Тренировочный вариант № 1 контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2027 года по ИНФОРМАТИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение экзаменационной работы по информатике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, $\neg A$);
b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается ∧ (например, $A \wedge B$) либо & (например, A & B);
c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается ∨ (например, $A \vee B$) либо | (например, $A \mid B$);
d) *следование* (импликация) обозначается → (например, $A \to B$);
e) *тождество* обозначается ≡ (например, $A \equiv B$). Выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

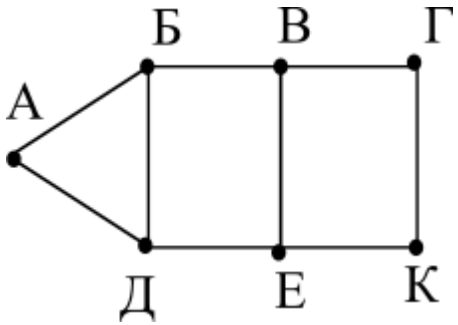
2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \to B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1$, $B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

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

Номер пункта	1	2	3	4	5	6	7
1				5	6		
2			13		14		11
3		13				9	10
4	5					8	
5	6	14				7	
6			9	8	7		
7		11	10				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Д в пункт Е.

В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности логической функции *F*

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

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

				F
1		0	0	**0**
	1		0	**0**
1	0	1		**0**

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных *w*, *x*, *y*, *z*.

В ответе напишите буквы *w*, *x*, *y*, *z* в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

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

		F
0	1	**0**

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

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

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

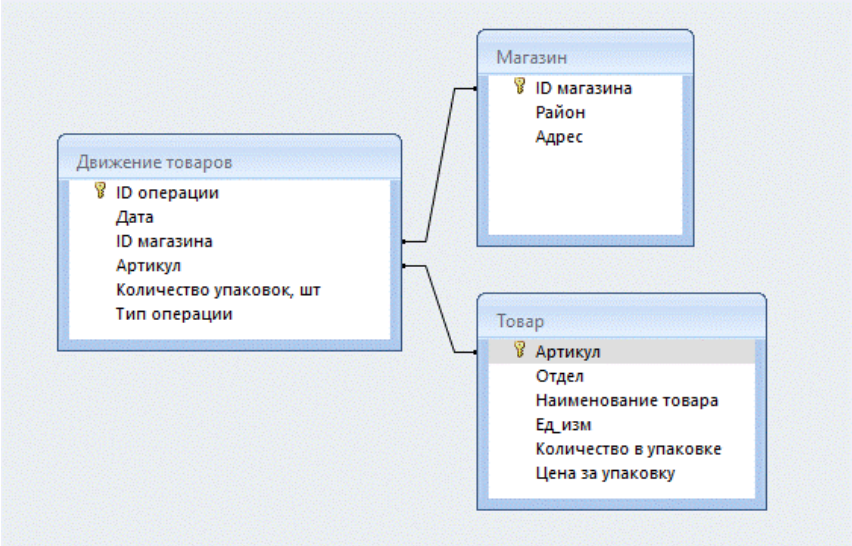
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку

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

ID магазина	Район	Адрес

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб.) было продано сметаны (всех имеющихся видов) магазинами, расположенными на Некрасовском бульваре, за период с 14 по 20 октября включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

В	00
Г	10
Д	010
Е	110
Ж	0110
З	111

Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: А, Б.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Строится двоичная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.

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

Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результатом является число $1100100_2 = 100$, а для исходного числа $4 = 100_2$ результатом является число $10011_2 = 19$.

Укажите **минимальное** число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, не меньшее чем 76.

Ответ: _____.

6 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 *m*** (где *m* – целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **Налево *m*** (где *m* – целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 2 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 7 [Вперёд 54 Направо 90 Вперёд 82 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

Ответ: _____.

7 Автоматическая камера производит растровые изображения размером 600×1024 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 200 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

8 Все шестибуквенные слова, составленные из букв Т, Е, О, Р, И, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЕИ
3. ЕЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕЕТ
6. ЕЕЕЕЕЯ

……

Определите, под каким номером в этом списке стоит первое слово с чётным номером, которое не начинается с букв Е, И или О и при этом содержит в своей записи ровно одну букву Я.

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

– в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;

– среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её повторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

10 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 96.224.188.76 и сетевой маской 255.255.255.240.

Найдите IP-адрес сети. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

Ответ: _____.

11 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.

Ответ: _____.

12 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 $A = \{a_0, a_1, \ldots, a_{n-1}\}$), включая специальный пустой символ a_0.

Время работы исполнителя делится на дискретные такты (шаги). На каждом такте головка МТ находится в одном из множества допустимых состояний $Q = \{q_0, q_1, \ldots, q_{n-1}\}$. 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 изменить символ в текущей ячейке и переместиться в соседнюю ячейку слева или справа от неё. После каждого такта головка переходит в новое состояние или остаётся в прежнем состоянии.

Программа работы исполнителя МТ задаётся в табличном виде.

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

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

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

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

Приведём пример выполнения программы, заданной таблично.

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

Программа

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

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

Возможное начальное состояние исполнителя:

…	λ	λ	Z	Z	Z	Z	λ	λ	…
								q_0	

Конечное состояние исполнителя после завершения выполнения программы:

…	λ	λ	X	X	X	X	λ	λ	…
		q_2							

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 1514 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ».
В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

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

Ответ: _____.

13 Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

***A*. Прибавь 1**

***B*. Поменяй местами**

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 150?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы ***ABA*** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

Ответ: _____.

14 Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$913x2125_{23} + 712x6911_{23}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: _____.

15 Обозначим через **ДЕЛ(n, m)** утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наименьшего натурального числа A логическое выражение

$$(\neg\text{ДЕЛ}(x, 35) \wedge \text{ДЕЛ}(x, A)) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \neg\text{ДЕЛ}(x, A))$$

тождественно истинно (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

16 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – *натуральное* число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$ при $n = 1$;

$F(n) = 2 \times n \times F(n - 1)$, если $n > 1$.

Чему равно значение выражения $(3 \times F(5326) + F(5325)) / F(5324)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

17 В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на минимальный элемент последовательности, кратный 21. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.
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: | | |

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

18 Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: ____ ____

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

– добавить в одну из куч (по своему выбору) 3 камня;

– увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в 3 раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим (20, 30). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (23, 30), (20, 33), (60, 30), (20, 90).

Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 176. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 176 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 14 камней, во второй куче – S камней; $1 \le S \le 161$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S, при котором такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

– Петя не может выиграть за один ход;

– Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: ____ ____

21 Для игры, описанной в задании 19, найдите наименьшее значение S, при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

22 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.

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 22-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы процесс 3 начинается на 8-й мс, заканчивается на 9-й мс.

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

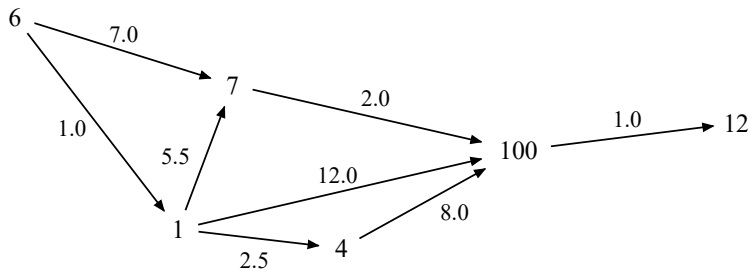
23 В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W). L и M – номера вершин графа, W – вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M. Таким образом, количество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

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \le 1000$; $M \le 1000$; $W \le 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке




```
100     12      1.0
6       7       7.0
6       1       1.0
1       7       5.5
7       100     2.0
4       100     8.0
1       100     12.0
1       4       2.5
```

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых пара символов *BC* (в указанном порядке) встречается ровно 190 раз.

В ответе запишите число – количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25 Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 2 920 573, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей, не обязательно различных, каждый из которых содержит в своей записи ровно одну цифру 9.

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – для каждого числа наибольший из соответствующих им найденных множителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

…	…

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

26 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 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. 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.

Типовой пример организации данных во входном файле

5
43
40
32
40
30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32,
40 и 43 соответственно, т.е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

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

Ответ:

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

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

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

В файле А хранятся координаты точек **двух** кластеров, где $H = 6$ и $W = 4{,}5$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x, затем координата y. Известно, что количество точек не превышает 1000.

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

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

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

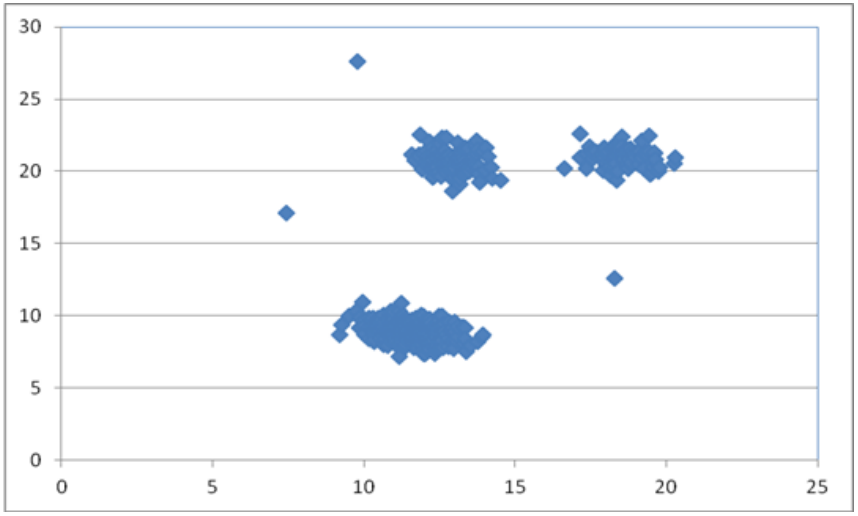
Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: Q_x – сумму абсцисс центров кластеров с минимальным и максимальным количеством точек, и Q_y – сумму ординат центров кластеров с минимальным и максимальным количеством точек.

Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала абсолютную величину целой части произведения $P_x \times 10\,000$, затем абсолютную величину целой части произведения $P_y \times 10\,000$; во второй строке – сначала абсолютную величину целой части произведения $Q_x \times 10\,000$, затем абсолютную величину целой части произведения $Q_y \times 10\,000$.

Возможные данные одного из файлов проиллюстрированы графиком.

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



Ответ:
