического моделирования, определить критерии отбора учебного материала (теории и задач), на котором целесообразно обучать математическому моделированию, разработать методику решения математических задач с точки зрения модельных представлений.

**Объект исследования** - математическое мышление учащихся.

**Предмет исследования** - влияние учебного моделирования на уроках математики на формирование математического мышления учащихся

**Гипотеза исследования** - целенаправленное и систематическое применение учебного моделирования должно способствовать более эффективному формированию математического мышления.

## Задачи исследования:

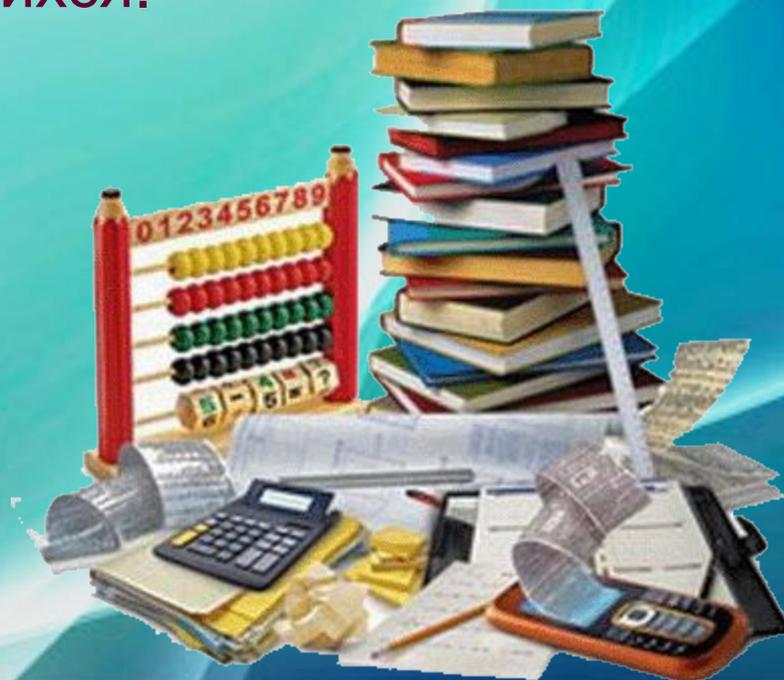
```
graph TD; A[Задачи исследования:] --> B[1) проанализировать имеющиеся теоретические положения, раскрывающие соотношение учебного моделирования и математического мышления]; A --> C[2) выделить критерии для определения уровня сформированности математического мышления и овладения учебным моделированием.]; A --> D[3) проследить и определить характер влияния применения учебного моделирования на формирование математического мышления;];
```

1) проанализировать имеющиеся теоретические положения, раскрывающие соотношение учебного моделирования и математического мышления

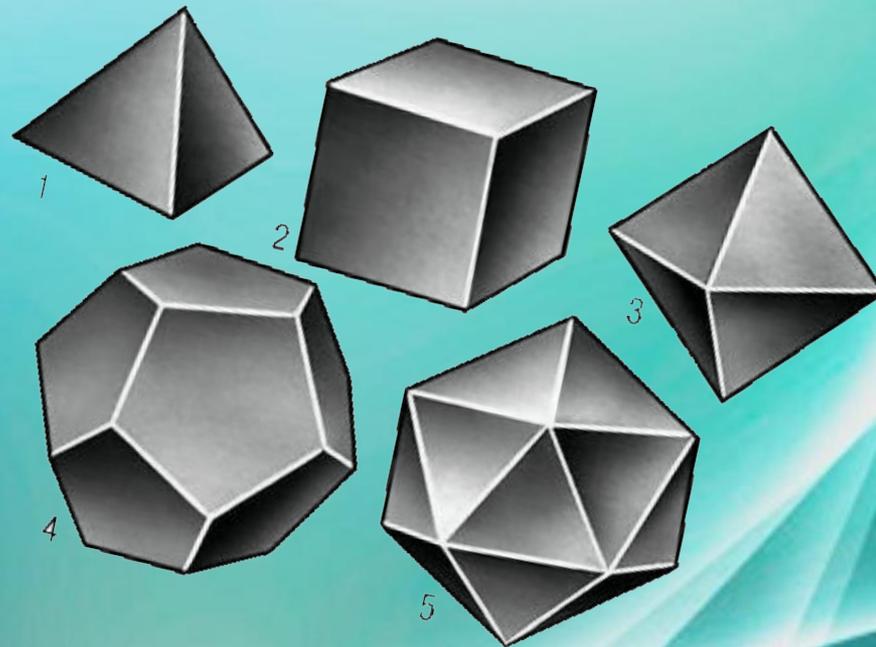
2) выделить критерии для определения уровня сформированности математического мышления и овладения учебным моделированием.

3) проследить и определить характер влияния применения учебного моделирования на формирование математического мышления;

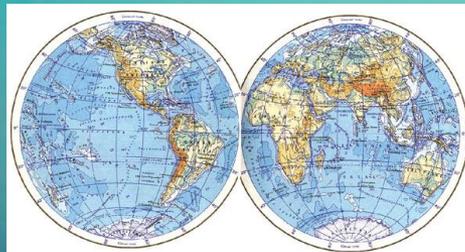
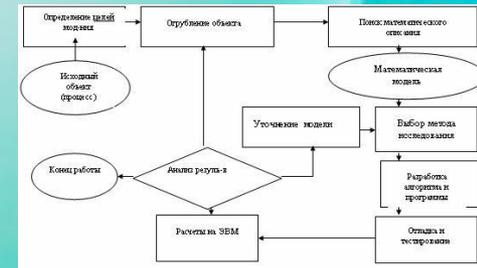
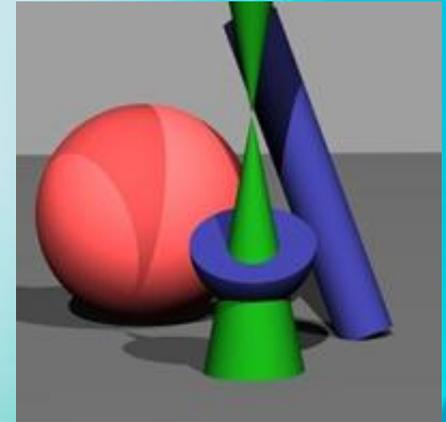
1. Изучение литературы по математике и методике преподавания математики по исследуемой теме.
2. Изучение психологической, педагогической, философской литературы по теме исследования.
3. Наблюдение за работой учащихся.



**Моделирование** – метод научного исследования явлений, процессов, объектов, устройств или систем, основанный на построении и изучении моделей с целью получения новых знаний, совершенствования характеристик объектов исследований или управления ими.



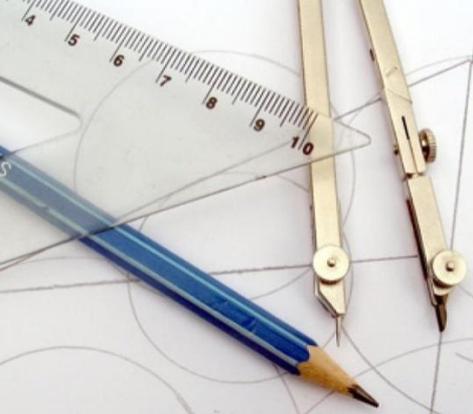
**Модель** - материальный объект или образ (мысленный или условный: гипотеза, идея, абстракция, изображение, описание, схема, формула, чертеж, план, карта, блок-схема алгоритма, ноты и т.п.), которые упрощенно отображают самые существенные свойства объекта исследования.



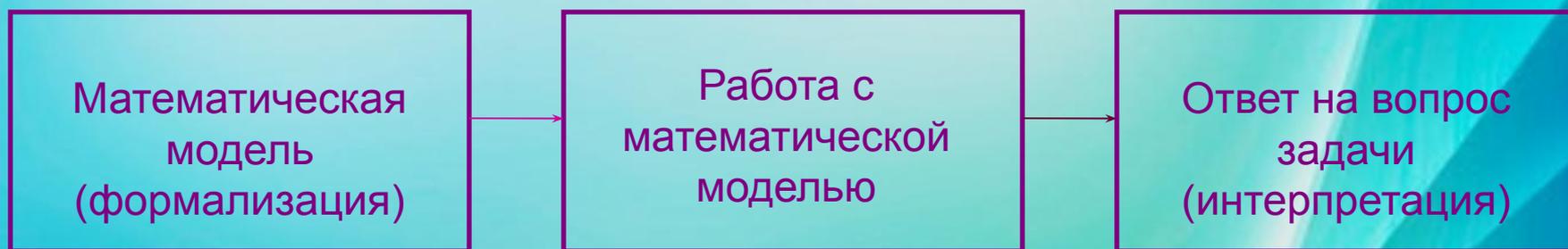


«Чтобы решить вопрос, относящийся к числам или к отвлеченным отношениям величин, нужно лишь перевести задачу с родного языка на язык алгебраический»

Исаак Ньютон  
учебник «Всеобщая арифметика»



# Три этапа математического моделирования



**Задача 1.** Из двух пунктов, расстояние между которыми 24 км, выехали навстречу друг другу два велосипедиста. Скорость первого, который выехал на 20 мин раньше, на 6 км/ч меньше скорости второго. Встретились велосипедисты на середине пути. Найти скорость каждого велосипедиста.

I этап. **Формализация**

	V, км/ч	S, км	t, ч	Связь
I велосипедист	$x-6$	12	$\frac{12}{x-6}$	На $\frac{1}{3}$ ч >
II велосипедист	$x$	12	$\frac{12}{x}$	

$$\frac{12}{x-6} - \frac{1}{3} = \frac{12}{x} \quad (\text{математическая модель})$$

II этап (**внутримодельное решение**)

Решаем дробно – рациональное уравнение.

$X_1=18$  и  $X_2=-12$

III этап. **Интерпретация.**

$X = -12$  посторонний корень, скорость II велосипедиста 18 км/ч, скорость I велосипедиста  $18-6=12$  (км/ч)

Ответ: 12 км/ч, 18 км/ч



$$8 + 6$$

$$b = a + c$$

$$4$$
$$5$$

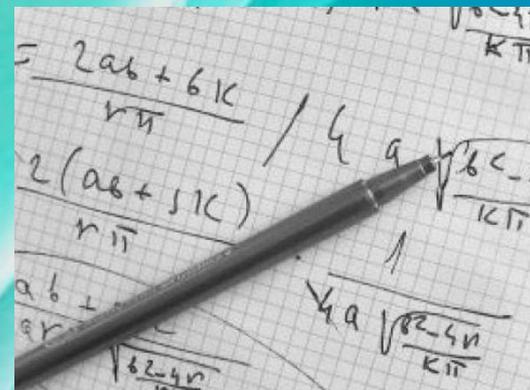
$$b_n = b_{n-1}$$

3

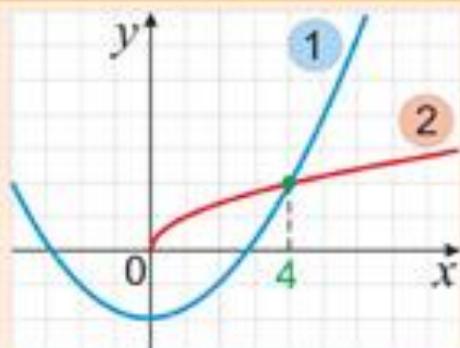
**Задача 1.** На выставке кошек представлены кошки сибирской, ангорской, персидской и сиамской пород. Сибирских кошек на 3 больше, чем сиамских, персидских на одну меньше, чем ангорских, ангорских в 4 раза больше, чем сиамских. Сколько кошек каждой породы на выставке, если всего их 32.

**Задача 2.** На вопрос учеников о прошедшей контрольной работе учитель ответил: «Пятерок на 3 больше, чем двоек, троек на одну меньше, чем четверок, а четверок в 4 раза больше, чем двоек». Сколько человек получили пятерки и сколько четверки, если в классе 32 человека?

$$(X + 3) + 4X + (4X - 1) + X = 32$$



## ГРАФИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ

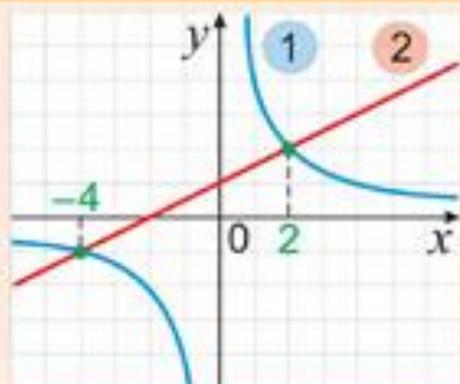


$$\sqrt{x} = \frac{1}{4}x^2 - 2$$

$$1 \quad y = \frac{1}{4}x^2 - 2$$

$$2 \quad y = \sqrt{x}$$

Решение:  $x = 4$

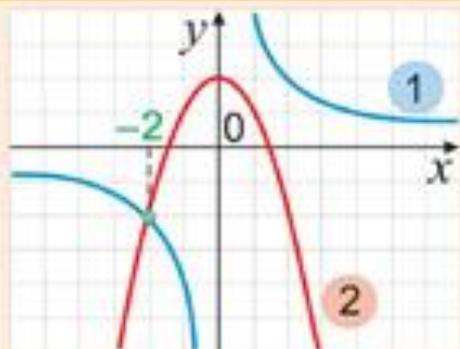


$$\frac{4}{x} = 0,5x + 1$$

$$1 \quad y = \frac{4}{x}$$

$$2 \quad y = 0,5x + 1$$

Решения:  $x_1 = 2$   
 $x_2 = -4$



$$-x^2 + 2 = \frac{4}{x}$$

$$1 \quad y = \frac{4}{x}$$

$$2 \quad y = -x^2 + 2$$

Решение:  $x = -2$



Поставьте в соответствие фразы на обычном и на математическом языке

### Обычный язык

1. Мальчиков и девочек в классе поровну
2. В одном часе 60 минут
3. Периметр прямоугольника равен удвоенной сумме его сторон
4. Величина дроби не изменится, если её числитель и знаменатель умножить на одно и то же число, не равное нулю
5. Чтобы найти расстояние, пройденное телом, надо скорость умножить на время

### Математический язык

$$s = vt$$

$$a = b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{ac}{bc}, c \neq 0$$

$$1ч = 60мин$$

$$P = 2(a + b)$$

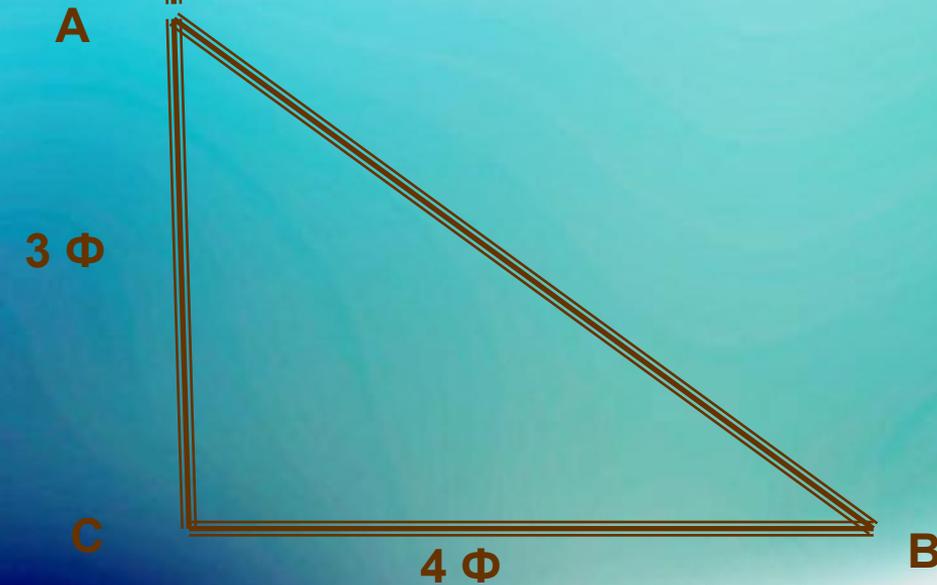


## **Задача индийского математика XII века Бхаскары**

**На берегу реки рос тополь  
одинокый.  
Вдруг ветра порыв его ствол  
надломал.  
Бедный тополь упал. И угол  
прямой  
С теченьем реки его ствол  
составлял.  
Запомни теперь, что в том  
месте река  
В четыре лишь фута была  
широка.  
Верхушка склонилась у края реки.  
Осталось три фута всего от  
ствола,  
Прошу тебя, скоро теперь мне  
скажи:  
У тополя как велика высота?**

**Фут** (англ. foot — ступня) — единица измерения — ступня) — единица измерения расстояния — ступня) — единица измерения расстояния, точное линейное значение которого различается в разных странах. Не входит в СИ.

Фут 30,48 см



Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$

$$AC = 3$$

$$BC = 4$$

Найти:  $AB$

Решение.

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$AB^2 = 3^2 + 4^2$$

$$AB^2 = 9 + 16$$

$$AB^2 = 25$$

$$AB = 5$$

Высота тополя:  $3 + 5 = 8$  (ф)

# Постройте графики показательных функций

$$y = 2^x \quad \text{и} \quad y = \left(\frac{1}{2}\right)^x .$$

x	-3	-2	1	0	1	2	3
y	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8

x	-3	-2	1	0	1	2	3
y	8	4	2	1	0,5	0,25	0,12

График показательной функции  
с основанием  $a > 1$

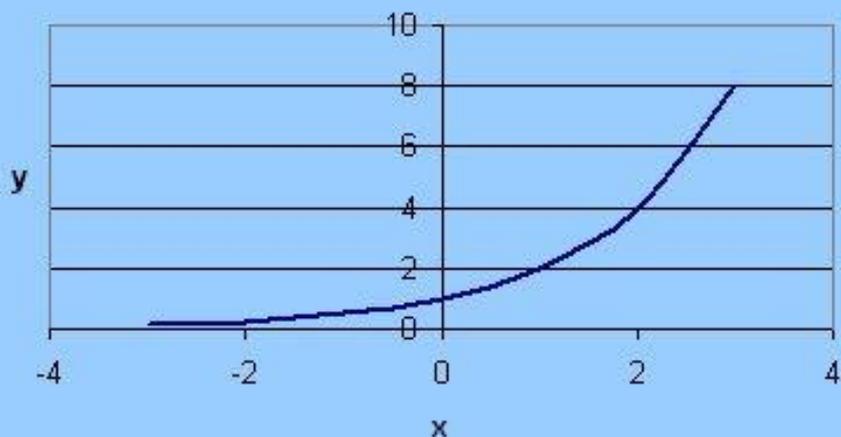
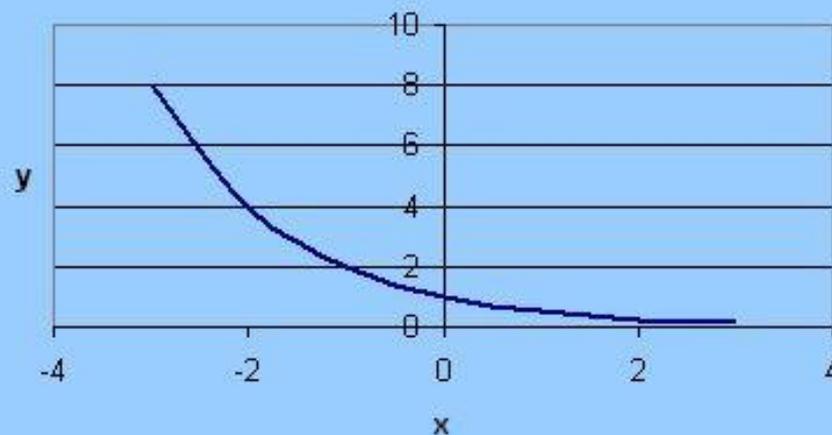


График показательной функции  
с основанием  $0 < a < 1$



## Вывод

1. Целенаправленное и систематическое применение учебного моделирования способствует более эффективному формированию математического мышления;
2. Моделирование в обучении необходимо, чтобы сделать возможным полноценное и прочное овладение учащимися методами познания и способами учебной деятельности;
3. Моделирование помогает сформировать у учащихся научно-теоретический стиль мышления;
4. Систематическое использование компьютеров и информационных технологий на уроке развивает самостоятельность учащихся, позволяет эффективнее использовать учебное время на уроке и формирует у учащихся практические навыки моделирования.



DK