

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
КОМИТЕТА ПО СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКЕ И КУЛЬТУРЕ АДМИНИСТРАЦИИ г. ИРКУТСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА ИРКУТСКА
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 66
(МБОУ г. Иркутска СОШ № 66)

улица Ленская, дом 2 а, г. Иркутск, телефон/факс 34-93-65, телефон 34-93-65
e-mail: school66-admin@mail.ru

Приложение к основной образовательной
программе среднего общего образования
МБОУ г. Иркутска СОШ № 66

УТВЕРЖДЕНО

приказом № 228/1
от «30» августа 2017 года
Директор МБОУ Иркутска СОШ
№ 66
В.Ф. Федоров



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«Готовимся к ЕГЭ по информатике»
Срок реализации программы 1 год

Составитель программы: Золотухина Наталья Николаевна, учитель информатики
МБОУ г. Иркутска СОШ № 66

Иркутск, 2017

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе требований к планируемым результатам основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ г. Иркутска СОШ №66.

Рабочая программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты обучения. Как *приложение 1* к программе включены оценочные материалы, *приложение 2* – методические материалы.

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	11 класс	всего
Количество учебных недель	17	17
Количество часов в неделю	1	
Количество часов в год	17	17

Уровень подготовки учащихся: базовый

Место предмета в учебном плане: обязательная часть.

Цель курса: подготовка к сдаче единого государственного экзамена.

Задачи курса. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

сформировать:

- положительное отношение к процедуре контроля в формате единого государственного экзамена;
- представление о структуре и содержании контрольных измерительных материалов по предмету; назначении заданий различного типа (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом);

сформировать умения:

- работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проведения экзамена в целом;
- эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
- правильно оформлять решения заданий с развернутым ответом.

Программа данного элективного курса (курса по выбору учащихся) ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для подготовки к сдаче единого государственного экзамена.

Поскольку курс предназначен для тех, кто определил информатику как сферу своих будущих профессиональных интересов либо в качестве основного направления, либо в качестве использования прикладного назначения курса, то его содержание представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в определенное время учебного года (лучше в режиме интенсива).

Количество часов в неделю: 1 час в неделю в течение 2 полугодия.

Проверка знаний: тестирование по каждому разделу курса.

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования с использованием тестовых материалов ЕГЭ по информатике.

Содержание учебного предмета

Раздел I: лекционный материал. Основные подходы к разработке контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по информатике (3ч)

1. Основные задачи, решаемые в ходе эксперимента по введению ЕГЭ в России

Педагогический контроль в современном учебном процессе.

Традиционные формы оценивания знаний учащихся.

Специфика тестовой формы контроля.

Тестовый балл и первичный балл. Интерпретация результатов.

2. Принципы отбора содержания контрольных измерительных материалов (КИМ) по информатике

Отражение специфики содержания и структуры учебного предмета “Информатика и ИКТ” в контрольных измерительных материалах.

Комплект контрольных измерительных материалов по информатике (кодификатор, спецификация экзаменационной работы, демонстрационная версия экзаменационной работы, экзаменационная работа с инструкцией для учащихся, ключи, инструкции по проверке и оценке заданий со свободным развернутым ответом).

3. Типы заданий. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням усвоения учебного содержания курса

Задания с развернутым ответом, их место и назначение в структуре КИМ. Типология основных элементов содержания и учебно-познавательной деятельности, проверяемых заданиями со свободным развернутым ответом. Типология заданий со свободным развернутым ответом, проверяющих выделенные элементы содержания и учебно-познавательной деятельности.

Раздел II. Тематические блоки и тренинг по заданиям и вариантам (14 ч)

1. Тематический блок “Информация и ее кодирование”

Содержательное обобщение изученного материала. Проверяемый материал с указанием качественного уровня усвоения. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, используемых в части А. Материал для тренинга с использованием заданий с краткой формой ответа, используемых в части В.

2. Тематические блоки “Алгоритмизация и программирование” и “Технология программирования”

Содержательное обобщение изученного материала. Проверяемый материал с указанием качественного уровня усвоения. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, используемых в части А. Материал для тренинга с использованием заданий с развернутой формой ответа, используемых в части С.

3. Тематический блок “Моделирование и компьютерный эксперимент” представлен в варианте одним заданием на проверку умения считывать данные с графика или таблицы.

В настоящее время деятельность по формализации и моделированию является частью технологии программирования.

4. Тематические блоки “Основные устройства информационных и коммуникационных технологий” и “Программные средства информационных и коммуникационных технологий”

Содержательное обобщение изученного материала. Проверяемый материал с указанием качественного уровня усвоения. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, используемых в части А. Материал для тренинга с использованием заданий с краткой формой ответа, используемых в части В.

5. Тематический блок “Основы логики”

Содержательное обобщение изученного материала. Проверяемый материал с указанием качественного уровня усвоения. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, используемых в части А. Материал для тренинга с использованием заданий с краткой формой ответа, используемых в части В.

6. Тематические блоки “Технология обработки текстовой, графической и звуковой информации”, “Технология обработки информации в электронных таблицах”, “Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных”, “Телекоммуникационные технологии”

Содержательное обобщение изученного материала. Проверяемый материал с указанием качественного уровня усвоения. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, используемых в части А. Материал для тренинга с использованием заданий с краткой формой ответа, используемых в части В.

7. Тренинг по вариантам

№ п/п	Название темы	Количество часов
Основные подходы к разработке контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по информатике (3ч)		
1	Основные задачи, решаемые в ходе эксперимента по введению ЕГЭ в России	1
2	Принципы отбора содержания контрольных измерительных материалов (КИМ) по информатике	1
3	Типы заданий. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням усвоения учебного содержания курса	1
Тематические блоки и тренинг по заданиям и вариантам (14 ч)		
4	Информация и ее кодирование	2
5	Основы логики	2
6	Моделирование и компьютерный эксперимент	1
7	Основные устройства информационных и коммуникационных технологий	1
8	Программные средства информационных и коммуникационных технологий	1
9	Технология обработки текстовой, графической и звуковой информации.	1
10	Технология обработки информации в ЭТ. Технология хранения, поиска и сортировки в БД	1
11	Алгоритмизация и программирование.	2
12	Тренинг по вариантам	2
ИТОГО		17

Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате изучения курса учащиеся должны иметь представление о следующих понятиях:

- о существующих методах измерения информации;
- о моделировании, как методе научного познания.

Владеть фундаментальными знаниями по таким темам, как:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные элементы программирования;
- основные элементы математической логики;
- архитектура компьютера;
- программное обеспечение;
- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- подсчитывать информационный объём сообщения;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- осуществлять арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- строить и преобразовывать логические выражения;
- строить для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- использовать необходимое программное обеспечение при решении задачи;
- уметь писать программы, используя стандартные алгоритмы и современных систем программирования.

Тематика занятий разработана по основным темам курса информатики и информационных технологий, объединенных в следующие тематические блоки: "Информация и её кодирование", "Алгоритмизация и программирование", "Основы логики", "Моделирование и компьютерный эксперимент", "Основные устройства информационных и коммуникационных технологий", "Программные средства информационных и коммуникационных технологий", "Технология обработки графической и звуковой информации", "Технология обработки информации в электронных таблицах", "Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных", "Телекоммуникационные технологии". Курс предусматривает отработку теоретических знаний, умений и навыков учащихся. Наибольшее внимание необходимо уделить отработке у учащихся навыков работы с тестами и тестовыми заданиями различных видов.

Система оценивания

При выставлении оценок учитываются следующие критерии:

- **Оценка «отлично» (5)** – учащийся демонстрирует сознательное и ответственное отношение, сопровождающееся ярко выраженным интересом к учению; освоил теоретический материал курса; получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными домашними заданиями он продемонстрировал умение работать самостоятельно.
- **Оценка «хорошо» (4)** – учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что может справиться со стандартными заданиями; выполняет домашние задания прилежно (без проявления явных творческих способностей); наблюдаются определенные положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и возрастании общих умений.
- **Оценка «удовлетворительно» (3)** – учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.
- **Оценка «неудовлетворительно» (2)** – учащийся не проявил ни прилежания, ни заинтересованности в освоении курса, не справляется с решением простых задач.

Задачи для тренировки:

Тема: Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.

- 1) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу).
Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$ 2) $X \wedge Y \wedge Z$ 3) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$

- 2) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0

- 1) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ 2) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 3) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 4) $X \vee \neg Y \vee Z$

- 3) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0

- 1) $X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 3) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1

- 4) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 3) $X \vee Y \vee \neg Z$ 4) $X \vee Y \vee Z$

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- 5) Символом F обозначена логическая функция от двух аргументов (A и B), заданная таблицей истинности. Какое выражение соответствует F?

1) $A \rightarrow (\neg A \vee \neg B)$ 2) $A \wedge B$ 3) $\neg A \rightarrow B$ 4) $\neg A \wedge \neg B$

- 6) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ 3) $X \wedge (Y \vee Z)$ 4) $(X \vee Y) \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	0
1	1	0	1
1	0	0	1

- 7) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $X \vee Y \wedge Z$ 2) $X \vee Y \vee Z$ 3) $X \wedge Y \vee Z$ 4) $\neg X \vee \neg Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1

- 8) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $\neg(X \wedge Y) \wedge Z$ 2) $\neg(X \vee \neg Y) \vee Z$ 3) $\neg(X \wedge Y) \vee Z$ 4) $(X \vee Y) \wedge Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1

- 9) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ 3) $X \wedge Y \vee Z$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	0
1	0	1	1
0	1	0	1

- 10) Символом F обозначена логическая функция от двух аргументов (A и B), заданная таблицей истинности. Какое выражение соответствует F?

1) $A \rightarrow (\neg(A \wedge \neg B))$ 2) $A \wedge B$ 3) $\neg A \rightarrow B$ 4) $\neg A \wedge B$

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- 11) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

1) $X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 3) $X \vee Y \vee Z$ 4) $X \wedge Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

12) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	0	0	1
1	0	1	1

- 1) $\neg X \vee Y \vee Z$ 2) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 3) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 4) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

13) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	1	1	1
0	1	0	0
1	0	1	0

- 1) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ 2) $\neg X \wedge Y \wedge Z$ 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$

14) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	0	1	1
0	0	0	1

- 1) $\neg X \wedge Y \wedge Z$ 2) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 3) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

15) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

- 1) $X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 3) $X \vee Y \vee Z$ 4) $X \wedge Y \wedge \neg Z$

16) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	0	0	1
1	1	0	0
0	1	1	1

- 1) $X \wedge Y \vee Z$ 2) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 3) $(X \vee Y) \wedge \neg Z$ 4) $(X \vee Y) \rightarrow Z$

17) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1

- 1) $(X \vee \neg Y) \rightarrow Z$ 2) $(X \vee Y) \rightarrow \neg Z$ 3) $X \vee (\neg Y \rightarrow Z)$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$

18) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	0
0	0	1	1

- 1) $X \wedge Y \vee Z$ 2) $(X \vee Y) \rightarrow \neg Z$ 3) $(\neg X \vee Y) \wedge Z$ 4) $X \rightarrow \neg Y \vee Z$

19) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

X	Y	Z	F
0	1	0	1
1	1	1	1
1	1	0	0

- 1) $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ 2) $X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$ 3) $\neg X \vee Y \rightarrow Z$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$

20) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(\neg X \vee \neg Y) \wedge Z$ 2) $X \wedge Y \vee Z$ 3) $(X \rightarrow Y) \wedge Z$ 4) $X \wedge (Y \vee Z)$

X	Y	Z	F
0	0	1	1
1	0	1	0
1	1	1	1

21) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(X \rightarrow Z) \wedge Y$ 2) $X \wedge Y \vee Z$ 3) $X \vee Y \vee Z$ 4) $X \wedge (Y \rightarrow Z)$

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

22) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \wedge Y \vee Z$ 2) $(X \vee Y) \rightarrow \neg Z$ 3) $(\neg X \vee Y) \wedge Z$ 4) $X \rightarrow (\neg Y \vee Z)$

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	0
0	0	1	1

23) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(X \vee \neg Y) \rightarrow Z$ 2) $(X \vee Y) \rightarrow \neg Z$ 3) $X \vee (\neg Y \rightarrow Z)$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1

24) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \wedge Y \wedge Z$ 2) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 3) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	1	1	0
0	0	0	1

25) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 2) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 3) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 4) $X \vee Y \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

26) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \wedge Y \wedge Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$

X	Y	Z	F
0	1	1	1
0	1	0	0
1	0	1	0

27) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 2) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 3) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 4) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	1	1	1
0	0	1	1

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

28) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$ 2) $X \wedge Y \wedge Z$ 3) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$

29) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(X \sim Z) \wedge (\neg X \rightarrow Y)$ 2) $(\neg X \sim Z) \wedge (\neg X \rightarrow Y)$
 3) $(X \sim \neg Z) \wedge (\neg X \rightarrow Y)$ 4) $(X \sim Z) \wedge \neg(Y \rightarrow Z)$

X	Y	Z	F
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	0

Знак \sim означает «эквивалентность», то есть « $X \sim Z$ » значит «значения X и Z совпадают».

30) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 2) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ 3) $X \wedge (Y \vee \neg Z)$
 4) $(X \wedge \neg Y) \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1

31) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $A \wedge B \vee \neg A \wedge C$ 2) $A \wedge C \vee A \wedge \neg B$ 3) $A \wedge C \vee \neg A \wedge \neg C$
 4) $A \wedge (C \vee \neg B) \wedge \neg C$

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

32) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $A \rightarrow \neg B \wedge \neg C$ 2) $A \rightarrow B \wedge C$ 3) $\neg A \rightarrow B \wedge C$
 4) $(A \rightarrow B) \rightarrow C$

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

33) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(X \vee Y) \wedge \neg Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee Z$ 3) $X \wedge Y \wedge \neg Z$ 4) $X \vee \neg Y \wedge Z$

X	Y	Z	F
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	1	0
0	1	0	1

34) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \vee Y \rightarrow Z$ 2) $\neg X \vee Y \rightarrow Z$ 3) $\neg X \wedge Z \rightarrow Y$ 4) $X \vee \neg Z \rightarrow Y$

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1

35) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(A \rightarrow \neg B) \vee C$ 2) $(\neg A \vee B) \wedge C$ 3) $(A \wedge B) \rightarrow C$ 4) $(A \vee B) \rightarrow C$

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

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1

36) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \rightarrow Z \wedge Y$ 2) $\neg Z \rightarrow (X \rightarrow Y)$ 3) $\neg(X \vee Y) \wedge Z$ 4) $\neg X \vee \neg(Y \wedge Z)$

37) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \rightarrow Z \wedge Y$ 2) $Z \rightarrow X \vee Y$ 3) $(\neg X \vee Y) \wedge Z$ 4) $X \vee Y \rightarrow \neg Z$

X	Y	Z	F
0	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	1

38) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	F
0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
 2) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7$
 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge x7$
 4) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7$

39) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	F
0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7$
 3) $x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge x7$
 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7$

- 40) (<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	F
0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0

Какое выражение может соответствовать F?

- 1) $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5$
 - 2) $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5$
 - 3) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5$
 - 4) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5$
- 41) Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

$$X_1 \wedge \neg X_2 \wedge X_3 \wedge \neg X_4 \wedge X_5 \wedge X_6$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 63
 - 4) 64
- 42) Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

$$X_1 \vee \neg X_2 \vee X_3 \vee \neg X_4 \vee X_5 \vee X_6$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 63
 - 4) 64
- 43) Дано логическое выражение, зависящее от 7 логических переменных:

$$X_1 \vee \neg X_2 \vee X_3 \vee \neg X_4 \vee \neg X_5 \vee \neg X_6 \vee \neg X_7$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение ложно?

- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 127
 - 4) 128
- 44) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \rightarrow (x_2 \wedge x_3 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7)$
- 2) $x_2 \rightarrow (x_1 \wedge x_3 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7)$
- 3) $x_3 \rightarrow (x_1 \wedge x_2 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7)$
- 4) $x_4 \rightarrow (x_1 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7)$

45) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x_2 \wedge x_3 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7) \rightarrow x_1$
- 2) $(x_1 \wedge x_3 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7) \rightarrow x_2$
- 3) $(x_1 \wedge x_2 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7) \rightarrow x_3$
- 4) $(x_1 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_7) \rightarrow x_4$

46) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	F
1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge x_5 \vee x_2 \wedge x_4 \vee x_6 \wedge x_3$
- 2) $x_1 \wedge x_3 \vee x_2 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_4$
- 3) $x_1 \wedge x_4 \vee x_3 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_2$
- 4) $x_1 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_4 \vee x_6 \wedge x_5$

47) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	F
1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge x_4 \vee x_5 \wedge x_6$
- 2) $x_1 \wedge x_3 \vee x_4 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_2$
- 3) $x_1 \wedge x_4 \vee x_2 \wedge x_5 \vee x_6 \wedge x_3$
- 4) $x_1 \wedge x_5 \vee x_2 \wedge x_3 \vee x_6 \wedge x_4$

48) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
- 2) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 3) $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7$
- 4) $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$

49) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
1	1	0	1	1	1	1	0

1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
- 3) $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
- 4) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$

50) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
- 2) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 3) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$
- 4) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$

51) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
- 2) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee x_7$
- 3) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$
- 4) $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$

52) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2) $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
- 3) $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$
- 4) $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

53) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7$
- 2) $x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7$
- 3) $\neg x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
- 4) $\neg x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

54) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	F
0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7$
- 2) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
- 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

55) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	$x9$	$x10$	F
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$
- 3) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee x9 \vee \neg x10$

56) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	$x9$	$x10$	F
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$
- 3) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee x9 \vee \neg x10$

57) (<http://ege.yandex.ru>) Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

$$\neg x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee x5 \vee x6$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 61
- 4) 63

58) (<http://ege.yandex.ru>) Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

$$(\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5)$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

- 1) 0 2) 30 3) 31 4) 32

59) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge (x_6 \vee \neg x_7)$
- 2) $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee (x_6 \wedge \neg x_7)$
- 3) $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee (\neg x_6 \wedge x_7)$
- 4) $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge (\neg x_6 \vee x_7)$

60) (<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	F
1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x_1 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_4) \vee (x_5 \wedge x_6)$
- 2) $(x_1 \wedge x_3) \vee (x_4 \wedge x_5) \vee (x_6 \wedge x_2)$
- 3) $(x_1 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge x_5) \vee (x_6 \wedge x_3)$
- 4) $(x_1 \wedge x_5) \vee (x_2 \wedge x_3) \vee (x_6 \wedge x_4)$

61) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	F
1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x_1 \rightarrow x_2) \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$
- 2) $(x_1 \rightarrow x_2) \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$
- 3) $\neg(x_1 \rightarrow x_2) \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$
- 4) $\neg(x_1 \rightarrow x_2) \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8$

62) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x1 \rightarrow x2) \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- 2) $(x1 \rightarrow x2) \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 3) $\neg(x1 \rightarrow x2) \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee \neg x8$
- 4) $\neg(x1 \rightarrow x2) \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge \neg x8$

63) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	$x9$	$x10$	F
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x1 \vee \neg x2) \wedge (x3 \vee \neg x4) \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $(x1 \wedge \neg x2) \vee (x3 \wedge \neg x4) \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 3) $(\neg x1 \wedge x2) \vee (\neg x3 \wedge x4) \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee x9 \vee \neg x10$
- 4) $(\neg x1 \vee x2) \wedge (\neg x3 \vee x4) \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$

64) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	$x9$	$x10$	F
0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x1 \vee \neg x2) \wedge (x3 \vee \neg x4) \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $(x1 \wedge \neg x2) \vee (x3 \wedge \neg x4) \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 3) $(\neg x1 \wedge x2) \vee (\neg x3 \wedge x4) \vee x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 4) $(\neg x1 \vee x2) \wedge (\neg x3 \vee x4) \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$

65) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	F
1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x1 \wedge x2) \vee (x3 \wedge x4) \vee (x5 \wedge x6)$
- 2) $(x1 \wedge x3) \vee (x3 \wedge x5) \vee (x5 \wedge x1)$
- 3) $(x2 \wedge x4) \vee (x4 \wedge x6) \vee (x6 \wedge x2)$
- 4) $(x1 \wedge x4) \vee (x2 \wedge x5) \vee (x3 \wedge x6)$

66) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x2 \rightarrow x1) \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- 2) $(x2 \rightarrow x1) \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 3) $\neg(x2 \rightarrow x1) \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee \neg x8$
- 4) $(x2 \rightarrow x1) \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge \neg x8$

67) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		1				1		0
1					1			1
			1				1	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

68) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		1				1		0
1					1			1
			1				1	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

69) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		0				1		1
1					1			1
			1				0	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

70) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		0				1		0
1					0			0
		0				1		1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge \neg x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee \neg x8$

71) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		0				1		1
1		0			1			0
			1				0	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $\neg x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $\neg x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

72) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
		0				1		0
1		0			1			1
			1				0	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge \neg x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $\neg x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 3) $x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $\neg x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

Тема: Составление запросов для поисковых систем с использованием логических выражений.

Во всех задачах для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – символ &.

- 1) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
 - А) физкультура
 - Б) физкультура & подтягивания & отжимания
 - В) физкультура & подтягивания
 - Г) физкультура | фитнес
- 2) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
 - А) волейбол | баскетбол | подача
 - Б) волейбол | баскетбол | подача | блок
 - В) волейбол | баскетбол
 - Г) волейбол & баскетбол & подача
- 3) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

- A) **чемпионы | (бег & плавание)**
 - B) **чемпионы & плавание**
 - B) **чемпионы | бег | плавание**
 - Г) **чемпионы & Европа & бег & плавание**
- 4) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
- A) **музыка | классика | Моцарт | серенада**
 - Б) **музыка | классика**
 - В) **музыка | классика | Моцарт**
 - Г) **музыка & классика & Моцарт**
- 5) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
- A) **реферат | математика | Гаусс**
 - Б) **реферат | математика | Гаусс | метод**
 - В) **реферат | математика**
 - Г) **реферат & математика & Гаусс**
- 6) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- a) **Америка | путешественники | Колумб**
 - b) **Америка | путешественники | Колумб | открытие**
 - c) **Америка | Колумб**
 - d) **Америка & путешественники & Колумб**
- 7) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- a) **Информатика & уроки & Excel**
 - b) **Информатика | уроки | Excel | диаграмма**
 - c) **Информатика | уроки | Excel**
 - d) **Информатика | Excel**
- 8) В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- A) **Гренландия & Климат & Флора & Фауна**
 - Б) **Гренландия & Флора**
 - В) **(Гренландия & Флора) | Фауна**
 - Г) **Гренландия & Флора & Фауна**
- 9) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
- a) **спорт | футбол**

- b) спорт | футбол | Петербург | Zenit
- c) спорт | футбол | Петербург
- d) спорт & футбол & Петербург & Zenit

10) Каким условием нужно воспользоваться для поиска в сети Интернет информации о цветах, растущих на острове Тайвань или Хонсю

- 1) цветы & (Тайвань | Хонсю)
- 2) цветы & Тайвань & Хонсю
- 3) цветы | Тайвань | Хонсю
- 4) цветы & (остров | Тайвань | Хонсю)

11) Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента.

Вот ее фрагмент:

<i>Ключевое слово</i>	<i>Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым</i>
<i>сомики</i>	<i>250</i>
<i>меченосцы</i>	<i>200</i>
<i>гуппи</i>	<i>500</i>

Сколько сайтов будет найдено по запросу

сомики | меченосцы | гуппи

если по запросу **сомики & гуппи** было найдено 0 сайтов, по запросу

сомики & меченосцы – 20, а по запросу **меченосцы & гуппи** – 10.

12) Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента.

Вот ее фрагмент:

<i>Ключевое слово</i>	<i>Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым</i>
<i>сомики</i>	<i>250</i>
<i>меченосцы</i>	<i>200</i>
<i>гуппи</i>	<i>500</i>

Сколько сайтов будет найдено по запросу

(сомики & меченосцы) | гуппи

если по запросу **сомики | гуппи** было найдено 750 сайтов, по запросу **сомики &**

меченосцы – 100, а по запросу **меченосцы & гуппи** – 0.

13) Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента.

Вот ее фрагмент:

<i>Ключевое слово</i>	<i>Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым</i>
<i>сканер</i>	<i>200</i>
<i>принтер</i>	<i>250</i>
<i>монитор</i>	<i>450</i>

Сколько сайтов будет найдено по запросу

принтер | сканер | монитор

если по запросу **принтер | сканер** было найдено 450 сайтов, по запросу **принтер &**

монитор – 40, а по запросу **сканер & монитор** – 50.

- 14) В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- А) **огурцы & помидоры) & (прополка | поливка)**
 - Б) **огурцы | помидоры**
 - В) **огурцы**
 - Г) **огурцы & помидоры**
- 15) В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- А) **экзамен | тестирование**
 - Б) **(физика | химия) & (экзамен | тестирование)**
 - В) **физика & химия & экзамен & тестирование**
 - Г) **физика | химия | экзамен | тестирование**
- 16) В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
- А) **сомики | меченосцы | содержание**
 - Б) **сомики & содержание**
 - В) **сомики & меченосцы & разведение & содержание**
 - Г) **(сомики | меченосцы) & содержание**
- 17) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **возрастания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.
- 1) **канарейки | щеглы | содержание**
 - 2) **канарейки & содержание**
 - 3) **канарейки & щеглы & содержание**
 - 4) **разведение & содержание & канарейки & щеглы**
- 18) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.
- 1) **барокко | (классицизм & ампи́р)**
 - 2) **барокко | классицизм**
 - 3) **барокко | ампи́р | классицизм**
 - 4) **классицизм & ампи́р**
- 19) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.
- 1) **барокко | (классицизм & ампи́р)**
 - 2) **барокко | классицизм**

3) (классицизм & ампир) | (барокко & модерн)

4) барокко | ампир | классицизм

20) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

1) зайцы & кролики

2) зайцы & (кролики | лисицы)

3) зайцы & кролики & лисицы

4) кролики | лисицы

21) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **возрастания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

1) кролики | лисицы

2) (зайцы & кролики) | (лисицы & волки)

3) зайцы & кролики & лисицы & волки

4) зайцы & кролики

22) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **возрастания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

1) шкафы | столы | стулья

2) шкафы | (стулья & шкафы)

3) шкафы & столы

4) шкафы | стулья

23) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

1) яблоки | сливы

2) сливы | (сливы & груши)

3) яблоки | груши | сливы

4) (яблоки | груши) & сливы

24) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>фрегат эсминец</i>	<i>3000</i>
<i>фрегат</i>	<i>2000</i>
<i>эсминец</i>	<i>2500</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

фрегат & эсминец

25) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>фрегат & эсминец</i>	<i>500</i>

<i>фрегат</i>	2000
<i>эсминец</i>	2500

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

фрегат | эсминец

- 26) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>фрегат & эсминец</i>	500
<i>фрегат эсминец</i>	4500
<i>эсминец</i>	2500

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

фрегат

- 27) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>крейсер линкор</i>	7000
<i>крейсер</i>	4800
<i>линкор</i>	4500

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

крейсер & линкор

- 28) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>торты пироги</i>	12000
<i>торты & пироги</i>	6500
<i>пироги</i>	7700

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

торты

- 29) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>пирожное выпечка</i>	14200
<i>пирожное</i>	9700
<i>пирожное & выпечка</i>	5100

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

выпечка

- 30) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- 1) **хвост & лапы & (усы | документы)**
- 2) **усы & хвост & лапы & документы**
- 3) **лапы & хвост**
- 4) **лапы | хвост**

31) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- 1) **барокко | классицизм**
- 2) **барокко | (классицизм & модерн)**
- 3) **(барокко & ампир) | (классицизм & модерн)**
- 4) **барокко | ампир | классицизм | модерн**

32) Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 5000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

<i>Ключевое слово</i>	<i>Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым</i>
<i>принтеры</i>	<i>400</i>
<i>сканеры</i>	<i>300</i>
<i>мониторы</i>	<i>500</i>

Сколько сайтов будет найдено по запросу
(принтеры | мониторы) & сканеры

если по запросу **принтеры | сканеры** было найдено 600 сайтов, по запросу **принтеры | мониторы** – 900, а по запросу **сканеры | мониторы** – 750.

33) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>шахматы теннис</i>	<i>7770</i>
<i>теннис</i>	<i>5500</i>
<i>шахматы & теннис</i>	<i>1000</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
шахматы

34) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Атос & Портос</i>	<i>335</i>
<i>Атос & Арамис</i>	<i>235</i>
<i>Атос & Портос & Арамис</i>	<i>120</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Атос & (Портос | Арамис)

35) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>васильки & ландыши</i>	<i>650</i>
<i>ландыши & лютики</i>	<i>230</i>
<i>ландыши & (васильки лютики)</i>	<i>740</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

ландыши & васильки & лютики

- 36) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>декабрь & январь & февраль</i>	<i>113</i>
<i>декабрь & январь</i>	<i>225</i>
<i>декабрь & (январь / февраль)</i>	<i>645</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

декабрь & февраль

- 37) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>март & май & июнь</i>	<i>150</i>
<i>март & май</i>	<i>420</i>
<i>март & (май / июнь)</i>	<i>520</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

март & июнь

- 38) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>март & май</i>	<i>472</i>
<i>май & апрель</i>	<i>425</i>
<i>май & (март / апрель)</i>	<i>620</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

март & апрель & май

- 39) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Фрегат Эсминец</i>	<i>3400</i>
<i>Фрегат & Эсминец</i>	<i>900</i>
<i>Фрегат</i>	<i>2100</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Эсминец

- 40) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Пушкин Лермонтов</i>	<i>5200</i>

<i>Лермонтов</i>	<i>3000</i>
<i>Пушкин & Лермонтов</i>	<i>1200</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Пушкин

- 41) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Лебедь & (Рак Щука)</i>	<i>320</i>
<i>Лебедь & Рак</i>	<i>200</i>
<i>Лебедь & Рак & Щука</i>	<i>50</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Лебедь & Щука

- 42) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Пекин & (Москва Токио)</i>	<i>338</i>
<i>Пекин & Москва</i>	<i>204</i>
<i>Пекин & Токио</i>	<i>184</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Пекин & Москва & Токио

- 43) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Москва & Лондон</i>	<i>255</i>
<i>Москва & Париж</i>	<i>222</i>
<i>Москва & Париж & Лондон</i>	<i>50</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Москва & (Париж | Лондон)

- 44) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Попугай & (Антилопа Тапир)</i>	<i>340</i>
<i>Попугай & Антилопа</i>	<i>220</i>
<i>Попугай & Тапир</i>	<i>190</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Попугай & Антилопа & Тапир

- 45) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Лошадь & (Пони Мустанг)</i>	<i>350</i>
<i>Лошадь & Пони</i>	<i>235</i>
<i>Лошадь & Пони & Мустанг</i>	<i>65</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Лошадь & Мустанг

46) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Маркиз & Виконт</i>	<i>320</i>
<i>Маркиз & Граф</i>	<i>575</i>
<i>Маркиз & Граф & Виконт</i>	<i>55</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Маркиз & (Граф | Виконт)

47) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Суфле</i>	<i>450</i>
<i>Корзина</i>	<i>200</i>
<i>Эклер</i>	<i>490</i>
<i>Суфле & Корзина</i>	<i>70</i>
<i>Суфле & Эклер</i>	<i>160</i>
<i>Корзина & Эклер</i>	<i>0</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Суфле | Корзина | Эклер

48) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Стольник</i>	<i>375</i>
<i>Рында</i>	<i>315</i>
<i>Парус</i>	<i>290</i>
<i>Стольник & Рында</i>	<i>85</i>
<i>Стольник & Парус</i>	<i>0</i>
<i>Стольник Рында Парус</i>	<i>840</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Парус & Рында

49) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество</i>
---------------	-------------------

	<i>страниц (тыс.)</i>
<i>Слобода</i>	<i>515</i>
<i>Пилигрим</i>	<i>175</i>
<i>Пилигрим & Равелин</i>	<i>105</i>
<i>Слобода & Равелин</i>	<i>70</i>
<i>Слобода & Пилигрим</i>	<i>0</i>
<i>Слобода Равелин Пилигрим</i>	<i>765</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Равелин

50) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>(Суворов & Альпы) (Суворов & Варшава)</i>	<i>1100</i>
<i>Суворов & Варшава</i>	<i>600</i>
<i>Суворов & Варшава & Альпы</i>	<i>50</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Суворов & Альпы

51) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>(Испания & Америка) (Испания & Индия)</i>	<i>2800</i>
<i>Испания & Америка</i>	<i>1600</i>
<i>Испания & Индия & Америка</i>	<i>150</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Испания & Индия

приложение 2

Методические материалы

Тема: Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.

Про обозначения

К сожалению, обозначения логических операций И, ИЛИ и НЕ, принятые в «серьезной» математической логике (\wedge, \vee, \neg), неудобны, интуитивно непонятны и никак не проявляют аналогии с обычной алгеброй. Автор, к своему стыду, до сих пор иногда путает \wedge и \vee . Поэтому на его уроках операция «НЕ» обозначается чертой сверху, «И» – знаком умножения (поскольку это все же логическое

умножение), а «ИЛИ» – знаком «+» (логическое сложение).

В разных учебниках используют разные обозначения. К счастью, в начале задания ЕГЭ приводится расшифровка закорючек (\wedge, \vee, \neg), что еще раз подчеркивает проблему.

Что нужно знать:

- условные обозначения логических операций

$\neg A, \bar{A}$	не A (отрицание, инверсия)
$A \wedge B, A \cdot B$	A и B (логическое умножение, конъюнкция)
$A \vee B, A + B$	A или B (логическое сложение, дизъюнкция)
$A \rightarrow B$	импликация (следование)
$A \equiv B$	эквивалентность (равносильность)

- операцию «импликация» можно выразить через «ИЛИ» и «НЕ»:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B \text{ или в других обозначениях } A \rightarrow B = \bar{A} + B$$

- иногда для упрощения выражений полезны формулы де Моргана:

$$\begin{aligned} \neg(A \wedge B) &= \neg A \vee \neg B & \overline{A \cdot B} &= \bar{A} + \bar{B} \\ \neg(A \vee B) &= \neg A \wedge \neg B & \overline{A + B} &= \bar{A} \cdot \bar{B} \end{aligned}$$

- если в выражении нет скобок, сначала выполняются все операции «НЕ», затем – «И», затем – «ИЛИ», «импликация», и самая последняя – «эквивалентность»
- таблица истинности выражения определяет его значения при всех возможных комбинациях исходных данных
- если известна только часть таблицы истинности, соответствующее логическое выражение однозначно определить нельзя, поскольку частичной таблице могут соответствовать несколько *разных* логических выражений (не совпадающих для других вариантов входных данных);
- количество *разных* логических выражений, удовлетворяющих неполной таблице истинности, равно 2^k , где k – число *отсутствующих* строк; например, полная таблица истинности выражения с тремя переменными содержит $2^3=8$ строчек, если заданы только 6 из них, то можно найти $2^{8-6}=2^2=4$ *разных* логических выражения, удовлетворяющие этим 6 строчкам (но отличающиеся в двух оставшихся)
- логическая сумма $A + B + C + \dots$ равна 0 (выражение ложно) тогда и только тогда, когда все слагаемые одновременно равны нулю, а в остальных случаях равна 1 (выражение истинно)
- логическое произведение $A \cdot B \cdot C \cdot \dots$ равно 1 (выражение истинно) тогда и только тогда, когда все сомножители одновременно равны единице, а в остальных случаях равно 0 (выражение ложно)
- логическое следование (импликация) $A \rightarrow B$ равна 0 тогда и только тогда, когда из A (посылка) истинна, а B (следствие) ложно
- эквивалентность $A \equiv B$ равна 1 тогда и только тогда, когда оба значения одновременно равны 0 или одновременно равны 1

Пример задания:

Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
	0						1	0
1			0					1
			1				1	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

Решение:

- 1) переписем выражения в более простой форме, заменив «И» (\wedge) на умножение и «ИЛИ» (\vee) на сложение:
 - 1) $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
 - 2) $x_1 + x_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
 - 3) $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
 - 4) $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) в последнем столбце таблицы истинности видим две единицы, откуда сразу следует, что это не может быть цепочка операций «И» (конъюнкций), которая даёт только одну единицу; поэтому ответы 1 и 3 заведомо неверные
- 3) анализируем первую строку таблицы истинности; мы знаем в ней только два значения - $x_2 = 0$ и $x_8 = 1$
- 4) для того, чтобы в результате в первой строке получить 0, необходимо, чтобы переменная x_8 входила в сумму с инверсией (тогда из 1 получится 0!), это условие выполняется для обоих оставшихся вариантов, 2 и 4
- 5) кроме того, переменная x_2 должна входить в выражение без инверсии (иначе соответствующее слагаемое в первой строке равно 1, и это даст в результате 1); этому условию не удовлетворяет выражение 4; остается один возможный вариант – выражение 2
- 6) Ответ: 2.

Ещё пример задания:

Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
	0						1	1
1			0					0
			1				1	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $x1 \wedge \neg x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

- 1) перепишем выражения в более простой форме, заменив «И» (\wedge) на умножение и «ИЛИ» (\vee) на сложение:
- 1) $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
 - 2) $x_1 + x_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
 - 3) $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
 - 4) $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) в последнем столбце в таблице видим одну единицу и два нуля, поэтому это не может быть дизъюнкция, которая даёт ноль только при одном наборе значений переменных; таким образом, варианты 2 и 4 заведомо неверные, нужно сделать выбор между ответами 1 и 3
- 3) рассматриваем «особую» строчку таблицы, в которой функция равна 1;
- 4) поскольку мы говорим о конъюнкции, переменная x_2 должна входить в неё с инверсией (это выполняется для обоих оставшихся вариантов), а переменная x_8 – без инверсии; последнее из этих двух условий верно только для варианта 3, это и есть правильный ответ.
- 5) Ответ: 3.

Ещё пример задания:

Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
	0						1	1
1			0					0
			1				1	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $\neg x1 \wedge x2 \vee x2 \wedge \neg x3 \wedge \neg x4 \vee x2 \wedge \neg x5 \vee x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $(x1 \wedge \neg x2 \vee \neg x3 \vee x4) \wedge (x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee x8)$
- 3) $x1 \wedge \neg x8 \vee \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \vee \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- 4) $x1 \wedge \neg x4 \vee x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

Решение:

- 1) перепишем выражения в более простой форме, заменив «И» (\wedge) на умножение и «ИЛИ» (\vee) на сложение:
- 1) $\bar{x}_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot \bar{x}_5 + x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
 - 2) $(x_1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + x_4) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8)$
 - 3) $x_1 \cdot \bar{x}_8 + \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
 - 4) $x_1 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) среди заданных вариантов ответа нет «чистых» конъюнкций и дизъюнкций, поэтому мы должны проверить возможные значения всех выражений для каждой строки таблицы
- 3) подставим в эти выражения известные значения переменных из первой строчки таблицы, $x_2 = 0$ и $x_8 = 1$:
- 1) $\bar{x}_1 \cdot 0 + 0 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + 0 \cdot \bar{x}_5 + x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 0 = 0$

- 2) $(x_1 \cdot 1 + \bar{x}_3 + x_4) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + 1) = x_1 + \bar{x}_3 + x_4$
- 3) $x_1 \cdot 0 + \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 1 = \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
- 4) $x_1 \cdot \bar{x}_4 + 0 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + 0 = x_1 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7$
- 4) видим, что первое выражение при $x_2 = 0$ и $x_8 = 1$ всегда равно нулю, поэтому вариант 1 не подходит; остальные выражения вычислимы, то есть, могут быть равны как 0, так и 1
- 5) подставляем в оставшиеся три выражения известные данные из второй строчки таблицы, $x_1 = 1$ и $x_4 = 0$:
- 2) $(1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + 0) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8) = (\bar{x}_2 + \bar{x}_3) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8)$
- 3) $1 \cdot \bar{x}_8 + \bar{x}_3 \cdot 0 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8 = \bar{x}_8 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
- 4) $1 \cdot 1 + x_2 \cdot x_3 \cdot 1 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8 = 1$
- 6) видим, что выражение 4 при этих данных всегда равно 1, поэтому получить $F=0$, как задано в таблице, невозможно; этот вариант не подходит
- 7) остаются выражения 2 и 3; подставляем в них известные данные из третьей строчки таблицы, $x_4 = 1$ и $x_8 = 1$:
- 2) $(x_1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + 1) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + 1) = 1$
- 3) $x_1 \cdot 0 + \bar{x}_3 \cdot 1 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 1 = \bar{x}_3 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
- 8) Выражение 2 в этом случае всегда равно 1, поэтому оно не подходит (по таблице истинности оно должно быть равно 0); выражение 3 вычислимо, это и есть правильный ответ
- 9) Ответ: 3.

Ещё пример задания:

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x_2 \rightarrow x_1) \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$
- 2) $(x_2 \rightarrow x_1) \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$
- 3) $\neg(x_2 \rightarrow x_1) \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8$
- 4) $(x_2 \rightarrow x_1) \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$

Решение:

- 1) перепишем выражение в более простой форме, заменив «И» (\wedge) на умножение и «ИЛИ» (\vee) на сложение:
- $$(x_2 \rightarrow x_1) \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot \bar{x}_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$$
- $$(x_2 \rightarrow x_1) + \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8$$
- $$\overline{(x_2 \rightarrow x_1) \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot x_7 \cdot \bar{x}_8}$$
- $$(x_2 \rightarrow x_1) + x_3 + \bar{x}_4 + x_5 + \bar{x}_6 + x_7 + \bar{x}_8$$

- 2) в этом задании среди значений функции только одна единица, как у операции «И», это намекает на то, что нужно искать правильный ответ среди вариантов, содержащих «И», «НЕ» и импликацию (это варианты 1 и 3)
- 3) действительно, вариант 2 исключён, потому что при $x_4=1$ во второй строке получаем 1, а не 0
- 4) аналогично, вариант 4 исключён, потому что при $x_5=1$ в первой строке получаем 1, а не 0
- 5) итак, остаются варианты 1 и 3; вариант 1 не подходит, потому что при $x_6=0$ в третьей строке получаем 0, а не 1
- 6) проверяем подробно вариант 3, он подходит во всех строчках
- 7) Ответ: **3**.

Ещё пример задания:

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	F
0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x_1 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_4) \vee (x_5 \wedge x_6)$
- 2) $(x_1 \wedge x_3) \vee (x_3 \wedge x_5) \vee (x_5 \wedge x_1)$
- 3) $(x_2 \wedge x_4) \vee (x_4 \wedge x_6) \vee (x_6 \wedge x_2)$
- 4) $(x_1 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge x_5) \vee (x_3 \wedge x_6)$

Решение:

- 1) во-первых, обратим внимание, что в столбце F – все нули, то есть, при всех рассмотренных наборах x_1, \dots, x_6 функция ложна
- 2) перепишем предложенные варианты в более простых обозначениях:

$$x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4 + x_5 \cdot x_6$$

$$x_1 \cdot x_3 + x_3 \cdot x_5 + x_5 \cdot x_1$$

$$x_2 \cdot x_4 + x_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot x_2$$

$$x_1 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_5 + x_3 \cdot x_6$$
- 3) это суммы произведений, поэтому для того, чтобы функция была равна 0, необходимо, чтобы все произведения были равны 0
- 4) по таблице смотрим, какие произведения равны 1:
 - 1-я строка: $x_2 \cdot x_5$, $x_2 \cdot x_6$ и $x_5 \cdot x_6$
 - 2-я строка: $x_3 \cdot x_6$
 - 3-я строка: $x_2 \cdot x_4$, $x_2 \cdot x_6$ и $x_4 \cdot x_6$
- 5) таким образом, нужно выбрать функцию, где эти произведения не встречаются; отметим их:

$$x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4 + x_5 \cdot x_6$$

$$x_1 \cdot x_3 + x_3 \cdot x_5 + x_5 \cdot x_1$$

$$x_2 \cdot x_4 + x_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot x_2$$

$$x_1 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_5 + x_3 \cdot x_6$$
- 6) единственная функция, где нет ни одного «запрещённого» произведения – это функция 2

7) Ответ: **2**.

Пример задания:

(<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F .
Какое выражение соответствует F ?

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	F
1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1

Одно из приведенных ниже выражений истинно при любых значениях переменных x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 . Укажите это выражение.

- 1) $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_1$
- 2) $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_2$
- 3) $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_3$
- 4) $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_4$

Решение:

- 8) во всех заданных вариантах ответа записана импликация, она ложна только тогда, когда левая часть (значение функции F) истинна, а правая – ложна.
- 9) выражение 1 ложно для набора переменных в третьей строке таблицы истинности, где $F(\dots) = 1$ и $x_1 = 0$, оно не подходит
- 10) выражение 2 ложно для набора переменных в третьей строке таблицы истинности, где $F(\dots) = 1$ и $x_2 = 0$, оно не подходит
- 11) выражение 3 истинно для всех наборов переменных, заданных в таблице истинности
- 12) выражение 4 ложно для набора переменных в первой строке таблицы истинности, где $F(\dots) = 1$ и $x_4 = 0$, оно не подходит
- 13) ответ: **3**.

Ещё пример задания:

Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

$$z_1 \wedge \neg z_2 \wedge \neg z_3 \wedge \neg z_4 \wedge z_5$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение ложно?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 31
- 4) 32

Решение:

- 14) задано выражение с пятью переменными, которые могут принимать $2^5 = 32$ различных комбинаций значений
- 15) операция \wedge – это логическое умножение, поэтому заданное выражение истинно только тогда, когда все сомножители истинны, то есть в одном единственном случае
- 16) тогда остается $32 - 1 = 31$ вариант, когда выражение ложно
- 17) ответ: **3**.

Ещё пример задания:

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F . Какое выражение соответствует F ?

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

- 1) $(x_1 \vee x_2) \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2) $(x_1 \wedge x_2) \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee x_7$
- 3) $(x_1 \wedge \neg x_2) \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 4) $(\neg x_1 \wedge \neg x_2) \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$

Решение:

- 1) в последнем столбце таблицы всего одна единица, поэтому стоит попробовать использовать функцию, состоящую из цепочки операций «И» (ответы 1, 3 или 4);
- 2) для этой «единичной» строчки получаем, что инверсия (операция «НЕ») должна быть применена к переменным x_3, x_5 и x_7 , которые равны нулю:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
1	1	0	1	0	1	0	1

таким образом, остается только вариант ответа 1 (в ответов 3 и 4 переменная x_3 указана без инверсии)

- 3) проверяем скобку $(x_1 \vee x_2)$: в данном случае она равна 1, что соответствует условию
- 4) ответ: **1**.

Ещё пример задания:

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 2) $X \wedge Y \wedge Z$
- 3) $X \vee Y \vee Z$
- 4) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$

Решение (основной вариант):

- 5) нужно для каждой строчки подставить заданные значения X, Y и Z во все функции, заданные в ответах, и сравнить результаты с соответствующими значениями F для этих данных
- 6) если для какой-нибудь комбинации X, Y и Z результат не совпадает с соответствующим значением F , оставшиеся строчки можно не рассматривать, поскольку для правильного ответа все три результата должны совпасть со значениями функции F
- 7) перепишем ответы в других обозначениях:

$$1) \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} \quad 2) X \cdot Y \cdot Z \quad 3) X + Y + Z \quad 4) \bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$$

- 8) первое выражение, $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$, равно 1 только при $X = Y = Z = 0$, поэтому это неверный ответ (первая строка таблицы не подходит)

- 9) второе выражение, $X \cdot Y \cdot Z$, равно 1 только при $X = Y = Z = 1$, поэтому это неверный ответ (первая и вторая строки таблицы не подходят)
- 10) третье выражение, $X + Y + Z$, равно нулю при $X = Y = Z = 0$, поэтому это неверный ответ (вторая строка таблицы не подходит)
- 11) наконец, четвертое выражение, $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$ равно нулю только тогда, когда $X = Y = Z = 1$, а в остальных случаях равно 1, что совпадает с приведенной частью таблицы истинности
- 12) таким образом, правильный ответ – 4; частичная таблица истинности для всех выражений имеет следующий вид:

X	Y	Z	F	$\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$	$X \cdot Y \cdot Z$	$X + Y + Z$	$\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
1	0	0	1	0 ×	0 ×	1	1
0	0	0	1	–	–	0 ×	1
1	1	1	0	–	–	–	0

(красный крестик показывает, что значение функции не совпадает с F, а знак «–» означает, что вычислять оставшиеся значения не обязательно).

Возможные ловушки и проблемы:

- серьезные сложности представляет применяемая в заданиях ЕГЭ форма записи логических выражений с «закорючками», поэтому рекомендуется сначала *внимательно* перевести их в «удобоваримый» вид;
- расчет на то, что ученик перепутает значки \wedge и \vee (неверный ответ 1)
- в некоторых случаях заданные выражения-ответы лучше сначала упростить, особенно если они содержат импликацию или инверсию сложных выражений (как упрощать – см. разбор задачи A10)

Решение (вариант 2):

- 1) часто правильный ответ – это самая простая функция, удовлетворяющая частичной таблице истинности, то есть, имеющая единственный нуль или единственную единицу в полной таблице истинности
- 2) в этом случае можно найти такую функцию и проверить, есть ли она среди данных ответов
- 3) в приведенной задаче в столбце F есть единственный нуль для комбинации $X = Y = Z = 1$
- 4) выражение, которое имеет единственный нуль для этой комбинации, это $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$, оно есть среди приведенных ответов (ответ 4)
- 5) таким образом, правильный ответ – 4

Возможные проблемы:

- метод применим не всегда, то есть, найденная в п. 4 функция может отсутствовать среди ответов

Еще пример задания:

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	0	0	0
1	1	1	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 2) $X \wedge Y \wedge Z$ 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

Решение (вариант 2):

1) перепишем ответы в других обозначениях:

1) $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ 2) $X \cdot Y \cdot Z$ 3) $X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ 4) $X + \bar{Y} + \bar{Z}$

- 2) в столбце F есть единственная единица для комбинации $X = 1, Y = Z = 0$, простейшая функция, истинная (только) для этого случая, имеет вид $X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$, она есть среди приведенных ответов (ответ 3)
- 3) таким образом, правильный ответ – 3.

Еще пример задания:

Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

$$X_1 \wedge \neg X_2 \wedge X_3 \wedge \neg X_4 \wedge X_5$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение ложно?

- 1) 1 2) 2 3) 31 4) 32

Решение (вариант 2):

1) перепишем выражение в других обозначениях:

$$X_1 \cdot \bar{X}_2 \cdot X_3 \cdot \bar{X}_4 \cdot X_5$$

- 2) таблица истинности для выражения с пятью переменными содержит $2^5 = 32$ строки (различные комбинации значений этих переменных)
- 3) логическое произведение истинно в том и только в том случае, когда все сомножители равны 1, поэтому только один из этих вариантов даст истинное значение выражения, а остальные $32 - 1 = 31$ вариант дают ложное значение.
- 4) таким образом, правильный ответ – 3.

Ещё пример задания:

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	F
1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7$
- 2) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7$
- 3) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

Решение (вариант 2):

1) перепишем выражения 1-4 в других обозначениях:

1. $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
2. $\bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + x_7$
3. $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7$
4. $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + x_6 + \bar{x}_7$

2) поскольку в столбце F есть два нуля, это не может быть выражение, включающее только операции «ИЛИ» (логическое сложение), потому что в этом случае в таблице был бы только один ноль, поэтому варианты 2 и 4 отпадают:

1. $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
3. $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7$

аналогично, если бы в таблице был один ноль и две единицы, это не могла бы быть цепочка операций «И», которая всегда дает только одну единицу;

3) для того, чтобы в последней строке таблицы получилась единица, нужно применить операцию «НЕ» (инверсию) к переменным, значения которых в этой строке равны нулю, то есть к x_1, x_3, x_6 и x_7 ; остальные переменные инвертировать не нужно, так как они равны 1; видим, что эти условия в точности совпадают с выражением 1, это и есть правильный ответ

Ответ: **1.**

Тема: Составление запросов для поисковых систем с использованием логических выражений.

Что нужно знать:

- таблицы истинности логических операций «И», «ИЛИ», «НЕ» (см. презентацию «Логика»)
- если в выражении нет скобок, сначала выполняются все операции «НЕ», затем – «И», затем – «ИЛИ»
- логическое произведение $A \cdot B \cdot C \dots$ равно 1 (выражение истинно) только тогда, когда все сомножители равны 1 (а в остальных случаях равно 0)

- логическая сумма $A+B+C+\dots$ равна 0 (выражение ложно) только тогда, когда все слагаемые равны 0 (а в остальных случаях равна 1)
- правила преобразования логических выражений (законы алгебры логики):

Закон	Для И	Для ИЛИ
двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
исключения третьего	$A \cdot \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
исключения констант	$A \cdot 1 = A; A \cdot 0 = 0$	$A + 0 = A; A + 1 = 1$
повторения	$A \cdot A = A$	$A + A = A$
поглощения	$A \cdot (A + B) = A$	$A + A \cdot B = A$
переместительный	$A \cdot B = B \cdot A$	$A + B = B + A$
сочетательный	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
распределительный	$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
де Моргана	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

- ввод какого-то слова (скажем, **кергуду**) в запросе поисковой системы означает, что пользователь ищет Web-страницы, на которых встречается это слово
- операция «И» всегда **ограничивает** поиск, то есть, в ответ на запрос **кергуду И бамбарбия** поисковый сервер выдаст **меньше** страниц, чем на запрос **кергуду**, потому что будет искать страницы, на которых есть оба этих слова одновременно
- операция «ИЛИ» всегда **расширяет** поиск, то есть, в ответ на запрос **кергуду ИЛИ бамбарбия** поисковый сервер выдаст **больше** страниц, чем на запрос **кергуду**, потому что будет искать страницы, на которых есть хотя бы одно из этих слов (или оба одновременно)
- если в запросе вводится фраза в кавычках, поисковый сервер ищет страницы, на которых есть в точности эта фраза, а не просто отдельные слова; взятие словосочетания в кавычки **ограничивает** поиск, то есть, в ответ на запрос **"кергуду бамбарбия"** поисковый сервер выдаст **меньше** страниц, чем на запрос **кергуду бамбарбия**, потому что будет искать только те страницы, на которых эти слова стоят одно за другим

из суммы Ухо+Подкова+Наковальня размер их объединения (Ухо | Подкова | Наковальня) и величину области 2 (Ухо & Наковальня).

3) тогда сразу получаем

$$N_4 = (35 + 25 + 40) - 70 - 10 = 20.$$

4) ответ – **20**.

Еще пример задания:

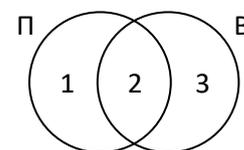
В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
пирожное & выпечка	3200
пирожное	8700
выпечка	7500

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

пирожное | выпечка

Решение (вариант 1, рассуждения по диаграмме):



5) построим диаграмму Эйлера-Венна, обозначив области «пирожное» (через П) и «выпечка» (В) :

6) количество сайтов, удовлетворяющих запросу в области i , будем обозначать через N_i

7) несложно сообразить, что число сайтов в интересующей нас области равно

$$N_1 + N_2 + N_3 = (N_1 + N_2) + (N_3 + N_2) - N_2$$

8) поскольку нам известно, что по условию

$$N_1 + N_2 = 8700$$

$$N_3 + N_2 = 7500$$

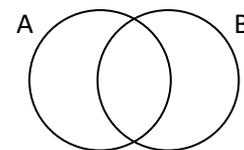
$$N_2 = 3200$$

сразу получаем

$$N_1 + N_2 + N_3 = 8700 + 7500 - 3200 = 13000$$

9) таким образом, ответ – **13000**.

Решение (вариант 2, общая формула):



1) сначала выведем формулу, о которой идет речь; построим диаграмму Эйлера-Венна для двух переменных А и В:

2) обозначим через N_A , N_B , $N_{A \& B}$ и $N_{A | B}$ число страниц, которые выдает поисковый сервер соответственно по запросам А, В, А & В и А | В

3) понятно, что если области А и В не пересекаются, справедлива формула

$$N_{A|B} = N_A + N_B$$

4) если области пересекаются, в сумму $N_A + N_B$ область пересечения $N_{A \& B}$ входит дважды, поэтому в общем случае

$$N_{A|B} = N_A + N_B - N_{A \& B}$$

5) в данной задаче

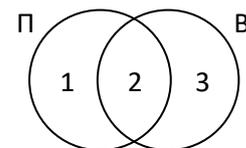
$$N_{\Pi} = 8700, N_B = 7500, N_{\Pi \& B} = 3200$$

6) тогда находим число сайтов в интересующей нас области по формуле

$$N_{\Pi|B} = N_{\Pi} + N_B - N_{\Pi \& B} = 8700 + 7500 - 3200 = 13000$$

7) таким образом, ответ – **13000**.

Решение (вариант 3, решение системы уравнений):



1) нарисуем области «пирожное» (обозначим ее через П) и «выпечка» (В) в виде диаграммы (кругов Эйлера); при их пересечении образовались три подобласти, обозначенные числами 1, 2 и 3;

2) составляем уравнения, которые определяют запросы, заданные в условии:

пирожное & выпечка	$N_2 = 3200$
пирожное	$N_1 + N_2 = 8700$
выпечка	$N_2 + N_3 = 7500$

3) подставляя значение N_2 из первого уравнения в остальные, получаем

$N_1 = 8700 - N_2 = 8700 - 3200 = 5500$
$N_3 = 7500 - N_2 = 7500 - 3200 = 4300$

4) количество сайтов по запросу **пирожное | выпечка** равно

$N_1 + N_2 + N_3 = 5500 + 3200 + 4300 = 13000$
--

5) таким образом, ответ – **13000**.

Еще пример задания:

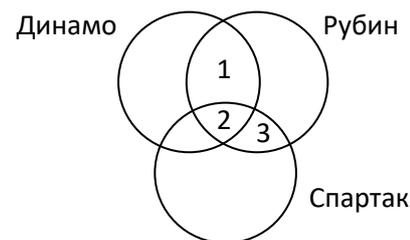
В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
Динамо & Рубин	320
Спартак & Рубин	280
(Динамо Спартак) & Рубин	430

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Рубин & Динамо & Спартак

Решение (вариант 1, круги Эйлера, полная диаграмма):



1) в этой задаче неполные данные, так как они не позволяют определить размеры всех областей; однако их хватает для того, чтобы ответить на поставленный вопрос

2) обозначим области, которые соответствуют каждому запросу

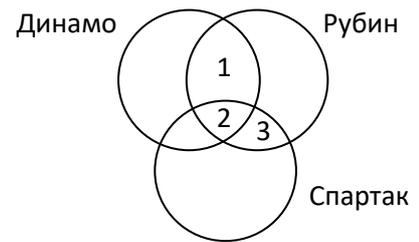
<i>Запрос</i>	<i>Области</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
Динамо & Рубин	1+2	320
Спартак & Рубин	2+3	280
(Динамо Спартак) & Рубин	1+2+3	430
Рубин & Динамо & Спартак	2	?

3) из таблицы следует, что в суммарный результат первых двух запросов область 2 входит дважды ($1 + 2 + 2 + 3$), поэтому, сравнивая этот результат с третьим запросом ($1 + 2 + 3$), сразу находим результат четвертого:

$$N_2 = (320 + 280) - 430 = 170$$

4) таким образом, ответ – 170.

Решение (вариант 2, круги Эйлера, неполная диаграмма):



- 1) заметим, что в этой задаче все запросы (в том числе и тот, результат которого нужно найти, имеют вид **X & Рубин**
- 2) поэтому часть «& Рубин» в каждом из запросов можно просто отбросить, тогда останется только две области:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Динамо-1	320
Спартак-1	280
Динамо-1 Спартак-1	430

здесь добавление «-1» в имени области обозначает «пересечение с областью Рубин»

- 3) требуется найти размер области «Динамо-1 & Спартак-1»
- 4) для диаграммы с двумя областями можно использовать общую формулу

$$N_{A \cap B} = N_A + N_B - N_{A \cup B}$$

- 5) из которой следует

$$N_{A \cup B} = N_A + N_B - N_{A \cap B}$$

- 6) в данном случае получаем

$$N_{A \cap B} = (320 + 280) - 430 = 170$$

- 7) таким образом, ответ – 170.

Ещё пример задания:

В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- 1) принтеры & сканеры & продажа
- 2) принтеры & сканеры
- 3) принтеры | сканеры
- 4) принтеры | сканеры | продажа

Решение (вариант 1, рассуждение с использованием свойств операций «И» и «ИЛИ»):

- 7) меньше всего результатов выдаст запрос с наибольшими ограничениями – первый (нужны одновременно принтеры, сканеры и продажа)
- 8) на втором месте – второй запрос (одновременно принтеры и сканеры)
- 9) далее – третий запрос (принтеры или сканеры)
- 10) четвертый запрос дает наибольшее количество результатов (принтеры или сканеры или продажа)
- 11) таким образом, верный ответ – 1234.

Возможные проблемы:

- нужно внимательно читать условие, так как в некоторых задачах требуется перечислить запросы в порядке убывания количества результатов, а в некоторых – в порядке возрастания
- можно ошибиться в непривычных значках: «И» = &, «ИЛИ» = | (эти обозначения привычны для тех, кто программирует на языке Си)
- можно перепутать значение операций «И» и «ИЛИ», а также порядок выполнения цепочки операций (сначала – «И», потом – «ИЛИ»)
- для сложных запросов не всегда удастся так просто расположить запросы по возрастанию (или убыванию) ограничений

Решение (вариант 2, через таблицы истинности):

- 1) каждое из условий можно рассматривать как сложное высказывание
- 2) обозначим отдельные простые высказывания буквами:
А: принтеры (на странице есть слово «принтеры»)
В: сканеры
С: продажа
- 3) запишем все выражения-запросы через логические операции
 $X_1 = A \cdot B \cdot C$, $X_2 = A \cdot B$, $X_3 = A + B$, $X_4 = A + B + C$
- 4) здесь присутствуют три переменные, А, В и С (хотя второе и третье выражения от С не зависят!), поэтому для составления таблицы истинности нужно рассмотреть $8 = 2^3$ всевозможных комбинаций этих логических значений
- 5) выражение $X_1 = A \cdot B \cdot C$ равно 1 (истинно) только при $A = B = C = 1$, в остальных случаях – равно 0 (ложно)
- 6) выражение $X_2 = A \cdot B$ равно 1 только при $A = B = 1$, в остальных случаях – равно 0
- 7) выражение $X_3 = A + B$ равно 0 только при $A = B = 0$, в остальных случаях – равно 1
- 8) выражение $X_4 = A + B + C$ равно 0 только при $A = B = C = 0$, в остальных случаях – 1
- 9) запишем результаты пп. 5-8 в виде таблицы истинности

A	B	C	$X_1 = A \cdot B \cdot C$	$X_2 = A \cdot B$	$X_3 = A + B$	$X_4 = A + B + C$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

- 10) по таблице видим, что наименьшая «область действия» у первого выражения, поисковый сервер выдаст наименьшее число запросов

- 11) область, где $X_2 = 1$, включает в себя¹ всю область, где $X_1 = 1$ и еще один вариант, поэтому «поисковик» выдаст больше запросов, чем для первого случая
- 12) аналогично делаем вывод, что область $X_3 = 1$ включает всю область $X_2 = 1$ и расширяет ее, а область $X_4 = 1$ – это расширение области $X_3 = 1$
- 13) таким образом, верный ответ – **1234**.

Возможные проблемы:

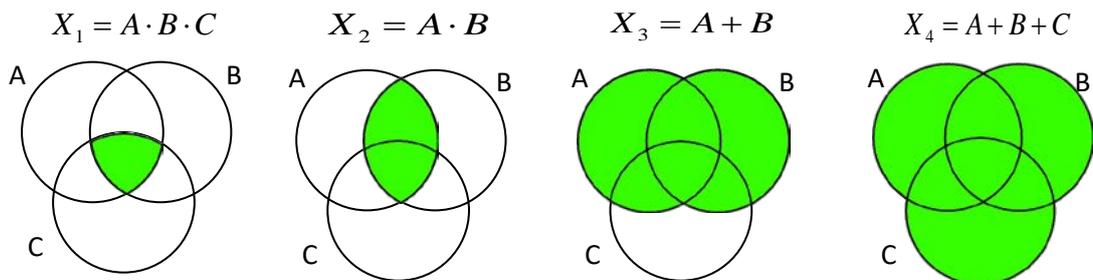
- решение достаточно громоздко, хотя позволяет с помощью простых операций решить задачу, не рискуя ошибиться при вычислениях «в уме» в сложных случаях
- если переменных более трех, таблица получается большая, хотя заполняется несложно

Решение (вариант 3, через диаграммы):

- 1) запишем все ответы через логические операции

$$X_1 = A \cdot B \cdot C, \quad X_2 = A \cdot B, \quad X_3 = A + B, \quad X_4 = A + B + C$$

- 2) покажем области, определяемые этими выражениями, на диаграмме с тремя областями



- 3) сравнивая диаграммы, находим последовательность областей в порядке увеличения: (1,2,3,4), причем каждая следующая область в этом ряду охватывает целиком предыдущую (как и предполагается в задании, это важно!)
- 4) таким образом, верный ответ – **1234**.

Возможные проблемы:

- получается громоздкий рисунок, если используется более трех переменных (более трех кругов)

Еще пример задания:

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450

¹ Каждая следующая область в полученном решении должна полностью включать предыдущую. Если это не так, тогда или вы ошиблись при построении таблицы истинности, или (не дай Бог!) в условии есть ошибка.

Сколько сайтов будет найдено по запросу

(принтер | сканер) & монитор

если по запросу **принтер | сканер** было найдено 450 сайтов, по запросу **принтер & монитор** – 40, а по запросу **сканер & монитор** – 50.

Решение (вариант 1, использованием свойств операций «И» и «ИЛИ»):

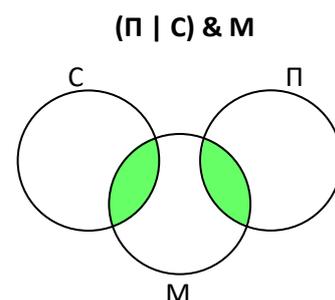
- 1) обратим внимание на такой факт² (справа указано количество сайтов по каждому запросу)

сканер	200
принтер	250
принтер сканер	450

поскольку последнее число равно сумме двух предыдущих, можно сразу же придти к выводу, что в этом сегменте сети нет сайтов, на которых ключевыми словами являются одновременно принтер и сканер:

принтер & сканер	0
-----------------------------	----------

диаграмма Эйлера для этого случая показана на рисунке справа:



- 2) с этого момента все просто: для того, чтобы определить, сколько сайтов удовлетворяют заданному условию достаточно просто сложить числа, соответствующие запросам **принтер & монитор** и **сканер & монитор**
- 3) таким образом, правильный ответ: $40 + 50 = 90$.

Возможные проблемы:

- обратите внимание, что в условии была лишняя информация: мы нигде не использовали количество сайтов в данном сегменте Интернета (1000) и количество сайтов с ключевым словом *монитор* (450)
- не всегда удастся «раскрутить» задачу в уме, здесь это несложно благодаря «удачному» условию

Решение (вариант 3, таблицы истинности):

- 1) для сокращения записи обозначим через С, П, М высказывания «ключевое слово на сайте – *сканер*» (соответственно *принтер*, *монитор*)
- 2) если рассматривать задачу с точки зрения математической логики, здесь есть три переменных, с помощью которых можно составить всего 8 запросов, выдающих различные результаты

	С	П	М
?	0	0	0
?	0	0	1
?	0	1	0

² Как мы увидим далее, при использовании других методов решения, это условие принципиально облегчает решение данной задачи. Во всех известных автору вариантах подобных задач такое упрощающее условие было.

- 3) составим таблицу истинности, в которую добавим левый столбец и последнюю строку, где будем записывать количество сайтов, удовлетворяющих условиям строки и столбца (см. рисунок справа); например, первая строка соответствует сайтам, на которых нет ни одного из заданных ключевых слов; такая схема непривычна, но она существенно упрощает дело

?	0	1	1
?	1	0	0
?	1	0	1
?	1	1	0
?	1	1	1
всего	20	25	45
	0	0	0

- 4) сумма в последней строчке получается в результате сложения всех чисел из тех строк первого столбца, где в данном столбце стоят единицы. Например, сумма в столбце С – складывается из четырех чисел в последних четырех строчках первого столбца. Мы пока не знаем, сколько результатов возвращает каждый из восьми запросов отдельно, поэтому в первом столбце стоят знаки вопроса
- 5) добавим в таблицу истинности остальные запросы, которые есть в условии, в том числе и тот, который нас интересует:

П | С = принтер | сканер 450
П & М = принтер & монитор 40
С & М = сканер & монитор 50
(П | С) & М = (принтер | сканер) & монитор ?

	С	П	М	П С	П & М	С & М	(П С) & М
?	0	0	0	0			
?	0	0	1	0			
?	0	1	0	1			
?	0	1	1	1			
?	1	0	0	1			
?	1	0	1	1			
0	1	1	0	1			
0	1	1	1	1			
всего	20	25	45	450			
	0	0	0				

- 6) проанализируем столбец П | С в этой таблице: его сумма (450) складывается из суммы столбцов С (200) и П (250) – выделены ярким зеленым цветом – плюс последние две строчки (голубой фон), то есть, $450 = 200 + 250 + X$, откуда сразу получаем, что $X = 0$, то есть, последним двум строчкам (запросам) не удовлетворяет ни одного сайта
- 7) теперь составим таблицы истинности для остальных запросов, отбросив заведомо «нулевые» варианты:

	С	П	М	П С	П & М	С & М	(П С) & М
?	0	0	0	0	0	0	0
?	0	0	1	0	0	0	0
?	0	1	0	1	0	0	0
40	0	1	1	1	1	0	1

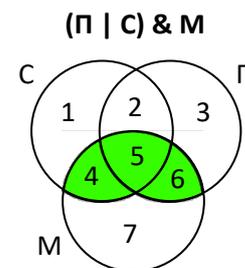
?	1	0	0	1	0	0	0
50	1	0	1	1	0	1	1
всего	20	25	45	450	40	50	90
	0	0	0				

из оставшихся шести строк таблицы запросы П & М и С & М затрагивают только по одной строчке, поэтому сразу можем вписать соответствующие числа в первый столбец; в последнем запросе, который нас интересует, присутствуют именно эти две строки, то есть, для получения нужно сложить 40 и 50

8) таким образом, правильный ответ: $40 + 50 = 90$.

Решение (вариант 3, через диаграммы и систему уравнений):

- для сокращения записи обозначим через С, П, М высказывания «ключевое слово на сайте – сканер» (соответственно *принтер*, *монитор*) и нарисуем эти области в виде диаграммы (кругов Эйлера); интересующему нас запросу (П | С) & М соответствует объединение областей 4, 5 и 6 («зеленая зона» на рисунке)



- количество сайтов, удовлетворяющих запросу в области i , будем обозначать через N_i
- составляем уравнения, которые определяют запросы, заданные в условии:

сканер	$N_1 + N_2 + N_4 + N_5 = 200$
принтер	$N_2 + N_3 + N_5 + N_6 = 250$
принтер сканер	$N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + N_3 + N_6 = 450$

из первого и третьего уравнений сразу следует

$$200 + N_3 + N_6 = 450 \Rightarrow N_3 + N_6 = 250$$

далее из второго уравнения

$$N_2 + N_5 + 250 = 250 \Rightarrow N_2 + N_5 = 0$$

поскольку количество сайтов не может быть отрицательной величиной, $N_2 = N_5 = 0$

- посмотрим, что еще мы знаем (учитываем, что $N_5 = 0$):

принтер & монитор	$N_5 + N_6 = 40 \Rightarrow N_6 = 40$
сканер & монитор	$N_4 + N_5 = 50 \Rightarrow N_4 = 50$

- окончательный результат:

$$\text{(принтер | сканер) \& монитор} \quad N_4 + N_5 + N_6 = N_4 + N_6 = 40 + 50 = 90$$

- таким образом, правильный ответ 90 .

Возможные проблемы:

- внимательнее с индексами переменных, очень легко по невнимательности написать N_5 вместо N_6 и получить совершенно другой результат
- этот метод ярко демонстрирует, что в общем случае мы получаем систему уравнения с семью неизвестными (или даже с восемью, если задействована еще и область вне всех кругов); решать такую систему вручную достаточно сложно, поэтому на экзамене всегда будет какое-то условие, сильно упрощающее дело, ищите его

Еще пример задания:

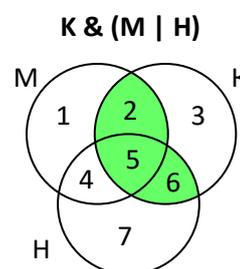
В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

	Запрос	Количество страниц (тыс.)
1	мезозой	50
2	кроманьонец	60
3	неандерталец	70
4	мезозой кроманьонец	80
5	мезозой неандерталец	100
6	неандерталец & (мезозой кроманьонец)	20

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
кроманьонец & (мезозой | неандерталец)

Решение (способ 1, круги Эйлера):

- 1) обозначим области «мезозой», «кроманьонец» и «неандерталец» буквами М, К и Н; пронумеруем подобласти, получившиеся в результате пересечений кругов (см. рисунок справа)
- 2) через N_i обозначим количество сайтов в области с номером i
- 3) нас интересует результат запроса



кроманьонец & (мезозой | неандерталец)

то есть $N_2 + N_5 + N_6$ (зеленая область на рисунке)

- 4) из первых двух запросов следует, что

$$N_1 + N_2 + N_4 + N_5 = 50 \quad (\text{мезозой})$$

$$N_2 + N_3 + N_5 + N_6 = 60 \quad (\text{кроманьонец})$$
- 5) складывая левые и правые части уравнений, получаем

$$(1) \quad N_1 + 2 \cdot N_2 + N_3 + N_4 + 2 \cdot N_5 + N_6 = 110$$
- 6) в то же время из запроса 4 получаем

$$(2) \quad N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 = 80 \quad (\text{мезозой | кроманьонец})$$
- 7) вычитая из уравнения (1) уравнение (2), отдельно левые и правые части, получаем

$$N_2 + N_5 = 30 \quad (\text{мезозой \& кроманьонец})$$

вспомним, что наша цель – определить $N_2 + N_5 + N_6$, поэтому остается найти N_6
- 8) из запросов 1 и 3 следует, что

$$N_1 + N_2 + N_4 + N_5 = 50 \quad (\text{мезозой})$$

$$N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 70 \quad (\text{неандерталец})$$
- 9) складывая левые и правые части уравнений, получаем

$$(3) \quad N_1 + N_2 + 2 \cdot N_4 + 2 \cdot N_5 + N_6 + N_7 = 120$$
- 10) в то же время из запроса 5 получаем

$$(4) \quad N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 100 \quad (\text{мезозой | неандерталец})$$
- 11) вычитая из уравнения (3) уравнение (4), отдельно левые и правые части, получаем

$$(5) \quad N_4 + N_5 = 20 \quad (\text{мезозой \& неандерталец})$$
- 12) теперь проанализируем запрос 6:

неандерталец & (мезозой | кроманьонец)

$$(6) \quad N_4 + N_5 + N_6 = 20$$

13) вычитая из уравнения (6) уравнение (5) получаем $N_6 = 0$, поэтому

$$N_2 + N_5 + N_6 = N_2 + N_5 = 30$$

14) таким образом, ответ – **30**.

Решение (способ 2, М.С. Коротков, г. Челябинск, Лицей № 102):

1) пп. 1-3 такие же, как в первом способе;

2) из запросов 1 и 6 следует, что

$$(1) N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 70 \quad (\text{неандерталец})$$

$$(2) N_4 + N_5 + N_6 = 20 \quad \text{неандерталец \& (мезозой | кроманьонец)}$$

3) вычитая (2) из (1), сразу получаем, что $N_7 = 50$

4) из запросов 5 и 4 следует, что

$$(3) N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 100 \quad (\text{мезозой | неандерталец})$$

$$(4) N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 = 80 \quad (\text{мезозой | кроманьонец})$$

5) вычитая (4) из (3), сразу получаем, что $N_7 - N_3 = 20$

6) в п. 3 мы уже определили, что $N_7 = 50$, поэтому $50 - N_3 = 20$, откуда $N_3 = 30$

7) из запроса 2 получаем

$$N_2 + N_3 + N_5 + N_6 = 60 \quad (\text{кроманьонец})$$

поэтому размер интересующей нас области равен

$$N_2 + N_5 + N_6 = 60 - N_3 = 60 - 30 = 30$$

8) таким образом, ответ – **30**.

Решение (способ 3, круги Эйлера, И.Б. Курбанова, г. Санкт-Петербург, ГОУ СОШ № 594):

1) обозначим: М – мезозой, К – кроманьонец, Н – неандерталец.

2) нас интересует результат запроса (см. диаграмму Эйлера)

$$K \& (M | H)$$

3) т.к. по условию $M = 50$, $K = 60$, а объединение этих множеств $M | K = 80$, можно сделать вывод, что область пересечения

$$M \& K = 50 + 60 - 80 = 30;$$

4) т.к. по условию $M = 50$, $H = 70$, а объединение этих множеств $M | H = 100$, можно сделать вывод, что область пересечения

$$M \& H = 50 + 70 - 100 = 20;$$

5) заметим, что $M \& H = 20$ и $H \& (M | K) = 20$, следовательно множества **Н и К не пересекаются** ($K \& H = 0$);

6) перерисуем диаграмму Эйлера так, чтобы множества К и Н не пересекались (см. рисунок справа); из новой схемы видно, что

$$K \& (M | H) = (K \& M) | (K \& H) = K \& M = 30$$

7) ответ: **30**

