



Федеральная служба по надзору в сфере образования
и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

С.С. Крылов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для учителей, подготовленные
на основе анализа типичных ошибок
участников ЕГЭ 2025 года
по **ИНФОРМАТИКЕ****

Москва, 2025

Контрольными измерительными материалами (далее – КИМ) ЕГЭ охватываются основное содержание курса информатики, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики. Работа содержит задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, соответствующие базовому уровню подготовки по предмету, и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, владение которыми основано на углубленном изучении предмета.

ЕГЭ по информатике в 2025 г., как и в 2024 г., проводился в компьютерной форме. Для выполнения 11 из 27 экзаменационных заданий необходимо было использовать компьютер со специализированным программным обеспечением (текстовый процессор, редактор электронных таблиц, среды программирования). В число этих 11 заданий входили задания на практическое программирование, работу с электронными таблицами и базой данных, а также на информационный поиск средствами текстового редактора.

По сравнению с 2024 г. существенных изменений в модели экзамена не произошло, за исключением смены тематики заданий линии 27 высокого уровня сложности с обработки целочисленных последовательностей на выполнение последовательности решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов.

Всего в экзаменационную работу 2025 г., как и в 2024 г., входило 27 заданий, которыми охватывались следующие содержательные разделы курса информатики:

- информация и ее кодирование;
- моделирование и компьютерный эксперимент;
- системы счисления;
- логика и алгоритмы;
- элементы теории алгоритмов;
- программирование;
- обработка числовой информации;
- технологии поиска и хранения информации.

Диагностические возможности данной экзаменационной модели позволяют проверять соответствие уровня подготовки участников экзамена требованиям к предметным результатам, отражающим согласно федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования следующее.

Для базового уровня изучения информатики:

- владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- владение умением понимать программы, написанные на универсальном Алгоритмическом языке высокого уровня, умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц; знание основных конструкций программирования;
- владение стандартными приемами написания на Алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ;
- сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса), о способах хранения и простейшей обработке данных; знание понятия баз данных и средств доступа к ним; владение умением работать с ними.

Для углубленного уровня изучения информатики:

- овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;

- владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умением использовать основные управляющие конструкции;
- владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; владение умением строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- сформированность знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей;
- владение основными сведениями о базах данных, об их структуре.

Все задания экзаменационной работы – задания с кратким ответом. Правильное выполнение каждого из заданий 1–25 оценивается в 1 первичный балл, заданий 26, 27 – в 2 первичных балла.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, – 29, из них количество баллов, которые можно максимально набрать за задания, для выполнения которых требуется компьютер, составляет 13.

В основном периоде ЕГЭ 2025 г. по информатике приняли участие более 128 тыс. человек. Средний тестовый балл – 55,8. Более 80 % участников экзамена преодолели минимальный балл (6 п.б. / 40 т.б.). Около 800 человек получили 100 баллов.

В Приложении приведены результаты (средний процент выполнения) экзаменационной работы для каждой линии заданий. Средние проценты выполнения заданий представлены на диаграмме (рис. 1).



Рис 1. Средние проценты выполнения заданий

Исходя из значений нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (60 % для базового, 40 % для повышенного и 20 % для высокого),

можно говорить о сформированности у участников экзамена проверяемых на экзамене знаний и умений.

Участниками экзамена при выполнении заданий базового и повышенного уровней сложности был продемонстрирован наиболее высокий уровень сформированности:

- умений представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- умения строить таблицы истинности и логические схемы;
- умения осуществлять поиск информации в реляционных базах данных;
- умения кодировать и декодировать информацию;
- знания о позиционных системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера;
- умения осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
- умения анализировать результат исполнения алгоритма;
- знания позиционных систем счисления;
- умения вычислять рекуррентные выражения;
- умения обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах;
- умения анализировать алгоритм логической игры;
- умения находить выигрышную стратегию игры.

У участников ЕГЭ в текущем году возникли затруднения при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности, контролирующих следующие умения:

- обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;
- создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации;
- создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации;

Анализ результатов экзамена показывает, что у экзаменуемых выработаны прочные и полные теоретические знания, стойкие умения практической работы с компьютером (программирование, обработка информации в электронных таблицах и базах данных, информационный поиск).

Необходимо отметить, что ключевым фактором выполнения заданий ЕГЭ по информатике является сформированность метапредметных навыков самостоятельного планирования и осуществления целенаправленной деятельности, включая умения анализировать поставленную задачу и те условия, в которых она должна быть реализована, находить эффективные пути достижения результата, выявлять альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач, оценивать правильность выполнения поставленной познавательной задачи. Особенно это важно для выполнения компьютерных заданий всех уровней сложности, поскольку они, как правило, предполагают разбиение хода выполнения заданий на несколько этапов, в каждом из которых требуется продемонстрировать владение как теоретическими, так и практико-ориентированными элементами содержания курса. При этом неверное планирование своих действий может привести к неверному ответу и/или неэффективному выполнению задания с точки зрения временных затрат.

Типичные недостатки в образовательной подготовке, проявляющиеся в затруднениях при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности, целесообразно рассматривать отдельно для групп участников экзамена с различным уровнем подготовки, поскольку эти недостатки, как правило, специфичны для каждой такой группы.

Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с разными уровнями подготовки выделяется четыре группы. В качестве границы между

группой 1 и группой 2 выбирается минимальный первичный балл на удовлетворительную оценку (6 первичных баллов, что соответствует 40 тестовым баллам), получение которого свидетельствует об усвоении участником экзамена основных понятий и способов деятельности на минимально возможном уровне. Все тестируемые, не достигшие данного первичного балла, выделяются в группу 1 с самым низким уровнем подготовки.

Группу 2 составляют участники ЕГЭ, набравшие 6–13 первичных баллов, что соответствует диапазону 40–60 тестовых баллов, и продемонстрировавшие базовый уровень подготовки как в знании теории, так и в работе с компьютером. Для этой группы типично выполнение большей части заданий базового уровня сложности и меньшей части заданий повышенного уровня, что позволяет сделать вывод о систематическом освоении курса информатики, но есть существенные пробелы.

К группе 3 относятся участники, набравшие 14–21 первичный балл (61–80 тестовых баллов). Эта группа успешно справляется с заданиями базового уровня сложности, большей частью заданий повышенного уровня и отдельными заданиями высокого уровня сложности. У экзаменуемых из этой группы сформирована полноценная система знаний, умений и навыков в области информатики, но отдельные темы усвоены ими недостаточно глубоко.

Группа 4 (22–29 первичных баллов, 81–100 тестовых баллов) демонстрирует высокий уровень подготовки. Это наиболее подготовленная группа участников ЕГЭ, системно и глубоко освоивших содержание курса информатики. Эта группа экзаменуемых уверенно справляется с заданиями базового и повышенного уровней сложности и большей частью заданий высокого уровня сложности, демонстрирует аналитические навыки в выполнении заданий, в которых от участника экзамена требуется действовать в новых для него ситуациях.

Средний процент выполнения заданий по группам участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки приведен на рис. 2.

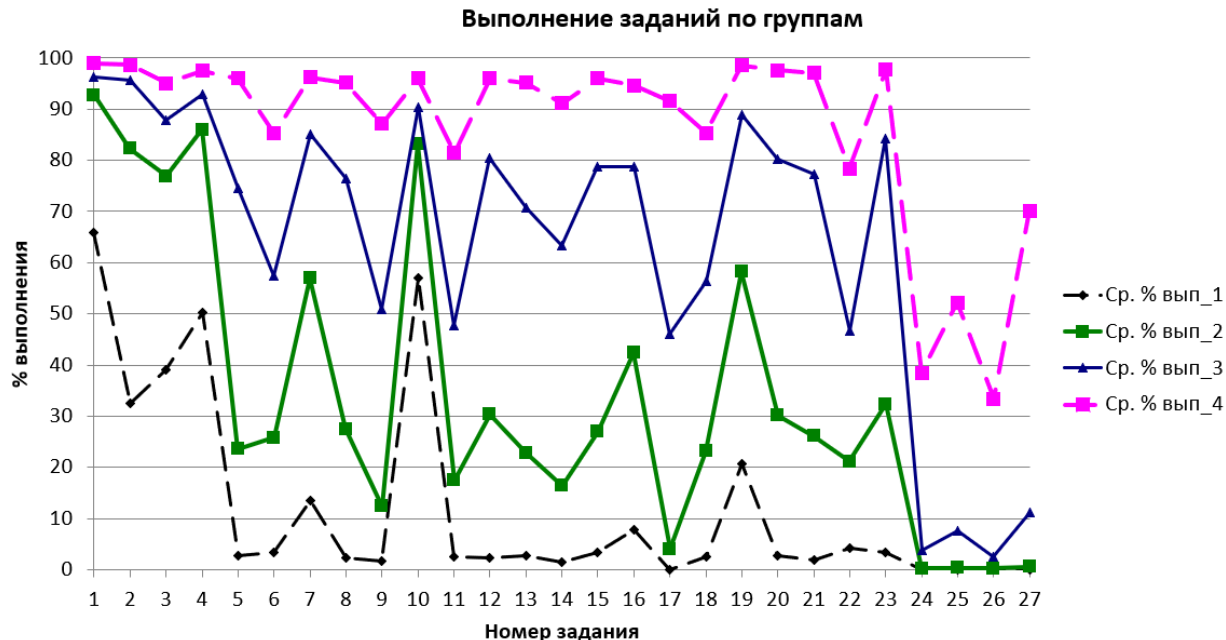


Рис. 2. Средний процент выполнения заданий по группам участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки

Разберем подробнее особенности подготовки разных групп экзаменуемых на примере заданий экзаменационной работы.

Участники экзамена, не преодолевшие минимального балла ЕГЭ (**группа 1**), справляются лишь с отдельными простыми заданиями базового уровня, проверяющими материал, изучаемый как в основной, так и в старшей школе. Так, например, они

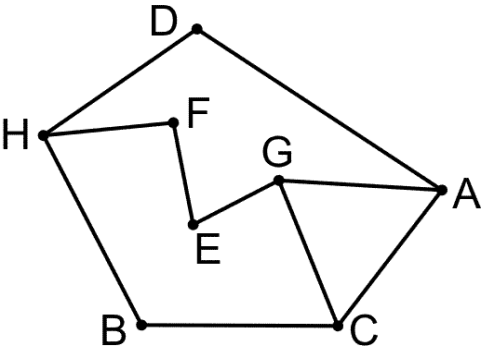
демонстрируют умения: устанавливать соответствие информации, представленной в виде таблицы и графа (задание 1); извлекать информацию из простой реляционной базы данных с использованием редактора электронных таблиц (задание 3); искать информацию в тексте средствами текстового редактора (задание 10).

Приведем примеры заданий базового уровня одного из открытых вариантов 2025 г., сравнительно успешно выполненных участниками с низким уровнем подготовки, и статистику их выполнения этой группой.

Пример 1. Задание 1 проверяет умения представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Средний процент выполнения – 89,6 (в группе 1 – 65,8).

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		15			24			12
	2	15						13	
	3					18	43		
	4						9		41
	5	24		18					39
	6			43	9			37	
	7		13				37		
	8	12			41	39			

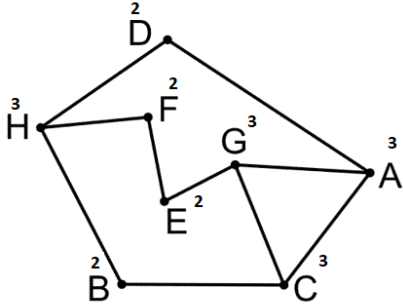


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта G в пункт E и из пункта F в пункт H. В ответе запишите целое число.

Решение

Подсчитаем количество дорог, исходящих из каждой вершины, и запишем результат в таблицу или укажем его прямо на схеме.

A	B	C	D	E	F	G	H
3	2	3	2	2	2	3	3



Из этой таблицы неочевидно соответствие номеров вершин, поскольку разные вершины имеют одинаковое количество исходящих дорог. Поэтому придется сделать еще один шаг. Припишем каждой вершине сумму количества дорог, исходящих из соседних с ней вершин,

ее саму при этом не учитываем; например, для вершины А такой суммой будет 2 (вершина D) +3 (вершина C) +3 (вершина G) = 8.

Запишем результат в таблицу.

A	B	C	D	E	F	G	H
8	6	8	6	5	5	8	6

Заметим, что у трех вершин – В, D и H – одинаковое значение – 6, но только одна из них – H – имеет трех соседей. Этой информации нам достаточно, чтобы идентифицировать H в таблице из условия. Это вершина под номером 6.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	H	7	8
Номер пункта	1		15			24			12
	2	15						13	
	3					18	43		
	4						9		41
	5	24		18					39
	H			43	9			37	
	7		13				37		
	8	12			41	39			

Аналогично рассуждая, получаем, что вершина F имеет номер 7.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	H	F	8
Номер пункта	1		15			24			12
	2	15						13	
	3					18	43		
	4						9		41
	5	24		18					39
	H			43	9			37	
	F		13				37		
	8	12			41	39			

Вершина E имеет номер 2, а вершина G – номер 1.

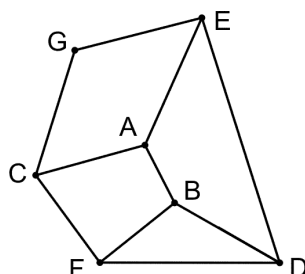
Таким образом, искомая сумма протяженностей дорог из G в E и из F в H составляет: $15 + 37 = 52$ километра.

Ответ: $39 + 3 = 52$.

Пример 2. Для сравнения приведем пример аналогичного задания 2024 г. Средний процент выполнения – 88,3 (в группе 1 – 65,3).

На рисунке схема дорог *N*-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		13		21		30	
	2	13				2		39
	3				5	8		3
	4	21		5			1	
	5		2	8			53	
	6	30			1	53		
	7		39	3				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта *E* в пункт *G* и из пункта *G* в пункт *C*.

Решение

Решаем по аналогии с предыдущим примером. Подсчитаем количество дорог, исходящих из каждого пункта.

A	B	C	D	E	F	G
3	3	3	3	3	3	2

Пункт *G* отличается от остальных, потому что только он связан с соседними ровно двумя дорогами, значит, его номер в таблице – 7, а номера соседей – 2 и 3.

Ответ: $39 + 3 = 42$.

Пример 3. Задание 2 проверяет умение строить таблицы истинности и логические схемы. Средний процент выполнения – 75,6 (в группе 1 – 32,6).

Миша заполнял таблицу истинности логической функции *F*

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных *w*, *x*, *y*, *z*.

				<i>F</i>
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

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 пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

Решение

Значение функции F во всех строках приведенного фрагмента таблицы – 1.

По свойствам логических операций инверсии (отрицания) и конъюнкции (логического умножения) значение $\neg w$ должно быть истинным. Поэтому w соответствует столбцу с нулевыми элементами, т.е. четвертому.

Рассуждая аналогично, получаем, что первому и второму столбцам соответствуют переменные z и y (их значения не равны), тогда третьему столбцу соответствует x . Учитывая, что строки таблицы не должны повторяться, получаем ответ: $zuxw$.

Ответ: $zuxw$.

Приведем для сравнения пример задания 2024 г.

Средний процент выполнения – 77,6 (в группе 1 – 34,6).

Пример 4. Миша заполнял таблицу истинности логической функции F
 $((w \rightarrow y) \rightarrow x) \vee \neg z$,

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
		1		0
	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 пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

Ответ: $zywx$.

Пример 5. Задание 3 проверяет умение осуществлять поиск информации в реляционных базах данных. Средний процент выполнения – 75,6 (в группе 1 – 39,1).

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле приведён фрагмент базы данных «Молочные продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение октября 2024 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------

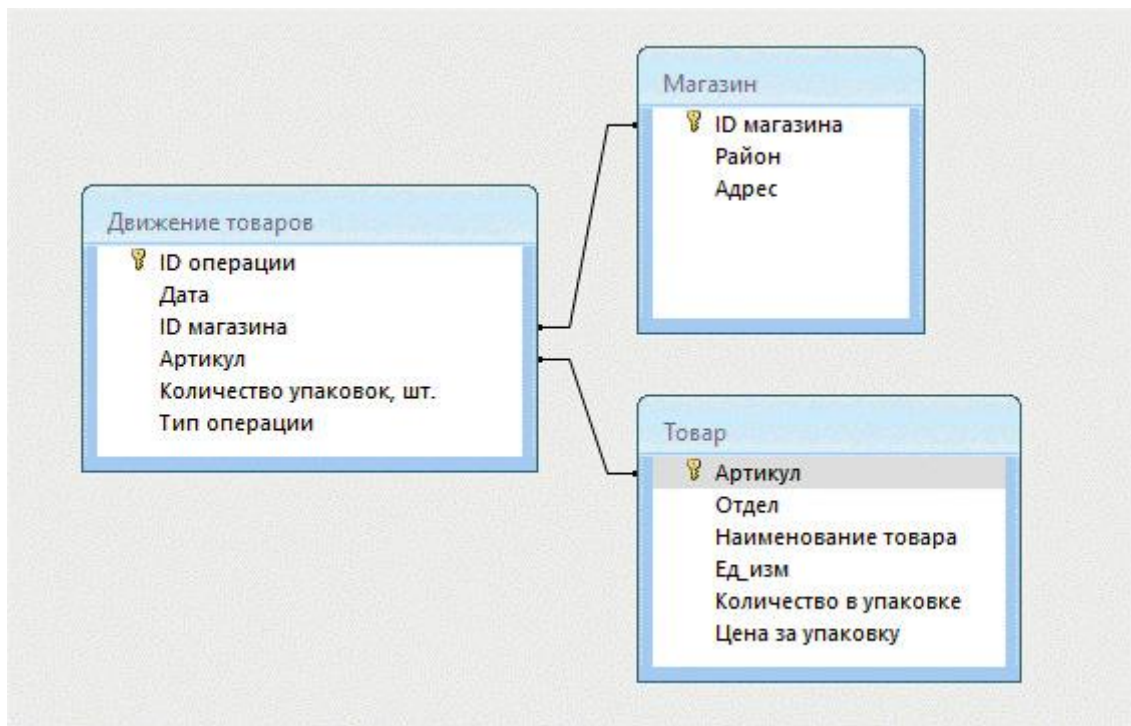
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
---------	-------	---------------------	--------	-----------------------	------------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб.) было продано варенца термостатного в магазинах Нагорного района за период с 5 по 14 октября включительно.

В ответе запишите только число.

Возможная схема решения

1. На основании сведений из таблицы «Магазин» с помощью сортировки, фильтрации, записи формул или другим способом работы с электронной таблицей выделяем нужные магазины в таблице «Движение товаров».
2. В таблице «Движение товаров» для выделенных магазинов аналогично выбираем нужный артикул товара на основании сведений из таблицы «Товар».
3. Отбираем из полученного множества строк в таблице «Движение товаров» те, которые соответствуют требованиям по типу операции (*Поступление* или *Продажа*) и дате операции.
4. Для каждой из оставшихся записей таблицы «Движение товаров» по артикулу и количеству упаковок на основании таблицы «Товар» определяем выручку от продажи удовлетворяющего условию товара.
5. Суммируем полученные значения и записываем ответ.

Пример 6. Задание проверяет умение осуществлять поиск информации в текстовом документе. Средний процент выполнения – 82,2 (в группе 1 – 57,0).

Задание 10

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «рук» или «Рук» в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте глав XIII, XIV и XV романа И.С. Тургенева «Отцы и дети». В ответе укажите только число.

Возможная схема решения

Открываем заданное произведение в текстовом редакторе, удаляем весь текст, кроме трех искомых глав, средствами текстового редактора находим требуемые буквосочетания, отделенные пунктуационными знаками, пробелами, табуляциями, переводами строк, и подсчитываем их, обращая внимание на сложные слова.

Видно, что группа 1 относительно успешно справляется с типовыми заданиями, не требующими межпредметных знаний и теоретического фундамента. Приведем пример задания базового уровня, с выполнением которого эта группа справилась существенно хуже.

Пример 7. Задание проверяет умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации. Средний процент выполнения – 62,2 (в группе 1 – 13,4).

Задание 7

Виталий фотографирует интересные места и события цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1024×768 пикселей, при этом используется палитра из 2^{30} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение оцифровывает снимки повторно, используя размер 800×600 пикселей и глубину цвета 28 бит. Сколько Кбайт трафика экономится при передаче 100 фотографий? В ответе укажите целую часть полученного числа.

Решение

Вычислим объем памяти в Кбайтах, необходимый для хранения 100 фотографий до повторной оцифровки. $N_1 = 1024 \times 768 \times (\text{количество двоичных разрядов для хранения цвета пиксела}) \times 100 = 1024 \times 768 \times 30 \times 100 / (1024 \times 8) = 288\,000$ Кбайт.

Вычислим объем памяти, необходимый для хранения 100 фотографий после повторной оцифровки. $N_2 = 800 \times 600 \times (\text{количество двоичных разрядов для хранения цвета пиксела}) = 800 \times 600 \times 28 \times 100 / (1024 \times 8) = 1\,164\,062,5$ Кбайт.

Таким образом, экономится: $N_1 - N_2 = 288\,000 - 1\,164\,062,5 = 123\,937,5$ Кбайт.

Отбрасывая дробную часть, получаем 123 937 Кбайт.

Ответ: 123 937.

Группа 2 экзаменуемых освоила содержание школьного курса информатики на базовом уровне. Для этой группы можно говорить об успешном освоении следующих умений:

- представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);

- строить таблицы истинности и логические схемы;
- вычислять рекуррентные выражения;
- осуществлять поиск информации в реляционных базах данных;
- кодировать и декодировать информацию;
- осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
- анализировать алгоритм логической игры;
- определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации;
- анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл.

У группы 2 экзаменуемых вызывают трудности задания главным образом повышенного и высокого уровней сложности, контролирующие освоение:

- умения обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;
- умения определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации;
- знания позиционных систем счисления;
- умения анализировать алгоритмы и программы.

Наибольшее затруднение у группы 2 участников экзамена среди заданий базового уровня сложности вызвало задание 9.

Пример 8. Задание 9 проверяет умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Средний процент выполнения – 32,9 (в группе 2 – 12,4; в группе 3 – 50,8; в группе 4 – 87,2).

<i>Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.</i>
--

Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму чисел в строке с наибольшим номером, для которой выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше повторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

Возможная схема решения

1. Проверить выполнение первого условия для всех строк. Для выявления повторяющихся чисел можно применить формулу с функцией подсчета значений. Отобрать строки, удовлетворяющие этому условию, с помощью фильтра или вспомогательного столбца с логическим значением, равным значению выполнения условия. Также будет полезным сохранить само повторяющееся значение в отдельном вспомогательном столбце для последующей проверки второго условия.
2. Проверить выполнение второго условия для всех отобранных строк с помощью формулы с функцией среднего арифметического.
3. Из строк, отобранных в п. 2, найти строку с максимальным номером.
4. Сложить числа в полученной строке и записать ответ.

Наибольшая разница между результатами выполнения заданий базового уровня сложности группами 1 и 2 отмечается для разобранных выше заданий 2, 3, 7, 19. Для задания 2 разница составила 49,7 %; для задания 3 – 37,8 %; для задания 7 – 43,6 %; для задания 19 – 37,5 %.

Пример 9. Задание 19 базового уровня сложности проверяет умение определить выигрышную стратегию в логической игре. Средний процент выполнения в группе 1 – 20,7 (в группе 2 – 58,2).

Задание 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 5 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 4 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 15 или 5 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 30 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 31$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Решение

Составим таблицу возможных первых ходов Пети, при которых он получает минимальное невыигрышное значение – 31.

Первый ход	Минимальное значение S , при котором у Пети нет выигрыша этим первым ходом	Может ли Ваня первым ходом выиграть после этого хода Пети
–3	34 ($34 - 3 = 31$)	Да ($31 - 3 < 31$)
–5	36 ($36 - 5 = 31$)	Да ($31 - 5 < 31$)
Уменьшить в 4 раза	124 ($124/4 = 31$)	Да ($31 - 3 < 31$)

Из таблицы видно, что минимальное значение S , соответствующее условию, – 124, так как при $34 \leq S \leq 123$ Петя может первым ходом поделить кучу на 4 и выиграть.

Ответ: 124.

В отличие от группы 2, группа 3 экзаменуемых успешно справилась с заданиями, контролирующими освоение:

- умения использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных;
- умений составлять простой алгоритм обработки числовой последовательности и записывать его в виде программы;
- знания позиционных систем счисления;
- умения использовать маску подсети;
- умений строить дерево игры по заданному алгоритму и находить выигрышную стратегию.

Приведем пример задания, проверяющего умение работать с различными позиционными системами счисления и ярко иллюстрирующего различия в уровне подготовки группы 2 и группы 3.

Пример 10. Средний процент выполнения задания 14 повышенного уровня сложности в группе 2 – 16,4, в группе 3 – 63,4.

Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$923x874_{29} + 524x6152_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 28. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Решение

Можно действовать двумя способами.

Способ 1. Используя определение позиционной системы счисления, написать программу подбора нужного значения или сделать это с помощью электронной таблицы.

Способ 2. Выполним поразрядное сложение в предположении, что $x + 6 < 29$.

$$923x874_{29} + 524x6152_{29} = 5B6(x+3) (6+x)9C6_{29}. \quad (B_{29} = 11_{10}; C_{29} = 12_{10})$$

Известно, что признаком делимости на $p - 1$, где p – основание системы счисления, является делимость суммы цифр числа в p -ичной системе счисления на $p - 1$. Так, число $5 + 11 + 6 + x + 3 + 6 + x + 9 + 12 + 6 = 2x + 58$ должно делиться на 28 без остатка, при этом значение x должно быть максимально возможным. Далее заметим, что в нашем случае ограничением $x + 6 < 29$ можно пренебречь, поскольку его невыполнение не влияет на делимость суммы цифр на $p - 1$. Нужно ограничиться условием $x < 29$, которое следует из определения позиционной системы счисления. Поэтому $2x + 58 < 58 + 58 = 116$. Ближайшее снизу к 116 число, делящееся нацело на 28, – это 112. Итак, $2x + 58 = 112$, отсюда $x = 27$. Подставив x в запись суммы $923x874_{29} + 524x6152_{29}$, найдем ее значение: $923F874_{29} + 524F6152_{29} = 92\ 937\ 536\ 160_{10}$. Вычислим искомое частное: $92\ 937\ 536\ 160 / 28 = 3\ 319\ 197\ 720$.

Ответ: 3 319 197 720.

Пример 11. Для сравнения приведем пример задания 2024 г.

Задание 14

Значение арифметического выражения $3^{100} - x$, где x – целое положительное число, не превышающее 2030, записали в троичной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в троичной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно один ноль.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Возможное решение

Пусть $x = y + 1$. Тогда значение исходного выражения можно представить в виде: $122222222222...222222 - y$ (в уменьшаемом после единицы следуют 100 двоек).

Исходя из определения позиционной системы счисления, для того, чтобы ровно одна двойка превратилась в ноль, учитывая требование к максимальности вычитаемого, из полученного выражения нужно вычесть число y : $y = 2 \times 3^k + 3^{k-1} + \dots + 3^1 + 1$, где k подбирается из условия $y \leq 2029$. Максимальное подходящее $k = 6$, тогда $y = 2 \times 3^6 + 3^5 + \dots + 3^1 + 1 = 1822$.

Значит, $x = y + 1 = 1823$.

По-видимому, двумя возможными решающими факторами столь значительного преимущества группы 3 над группой 2 при выполнении данного задания были навыки программирования (у тех, кто использовал Python при решении задачи) и свободное владение математическими основами информатики (у тех, кто решал задачу аналитически).

Затруднения у группы 3 участников вызвали задания 24–27 высокого уровня сложности на написание программ. С этими заданиями успешно справилась **группа 4**, которую составили наиболее подготовленные экзаменуемые.

Пример 12. Задание 24 высокого уровня сложности проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Средний процент выполнения в группе 3 – 3,8, в группе 4 – 38,5.

Задание 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из *десятичных цифр* и *заглавных букв латинского алфавита*. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых подстрока 2025 встречается не менее 90 раз и при этом содержится ровно 80 букв Y.

В ответе запишите число – количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Пример 13. Для сравнения приведем пример задания 2024 г.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Задание 24

Текстовый файл состоит из заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов AB (в указанном порядке) встречается не более 110 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Пример 14. Задание 25 высокого уровня сложности проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации. Средний процент выполнения в группе 3 – 7,7, в группе 4 – 52,2.

Пусть M – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M признаётся равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4. В ответе запишите

в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им значения M .

Пример 15. Для сравнения приведем пример задания 2024 г.

Задание 25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 9 и не равный ни самому числу, ни числу 9. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце соответствующий минимальный делитель для каждого числа, оканчивающийся цифрой 9, не равный ни самому числу, ни числу 9.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Рассмотрим выполнение политомических заданий 26 и 27 высокого уровня сложности по группам участников. В группах 1 и 2 процент выполнения этих заданий ничтожен, менее 0,8. Вероятно, подавляющее большинство участников из этих групп и не приступало к выполнению заданий.

На рис. 3 и 4 приведены диаграммы выполнения заданий 26, 27 высокого уровня сложности, связанных с программированием, группами 3 и 4 соответственно.

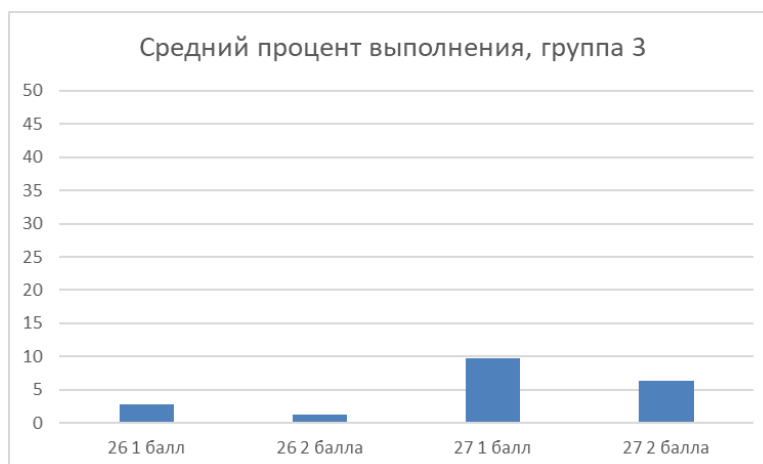


Рис. 3. Выполнение заданий 26, 27 участниками ЕГЭ 2025 г. с результатами в диапазоне 14–21 п.б. (60–80 т.б.)

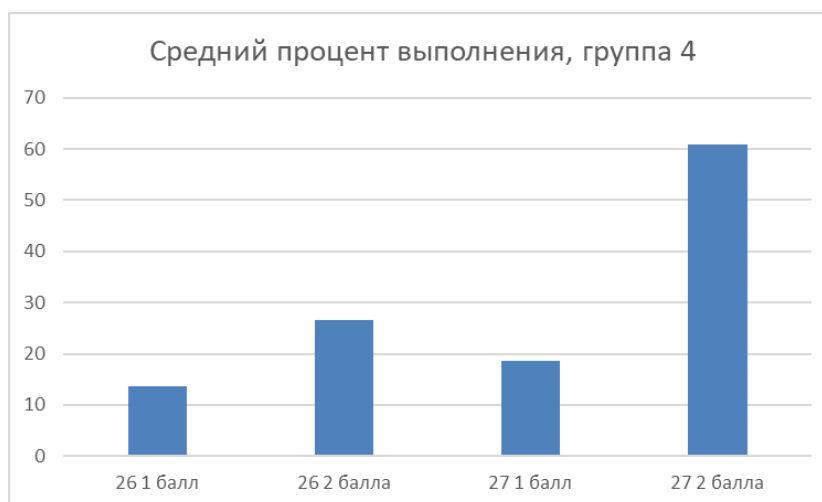


Рис. 4. Выполнение заданий 26, 27 участниками ЕГЭ 2025 г. с результатами в диапазоне 22–29 п.б. (81–100 т.б.)

Исходя из приведенных диаграмм, можно сделать вывод о том, что один из существенных резервов повышения результатов участников, относящихся к группе 3, заключается в углубленном изучении алгоритмики.

Пример 16. Задание 26 высокого уровня сложности проверяет умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Статистика выполнения: группа 3 на 1 балл – 3,6 %, 2 балла – 1,2 %; группа 4 на 1 балл – 13,7 %, 2 балла – 26,5 %.

Задание 26

<i>Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.</i>

Отдел маркетинга сети магазинов составляет рейтинг продуктов по информации об их сроках хранения с момента изготовления и после вскрытия упаковки. Для каждого продукта известен срок его хранения с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки. Продукты пронумерованы, начиная с единицы.

В рейтинговом списке маркетологи располагают продукты по следующему алгоритму:

- все $2N$ чисел, обозначающих срок хранения и срок годности к употреблению для N продуктов, упорядочивают по возрастанию;
- если минимальное число в этом упорядоченном списке – срок хранения, то продукт в рейтинге занимает первое свободное место от его начала;
- если минимальное число – срок годности к употреблению, то продукт занимает первое свободное место от конца рейтинга;
- если число обозначает срок хранения или срок годности к употреблению уже рассмотренного продукта, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N продуктов.

Определите номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге, и количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) – количество продуктов. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно срок хранения продукта с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге; затем – количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Возможная схема решения

Данные из файла считываются в соответствии с условием, далее выполняется сортировка сроков хранения и годности, после чего строится рейтинговый список. Фиксируется номер последнего продукта, для которого определено его место в рейтинге, и количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Пример 18. Для сравнения приведем задание 26 ЕГЭ 2024 г.

Задание 26

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

При онлайн-покупке билета на концерт известно, какие места в зале уже заняты. Необходимо купить билет на такое место в ряду, чтобы перед ним как можно больше идущих подряд кресел с таким же номером было свободно. Если места, удовлетворяющие этому условию, есть в нескольких рядах, то нужно выбрать ряд, расположенный как можно ближе к сцене. Если в этом ряду таких мест несколько, найдите кресло с наименьшим номером. В ответе запишите два целых числа: искомый номер ряда и наименьший номер места. Нумерация рядов и мест ведётся с 1. Гарантируется, что хотя бы одно такое кресло в зале есть.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся три числа: N – количество занятых мест в зале (целое положительное число, не превышающее 10 000); M – количество рядов (целое положительное число, не превышающее 100 000) и K – количество мест в каждом ряду (целое положительное число, не превышающее 100 000). В следующих N строках находятся пары натуральных чисел: номер ряда и номер места занятого кресла соответственно (первое число не превышает значения M , а второе – K).

Выходные данные

Два целых положительных числа: наименьший номер ряда и наименьший номер места.

Пример 18. Задание 27 высокого уровня сложности проверяет умение выполнять последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Статистика выполнения: группа 3 на 1 балл – 9,7 %, 2 балла – 6,3 %; группа 4 на 1 балл – 18,6 %, 2 балла – 60,9 %.

Задание 27

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причём эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров прямоугольников.

Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных его точек минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

В файле A хранятся координаты точек **двух** кластеров, где $H = 6$ и $W = 4,5$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды:

сначала координата x , затем координата y . Известно, что количество точек не превышает 1000.

В файле Б хранятся координаты точек **трёх** кластеров, где $H = 6$, $W = 5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична структуре в файле А.

Известно, что в файле Б имеются координаты ровно трёх «лишних» точек, представляющих аномалии, которые возникли в результате помех при передаче данных. Эти три точки не относятся ни к одному из кластеров, их учитывать не нужно.

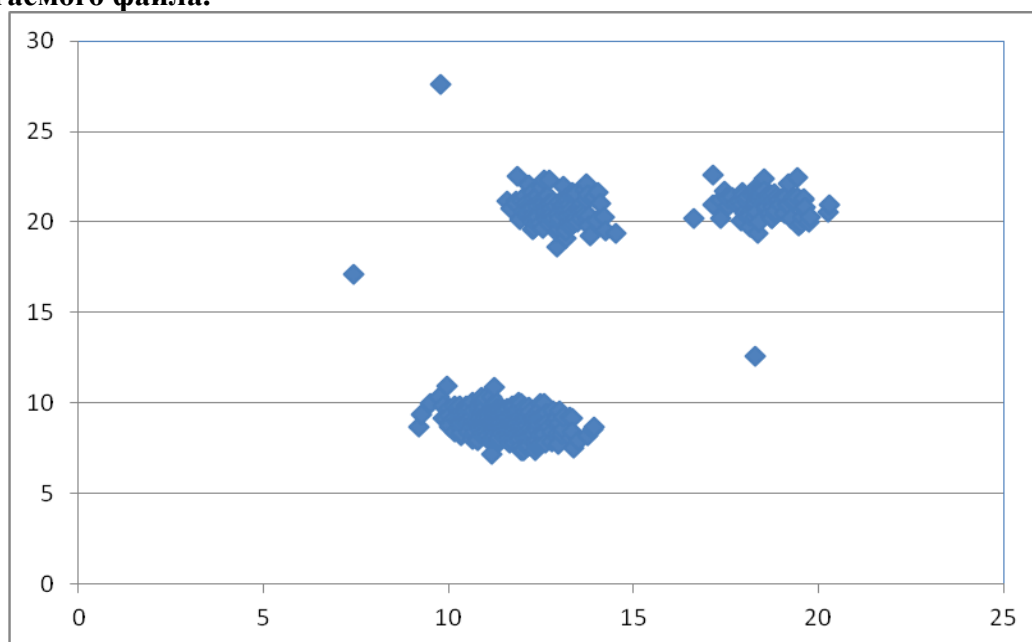
Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: P_x – минимальную из абсцисс центров кластеров и P_y – минимальную из ординат центров кластеров.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: Q_1 – расстояние между центрами кластеров с минимальным и максимальным количеством точек и Q_2 – максимальное расстояние от центра кластера до точки этого же кластера среди всех кластеров. Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть абсолютной величины произведения $P_x \times 10\,000$, затем целую часть абсолютной величины произведения $P_y \times 10\,000$; во второй строке – сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Возможные данные одного из файлов проиллюстрированы графиком.

Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



Возможная схема решения

1. Данные импортируются из файла А в электронную таблицу. При этом нужно обеспечить корректность их импорта.
2. В редакторе электронных таблиц строится диаграмма распределения точек, после чего определяется условие, разделяющее кластеры.

3. Для каждого кластера перебором определяются координаты его центра, после чего вычисляются требуемые в условии характеристики и записываются в первую строку ответа.
4. Данные импортируются из файла Б в электронную таблицу. При этом нужно обеспечить корректность их импорта.
5. В редакторе электронных таблиц строится диаграмма распределения точек, определяются координаты трех аномальных точек, эти точки удаляются из исходных данных.
6. Определяются условия, разделяющие кластеры.
7. Для каждого кластера перебором определяются координаты его центра, после чего вычисляются требуемые в условии характеристики и записываются во вторую строку ответа.

Модель КИМ ЕГЭ по информатике 2026 г. сохраняет преемственность по отношению к модели 2025 г., экзамен также будет проводиться в компьютерной форме.

Рекомендуется обратить внимание на новый сюжет задания 12 повышенного уровня сложности, представленный в проекте демонстрационного варианта.

Пример 19. Задание 12 повышенного уровня сложности проверяет умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.

Исполнитель МТ представляет собой читающую и записывающую головку, которая может передвигаться вдоль бесконечной горизонтальной ленты, разделённой на равные ячейки. В каждой ячейке находится ровно один символ из алфавита исполнителя (множество символов $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$), включая специальный пустой символ a_0 .

Время работы исполнителя делится на дискретные такты (шаги). На каждом такте головка МТ находится в одном из множества допустимых состояний $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{n-1}\}$. В начальный момент времени головка находится в начальном состоянии q_0 .

На каждом такте головка обозревает одну ячейку ленты, называемую текущей ячейкой. За один такт головка исполнителя может переместиться в ячейку справа или слева от текущей, не меняя находящегося в ней символа, или заменить символ в текущей ячейке без сдвига в соседнюю ячейку. После каждого такта головка переходит в новое состояние или остаётся в прежнем состоянии.

Программа работы исполнителя МТ задаётся в табличном виде.

	a_0	a_1	...	a_{n-1}
q_0	команда	команда	...	команда
q_1	команда	команда	...	команда
...	...	...	...	...
q_{n-1}	команда	команда	...	команда

В первой строке перечислены все возможные символы в текущей ячейке ленты, в первом столбце – возможные состояния головки. На пересечении i -й строки и j -го столбца находится команда, которую выполняет МТ, когда головка обозревает j -й символ, находясь в i -м состоянии. Если пара «символ – состояние» не возможна, то клетка для команды остаётся пустой.

Каждая команда состоит из трёх элементов, разделённых запятыми: первый элемент – записываемый в текущую ячейку символ алфавита (может совпадать с тем, который там уже записан). Второй элемент – один из четырёх символов: «L», «R», «N», «S». Символы «L» и «R» означают сдвиг в левую или правую ячейку соответственно; «N» – отсутствие сдвига; «S» – завершение работы исполнителя МТ после выполнения текущей команды. Сдвиг происходит после записи символа в текущую ячейку. Третий элемент – новое состояние головки после выполнения команды.

Например, команда 0, L, q_3 выполняется следующим образом: в текущую ячейку записывается символ «0», затем головка сдвигается в соседнюю слева ячейку и переходит в состояние q_3 .

Приведём пример выполнения программы, заданной таблично.

На ленте записано неизвестное ненулевое количество расположенных подряд в соседних ячейках символов «Z», все остальные ячейки ленты заполнены пустым символом « λ ». В начальный момент времени головка находится на неизвестном ненулевом расстоянии справа от самого правого символа «Z».

Программа

	λ	Z
q_0	λ, L, q_0	X, L, q_1
q_1	λ, S, q_1	X, L, q_1

заменяет на ленте все символы «Z» на «X» и останавливает исполнителя в первой ячейке слева от последовательности символов «X».

Возможное начальное состояние исполнителя:

...	λ	λ	Z	Z	Z	Z	λ	λ	...
-----	-----------	-----------	---	---	---	---	-----------	-----------	-----

▲ q_0

Конечное состояние исполнителя после завершения выполнения программы:

...	λ	λ	X	X	X	X	λ	λ	...
-----	-----------	-----------	---	---	---	---	-----------	-----------	-----

▲ q_1

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	0, S, q_1	1, L, q_1

После выполнения программы на ленте осталось ровно 343 нуля. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

Решение

Из анализа таблицы (текста программы) следует, что минимально необходимое количество единиц на ленте для корректной работы программы – 1. Всего 1000 символов, поэтому максимальное количество нулей – 999.

Покажем, как могут располагаться эти 999 нулей в исходной конфигурации ленты, чтобы выполнялось условие задачи.

Пусть исходное состояние ленты:

<342 нуля> 1 <657 нулей>,

тогда конечное состояние ленты:

<343 нуля> <657 единиц>

Ответ: 999.

Подводя итоги ЕГЭ 2025 г. по информатике, следует, как и в прошлые годы, констатировать, что такая фундаментальная тема курса информатики, как «Алфавитный подход к измерению количества информации», по-видимому, изучается недостаточно глубоко во многих образовательных организациях. Об этом свидетельствует невысокий средний процент выполнения заданий по этой теме, особенно среди самой многочисленной группы экзаменуемых. Рекомендуется максимально математически строгое (насколько это возможно в пределах школьного курса) изложение этой темы с обязательной четкой формулировкой определений, доказательством формул и фактов, применяемых в решении задач, в сочетании с иллюстрированием теоретического материала примерами. При рассмотрении двоичного алфавита необходимо демонстрировать обучающимся глубокую связь темы «Алфавитный подход к измерению количества информации» с темой «Двоичная система счисления», чтобы последняя не воспринималась учащимися как имеющая отношение лишь к особенностям реализации компьютерных логических схем.

Также необходимо подробно рассмотреть важную с точки зрения измерения количества информации тему кодирования информации сообщениями фиксированной длины над заданным алфавитом. При этом следует добиться полного понимания обучающимися комбинаторной формулы, выражающей зависимость количества возможных кодовых слов от мощности алфавита и длины слова, а не ее механического заучивания, которое может оказаться бесполезным при изменении постановки задачи. Также необходимо обращать внимание обучающихся на связь этой темы с использованием позиционных систем счисления с основанием, равным мощности алфавита.

Исходя из результатов 2025 г., необходимо уделить особое внимание:

- практическому программированию, включая работу с файлами при вводе-выводе данных, работу с массивами, сортировку, обработку числовой и символьной информации;
- организации вычислений в электронных таблицах.

При выполнении заданий с развернутым ответом значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных навыков, как анализ условия задания, способность к самопроверке. Очевидно, что освоение таких навыков будет способствовать существенно более высоким результатам ЕГЭ, в том числе и по информатике.

Таким образом, при подготовке обучающихся к ЕГЭ 2026 г., так же как и в прошлые годы, следует обратить особое внимание на усвоение теоретических основ информатики, в том числе раздела «Основы логики», с учетом тесных межпредметных связей информатики с математикой и на развитие метапредметных способностей самостоятельно планировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата и альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач, а также к логически мыслить.

Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2025 г. по ИНФОРМАТИКЕ

Анализ надежности экзаменационных вариантов по информатике подтверждает, что качество разработанных КИМ соответствует требованиям, предъявляемым к стандартизированным тестам учебных достижений. Средняя надежность (коэффициент альфа Кронбаха) КИМ по информатике – 0,92.

№	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Уровень сложности задания	Требуется использование специализированного программного обеспечения	Макс. балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
1	Умения представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.2	Б	Нет	1	89,6
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	1.5.1	1.1.6	Б	Нет	1	79,1
3	Умение осуществлять поиск информации в реляционных базах данных	3.5.1	2.2	Б	Да	1	75,6
4	Умения кодировать и декодировать информацию	1.1.2	1.2.2	Б	Нет	1	82,9
5	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы	1.6.3	1.1.3	Б	Нет	1	45,5
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	1.7.2	1.1.4	Б	Нет	1	39,8
7	Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	3.3.1	1.3.2	Б	Нет	1	62,8
8	Знание о методах измерения количества информации	1.6.1	1.1.4	Б	Нет	1	47,3
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	3.4.3	1.1.2	Б	Да	1	32,9
10	Умение осуществлять информационный поиск	3.5.2	2.1	Б	Да	1	82,2

	средствами операционной системы или текстового процессора						
11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	1.1.3	1.3.1	П	Нет	1	33,1
12	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	1.6.2	1.1.3	П	Нет	1	49,6
13	Умение использовать маску подсети	1.2	1.2	П	Нет	1	44,0
14	Знание позиционных систем счисления	1.4.1	1.1.3	П	Нет	1	38,6
15	Знание основных понятий и законов математической логики	1.5.1	1.1.7	П	Нет	1	48,1
16	Вычисление рекуррентных выражений	1.5.3	1.1.3	П	Да	1	54,3
17	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для обработки целочисленной информации	1.7.2	1.1.5	П	Да	1	28,8
18	Умение обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах	3.4.3	1.1.2	П	Да	1	38,4
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	1.5.2	1.1.3	Б	Нет	1	66,2
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	1.5.2	1.1.3	П	Нет	1	49,8
21	Умения построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	1.5.2	1.1.3	П	Нет	1	47,2
22	Умение строить математические модели для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	3.1.1	1.3.2	П	Да	1	34,0
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	1.6.2	1.1.3	П	Нет	1	51,8
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	1.5.2	1.1.3	В	Да	1	7,0
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	1.5.2	1.1.3	В	Да	1	10,2
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	1.6.3	1.1.3	В	Да	2	5,9
27	Умение выполнять последовательность решения задач анализа данных: сбор	1.6.3	1.7.3	В	Да	2	14,0

	первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов						
--	--	--	--	--	--	--	--