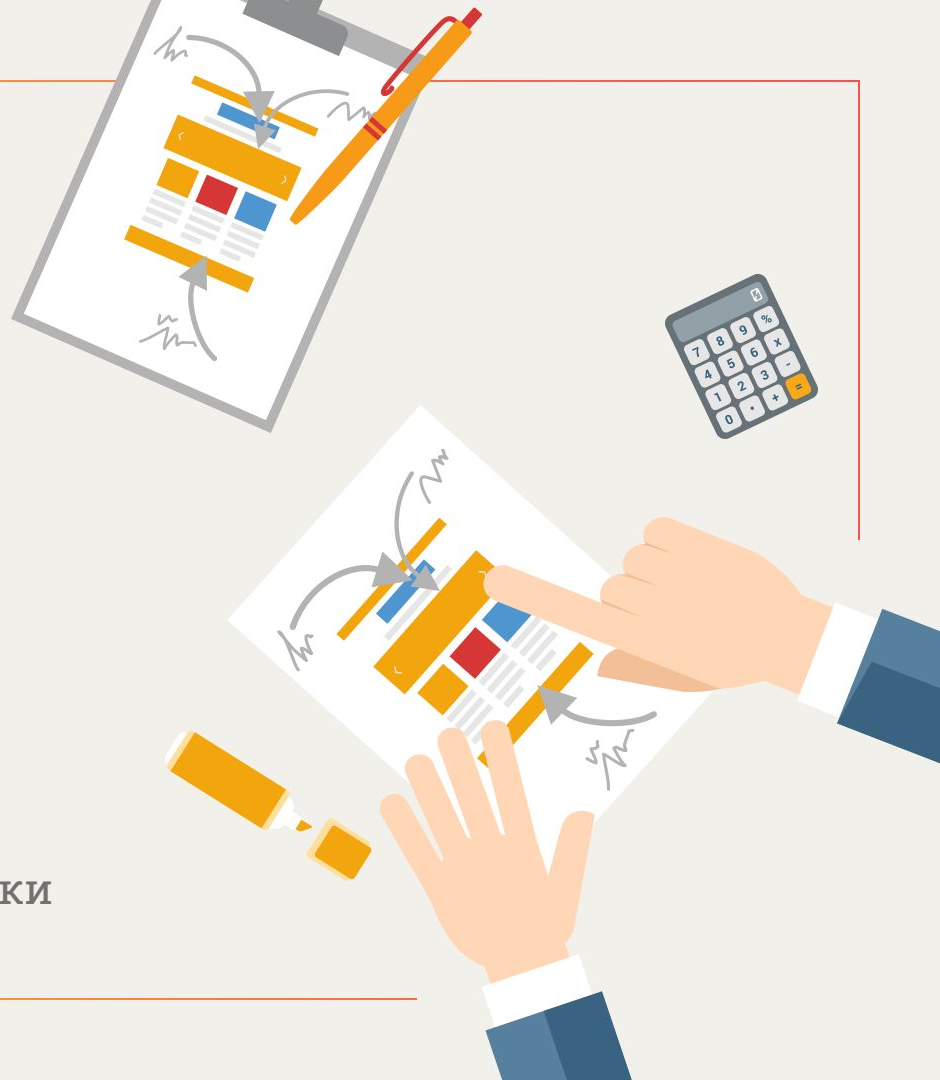


Элементы алгебры логики. Логические операции

Математические основы информатики



Элементы алгебры логики. Логические операции

1

Инверсия.

2

Конъюнкция.

3

Дизъюнкция.

Алгебра логики

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



Высказывания



Монитор является устройством хранения информации.



Высказывания



В интернете можно найти много полезной информации и пообщаться с друзьями.



В интернете можно найти много полезной информации.



В интернете можно пообщаться с друзьями.



Основные логические операции

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

Основные логические операции

Название логической операции

Логическая связка

Инверсия	«не»; «неверно, что»
Конъюнкция	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»

Способы обозначения истинности и ложности

Истина	И	True	T	 1
Ложь	Л	False	F	 0



Логические операции

Conjunctio

Пример:



Обозначение знака конъюнкции

Сфера применения	Обозначение
Естественный язык	«И»
Алгебра	«&», « $\wedge$ », « $\bullet$ »
Программирование	«AND», «&», «&&»



А И В

А & В

А AND В

А $\wedge$ В

А & В

А • В

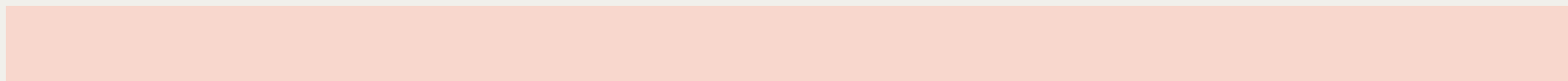
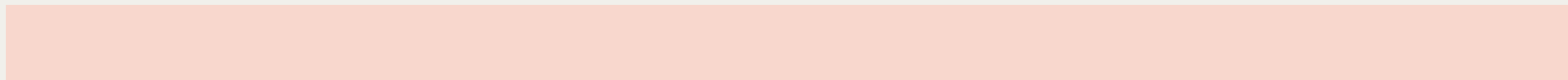
А && В

Таблица истинности

A

B

$A \wedge B$



Дано: A, B.



Таблица истинности

A

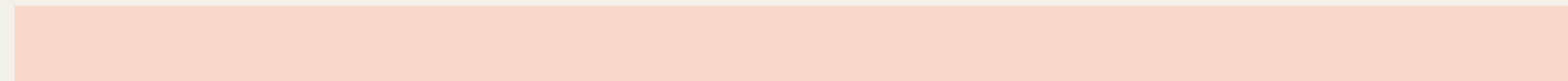
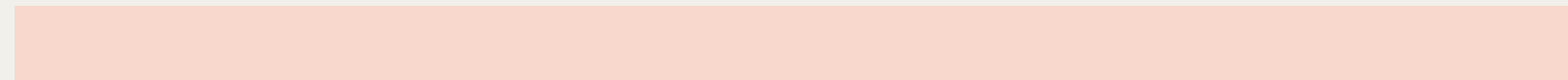
B

$A \wedge B$

0

0

0



Дано: A, B.



Новое высказывание будет истинно тогда и только тогда,
когда исходные высказывания истинны.

Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дано: A, B.



Новое высказывание будет истинно тогда и только тогда,
когда исходные высказывания истинны.

Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дано: A, B.



Новое высказывание будет истинно тогда и только тогда,
когда исходные высказывания истинны.

Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дано: A, B.



Новое высказывание будет истинно тогда и только тогда, когда исходные высказывания истинны.

Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Электрическая цепь с двумя последовательными выключателями:

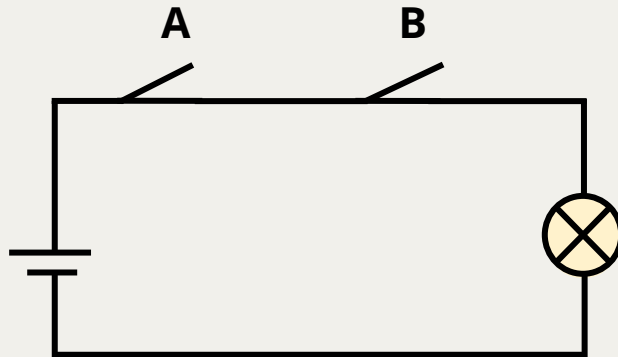


Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логические операции

Disjunctio

Пример:



Обозначение знака дизъюнкции

Сфера применения	Обозначение
Естественный язык	«ИЛИ»
Алгебра	«V», «+»
Программирование	«OR», « », « »

А ИЛИ В

$A \vee B$

$A \text{ OR } B$

$A + B$

$A | B$

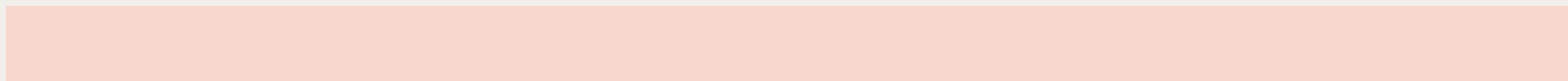
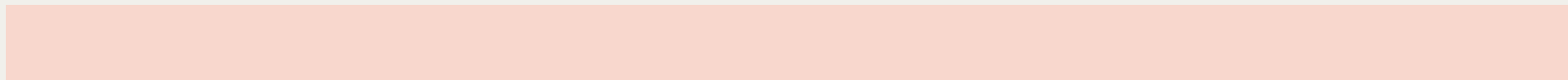
$A || B$

Таблица истинности

A

B

$A \vee B$



Дано: A, B.



Таблица истинности

A

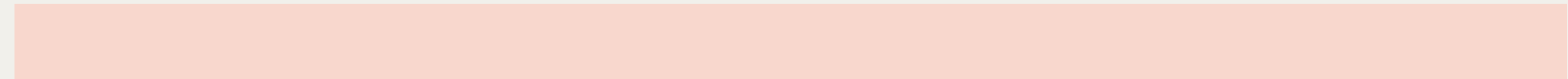
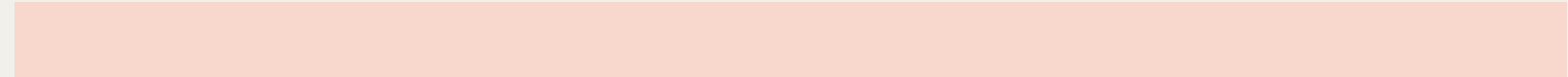
B

$A \vee B$

0

0

0



Дано: A, B.



Новое высказывание будет ложно тогда и только тогда, когда ложны исходные высказывания.

Таблица истинности

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

Дано: A, B.



Новое высказывание будет ложно тогда и только тогда, когда ложны исходные высказывания.

Таблица истинности

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

Дано: A, B.



Новое высказывание будет ложно тогда и только тогда, когда ложны исходные высказывания.

Таблица истинности

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

Дано: A, B.



Новое высказывание будет ложно тогда и только тогда, когда ложны исходные высказывания.

Таблица истинности

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

Электрическая цепь с двумя параллельными выключателями:

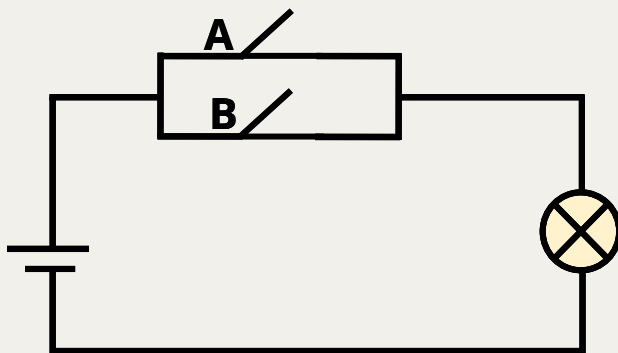


Таблица истинности

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



2



Логические операции

Inversio

$A = 1$ инверсия

$B = 0$ инверсия

Пример:

инверсия **НЕ** A = «я не знаю английский язык».

Обозначение знака инверсии

Сфера применения	Обозначение
Естественный язык	«НЕВЕРНО, ЧТО», «НЕ»
Алгебра	« $\neg$ », « $\bar{}$ »
Программирование	«NOT»

НЕВЕРНО, ЧТО A

$\neg A$

NOT A

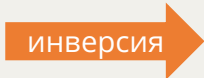
НЕ A

$\bar{A}$

Таблица истинности

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

Дано: A.

A = 0  инверсия

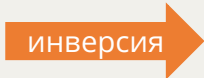
A = 1  инверсия

Таблица истинности

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

При применении к высказыванию логического отрицания в него добавляется речевой оборот «неверно, что» или же частица «не».

Частица «не» прибавляется к глаголу.

Сложные высказывания

Логическое выражение

$$A \vee B \wedge A$$

$$(A \vee B) \vee B$$

$$\bar{A} \vee (B \wedge A)$$

$$\overline{A \vee B}$$

$$\bar{A} \wedge B$$

Порядок действий в логическом выражении:

1. Инверсия. 
2. Конъюнкция. 
3. Дизъюнкция. 



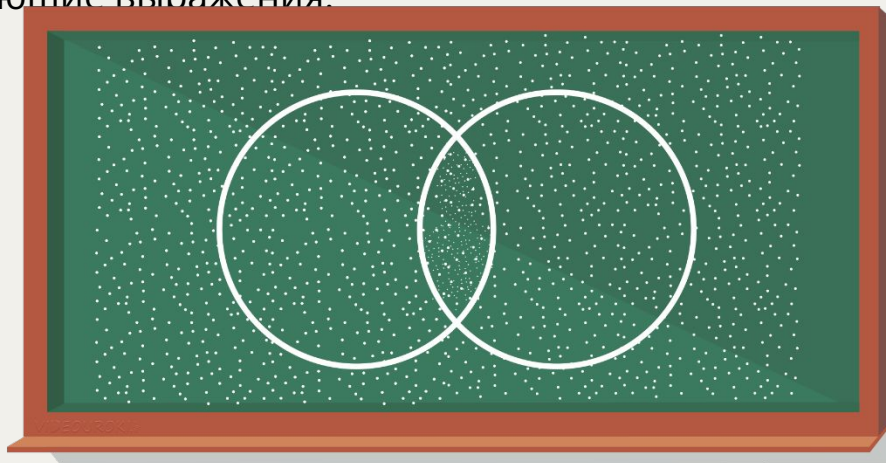
1. Отрицание (число меняется на противоположное).
2. Конъюнкция (умножение).
3. Дизъюнкция (сложение).

Порядок выполнения действий можно изменять с помощью скобок.

Пример

На доске нарисованы точки и круги. Пусть $A = \text{«Внутри круга A находятся 190»}$ и $B = \text{«Внутри круга B находятся 230»}$. Всего на доске нарисовано 500 точек. На пересечении обоих кругов одновременно нарисовано 70 точек. Для какого количества точек будут истинны следующие выражения:

1. $\neg A$.
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Пример

На доске нарисованы точки и круги. Пусть $A = \text{«Внутри круга A находятся 190»}$ и $B = \text{«Внутри круга B находятся 230»}$. Всего на доске нарисовано 500 точек. На пересечении обоих кругов одновременно нарисовано 70 точек. Для какого количества точек будут истинны следующие выражения:

1. $\neg A$.
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Для 190 точек.



Для 230 точек.

Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

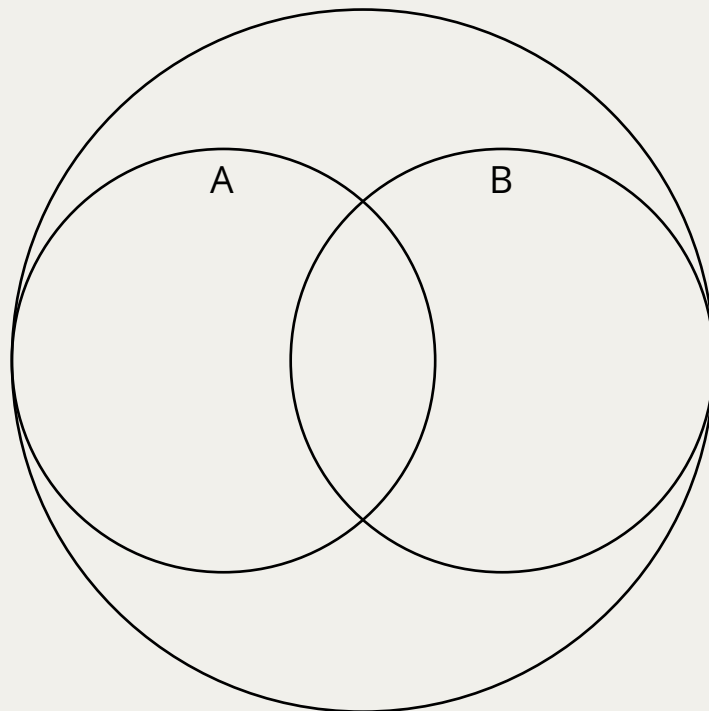
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

1. $\neg A$.
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

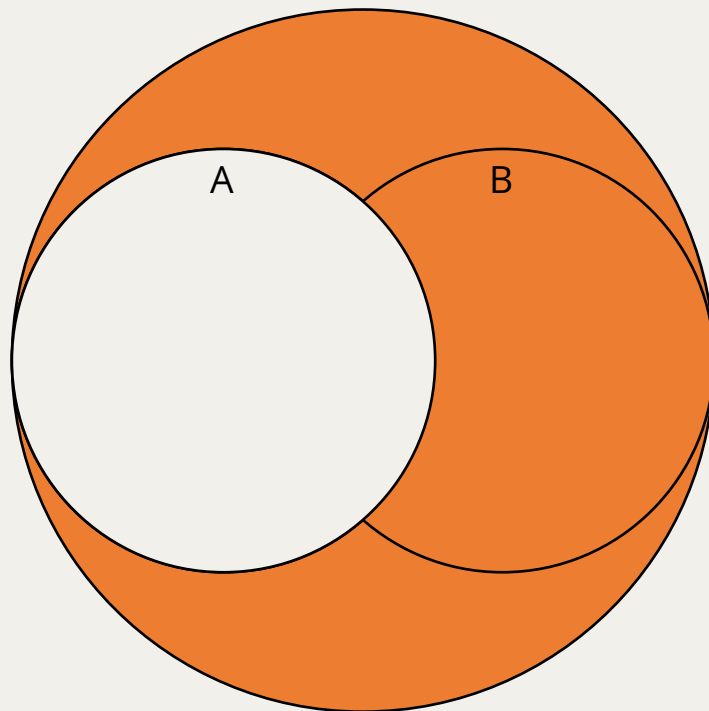
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

1. $\neg A$.
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

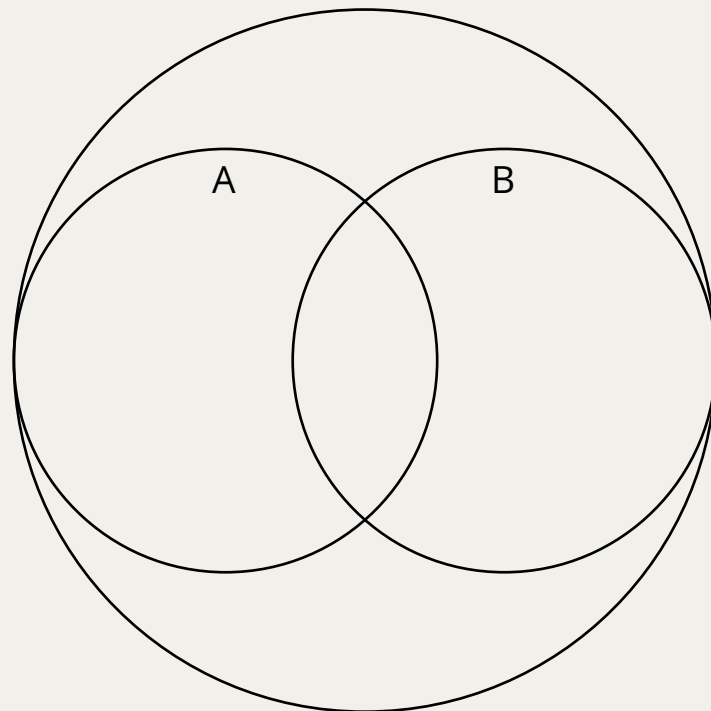
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

- ~~1. $\neg A$.~~
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

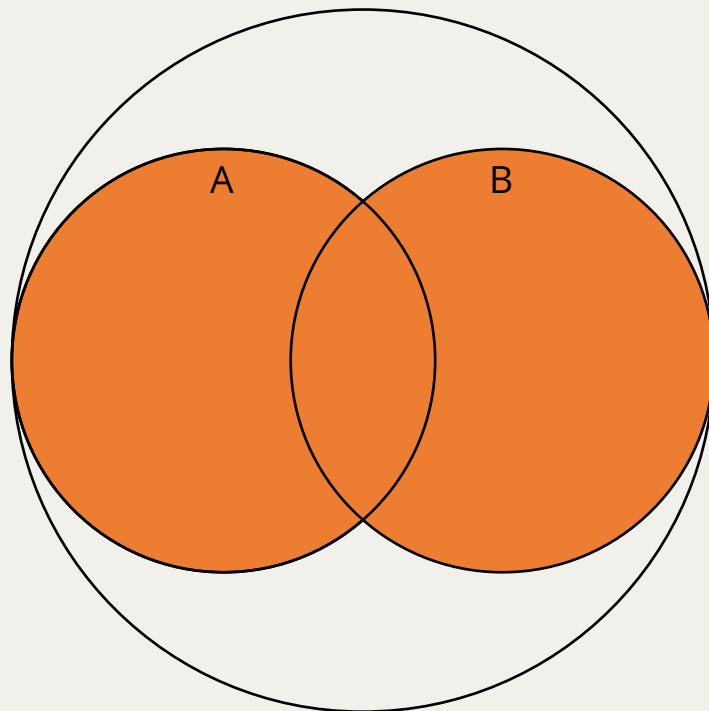
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

1. ~~НЕ A .~~
2. $A \vee B$.
3. НЕ $(A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

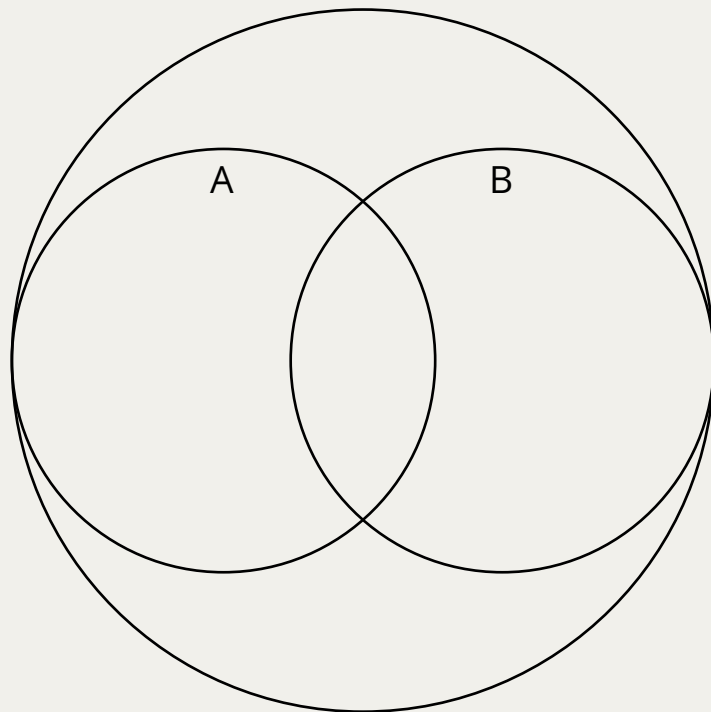
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

1. $\neg A$.
- ~~2. $A \vee B$.~~
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

На доске нарисованы точки и круги. Пусть

A = «Внутри круга A находятся 190» и B =

«Внутри круга B находятся 230». Всего на

доске нарисовано 500 точек. На

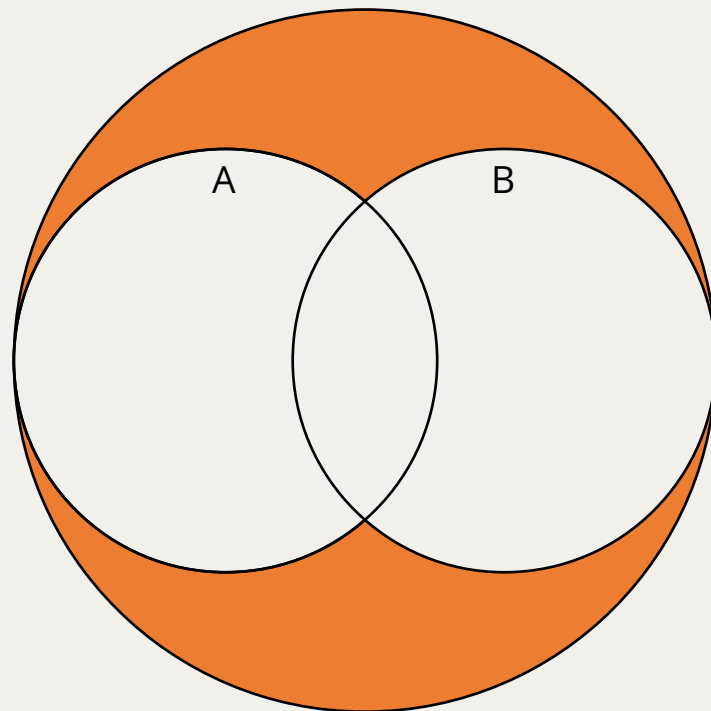
пересечении обоих кругов одновременно

нарисовано 70 точек. Для какого

количества точек будут истинны

следующие выражения:

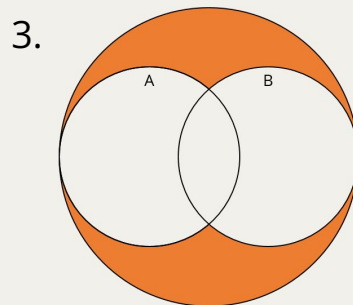
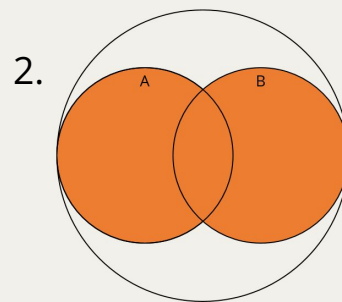
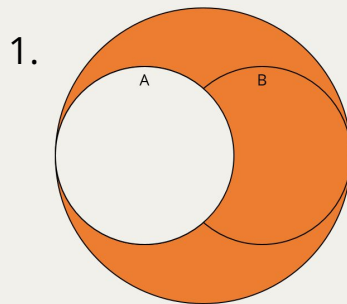
1. $\neg A$.
- ~~2. $A \vee B$.~~
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

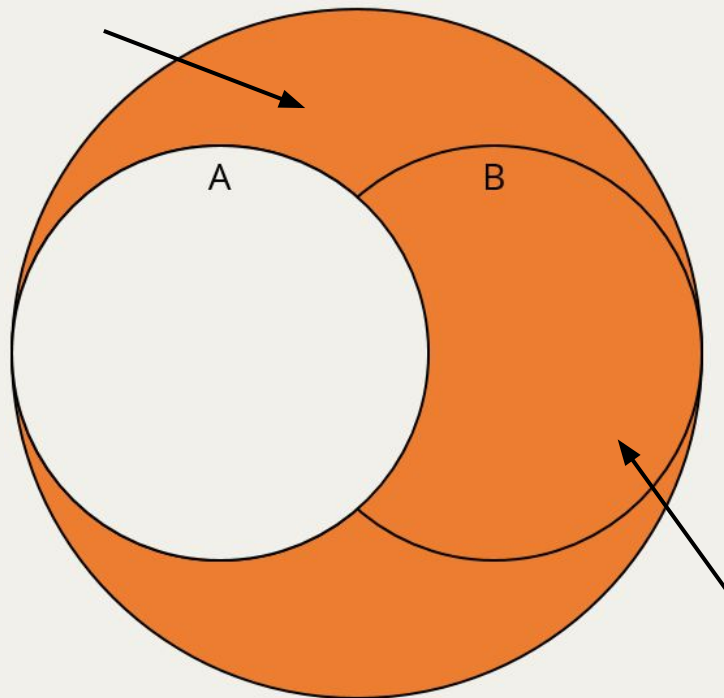
На доске нарисованы точки и круги. Пусть A = «Внутри круга A находятся 190» и B = «Внутри круга B находятся 230». Всего на доске нарисовано 500 точек. На пересечении обоих кругов одновременно нарисовано 70 точек. Для какого количества точек будут истинны следующие выражения:

1. $\neg A$.
2. $A \vee B$.
3. $\neg (A \vee B)$?



Решение задачи с использованием кругов Эйлера

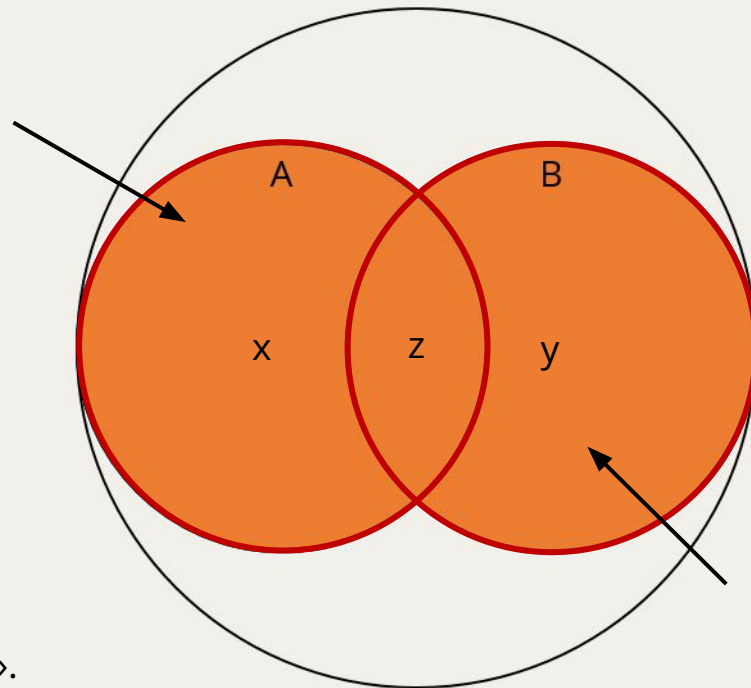
1. Найти количество точек, для которых будет истинно выражение «НЕ А».



Для 310 точек истинно выражение «НЕ А».

Решение задачи с использованием кругов Эйлера

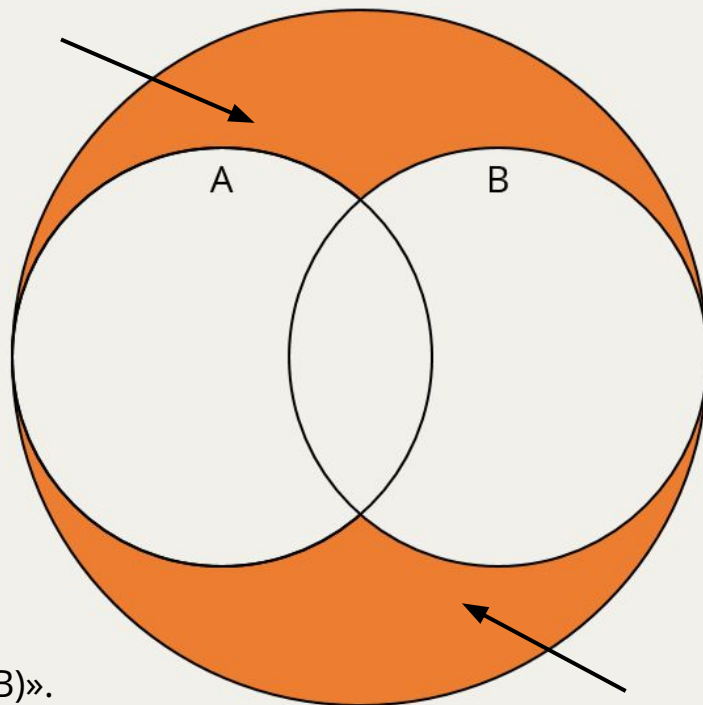
2. Найти количество точек, для которых будет истинно выражение « $A \vee B$ ».



Для 350 точек истинно выражение « $A \vee B$ ».

Решение задачи с использованием кругов Эйлера

3. Найти количество точек, для которых будет истинно выражение «НЕ (A V B)».



Для 150 точек истинно выражение «НЕ (A V B)».

Элементы алгебры логики. Логические операции

Сложные высказывания — это высказывания, которые составляются из простых с помощью логических операций.

Конъюнкция — это логическая операция, которая объединяет два высказывания в одно новое, которое будет являться истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Дизъюнкция — это логическая операция, которая объединяет два высказывания в одно новое, которое будет являться ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Инверсия — это логическая операция, которая преобразует исходное высказывание в новое, значение которого противоположно исходному.

Элементы алгебры логики. Логические операции

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

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

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

Элементы алгебры логики. Логические операции

На доске нарисованы точки. Пусть
 A = «Внутри круга A находятся 190» и
 B = «Внутри круга B находятся 230». Всего
на доске нарисовано 500 точек. Внутри
обоих кругов одновременно нарисовано
70 точек. Для какого количества точек
будут истинны следующие выражения:

1. $\neg A$;
2. $A \vee B$;
3. $\neg (A \vee B)$?

