



Высказывание. Логические операции

Логика



Аристотель (384-322 до н.э.). Основоположник формальной логики (понятие, суждение, умозаключение).



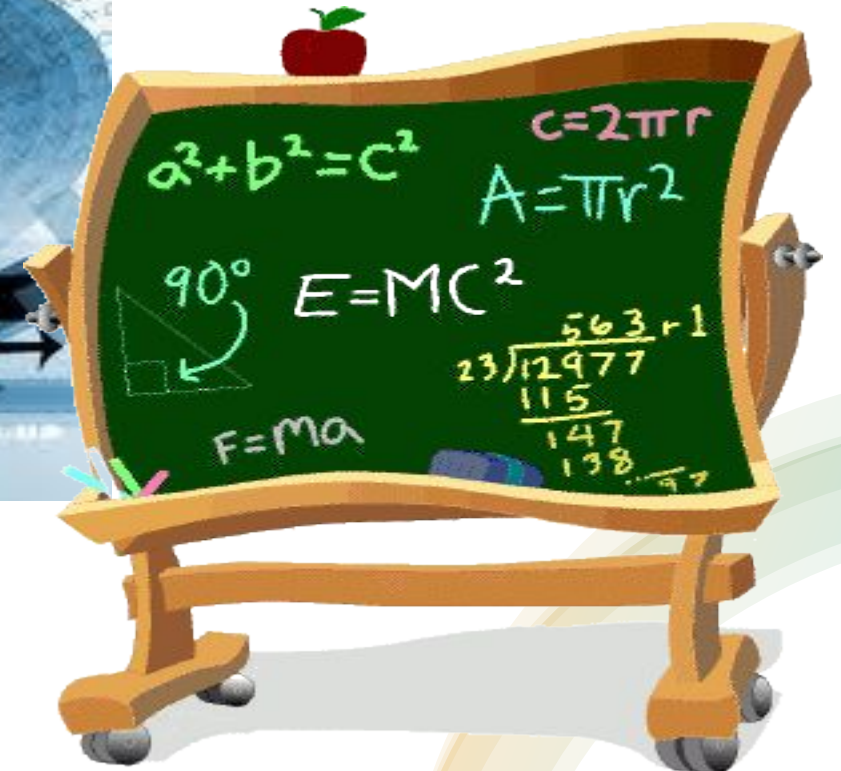
Джордж Буль (1815-1864). Создал новую область науки - Математическую логику (Булеву алгебру или Алгебру высказываний).



Клод Шеннон (1916-2001). Его исследования позволили применить алгебру логики в вычислительной технике

Алгебра

Алгебра - наука об общих операциях, аналогичных сложению и умножению, которые могут выполняться над разнообразными математическими объектами – числами, многочленами, векторами и др.



Высказывание

Высказывание - это предложение на любом языке, содержание которого можно однозначно определить как **истинное** или **ложное**.

В русском языке высказывания выражаются повествовательными предложениями:

*Земля вращается вокруг Солнца.
Москва - столица.*

Но не всякое повествовательное предложение является высказыванием:

Это высказывание ложное.

Побудительные и вопросительные предложения высказываниями не являются.

*Без стука не входить!
Откройте учебники.
Ты выучил стихотворение?*

Высказывание или нет?

- ✓ Зимой идет дождь.
- ✓ Снегири живут в Крыму.

Кто к нам пришел?

- ✓ У треугольника 5 сторон.

Как пройти в библиотеку?

Переведите число в десятичную систему.

Запишите домашнее задание

Алгебра логики

Алгебра логики определяет правила записи, вычисления значений, упрощения и преобразования высказываний.

В алгебре логики высказывания обозначают буквами и называют **логическими переменными**.

Если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей (**$A = 1$**), а если ложно - нулём (**$B = 0$**).

0 и **1** называются **логическими значениями**.

Простые и сложные высказывания

Высказывания бывают простые и сложные.

Высказывание называется **простым**, если никакая его часть сама не является высказыванием.

Сложные (составные) высказывания строятся из простых с помощью логических операций.

Название логической операции	Логическая связка
Конъюнкция	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»
Инверсия	«не»; «неверно, что»

Логические операции. Конъюнкция

Конъюнкция - логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

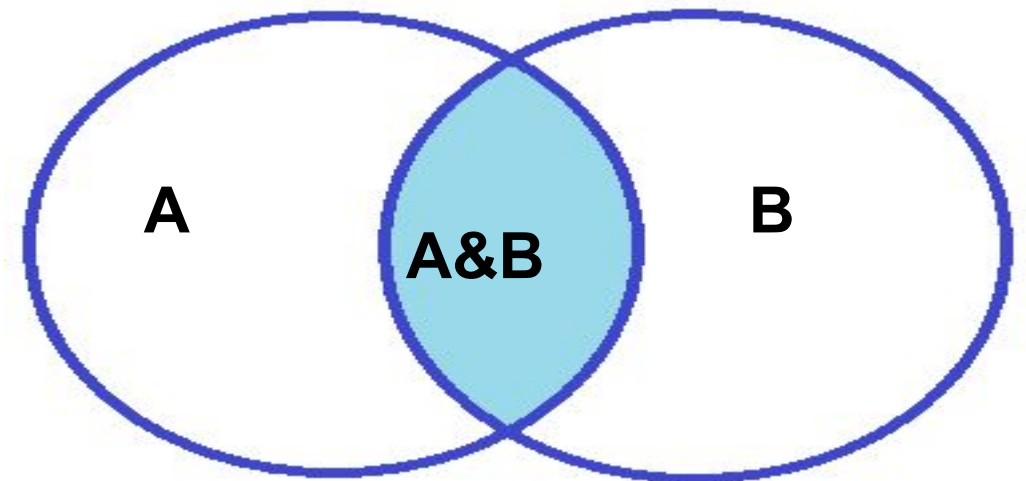
Другое название: *логическое умножение*.

Обозначения: \wedge , \times , $\&$, И.

Таблица истинности:

A	B	A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Графическое представление



Логические операции. Дизъюнкция

Дизъюнкция - логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

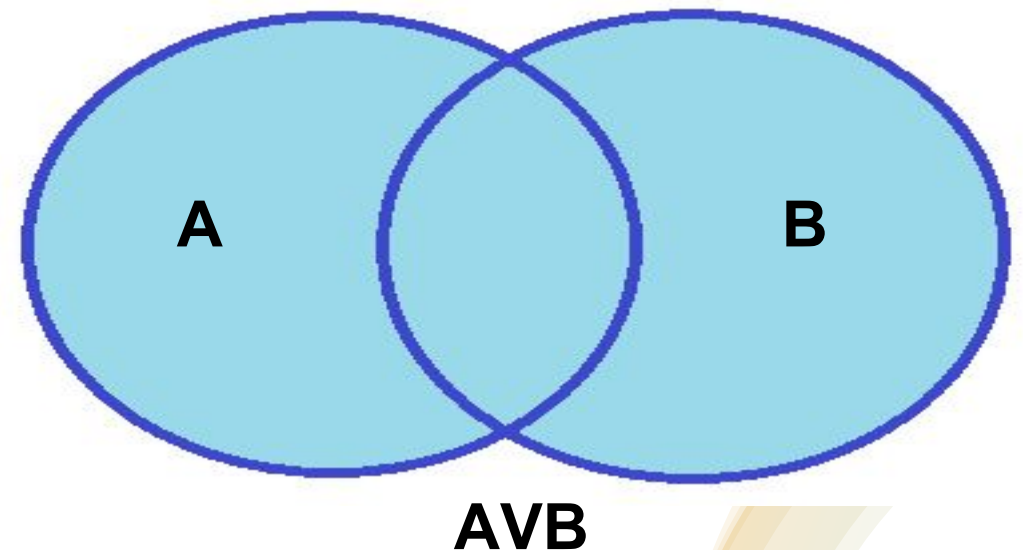
Другое название: **логическое сложение**.

Обозначения: **\vee , |, ИЛИ, +**.

Таблица истинности:

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Графическое представление



Логические операции. Инверсия

Инверсия - логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

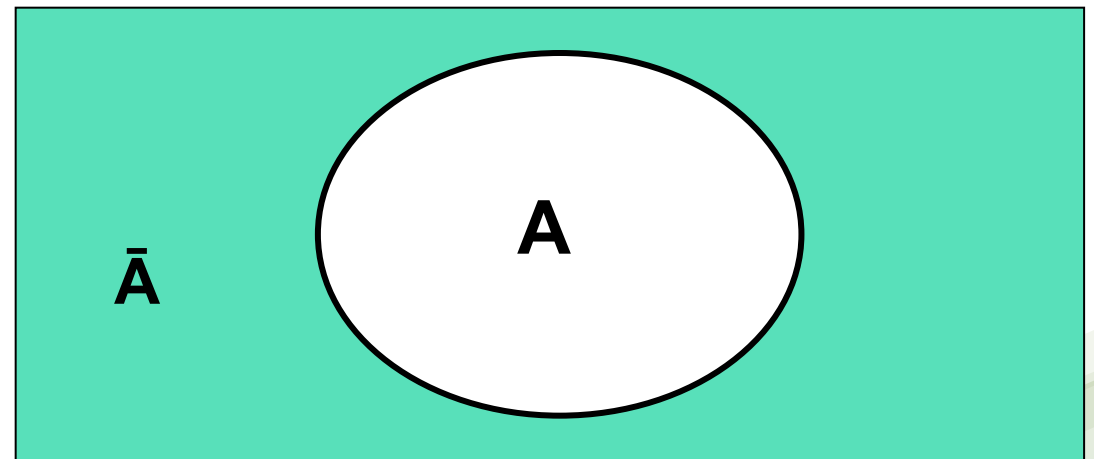
Другое название: **логическое отрицание**.

Обозначения: **НЕ**, \neg , $\bar{\quad}$.

Таблица истинности:

A	\bar{A}
0	1
1	0

Графическое представление



Логические операции имеют следующий приоритет:
инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.

Решаем задачу

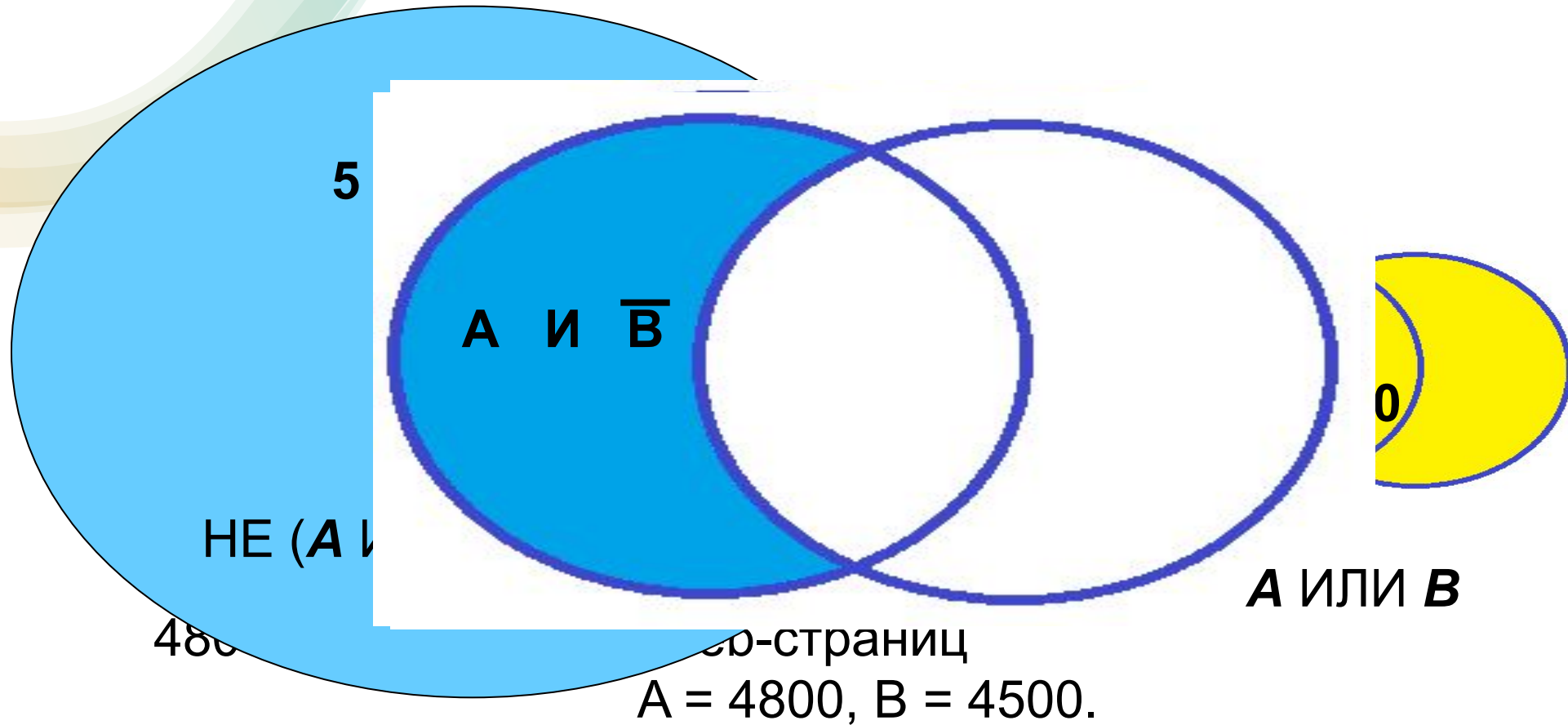
Пусть A = «На Web-странице встречается слово "крейсер"», B = «На Web-странице встречается слово "линкор"».

В некотором сегменте сети Интернет 5000000 Web-страниц. В нём высказывание A истинно для 4800 страниц, высказывание B - для 4500 страниц, а высказывание $A \vee B$ - для 7000 страниц.

Для какого количества Web-страниц в этом случае будут истинны следующие выражения и высказывание?

- а) **НЕ (A ИЛИ B)**;
- б) **A & B**;
- в) *На Web-странице встречается слово "крейсер" И НЕ встречается слово "линкор"*.

Представим условие задачи графически:

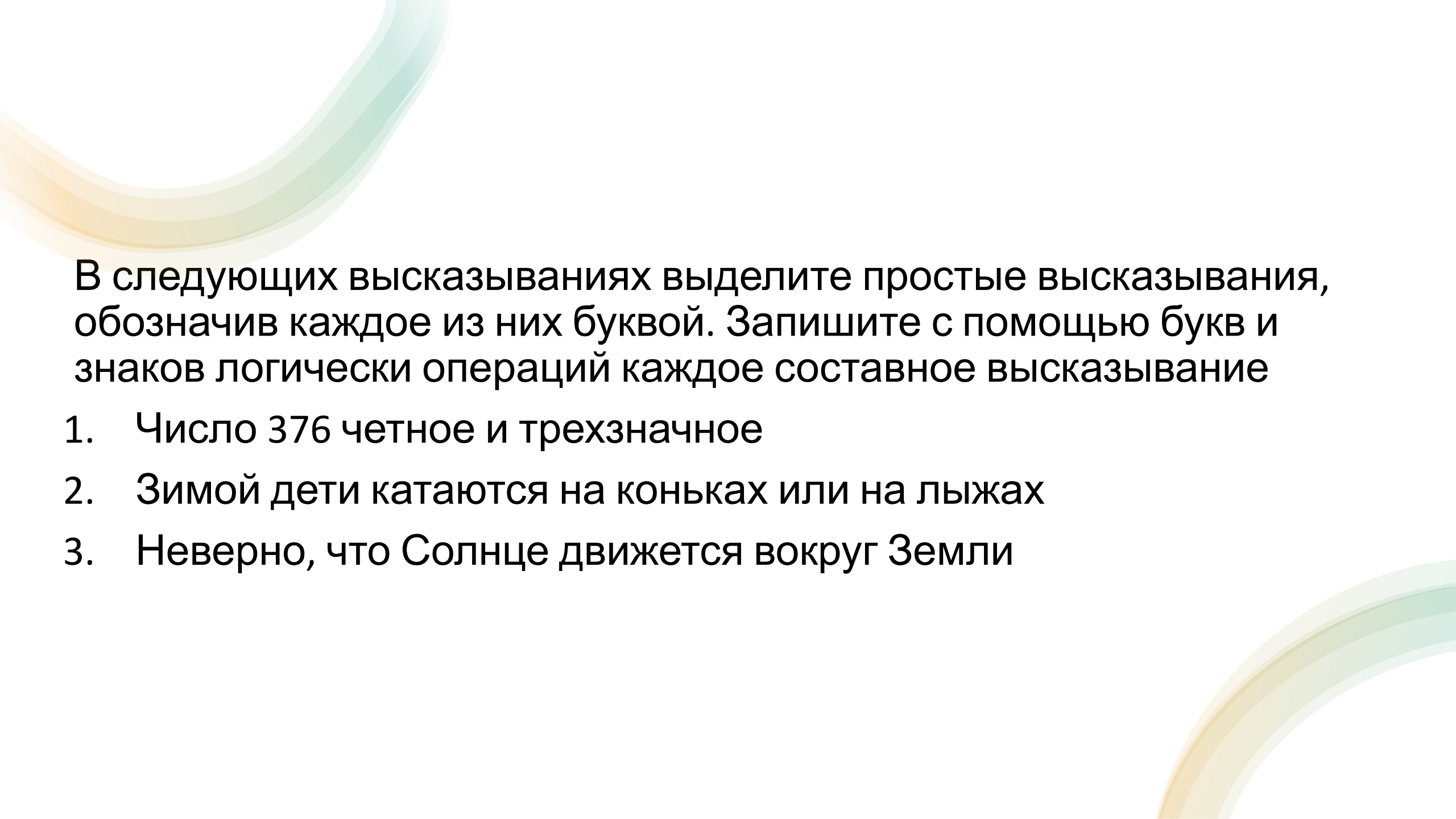


5000 - 2500 = 2500 Web-страниц "крейсер" И НЕ
 5000 - 2500 = 2500 Web-страниц "крейсер" И НЕ
 7000 - 4993 = 2007 Web-страниц "крейсер" И НЕ
 9300 - 7000 = 2300 Web-страниц **A&B**

Вопросы и задания

Объясните, почему следующие предложения не являются высказываниями:

1. Какого цвета этот дом?
2. Число X не превосходит единицы
3. $4X + 3$
4. Посмотрите в окно
5. Пейте томатный сок!
6. Эта тема скучна



В следующих высказываниях выделите простые высказывания, обозначив каждое из них буквой. Запишите с помощью букв и знаков логически операций каждое составное высказывание

1. Число 376 четное и трехзначное
2. Зимой дети катаются на коньках или на лыжах
3. Неверно, что Солнце движется вокруг Земли

Пусть A = «Ане нравятся уроки математики», а B = «Ане нравятся уроки химии». Выразите следующие формулы на обычном языке:

1. $A \& \bar{B}$
2. $A \vee B$
3. $\neg (A \vee B)$