

ЕГЭ НА 100 БАЛЛОВ

Д. М. Ушаков

ИНФОРМАТИКА

СПРАВОЧНИК
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Москва
Издательство АСТ
2025

УДК 373:002
ББК 32.81я721
У93

Ушаков, Денис Михайлович.

У93 Информатика : справочник : теория и практика /
Д. М. Ушаков. — Москва: Издательство АСТ, 2025. —
558, [2] с.: ил. — (ЕГЭ на 100 баллов).

ISBN 978-5-17-178138-5

Внимание выпускников 11-го класса предлагается пособие для быстрой и эффективной подготовки учащихся к единому государственному экзамену по информатике.

В начале справочника представлен типовой экзаменационный вариант с подробным разбором решений. Второй раздел пособия включает отдельные практические задания, сгруппированные по темам, соответствующим спецификации общегосударственного экзамена по информатике и ИКТ. По каждой теме предлагается решить несколько типов задач. На каждый тип представлен подробный разбор решения заданий, иногда несколькими способами. Третий раздел — тренировочные экзаменационные варианты для самопроверки изученного материала.

На все задания в конце пособия даны ответы и критерии оценивания.

Предлагаемый материал позволит учителям организовать успешную подготовку к итоговой аттестации, а учащимся — самостоятельно проверить свои знания и готовность к выполнению экзаменационной работы по информатике и ИКТ в формате ЕГЭ.

УДК 373:002
ББК 32.81я721

ISBN 978-5-17-178138-5

© Ушаков Д.М., 2025
© ООО «Издательство АСТ», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
ВАРИАНТ С ПОДРОБНЫМ РАЗБОРОМ РЕШЕНИЙ	7
ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ	56
1. Системы счисления. Перевод чисел между различными системами счисления	57
2. Алгебра логики. Анализ таблицы истинности логического выражения	64
3. Анализ информационных моделей. Сопоставление графа и таблицы. Поиск кратчайшего пути по матрице расстояний	80
4. Файловая система. Маски имён файлов. Анализ реляционной базы данных.	91
5. Кодирование и декодирование информации неравномерным кодом. Анализ неравномерных кодов	102
6. Простейший исполнитель	111
7. Электронные таблицы. Формулы. Абсолютная и относительная адресация при копировании формул. Диаграммы	125
8. Исполнение циклического алгоритма, записанного на языке программирования.	134
9. Скорость передачи информации. Кодирование звуковой и графической информации	164
10. Вычисление количества информации. Вычисление количества вариантов сообщения	173
11. Исполнение рекуррентного алгоритма.	180
12. Структура URL. IP-адрес. Маска сети	202
13. IP-адрес. Маска сети. Адрес сети	215
14. Исполнение циклического алгоритма для формального исполнителя	220
15. Информационные модели. Графы. Вычисление количества путей на графе.	232
16. Позиционные системы счисления	244

17. Поиск информации в Интернете. Анализ результата поиска по сложному условию	249
18. Алгебра логики. Преобразование и анализ логических выражений	257
19. Выполнение алгоритма, обрабатывающего массив	264
20. Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление	282
21. Анализ алгоритма, использующего подпрограммы	308
22. Параллельные процессы	338
23. Вычисление количества решений системы логических выражений	348
24. Анализ программы. Исправление ошибок в программе	357
25. Составление программы, обрабатывающей массив	394
26. Анализ игры. Построение выигрышной стратегии и дерева игры	423
27. Составление сложной программы, обрабатывающей большой объём входной информации. Кластеры	439
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	464
СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ .	490
Ответы к тематическим заданиям	491
Ответы к тренировочным вариантам	559

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые учащиеся 11-х классов, абитуриенты и учителя!

Вашему вниманию предлагается пособие для быстрой и эффективной подготовки учащихся к единому государственному экзамену по информатике.

В начале подготовки предлагается разбор типового экзаменационного варианта с решениями для каждого задания. Представленные алгоритмы будут полезны при проверке своих навыков и умений.

Второй раздел справочника — тематические задания, сгруппированные по темам, соответствующим спецификации общегосударственного экзамена по информатике и ИКТ. Последовательность тем и их количество соответствуют экзаменационному варианту. По каждой теме предлагается решить несколько типов задач. Эти типы составлены исходя из примеров задач, предлагаемых на экзамене к моменту составления сборника. Также ряд задач составлен из представлений автора относительно того, какие задачи хорошо бы уметь решать для лучшего понимания рассматриваемой темы. Решение предлагаемых задач каждого типа призвано выработать устойчивый навык решения подобных задач по каждой теме.

Для тех тем, где задания представляют большую сложность, приводится несколько групп по 5 задач. Хотя внешне эти задачи в этом случае похожи на другие задачи этой темы, для них добавлен отдельный вид, в котором сгруппированы задачи более близкие по условию. Кроме того, для сложных задач автор считает правильным составить большее количество задач, чтобы надежнее закрепить навык их решения.

В третьем разделе предлагается самостоятельно решить два типовых тренировочных экзаменационных варианта. Это позволит оценить уровень подготовки после работы со справочником. Внимательно проверяйте решения простых задач, прежде, чем приступить к выполнению более сложных!

В конце пособия Вы можете сравнить свои ответы с авторскими.

Решением заданий с 1 по 23 тему является краткий ответ и записывается в виде числа, последовательности букв или цифр. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

Задания тем 24–27 требуют развёрнутого ответа. В конце пособия представлены критерия их оценивания. Максимальный балл, который можно получить за выполнение данных заданий, — 3.

Автор надеется, что предлагаемый сборник окажется полезным для подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ.

Занимаясь по нашему справочнику, регулярно выполняя все задания, вы непременно получите на экзамене 100 баллов!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);

б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);

с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);

д) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);

е) *тождество* обозначается \equiv (например, $A \equiv B$). Выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);

ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ *неравносильны* (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле — как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

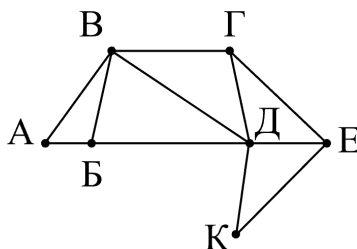
Для выполнения некоторых заданий требуются дополнительные материалы. Их вы можете найти на странице издательского сайта по qr-коду или с сайта автора по ссылке: <https://dmushakov.ru/files/EGE-2026.zip>



**ВАРИАНТ
С ПОДРОБНЫМ
РАЗБОРОМ
РЕШЕНИЙ**

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		40	50				
П2	40		15		60		
П3	50	15		25	30		
П4			25		70	20	
П5		60	30	70		35	45
П6				20	35		55
П7					45	55	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Д. В ответ запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

РЕШЕНИЕ

Для каждой вершины графа посчитаем количество её соседей. Получим: А2, Б3, В4, Г3, Д5, Е3, К2. В данном случае видно, что вершины В и Д по этому параметру уникальные — других вершин с 4-мя и 5-ю соседями на графе нет. Найдём эти вершины в таблице. Для этого найдём строки, в которых, соответственно, 4 и 5 чисел. Это строки П3 и П5. На пересечении строки П3 и столбца П5 находится число 30.

Ответ: 30.

2. Вася заполнял таблицу истинности функции $(w \wedge z) \vee \neg y \vee (\neg x \equiv \neg w)$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				$(w \wedge z) \vee \neg y \vee (\neg x \equiv \neg w)$
1		0	0	0
	1		0	0
1	0	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому

столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу и т. д.) Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид:

		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____.

РЕШЕНИЕ

Будем решать задачу путём последовательных умозаключений.

1. Данная функция дизъюнктивна, и при этом равна нулю в данной таблице. Это возможно только в случае, когда каждое её «слагаемое» равно нулю. То есть, $\neg y = 0$, $(w \wedge z) = 0$ и $(\neg x \equiv \neg w) = 0$. Чтобы выполнялось $\neg y = 0$, нужно, чтобы $y = 1$. Следовательно, в таблице должен быть столбец, состоящий из одних единиц. Единственный вариант для этого — 1-й столбец. Значит, в его 2-й строке стоит тоже 1.

2. Теперь рассмотрим требование $(\neg x \equiv \neg w) = 0$. Это возможно только тогда, когда x и w разные. Среди оставшихся 2-го, 3-го и 4-го столбцов для переменных x и w не подходит пара «2-й и 3-й», потому что в 3-й строке стоят оба нуля (x и w должны быть разными). Также для x и w не подходит пара «3-й и 4-й», потому что в первой строке стоят оба нуля. Следовательно, для x и w остаётся только пара «2-й и 4-й». Значит, 3-й столбец — это переменная z .

3. Так как 2-й и 4-й столбцы соответствуют переменным x и w , а они должны быть разными, заполним в них пустые ячейки. В обоих случаях это должна быть единица, потому что соответствующая им цифра другого столбца равна нулю.

Рассмотрим полученную на данный момент таблицу. В ней нижними индексами помечены значения, которые были получены в результате соответствующих умозаключений.

y_1		z_2		$\neg y \vee (w \wedge z) \vee (\neg x \equiv \neg w)$
1	1_3	0	0	0
1_1	1		0	0
1	0	0	1_3	0

4. Чтобы отличить друг от друга переменные x и w (2-й и 4-й столбцы), нужно сделать вывод из оставшегося нерассмотренным выражения $(w \wedge z) = 0$.

Для 1-й и 3-й строки таблицы это выражение выполняется. Необходимо заполнить оставшуюся ячейку. В ней может стоять только цифра 1 (если поставить в эту ячейку 0, то получится две одинаковые строки таблицы истинности (1-я и 2-я), что невозможно по определению таблицы истинности). Получается, чтобы во 2-й строке выражение $(w \wedge z) = 0$ было верным, должно быть $w = 0$. Среди 2-го и 4-го столбцов это верно только для 4-го столбца. Следовательно, 4-й столбец — это w , а 2-й столбец — это x .

Ответ: $yxzw$.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3. В файле `sales.xlsx` приведён фрагмент базы данных «**Продажи товаров**» о продажах товаров разных производителей в магазине. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «**Продажи**» содержит записи о продажах товаров в магазине в течение года. Поле **Количество** содержит информацию о том, сколько единиц товара было продано в указанный день.

Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID продажи	ID товара	Количество	День	Месяц	День недели
------------	-----------	------------	------	-------	-------------

Таблица «**Товары**» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Поле **Цена** содержит информацию о цене одной единицы товара.

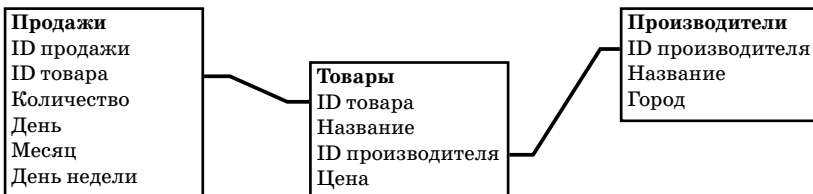
Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID товара	Название	ID производителя	Цена
-----------	----------	------------------	------

Таблица «**Производители**» содержит информацию о производителях. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID производителя	Название	Город
------------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, товары какого производителя продаются в январе в наибольшем количестве.

Ответ: _____.

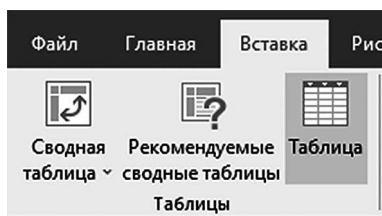
РЕШЕНИЕ

Для решения этой задачи воспользуемся специальным механизмом под названием «сводная таблица».

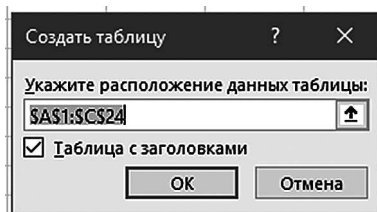
Рассмотрим решение в электронной таблице MS Excel (этот механизм работает в MS Excel версии 2013 и более поздних). Режим «Сводная таблица» позволяет автоматически обобщить данные, расположенные в одной или нескольких больших таблицах.

Сначала создадим схему базы данных, нарисованную на картинке в условии. Для этого создадим «Таблицы» по всем трём таблицам файла, находящимся на разных листах файла. Это странно «звучит», но в электронной таблице MS Excel есть отдельная, специальная технология по названию «Таблица». Некоторый прямоугольный блок ячеек, имеющий заголовки столбцов, выделяется специальным образом и после этого начинает обладать дополнительным функционалом. Именно это мы и будем делать для данных, находящихся на каждом листе приведённой базы данных.

По очереди переключимся на листы: Продажи, Товары, Производители. На каждом из них щёлкнем по одной из (любой, но только по одной) ячейке таблицы с данными, после чего в меню «Вставка» щёлкнем по кнопке «Таблица» (или нажмём на клавиатуре Ctrl+T).



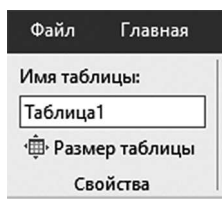
Excel при этом предложит создать таблицу такого размера, чтобы в неё попали все заполненные ячейки на листе («Укажите расположение данных таблицы»).



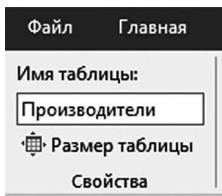
Согласимся с ним (щелчок по кнопке «ОК»). После этого на листе ячейки с данными будут особым образом выделены и оформлены. Заголовки будут оформлены отдельно. Рядом с заголовками появятся кнопки ниспадающего меню фильтров.

ID производителя	Название	Город
1	Гардарика	Николаевск
2	Вертикаль	Малуга
3	Прорыв	Лесбург
4	Краснуля	Сибирск
5	Высокий город	Малуга
6	Правый берег	Николаевск
7	Зеленые холмы	Лесбург
8	Белая полоса	Малуга
9	Синий лес	Сибирск
10	Уютный дом	Лесбург
11	Третий угол	Сибирск
12	Красный луг	Сибирск
13	Звонкая роща	Лесбург

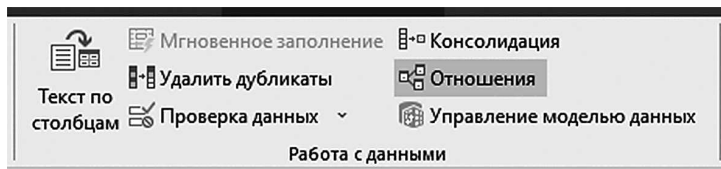
На появившейся после этого на Ленте вкладке («Конструктор таблиц») слева вверху щёлкнем по полю «Имя таблицы:» (где нам будут предлагать имя таблицы «Таблица1») и поменяем имя таблицы на имя, соответствующее имени листа.



То есть, на листе «Продажи» назовём созданную таблицу «Продажи», на листе «Товары» — «Товары», на листе «Производители» — «Производители». Введя имя таблицы, не забывайте нажимать клавишу Enter.



Теперь переключимся на вкладку Ленты под названием «Данные» и щёлкнем на ней по кнопке «Отношения» (если название кнопки «Отношения» у Вас не показывается, найдите кнопку, на которой нарисованы три связанных друг с другом «таблички»).



Появится диалоговое окно «Управление отношениями». В нём щёлкните по кнопке «Создать...» и укажите такие же связи, которые нарисованы линиями в схеме данных в условии. В данном случае, из таблицы «Продажи» нужно поле «ID товара» связать с полем «ID товара» из таблицы «Товары»:

Создание отношения

Выберите таблицы и столбцы, для которых нужно создать отношение.

Таблица: Таблица листа: Продажи Столбец (чужой): ID товара

Связанная таблица: Таблица листа: Товары Связанный столбец (первичный ключ): ID товара

Отношения между таблицами позволяют отображать связанные данные из разных таблиц в одном отчете.

OK Отмена

Щёлкните «OK». В диалоговом окне «Управление отношениями» появится строка с указанной связью.

Точно так же создайте связь поля «ID производителя» из таблицы «Товары» с полем «ID производителя» из таблицы «Производители»:

Создание отношения

Выберите таблицы и столбцы, для которых нужно создать отношение.

Таблица: Таблица модели данных: Товары Столбец (чужой): ID производителя

Связанная таблица: Таблица листа: Производители Связанный столбец (первичный ключ): ID производителя

Отношения между таблицами позволяют отображать связанные данные из разных таблиц в одном отчете.

OK Отмена

Щёлкните «OK». В диалоговом окне «Управление отношениями» эти связи будут отображены примерно вот так:

Состояние	Таблица	Связанная таблица подстановки
Активная	Продажи (ID товара)	Товары (ID товара)
Активная	Товары (ID производителя)	Производители (ID производителя)

Создать...

Автоматическое обнаружение...

Изменить...

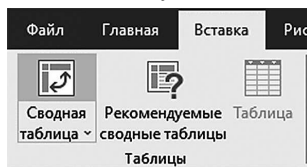
Активировать

Деактивировать

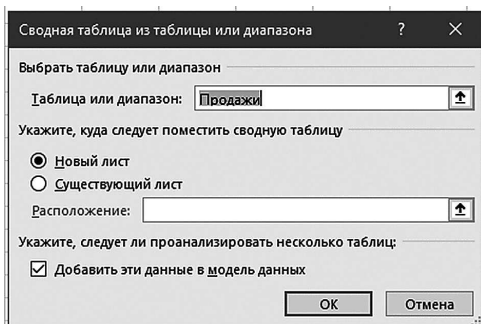
Удалить

Заккрыть

Щёлкните по кнопке «Заккрыть» этого диалогового окна. Оно нам больше не понадобится. Теперь можно создавать «Сводную таблицу». Щёлкнем в меню «Вставка» кнопку «Сводная таблица».



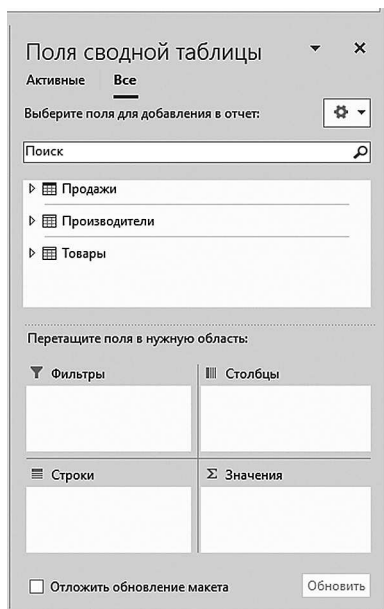
В появившемся диалоговом окне можно ничего не менять. Достаточно удобно будет вставить сводную таблицу именно на новый лист, как это и предлагает Excel по умолчанию. Важно только убедиться, что «галочка» для пункта «Добавить эти данные в модель данных» установлена (установить её, если это не так) и щёлкнуть «ОК».



Появится новый, практически чистый Лист, в левой части которого будет нарисовано что-нибудь вроде:



Не нужно там пока ничего менять. А в правой части этого листа будет приведён интерфейс работы с полями сводной таблицы (так называемый «Конструктор сводной таблицы»).



Переключитесь в режим, когда вы будете иметь возможность выбрать поля всех таблиц текущей базы данных, а не только одной, текущей. Для этого щёлкните по слову «Все» в верхней части этой части окна. В центральной части при этом будут отображены все три таблицы, которые мы создали (Продажи, Производители и Товары). Каждую из таблиц можно при этом «раскрыть» (щелчком по треугольнику возле имени таблицы) и увидеть список её полей.

В нижней части окна при этом будут отображаться параметры сводной таблицы. В поле «Фильтры» нужно будет указать те поля, на которые по условию задачи накладываются условия отбора. В нашем примере мы должны выбрать только те товары, которые продаются в понедельник.

Поле «День недели» находится в таблице «Продажи». Раскроем таблицу «Продажи» (щелчок по треугольнику рядом со словом «Продажи» в средней части конструктора сводной таблицы) и перетащим поле «День недели» в белое окно под словом «Фильтры». При этом рядом с полем «День недели» появится «галочка», показывающая, что это поле участвует в сводной таблице. А также строка «День недели» появится в поле «Фильтры»: