Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Инструкция по выполнению работы

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

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ 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!

Составил Андрей Рогов

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, ¬A);
b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B) либо & (например, A & B);
c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B) либо | (например, A | B);
d) следование (импликация) обозначается → (например, A → B);
e) тождество обозначается ≡ (например, A ≡ B). Выражение A ≡ 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 → B и (¬A) \/ B равносильны, а A \/ B и A /\ B неравносильны (значения выражений разные, например, при A = 1, B = 0).

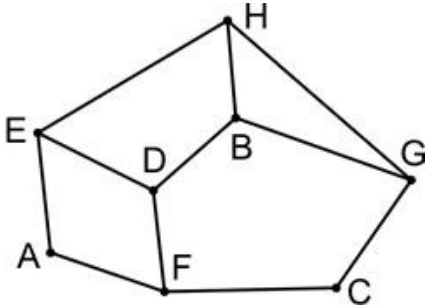
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, ¬A /\ B \/ C /\ D означает то же, что и ((¬A) /\ B) \/ (C /\ D).
Возможна запись A /\ B /\ C вместо (A /\ B) /\ C. То же относится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

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

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			22				18	41
	2				31				48
	3	22					10		14
	4		31			8	33		
	5				8			2	
	6			10	33			12	
	7	18				2	12		
	8	41	48	14					



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 C в пункт F и из пункта H в пункт B.
В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции F

$$\neg((x \to w) \to (w \equiv z)) \wedge y$$

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

				F
1			1	1
0	0		1	1
	0	0		1

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.
В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.
Пример. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		¬x ∨ y
0	1	0

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

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

3

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле приведён фрагмент базы данных «Молочные продукты» о поставках товаров в магазины городов. 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

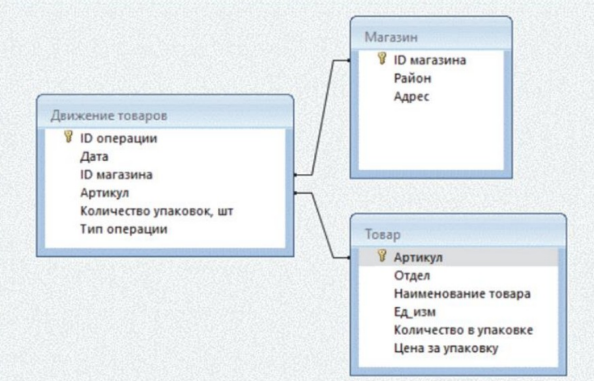
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Поле Цена содержит информацию о стоимости одной единицы товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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 общую стоимость (в руб.) упаковок ультрапастеризованного молока всех видов, проданного магазинами Нагорного района за период со 2 по 9 октября включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	
Б	1000
Е	1010
И	011
К	1011

Буква	Кодовое слово
Л	1001
Р	1111
С	010
Т	00
У	110

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы А, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких слов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

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 троичная запись числа N.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
   а) если число N делится на 4, то к этой записи дописываются две последние троичные цифры;
   б) если число N на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R.

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

Например, для исходного числа $12_{10} = 110_3$ результатом является число $11010_3 = 111_{10}$, а для исходного числа $5_{10} = 12_3$ результатом является число $1211_3 = 49_{10}$.

Укажите **минимальное** число R, большее 180, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

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 … Команда*S*] означает, что последовательность из *S* команд повторится *k* раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 43 Направо 90 Вперёд 38 Направо 90]
Поднять хвост
Вперёд 25 Направо 90 Вперёд 21 Налево 90
Опустить хвост
Повтори 3 [Вперёд 29 Направо 90 Назад 18 Направо 90]

Определите площадь объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями.

Ответ: _____.

7 Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1920×1080 пикселей, используя палитру из 2048 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 96 468 992 бит/с. Каково максимально возможное число снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 163 секунд?

В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

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

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

……

Определите, под каким номером стоит последнее слово с нечетным номером, которое не начинается с букв Е, Т или Я и при этом содержит в своей записи не менее двух букв И, не стоящих рядом.

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

Ответ: _____.

9 ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.***

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму чисел в строке с наибольшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

– в строке все числа различны;

– утроенная сумма минимального и максимального чисел строки больше удвоенной суммы пяти её оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

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 нее узлов 45.172.106.203 и сетевой маской 255.255.248.0.

Найдите в данной сети наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму чисел IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был бы равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы написать 180.

Ответ: _____.

11 На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 120-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит.

Известно, что 5 345 777 серийных номера занимают более 32 Мбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера.

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, …, 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, …, 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	...	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 четырёх символов «L», «R», «N», «S». Символы «L» и «R» означают сдвиг в левую или правую ячейки 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.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

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 ненулевом расстоянии справа от самого правого символа «Z». Программа

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

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_0

Выполните задание.
На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.
Программа работы исполнителя:

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

После выполнения программы на ленте осталось ровно 613 единиц. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

Ответ: _____.

13 Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1
B. Вычесть 2
C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд.
Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 4, при этом траектория вычислений содержит число 5 или число 9, но не оба эти числа одновременно?
Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **CBA** при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 4, 2, 1.

Ответ: _____.

14 Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 12167^{567} + 529^{566} - 3 \cdot 92^{565} + 69^{564} - 2 \cdot 23^{563} - 6561$$

записали в системе счисления с основанием 23. Определите в 23-ричной записи числа количество цифр с числовым значением, превышающим 8.

Ответ: _____.

15 Сколько существует целых неотрицательных чисел A, для которых логическое выражение

$$(2x + y \neq 36) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y?

Ответ: _____.

16 Алгоритм вычисления функций F(n) и G(n), где n – целое число, задан следующими соотношениями:
F(n) = 2 × (G(n – 3) + 6);
G(n) = 2 × n, если n < 10;
G(n) = G(n – 2) + 2, если n ≥ 10.

Чему равно значение выражения F(15548)?

Ответ: _____.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

17

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от –100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два двузначных числа, а квадрат суммы элементов тройки меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 37. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: ____ ____

18

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Квадрат разлинован на N × 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.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером N × 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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

− убрать из кучи 2 камня;

− убрать из кучи 4 камня;

− уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 18, 16 или 6 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 14. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 14 или менее камней. В начальный момент в куче было *S* камней, S ≥ 15.

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

Укажите минимальное значение *S*, при котором Петя не может выиграть за один ход, но после хода Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в задании 19, найдите наименьшее и наибольшее 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 минимальное 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: _____.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

22

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. В этом случае процессы 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 является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите ID процесса, который начнет выполнение последним. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Минимальное время отсчитывается непрерывно с первой миллисекунды. Если найдено несколько подходящих процессов, укажите наименьший ID.

Ответ: _____.

23

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

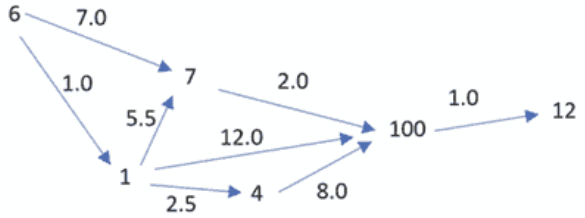
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W). L и M – номера вершин графа, W – вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M. Таким образом, количество строк 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 512 в вершину с номером 355. 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 ≤ 1000, M ≤ 1000; W ≤ 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.

Ответ: _____.

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из *десятичных цифр* и *заглавных букв латинского алфавита*. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд символов, среди которых ровно 46 букв Q, начинающуюся нечетной цифрой, не содержащую других нечетных цифр, кроме первой.
В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.
Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Пусть M – сумма минимального и максимального простых натуральных делителей целого числа, не считая самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M считается равным нулю.
Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 5 300 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M больше 50 000 и является палиндромом, т.е. одинаково читается слева направо и справа налево. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им значения M.

Например, для числа 298 M = 2 + 149 = 151.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

26

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Сервер выполняет запросы на передачу данных, при этом сведения о каждом выполненном запросе (время регистрации, идентификатор клиента, объём переданных данных) сохраняются в журнале работы, а переданные данные – в специальном разделе памяти сервера, имеющем ограниченный объём. Каждый раз, когда остаётся недостаточно свободной памяти, сервер создаёт резервную копию всех накопленных там данных, после чего освобождает раздел и продолжает выполнение запросов. Напишите программу обработки журнала работы сервера и определите идентификатор клиентского устройства, с которого на сервер был передан наибольший общий объём данных не ранее 23:00:00, а также сумму объёмов (в Кбайт) двух наибольших резервных копий специального раздела, созданных не позднее 13:59:59.

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

Выходные данные
В ответе запишите два числа: сначала идентификатор устройства, с которого был передан наибольший суммарный объём данных, а затем сумму объёмов (в Кбайт) двух наибольших резервных копий специального раздела, выполненных не позднее 11:59:59.

Типовой пример организации данных во входном файле
8 140000
01:01:01 101 20000
03:03:03 202 110000
05:05:05 101 90000
07:07:07 303 62000
10:10:10 101 48000
15:15:15 202 12000
21:21:21 303 120000
23:23:23 404 134000

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

При таких исходных данных резервное копирование специального раздела выполняется четыре раза: в 05:05:05 (в объёме 130 000 Кбайт), в 07:07:07 (в объёме 90 000 Кбайт), в 21:21:21 (в объёме 122 000 Кбайт) и в 23:23:23 (в объёме 120 000 Кбайт). Всего на сервер передано 596 000 Кбайт данных: 158 000, 122 000, 182 000 и 134 000 Кбайт от клиентов с идентификаторами 101, 202, 303 и 404 соответственно. Ответ для приведённого примера: 303 220 000.

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

Ответ: | |

27

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

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

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

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

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся. Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0. Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера (K = 4) с R = 2,0 для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q1 – наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак III, и Q2 – среднее арифметическое значение кинетических энергий для всех центров кластеров.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения Q1 × 10 000, затем целую часть произведения Q2 × 10 000.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m, обладающей скоростью $\vec{V}=(V_x;V_y)$ вычисляется по формуле: $E=\frac{1}{2}m(V_x^2+V_y^2)$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле: $d(A,B)=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

Типовой пример организации данных во входном файле
Три строки файла для трёх частиц:
0,67 –2,14 3,0 –4,0 0,2 V
3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II
1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV
Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.
Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла

Ответ:

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях

Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

За правильный ответ на задания 1–25 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если верными являются только два или три значения – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

Файлы к варианту:

Ссылка на вариант:

Информация об авторе

Автор Рогов Андрей Юрьевич (/dev/inf)
VK https://vk.com/oge_ege_informatika
RuTube https://rutube.ru/channel/249836/
Сайт https://devinf.ru/

№ задания	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	

Разрешается свободное использование в некоммерческих образовательных целях