

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФНОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

» октябрь 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Задачи ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости:
эффективная методика обучения»**

Красноярск 2025

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Задачи ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости: эффективная методика обучения»

Форма обучения: заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
Срок обучения: 72 часа.

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Формы контроля
				Лекции	Практ. и семинарские занятия		
1.	Введение. Элементы языка Python для эффективного решения задач ЕГЭ по информатике. Обработка числовых данных, представленных в файле. Задача № 17	6	3	2	1	3	Зачет
2.	Алгоритмы управления исполнителем. Задача № 6. Задачи на комбинаторику. Задача № 8	6	3	2	1	3	Зачет
3.	Задачи на адресацию в компьютерной сети. Задача № 13. Обработка числовой информации, представленной в таблицах Задача № 9	6	3	2	1	3	Зачет
4.	Параллельные вычисления. Задача № 22. Алгоритмы для машины Тьюринга. Задача № 12	6	3	2	1	3	Зачет
5.	Обработка целочисленных данных. Поиск делителей. Оптимизация. Задача 25.	8	4	2	2	4	Зачет
6.	Обработка символьных строк. Задача № 24	12	6	3	3	6	Зачет
7.	Обработка данных с помощью сортировки. Задача № 26	16	8	4	4	8	Зачет
8.	Анализ данных. Задача № 27	10	5	2	3	5	Зачет
	Итоговая аттестация	2				2	Зачет
	ИТОГО	72	35	19	16	37	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Задачи ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости: эффективная методика обучения»

Категория слушателей: учителя информатики, работающие в общеобразовательных учреждениях, преподаватели вуза.

Срок обучения: 72 часа.

Форма обучения: заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 8–10 часов в неделю.

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия		
1.	Введение. Элементы языка Python для эффективного решения задач ЕГЭ по информатике. Обработка числовых данных, представленных в файле. Задача № 17	6	3	2	1	3	PO1–PO4
2.	Алгоритмы управления исполнителем. Задача № 6. Задачи на комбинаторику. Задача № 8	6	3	2	1	3	PO1–PO4
3.	Задачи на адресацию в компьютерной сети. Задача № 13. Обработка числовой информации, представленной в таблицах. Задача № 9	6	3	2	1	3	PO1–PO4
4.	Параллельные вычисления. Задача № 22. Алгоритмы для машины Тьюринга. Задача № 12	6	3	2	1	3	PO1–PO4
5.	Обработка целочисленных данных. Поиск делителей. Оптимизация. Задача № 25	8	4	2	2	4	PO1–PO4
6.	Обработка символьных строк. Задача № 24	12	6	3	3	6	PO1–PO4
7.	Обработка данных с помощью сортировки. Задача № 26	16	8	4	4	8	PO1–PO4
8.	Анализ данных. Задача № 27	10	5	2	3	5	PO1–PO4
	Итоговая аттестация	2				2	PO1–PO4
	ИТОГО	72	35	19	16	37	

Календарный учебный график
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Задачи ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости: эффективная методика обучения»

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Неделя	Общая трудоем- кость, ч	Виды занятий (количество часов)			
				Лекция	Практ. и семинарск ие занятия	СРС	Итоговый контроль
1.	Введение. Элементы языка Python для эффективного решения задач ЕГЭ по информатике. Обработка числовых данных, представленных в файле. Задача № 17	1	6	2	1	3	Зачет
2.	Алгоритмы управления исполнителем. Задача № 6. Задачи на комбинаторику. Задача № 8	2	6	2	1	3	Зачет
3.	Задачи на адресацию в компьютерной сети. Задача № 13. Обработка числовой информации, представленной в таблицах. Задача № 9	3	6	2	1	3	Зачет
4.	Параллельные вычисления. Задача № 22. Алгоритмы для машины Тьюринга. Задача № 12	4	6	2	1	3	Зачет
5.	Обработка целочисленных данных. Поиск делителей. Оптимизация. Задача № 25	5–6	8	2	2	4	Зачет
6.	Обработка символьных строк. Задача № 24	7–9	12	3	3	6	Зачет
7.	Обработка данных с помощью сортировки. Задача № 26	10–12	16	4	4	8	Зачет
8.	Анализ данных. Задача № 27	13–14	10	2	3	5	Зачет
	Итоговая аттестация	15	2			2	Зачет
	Итого		72	19	16	37	

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Анализ результатов ЕГЭ по информатике в Красноярском крае за последние пять лет выявил устойчиво низкий процент решаемости заданий №№ 6, 8, 9, 13, 17, 22, 24, 25, 26, 27. Кроме того, возможно, в перспективе серьезным вызовом станет обновленная задача № 12 из демоверсии ФИПИ 2026 года. Все вышеперечисленные задачи требуют глубокого понимания специфики и владения эффективными методами решения.

Данная программа повышения квалификации разработана специально для того, чтобы помочь учителям информатики закрыть эти проблемные зоны. В ходе обучения мы не только детально разберем алгоритмы и подходы к решению каждой из указанных задач, но и сфокусируемся на методике преподавания этих подходов школьникам. Основным инструментом решения выбран язык Python благодаря его популярности в школах, лаконичности синтаксиса и удобства для решения экзаменационных задач.

По окончании курса слушатели:

- Систематизируют знания по самым сложным темам ЕГЭ.
- Освоят эффективные алгоритмы решения и их реализацию на Python.
- Получат готовые методические материалы и подборки задач для использования на уроках.
- Смогут уверенно готовить учеников к решению сложных задач и повысите их результаты на ЕГЭ.

1.2. Цель программы

Цель программы повышения квалификации — повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в сфере школьного образования в области информатики и программирования; совершенствование компетенций, необходимых для подготовки учащихся 10-х и 11-х классов к ЕГЭ по информатике.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

В соответствии с профессиональным стандартом 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», выделяются следующие трудовые действия, на формирование и совершенствование которых направлена программа повышения квалификации:

- А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение.
- В/04.6 Модуль «Предметное обучение. Математика».

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатели в результате освоения программы повышения квалификации смогут достичь следующих результатов:

РО1. Выбирать современные методики организации образовательной деятельности, технологии обучения, диагностики и оценивания качества образовательного процесса при углубленном изучении информатики в старших классах в рамках подготовки обучающихся к ЕГЭ по информатике.

РО2. Проектировать фрагменты уроков и учебные материалы для целенаправленной подготовки учащихся к решению сложных заданий ЕГЭ по информатике.

РО3. Выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы и подходы к решению заданий ЕГЭ по информатике.

РО4. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении обучающимися заданий ЕГЭ по информатике.

1.5. Категория слушателей

Учителя, преподающие информатику и программирование в профильных 10-х и 11-х классах общеобразовательных учреждений.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Владение базовыми интернет-технологиями (веб-поиск, электронная почта, социальные сервисы, файловые сервисы), офисными программами, базовыми средствами по созданию и обработке текстовой, графической, мультимедийной информации, навыкам работы в программе для организации видеоконференций SaluteJazz.

Обязательным условием является наличие навыков программирования на языке программирования Python в объеме школьной программы.

1.7. Продолжительность обучения: 72 академических часа.

1.8. Форма обучения: заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Наличие у каждого слушателя компьютера, имеющего:

- широкополосный доступ к сети Интернет;
- интернет-браузер, обновленный до последней версии: Yandex (предпочтительно), Opera, Microsoft Edge, Safari, Mozilla FireFox;
- офисный пакет Microsoft Office или аналог;
- архиватор 7Zip или любой другой, поддерживающий упаковку и распаковку файлов формата zip;

- программу просмотра pdf-файлов Adobe Reader или аналог;
- Python версии 3.x и одной из сред программирования на выбор (IDLE, PyCharm, Wing)

1.10. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по программе повышения квалификации реализовано в формате дистанционного обучения. Лекционный материал представляется в виде предзаписанных видеолекций и текстовых материалов. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации дисциплины

Обучение в рамках курса осуществляется с использованием платформы на базе LMS Moodle, позволяющей размещать содержательный контент курса, фиксировать ход учебного процесса, проводить синхронные и асинхронные консультации, сохранять результаты обучения в информационной среде.

Контактная работа реализуется преимущественно в асинхронном формате: лекции и разборы практических заданий представлены на курсе в формате видеозаписей, что позволяет слушателям работать с курсом по своему расписанию. Для проведения синхронных занятий (консультаций) применяется программа видеоконференцсвязи SaluteJazz (<https://salutejazz.ru/>).

Слушателям для прохождения обучения необходимо иметь компьютер с установленным на нем программным обеспечением для выхода в интернет и написания программ на языке программирования Python.

Рекомендуемое программное обеспечение:

- Интерпретатор Python + IDLE (<https://python.org/>).
- Pycharm Community (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>).
- Wing Personal (<https://wingware.com/>).
- Geany IDE (<https://geany.org>).
- Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/>).
- Jupiter (<https://jupyter.org/>).
- Онлайн компилятор GDB online (<https://www.onlinegdb.com/>).

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Программа реализуется заочно, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Все методические материалы и рекомендации представлены в электронном курсе: <https://kmc.sfu-kras.ru/moodle/course/view.php?id=21>.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

Учебно-методический комплекс содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях дисциплины, чат для обратной связи), конспекты и видеоматериалы к лекциям, практические задания с автопроверкой результатов работы написанных программ, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, списки основной и дополнительной литературы.

Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме. Самостоятельно слушателями изучаются представленные теоретические материалы в форме видеолекций и конспектов, дополнительные инструкции в различных форматах (скринкасты, интерактивные справочники, текстовые пояснения).

Также слушатели самостоятельно проводят анализ и систематизацию материала в рамках выполнения практических заданий, которые заключаются в написании программ на языке программирования Python. Для оценки уровня усвоения изученного учебного материала, слушатели проходят контрольные тестовые задания в рамках разработанного электронного курса.

III. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ

Руководитель программы:

Сорокин Роман Викторович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

Преподаватели программы:

Сорокин Роман Викторович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

Клунникова Маргарита Михайловна, канд. пед. наук, доцент базовой кафедры вычислительных и информационных технологий Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Гэддис Тони. Начинаем программировать на Python. – СПб: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
2. Демонстрационная версия станции ЕГЭ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompege.ru/>.
3. Зед Шоу. Легкий способ выучить Python 3. – М: Бомбора, 2019. – 368 с.
4. Крылов С.С., Хургин Ю.И. ЕГЭ-2022. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: 20 вариантов. – М.: Национальное образование, 2022. – 256 с.
5. Лещинер В.Р. ЕГЭ 2022 Информатика. – М.: Интеллект-Центр, 2022. – 160 с.
6. Сайт Константина Полякова. ЕГЭ по информатике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kpolyakov.spb.ru/>.
7. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/>.
8. Харрисон М. Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся. СПб: Питер, 2019. – 272 с.

У. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки их активности и выполнении контрольных заданий. Итоговая аттестация проводится в форме тестирования.

5.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации слушателя по данной программе является:

- выполнение на положительную оценку всех текущих заданий;
- прохождение на положительную оценку итогового тестирования

Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы

По результатам итоговых аттестационных испытаний, выставляются отметки по шкале «зачтено – не зачтено».

«Зачтено» заслуживает обучающийся, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивших литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с прохождением итогового тестирования.

Оценка по итоговой аттестации определяется суммированием баллов, полученных при выполнении текущих заданий и итогового тестирования. Для получения оценки «зачтено» необходимо набрать не менее 50 % от общего количества баллов за текущую работу и сдать итоговый тест не менее, чем на 80%.

Оценка видов работ в баллах по итоговой аттестации

Выполняемая работа	Всего баллов	Количество баллов в разрезе видов деятельности	
		задания	защита
Обработка числовых данных, представленных в файле. Задача № 17	5	5	-
Алгоритмы управления исполнителем. Задача № 6. Задачи на комбинаторику. Задача № 8	5	5	-
Задачи на адресацию в компьютерной сети. Задача № 13. Обработка числовой информации, представленной в таблицах Задача № 9	5	5	-
Параллельные вычисления. Задача № 22. Алгоритмы для машины Тьюринга. Задача № 12	5	5	-

Выполняемая работа	Всего баллов	Количество баллов в разрезе видов деятельности	
		задания	защита
Обработка целочисленных данных. Поиск делителей. Оптимизация. Задача № 25	5	5	-
Обработка символьных строк. Задача № 24	10	10	-
Обработка данных с помощью сортировки. Задача № 26	10	10	-
Анализ данных. Задача № 27	5	5	-
Итого	50	50	-

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной профессиональной программы повышения
квалификации
«Задачи ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости:
эффективная методика обучения»

1. Аннотация

Программа повышения квалификации нацелена на повышение методической и предметно-содержательной компетенции учителей информатики и углубление знаний о технологиях, методиках подготовки и разборе типичных ошибок учащихся при выполнении заданий ЕГЭ по информатике с низким процентом решаемости, связанных с программированием. В качестве основного языка программирования для данного курса выбран язык Python.

Результаты обучения:

В результате успешного освоения дисциплины (модуля) слушатели будут способны:

РО1. Выбирать современные методики организации образовательной деятельности, технологии обучения, диагностики и оценивания качества образовательного процесса при углубленном изучении информатики в старших классах в рамках подготовки обучающихся к ЕГЭ по информатике.

РО2. Проектировать фрагменты уроков и учебные материалы для целенаправленной подготовки учащихся к решению сложных заданий ЕГЭ по информатике.

РО3. Выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы и подходы к решению заданий ЕГЭ по информатике.

РО4. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении обучающимися заданий ЕГЭ по информатике.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 1. Введение. Элементы языка Python для эффективного решения задач ЕГЭ по информатике. Обработка числовых данных, представленных в файле. Задача № 17 (6 ч.)	Элементы языка Python, необходимые для эффективного решения задач ЕГЭ по информатике (2 ч.)	Обзор методов решения задач на обработку числовых данных (1 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (3 ч.)
Тема 2. Алгоритмы управления исполнителем. Задача № 6. Задачи	Возможности модулей turtle и itertools (2 ч.)	Разбор решения типовых задач ЕГЭ № 6 и 8 (1 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (3 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
на комбинаторику. Задача № 8 (6 ч.)			
Тема 3. Задачи на адресацию в компьютерной сети. Задача № 13. Обработка числовой информации, представленной в таблицах. Задача № 9 (6 ч.)	Возможность модуля ipaddress. Обработка числовых данных. Работа с файлами (2 ч.)	Разбор решения типовых задач ЕГЭ № 13 и 19 (1 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (3 ч.)
Тема 4. Параллельные вычисления. Задача № 22. Алгоритмы для машины Тьюринга. Задача № 12 (6 ч.)	Подходы к решению задач на параллельные процессы и работу машины Тьюринга (2 ч.)	Разбор решения типовых задач ЕГЭ № 22 и 12 (1 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (3 ч.)
Тема 5. Обработка целочисленных данных Поиск делителей. Оптимизация. Задача № 25 (8 ч.)	Эффективные алгоритмы для поиска делителей (2 ч.)	Разбор основных подходов к решению 25 задачи ЕГЭ (2 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (4 ч.)
Тема 6. Обработка символьных строк. Задача № 24 (12 ч.)	Эффективные алгоритмы обработки символьных строк (3 ч.)	Разбор основных подходов к решению 24 задачи ЕГЭ (3 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (6 ч.)
Тема 7. Обработка данных с помощью сортировки. Задача № 26 (16 ч.)	Эффективные алгоритмы сортировки данных (4 ч.)	Разбор основных подходов к решению 26 задачи ЕГЭ (4 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (4 ч.)
Тема 8. Анализ данных. Задача № 27 (10 ч.)	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений (2 ч.)	Разбор основных подходов к решению 27 задачи ЕГЭ (3 ч.)	Изучение учебных материалов по теме, написание программ на языке Python по теме (5 ч.)
Итоговая аттестация (2 ч.)			Итоговый тест (2 ч.)

3. Оценка качества освоения дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации — зачет.

Обучение на программе повышения квалификации предполагает выполнение индивидуальных текущих заданий, заключающихся в написании

программ на языке программирования Python. На электронном курсе предусмотрена автопроверка реализованных программ. Основанием для допуска к итоговой аттестации является выполнение не менее 50 % промежуточных заданий слушателем по ходу изучения курса.

Формой итоговой аттестации является итоговый контрольный тест, заключающийся в написании программ на языке программирования Python в соответствии с заданием.

Перечень заданий и/или контрольных вопросов

Задания для самостоятельной работы

В самостоятельную работу входит изучение материала курса, просмотр записей видеолекций, выполнение тестовых заданий, заключающихся в написании программ на языке Python.

Критерии оценивания заданий

Баллы	Критерий
0 баллов	Задание не прошло автопроверку
1 балл	Программа написана, задание прошло автопроверку

Примеры практических заданий

Задача 1.

Напишите программу, выводящую количество различных простых множителей числа x (число вводится с клавиатуры).

Задача 2.

На вход программе подается строка, состоящая из отдельных слов, отделенных пробелами. Написать программу, которая перевернет каждое слово «задом наперед».

Задача 3.

На вход программе подается сначала натуральное число n , а затем n целых чисел по одному в строке. Программа должна вывести число, которое повторяется чаще всего. Если некоторые числа повторяются одинаковое максимальное число раз, то вывести минимальное из них.

Задача 4

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, сумма которых меньше, чем максимальный элемент последовательности, кратный 41. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов

таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Задача 5

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности – четырёхзначные натуральные числа. Найдите все тройки элементов последовательности, для которых восьмеричная запись суммы любой пары чисел тройки не содержит цифру 7, а сумма всех чисел тройки меньше, чем среднее арифметическое всех нечётных чисел в файле. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности. В программе имя файла вводится с клавиатуры.

Задача 6

Пусть $S(N)$ – сумма трёх наибольших нетривиальных делителей числа N (не считая единицы и самого числа). Если у числа N меньше трёх таких делителей, то $S(N)$ считается равным 0. Найдите 5 наименьших натуральных чисел, превышающих N (N вводится с клавиатуры), для которых в десятичной записи $S(N)$ все цифры расположены в порядке невозрастания. В ответе запишите найденные числа в порядке возрастания и через пробел соответствующие значения $S(N)$.

Задача 7

Валентина составляет N -значные ($1 < N < 6$, вводится с клавиатуры) числа в двенадцатеричной системе счисления, в которых в четных разрядах расположены только четные цифры, а в нечетных — нечетные (разряды нумеруются с нуля справа налево). При этом в числе обязательно должен быть хотя бы один ноль. Сколько различных чисел может составить Валентина?

Задача 8

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та, в свою очередь, в другую коробку и т.д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 9 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой из этих коробок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое – в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Задача 9

Исполнитель МТ представляет собой читающую и записывающую головку, которая может передвигаться вдоль бесконечной горизонтальной ленты, разделённой на равные ячейки. В каждой ячейке находится ровно один символ из алфавита исполнителя (множество символов $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$), включая специальный пустой символ a_0a_0 . Время работы исполнителя делится на дискретные такты (шаги). На каждом такте головка МТ находится в одном из множества допустимых состояний $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{n-1}\}$. В начальный момент времени головка находится в начальном состоянии q_0 .

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

Программа работы исполнителя МТ задаётся в табличном виде.

	a_0	a_1	...
q_0	команда	команда	...
q_1	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). Вторым элементом — один из четырёх символов «L», «R», «N», «S». Символы «L» и «R» означают сдвиг в левую или правую ячейку соответственно, «N» — отсутствие сдвига, «S» — завершение работы исполнителя МТ после выполнения текущей команды. Сдвиг происходит после записи символа в текущую ячейку. Третий элемент — новое состояние головки после выполнения команды.

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

Выполните задание:

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 323 двоек, 115 нулей и 562 единиц, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, R, q_1			
		2, R, q_1	0, S, q_1	1, R, q_1

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

Задача 10

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

Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра.

В файле хранятся данные о звёздах двух кластеров, где $H=6$, $W=4,5$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

Определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: P_x — минимальную из абсцисс центров кластеров, и P_y — минимальную из ординат центров кластеров.

Программу составили:

Канд. физ.-мат. наук, доцент



Р.В. Сорокин

Канд. пед. наук, доцент



М.М. Клунникова

Руководитель программы:

Канд. физ.-мат. наук, доцент



Р.В. Сорокин