Научная статья
УДК 373.1
doi: 10.52422/25879375_2026_3_99

Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2026 года по информатике

Крылов Сергей Сергеевич
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
krylov@fipi.ru

Аннотация: В статье представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы по информатике в 2026 г. В основном периоде ЕГЭ 2026 г. по информатике приняли участие более 131 тыс. человек. Средний тестовый балл — 58,39. Более 82 % участников экзамена преодолели минимальный порог. Доля 100-балльников составила 0,5 %.
Участниками экзамена при выполнении заданий продемонстрирован наиболее высокий уровень сформированности следующих умений: представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы); строить таблицы истинности и логические схемы; осуществлять поиск информации в реляционных базах данных; кодировать и декодировать информацию; осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора; анализировать результат исполнения алгоритма; вычислять рекуррентные выражения; обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах; анализировать алгоритм логической игры; находить выигрышную стратегию игры. У участников ЕГЭ возникли затруднения при выполнении заданий, контролирующих следующие умения: обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки; создавать собственные программы для обработки символьной информации и для обработки целочисленной информации.
Участники группы 1 (0–39 т. б.) справляются лишь с отдельными простыми заданиями базового уровня, проверяющими материал, изучаемый как в основной, так и в старшей школе. Группа 2 (40–60 т. б.) освоила содержание школьного курса информатики на базовом уровне; вызывают трудности задания, контролирующие знание позиционных систем счисления, а также умения обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах; определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации; анализировать алгоритмы и программы. У экзаменуемых из группы 3 (61–80 т. б.) сформирована полноценная система знаний, умений и навыков в области информатики, но отдельные темы усвоены недостаточно глубоко. Высокобалльники (81–100 т. б.) системно и глубоко освоили содержание курса информатики, демонстрируют аналитические навыки в выполнении заданий, в которых от участника экзамена требуется действовать в новых ситуациях.

Ключевые слова: основные результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2026 г., анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по группам учебной подготовки, рекомендации по коррекции ошибок

Для цитирования: Крылов, С. С. Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2026 года по информатике // Педагогические измерения. 2026. № 3. С. 99. doi: 10.52422/25879375_2026_3_99

Analytical Report on the Results of the 2026 Unified State Examination in Informatics

Krylov S. S.
Federal Institute of Pedagogical Measurements (FIPI)
krylov@fipi.ru

Abstract. The article presents the main results of the 2026 USE in Informatics. Over 131,000 examinees participated in the 2026 USE in Informatics during the main examination period. The average test score was 58.39. More than 82 % of the examinees met the minimum passing threshold. The proportion of those achieving a perfect score (100 points) was 0.5 %.
The highest level of proficiency was demonstrated in the following areas: representing and interpreting data across various types of information models (diagrams, maps, tables, graphs, and formulas); constructing truth tables and logic circuits; searching for information in relational databases; encoding and decoding information; performing information searches using operating system tools or word processors; analyzing the results of algorithm execution; calculating recursive expressions; processing real-number expressions in spreadsheets; analyzing the algorithm of a logic game; and identifying a winning strategy for a game. Participants found it difficult to cope with test tasks assessing the following skills: processing integer data using sorting methods and creating custom programs to process character data and integer data. Participants in Group 1 (scoring 0–39 points) managed only isolated, simple tasks at the basic level, covering the material studied in both lower and upper secondary school. Group 2 (scoring 40–60 points) showed a command of the skills and knowledge within the school computer science curriculum at the basic level; however, they struggled with

test tasks assessing knowledge of positional numeral systems and such skills as processing numerical data in spreadsheets, determining the memory required to store graphical information, and analyzing algorithms and programs. Examinees in Group 3 (scoring 61–80 points) demonstrated a solid system of knowledge and skills in computer science, though their grasp of certain topics lacks depth. High-scoring participants (81–100 points) had mastered the computer science systematically and thoroughly, demonstrating analytical skills when tackling tasks in novel situations.

Keywords: key results of the 2026 Unified State Examination (USE) in Computer Science and ICT, analysis of results by content blocks, analysis of results by student proficiency groups, recommendations for addressing errors

For citation: Krylov, S. S. Analytical Report on the 2026 Unified State Examination Results in Computer Science // Pedagogical Measurements. 2026. No. 3. P. 99. doi: 10.52422/25879375_2026_3_99

© Крылов С. С., 2026
© Федеральный институт педагогических измерений, 2026

Содержание КИМ ЕГЭ по информатике в 2026 г. полностью соответствовало требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования [1]. При разработке заданий экзаменационной работы учитывалось содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования [2]. Проверяемые КИМ ЕГЭ элементы содержания и способы действий отражены в Кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по информатике в 2026 г. [4]. Структура экзаменационной работы описана в Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 году единого государственного экзамена по информатике [10]. По сравнению с 2025 г. существенных изменений в модели экзамена не произошло, за исключением смены алгоритмического исполнителя в заданиях линии 12 повышенного уровня сложности [9]. Примеры заданий приведены в демонстрационном варианте контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2026 года по информатике [3]. ЕГЭ по информатике в 2026 г., как и в 2025 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) [8].

В основном периоде ЕГЭ 2026 г. по информатике приняли участие более 131 тыс. человек. Средний тестовый балл — 58,39. Более 82 % участников экзамена преодолели минимальный балл (6 п. б. / 40 т. б.). Доля 100-балльников составила 0,5 %.

Анализ результатов ЕГЭ по информатике в 2026 году проводился в сравнении с соответствующими показателями предыдущих лет [5–7].

Средние проценты выполнения заданий представлены на диаграмме (рис. 1).

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.



Рис 1. Средние проценты выполнения заданий

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

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

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

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

Типичные недостатки в образовательной подготовке, проявляющиеся в затруднениях при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности, целесообразно рассматривать раздельно 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.

Краткая характеристика результатов выполнения экзаменационной работы группами выпускников с различным уровнем подготовки приведена в таблице ниже.

Таблица

Описание отдельных групп участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена
Группа 1 Тестовый балл — 0–39 Первичный балл — 0–5	Низкий уровень подготовки. Элементы содержания программы по информатике не усвоены даже на базовом уровне
Группа 2 Тестовый балл — 40–60 Первичный балл — 6–13	Удовлетворительная подготовка. Участники продемонстрировали базовый уровень как чисто теоретической подготовки, так и работы с компьютером. Для этой группы типично выполнение большей части заданий базового уровня и меньшей части заданий повышенного уровня сложности, что позволяет сделать вывод о систематическом освоении курса информатики, но есть существенные пробелы
Группа 3 Тестовый балл — 61–80 Первичный балл — 14–21	Хорошая подготовка. Эта группа успешно справляется с заданиями базового уровня, большей частью заданий повышенного уровня сложности 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 Тестовый балл — 81–100 Первичный балл — 22–29	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

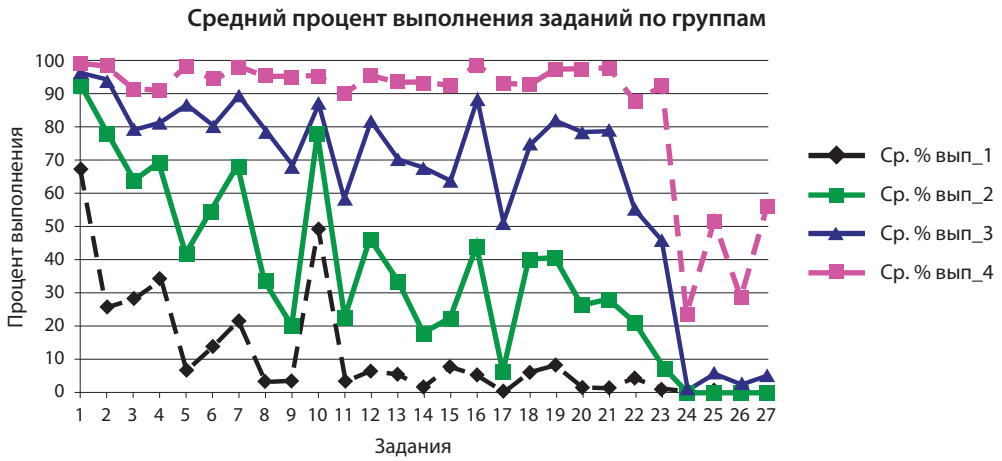


Рис 2. Средний процент выполнения заданий по группам участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки

Средний процент выполнения заданий по группам участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки приведён на рисунке 2.

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.

Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с разными уровнями подготовки выделяется четыре группы. В качестве границы между группой 1 и группой 2 ыбирается 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 чисто теоретической, так и практической работы с компьютером. Для этой группы типично выполнение большей части заданий базового уровня и меньшей части заданий повышенного уровня сложности, 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, большей частью заданий повышенного уровня сложности 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 ин-

форматики. 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.

Разберём 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 между информацией, 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).

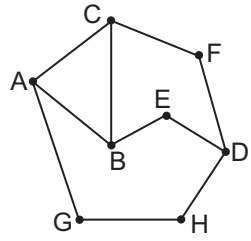
Приведём примеры заданий базового уровня одного из открытых вариантов 2026 г., сравнительно успешно выполненных участниками с низким уровнем подготовки и статистику их выполнения этой группой.

Пример 1.

Задание 1 проверяет умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Средний процент выполнения — 91,6 (в группе 1 — 66,9).

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



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 протяжённостей дорог из пункта *B* в пункт *C* и из пункта *G* в пункт *H*.

В ответе запишите целое число.

Решение

Подсчитаем количество дорог, исходящих из каждого пункта.

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

Пункт *D* отличается от остальных, потому что все трое его соседей имеют ровно по две дороги, других таких пунктов нет. Таким образом, *D* соответствует номеру 6 в таблице. Пункт *H* отличается от других соседей *D* тем, что имеет одного соседа с двумя дорогами — пункт *G*. Анализируя таблицу, устанавливаем, что *H* соответствует номеру 1, а *G* — 5, а длина дороги между ними равна 13.

Пункт *A* отличается от остальных тем, что из трёх его соседей двое имеют по три дороги, а третий — две, других таких пунктов нет. Учитывая, что *G* имеет номер 5, получаем, что номер *A* — 7, а номера пунктов *B* и *C* — 2 и 8 (порядок в данном случае не важен), и длина дороги между *B* и *C* равна 8.

Складывая длины дорог из пункта *B* в пункт *C* и из пункта *G* в пункт *H*, получаем: 13 + 8 = 21.

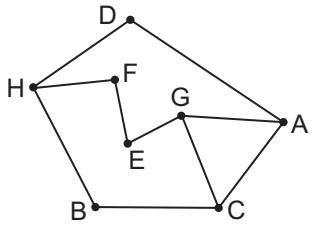
Ответ: 21.

Пример 2

Для сравнения приведём пример аналогичного задания 2025 г. 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			



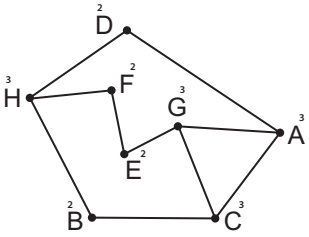
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта *G* в пункт *E* и из пункта *F* в пункт *H*.

В ответе запишите целое число.

Решение

Подсчитаем число 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 не очевидно соответствие номеров вершин, поскольку разные вершины имеют одинаковое количество исходящих дорог. Поэтому придётся сделать ещё один шаг. Припишем каждой вершине сумму числа дорог, исходящих из соседних с ней вершин, её саму при этом не учитываем; например, для вершины *A* акой 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 трёх вершины — *B*, *D* и *H* — одинаковое значение — 6, но из них только одна из них — *H* — имеет троих 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 протяжённостей дорог из G в E и из F в H составляет: 15 + 37 = 52 километра.

Ответ: 52.

Рассмотрим пример задания базового уровня сложности, процент решаемости которого в группе 1 резко отличается от остальных групп, что, очевидно, связано с недостаточным усвоением теоретических основ информатики в этой группе.

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.

				F
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 приведённого 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. четвёртому.

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

Ответ: $zyxw$.

Пример 4

Для сравнения приведём пример аналогичного задания 2025 г. Средний процент выполнения — 78,5 (в группе 1 — 22,7).

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$((x \equiv \neg y) \to \neg (z \to x)) \bigvee \neg w,$$

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

				F
	0	0		**0**
		0	0	**0**
	1			**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 задана выражением $\neg x \bigvee y$, 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 приведённого фрагмента таблицы — 0.

По свойствам логических операций импликации и дизъюнкции значение $(x \equiv \neg y)$ должно быть истинным, значение $\neg (z \to x)$ — ложным, значение w — истинным. Поэтому во фрагменте таблицы значения x не должны совпадать со значениями y, значение $(z \to x)$ должно быть истинным.

Учитывая, что строки таблицы не должны повторяться, получаем ответ: *wxzy*.

Ответ: wxzy.

Приведём пример задания 3 2026 г. Средний процент выполнения — 77,6 (в группе 1 — 34,6).

Пример 5

Задание 3 проверяет умение осуществлять поиск информации в реляционных базах данных. Средний процент выполнения — 67,8 (в группе 1 — 28,2).

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» о поставках конфет и печенья в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поступлении товаров со склада в магазины в течение июня 2025 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 за день. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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

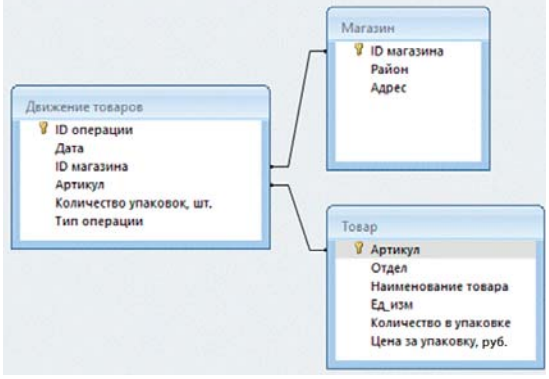
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку, руб.

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 общую выручку (в руб.) от продажи всех видов карамели в магазинах Промышленного района за период с 9 по 15 июня 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 нужные артикулы товаров 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 реализации удовлетворяющих условию товаров.

5. Суммируем полученные значения, отбрасываем дробную часть (копейки, если они есть) и записываем ответ.

& %end_page& %

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

Пример 6

Задание 5 проверяет умение определять возможный результат выполнения алгоритма. Средний процент выполнения — 61,6 (в группе 1 — 6,6).

На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N чётное, то к этой записи справа и слева дописываются по две единицы;

б) если число N нечётное, то в конец двоичной записи (справа) дописываются два нуля, а в начало (слева) дописывается единица.

Полученная таким образом запись (в ней на три или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $13_{10} = 1101_2$ результатом является число 1110100_2, а для исходного числа $6_{10} = 110_2$ — это число $1111011_2 = 123_{10}$.

Укажите наибольшее число R, не превышающее 55, которое может быть результатом работы данного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение

Предположим, что исходное число N — чётное, двухзначное (в двоичной системе счисления) число, тогда результат $R = N{\times}4+3+16+32 = N{\times}4+51 \le 55$. Такого чётного натурального N не существует. Заметим также, что 0 не является натуральным числом.

Предположим, что исходное число N — нечётное, четырёхзначное (в двоичной системе счисления) число, тогда результат $R = N{\times}4+64 \le 55$. Такого четырёхзначного натурального N не существует.

Предположим, что исходное число N — нечётное, трёхзначное (в двоичной системе счисления) число, тогда результат $R = N{\times}4+32 \le 55$. Максимальное N, удовлетворяющее условию — $101_2 = 5$. Тогда $R = 52$.

Ответ: 52.

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

- умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- умение строить таблицы истинности и логические схемы;
- умение вычислять рекуррентные выражения;
- умение осуществлять поиск информации в реляционных базах данных;
- умение кодировать и декодировать информацию;
- умение осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
- умение анализировать алгоритм логической игры;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации;
- умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл.

У группы 2 экзаменуемых вызывают трудности задания главным образом повышенного и высокого уровней сложности, контролирующие знание позиционных систем счисления, а также освоение следующих умений:

- умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации;
- умение анализировать алгоритмы и программы.

Наибольшее затруднение у группы 2 участников экзамена среди заданий базового уровня сложности вызвали задания 8 и 9.

Пример 7

Задание 8 проверяет умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Средний процент выполнения — 54,9 (в группе 2 — 33,7).

Задание 8

Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, К, Ц, Е, Н, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААЕ
3. ААААК
4. ААААН
5. ААААТ
6. ААААЦ

.....

Определите, под каким номером в этом списке стоит последнее слово с чётным номером, которое не начинается с букв Н, Т или Ц и при этом содержит в своей записи не менее одной буквы А.

Примечание. Слово — последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

Решение

Заменим буквы на цифры в системе счисления с основанием 6.

А — 0
Е — 1
К — 2
Н — 3
Т — 4
Ц — 5

Исходя из условия, наибольшее число должно начинаться с цифры 2, заканчиваться на 5, и иметь предпоследней цифрой 0.

Такое число $25505_6 = 3857$, следовательно, номер соответствующего слова — 3858.

Ответ: 3858.

Наибольшая разница между результатами выполнения заданий базового уровня сложности группами 2 и 1 отмечается для разобранного выше задания 2 (51,5 %).

Для заданий повышенного уровня сложности наибольшая разница между группами 2 и 1 проявилась при выполнении задания 12 (39,3 %).

Пример 8

Задание 12 повышенного уровня сложности проверяет умение определить результат работы алгоритма для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.

Средний процент выполнения — 60,3 (в группе 1 — 6,4; в группе 2 — 45,7; в группе 3 — 81,7; в группе 4 — 95,5).

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 $\boldsymbol{A} = \{\boldsymbol{a}_0, \boldsymbol{a}_1, ..., \boldsymbol{a}_{n-1}\}$), включая специальный пустой символ $\boldsymbol{a}_0$.

Время работы исполнителя делится на дискретные такты (шаги). На каждом такте головка МТ находится в одном из множества допустимых состояний $\boldsymbol{Q} = \{\boldsymbol{q}_0, \boldsymbol{q}_1, ..., \boldsymbol{q}_{n-1}\}$. В начальный момент времени головка находится в начальном состоянии $\boldsymbol{q}_0$.

На каждом такте головка обозревает одну ячейку ленты, называемую текущей ячейкой. За один такт головка исполнителя может изменить символ в текущей ячейке и переместиться в соседнюю ячейку слева или справа от неё. 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» невозможна, 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 трёх символов: «L», «R», «S». Символы «L» и «R» означают сдвиг в левую или правую ячейки соответственно, «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 расстоянии справа от самого правого символа «Z».

Программа

	λ	Z
q_0	λ, L, q_0	X, L, q_1
q_1	λ, L, q_1	X, L, q_2
q_2	λ, S, q_2	X, L, q_2

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_2

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 2027 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, R, q_2	0, L, q_1	1, L, q_1
q_2			0, L, q_3
q_3	1, S, q_3		

Определите результат выполнения программы. В ответе запишите получившееся число в десятичной системе счисления.

Решение

Из анализа таблицы (текста программы) следует, что исполнитель находит самую левую (старшую) цифру исходного двоичного числа, заменяет её на ноль, затем слева дописывает единицу. Так, из числа 2027 вычитается 1024 и прибавляется 2048.

Ответ: 3051.

В отличие от группы 2, группа 3 экзаменуемых успешно справилась с заданиями, контролирующими знание позиционных систем счисления, а также освоение следующих умений:

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

Наибольшая разница между результатами выполнения заданий базового уровня сложности группами 3 и 1 отмечается для задания 9.

Пример 9

Задание 9 проверяет умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Средний процент выполнения — 46,7 (в группе 2 — 19,8; в группе 3 — 68,1; в группе 4 — 95).

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

– в строке все числа различны;

– удвоенная сумма максимального и минимального чисел строки больше суммы оставшихся трёх её чисел.

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 подсчёта значений. Отобрать строки, удовлетворяющие первому условию с помощью фильтра или вспомогательного столбца с логическим значением, равным значению выполнения условия.

2. Проверить выполнение второго условия для всех отобранных строк с помощью формулы с функцией поиска максимума и минимума.

3. Подсчитать количество строк, удовлетворяющих условию 2.

Пример 10

Приведём для сравнения задание этой линии 2025 г.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 подсчёта 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 полученной строки и записать ответ.

Приведём пример задания 14 повышенного уровня сложности 2026 г., проверяющего умение работать с различными позиционными системами счисления, ярко иллюстрирующего различия в уровне подготовки группы 2 и группы 3.

Пример 11

Средний процент выполнения задания — 46,7 (в группе 2 — 17,4; в группе 3 — 67,6; в группе 4 — 93,2).

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22.

$$81x9985_{22} + 36x51_{22} + 72x5_{22}$$

В записи числа переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Решение

Решение аналогично приведённому ниже примеру 12.

Ответ: 43695047.

Пример 12

Для сравнения приведём пример задания 14 2025 г.

Средний процент выполнения в группе 2 — 16,4, в группе 3 — 63,4, в группе 4 — 91,2.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

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

В записи числа 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

Далее 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 $x + 6 < 29$.

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

Известно, что признаком делимости на $p - 1$, где p — основание системы счисления, является делимость суммы цифр числа в p-ичной системе счисления на $p - 1$.

Значит, 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 $p - 1$. Следует 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 $923x874_{29} + 524x6152_{29}$, найдём её значение $923F874_{29} + 524F6152_{29} = 92937536160_{10}$. Тогда искомое частное: $92937536160 / 28 = 3319197720$.

Ответ: 3319197720.

Задания 24–27 высокого уровня сложности позволяют эффективно дифференцировать участников с отличной (группа 4) и хорошей (группа 3) подготовкой.

Пример 13

Задание 24 высокого уровня сложности проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Средний процент выполнения в группе 3 — 1,5, в группе 4 — 23,6.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из цифр 0, 5, 6, 7 и знаков арифметических операций «–» и «*» (вычитание и умножение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов.

Пример 14

Для сравнения приведём пример задания 24 2025 г.

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 15

Задание 25 высокого уровня сложности проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации. Средний процент выполнения в группе 3 — 5,94, в группе 4 — 45,3.

Пусть M — сумма минимального и максимального простых натуральных делителей целого числа, не считая самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M считается равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 8 007 494 154, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M больше 80 000, является простым числом и в своём написании содержит последовательность цифр 567 (567 — идущие подряд друг за другом в указанном порядке цифры 5, 6 и 7) ровно один раз.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M.

Например, для числа 49 $M = 14$, для числа 42 $M = 9$.

Пример 16

Для сравнения приведём пример задания 25 2025 г.

Средний процент выполнения в группе 3 — 7,6, 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, бóльшие 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.

Рассмотрим выполнение политомических заданий 26 и 27 высокого уровня сложности по группам участников. В группах 1 и 2 процент выполнения этих заданий ничтожен, менее 0,25. Вероятно, подавляющее большинство участников из этих групп и не приступало к выполнению заданий.

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

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

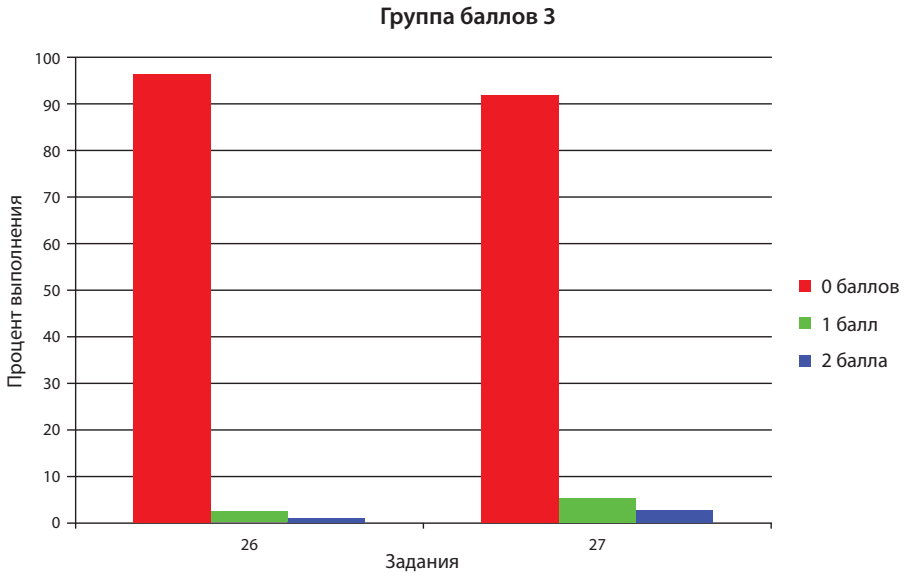


Рис. 3. Выполнение заданий 26, 27 участниками ЕГЭ 2026 г. с результатами в диапазоне 14–21 п. б. (60–80 т. б.)

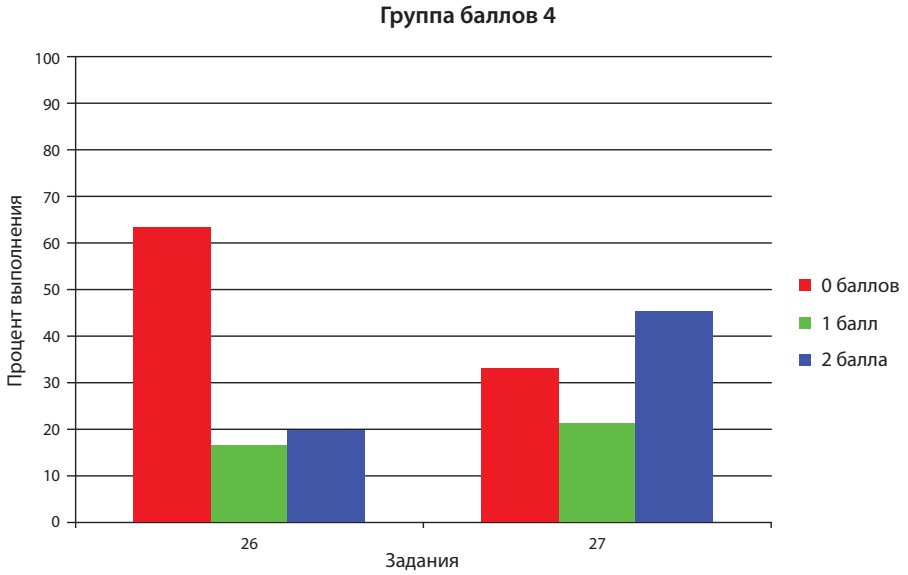


Рис. 4. Выполнение заданий 26, 27 участниками ЕГЭ 2026 г. с результатами в диапазоне 22–29 п. б. (81–100 т. б.)

Пример 17

Задание 26 высокого уровня сложности проверяет умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Статистика выполнения: группа 3 на 1 балл — 2,4 %, 2 балла — 0,75 %; группа 4 на 1 балл — 16,6 %, 2 балла — 20,0 %.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Сервер выполняет запросы на передачу данных, при этом сведения о каждом выполненном запросе (время регистрации, идентификатор клиента и объём переданных данных) сохраняются в журнале работы, а сам запрос — в специальном разделе памяти сервера, имеющем ограниченный объём. Каждый раз, когда в специальном разделе остаётся недостаточно свободной памяти, сервер создаёт резервную копию всех накопленных там данных, после чего освобождает раздел и продолжает выполнение запросов. Напишите программу для обработки журнала работы сервера и с её помощью определите наибольший суммарный объём данных, переданных на сервер с двух клиентских устройств, а также объём последней по времени резервной копии специального раздела (в Кбайт), выполненной не позднее 11:59:59.

Входные данные

Первая строка входного файла (журнала работы сервера) содержит два натуральных числа: N ($N < 1\,000\,000$) — количество строк в журнале и K ($K < 1\,000\,000$) — вместимость специального раздела памяти сервера в Кбайт. Каждая из следующих N строк содержит информацию об одном выполненном запросе: время регистрации запроса в формате ЧЧ:ММ:СС (часы, минуты, секунды) и два натуральных числа: C ($C < 1\,000\,000$) — идентификатор клиентского устройства и S ($S < K$) — объём данных запроса в Кбайт.

Выходные данные

В ответе запишите два числа: сначала наибольший суммарный объём данных, переданных на сервер с двух устройств, а затем объём последней по времени резервной копии (в Кбайт), выполненной не позднее 11:59:59.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 140000
01:01:01 101 20000
03:03:03 202 110000
05:05:05 101 90000
07:07:07 303 62000
10:10:10 101 48000
15:15:15 202 12000
21:21:21 303 120000
23:23:23 404 134000

При таких исходных данных резервное копирование специального раздела выполняется четыре раза: в 05:05:05 (в объёме 130 000 Кбайт),

в 07:07:07 (в объёме 90 000 Кбайт), в 21:21:21 (в объёме 122 000 Кбайт) и в 23:23:23 (в объёме 120 000 Кбайт). Всего на сервер передано 596 000 Кбайт данных: 158 000, 122 000, 182 000 и 134 000 Кбайт от клиентов с идентификаторами 101, 202, 303 и 404 соответственно.

Ответ для приведённого примера:
340 000 90 000.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможная схема решения

1. Для ответа на вопросы задачи необходимо смоделировать работу сервера, в процессе сохраняя различные показатели обработки во внутренних структурах данных.

2. Создать структуру данных для хранения количества обработанных данных в разрезе идентификаторов клиентских устройств (список или словарь). Создать переменную для моделирования работы специального раздела.

3. Считывая данные из файла построчно, проверять, хватает ли объёма специального раздела для записи очередного блока данных. Если да, накапливать объём специального раздела; если нет — освобождать его, запоминая данные об освобождении, и начинать повторное наполнение. Дополнительно учитывать каждый новый блок данных в разрезе идентификатора клиентского устройства.

4. После завершения чтения данных отсортировать созданную структуру по объёму переданных данных (вывести наибольший суммарный объём). Данные о резервных копированиях специального раздела отфильтровать и упорядочить по времени, вывести объём искомой резервной копии.

Пример 18

Для сравнения приведём задание 26 ЕГЭ 2025 г.

Статистика выполнения: группа 3 на 1 балл — 2,6 %, 2 балла — 1,2 %; группа 4 на 1 балл — 13,7 %, 2 балла — 26,5 %.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 ($N \le 1000$) — 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.

Пример 19

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 — 5,6 %, 2 балла — 0,75 %; группа 4 на 1 балл — 21,1 %, 2 балла — 45,6 %.

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 (звезду) 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:

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

Каждая звезда помимо координат на плоской карте характеризуется своим спектральным классом и классом светимости. Спектральный класс определяет цвет (который связан с температурой звезды) следующим образом.

Обозначение спектрального класса (латинская буква)	O	B	A	F	G	K	M
Цвет звезды	Голубой	Бело-голубой	Белый	Жёлто-белый	Жёлтый	Оранжевый	Красный

Каждый из спектральных классов, в свою очередь, делится на подклассы от 0 до 9 в порядке уменьшения температуры. Обозначение подкласса ставится после обозначения спектрального класса (например, B2).

Класс светимости звезды обозначим римскими цифрами от I до VII.

Обозначение класса светимости	I	II	III	IV	V	VI	VII
Светимость	Сверхгигант	Яркий гигант	Гигант	Субгигант	Карлик	Субкарлик	Белый карлик

В файле A хранится информация о точках **двух** кластеров, где $H = 6{,}0$ и $W = 5{,}5$ для каждого кластера. В каждой строке сначала записана информация о расположении на карте одной звезды: координата x и координата y. Далее в той же строке для звёзд классов светимости I–VI указываются спектральный класс, подкласс и класс светимости. Обозначения классов ничем не разделяются. Для звёзд класса светимости VII (Белый карлик) обозначения спектрального класса и подкласса в файле не указываются. Известно, что количество точек не превышает 2000.

В файле Б хранятся координаты точек **трёх** кластеров, где $H = 6{,}0$ и $W = 5{,}5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична структуре в файле A.

Для файла A определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: A_1 — количество бело-голубых ярких гигантов, расположенных на расстоянии не более 1,5 от центра кластера, который содержит наименьшее количество точек, и A_2 — расстояние между центрами кластеров.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: B_1 — наибольшее расстояние от центра кластера до жёлтого карлика, принадлежащего к этому кластеру, и B_2 — наибольшее количество оранжевых карликов в одном кластере.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке — сначала A_1, затем целую часть произведения $A_2 \times 10\,000$; во второй строке — сначала целую часть произведения $B_1 \times 10\,000$, затем B_2.

Пример организации данных в одном из исходных файлов для случая четырёх звёзд

5,01788	*8,32466*	*G2V*
4,289251	*6,955186*	*VII*
4,619358	*5,524697*	*B7V*
6,91934	*20,425391*	*G2V*

Внимание! Пример приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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. Определяются условия, разделяющие кластеры.
6. Для каждого кластера перебором определяются координаты его центра, после чего вычисляются требуемые в условии характеристики и записываются во вторую строку ответа.

Пример 20

Приведём пример задания 27 с другим сюжетом из проекта демоварианта 2027 г.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый римскими числами от I до VII.

Учёный решил провести кластеризацию частиц относительно их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетической энергии любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R.

Будем называть центром кластера частицу этого кластера, сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y, проекции вектора скорости V_x и V_y, масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Каждое числовое значение по абсолютной величине не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на четыре кластера ($K = 4$) с $R = 2{,}0$ для каждого.

Для каждого класса определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки.

Кинетическая энергия E частицы массы m, обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot (V_x^2 + V_y^2)$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

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

Пример трёх строк файла для трёх частиц:

0,67	–2,14	3,0	–4,0	0,2	V
3,14	7,22	3,2	4,3	0,7	II
1,33	5,56	0,00	5,22	0,456	IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

Внимание! Пример 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 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 ответ.

Модель КИМ ЕГЭ по информатике 2027 г. сохраняет преемственность по отношению к модели 2026 г., экзамен также будет проводиться в компьютерной форме.

Рекомендуется обратить внимание на новый тип задания 23 повышенного уровня сложности, представленный ниже.

Пример 21

Приведём пример проекта задания 23 повышенного уровня на поиск путей в графе.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (*L*, *M*) и одно положительное вещественное число (*W*). *L* и *M* — номера вершин графа, *W* — вес ребра, ведущего из вершины *L* в *M*. Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 9. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

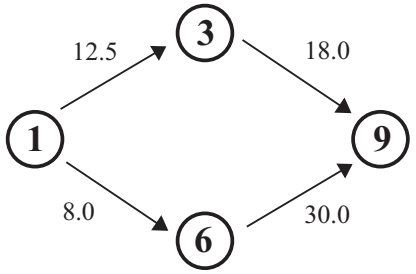
Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. Значения *L* и *M* не превосходят 1000. Значение *W* не превосходит 10 000. Количество строк в файле не превосходит 200.

Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле:

```
6 9 30.0
1 3 12.5
3 9 18.0
1 6 8.0
```

Для приведённого примера длина кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 9 равна 30,5, поэтому её целая часть равна 30. В ответе следует записать 30.



Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможная схема решения

1. Данные считываются из файла во внутреннее представление графа в программе.

2. С помощью одного из известных алгоритмов (например, Дейкстры) находится путь в графе, удовлетворяющий заданному условию.

3. Формулирование и вывод результата.

Подводя итоги ЕГЭ 2026 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.

Список использованных источников:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (с изменениями).
3. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2026 года по информатике. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 12.08.2026).
4. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по информатике в 2026 г. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 12.08.2026).
5. *Крылов, С. С.* Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2023 года по информатике // Педагогические измерения. — 2024. — № 1. — С. 94–113.
6. *Крылов, С. С.* Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2024 года по информатике // Педагогические измерения. — 2024. — № 4. — С. 33–48.
7. *Крылов, С. С.* Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2024 года по информатике // Педагогические измерения. — 2025. — № 4. — С. 72–89.
8. *Крылов, С. С.* Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ 2026 года. Информатика. URL: https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki-ege/MR_informatika_ege_2026.pdf (дата обращения: 16.08.2026).
9. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 году единого государственного экзамена по информатике. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 12.08.2026).
10. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2025 году единого государственного экзамена по информатике. https://fipi.ru/ege/analiticheslie-i-medicheskie-materialy (дата обращения 12.08.26)

References:

1. Prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii ot 12 avgusta 2022 g. № 732 «O vnesenii izmenenij v federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego obshchego obrazovaniya, utverzhdyonnyj prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii ot 17 maya 2012 g. № 413».
2. Prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii ot 18.05.2023 № 371 «Ob utverzhdenii federal'noj obrazovatel'noj programmy srednego obshchego obrazovaniya» (s izmeneniyami).
3. Demonstracionnyj variant kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov edinogo gosudarstvennogo ekzamena 2026 goda po informatike. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (data obrashcheniya: 12.08.2026).
4. Kodifikator proveryaemyh trebovanij k rezul'tatam osvoeniya osnovnoj obrazovatel'noj programmy srednego obshchego obrazovaniya i elementov soderzhaniya dlya provedeniya edinogo gosudarstvennogo ekzamena po informatike v 2026 g. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (data obrashcheniya: 12.08.2026).
5. Krylov, S. S. Analiticheskij otchyot o rezul'tatah EGE 2023 goda po informatike // Pedagogicheskie izmereniya. — 2024. — № 1. — S. 94–113.
6. Krylov, S. S. Analiticheskij otchyot o rezul'tatah EGE 2024 goda po informatike // Pedagogicheskie izmereniya. — 2024. — № 4. — S. 33–48.
7. Krylov, S. S. Analiticheskij otchyot o rezul'tatah EGE 2024 goda po informatike // Pedagogicheskie izmereniya. — 2025. — № 4. — S. 72–89.
8. Krylov, S. S. Metodicheskie rekomendacii obuchayushchimsya po organizacii samostoyatel'noj podgotovki k EGE 2026 goda. Informatika. URL: https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki-ege/MR_informatika_ege_2026.pdf (data obrashcheniya: 16.08.2026).
9. Specifikaciya kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov dlya provedeniya v 2026 godu edinogo gosudarstvennogo ekzamena po informatike. URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (data obrashcheniya: 12.08.2026).
10. Specifikaciya kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov dlya provedeniya v 2025 godu edinogo gosudarstvennogo ekzamena po informatike. https://fipi.ru/ege/analiticheslie-i-medicheskie-materialy (data obrashcheniya 12.08.26)

Информация об авторах

Крылов С. С. — кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по информатике, Москва

Author Information

Krylov S. S. — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher at FIPI, Head of the Commission for the Development of Assessment Materials (KIM) for the State Final Examination (GIA) in Informatics, Moscow

Статья поступила в редакцию 02.09.2026; одобрена после рецензирования 15.09.2026; принята к публикации 25.09.2026.

The article was received by the editorial office on September 2, 2026; approved after peer review on September 15, 2026; and accepted for publication on September 25, 2026.