Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ 2022 года

ИНФОРМАТИКА

Москва, 2022

Автор-составитель: С.С. Крылов

Методические рекомендации предназначены для обучающихся 11 классов, планирующих сдавать ЕГЭ 2022 года по информатике и ИКТ. Методические рекомендации содержат советы разработчиков контрольных измерительных материалов ЕГЭ и полезную информацию для организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ. В рекомендациях описана структура и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2022 года, приведён индивидуальный план подготовки к экзамену, указаны темы, на освоение / повторение которых целесообразно обратить особое внимание. Даны рекомендации по выполнению разных типов заданий, работе с открытым банком заданий ЕГЭ и другими дополнительными материалами, полезные ссылки на информационные материалы ФИПИ и Рособрнадзора.

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Содержание

Рекомендации по выполнению заданий 4
1. Информация и её кодирование 5
2. Моделирование 7
3. Системы счисления 7
4. Основы логики 8
5. Алгоритмы и программирование 9
6. Электронные таблицы и базы данных 13
7. Информационный поиск 13
Разбор новых моделей заданий ЕГЭ 2022 г. 15
Тренировочные задания 20
Тренировочные задания линии 3 20
Тренировочные задания линии 9 22
Тренировочные задания линии 17 23
Ответы к тренировочным заданиям 24

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Дорогие друзья!

Скоро вам предстоит сдать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по информатике и ИКТ. Ваша основная задача – показать хорошую подготовку и получить возможность поступить в выбранный Вами вуз. Данные рекомендации помогут Вам в подготовке к экзамену.

Рекомендации по выполнению заданий

В 2022 г. вариант КИМ ЕГЭ по информатике состоит как из заданий, для выполнения которых необходим компьютер, так и из заданий в традиционной форме. В таблице 1 представлено распределение заданий по основным тематическим блокам курса информатики.

Таблица 1

№ тематического блока	Название тематического блока	Номер задания	Что проверяется
1	Информация и её кодирование	4	Умение кодировать и декодировать информацию
		7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации
		8	Знание о методах измерения количества информации
		11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения
2	Моделирование	1	Умение сопоставить таблицу и схему, соответствующие одному и тому же графу
		13	Умение найти количество путей в графе, удовлетворяющих заданным требованиям
3	Системы счисления	14	Знание о записи целых чисел в позиционных системах счисления с различными основаниями
4	Основы логики	2	Умение строить и анализировать таблицы истинности
		15	Знание основных понятий и законов математической логики
		19	Умение анализировать алгоритм логической игры
		20	Умение найти выигрышную стратегию игры
		21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию
5	Алгоритмы и программирование	5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд
		6	Знание основных конструкций языка

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

			программирования, понятия переменной, оператора присваивания
		12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд
		16	Вычисление рекуррентных выражений
		17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования
		22	Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление
		23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма
		24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации
		25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации
		26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки
		27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей
6	Электронные таблицы и базы данных	3	Умение поиска информации в реляционных базах данных
		9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах
		18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных
7	Информационный поиск	10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора

На основании таблицы 1 можно составить индивидуальный план подготовки к экзамену, учитывая Ваш текущий уровень освоения учебного материала. Рассмотрим подробнее выполнение заданий каждого тематического блока экзаменационной работы, перечислим типичные ошибки, допущенные участниками ЕГЭ прошлых лет.

1. Информация и её кодирование

Таблица 2

Номера заданий	**Рекомендации по выполнению**	**Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению**
4	Наиболее простым, хоть и не самым быстрым является переборный способ решения: последовательным прибавлением единицы перебираются все возможные	Из-за невнимательного чтения условия задания экзаменуемые иногда не замечают, что требуется найти кодовое слово минимальной длины с максимальным (минимальным)

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	кодовые слова, пока не встретится подходящее, удовлетворяющее условию Фано	числовым значением. Кроме того, если в задании указано, что несколько букв остались без кодовых слов (как, например, в задании демоварианта), то кодовое слово для указанной буквы должно быть подобрано таким образом, чтобы осталась возможность найти кодовые слова, удовлетворяющие условию Фано, и для других букв. Так, например, если мы букву П закодируем как 10, то букву Р мы уже никак не сможем закодировать с соблюдением условия Фано, поэтому длину кодового слова для П или Р следует увеличить
7	В случае, если количество цветов в палитре изображения известно, необходимо определить минимальное количество бит (информационный объём), которое используется для кодирования одного пикселя. Объём изображения равен произведению информационного объёма одного пикселя на размеры (ширину и высоту) изображения, выраженные в пикселях. Если известен информационный объём изображения и его размеры, но неизвестно количество цветов в палитре изображения, решается обратная задача. Для того, чтобы верно определить информационный объём пикселя, нужно владеть алфавитным подходом к измерению количества информации, т.е. знать, сколько цветов можно закодировать двоичным словом длины N. Для звуковых файлов используется аналогичный подход	Если вычисления получаются слишком громоздкими, значит, Вы неправильно решаете задачу. Удобно выделить во всех множителях степени двойки, тогда умножение сведётся к сложению показателей степеней, а деление – к вычитанию. Компьютерный формат экзамена позволяет Вам использовать для вычислений программное обеспечение, установленное на компьютере для использования участником экзамена, например, программу Калькулятор.
8	Для выполнения этого задания необходимо владеть алфавитным подходом к измерению количества информации и уметь выполнять операции с числами в различных позиционных системах счисления. Один из способов выполнения задания, аналогичного приведённому в демоварианте: пронумеровать буквы цифрами от 0 до N–1 (где N – это число используемых букв) и дальше работать в системе	При использовании способа решения, в котором устанавливается соответствие между буквами данного слова и цифрами системы счисления с основанием N, следует помнить, что слова в списке нумеруются с единицы, поэтому под номером 1 в списке находится слово, соответствующее числу 0

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	счисления с основанием N, при этом не забыть перевести результат в десятичную систему счисления	
11	Для выполнения этого задания также необходимо владеть алфавитным подходом к измерению количества информации и повторить единицы измерения количества информации	Необходимо учитывать, что в заданиях этой линии для кодирования слов обычно отводится одинаковое и минимально возможное целое число байт, а для кодирования символов – одинаковое и минимально возможное целое количество бит

2. Моделирование

Таблица 3

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки
1	Для выполнения этого задания требуется понимание того, что наличие ребра между вершинами А и Б графа означает, что на пересечении соответствующих строки и столбца в таблице стоит ненулевое значение, равное длине дороги из А в Б. Справедливо и обратное утверждение: если на пересечении строки и столбца в таблице стоит ненулевое значение, то соответствующие вершины графа соединены ребром	Основной причиной неправильных ответов является недостаточно внимательное изучение формулировки вопроса. Необходимо изучить вопрос к заданию, выяснить его ключевые особенности, существенные детали, среди которых может быть, например, важное уточнение, что длина конкретной дороги не превышает значения, указанного в условии задачи
13	Один из способов решения: двигаясь слева направо по изображению графа, над каждой вершиной надписывать количество ведущих в неё путей, удовлетворяющих условиям прохождения (непрохождения) через заданные промежуточные вершины	Игнорирование указаний в условии задания, что путь должен включать (или не включать) заданные промежуточные вершины

3. Системы счисления

Таблица 4

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки
14	Следует повторить определение позиционной системы счисления, правил выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления, а также потренироваться в решении аналогичных задач в десятичной системе счисления.	Основные ошибки связаны с невнимательностью при выполнении арифметических действий в позиционных системах счисления с основанием, отличным от 10. Например, ошибки при вычитании единицы в ситуации типа: $1010000_2 - 1$

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	Начать выполнение задания следует с перевода всех используемых чисел в одну систему счисления (в ту из используемых, у которой наименьшее основание)	

4. Основы логики

Таблица 5

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению
2	Необходимо повторить темы «Логические значения, операции и выражения», «Таблицы истинности», основные законы алгебры логики, приёмы преобразования логических выражений, приоритет логических операций	Основной ошибкой является игнорирование прямо указанного в условии задания требования, что заполненная таблица истинности не должна содержать одинаковых строк. Это приводит к внешне правдоподобному, но на самом деле неверному решению
15	Необходимо повторить основные законы алгебры логики, правила преобразования логических выражений, приоритет логических операций	Важно понимать, что выражение должно быть **тождественно** истинно, т.е. истинно при **любых** допустимых значениях переменных *x* и *y*, а не только при некоторых наборах значений
19-21	Эта группа заданий объединена общей частью условия, в которой сформулированы правила игры, приведенной в задании 19. У этого задания довольно длинное условие. Внимательно прочитайте его, убедитесь, что Вам полностью понятны правила логической игры. Важно выполнять задания 19-21 последовательно, так как решение предыдущего задания как правило необходимо для поиска ответа на вопросы последующих заданий. Задание 19 из этой группы обычно самое простое, и выполнить его нетрудно. Важно обратить внимание на особенности вопросов к заданию 19, среди которых может быть вопрос о значениях S, при которых второй игрок выигрывает «после неудачного хода первого игрока» или «после любого хода первого игрока». При выполнении задания 20 может потребоваться анализ возможных ходов игроков с помощью дерева игры.	При выполнении заданий рассмотрены не все возможные ходы проигрывающего игрока, которые он может сделать при игре выигрывающего игрока по выигрышной стратегии

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	Для выполнения задания 21, если его решение не следует из результатов выполнения задания 20, следует построить на черновике полное или неполное дерево игры в виде схемы или таблицы. Следует помнить, что для проигравшего игрока необходимо указать все возможные ходы, а для победителя – только выигрышные, приводящие этого игрока к победе. Из таблицы (схемы) должно быть видно, что у победителя есть победный ход в ответ на любой ход проигравшего игрока	

5. Алгоритмы и программирование

Таблица 6

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению
5	В заданиях этой линии, как правило, требуется произвести простой анализ небольшого алгоритма, записанного на естественном языке. Для этого достаточно определить математическую или логическую закономерность, связывающую исходные данные и результат выполнения алгоритма. Для выявления такой закономерности может потребоваться несколько раз выполнить алгоритм с исходными данными. После получения ответа необходимо его проверить – действительно ли он отвечает описанию алгоритма, и если, например, нужно было найти некоторое максимальное значение, полезно убедиться, что не подходит следующее в порядке возрастания допустимое значение. Поскольку во многих заданиях этой линии демоварианта и открытых вариантов КИМ используется обработка двоичных чисел, рекомендуется повторить, как выполняются арифметические операции в двоичной системе счисления, в том числе умножение числа на 2	Как и в других заданиях базового уровня сложности, источником ошибок служит недостаточная внимательность и отсутствие или поверхностность самостоятельной проверки полученного ответа

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

6	Задания этой линии можно решать двумя способами: 1) составить на черновике таблицу переменных, произвести пооператорное выполнение программы с записью изменяющихся значений в таблицу(трассировка); 2) определить количество итераций цикла и на основе этого вычислить результат. Второй способ более быстрый, но он требует умения анализировать текст простой программы без её выполнения	Экзаменуемый не учитывает последнюю итерацию цикла или, напротив, добавляет лишнюю. Это может быть связано с непониманием того, как обрабатывается условие цикла, или с ошибочной обработкой строгого неравенства как нестрогого или наоборот
12	Для выполнения задания в ходе анализа алгоритма, представленного в условии, нужно найти закономерность, связывающую исходные данные и результат работы алгоритма, для чего требуется выполнить несколько шагов алгоритма и проанализировать результат	Не рекомендуется решение задачи «в лоб», т.е. выполнение алгоритма целиком для заданных в условии данных, поскольку это весьма трудоёмкий процесс, что часто приводит к ошибкам по невнимательности
16	Для успешного выполнения этого задания следует написать программу с использованием рекурсивной функции или реализовать рекурсивную функцию, используя возможности редактора электронных таблиц	Крайне важно верно сформулировать условие завершения (продолжения) рекурсивного спуска и действий выполняемых при каждом рекурсивном вызове
17	Для успешного выполнения этого задания необходимо прочитать последовательность чисел из файла с последующим сохранением исходных данных в массиве. При первом проходе по массиву требуется определить условия отбора пар или троек элементов, а при втором проходе - определить число пар (троек, отдельных элементов), удовлетворяющих этим условиям. Важно обратить внимание на то, что ответ состоит из двух чисел, и что порядок следования этих чисел в матрице ответов точно указан в условии задачи	Распространенной технической ошибкой является некорректный ввод информации из файла, что может привести к неполному или повторному вводу входных данных. Содержательными ошибками могут являться неверные формулировки условий в операторах ветвления и циклах, например, замена строгого неравенства на нестрогое и наоборот, ошибки индексации, ошибки инициализации переменных, неверно выбранные знаки неравенства («больше» вместо «меньше», и наоборот)
22	Перед выполнением этого задания рекомендуется повторить теоретический материал о представлении чисел в позиционных системах счисления, обращая	Технические ошибки при ответе на это задание часто обусловлены недостаточно аккуратным выполнением арифметических операций в позиционных системах

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	внимание на двоичную и восьмеричную системы счисления. Начать выполнение задания следует с выяснения, что именно должны содержать выводимые на печать переменные, например, количество цифр в двоичной записи входного числа и сумму единиц в этой записи). После этого можно установить минимальное/максимальное число, удовлетворяющее заданным условиям в используемой системе счисления и записать его десятичное представление в качестве ответа	счисления
23	Один из распространенных способов выполнения этого задания – выписать последовательность рекуррентных формул, определяющих, сколькими способами можно получить текущее число из ближайших предшественников, одновременно производя вычисления по этим формулам. «Ближайших» в данном случае означает тех, из которых текущее число получается в результате применения программы, состоящей из одной команды. Когда текущее число сравняется с заданным, количество таких способов и будет искомым числом программ	Не стоит пытаться перечислить все пути в явном виде, это слишком трудоёмко и, скорее всего, в итоге приведёт к ошибке. Распространённая ошибка – экзаменуемые в процессе рекуррентных вычислений забывают о том, что траектория обязана содержать или не содержать указанные в условии числа
24	Для успешного выполнения этого задания требуется написать алгоритм, реализующий простейший конечный автомат с сумматором. Состояние автомата и значение сумматора изменяются в зависимости от встреченной буквы и текущего состояния. Для проверки работоспособности кода рекомендуется создать собственный тестовый файл, убедиться в корректности ответа для данных из этого файла, только после этого применять решение к данным из файла к заданию	Важно правильно рассмотреть все возможные комбинации текущего состояния автомата и встреченной буквы
25	В этом задании требуется написать циклы перебора некоторого количества целых чисел и разложения этих чисел на простые	Неверный порядок верных пар в ответе приводит является ошибкой. Следует использовать рекомендации из инструкции для участника

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	множители с последующей обработкой. Еще один сюжет задания связан с поиском всех чисел, соответствующих маске и удовлетворяющих условию. При отладке программы следует уделять особое внимание корректности выделения простых множителей, проверке делимости чисел, соответствию заданным условиям. Особенностью задания является ответ, состоящий из нескольких пар целых чисел, которые надо верно записать в матрицу ответа в правильном порядке.	экзамена, в программе сразу выводить пары чисел в ответ в правильном порядке, для ввода ответа в таблицу на странице задания станции КЕГЭ не копировать или переписывать в ответ каждое число отдельно, а использовать копирование и вставку всего блока чисел целиком
26	Для выполнения этого задания нужно уметь организовывать сортировку целочисленных входных данных. Это можно делать как с помощью самостоятельно реализуемого алгоритма сортировки (например, пузырьковой), так и с помощью стандартных библиотечных процедур. Для выполнения данного задания можно также использовать редактор электронных таблиц со встроенной функцией сортировки	При отладке программы следует уделять особое внимание верному выбору направления сортировки и обработке её результатов. При записи ответа в матрицу ответов на странице задания станции КЕГЭ следует обратить внимание на порядок записи чисел в ответе. Этот порядок указан в задании явным образом, его обязательно требуется соблюдать
27	Это задание самое сложное в работе. В нём обычно предлагается написать программу обработки целочисленной последовательности. В задании два дополнительных файла с исходными данными: файл *A* и файл *B*. Допускаются два решения задачи: алгоритмически неэффективное и эффективное решение. Предполагается, что неэффективное решение позволяет получить верный ответ для входных данных из файла *A*. Для обработки файла *B* необходимо написать эффективное по времени/памяти решение. Практика показывает, что эффективное решение бывает весьма непросто найти, поэтому настоятельно рекомендуется сначала отладить несложное неэффективное решение, получить ответ для файла *A*, затем переходить к поиску более сложного, но эффективного	Попытка применить неэффективный переборный алгоритм к большому файлу (*B*) приведет к очень большому времени выполнения программы, о чем прямо сказано в задании. При записи ответа в матрицу ответов на странице задания станции КЕГЭ следует обратить внимание на порядок записи чисел в ответе: сначала указывается ответ для файла *A*, затем для файла *B*. Этот порядок указан в задании явным образом, его обязательно требуется соблюдать

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	решения. О выборе языка программирования. Выбирайте тот язык, которым лучше всего владеете. Это справедливо и для всех остальных заданий, в которых используется программирование	

6. Электронные таблицы и базы данных

Таблица 7

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки
3	Сначала следует уяснить структуру рассматриваемой базы данных, установить взаимосвязь полей её таблиц. Затем нужно выделить необходимую информацию (строки) с помощью фильтров или формул с условиями, а потом просуммировать требуемые числовые значения	Типичной является ошибка при отборе нужных строк: включение лишних или пропуск нужных
9	Для выполнения задания нужно использовать логическую функцию с условием, в котором логические функции операторы (И, ИЛИ, НЕ) применяются к результатам вычисления значений операций отношения (больше, меньше, равно, не равно)	Типичной ошибкой является неверное использование логических функций
18	Для выполнения этого задания нужно с помощью формул электронной таблицы смоделировать возможные действия Робота и выбрать оптимальный в смысле выполнения условия задания вариант. Матрица ответа на вопрос задания 18 состоит из двух ячеек. Порядок записи найденных чисел в ячейки матрицы ответов на странице задания станции КЕГЭ важен, этот порядок явным образом указан в условии	Неверное моделирование движения Робота и/или суммирование его «добычи». Важно следить за верным порядком записи найденных чисел в поля таблицы (матрицы) ответа на странице задания станции КЕГЭ

7. Информационный поиск

Таблица 8

Номера заданий	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки
10	Для выполнения задания требуется	Учет словоформ не соответствующих

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	открыть заданный файл в текстовом редакторе, сформулировать и выполнить поисковый запрос.	условию задания или, напротив, пропуск соответствующих

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Разбор новых моделей заданий ЕГЭ 2022 г.

В демонстрационном варианте КИМ ЕГЭ 2022 приведено 3 новых модели заданий: 3, 9 и 17. Рассмотрим примеры выполнения этих заданий. Файлы с исходными данными, необходимые для выполнения рассматриваемых ниже заданий линий 3, 9 и задания 17 из демонстрационного варианта КИМ, идентичны файлам соответствующих заданий, приведённых в демонстрационном варианте 2022 года. Имена файлов для выполнения тренировочных вариантов заданий линии 17 приведены в условиях соответствующих заданий.

Пример задания 3 (демонстрационный вариант 2022 года)

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.
Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена, руб./шт.

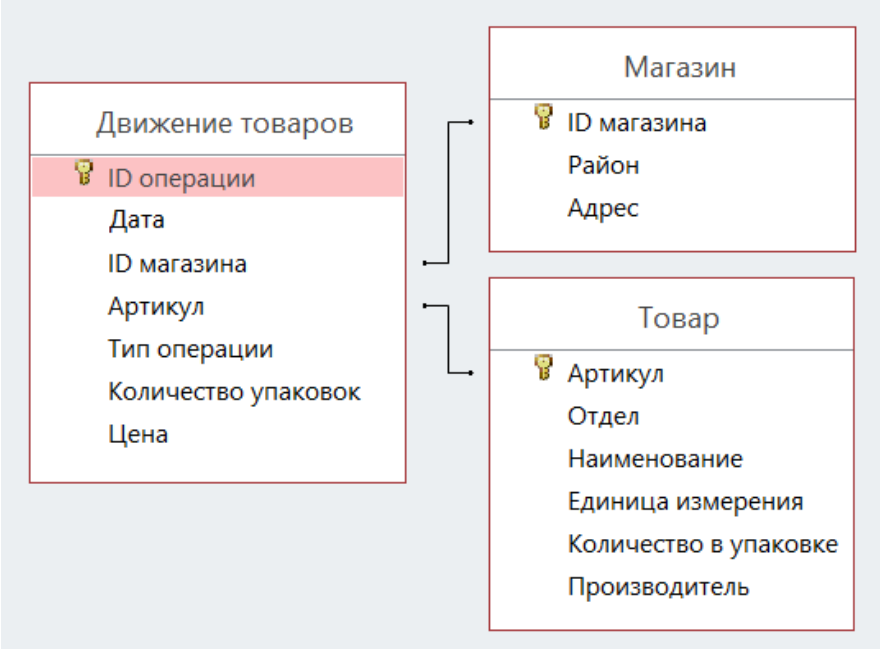
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик

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

ID магазина	Район	Адрес

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок яиц диетических, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 10 июня включительно.
В ответе запишите только число.

Решение.
Рассмотрим таблицу «Магазин», фрагмент, которой представлен на Рис. 1

	A	B	C
1	ID магазина	Район	Адрес
2	М1	Октябрьский	просп. Мира, 45
3	М2	Первомайский	ул. Металлургов, 12
4	М3	Заречный	Колхозная, 11
5	М4	Первомайский	Заводская, 22
6	М5	Октябрьский	ул. Гагарина, 17
7	М6	Октябрьский	просп. Мира, 10
8	М7	Первомайский	Заводская, 3
9	М8	Первомайский	ул. Сталеваров, 14
10	М9	Заречный	Прибрежная, 7
11	М10	Октябрьский	пл. Революции, 1
12	М11	Заречный	Луговая, 21
13	М12	Первомайский	Мартеновская, 2
14	М13	Первомайский	Мартеновская, 36
15	М14	Заречный	Элеваторная, 15
16	М15	Октябрьский	Пушкинская, 8
17	М16	Первомайский	ул. Металлургов. 29

Движение товаров | Товар | Магазин

Рис. 1

С помощью фильтра или сортировки выявим идентификаторы магазинов Заречного района.

	A	B	C
1	ID магазина	Район	Адрес
4	М3	Заречный	Колхозная, 11
10	М9	Заречный	Прибрежная, 7
12	М11	Заречный	Луговая, 21
15	М14	Заречный	Элеваторная, 15
18			
19			
20			

Движение товаров | Товар | Магазин

Рис. 2

Результат представлен на Рис. 2.
Рассмотрим таблицу «Товар», фрагмент которой представлен на Рис. 3

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

	A	B	C	D	E	F
1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед. изм	Количество в упаковке	Поставщик
2	1	Молоко	Молоко ультрапастеризованн	литр	1	Молокозавод №1
3	2	Молоко	Молоко безлактозное	литр	0,5	Экопродукты
4	3	Молоко	Молоко детское с 8 месяцев	литр	0,2	Молокозавод №1
5	4	Молоко	Кефир 3,2%	литр	1	Молокозавод №2
6	5	Молоко	Кефир обезжиренный	литр	1	Молокозавод №2
7	6	Молоко	Ряженка термостатная	литр	0,5	Молокозавод №2
8	7	Молоко	Сливки 10%	литр	0,2	Молокозавод №1
9	8	Молоко	Сливки 35% для взбивания	литр	0,5	Молокозавод №1
10	9	Молоко	Сметана 15%	литр	0,3	Молокозавод №2
11	10	Молоко	Сметана 25%	литр	0,3	Молокозавод №2
12	11	Молоко	Молоко кокосовое	литр	0,5	Экопродукты
13	12	Молоко	Молоко овсяное	литр	0,5	Экопродукты
14	13	Молоко	Творог 9% жирности	кг	0,2	Молокозавод №2
15	14	Молоко	Творожок детский сладкий	кг	0,1	Молокозавод №1
16	15	Молоко	Яйцо диетическое	шт	10	Птицеферма

Движение товаров | Товар | Магазин

Рис. 3

Определим артикул товара «Яйцо диетическое». Он имеет значение «15».

	A	B	C	D
16	15	Молоко	Яйцо диетическое	шт

Движение товаров | Товар | Магазин

Рис. 4

Далее из таблицы «Движение товаров» с помощью фильтров выделим операции с товарами в заданных магазинах и требуемыми артикулами в интересующие нас дни.

	A	B	C	D	E	F	G
	ID операци	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, ш	Тип операции	Цена руб./шт
	1317	04.06.2021	M11	15	180	Поступление	70
	1318	04.06.2021	M11	15	108	Продажа	70
2	2089	08.06.2021	M11	15	180	Поступление	70
5	2090	08.06.2021	M11	15	36	Продажа	70
2	1323	04.06.2021	M14	15	170	Поступление	70
5	1324	04.06.2021	M14	15	76	Продажа	70
0	2131	08.06.2021	M14	15	180	Поступление	70
3	2132	08.06.2021	M14	15	0	Продажа	70
8	1331	04.06.2021	M3	15	180	Поступление	70
9	1332	04.06.2021	M3	15	108	Продажа	70
6	2187	08.06.2021	M3	15	170	Поступление	70
7	2188	08.06.2021	M3	15	24	Продажа	70
0	1343	04.06.2021	M9	15	180	Поступление	70
1	1344	04.06.2021	M9	15	90	Продажа	70
8	2271	08.06.2021	M9	15	180	Поступление	70
9	2272	08.06.2021	M9	15	12	Продажа	70

Рис. 5

Результат приведен на рис. 5.

После этого в дополнительный столбец справа занесем числовые значения из столбца «Количество упаковок» по отобранным операциям с учетом знака операции: «+» для

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

поступления, «-» (т.е. умножить на -1) для продажи. При этом рекомендуется использовать логическую функцию, возвращающую 1 или -1 для значений «Поступление» и «Продажа» соответственно.
Результат представлен на Рис. 6.

1	ID операци	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, ш	Тип операции	Цена руб./ш	
84	1317	04.06.2021	M11	15	180	Поступление	70	180
85	2089	08.06.2021	M11	15	180	Поступление	70	180
142	1323	04.06.2021	M14	15	170	Поступление	70	170
143	2131	08.06.2021	M14	15	180	Поступление	70	180
502	1331	04.06.2021	M3	15	180	Поступление	70	180
503	2187	08.06.2021	M3	15	170	Поступление	70	170
560	1343	04.06.2021	M9	15	180	Поступление	70	180
561	2271	08.06.2021	M9	15	180	Поступление	70	180
1058	1318	04.06.2021	M11	15	108	Продажа	70	-108
1059	2090	08.06.2021	M11	15	36	Продажа	70	-36
1116	1324	04.06.2021	M14	15	76	Продажа	70	-76
1117	2132	08.06.2021	M14	15	0	Продажа	70	0
1890	1332	04.06.2021	M3	15	108	Продажа	70	-108
1891	2188	08.06.2021	M3	15	24	Продажа	70	-24
1948	1344	04.06.2021	M9	15	90	Продажа	70	-90
1949	2272	08.06.2021	M9	15	12	Продажа	70	-12
1950								966

Рис. 6

Просуммировав значения добавленного столбца получаем искомое значение, на сколько увеличилось количество упаковок яиц диетических, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 10 июня включительно. Оно равно 966.

Ответ: 966.

Возможны и другие способы решения.

Пример задания 9 (демонстрационный вариант 2022 года)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Определите количество строк таблицы, в которых тройки чисел могут являться сторонами треугольника, то есть удовлетворяет неравенству треугольника.
В ответе запишите только число.

Решение. Вспомним неравенство треугольника. Натуральные числа A, B и C удовлетворяют неравенству треугольника (могут быть сторонами невырожденного треугольника) тогда и только тогда, когда сумма любых двух из них больше третьего. Т.е. одновременно выполняются три неравенства:
A+B > C; B+C > A; A+C > B.
Запишем эти условия для первой строки нашей электронной таблицы в виде формулы с логической функцией в ячейку D1, возвращающей 1, если условие выполняется, и 0 – в противном случае.

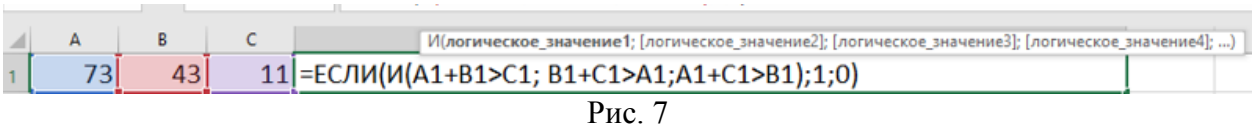


Рис. 7

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Распространив эту формулу на весь диапазон исходных данных и просуммировав все вычисленные значения (единицы), получим искомое значение 2453.
Возможны и другие способы решения.

Ответ: 2453

Пример задания 17 (демонстрационный вариант 2022 года)

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 3, а сумма элементов пары не более максимального элемента последовательности, кратного 3. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Решение
Для выполнения этого задания напишем программу, например, на языке Python, реализующую следующий алгоритм:

1. Чтение последовательности ***A*** из файла и сохранение её в программе в виде массива
2. Поиск в цикле по элементам последовательности ***max3*** - максимального элемента последовательности, кратного 3
3. Поиск в цикле по элементам последовательности чисел ***к*** и ***maxsum*** - количества пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 3, и максимальной из сумм элементов таких пар соответственно.
4. Вывод найденных значений ***к*** и ***maxsum.***

```
# открываем файл и читаем из него последовательность чисел
    n = len(A)
    max3 = 0
# ищем в цикле max3
    for i in range(n-1):
        if  int(A[i])%3 == 0:
               if (int(A[i]) > max3) :
                   max3 = int(A[i])
    maxsum = 0
    k = 0
# ищем в цикле maxsum и k
    for i in range(n-1):
        if (int(A[i])%3 == 0) or (int(A[i+1])%3 == 0) :
            s =  int(A[i]) + int(A[i+1])
            if s <= max3:
                k+=1
                if (s > maxsum) :
                    maxsum = s
# печатаем результат
print (k, maxsum)
```

Рис. 8

Текст отлаженной программы приведен на Рис. 8
Программа выведет искомые значения: 2439; 998. Найденные числа необходимо записать в ячейки ответа в правильном порядке, согласно условию задачи.

Ответ:

2439	998

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Тренировочные задания

Тренировочные задания линии 3

1.

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.

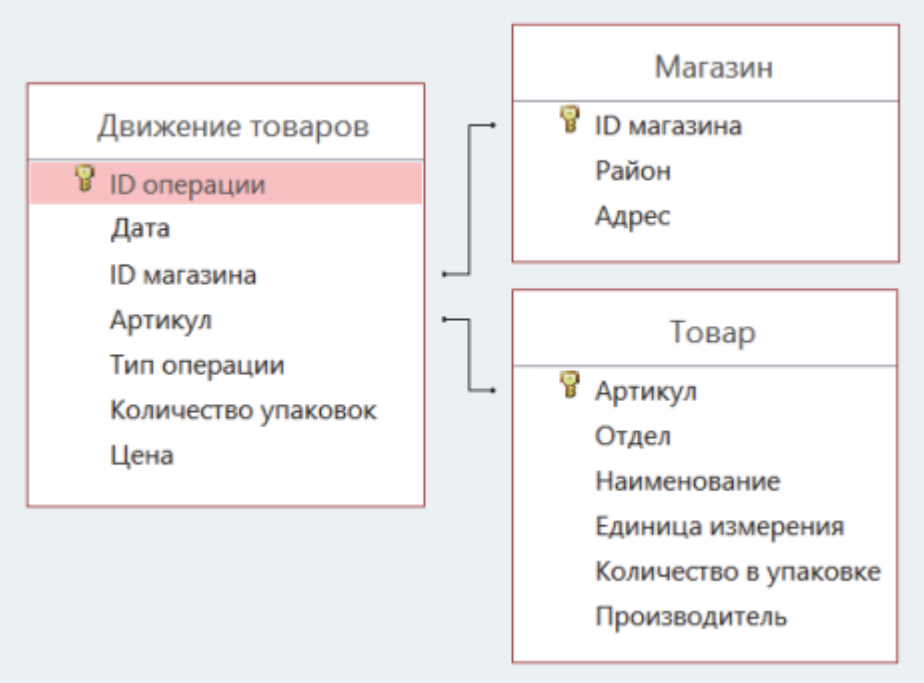
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик

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

ID магазина	Район	Адрес

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось (в килограммах) количество чая черного индийского, имеющегося в наличии в магазинах Октябрьского района, за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

2.
Для базы данных, приведённой в задании 1, определите на сколько уменьшилось количество проданных упаковок яиц диетических в магазинах Заречного района 9 июня по сравнению с 8 июня.
В ответе запишите только число.

Ответ: _____

3.
Для базы данных, приведённой в задании 1, определите максимальное количество упаковок яиц диетических, проданных за день суммарно в магазинах Первомайского района, за период с 8 по 10 июня включительно.
В ответе запишите только число.

Ответ: _____

4.
Для базы данных, приведённой в задании 1, определите максимальное количество упаковок чечевицы красной, которое было продано 7 июня в одном из магазинов Заречного района.
В ответе запишите только число.

Ответ: _____

5.
Для базы данных, приведённой в задании 1, определите количество килограммов муки блинной, поступившей в продажу в магазины Первомайского района, за период с 1 по 10 июня включительно.
В ответе запишите только число.

Ответ: _____

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Тренировочные задания линии 9

1.
Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться сторонами прямоугольного треугольника, то есть удовлетворяет при некотором порядке следования чисел теореме Пифагора. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

2.
Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться последовательными членами арифметической прогрессии, то есть удовлетворяет при некотором порядке следования этих чисел характеристическому свойству арифметической прогрессии. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

3.
Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться последовательными членами геометрической прогрессии, то есть удовлетворяет при некотором порядке следования этих чисел характеристическому свойству геометрической прогрессии. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

4.
Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел удовлетворяет уравнению, $x - y = z$, где x, y, z – числа тройки, взятые в некотором порядке. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

5.
Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел удовлетворяет уравнению, $x \cdot y = z$, где x, y, z – числа тройки, взятые в некотором порядке. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Тренировочные задания линии 17

1.
В файле task17var123.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 15, а модуль разности элементов пары не более максимального элемента последовательности, кратного 7. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____

2.
В файле task17var123.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число оканчивается на 7, а сумма элементов пары меньше минимального элемента последовательности, кратного 10. В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____

3.
В файле task17var123.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ни одно из чисел не кратно 8, а сумма элементов пары не более максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение минимальной из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____

4.
В файле task17var45.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 20 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых первое число является делителем второго, а сумма элементов пары не более максимального элемента последовательности, кратного 300. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальное из частных от деления второго элемента пары на первый. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____

5.
В файле task17var45.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 20 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых второе число не является делителем первого, а сумма элементов пары не более максимального элемента последовательности, кратного 55. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"

Ответы к тренировочным заданиям

Линия заданий	Номер задания	Правильный ответ
Линия 3	1	480
	2	12
	3	108
	4	12
	5	1240
Линия 9	1	2
	2	85
	3	1
	4	65
	5	8
Линия 17	1	511 18879
	2	132 9910
	3	3288 19292
	4	2 2043
	5	2347 569

© ФГБНУ "Федеральный институт педагогических измерений"