На диаграммах Эйлера – Венна заштриховать множества

$(B \cap C) \setminus A$

Основы логики

Логические операции

Философская логика

Философ Платон (428—347). Сочинения Платона содержат важный вклад в развитие философской логики. Платон ставит три вопроса:

- Что собственно можно считать истиной и ложью?
- Какова природа связи между посылками в рассуждениях и заключениями?
- Какова сущность понятий?

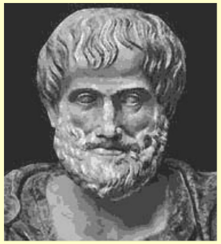
Формальная логика

Логика Аристотеля, в частности его теория силлогизма, имела огромное влияние на западную мысль. Его труды по логике, называемые Органон, представляют самое раннее исследование формальной логики и началом традиции, преемственность которой прослеживается до современности.

Математическая логика

Немецкий ученый Готфрид Лейбниц (1646 - 1716) заложил основы математической логики. Он пытался построить первые логические исчисления (свести логику к математике), предложил использовать символы вместо слов обычного языка, поставил много задач по созданию символьной логики, его идеи оказали влияние на последующие работы ученых в этой области.

«Логика» (от др.гр. logos) - слово, мысль, понятие, рассуждение, закон



Аристотель

Формальная логика – наука о законах и формах мышления

Основные формы мышления:

- Понятие – это форма мышления, которая выделяет признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других
- Суждение – это мысль, в которой что-то утверждается или отрицается о предметах
- Умозаключение – прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение (знание или вывод)

Математическая логика – наука о применении математических методов в решении логических задач

Суждения - суть *высказывания* или *логические выражения*

Алгебра высказываний или *алгебра логики* - раздел математической логики для обработки логических выражений

Формальная логика

Высказывание – это повествовательное предложение, о котором всегда можно сказать, истинно оно или ложно.

Примеры высказываний:
«Листва на деревьях опадает осенью»;
«Зимой в Московской области нет зеленых деревьев».

Сложное высказывание получается из простых или сложных высказываний с использованием союзов-связок И, ИЛИ и частицы НЕ

Например:«Ученик прогулял урок **и** получил двойку».

Задание№1 Являются ли эти предложения высказываниями?

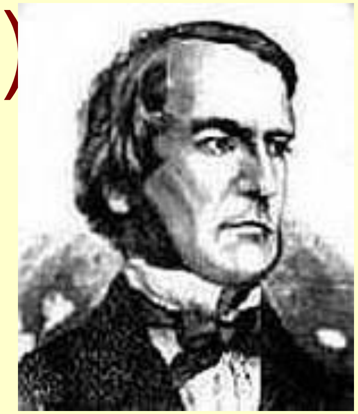
1. Вы были в театре?
2. Завтра я не пойду на каток.
3. Мойте руки перед едой.
4. Если будет дождь, то мы поедем за грибами
5. Луна — спутник Земли.
6. Если я поеду туда, то смогу ли вернуться?
7. IF X>1 THEN Y=0
8. Принеси мне книгу.
9. Некоторые люди имеют голубые глаза
10. Существуют такие люди, которые не любят животных.

Задание№2

Укажите среди нижеприведенных высказываний, сложные они или простые:

1. Если две прямые параллельны, то они пересекаются
2. Идет дождь.
3. Все мышки серые, кошки тоже бывают серые.
4. На следующем уроке будет либо контрольная, либо свободный урок.
5. Треугольники с равными сторонами не равнобедренны
6. $7 + x > x + c + 0{,}1a$
7. Число 3 больше числа 2.

Алгебра логики (Булева алгебра)



Дж. Буль

Алгебра логики отвлекается от смысловой содержательности высказываний. Ее интересует только один факт — истинно или ложно данное высказывание.

Простые высказывания в алгебре логики обозначаются заглавными латинскими буквами:

A = {Аристотель - основоположник логики}

B = {На яблонях растут бананы}.

Истинному высказыванию ставится в соответствие 1, ложному — 0. Таким образом, *A* = 1, *B* = 0.

Логическая переменная – высказывание в булевой алгебре, которое может принимать лишь два значения 1(истин**а)** и 0 (ложь)

Логическая функция – сложное логическое выражение, составленное из логических переменных

Логические операции

Операция	**Название операции**	**Краткое прочтение высказывания**
$\neg A$	*Инверсия(отрицание)*	не ***A***
$A \wedge B$	*Конъюнкция*	*A* и *B*
$A \vee B$	*Дизъюнкция*	*A* или *B*
$A \leftrightarrow B$	*Эквивалентность*	*A* эквивалентно *B* *A* тогда и только тогда, когда *B*
$A \rightarrow B$	*Импликация:* *A - условие,* *B - следствие*	если *A*, то *B*. *A* влечёт *B*
$A \oplus B$	*Исключающая или* *(строгая дизъюнкция)*	либо *A*, либо *B*

Логическая операция ИНВЕРСИЯ (отрицание):
соответствует словам **неверно, что...** и частице **не**;
обозначение **—, ¬;**

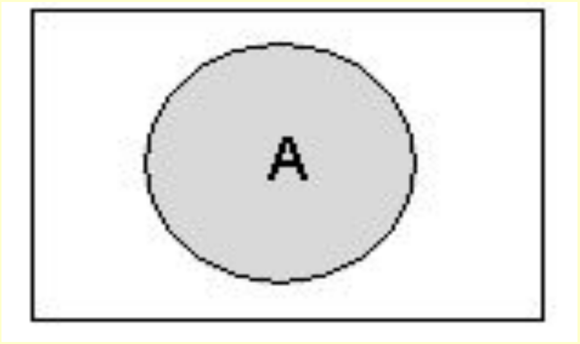
Инверсия логической переменной истинна, если сама переменная ложна, и, наоборот, инверсия ложна, если переменная истинна.

Пример инверсии: «Завтра я не приду к тебе».

<table>
<tr><th>Таблица истинности</th><th>Диаграмма Эйлера-Венна</th></tr>
<tr><td>

A	$\overline{A}$
0	1
1	0

</td><td>



</td></tr>
</table>

Логическая операция КОНЪЮНКЦИЯ (логическое умножение):

в естественном языке соответствует союзу **и**;

Конъюнкция двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны.

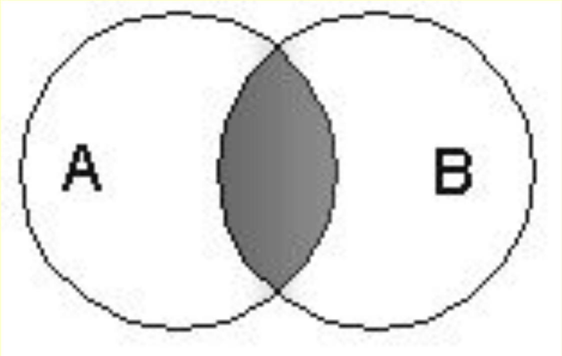
Например:«Светит солнце и поют птицы».

Таблица истинности	Диаграмма Эйлера-Венна
(see truth table below)	(see diagram below)

Таблица истинности

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

Диаграмма Эйлера-Венна



<u>Логическая операция ДИЗЪЮНКЦИЯ</u> (логическое сложение):

соответствует союзу **или**; обозначение **+**; **V;**

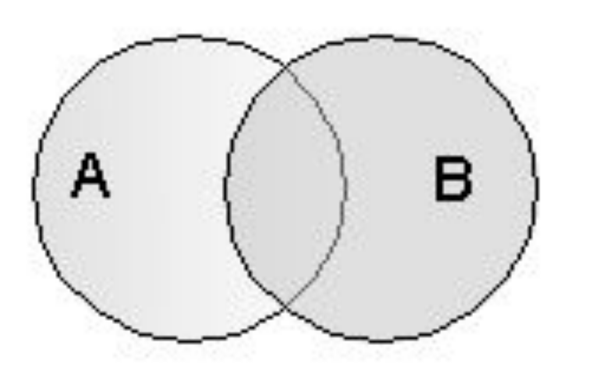
Дизъюнкция двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны.

Например: **«В отпуске мы будем посещать театры или выставки».**

Дизъюнкцию называют также двоичным сложением с одной оговоркой: по правилу двоичного сложения 1 + 1 = 10, а в нашем примере 1 + 1 = 1.

Таблица истинности	Диаграмма Эйлера-Венна

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



Логическая операция ИМПЛИКАЦИЯ (логическое следование):

в естественном языке соответствует обороту **если ..., то ...**;

обозначение $\rightarrow$; $\supset$

Импликация двух логических переменных ложна только тогда, когда предпосылка истинна, а заключение ложно, и истинна – во всех остальных случаях.

Пример импликации: «Если завтра будет тепло, то мы пойдем гулять».

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Логическая операция ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ (равнозначность):

в естественном языке соответствует оборотам речи **тогда и только тогда; в том и только в том случае**;

обозначения ≡;↔,~

Эквивалентность двух логических переменных истинна только тогда, когда обе переменные одновременно истинны или одновременно ложны.

Пример эквивалентности: «Я заведу себе щенка тогда и только тогда, когда хорошо изучу, как надо с ним обращаться.»

A	**B**	**A ⇔ B**
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логическая операция Исключающая или (Строгая дизъюнкция)

в естественном языке соответствует оборотам речи либо… , либо..

обозначение **⊕, \\·/**

Строгая дизъюнкция логических переменных истинна тогда только тогда, когда истинна только одна из логических переменных.

Пример строгой дизъюнкции: «Саша либо дома, либо вышел погулять с собакой».

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Таблица истинности

определяет, какие значения принимают высказывания, полученные с помощью логических операций, если исходные высказывания принимают значения 1 или 0

A	B	¬A	A&B	A ∨ B	A ↔ B	A → B	A ⊕ B
1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	1	0

Логические операции

Приоритет логических операций:

1. **()** Операции в скобках
2. НЕ Отрицание
3. **И** логическое умножение
4. **ИЛИ** Логическое сложение
5. $\rightarrow$ Импликация
6. $\leftrightarrow$ Эквивалентность