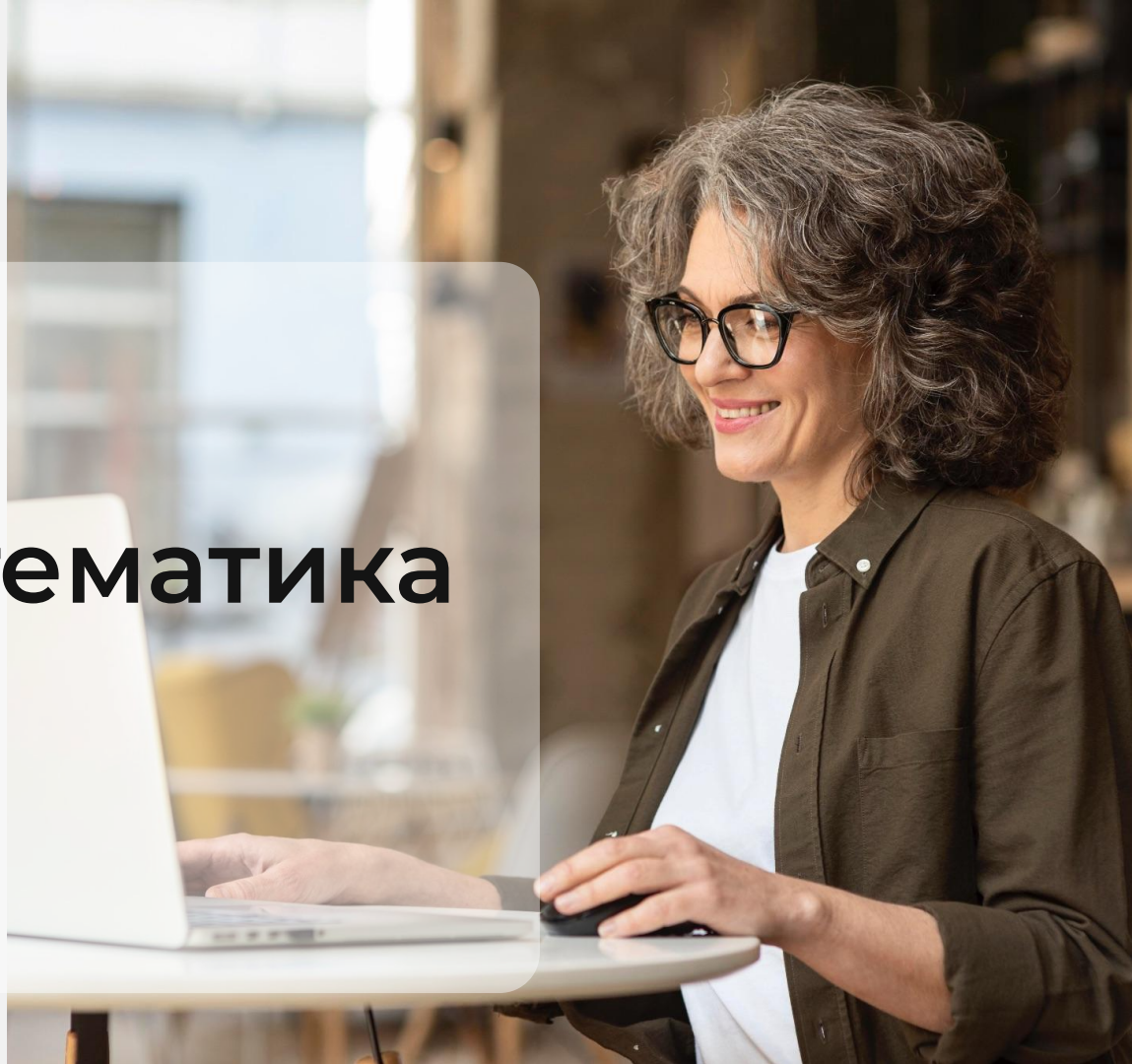


Introduction

# Базовая математика



# Преподаватель

Портрет

**Имя Фамилия**

Текущая должность

Количество лет опыта

Какой у Вас опыт - ключевые кейсы

Самые яркие проекты

Дополнительная информация по вашему усмотрению

Корпоративный e-mail

Социальные сети (по желанию)

# Важно

- 

Камера должна быть включена на протяжении всего занятия
- 

В течение занятия вопросы задавать в чате или когда преподаватель спрашивает, есть ли у Вас вопросы
- 

Вести себя уважительно и этично по отношению к остальным участникам занятия
- 

Организационные вопросы по обучению решаются с кураторами, а не на тематических занятиях
- 

Во время занятия будут интерактивные задания, будьте готовы включить камеру или демонстрацию экрана по просьбе преподавателя

# План занятия

- Целые числа
- Возведение в степень
- Дроби
- Выражение величины из формулы
- Логарифмы
- Прогрессии
- Системы счисления



# ОСНОВНОЙ БЛОК



# Экспресс-опрос



Как у вас с математикой? Помните школьную программу?  
Или кто-то знает даже больше?



# Целые числа



## Целые числа

Это числа, которые представляют целое количество единиц



# Положительные и отрицательные числа



# Экспресс-опрос



Сколько целых чисел расположено между числами  $-30$  и  $100$ ?

# Операции с целыми числами

## Четыре основные операции

Сложение

Вычитание

Умножение

Деление

## Другие операции

Проценты

Факториал

Возведение в степень

# Свойства целых чисел

Замкнутость	$a + b$ — целое	$a \times b$ — целое
Ассоциативность	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$a (b \times c) = (a \times b) \times c$
Коммутативность	$a + b = b + a$	$a \times b = b \times a$
Существование нейтрального элемента	$a + 0 = a$	$a \times 1 = a$
Существование противоположного элемента	$a + (-a) = 0$	$a \neq \pm 1 \Rightarrow 1/a$ не является целым
Дистрибутивность умножения относительно сложения	$a (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$	



# ВОПРОСЫ





# Возведение в степень

# Возведение в степень

Возведение числа в степень означает, что мы умножаем это число на само себя несколько раз, как указано в степени

$$a^n = a \times a \times \dots \times a_n$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$N^0 = 1$$

$$5^0 = 1$$

# Свойства степени

- ✓ Умножение степеней с одинаковым основанием:  $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- ✓ Деление степеней с одинаковым основанием:  $a^m : a^n = a^{m-n}; a \neq 0$
- ✓ Степень от степени:  $(a^m)^n = a^{mn}$
- ✓ Произведение степеней с разными основаниями, но одинаковой степенью:  $(a \times b)^n = a^n \times b^n$
- ✓ Деление степеней с разными основаниями, но одинаковой степенью:  $(a : b)^n = a^n : b^n; b \neq 0$
- ✓ Первая степень числа:  $a^1 = a$
- ✓ Число в нулевой степени:  $a^0 = 1$
- ✓ Отрицательная степень:  $a^{-n} = 1 : a^n$





# Задание



Задание

Напишите в чате ответы:

a.  $2^6$

b.  $0,561^0$

Ответ

a. 64

b. 1



## Факториал

Это результат умножения всех положительных целых чисел от 1 до этого числа. Обозначается как  $N!$

$$N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N$$

Пример:  $4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$



# ВОПРОСЫ





# Задание



Задание

**Напишите в чате ответы:**

Найдите факториал числа 5.

Ответ

120





**ВОПРОСЫ**





Дроби





## Дробь

Это способ представления частей целого



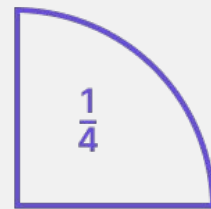
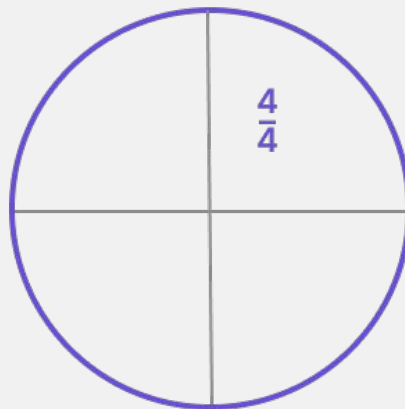
Пример



# Представим пирог



Если пирог разрезать на 4 равных куска, и мы возьмем 1 из них, то это можно представить дробью:  $\frac{1}{4}$ . Здесь числитель — 1, это часть, которую мы взяли, а знаменатель — 4, это общее количество равных частей пирога.



# Состав дроби

**Числитель** — это количество частей, которое мы взяли или имеем

**Знаменатель** — это количество равных частей, на которые мы разделили целое

$$\begin{array}{ccccccc}
 & \text{делимое} & & & & & \\
 & \downarrow & & & & & \\
 7 & : & 8 & = & \frac{7}{8} & \begin{array}{l} \leftarrow \text{числитель} \\ \leftarrow \text{знаменатель} \end{array} \\
 & & \uparrow & & & & \\
 & & \text{делитель} & & & & 
 \end{array}$$

## ДРОБИ

Смешанные числа

$$3\frac{5}{8}$$

Обыкновенные

Правильные

меньше  $\rightarrow \frac{5}{8}$   
больше  $\rightarrow \frac{8}{5}$

Неправильные

больше/равно  $\rightarrow \frac{8}{5}$   
меньше/равно  $\rightarrow \frac{5}{8}$

Десятичные

Конечные

5,91

Бесконечные

Периодические

0,1666

Непериодические

0,78788



## Десятичная дробь

Это то, что получается, если разделить  
числитель на знаменатель



# Запись десятичной дроби

Десятичную дробь записывают в строчку через запятую, чтобы отделить целую часть от дробной.

В десятичной дроби знаменатель всегда равен 10, 100, 1000, 10000 и т.д.

Пример: 0,3; 4,23; 9,939.

$$\begin{array}{c}
 \text{целая} \\
 \text{часть} \\
 | \\
 9,123 \\
 | \quad | \quad | \\
 \text{десятые} \quad \text{сотые} \quad \text{тысячные}
 \end{array}
 = 9 \frac{123}{1000} = 9 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{3}{1000}$$

# Арифметические операции с дробями

✓ Сложение и вычитание:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$

✓ Из дроби в десятичное число:  $\frac{7}{10} = 0,7$

✓ Умножение:  $\frac{1}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{6 \times 3} = \frac{2}{18}$

✓ Сокращение дробей:  $\frac{2}{18} = \frac{1}{9}$

✓ Деление:  $\frac{4}{5} : \frac{1}{8} = \frac{4 \times 8}{5 \times 1} = \frac{32}{5}$

✓ Преобразование дроби из неправильной дроби в смешанное число:  $\frac{32}{5} = 6,4$



Пример



Компания "Alpha GmbH" получила чистую прибыль за год в размере 300.000 евро. У компании три партнера: Александр, Борис и Виктор. Доли их участия в компании распределены следующим образом:

Александр владеет  $\frac{1}{2}$  доли.

Борис владеет  $\frac{1}{3}$  доли.

Виктор владеет оставшейся частью.

**Необходимо рассчитать, сколько прибыли получит Виктор.**

1. Сначала найдем долю Виктора. Так как общая доля всех партнеров должна составлять 1 (целое), можно вычислить долю Виктора:

$$1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = 1 - \left(\frac{3}{6} + \frac{2}{6}\right) = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

2. Теперь рассчитаем прибыль Виктора:

$$\frac{1}{6} \times 300.000 = \frac{300.000}{6} = 50.000$$

**Прибыль Виктора будет 50.000 евро.**



# Задание



**Напишите ваш ответ в чат:**

Компания "Beta GmbH" получила чистую прибыль за год в размере 100.000 евро.

У компании два партнера: Мария и Анна. Доли их участия в компании распределены следующим образом:

Мария владеет  $\frac{3}{5}$  доли.

Анна владеет оставшейся частью.

**Посчитайте прибыль Анны.**

Доля Анны =  $2/5$ .

$2/5$  от 100.000 будет 40.000.

**Доход Анны: 40.000 евро.**





## Квадратный корень

Арифметическим квадратным корнем из неотрицательного числа  $a$  называется такое неотрицательное число, квадрат которого равен  $a$ .

# Квадратный корень

$$\sqrt{a} = x$$

$$x^2 = a$$

$$x \geq 0$$

$$a \geq 0$$

Пример:

$$\sqrt[2]{4} = 2$$



# Задание



Напишите ваш ответ в чат:

- Извлечь квадратный корень  $\sqrt{36}$
- Найти значение выражения  $2\sqrt{16}$

Решение

1. 6
2. 8



## Корень $n$ -ой степени

Корнем  $n$ -ой степени ( $n=2,3,4,\dots$ ) из числа  $a$  называется такое число  $b$ ,  $n$ -ая степень которого равно  $a$ .

# Корень n-ой степени

$$\sqrt[n]{a} = b, b^n = a$$

Пример:

$$\sqrt{81} = 9 \quad (9^2 = 81);$$

$$\sqrt[3]{-8} = -2; \sqrt[3]{8} = 2.$$



# Задание





Задание

Напишите ваш ответ в чат:

- Извлечь корень четвертой степени из 16

Решение



## Дробные степени

Число с дробным показателем степени равно корню с показателем, равным знаменателю, и подкоренным числом в степени, равной числителю.

# Корень n-ой степени

$$\sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$$

Пример:

$$\sqrt[5]{b^7} = b^{7:5} = b^{\frac{7}{5}}$$



# Задание



Напишите ваш ответ в чат:

- Возвести число 81 в степень  $\frac{1}{4}$
- Возвести число 49 в степень  $\frac{1}{2}$

Решение

1. 3
2. 7



# ВОПРОСЫ








**Выражение величины**  
**из формулы**



## Алгебраические преобразования


Это операции, которые позволяют изменять вид выражений и уравнений для получения нужного результата

# Алгебраические преобразования

 Сложение и вычитание:


$$a + 5 = c + 10$$

$$a = c + 5$$

 Деление:


$$a \times b = c$$

$$a = c/b$$

 Умножение и деление:

$$5a = 10c$$

$$a = 2c$$

 Умножение:

$$a/b = c$$

$$a = b \times c$$

 Вычитание:

$$a + b = c$$

$$a = c - b$$



Пример



Задание

Напишите ваш ответ в чат:

Формула скорости:  $v = \frac{s}{t}$

Нужно выразить  $t$  (время).

Формула скорости:  $v = \frac{s}{t}$

Умножаем обе стороны уравнения на  $t$ , чтобы убрать знаменатель.

$$v \times t = s$$

Делим обе стороны уравнения на  $v$ , чтобы изолировать  $t$ .

$$t = \frac{s}{v}$$



# ВОПРОСЫ





# Логарифм







## Логарифм

Это степень, в которую нужно возвести  $a$  для получения  $b$ .

$$\log_a b = p,$$

$b$  - число,

$a$  - основание логарифма,

$p$  - степень, в которую нужно возвести  $a$ , чтобы получить  $b$ .



Пример



Задание

Напишите ваш ответ в чат:

Чему равно:

$$\log_2 64 = ?$$

Ответ



$$\log_2 64 = 6$$

# Логарифмы

- Логарифм по основанию 10 называется десятичным логарифмом и обозначается как **lg**.
- Логарифм по основанию e называется натуральным логарифмом и обозначается как **ln**.

# Основные свойства логарифма

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$\log_{a^n} b = \frac{1}{n} \cdot \log_a b$$

$$\log_a b = \frac{\log_k b}{\log_k a}$$



# Задание



Напишите ваш ответ в чат:

Чему равно:

1.  $\log_2 256$

2. 
$$\frac{\log_2 128}{\log_2 16}$$





# ВОПРОСЫ





# Арифметическая прогрессия



## Арифметическая прогрессия

Это последовательность чисел, в которой  
каждое следующее число отличается  
от предыдущего на постоянную величину,  
называемую разностью прогрессии  
и обозначаемой  $d$

# Арифметическая прогрессия

Числовая последовательность выглядит так:  $a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, a_1 + 3d...$

Пример: 2, 5, 8, 11, 14...

Формула  $n$  члена арифметической прогрессии:  $a_n = a_1 + d(n - 1)$



Пример



**Напишите ваш ответ в чат:**

На предприятии ежегодно увеличивают зарплату сотрудников на фиксированную сумму. В первый год сотрудник получал зарплату в размере 50.000 евро в год. Каждый последующий год зарплата увеличивается на 5.000 евро.

**Найдите размер зарплаты сотрудника через 5 лет.**

$a_n$  — размер зарплаты в  $n$ -й год, в нашем случае  $a_5$ ;

$a_1$  — начальная зарплата (в первый год), т.е. 50.000;

$n$  — номер года, нам нужен 5;

$d$  — разница между зарплатами в последующие годы, это 5.000 евро.

Формула:  $a_n = a_1 + d(n - 1)$

$$a_5 = 50.000 + 5.000 \times (5 - 1)$$

$$a_5 = 50.000 + 20.000$$

$$a_5 = 70.000$$

**Через 5 лет сотрудник будет получать зарплату 70.000 евро в год.**



# Задание





**Напишите ваш ответ в чат:**

Компания приобретает новое оборудование стоимостью 50.000 евро. Стоимость оборудования ежегодно уменьшается на одинаковую сумму. Через 5 лет остаточная стоимость оборудования составит 30.000 евро.

**Найдите годовую сумму амортизации.**

Ответ

$d = - 4.000$ . Годовая сумма амортизации составляет 4.000 евро.

# Сумма $n$ первых членов арифметической прогрессии

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$$



Пример



На предприятии ежегодно увеличивают зарплату сотрудников на фиксированную сумму. В первый год сотрудник получал зарплату в размере 50.000 евро в год. Каждый последующий год зарплата увеличивается на 5.000 евро.

**Сколько всего получит сотрудник за 5 лет работы?**

$$S_n = \frac{50.000 + 70.000}{2} \times 5$$

$$S_n = \frac{120.000}{2} \times 5$$

$$S_n = 60.000 \times 5$$

$$S_n = 300.000$$

**За первые 5 лет работы сотрудник получит 300.000 евро.**



# ВОПРОСЫ





# Геометрическая прогрессия





## Геометрическая прогрессия

Это последовательность чисел, в которой каждое следующее число получается умножением предыдущего на постоянное число, называемое знаменателем прогрессии, обозначаемым  $q$

# Геометрическая прогрессия

Числовая последовательность выглядит так:  $b_1, b_1 \times q, b_1 \times q^2, b_1 \times q^3 \dots$

Пример: 2, 6, 18, 54, 162...

Формула  $n$  члена геометрической прогрессии:  $b_n = b_1 \times q^{n-1}$



Пример



**Напишите ваш ответ в чат:**

Инвестор вложил 1000 евро на счет с годовой процентной ставкой 5%.

**Необходимо рассчитать сумму на счету через 5 лет.**

Ответ

Через 5 лет на счету будет 1276,275 евро.

$$b_n = ?$$

$$n = 5$$

$$b_1 = 1000$$

Каждый год к начальной сумме добавляется определенный процент. Проценты добавляются к уже существующей сумме, поэтому  $q = 1 + 0,05 = 1,05$

$$b_5 = 1000 \times 1,05^{5-1}$$

$$b_5 \approx 1000 \times 1.2155$$

$$b_5 \approx 1276,275$$

**Через 5 лет на счету будет приблизительно 1276,275 евро.**

# Сумма $n$ первых членов геометрической прогрессии

$$S_n = \frac{b_1 - b_n q}{1 - q}, \quad q \neq 1$$



**ВОПРОСЫ**







# Системы счисления



## Системы счисления

Это способы представления чисел с использованием различных символов и правил. Они позволяют нам описывать числа в различных контекстах и для разных целей.

# Представление данных

- Входные и выходные данные представляются в форме, удобной для человека.
- Числа люди привыкли изображать в десятичной системе счисления (0..9).

Пример:

1, 2, 45, 1003...

# Представление данных

Для компьютера удобнее двоичная система:

- Любые данные в компьютере представляются в виде последовательностей из нулей и единиц:  
1, 10001, 0001010...
- Обработка данных внутри компьютера = преобразование слов из нулей и единиц по определенным правилам.

# Основные системы счисления

- Десятичная система: используются цифры от 0 до 9.

Каждая цифра обозначает определенную степень числа 10.

- Двоичная система: используются только две цифры - 0 и 1.

Двоичная система широко применяется в компьютерах, где электрические сигналы могут иметь два состояния - включено (1) и выключено (0).

- Восьмеричная система: используются цифры от 0 до 7.

Каждая цифра обозначает степень числа 8.

- Шестнадцатеричная система: используются цифры от 0 до 9 и буквы A, B, C, D, E, F, которые обозначают числа с 10 по 15.

Применяется в компьютерной технике, так как она позволяет компактно представлять большие числа.



Пример



Рассмотрим примеры:

$$10101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 21_{10}$$

$$9AF_{16} = 9 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 2479_{10}$$

$$743_8 = 7 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 483_{10}$$

Рассмотрим примеры:

$$\begin{array}{rcll} 34 & / & 2 = & 17 & + & 0 \\ 17 & / & 2 = & 8 & + & 1 \\ 8 & / & 2 = & 4 & + & 0 \\ 4 & / & 2 = & 2 & + & 0 \\ 2 & / & 2 = & 1 & + & 0 \\ 1 & & & & + & 1 \end{array}$$

$$34_{10} = 100010_2$$

$$\begin{array}{rcll} 433 & / & 16 = & 27 & + & 1 \\ 27 & / & 16 = & 1 & + & 11 \\ 1 & & & & & 1 \end{array}$$

$$433_{10} = 1B1_{16} = 0x1B1$$





# Задание



Напишите ваш ответ в чат:

1. Переведите число 1010 из двоичной системы в десятичную.
2. Переведите число 259 из десятичной системы в двоичную.

Решение

1. 10
2. 100000011



# ВОПРОСЫ



# Полезные ссылки

1. [Справочник по математике](#)
2. [Подробный справочник по математике](#)

## Заключение



*ВЫ МОЛОДЦЫ!*