

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ИНФОРМАТИКА»

1.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2024 г. ЕГЭ по информатике проводился в компьютерной форме, в КИМ включены задания, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования (составление и отладка программы в выбранной участником среде программирования) и информационный поиск. Таких заданий в работе 11, т.е. 45% от общего количества заданий. В КИМ ЕГЭ в 2024 году по сравнению с 2023 годом изменилось одно задание 13 - умение использовать маску подсети при адресации в соответствии с протоколом IP. Темы экзаменационных заданий практически не изменились. При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена в тех случаях, когда это необходимо, можно решать с помощью программного обеспечения (ПО).

Если сравнивать открытый вариант КИМ 2024 года с открытым вариантом КИМ 2023 года, используемых в Республике Саха (Якутия), были внесены следующие изменения в заданиях:

№ задания в КИМ	Уровень сложности задания	Изменения в задании КИМ	Средний % выполнения			Разность, % 2024 и 2023гг	2023 открытый вариант	2024 открытый вариант
			2022	2023	2024			
1	Б	существенных изменений нет	85,7	89,5	83,8	-5,7	83	88
2	Б	существенных изменений нет	70,0	56,8	76,5	19,7	53	78
3	Б	существенных изменений нет	72,4	69,5	58,8	-10,7	62	61
4	Б	существенных изменений нет	51,5	78,0	85,8	7,8	86	86
5	Б	нет существенных изменений, задание быстрее решается навыками программирования. В этом задании для тех кто пишет программы на языке python есть преимущество	28,1	19,2	45,6	26,4	21	54
6	Б	существенных изменений нет	73,4	12,7	25,3	12,6	8	14

№ задания в КИМ	Уровень сложности задания	Изменения в задании КИМ	Средний % выполнения			Разность, % 2024 и 2023гг	2023 открытый вариант	2024 открытый вариант
			2022	2023	2024			
7	Б	существенных изменений нет	18,4	45,9	30,9	-15,1	49	47
8	Б	в задании усложнена математическая база, но намного проще решить с использованием языка программирования (программа, написанная на языке python короче, чем, например, на языке C++ или Паскаль). В этом задании для тех кто пишет программы на языке python есть преимущество	21,3	15,7	21,8	6,1	16	36
9	Б	существенных изменений нет	30,3	11,1	23,4	12,3	13	19
10	Б	существенных изменений нет	77,7	82,1	53,4	-28,7	88	39
11	П	нет существенных изменений, но правильное выполнения остается на том же уровне, слабая математическая база, не знают определение мощности	31,1	42,4	10,5	-31,9	38	3
12	П	существенных изменений нет	55,3	46,2	56,3	10,1	25	64
13	П	новое задание, на знание сетевых технологий	46,4	56,5	22,8	-33,6 измененное задание	62	23
14	П	нет существенных изменений, но правильное выполнения остается на том же уровне, слабая математическая база	36,5	33,1	18,6	-14,5	22	13

№ задания в КИМ	Уровень сложности задания	Изменения в задании КИМ	Средний % выполнения			Разность, % 2024 и 2023гг	2023 открытый вариант	2024 открытый вариант
			2022	2023	2024			
15	П	нет существенных изменений, но правильное выполнения остается на том же уровне, слабая математическая база	29,1	34,0	22,8	-11,1	27	23
16	П	существенных изменений нет	50,9	36,5	45,8	9,2	31	49
17	П	существенных изменений нет	22,6	8,0	18,0	9,9	6	18
18	П	существенных изменений нет , между соседними клетками квадрата имеются внутренние стены и их нужно учитывать	42,8	15,1	34,7	19,5	10	37
19	Б	существенных изменений нет	63,9	68,9	66,8	-2,1	60	62
20	П	существенных изменений нет	47,6	50,8	54,4	3,6	40	55
21	В	существенных изменений нет	36,5	37,1	40,3	3,2	30	38
22	П	новое задание прошлого года на параллельное программирование, определение результатов алгоритмов, добавились условия	57,5	51,2	10,8	-40,5	51	2
23	П	нет существенных изменений	24,9	36,5	37,1	0,6	33	37
24	В	задание поменялось, проверяемых условий больше. В этом задании для тех, кто пишет программы на языке python есть существенное преимущество.	10,0	4,7	0,8	-4,0	1	0
25	В	существенных изменений нет	9,7	29,8	10,4	-19,4	26	11
26	В	Данных стало больше, методы решения остались такими, как и в прошлых годах, но для обработки данных нужно знать структуры или	8,7	3,3	3,7	0,4	1	5

№ задания в КИМ	Уровень сложности задания	Изменения в задании КИМ	Средний % выполнения			Разность, % 2024 и 2023гг	2023 открытый вариант	2024 открытый вариант
			2022	2023	2024			
		использовать несколько пар (одной пары недостаточно), адаптировать сортировку. При этом есть возможность решить с помощью табличных технологий.						
27	В	Условие задания поменялось, задание на последовательности, необходим опыт решения задач динамического программирования (префиксных сумм, минимумов, максимумов), для нахождения эффективного решения применить метод бинарного поиска.	1,2	2,5	2,1	-0,4	3	2

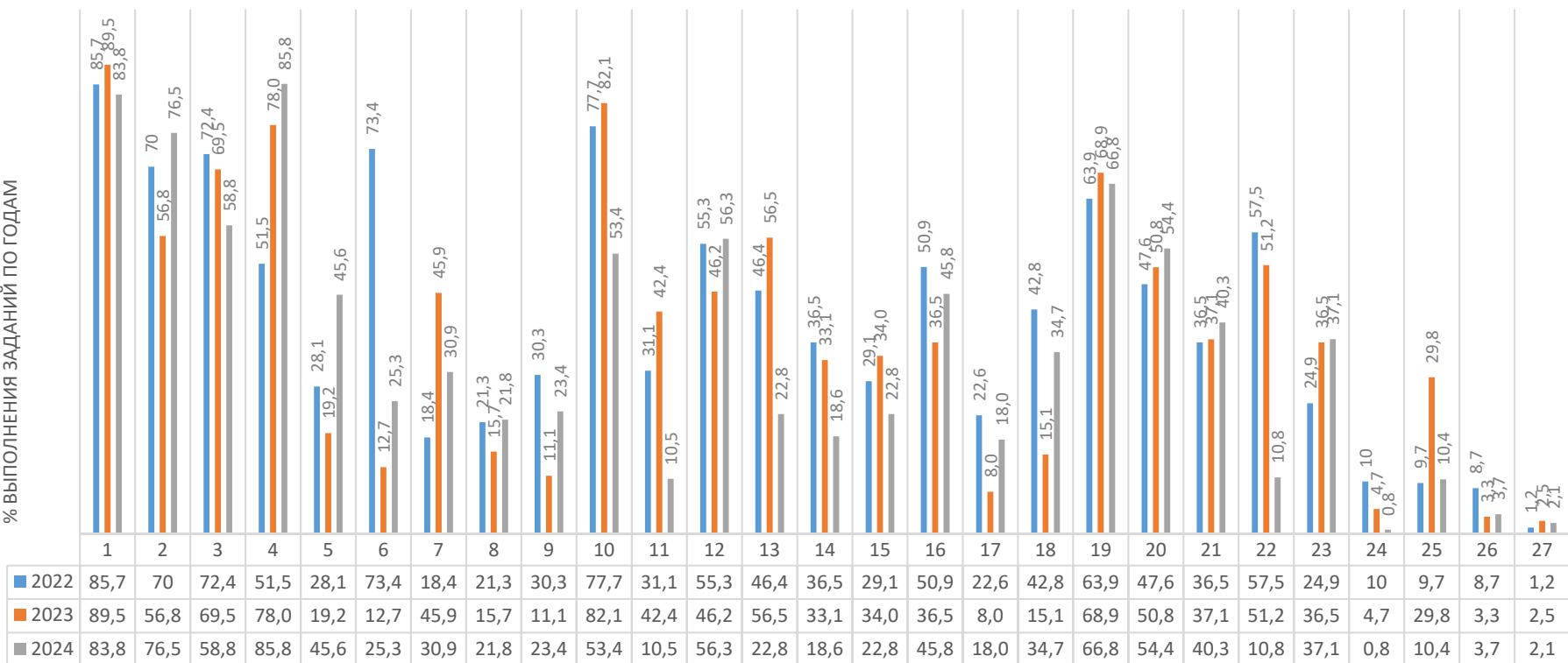
Заметим, что в заданиях, где изменение произошло в сторону усложнения, проценты выполнения заданий снизились во всех типах и уровнях сложности задач, это 11 заданий из 27 (5 заданиях базового уровня, 2 повышенного уровня, 4 высокого уровня сложности). Это свидетельствует о недостаточной сформированности метапредметных компетенций и математической базы, так как в этом году в данных заданиях усилилось метапредметное составляющее и задания напрямую связаны со сформированностью математической базы.

РАЗНОСТЬ % ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ 2024 ГОДА ПО СРАВНЕНИЮ С 2023 ГОДОМ



СРЕДНИЙ % ВЫПОЛНЕНИЯ

% ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ГОДАМ



1.2. Анализ выполнения заданий КИМ

1.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	83,8	61,6	89,6	97,2	97,4
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	76,5	38,4	87,5	97,6	97,4
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	58,8	30,8	65,3	75,2	92,1
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	85,8	65,7	91,7	96,9	97,4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
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	Б	45,6	9,2	44,8	84,6	97,4
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	25,3	5,1	21,3	49,2	89,5
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	30,9	2,9	26,4	65,4	94,7
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	21,8	2,9	12,5	54,7	86,8
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	23,4	1,3	13,9	60,2	92,1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	53,4	28,3	55,4	74,8	92,1
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	10,5	1,3	6,6	26,0	36,8
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	56,3	13,3	60,5	94,5	97,4
13	Умение использовать маску подсети	П	22,8	0,3	14,2	59,1	86,8
14	Знание позиционных систем счисления	П	18,6	0,6	5,1	57,1	97,4
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	22,8	1,3	12,3	60,6	94,7
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	45,8	6,0	42,9	93,3	97,4
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10– 15 строк) на языке программирования	П	18,0	0,0	4,4	56,7	97,4
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	34,7	4,4	30,0	72,8	94,7
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	66,8	29,2	75,0	92,1	94,7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	54,4	9,8	60,2	91,3	97,4
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	40,3	3,8	38,7	81,5	89,5
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	10,8	2,2	6,1	25,6	47,4
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	П	37,1	4,1	30,0	83,9	97,4
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	0,8	0,0	0,2	0,8	15,8
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	10,4	0,0	1,5	31,5	78,9
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	3,7	0,0	0,4	7,9	53,9
27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	2,1	0,0	0,0	4,3	32,9

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Наиболее сложные задания для участников КЕГЭ по информатике:

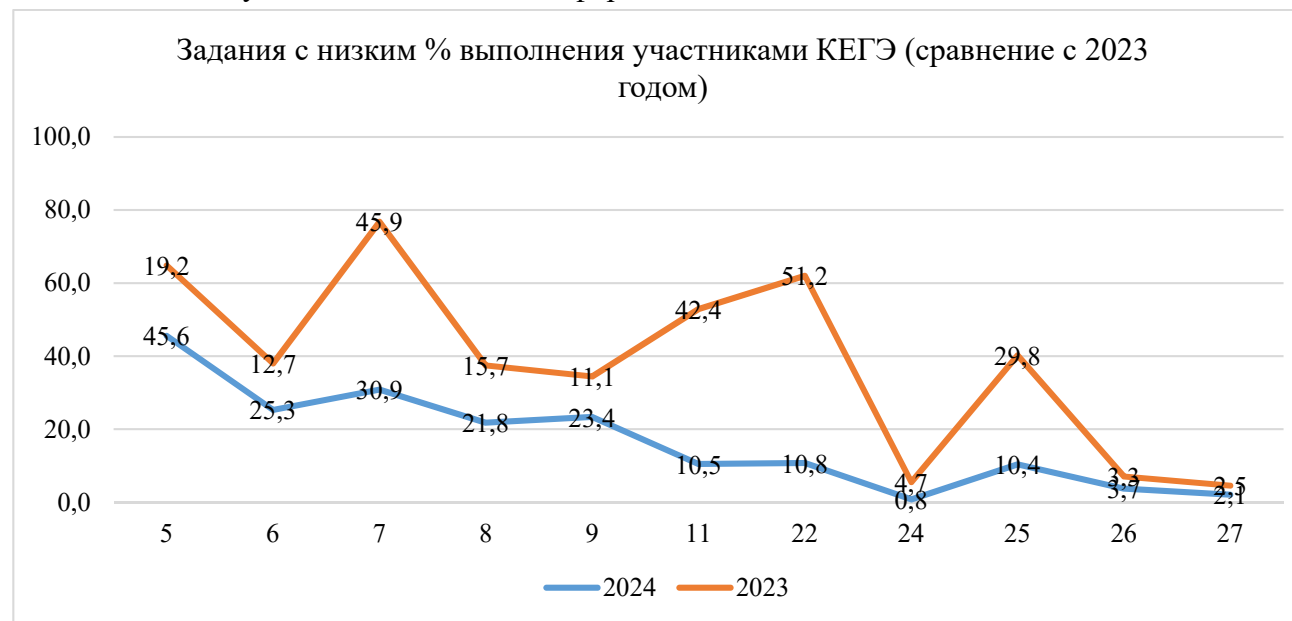


Таблица 2. Сравнительная динамика выполнения заданий с низким процентом выполнения за 2023-2024 гг.

№ задания	5	6	7	8	9	11	22	24	25	26	27
Уровень сложности	Б	Б	Б	Б	Б	П	П	В	В	В	В
2024	45,6	25,3	30,9	21,8	23,4	10,5	10,8	0,8	10,4	3,7	2,1
2023	19,2	12,7	45,9	15,7	11,1	42,4	51,2	4,7	29,8	3,3	2,5
Изменения	26,4	12,6	-15,1	6,1	12,3	-31,9	-40,5	-4,0	-19,4	0,4	-0,4

○ *Задания с наименьшими процентами выполнения:*

○ *задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50%):*

1) **Задание №5** (базовый уровень) согласно кодификатору и спецификации КИМ КЕГЭ 2024 года проверяет 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. Средний процент выполнения 45,6%, по сравнению с 2023 годом процент увеличился на 26,4. Повышение обуславливается, тем что обучающиеся научились применять навыки программирования при решении данного задания. В этом задании для тех, кто пишет программы на языке python есть преимущество.

2) **Задание №6** (базовый уровень) проверяет определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Средний процент выполнения 25,3% (12,7% - в 2023 году) - пошаговое построение фигуры в Кумире или на листе, нарисовать и посчитать точки, по сравнению с прошлым годом значительно повысился процент выполнения.

3) **Задание №7** (базовый уровень) проверяет умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации. Процент выполнения 30,9% (45,9% - в 2023 году), по сравнению с прошлым годом значительно понизился.

4) **Задание №8** (базовый уровень) определяет знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации. Процент выполнения 21,8% (15,7% - в 2023 году), по сравнению с прошлым годом повысился. Повышение обуславливается, тем что обучающиеся научились применять навыки программирования при решении данного задания.

5) **Задание №9** (базовый уровень) направлено на проверку умения обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, выполняется с использованием прилагаемых файлов. Процент выполнения 23,4 % (11,1% - в 2023 году), увеличение на 12,3%. Задание не поменялось с прошлого года.

○ *задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15):*

1) **Задание №11** (повышенный уровень) проверяет умение подсчитывать информационный объём сообщения. Процент выполнения 10,5% (42,4% - в 2023 году). Понижение объясняется не знанием терминов теоретической информатики.

2) **Задание №22** (повышенный уровень) проверяет умение работать с таблицами, выполнение параллельных процессов. Процент выполнения 10,8%, снижение на 40,5 %.

3) **Задание №24** (высокого уровня) проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Процент выполнения 0,8% (4,7% - в 2023 году, понижение на 3,9%), условие задания поменялось, при решении задания есть большое преимущество у языка программирования python.

4) **Задание №25** (высокого уровня) проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации. Процент выполнения 10,4% (29,8% - в 2023 году, понижение на 19,4%).

5) **Задание №26** (высокого уровня) проверяет умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Процент выполнения 3,7% (3,3% - в 2023 году, понижение на 0,4%), задание сложное с олимпиадным уровнем, требует использование компаратора для сортировки и специальных конструкций структур или пар.

6) **Задание №27** (высокого уровня) проверяет умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей. Процент выполнения 2,1% (2,5%- в 2023 году, понижение 0,4%), условие задания поменялось, для нахождения эффективного решения необходим опыт решения задач динамического программирования и знание метода бинарного поиска.

В заданиях базового уровня во всех группах затруднения вызвали задания №5, №6 (на алгоритмы), №7 (на измерение объема информации), №8 (на измерение количества информации), №9 (на обработку табличной информации). При этом по сравнению с прошлым годом во всех группах наблюдается повышение процента выполнения в заданиях №6, №8, №9, понижение в задании №7. Отметим ухудшение процента выполнения задания №10 (на обработку текстовой информации) для группы не преодолевших минимальный балл на 35,3%, от минимального до 60 т.б. на 29,8%, от 61 до 80 т.б. на 16,5%, для группы от 81 до 100 т.б. на 6,4%. Сложившаяся ситуация объясняется также непривычной формулировкой, объемным текстом и недостаточным вниманием при выполнении математических подсчетов. Эти задания комплексно проверяют предметную и метапредметную подготовку выпускников к экзамену, вполне доступно для решения всеми группами участников КЕГЭ.

В заданиях повышенного уровня затруднения вызвали задания №11, №14, №15, №22, где по сравнению с прошлым годом понизился процент выполнения во всех рассматриваемых группах. Задания №11, №14, №15 из основ теоретической информатики, разделы «Системы счисления», «Основы логики», «Теория информации», тесно связанные с математикой, с метапредметной способностью к логическому мышлению. Задание №22 на умение работать с таблицами, выполнение параллельных процессов, задание было введено в прошлом году. Отметим задание №13 на умение использовать маску подсети, задание новое. Не все ребята смогли выполнить данное задание. Процент выполнения составил 22,8%, в группе не преодолевших порог задание выполнили только 0,3%, в группе от минимального до 60 т.б. – 14,2%.

Самыми затруднительными являются задания №24, №25, №26, №27 – задания высокого уровня сложности на тему «Программирование», в которых требуется разработка алгоритма и написание программы для обработки символьной информации (задание №24), числовой информации (задание №25), обработки числовой информации с использованием сортировки (задание №26), и обработки числовой информации, где существенное внимание уделяется эффективности алгоритма (задание №27). Отдельные задания из этой группы можно решать с помощью электронных таблиц. Конкретный способ решения выбирает участник. Для решения всех перечисленных заданий участник должен иметь опыт программирования и разработки алгоритмов. Слабые участники значительно хуже справились (или совсем не справились) с этими заданиями по сравнению с учениками с высокими тестовыми баллами. Ни один участник из группы не преодолевших

минимальный порог не выполнил ни одно из этих заданий. В каждой группе ухудшение процента выполнения задания по заданиям №24, №25 и №27, улучшение №26 по сравнению с прошлым годом, таким образом самым сложным заданием для групп от минимального до 60 т.б., от 61 до 80 т.б. является №25 (ухудшение на 16,1% и 34,8%), для группы от 81 до 100 т.б. задание №24 (ухудшение на 41,8%).

Таблица 3

№ задания	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24	0	0,2	-6,2	-41,8
25	-2,3	-16,1	-34,8	-18,1
26	-0,2	0,1	3,9	13
27	0	-0,1	2,1	-3,5

Прочие результаты статистического анализа

- о успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:

Наиболее успешно усвоенные задания базового уровня №2 (76,5%), №4 (85,8%), №19 (66,8%), повышенного уровня №16 (45,8%), №18 (34,7%), наблюдается положительная динамика выполнения данных заданий по сравнению с прошлым годом во всех рассматриваемых групп участников. Отметим задание повышенной сложности №17, где наблюдается улучшение процента выполнения на 10% (с 8% на 18%) для групп от минимального до 60 т.б. на 4,2%, от 61 до 80 т.б. - 39,7%, для группы от 81 до 100 т.б. – 24,7%. В задании №17 повышенного уровня сложности требуется разработать алгоритм и написать программу для обработки числовой последовательности, заданной в файле.

1.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Статистический анализ выполнения заданий КИМ результатов экзамена по информатике позволил выделить ряд заданий, вызвавших наибольшие сложности у участников экзамена.

Приведен содержательный разбор заданий, вызвавших наибольшие сложности участников экзамена, на основе материалов открытого в регионе **варианта 355**.

Задание №5

На 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. Задание **базового** уровня.

Содержание задания:

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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;

б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

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

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите максимальное число R , которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что N не больше 12. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение: Задание можно решить аналитически, также можно написать программу.

Поскольку находим максимальное R , то число N должен быть нечётным, так как при нечётном добавляются три разряда, слева один, справа два, а при четном только два разряда. Наибольшее $N = 11 = 1011_2$, получим $R = 101101_2$, это $R = 109$.

Ответ: 109.

Типичные ошибки при выполнении:

- арифметические ошибки при переводе с одной системы счисления в другую;
- невнимательное прочтение условия заданий, могут найти вместо максимума минимум;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Одной из существенных причин является неумение работать с длинными текстами, содержащими несколько условий. Также важно отметить, что это задание также достаточно легко решается с помощью программирования, при том, что решение методом рассуждений приводит к большему количеству ошибок из-за необходимости одновременного учета нескольких условий.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Педагогам и выпускникам необходимо разбирать несколько вариантов решения заданий разными способами, анализируя их особенности, некоторые типы заданий решаются аналитически, а некоторые с помощью программирования.

Задание №6

На определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Задание **базового** уровня.

Содержание задания:

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо t** (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 27 Направо 90 Вперёд 12 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 3 [Вперёд 83 Направо 90 Вперёд 77 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого объединения.

Решение:

Нарисуем фигуры на Кумире:

```
1 использовать Черепаха
2 алг
3 нач
4 . опустить хвост
5 . нц 3 раз
6 . . вперед(27)
7 . . вправо(90)
8 . . вперед(12)
9 . . вправо(90)
0 . кц
1 . поднять хвост
2 . вперед(4)
3 . вправо(90)
4 . вперед(6)
5 . влево(90)
6 . опустить хвост
7 . нц 3 раз
8 . . вперед(83)
9 . . вправо(90)
0 . . вперед(77)
1 . . вправо(90)
2 . кц
3 кон
```

Получаем объединение прямоугольников с учетом пересечения количество точек равно: $84*78 + 28*13 - 7*24 = 6552 + 364 - 168 = 6748$.

Нужно учитывать границы, поэтому длинам сторон добавляем 1.

Ответ: 6748.

Типичные ошибки при выполнении:

- вместо объединения находят пересечение фигур;
- не учитывают границы фигур;
- невнимательное прочтение условия заданий.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Причиной ошибки является неумение работать с длинными текстами, ошибки по невнимательности. Нет понимания объединения и пересечения множеств. Задание можно выполнить аналитически, но в этом нужно учитывать границы областей.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Разбор заданий, связанных с понятием множеств и операциями с ними. Решение заданий разными способами и анализ преимуществ каждого из них.

Задание №7

На умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации. Задание **базового** уровня.

Содержание задания:

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1280×960 пикселей, используя палитру из 2048 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 96 468 992 бит/с. Каково максимально возможное число снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 132 секунд?

В ответе запишите целое число.

Решение:

Количество цветов $2048 = 2^{11}$, значит требуется 11 бит для хранения 2048 цветов для одного пикселя фотографии. $1280 * 960 * 11$ – размер одной фотографии. Обозначим через n – количество фотографий в одном пакете, тогда $n * 1280 * 960 * 11 / 96468992$ не более 132 секунд, отсюда, $n \leq 942,08$ штук. А наибольшее количество $n = 942$.

Ответ: 942.

Типичные ошибки при выполнении:

- арифметические ошибки;
- неверное вычисление времени, скорость делят на объём фотографии;
- незнание теории кодирования изображения, нахождение количества бит для одного цвета;
- невнимательное прочтение условия заданий.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Причиной ошибки является незнание теории кодирования изображений, нахождение количества минимального количества бит для хранения одного изображения, допускают арифметические ошибки, при нахождении точного ответа необходимо использовать калькулятор.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Разбор различных заданий, нахождение общего объема, скорости и времени передачи данных. Решение заданий разными способами и анализ преимуществ каждого из них.

Задание №8

На знание о методах измерения количества информации. Задание **базового** уровня.

Содержание задания:

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Ф, О, К, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ККККК
2. ККККО
3. ККККС
4. ККККУ
5. ККККФ
6. КККОК

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое не содержит букв Ф и содержит ровно две буквы У?

Решение:

Задание решается переборным способом, приведем решение на языке C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
```

```

int i, j, k, l, m, n1 = 0, n2, k1, ans;

for (i = 0; i < 5; i++)
    for (j = 0; j < 5; j++)
        for (k = 0; k < 5; k++)
            for (l = 0; l < 5; l++)
                for (m = 0; m < 5; m++)
                    {
                        n1++;
                        n2 = 0; k1 = 0;
                        if (i == 4) n2++;
                        if (j == 4) n2++;
                        if (k == 4) n2++;
                        if (l == 4) n2++;
                        if (m == 4) n2++;
                        if (i == 3) k1++;
                        if (j == 3) k1++;
                        if (k == 3) k1++;
                        if (l == 3) k1++;
                        if (m == 3) k1++;
                        if (n2 == 0 and k1 == 2) ans = n1;
                    }
cout << ans;
return 0;
}

```

Ответ: 2313.

Типичные ошибки при выполнении:

- арифметические ошибки;
- невнимательное прочтение условия заданий;

- непонимание условия;
- число не может начинаться с цифры 0;
- не учитывают то, что нумерация списка начинается с 1, а не с 0.
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Для правильного решения, необходимо иметь хороший уровень знаний по математике. При этом необходимо учесть, что первая цифра не может быть 0, для корректности числа. Также причинами неверного выполнения этого задания может быть неправильно понятое условие задачи.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Использовать на уроках информатики различные математические задания на комбинаторику и системы счисления, не ограничиваясь их простыми типами заданий, формируя у учеников умение видеть разные подходы к решению нестандартных задач, некоторые виды задач проще решить аналитические, а некоторые с помощью программирования.

Задание №9

На умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Задание **базового** уровня.

Содержание задания:

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

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Решение:

Открываем табличный редактор, вычисляем повторы:

	A	B	C	D	E	F	G
1	5	5	45	45	5	12	=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$F1;"="&A1)
2	123	69	87	69	69	87	1
3	39	83	39	73	39	73	3

Находим сколько раз повторяются трижды элементы:

```
=СЧЁТЕСЛИ(G1:L1;"=3")
```

Ищем строки, в которых есть одно число, которое повторяется трижды, остальные три числа различны:

```
=СЧЁТЕСЛИ(G1:L1;"=1")
```

K	L	M	N	O	P	Q
3	1	3		1	=ЕСЛИ(И(M1=3;N1=3);1;0)	
3	2	3		1		
3	2	3		1		

Находим сумму трижды повторяющихся числе строки:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	=СУММЕСЛИ(G1:L1;"=3";A1:F1)
2	123	69	87	69	69	87	1	3	2	3	3	2	3	1	0	207
3	39	83	39	73	39	73	3	1	3	2	3	2	3	1	0	117
4	166	143	91	51	51	166	2	1	1	2	2	2	0	2	0	0

Далее, ищем сумму неповторяющихся чисел строки:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	F
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	=СУММЕСЛИ(G1:L1;"=1";A1:F1)	
2	123	69	87	69	69	87	1	3	2	3	3	2	3	1	0	207		123
3	39	83	39	73	39	73	3	1	3	2	3	2	3	1	0	117		83
4	166	143	91	51	51	166	2	1	1	2	2	2	0	2	0	0		234
5	23	23	182	91	91	23	3	3	1	2	2	3	3	1	0	69		182

Вычисляем строки, удовлетворяющие последнему условию:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	12	=если(P1*P1>Q1*Q1;1;0)		
	123	69	87	69	69	87	1	3	2	3	3	2	3	1	0	207	123			
	39	83	39	73	39	73	3	1	3	2	3	2	3	1	0	117	83			
	166	143	91	51	51	166	2	1	1	2	2	2	0	2	0	0	234			

И последняя формула – это нахождение строк, которые подходят двум условиям задания.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3		1	0	15	12	1	=O1*R1
2	123	69	87	69	69	87	1	3	2	3	3	2	3		1	0	207	123	1	
3	39	83	39	73	39	73	3	1	3	2	3	2	3		1	0	117	83	1	
4	166	143	91	51	51	166	2	1	1	2	2	2	0		2	0	0	234	0	

Суммируем все элементы столбца S, получаем ответ 273.

Ответ: 273.

Типичные ошибки при выполнении:

- неверный выбор функций и формул в электронных таблицах, вследствие чего получаются вычислительные ошибки;
- неверное использование логических операций;
- невнимательное прочтение условия заданий;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Недостаточный уровень знаний в применении табличных технологий, незнание приемов работы с функциями и ошибки при их использовании. Для успешного выполнения этого задания нужно уметь формулировать сложные логические условия, содержащие логические операции «И» и «ИЛИ», одновременно используя редактор электронных таблиц, а также знать элементарные сведения из школьного курса математики. Выпускники, не справившиеся с заданием, не смогли сформулировать логическое условие.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Использование на уроках и в индивидуальной работе с учениками практических заданий на электронные таблицы с применением разнообразных формул и функций, развитие логики.

Задание №11

На умение подсчитывать информационный объём сообщения. Задание **повышенного** уровня сложности.

Содержание задания:

На предприятии каждой изготовленной детали присваивается серийный номер, состоящий из 248 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 75 600 серийных номеров требуется более 16 Мбайт памяти. Определите **минимально** возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Решение:

Более $16 * 1024 * 1024 / 75600 = 221,92$ байтов должен весить один серийный номер. Значит, в целых байтах получим 222 байта. $222 * 8$ в битах. Тогда на один символ не менее $222 * 8 / 248 = 7,16$ битов, в целых числах 8 битов на один символ. Поскольку нужно определить мощность алфавита, то 8 битами может закодировать от 129 до 256 символов. Значит, минимальная мощность алфавита равна 129.

Ответ: 129.

Типичные ошибки при выполнении:

- арифметические ошибки в заданиях на измерение количества информации, не знание определения мощности;
- неверное применение законов и методов теории информации;
- невнимательное прочтение условия заданий;
- неверное нахождение промежутка ответов для мощности алфавита;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Одной из существенных причин является незнание теории количества информации, в частности, нахождение мощности алфавита, при этом нужно учитывать, что ответов может быть несколько.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Педагогам и выпускникам необходимо разбирать несколько вариантов решения заданий разными способами, анализируя их особенности.

Задание №22

На построение математических моделей для решения практических задач. Задание **повышенного** уровня сложности.

Содержание задания:

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. **Приостановка выполнения процесса не допускается.** Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Таблица 4. Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

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

Решение: Открываем табличный редактор, построим диаграммы предшествования процессов, поскольку время окончания работы всех процессов минимально, то если двигаем процессы вправо, не можем выйти за время 36 секунд.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN			
1	ID процесса B	Время выполнени я процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
2	101	15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																									
3	102	14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																									
4	103	3	101;102															1	1	1																							
5	104	3	103																			1	1	1																			
6	105	15	103																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
7	106	11	104																				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
8	107	1	105;106																																						1		
9	108	2	107																																						1	1	
10	109	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1																																
11	110	14	109										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	111	6	109																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	112	13	110;111																								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	113	8	111																								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15				1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
16																						13																					

Значит, максимально можем двигать на одну ячейку. И получаем ответ 13.

Ответ: 13.

Типичные ошибки при выполнении:

- невнимательное прочтение условия заданий;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Недостаточный уровень знаний в применении электронных таблиц, незнание приемов работы с функциями и ошибки при их использовании.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Использование на уроках больше практических заданий на электронные таблицы с применением разнообразных формул и функций, в том числе, в нестандартной формулировке. Развитие логики. Требуется внимание в работе с информацией, в данном случае, с большим массивом информации, представленной в виде электронных таблиц, умение четко оформить решение и еще раз сопоставить его с требованиями задания.

Задание №24

На умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Задание **высокого** уровня сложности.

Содержание задания:

Текстовый файл состоит из цифр 0, 7, 8, 9 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.

Решение на python:

```
f = open('24.txt', 'r')
s = f.read()
s = s.replace('-', '*')
a = s.split('*')
st = ""
mx = 0
for i in range(len(a)):
    if a[i] != "" and a[i][0] != '0':
        if st != "":
            st = st + '*' + a[i]
        else:
            st = a[i]
        if st.find('*') != -1:
            mx = max(mx, len(st))
    else:
        if a[i] != "" and a[i][0] == '0':
```

```
a[i] = a[i].rstrip('0')
st = a[i]
else:
    st = "
print(mx)
```

Ответ: 103.

Типичные ошибки при выполнении:

- неумение работать со строками;
- незнание инструментов и языков программирования для работы с символами;
- неумение создавать программы для реализации сложных математических алгоритмов;
- невнимательное прочтение условия заданий;
- непонимание условия заданий и формализации требуемых условий.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Для решения заданий высокого уровня сложности требуется хорошая математическая подготовка, развитое логическое мышление в сочетании с достаточными навыками программирования. Основная ошибка в данном задании вызвана тем, что не учтены все условия нужной последовательности, т.е. ошибка в алгоритме решения задачи. Также ошибки могут быть при написании программы в связи с недостаточным уровнем знаний и практики использования конкретного языка программирования. По языкам программирования большое преимущество имеет язык программирования python, метод split() разделяет строки, в других языках такого метода нет, поэтому программа получается объемной и нужно писать достаточно много условий, не допуская ошибок.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Больше отрабатывать на практике базовые приемы программирования со строчными данными, как в формате урочной работы, так и индивидуальной работы с учениками с поддержкой онлайн-ресурсов. Проводить детальный анализ верных и неверных алгоритмов, акцентируя внимание на типичных ошибках. Работать над метапредметными умениями - внимательно читать задание, четко анализировать условие, аккуратно оформлять и перепроверять решение.

Задание №25

На умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации. Задание **высокого** уровня сложности.

Содержание задания:

Пусть R – сумма различных натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых R оканчивается на цифру 9.

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

Например, для числа 20 $R = 2 + 4 + 5 + 10 = 21$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Решение:

```
#include <iostream> //25
using namespace std;
int M(int a)
{
    int m = 0, i;
    for (i = 2; i * i < a; i++) {
        if (a % i == 0) m += i + a / i;
    }
    if (i * i == a) m += i;
    return m;
}
int main() {
    int n = 500000, k = 0;
    while(k < 5)
    {
        if (M(n) % 10 == 9)
        {
            cout << n << " " << M(n) << endl;
```

```
    k++;  
    }  
    n++;  
    }  
    return 0;  
}
```

Ответ:

500014 250009

500038 495289

500040 1170359

500054 250029

500058 667289.

Типичные ошибки при выполнении:

- неумение создавать программы для обработки целочисленной информатики
- невнимательное прочтение условия заданий;
- неумение создавать программы для реализации нахождения суммы нетривиальных делителей;
- непонимание условия заданий и формализации требуемых условий.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Для решения заданий высокого уровня сложности требуется хорошая математическая подготовка, развитое логическое мышление в сочетании с достаточными навыками программирования. Основная ошибка в данном задании вызвана тем, что не учтены все условия, т.е. ошибка в алгоритме решения задачи. Также ошибки могут быть при написании программы в связи с недостаточным уровнем знаний и практики использования конкретного языка программирования.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Больше отрабатывать на практике базовые приемы программирования числовыми данными. Проводить детальный анализ верных и неверных алгоритмов, акцентируя внимание на типичных ошибках. Работать над метапредметными умениями - внимательно читать задание, четко анализировать условие, аккуратно оформлять и перепроверять решение.

Задание №26

На умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Задание **высокого** уровня сложности.

Содержание задания:

Каждый кандидат в отряд космонавтов проходит 3 испытания, за каждое из которых можно получить от 0 до 100 баллов. Кроме того, можно получить дополнительно от 0 до 10 баллов по итогам собеседования. Каждому кандидату присваивается уникальный идентификационный номер (ID) – натуральное число, не превышающее 100 000. В отряде имеется фиксированное число мест, на которые кандидаты зачисляются в порядке убывания их номера в рейтинговом списке. Рейтинговый список формируется по убыванию суммы набранных баллов, включая баллы за собеседование. При равенстве сумм баллов в рейтинговом списке выше стоит участник с большими баллами за собеседование, а при равенстве и этих баллов – с меньшим ID. Минимальная сумма баллов, с которой зачисляются в отряд все, её набравшие, называется проходным баллом. Гарантируется, что всегда есть участники, набравшие проходной балл. Если после зачисления всех кандидатов с проходным баллом в отряде остались места, на которые претендуют несколько кандидатов с одинаковой суммой баллов, то такая сумма баллов называется полупроходным баллом, в противном случае полупроходной балл отсутствует. В ответе запишите два целых числа: сначала ID кандидата, который последним из рейтингового списка набрал проходной балл, затем количество кандидатов, набравших полупроходной балл. Если полупроходной балл отсутствует, то второе число в ответе должно быть равно нулю.

Входные данные В первой строке входного файла находятся два натуральных числа, не превышающих 10 000, через пробел: число N – количество кандидатов и число K – количество мест в отряде. В следующих N строках находятся по 5 чисел через пробел: ID кандидата (натуральное число, не превышающее 100 000) и четыре целых неотрицательных числа – сначала результаты испытаний, затем результат собеседования.

Выходные данные Два числа: сначала ID кандидата, который последним из рейтингового списка набрал проходной балл, затем количество кандидатов, набравших полупроходной балл.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
6 4
4 80 80 80 0
7 50 80 100 10
11 80 80 70 10
10 100 100 100 2
6 90 90 90 9
2 70 80 80 8
```

При таких исходных данных рейтинговый список из ID составлен следующим образом: 10 6 7 11 4 2. Два кандидата с баллами 302 и 279 зачислены, проходной балл 279. На оставшиеся два места претендуют три человека, набравшие по 240 баллов, хотя из троих будут зачислены только двое. Таким образом, 240 – полупроходной балл.

Ответ: 6 3.

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

Рассмотрим решение на C++:

```
#include<bits/stdc++.h>
```

```
#define int long long
```

```
using namespace std;
```

```
struct cnd{
```

```
    int id, a, b;
```

```
    cnd(){
```

```
    }
```

```
    cnd(int id0, int a0, int b0){
```

```
        id = id0;
```



```
    a = a0;
    b = b0;
}
};
```

```
signed main(){
    freopen("26.txt", "r", stdin);
    int n, k;
    cin >> n >> k;
    vector<cnd> a(n);
    for(int i = 0; i < n; i++){
        int id, a0, b, c, d;
        cin >> id >> a0 >> b >> c >> d;
        a[i] = cnd(id, a0 + b + c, d);
    }
    sort(a.begin(), a.end(), [](cnd &a, cnd &b){
        if(a.a + a.b == b.a + b.b){
            if(a.b == b.b){
                return a.id < b.id;
            } return a.b > b.b;
        }
        return (a.a + a.b) > (b.a + b.b);
    });
    int answ1, answ2, last = a[0].a + a[0].b, cnt = 1;
    for(int i = 1; i < n; i++){
        if(a[i].a + a[i].b == last){
            cnt += 1;
        }else{
            last = a[i].a + a[i].b;
        }
    }
}
```

```

if(k >= cnt){
    k -= cnt;
    cnt = 1;
    answ1 = a[i - 1].id;
}else if(k == cnt){
    k = 0;
    answ1 = a[i - 1].id;
    break;
}else{
    answ2 = cnt;
    break;
}
}
}
cout << answ1 << " " << answ2;
}

```

Ответ: 45539 127.

Типичные ошибки при выполнении:

- неверное применение методов сортировки в программах;
- неверное использование структур данных в программах (например, структур, пар, векторов, массивов);
- неумение создавать программы для обработки целочисленной информатики;
- неумение создавать программы для реализации сложных математических алгоритмов;
- невнимательное прочтение условия заданий;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.
- непонимание условия заданий и формализации требуемых условий.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Для решения заданий высокого уровня сложности требуется хорошая математическая подготовка, развитое логическое мышление в сочетании с достаточными навыками программирования. Для решения следует использовать конструкцию пар, структуры данных, специальную сортировку с компаратором для данной структуры. С

применением только пар программа была бы длиннее и нужно было использовать не одну пару векторов, а как минимум две пары. Не все учащиеся с ними знакомы, поскольку структуры данных и алгоритмы работы с ними относятся к алгоритмам решения олимпиадных задач по программированию и не всегда изучаются даже на уроках углубленного курса информатики. А также заметим, что файл, используемый в данном задании не имеет очень большого объема, то задание можно решать с применением табличных технологий (специальных сумм и фильтрацией сортировкой данных).

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Изучение различных алгоритмов разработки данных. Освоение методик и схем, при помощи которых ученик находит новые способы решения задач, вырабатывает нестандартные планы достижения цели, оптимизирует ресурсы.

Задание №27

На умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей. Задание **высокого** уровня сложности.

Содержание задания:

Пусть S – последовательность из N целых чисел, пронумерованных подряд начиная с 1. Обозначим $S(L, R)$ подпоследовательность, состоящую из идущих подряд элементов, входящих в S , начиная с элемента с номером L и заканчивая элементом с номером R включительно. Требуется найти такую подпоследовательность $S(L, R)$ максимальной длины, что сумма её элементов положительна и чётна. Гарантируется, что хотя бы одна подпоследовательность требуемого вида существует.

В ответе укажите длину искомой подпоследовательности.

Входные данные Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число N ($5 \leq N \leq 10\,000$) – количество целых чисел. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число, значение которого по модулю не превышает 1000. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

6
–20
–3
8
–4

5

-10

При таких входных данных $L = 2$, $R = 5$. Сумма подпоследовательности равна $((-3) + 8 + (-4) + 5) = 6$. Ответом является длина этой подпоследовательности, равная 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла B **не следует** использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Решение: Не эффективное решение (только ответ задания А) можно получить перебором, за квадрат, нужно перебрать левую и правую границы, при этом нужно знать префиксные суммы. В прошлом году достаточно было перебрать данные, в этом году нужно знать дополнительно метод решения с помощью префиксных сумм.

Для полного решения задания на два балла рассмотрим эффективное решение на C++:

```
#include<bits/stdc++.h>
#define int long long

using namespace std;

signed main(){
    freopen("27_A.txt", "r", stdin);
    int n, answ = 0;
    cin >> n;
    vector<int> a(n), p(n + 1), mn(n + 1), mc(n + 1);
    for(auto &i : a) cin >> i;
    p[0] = 0;
    mn[0] = 1e18;
    mc[0] = 1e18;
    for(int i = 1; i <= n; i++){
```

```

p[i] = p[i - 1] + a[i - 1];
mn[i] = mn[i - 1];
mc[i] = mc[i - 1];
if (abs(p[i]) % 2 == 0) mc[i] = min(mc[i - 1], p[i]);
else mn[i] = min(mn[i - 1], p[i]);
}
for(int i = 1; i <= n; i++){
    int l = 1, m, r = i;
    while(r - l > 1){
        m = (l + r) / 2;
        if(p[i] % 2 == 0){
            if(mc[m] <= p[i]){
                r = m;
            }else{
                l = m;
            }
        }else{
            if(mn[m] <= p[i]){
                r = m;
            }else{
                l = m;
            }
        }
    }
    if(p[i] - p[r - 1] > 0){
        answ = max(answ, i - r + 1);
    }
}
cout << answ;

```

}

Для решения эффективным способом использовали динамическое программирование, метод бинарного поиска для префиксных сумм. Задачи прошлых лет (2022, 2023) решались линейным алгоритмом префиксными суммами. Задача усложнилась тем, что используем метод бинарного поиска – метод олимпиадного программирования.

Поскольку файл В достаточно большой, на второй ответ по времени не успели бы получить, используя язык C++. Таким образом задача полностью решается только эффективно. То есть, если в задании прошлого года могли заранее запустить неэффективное решение полным перебором и менее за два часа могли получить ответ на C++, то в этом году ответ по времени мы не получим.

По языкам программирования преимущества нет.

Ответ: А: 5983 В:1201278.

Типичные ошибки при выполнении:

- неверное использование структур данных в программах (например, векторов);
- неумение создавать программы для обработки целочисленной информатики;
- незнание инструментов, алгоритмов и языков программирования для работы последовательностями чисел;
- неумение создавать программы для реализации сложных математических алгоритмов;
- непонимание условия заданий и формализации требуемых условий;
- невнимательное прочтение условия заданий;
- решение заданий по шаблону, без учета изменений в формулировках условий и самих вопросов.

Анализ возможных причин получения выявленных типичных ответов: Для решения заданий высокого уровня сложности требуется хорошая математическая подготовка, развитое логическое мышление в сочетании с достаточными навыками программирования. Задание такого типа можно отнести к олимпиадному уровню, т.к. алгоритм префиксных сумм, алгоритм бинарного поиска не всегда разбирается в курсе информатики даже в профильном курсе. Большинству учащихся не хватило времени, чтобы осмыслить и решить это задание с непривычной формулировкой, требующее высокого уровня алгоритмического мышления и программирования.

Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников: Задания столь высокого уровня сложности не разбирают в рамках обычных уроков информатики, поэтому основной рекомендацией может быть обеспечение учителем целевой подборки учебных материалов с использованием интернет ресурсов, включая видеоматериалы, для дополнительной самостоятельной работы при подготовке к экзамену. А также дополнительные консультации с наиболее способными учениками, претендующими на 100-балльные результаты.

1.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны, в частности, отражать овладение универсальными учебными познавательными действиями: познавательные УУД (базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работа с информацией), коммуникативные УУД (общение), регулятивными УУД (самоорганизация, самоконтроль). Самостоятельно определять цели деятельности, выбирать успешные стратегии, владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, решать проблемы, критически оценивать и интерпретировать информацию, использовать средства информационных и коммуникационных технологий, владеть навыками познавательной рефлексии все эти умения помогают обучающимся лучше справляться с различными типами задач и улучшают их общую подготовку в области информатики.

Основные метапредметные образовательные результаты, достигаемые в процессе подготовки школьников в области информатики:

- уверенная ориентация обучающихся в различных предметных областях при изучении школьных дисциплин таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;

- владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; построение логических цепочек рассуждений и т.д.,

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации (работа с текстом, гипертекстом, звуком и графикой в среде соответствующих редакторов; создание и редактирование расчетных таблиц для автоматизации расчетов и визуализации числовой информации в среде табличных процессоров; хранение и обработка информации в базах данных; поиск, передача и размещение информации в компьютерных сетях), навыки создания личного информационного пространства.

Процент выполнения следующих заданий демонстрирует недостаточную сформированность метапредметных результатов обучения:

- задание №5 – 45,6% (в 2023 году 19,2%, повышение на 26,4%, 2022 году –28,1%, снижение было на 8,9%) на 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;

- задание №6 – 25,3% (в 2023 году 12,7%, повышение на 12,6%) на определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов;

- задание №7 – 30,8% (в 2023 году 45,9%, понижение на 15,1%, в 2022 году 18,4%, повышение на 27,5%) на умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;

- задание №8 – 21,8% (в 2023 году 15,7%, повышение на 6,1%, в 2022 году – 21,3%, было снижение на 5,6%) на знание о методах измерения количества информации;

- задание №9 – 23,4% (в 2023 году 11,1%, повышение на 12,3%, в 2022 году – 30,3%, было снижение на 19,2%, таким образом по сравнению с 2021 годом снижение на 63.1%) на умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;

повышенного уровня сложности:

- задание №11 – 10,5% (в 2023 году – 42,4%, снижение на 31,9%) на умение подсчитывать информационный объём сообщения;

- задание №22 – 10,8% (в 2023 году – 51,2%, снижение на 40,4%) на построение математических моделей для решения практических задач;

высокого уровня сложности:

- задание №24 – 0,8% (в 2023 году – 4,7%, снижение на 3,9%, в 2022 году – 10,0%, был рост на 5,3%) на умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации;

- задание №26 – 3,7% (в 2023 году – 3,3%, снижение на 0,4%, в 2022 году – 8,7%, был рост на 5,4%) на умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;

- задание №27 – 2,1% (в 2023 году – 2,5%, снижение на 0,4%, 2022 году - 1,2%, было снижение на 1,2%) на умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Анализ метапредметных результатов обучения, влияющих на выполнение заданий КИМ базового уровня, показывает, что процент выполнения заданий №5,6,8 и 9 увеличился в сравнении с прошлым годом от 6,1% до 26,4%, за исключением задания №7, где процент выполнения снизился на 15,1%.

Анализ метапредметных результатов обучения, влияющих на выполнение заданий КИМ повышенного уровня показывает высокий процент снижения (31,9%) выполнения заданий №11 (31,9%) и №22 (на 40,4%). Также, наблюдаем и снижение процента выполнения заданий высокого уровня сложности №24,26,27 от 2,5% до 4,7%.

Анализ метапредметных результатов обучения, влияющих на выполнение заданий КИМ, указывает на несколько ключевых областей, где обучающиеся испытывают трудности:

Во-первых, это слабая сформированность навыков смыслового чтения, которые привели к неправильной трактовке поставленной задачи, которые в свою очередь повлекли к неправильному составлению плана реализации намеченного пути решения, во-вторых, слабый

уровень умения выбирать успешные стратегии в различных ситуациях, которая проявилось как неспособность разрабатывать, выстраивать, реализовывать алгоритмы для решения задач, в-третьих, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, включая работу с файлами, массивами, сортировку и обработку числовой и символьной информации.

Результаты свидетельствуют о необходимости усиления работы по улучшению метапредметных результатов посредством применения новых методов и подходов при обучении, а также использование, так и в пропедевтическом курсе, так и в предметном содержании метапредметных задач, которые доступны в открытом банке.

1.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

○ *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*

Итак, результаты ЕГЭ текущего года указывают на то, что следующие элементы содержания обучающимися усвоены на достаточном уровне:

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

1.5.1. Умение строить таблицы истинности и логические схемы;

3.5.2. Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;

1.5.3. Вычисление рекуррентных выражений;

1.5.2. Умение анализировать алгоритм логической игры;

1.6.3. Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации.

○ *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

В этом году наибольшую трудность для обучающихся составило задание 24 и 27, что говорит о недостаточной сформированности у обучающихся умения создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Недостаточно усвоены следующие элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ:

3.3.1. Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;

1.1.3. Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации;

3.4.1. Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;

3.4.3. Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных;

1.1.3. Умение подсчитывать информационный объем сообщения;

1.7.2. Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10– 15 строк) на языке программирования;

1.6.2. Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл;

1.5.3. Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации;

1.5.6. Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;

1.6.3. Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей;

○ ***Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)***

В 2024 г. в заданиях базового уровня №5, 6, 7, 8, 9 существенно понизился процент выполнения в сравнении с 2023 г., что показывает недостаточную сформированность умений определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации, обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах, знаний основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации.

Очевидно, что большинство экзаменуемых в достаточной степени усваивают темы, которые необходимы для решения заданий базового уровня, но изучают эти темы недостаточно глубоко, что влияет на выполнение заданий высокого уровня сложности. Кроме того, у экзаменуемых возникают проблемы с заданиями, при выполнении которых требуются не только знания основных элементов языка программирования, но и умение составлять и создавать собственные программы.

При подготовке к экзамену необходимо уделять внимание заданиям, связанным с более глубоким анализом различных ситуаций (в том числе на основе стандартных алгоритмов), элементам программирования, умению анализировать готовую программу и создавать собственную программу.

○ ***Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Республики Саха (Якутия) и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.***

Все мероприятия, включенные в дорожную карту в 2024 году, были реализованы. Однако в текущем году факт снижения показателей говорит о недостаточной эффективности проведенной работы. В связи с этим в наступающем учебном году с целью повышения качества обучения и подготовки к экзаменам необходимо на основе детального анализа результатов ЕГЭ выстроить продуманную системную методическую работу со всеми ОО, адресную помощь учителям, испытывающим трудности в методическом и предметном плане.