ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НУКУССКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

СТУДЕНТКИ 738 11 ГРУППЫ

Сдала: **Сапарова И.**

Принял: **к.ф.-м.н. А.Арзиев**

Нукус 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Алгебра логики (логика высказываний) – это раздел дискретной математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности), и логические операции над ними.

Алгебра логики возникла в середине 19 в. в трудах Дж. Буля и развивалась затем в работах Ч. Пирса, П. С. Порецкого, Б. Рассела, Д. Гильберта и др. Создание алгебры логики представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами.
С появлением теории множеств (70-е гг. 19 в.), поглотившей часть первоначального предмета алгебры логики, и дальнейшим развитием математической логики (последняя четверть 19 в. - 1-я половина 20 в.) предмет алгебры логики значительно изменился. Основным предметом алгебры логики стали ***высказывания***. Повествовательное предложение, о котором можно однозначно сказать, истинно оно или ложно, называется ***высказыванием***.

Логические операции над высказываниями

Отрицанием высказывания х называется новое высказывание, которое является истинным, если высказывание Х ложно, и ложным, если высказывание Х истинно.

Отрицание высказывания Х обозначается $\overline{X}$ и читается «не Х» или «неверно, что Х».

Логические значения высказывания $\overline{X}$ можно описать с помощью таблицы

X	$\overline{X}$
1	0
0	1

Таблицы такого вида принято называть таблицами истинности.

Конъюнкцией двух высказываний X, Y называется высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания X, Y истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.

Конъюнкция высказываний X, Y обозначается символом X&Y или (XÙY), читается «X и Y». Высказывания X и Y называются членами конъюнкции или конъюнктивными элементами.

Логические значения конъюнкции описываются следующей таблицей истинности:

X	Y	X&Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Например, для высказываний «6 делится на 2», «6 делится на 3» их конъюнкцией будет высказывание «6 делится на 2 и 6 делится на 3», которое, очевидно, истинно.

Из определения операции конъюнкции видно, что союз «и» в алгебре логики употребляется в том же смысле, что и в повседневной речи. Но в обычной речи не принято соединять союзом «и» два высказывания далеких друг от друга по содержанию, а в алгебре логики рассматривается конъюнкция двух любых высказываний.

Дизъюнкцией двух высказываний X, Y называется высказывание, которое считается истинным, если хотя бы одно из высказываний X, Y истинно, и ложным, если они оба ложны.

Дизъюнкция высказываний X, Y обозначается символом $X \vee Y$, читается «X или Y», где «или» используется в неразделительной форме. Высказывания X и Y называются членами дизъюнкции.

Логические значения дизъюнкции описываются следующей таблицей истинности:

X	Y	$X \vee Y$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Например, высказывание «В треугольнике DFE угол D или угол E острый» истинно, так как обязательно истинно хотя бы одно из высказываний: «В треугольнике DFE угол D острый», «В треугольнике DFE угол E острый».

Импликацией двух высказываний X,Y называется высказывание, которое считается ложным, если X истинно, а Y - ложно, и истинным во всех остальных случаях.

Импликация высказываний X, Y обозначается символом X $\rightarrow$Y, читается «если X, то Y» или «из X следует Y». Высказывание X называют посылкой, высказывание Y – заключением.

Логические значения операции импликации описываются следующей таблицей истинности:

X	Y	X$\rightarrow$Y
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Например, высказывание «Если число 12 делится на 6, то оно делится на 3», очевидно, истинно, так как здесь истинна посылка «Число 12 делится на 6» и истинно заключение «Число 12 делится на 3».

Употребление слов «если., то .» в алгебре логики отличается от употребления их в обыденной речи, где мы, как правило, считаем, что, если высказывание X ложно, то высказывание «Если X, то Y» вообще не имеет смысла. Кроме того, строя предложение вида «еслиX**,** то Y» в обыденной речи, мы всегда подразумеваем, что предложение Y вытекает из предложения X. Употребление слов «если ., то .» в математической логике не требует этого, поскольку в ней смысл высказываний не рассматривается.
Эквиваленцией (или эквивалентностью) двух высказыванийX**,** Y называется высказывание, которое считается истинным, когда оба высказыванияX**,** Y либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным во всех остальных случаях.
Эквиваленция высказываний X, Y обозначается символом X $\leftrightarrow$Y, читается «для того, чтобыX**,** необходимо и достаточно, чтобы Y» или «X тогда и только тогда, когда Y». Высказывания X, Y называются членами эквиваленции.
Логические значения операции эквиваленции описываются следующей таблицей истинности:

X	Y	X$\leftrightarrow$Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Например, эквиваленция «Треугольник SPQ с вершиной S и основанием PQ равнобедренный тогда и только тогда, когда $\angle P = \angle Q$ » является истинной, так как высказывания «Треугольник SPQ с вершиной S и основанием PQ равнобедренный» и «В треугольнике SPQ с вершиной S и основанием PQ $\angle P =$ $= \angle Q$» либо одновременно истинны, либо одновременно ложны.

Эквивалентность играет важную роль в математических доказательствах. Известно, что значительное число теорем формулируется в форме необходимых и достаточных условий, то есть в форме эквивалентности. В этом случае, зная об истинности или ложности одного из двух членов эквивалентности и доказав истинность самой эквивалентности, мы заключаем об истинности или ложности второго члена эквивалентности.

Однако существуют операции, с помощью которых может быть выражена любая из пяти логических операций, которыми мы пользуемся. Такой операцией является, например, операция «Штрих Шеффера». Эта операция обозначается символом $X \mid Y$ и определяется следующей таблицей истинности:

X	Y	$X \mid Y$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

Штрих Шеффера $X \mid Y$ - функция, принимающая значение ложь, если X – истинно и Y – истинно.

Очевидно, имеют место равносильности:

1) $\overline{X} \equiv X \mid X$

2) $X \,\&\, Y \equiv (X \mid Y) \mid (X \mid Y)$

Из этих двух равносильностей следует, что всякая формула алгебры логики может быть заменена равносильной формулой, содержащей только операцию «Штрих Шеффера».

Отметим, что $X \mid Y \equiv \overline{X \,\&\, Y}$.

Стрелка Пирса (функция Вебба) $X \downarrow Y$ – функция, принимающая значение истина, когда X – ложно и Y – ложно.

X	Y	$X \downarrow Y$
1	1	0

1	0	0
0	1	0
0	0	1

Отметим, что X$\downarrow$Y = $\overline{X} \& \overline{Y} = \overline{X \vee Y}$

Функция сложение по модулю 2 (функция разноименности, или сумма Жегалкина) $X \oplus Y$ - функция, принимающая значение истинно, когда X и Y принимают противоположные значения.

X	Y	$X \oplus Y$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Отметим, что $X \oplus Y = \left(\overline{X} \& Y\right) \vee \left(X \& \overline{Y}\right)$.

С помощью логических операций над высказываниями из заданной совокупности высказываний можно строить различные сложные высказывания. При этом порядок выполнения операций указывается скобками. Например, из трех высказываний X, Y, Z можно построить высказывания

(X&Y)$\vee$Z и X $\rightarrow \overline{(Y \vee (X \& Z))}$.

Первое из них есть дизъюнкция конъюнкции X, Y и отрицания выказывания Z, а второе высказывание есть импликация, посылкой которой является высказывание X, а заключением - отрицание дизъюнкции высказывания Y и конъюнкции высказываний X, Z.

Всякое сложное высказывание, которое может быть получено из элементарных высказываний посредством применения логических операций отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции, называется формулой алгебры логики.

Высказывания обозначаются большими буквами латинского алфавита A, B, C, …

Для упрощения записи формул принят ряд соглашений. Скобки можно опускать, придерживаясь следующего порядка действий: конъюнкция выполняется раньше, чем все остальные операции, дизъюнкция выполняется раньше, чем импликация и эквивалентность. Если над формулой стоит знак отрицания, то скобки тоже опускаются.

В связи с этим формулы

(X&Y)$\vee$Z и X $\to \overline{(Y \vee (X \,\&\, Z))}$

могут быть записаны так:

X&Y$\vee$Z и X $\to \overline{Y \vee X \,\&\, Z}$.

Логическое значение формулы алгебры логики полностью определяется логическими значениями входящих в нее элементарных высказываний. Например, логическим значением формулы $\overline{X \,\&\, Y} \vee \overline{Z}$ в случае, если X = 1, Y = 1, Z=0 будет истина, то есть $\overline{X \,\&\, Y} \vee \overline{Z}$ = 1.

Все возможные логические значения формулы, в зависимости от значений входящих в нее элементарных высказываний, могут быть описаны полностью с помощью таблицы истинности. Эта таблица будет содержать 2n строк, где n – количество переменных.

Например, для формулы $\overline{X} \vee Y \to X \,\&\, \overline{Y}$ таблица истинности имеет вид:

X	Y	$\overline{X}$	$\overline{Y}$	$\overline{X} \vee Y$	$X \,\&\, \overline{Y}$	$\overline{X} \vee Y \to X \,\&\, \overline{Y}$
1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0

Легко видеть, что, если формула содержит n элементарных высказываний, то она принимает 2n значений, состоящих из нулей и единиц, или, что тоже, таблица содержит 2n строк.

1.2 Равносильные формулы алгебры высказываний

Две формулы алгебры высказываний A и B называются равносильными или эквивалентными, если они принимают одинаковые логические значения на любом наборе значений входящих в формулы элементарных высказываний. Равносильность формул будем обозначать знаком $\equiv$, а запись A $\equiv$B означает, что формулы A и B равносильны.

Например, равносильны формулы:

$\overline{\overline{X}} \equiv X$,

$X \vee X \equiv X$,

$(X \,\&\, X) \vee Y \equiv Y$.

Формула А называется тождественно истинной (или тавтологией), если она принимает значение 1 при всех значениях входящих в нее переменных.

Например, тожественно истинны формулы $X \,\&\, \overline{X}$, $X \to (Y \to X)$.

Формула А называется тождественно ложной (или противоречием), если она принимает значение 0 при всех значениях входящих в нее высказываний.

Например, тождественно ложна формула $X \,\&\, \overline{X}$.

Формула А называется выполнимой, если она принимает значение 1 при всех значениях входящих в нее высказываний.

Например, выполнима формула $X \vee \overline{X}$.

Ясно, что отношение равносильности рефлексивно, симметрично и транзитивно.

Между понятиями равносильности и операцией $\leftrightarrow$существует следующая связь: если формулы А и В равносильны, то формула А$\leftrightarrow$В - тавтология, и обратно, если формула А$\leftrightarrow$В - тавтология, то формулы А и В равносильны.

Важнейшие равносильности алгебры высказываний можно разбить на следующие группы.

1.Равносильности алгебры Буля:

1.Закон двойного отрицания:

$\overline{\overline{X}} \equiv X$

2. Коммутативность:

$X \,\&\, Y \equiv Y \,\&\, X$

$X \vee Y \equiv Y \vee X$

3. Ассоциативность:

$X \,\&\, (Y \,\&\, Z) \equiv (X \,\&\, Y) \,\&\, Z$

$X \vee (Y \vee Z) \equiv (X \vee Y) \vee Z$

4. Дистрибутивность & относительно$\vee$:

$X \,\&\, (Y \vee Z) \equiv (X \,\&\, Y) \vee (X \,\&\, Z)$

$(X \vee Y) \,\&\, Z \equiv (X \,\&\, Z) \vee (Y \,\&\, Z)$

5. Дистрибутивность $\vee$относительно &:

$X \vee (Y \,\&\, Z) \equiv (X \vee Y) \,\&\, (X \vee Z)$

$(X \& Y) \vee Z \equiv (X \vee Z) \& (Y \vee Z)$

6. Законы де Моргана:

$\overline{X \& Y} \equiv \overline{X} \vee \overline{Y}$

$\overline{X \vee Y} \equiv \overline{X} \& \overline{Y}$

7. Законы поглощения:

$X \& (Y \vee X) \equiv X$

$X \vee (Y \& X) \equiv X$

8. Законы идемпотентности:

$X \& X \equiv X$

$X \vee X \equiv X$

9. Свойства констант:

$X \& 1 \equiv X$

$X \vee 1 \equiv 1$

$X \& 0 \equiv 0$

$X \vee 0 \equiv Z$

10. Закон противоречия:

$X \& \overline{X} \equiv 0$

11. Закон исключения третьего:

$X \vee \overline{X} \equiv 1$

2. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие:

12. $X \leftrightarrow Y \equiv (X \rightarrow Y) \& (Y \rightarrow X)$

13. $X \leftrightarrow Y \equiv (\overline{X} \vee Y) \& (\overline{Y} \vee X)$

14. $X \leftrightarrow Y \equiv (X \& Y) \vee (\overline{Y} \& \overline{X})$

15. $X \rightarrow Y \equiv \overline{X} \vee Y$

16. $X \& Y \equiv \overline{\overline{X} \vee \overline{Y}}$

17. $X \vee Y \equiv \overline{\overline{X} \& \overline{Y}}$

2. ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

1.На одном заводе работают три друга: слесарь, токарь и плотник. Их фамилии: Борисов, Иванов, Семенов. Профессии и фамилии названы в произвольном порядке. У слесаря нет ни братьев, ни сестер, и он самый младший из друзей. Семенов женат на сестре Борисова, он старше токаря. Назовите фамилии слесаря, токаря и плотника.

Обсуждение. Прежде всего выделим посылки. Их четыре:

У слесаря нет ни братьев, ни сестер

Слесарь самый младший из друзей.

Семенов женат на сестре Борисова.

Семенов старше токаря.

Эти посылки можно было бы перевести на язык математической логики, воспользовавшись ее стандартными обозначениями, и искать решение о помощью соответствующих методов. Однако такой подход требует привлечения специального математического аппарата, к тому же, как правило, выкладки бывают слишком громоздкими. С другой стороны, без сокращенных обозначений того или иного рода трудно понять логическую структуру задачи. Удобнее всего воспользоваться таблицей, в пустые клетки которой мы будем вписывать всевозможные комбинации элементов рассматриваемых множеств.

Решение:

	Б	И	С
	0	1	0
С	1	0	0
Т	0	0	1
П	0	0	1

Составим таблицу, сверху которой для краткости начальными буквами обозначим фамилии друзей и слева — их профессии. В каждую клетку впишем 1, если соответствующая комбинация допустима, или 0, если комбинация противоречит условию задачи. Условия 1 и 3 очевидно исключают возможность того, что Борисов слесарь, поэтому в клетку, стоящую в левом верхнем углу таблицы (клетку (с,Б)), мы вписываем 0. Условия 2 и 4 исключают возможность того, что Семенов — слесарь. Поэтому в клетку, стоящую в правом верхнем углу таблицы (клетку (с,С)), также вписываем 0. Но так как один из трех друзей слесарь, то им может быть только Иванов. Поэтому в клетку (с,И) вписываем 1, а в остальные клетки среднего столбца — 0 (если Иванов слесарь, то он не токарь и не плотник). Условие 4 исключает возможность того, что Семенов токарь. Поэтому в клетку (т,С) вписываем 0, но тогда Семенов может быть только плотником, следовательно, в клетку (п,С) вписываем 1, а в клетку (п,Б) вписываем 0. Теперь у нас осталась лишь одна незаполненная клетка (т,Б), в которую мы очевидно должны вписать 1. Итак, Борисов — токарь, Иванов — слесарь, Семенов — плотник. Отметим, что достигнуть цели нам помог метод исключений. Мы воспользовались советом Шерлока Холмса: "Отбросьте все, что не могло иметь места, и останется единственный факт, который и есть истина".

2.Трем мудрецам (назовем их А, В и С) завязывают глаза и говорят, что каждому из них на голову надели либо красный, либо зеленый колпак. Затем глаза им развязывают и просят поднять руку, если они видят красный колпак, и выйти из комнаты, если уверены в том, что знают, какого цвета колпак у них на голове. Все три колпака оказались красными, поэтому все трое подняли руку. Прошло несколько минут, и С, который отличается большей сообразительностью, чем А и В, вышел из комнаты.

Решение

С спрашивает себя, может ли его колпак быть зеленым. Если бы это было так, то А сразу же узнал бы, что на нем красный колпак, потому что только красный колпак на его голове мог заставить В поднять руку. Но тогда А вышел бы из комнаты. В стал бы рассуждать точно так же и тоже вышел бы из комнаты. Поскольку ни тот, ни другой не вышли, С заключил, что его собственный колпак должен быть красным.

3. Члены одного племени всегда лгут, члены другого говорят только правду. Путешественник встречает двух туземцев. "Вы всегда говорите только правду?" — спрашивает он высокого туземца. Тот отвечает: "Тарабара". Путешественник понял, что слово "тарабара" на языке туземцев означает то ли "да", то ли "нет",

но не смог догадаться, что именно. "Он сказал "да", — поясняет туземец поменьше ростом, знающий язык путешественника, — "но он ужасный лжец". К какому племени принадлежит каждый из туземцев?

Обсуждение. Если второй туземец лжец, то его высказывание ложно, причем должны быть ложны обе части высказывания (лжец всегда говорит неправду). Тогда истинным должно быть высказывание: "Он сказал "нет", он всегда говорит только правду". Однако это высказывание не может быть истинным. Первая часть его свидетельствует о том, что высокий туземец лжец, а вторая — что он принадлежит к племени правдивых. Следовательно, второй туземец не может быть лжецом, т.е. он всегда говорит правду. Значит, верно, и его высказывание, из которого следует, что высокий туземец лжец, а "тарабара" на языка туземцев означает "да".

К этому же выводу легко прийти несколько короче, заметив, что если высокий туземец лжец, то он должен солгать и ответить "да". А если он всегда говорит только правду, то и в этом случае он должен ответить "да". Следовательно, "тарабара" на языке туземцев должно означать "да", значит, высказывание второго туземца истинно, т.е., он сказал правду, следовательно, он принадлежит к племени правдивых, а высокий туземец — к племени лжецов. Таким образом, решение задачи может выглядеть следующим образом.

Решение

Высокий туземец должен ответить утвердительно независимо от того лжет он или говорит правду. Тогда туземец поменьше ростом сказал правду, значит, он должен принадлежать к племени правдивых, а его высокий приятель — к племени лжецов.

4.Внимание Андрея, Дениса и Марата привлёк промчавшийся мимо них автомобиль.

- Это английская машина марки «Феррари», - сказал Андрей.

- Нет машина итальянская марки «Понтиак», - возразил Денис.

- Это «Сааб», и сделан он не в Англии, - сказал Марат.

Оказавшийся рядом знаток автомобилей сказал, что каждый из них прав только в одном из высказанных предложений.

Решение. Введем обозначения для логических высказываний: А-машина Английская, Ф это Феррари, И-машина итальянская, П - это Понтиак, С- это Сааб.

Из того факта, что каждый из друзе прав в чем то одном, получаем три истинных высказывания:

А*¬Ф∨¬А∨*Ф; И*¬П∨¬И*П;¬А*¬С∨А*С

Если все эти истинные высказывания логически перемножить, то получим следующее истинное логическое высказывание:

(А*¬Ф∨¬А*Ф)*(И*¬П∨¬И*П)*(¬А*¬С∨А*С).

Для решения задачи нужно определить, при каких значениях логических переменных А, И, Ф, П и С это высказывание истинно. Упростим высказывания, учитывая те обстоятельства, что машина не может быть одновременно и английской, и итальянской (А*И=0), а также не может одновременно иметь два разных названия (Ф*С=0, Ф*П=0, П*С=0):

(А*¬Ф∨¬А*Ф)*(И*¬П∨¬И*П)*(¬А*¬С∨А*С)=А*¬Ф*И*¬П*¬А*¬С∨А*¬Ф*И*¬П*А*С∨А*¬Ф*¬И*П*¬А*¬С∨А*¬Ф*¬И*П*А*С∨¬А*Ф*И*¬П*¬А*¬С∨¬А*Ф*И*¬П*А
*С∨¬А*Ф*¬И*П*¬А*¬С∨¬А*Ф*¬И*П*А*С=0∨0∨0∨0∨¬А*Ф*И*¬П*¬А*¬С∨0∨0∨0=∨¬ А*Ф*И*¬П*¬А*¬С

Высказывание А*Ф*И*¬П*¬А*¬С истинно только при И=1 Ф=1 А=0 П=0 С=0
Ответ: машина итальянская марки «Феррари»

5.Семья, состоящая из отца A, матери B и трех дочерей C, D, E купила телевизор.
Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке:
1. Когда отец A смотрит передачу, то мать B делает то же.
2. Дочери D и E, обе или одна из них, смотрят передачу.
3. Из двух членов семьи – мать B И дочь C – смотрят передачу одна и только одна.
4. Дочери C и D или обе смотрят, или обе не смотрят.
5. Если дочь E смотрит передачу, то отец A и дочь D делают то же.
Кто из членов семьи в этот вечер смотрит передачу?

РЕШЕНИЕ. Составим сложное высказывание:

$$F(A,B,C,D,E)=(A\to B)\wedge(D\vee E)\wedge(B\oplus C)\wedge(C\leftrightarrow D)\wedge(E\to A)\wedge(E\to D)$$

Выясним, на каком наборе переменных это высказывание истинно. Составим таблицу истинности. При заполнении будем учитывать, что высказывание F истинно тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него «подвысказывания» между операциями конъюнкции, поэтому в некоторых случаях можно сразу указать, на каких наборах F
принимает ложное значение.

№	A	B	C	D	E	$(A \to B)$	$(D \vee E)$	$(B \oplus C)$	$(C \leftrightarrow D)$	$(E \to A)$	$(E \to D)$	F
1	0	0	0	0	0		0	0				0
2	0	0	0	0	1			0		0	0	0
3	0	0	0	1	0			0	0			0
4	0	0	0	1	1			0	0	0		0
5	0	0	1	0	0		0		0			0
6	0	0	1	0	1				0	0	0	0
7	0	0	1	1	0							1
8	0	0	1	1	1					0		0
9	0	1	0	0	0		0					0
10	0	1	0	0	1					0	0	0
11	0	1	0	1	0				0			0
12	0	1	0	1	1				0	0		0
13	0	1	1	0	0		0	0	0			0
14	0	1	1	0	1			0	0	0	0	0
15	0	1	1	1	0			0				0
16	0	1	1	1	1			0		0		0
17	1	0	0	0	0	0	0	0				0
18	1	0	0	0	1	0		0			0	0
19	1	0	0	1	0	0		0	0			0
20	1	0	0	1	1	0		0	0			0
21	1	0	1	0	0	0	0		0			0
22	1	0	1	0	1	0			0		0	0
23	1	0	1	1	0	0						0
24	1	0	1	1	1	0						0
25	1	1	0	0	0		0					0
26	1	1	0	0	1						0	0
27	1	1	0	1	0				0			0
28	1	1	0	1	1				0			0
29	1	1	1	0	0		0	0	0			0
30	1	1	1	0	1			0	0		0	0
31	1	1	1	1	0			0				0
32	1	1	1	1	1			0				0

3. ТЕСТЫ

1. Какое логическое действие называется *дизъюнкцией*?

А) логическое умножение

Б) отрицание

В) вычитание

Г) логическое сложение

2. С помощью таблицы истинности получите результат логической функции $\overline{A} \vee B$:

А) 0010

Б) 1101

В) 0100

Г) 1000

3.Что такое *логика*?

А) это наука о суждениях и рассуждениях;

Б) это наука, изучающая законы и методы накопления, обработки и сохранения информации с помощью ЭВМ;

В) это наука о формах и законах человеческого мышления и, в частности, о законах доказательных рассуждений.

4.Определите, является ли данное выражение $\overline{(A \vee B)} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ логическим тождеством?

А) да

Б) нет

5.Какому логическому элементу соответствует логическая схема?

A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

А) дизъюнкция

Б) конъюнкция

В) отрицание

Г) импликация

6.С помощью таблицы истинности получите результат логической функции $A \wedge \overline{B}$:

А) 1011

Б) 0011

В) 0001

Г) 0010

7.Какой электрический сигнал называется «потенциалом»?
А) электрический сигнал продолжительного времени;

Б) кратковременный электрический сигнал;

В) запоминающий сигнал.

8.В чем состоит закон противоречия?
А) не могут быть одновременно истинны утверждение и его отрицание;

Б) если условие А влечет следствие В, но В не выполнено, то не выполнено и само условие;

В) любое утверждение должно предполагать наличие аргументов и фактов, достаточных для его обоснования.

9.В чем смысл закона двойного отрицания?
А) если истинно А или В, но В не выполнено, то должно выполняться А;

Б) двойное отрицание исключает отрицание;

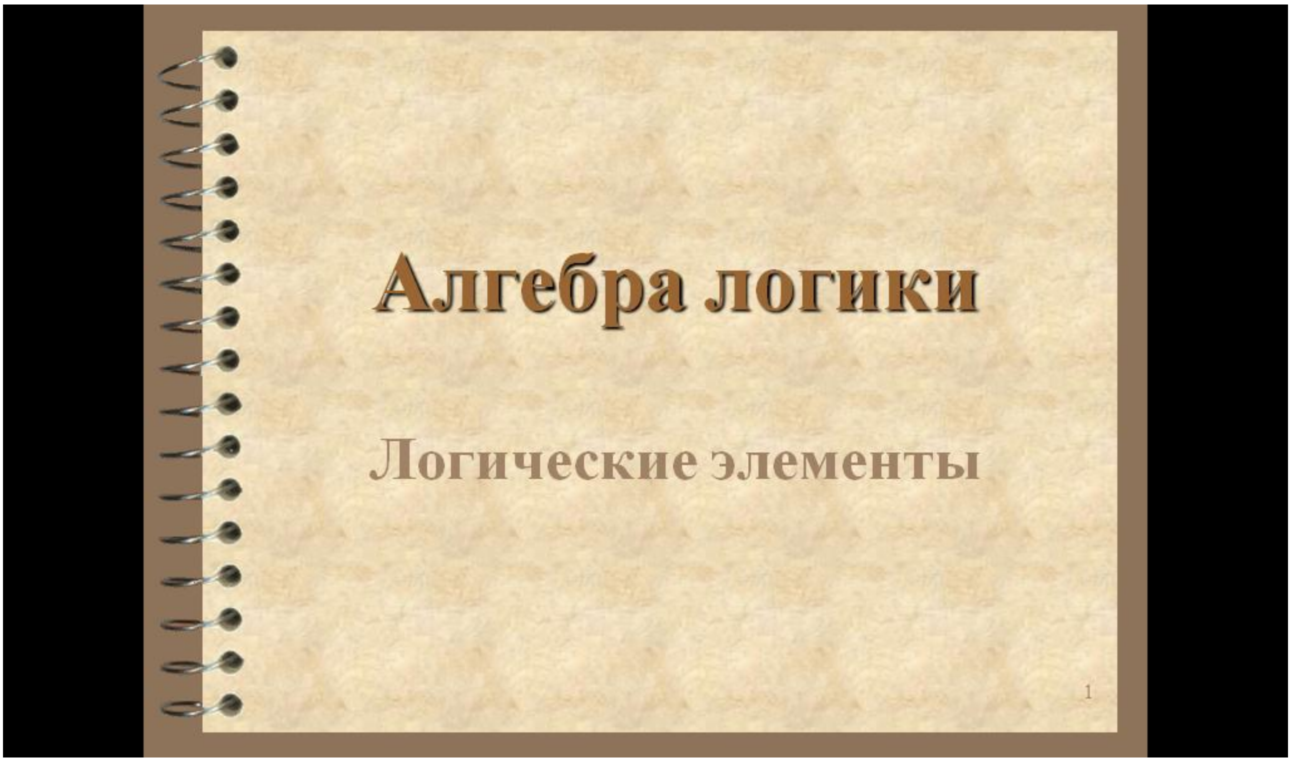
В) истинно либо утверждение, либо его отрицание.

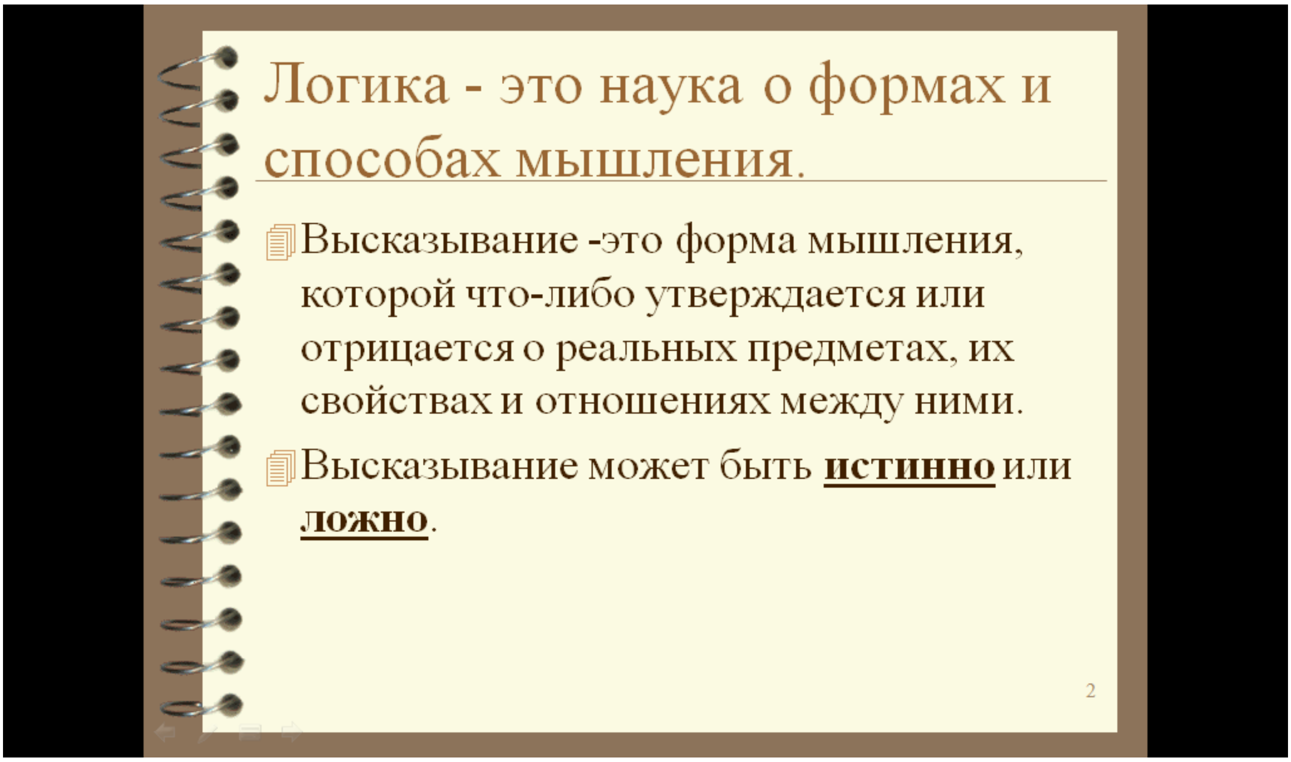
10.Как формулируется закон тождества?
А) не могут быть одновременно истинны утверждение и его отрицание;

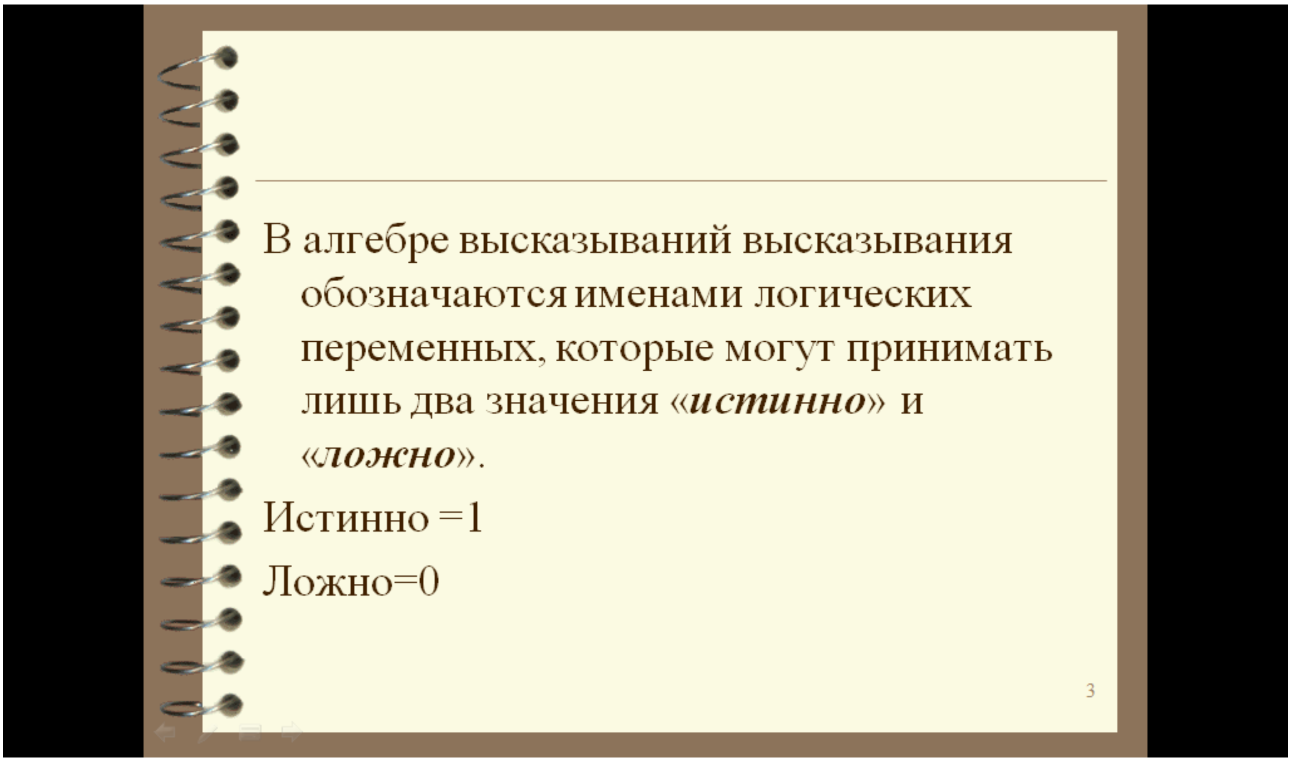
Б) любое утверждение должно предполагать наличие аргументов и фактов, достаточных для его обоснования.

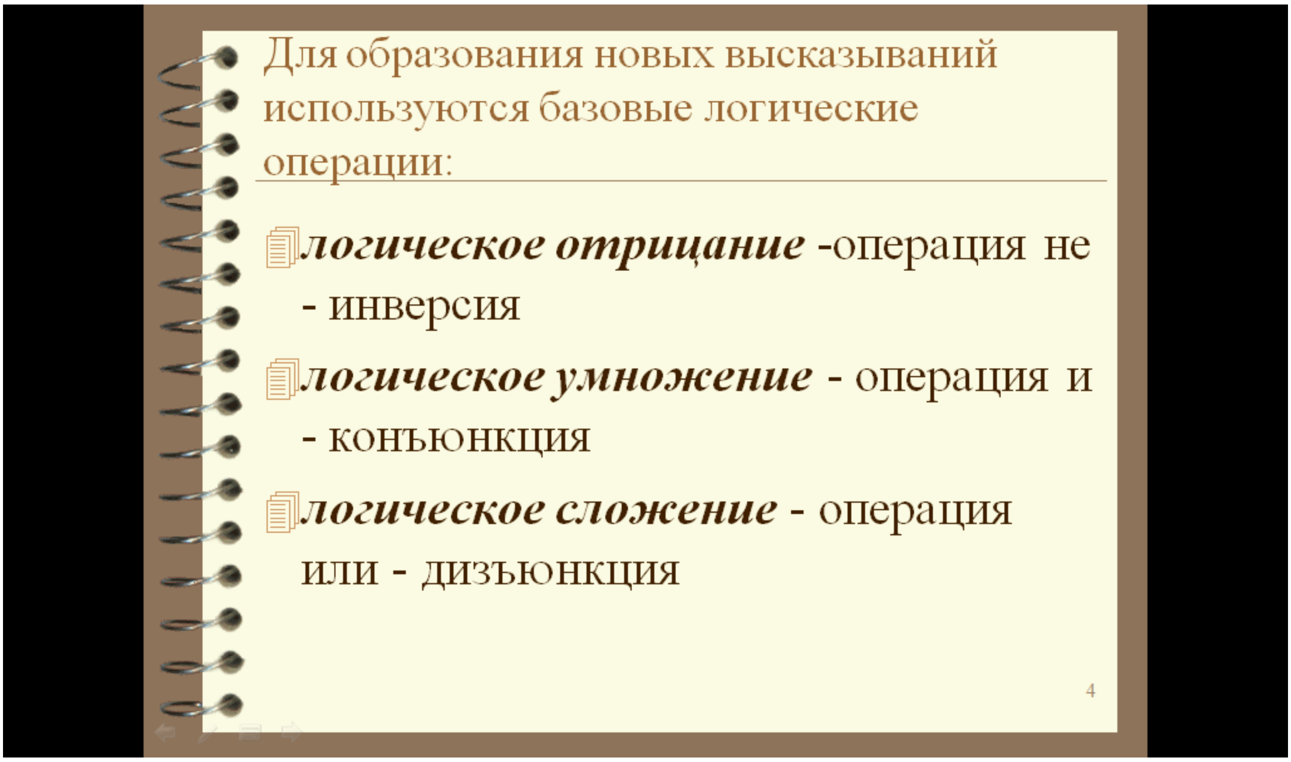
В) предмет обсуждения должен быть строго определен и не должен меняться до конца обсуждения.

ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

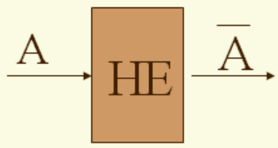





В алгебре высказываний высказывания обозначаются именами логических переменных, которые могут принимать лишь два значения «*истинно*» и «*ложно*».
Истинно =1
Ложно=0
3


Для образования новых высказываний используются базовые логические операции:
логическое отрицание -операция не - инверсия
логическое умножение - операция и - конъюнкция
логическое сложение - операция или - дизъюнкция
4

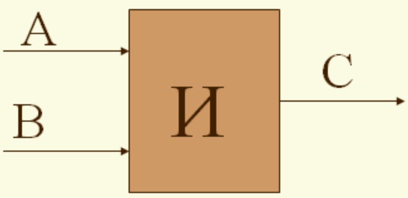
Логическое отрицание - операция **не** - инверсия



A(вход)	B(вых)
0	1
1	0

5

Логическое умножение - операция **и** - конъюнкция

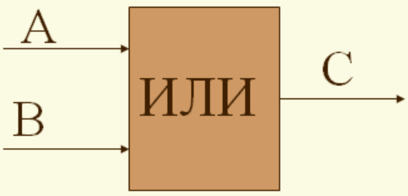


C=A&B

A (вход)	B (вход)	C (вых)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

6

Логическое сложение - операция **или** - дизъюнкция



$C = A \vee B$

A(вход)	B(вход)	C(вых)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

7

Таблица истинности логической функции $F=(A \vee B)\&(\overline{A} \vee \overline{B})$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \vee \overline{B}$	$(A \vee B)\&(\overline{A} \vee \overline{B})$
0	0	0	1	1	1	**0**
0	1	1	1	0	1	**1**
1	0	1	0	1	1	**1**
1	1	1	0	0	0	**0**

8

Таблица истинности логического выражения $\overline{A}\&\overline{B}$

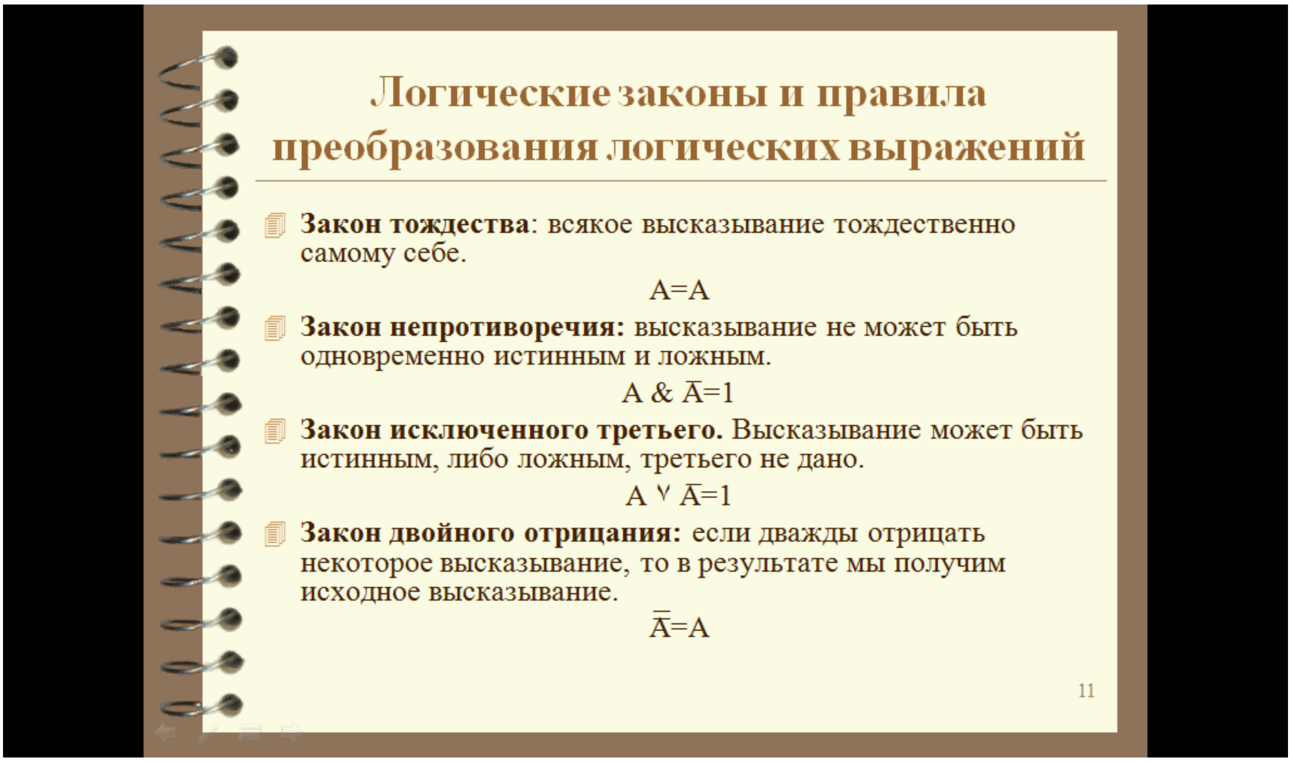
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A}\&\overline{B}$
0	0	1	1	**1**
0	1	1	0	**0**
1	0	0	1	**0**
1	1	0	0	**0**

9

Таблица истинности логического выражения $\overline{A \vee B}$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$
0	0	0	**1**
0	1	1	**0**
1	0	1	**0**
1	1	1	**0**

10


Логические законы и правила преобразования логических выражений
Закон тождества: всякое высказывание тождественно самому себе.
A=A
Закон непротиворечия: высказывание не может быть одновременно истинным и ложным.
A & A̅=1
Закон исключенного третьего. Высказывание может быть истинным, либо ложным, третьего не дано.
A ˅ A̅=1
Закон двойного отрицания: если дважды отрицать некоторое высказывание, то в результате мы получим исходное высказывание.
A̿=A
11

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александров П. С. Введение в теорию множеств и теорию функций. М.: Наука, 1977 г.

2. Гаврилов Г. П.
Сапоженко А. А.
Задачи и упражнения по курсу «Дискретная математика». М.: Наука, 1992 г.
3. Грей П. Логика, алгебра и базы данных. М.: Машиностроение, 1989 г.
4. Гиндикин С. Г. Алгебра логики в задачах. М.: Наука, 1972г.
5. Колмогоров А. Н.
Фомин С. В.
Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1989 г.
6. Клини С. Математическая логика. М.: Мир, 1973.
7. Ковалева Л. Ф.
Данков О. Ю.
Горбовцов Г. Я.
Мокеева И. К.
Дискретная математика. М.: МЭСИ, 1988.
8. Новиков Н. С. Элементы математической логики. М.: Наука, 1973.
9. Под редакцией
Скорнякова Л.А.
Общая алгебра II, М.: Наука, 1990г.
10. Эдельман С. Л. Математическая логика. М.: Высшая школа, 1975.

11. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1979.