# Логические операции

Логическое отрицание (инверсия)
Логическое умножение (конъюнкция)
Логическое сложение (дизъюнкция)
Логическое следование (импликация)
Логическое равенство (эквивалентность)

# Логическая операция

— способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

- Истинное высказывание в логике обозначается - 1, ложное – 0
- Высказывания обозначаются буквами латинского алфавита: A, B, C и т.д.

# Логическое отрицание (инверсия)

- образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи **«неверно, что…».**

*A = Дождя не будет*
*Ā = Неверно, что дождя не будет. (Дождь будет. )*

- **Обозначение инверсии:**
  - НЕ *A*;
  - ¬ *A*;
  - *Ā*;
  - NOT *A.*

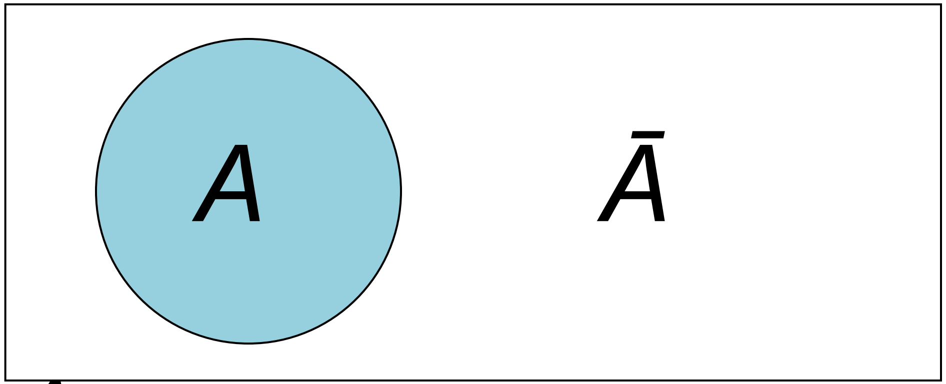
Истинность высказывания, имеющего форму $\bar{A}$ (вне зависимости от его содержания), определяется по специальной таблице истинности.

**Таблица истинности инверсии (неА):**

| $A$ | $\bar{A}$ |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

**Логическое отрицание (инверсия)** делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное — истинным.

**Графическая иллюстрация инверсии** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:




- $A$ — множество отличников;
- $\bar{A}$ — множество неотличников.

# Логическое умножение (конъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза **«и»**.

| |
|---|
| *A = «10 делится на 2»* |
| *B = «10 делится на 5» ,* |
| *A ∧ B = «10 делится на 2 и на 5».* |

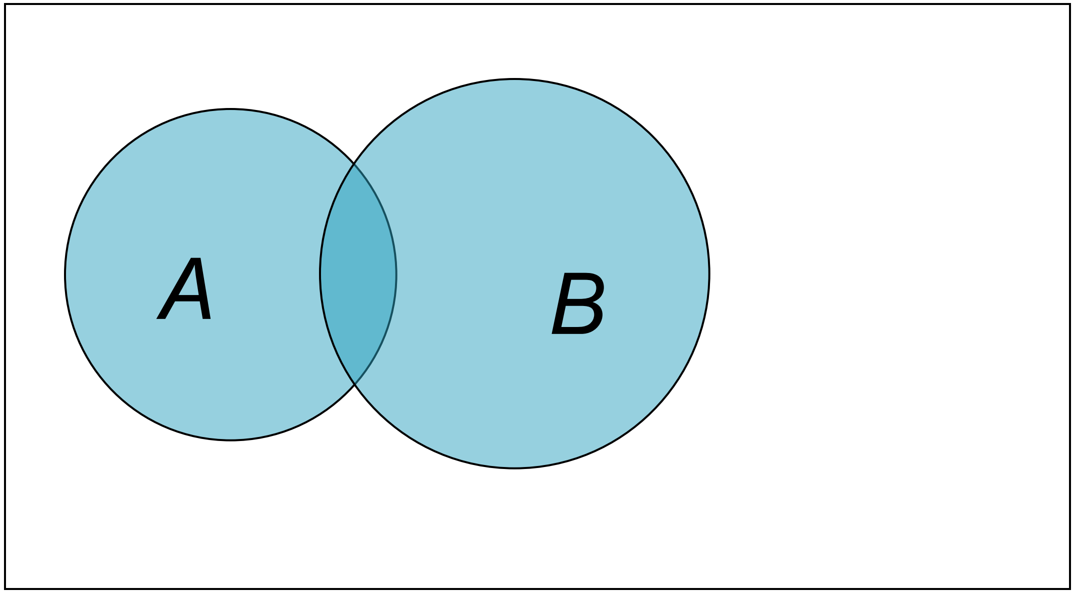
- **Обозначение конъюнкции:**
  - *A* **И** *B*;
  - *A* ∧ *B*;
  - *A* **&** *B*;
  - *A* · *B*;
  - *A* **AND** *B*.

# Таблица истинности конъюнкции:

| *A* | *B* | *A* ∧ *B* |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

**Конъюнкция** двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна, когда хотя бы одно высказывание ложно.

- **Графическая иллюстрация конъюнкции** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:




- *A* — множество отличников в классе;
- *B* — множество спортсменов в классе;
- $A \cap B$ — множество отличников, занимающихся спортом.

# Логическое сложение (дизъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза **«или»**.

Союз «или» может использоваться:

- в неисключающем (объединительном) смысле — операция называется **нестрогой дизъюнкцией**;
- в исключающем (разделительном) смысле — операция называется **строгой дизъюнкцией**.

# Примеры строгих и нестрогих дизъюнкций:

| Высказывание | Вид дизъюнкции |
|---|---|
| *Витя сидит на северной или восточной трибуне стадиона* | Строгая |
| *Студент едет в электричке или читает книгу* | Нестрогая |
| *Оля любит писать сочинения или решать логические задачи* | Нестрогая |
| *Сережа учится в школе или окончил ее* | Строгая |
| *Завтра дождь будет или не будет (третьего не дано)* | Строгая |
| *Давайте бороться за чистоту. Чистота достигается так: или не сорить, или часто убирать* | Нестрогая |
| *Земля движется по круговой или эллиптической орбите* | Строгая |
| *Числа можно складывать или перемножать* | Нестрогая |

Под дизъюнкцией будем понимать нестрогую дизъюнкцию, если не оговорено иное.

**Обозначение дизъюнкции:**

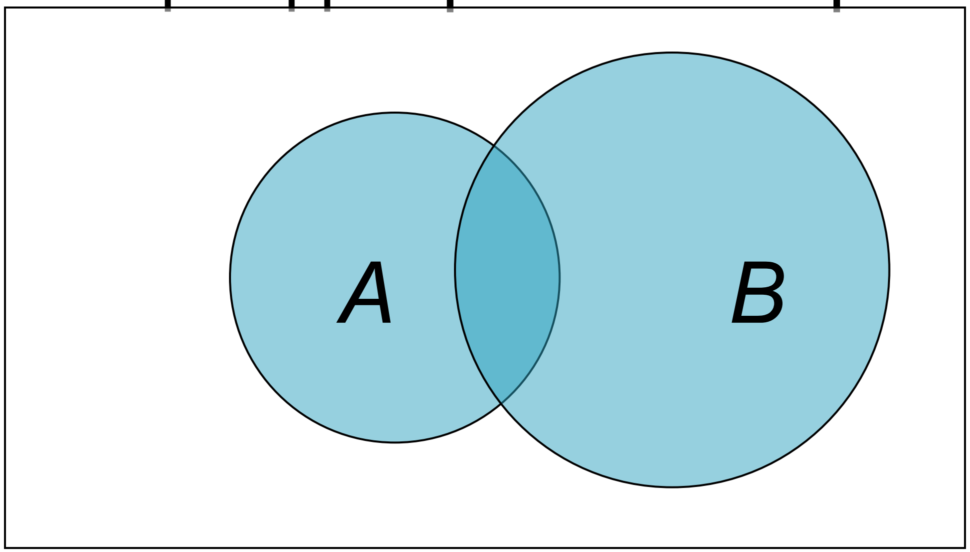
- *A* ИЛИ *B*;
- *A* OR *B*;
- *A* | *B*;
- $A \vee B$;
- *A* + *B*.

## Таблица истинности дизъюнкции:

| *A* | *B* | *A* V *B* |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

**Дизъюнкция** двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны, и истинна, когда хотя бы одно высказывание истинно.

- **Графическая иллюстрация дизъюнкции** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:




- *A* — множество отличников в классе;
- *B* — множество спортсменов в классе;
- $A \cup B$ — множество учеников класса, которые являются отличниками или спортсменами.

# Логическое следование (импликация)

образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи **«если..., то...»**.

| |
|---|
| *E = Если клятва дана, то она должна выполняться.* |
| *P = Если число делится на 9, то оно делится на 3.* |

## Обозначение импликации:

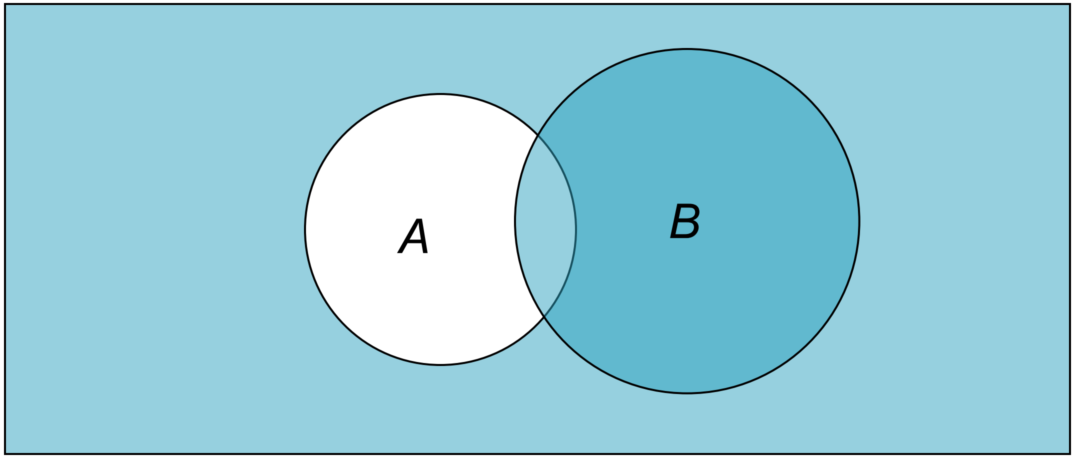
- $A \rightarrow B$;
- $A \Rightarrow B$.

## Таблица истинности импликации:

| $A$ | $B$ | $A \Rightarrow B$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

**Импликация** двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное (Из истины не может следовать ложь).

**Графическая иллюстрация импликации** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:




- ($A$=0)∩($B$=0)
- ($A$=0)∩($B$=1)
- ($A$=1)∩($B$=1)

# Логическое равенство (эквивалентность)

образуется соединением двух высказываний в одно при помощи оборота речи **«…тогда и только тогда, когда...».**

| |
|---|
| *Угол называется прямым тогда и только тогда, когда он равен 90°.* |
| *Голова думает тогда и только тогда, когда язык отдыхает.* |

## Обозначение эквивалентности:

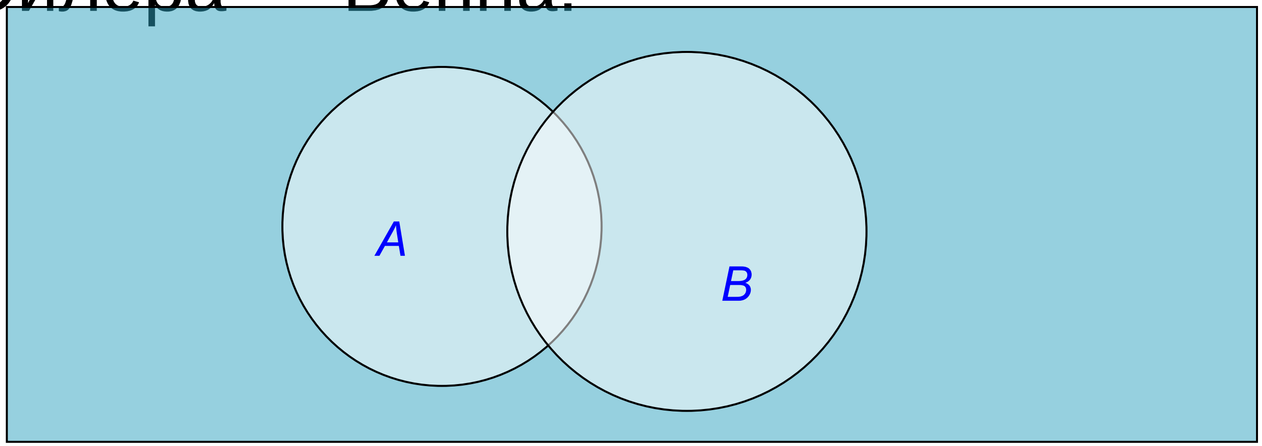
- $A \equiv B$;
- $A \Leftrightarrow B$;
- $A \sim B$.

## Таблица истинности эквивалентности:

| $A$ | $B$ | $A \Leftrightarrow B$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

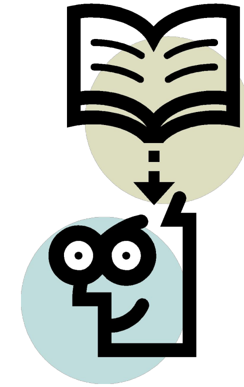
**Эквивалентность** двух высказываний истинна или когда оба высказывания истинны или когда оба ложны.

**Графическая иллюстрация эквивалентности** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:




- $(A=0)\cap(B=0)$
- $(A=1)\cap(B=1)$

# Литература




- Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Логика в информатике.
- Семакин И.Г., Вараксин Г.С. Информатика. Структурированный конспект базового курса.
- Под ред. Семакина И.Г. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Том 1.
- Шауцукова Л.З. Информатика: Учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных учреждений.
- Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов.