

**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.**

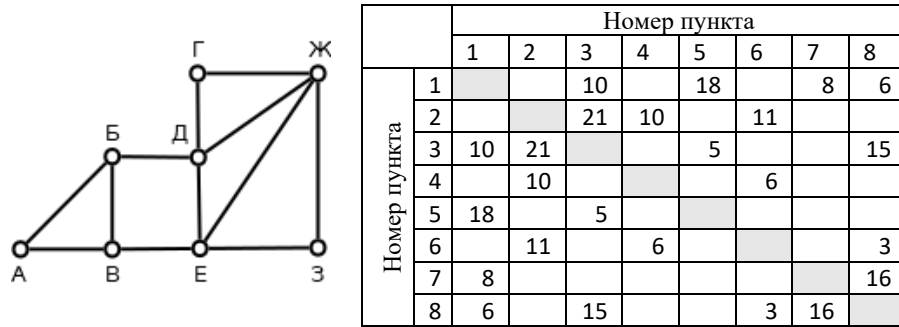
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов

*Желаем успеха!*

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
  - a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
  - b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
  - c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
  - d) следование (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
  - e) тождество обозначается  $\equiv$  (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  $A \rightarrow B$  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 Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).



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 длину дороги из Д в Е.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Миша заполнял таблицу истинности функции  $((x \vee y) \equiv (y \rightarrow z)) \vee w$ , 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
			1	0
1			1	0

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.

?	?	F
0	1	0

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** 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 августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок 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	Тип операции	Количество упаковок	Цена
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

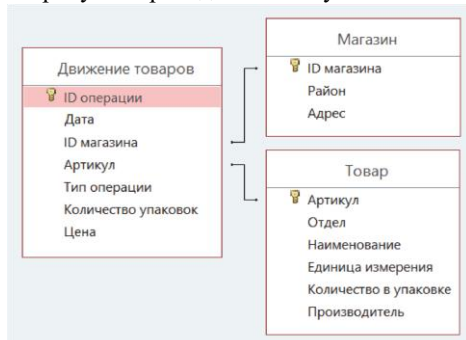
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Производитель
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	---------------

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, сколько упаковок продукции было поставлено в магазины Октябрьского района из Мелькомбината с 1 по 6 июня?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** По каналу связи передаются сообщения из букв слова ИНФАСОТКА. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв И, Н, Ф, А используются кодовые слова 00, 1010, 1011, 100, соответственно. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АНТИКАТОНИСТ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

*Примечание:* под условием Фано понимается такой метод кодирования, при котором ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Такой способ кодирования позволяет получить однозначно декодируемый код.

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. К этой записи дописываются разряды по следующему правилу. Если сумма двоичных разрядов кратна 4, слева дописывается 10, иначе 11.
  3. К полученной записи справа дописывается еще один разряд – 0, если полученное двоичное число нечетное, 1 в обратном случае.
- Например, для числа 13 двоичная запись 1101 преобразуется в запись 1111010, для числа 10 двоичная запись 1010 преобразуется в 1110101. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.
- Укажите максимальное число N, для которого значение R не превышает 250. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

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 5 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:

**Налево 15**

**Повтори 7 [Налево 30 Вперед 10 Налево 60]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Для хранения сжатого растрового изображения выделено 3 Мбайт. Для каждого пикселя записывается информация о его цвете и уровне прозрачности. Как информация о цвете, так и информация об уровне прозрачности записываются с помощью одинакового количества бит для каждой части. После кодирования информации о каждом пикселе изображение сжимается. Сжатое изображение меньше исходного на 20%. Определите, какое максимальное количество уровней прозрачности может быть у изображения размером 1080x920, если известно, что используется цветовая палитра, содержащая 1 миллион цветов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Сколько существует 7-разрядных чисел в двенадцатеричной системе счисления, в которых цифры кратные и некратные трём чередуются?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

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

- квадрат наибольшего значения больше произведения остальных чисел;
- сумма двух наибольших значений как минимум вдвое больше суммы остальных значений в строке..

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

Текст романа Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречается слово «Кругом», начинающееся с прописной буквы? В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 48 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: Т, А, Щ, И, М, Е, Г, Э. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 250 пользователях потребовалось 5750 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр)

А) **заменить**( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое **слева** вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ .

Например, выполнение команды

**заменить**(111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды

**заменить**( $v, w$ )

не меняет эту строку.

Б) **нашлось**( $v$ ).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(25) ИЛИ нашлось(35) ИЛИ нашлось(555)

ЕСЛИ нашлось(25)

ТО заменить(25, 53)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(35)

ТО заменить(35, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(555)

ТО заменить(555, 23)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

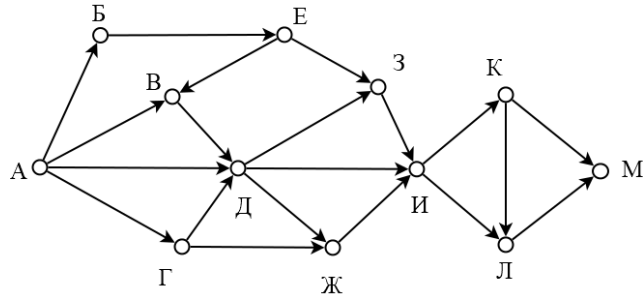
КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем  $n$  подряд идущих цифр 5 ( $n > 3$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, кратна 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.



Сколько существует различных путей из города А в город М, не проходящих через город З?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Значение выражения  $7^{500} - 53_N$  кратно 6. При каком минимальном значении N это возможно?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ .

Найдите минимальное значение А, при котором значение выражения

$$(x \& 103 = 0) \wedge (x \& 94 \neq 0) \rightarrow (x \& A \neq 0)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n \geq 10000,$$

$$F(n) = F(n+3) + 7, \text{ если } n < 10000 \text{ и четное,}$$

$$F(n) = F(n+1) - 3, \text{ если } n < 10000 \text{ и нечетное.}$$

Чему равно значение выражения  $F(50) - F(57)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 17** В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число кратно 7, а сумма элементов пары кратна максимальному элементу последовательности, оканчивающемуся на 0F в шестнадцатеричной системе счисления. 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 прилагаемых файлов.**

**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

Для представленного примера ответ будет: 38 22

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 5 камней или уменьшить количество камней в 3 раза. Если количество камней некратно 3, то остается количество камней равное результату целочисленного деления текущего количества на 3.

Например, из кучи из 19 камней можно получить кучу из 14 камней или кучу из 6 камней. Ход разрешается делать только в том случае, если количества камней в куче достаточно для его совершения.

Игра завершается в тот момент, когда из кучи убирается последний камень.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. убравший из кучи последний камень.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $S > 0$ .

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

Укажите максимальное значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе 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 максимальное 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 прилагаемых файлов.**

22

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.

Типовой пример организации данных в файле :

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите, какое максимальное количество процессов может завершиться по истечении 100 мс.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

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

**A. Вычесть 2**

**B. Разделить нацело на 2**

**C. Разделить нацело на 3**

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 40 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений не содержит число 22?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 40 траектория состоит из чисел 13, 6, 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

В файле содержится строка длиной не более  $10^6$  из букв английского алфавита. Определите максимальную длину подпоследовательности, которая состоит только из пар символов EA, только из троек символов NPC, или из пар символов EA и троек символов NPC.

Например, в строке FASEAEANPCVESEAEAEADDNPC есть три подходящие подпоследовательности EAEANPC, EAEAEA и NPC. Максимальная длина – 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**25** Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
  - символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.
- Например, маске 123\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Найдите первые пять чисел, больших 500 000, сумма делителей которых соответствует маске \*7?. Найденные числа выведите в порядке возрастания, справа от каждого запишите найденную сумму делителей.

Ответ:

...	...



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**26**

На стадионе есть система предварительных заявок на покупку билетов на футбольный матч. Каждая заявка содержит одно число – количество билетов, которые желает выкупить клиент.

Утром перед матчем оператор распределяет заявки по следующему алгоритму:

- 1) Все билеты в одной заявке должны быть в одном ряду,
- 2) В первую очередь подтверждаются заявки с наибольшим количеством забронированных мест,
- 3) Места проверяются в порядке следования рядов, то есть оператор старается разместить все места из заявки в ряд с наименьшим номером. При этом максимально близко к началу ряда.

Определите, сколько заявок подтвердит оператор и сколько свободных мест останется на стадионе после распределения всех заявок по описанному алгоритму.

*Описание входных данных:*

В первой строке находится три числа: количество рядов на стадионе  $K$ , количество мест в одном ряду  $M$  и количество заявок  $N$ . В каждой из  $N$  следующих строк находится одно число – количество билетов в заявке.

*Описание выходных данных:*

Два числа – сначала количество подтвержденных заявок, затем количество оставшихся на стадионе мест.

*Пример входных данных:*

```
3 20 7
8
15
10
17
13
6
4
```

Для таких данных оператор удовлетворит 5 заявок – 15, 17, 13, 6 и 4. На стадионе останется 5 свободных мест.

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

Метеорологическая станция в течение  $N$  минут ( $N$  – целое число) ежеминутно снимает показания прибора, который измеряет количество осадков в условных единицах за минуту, предшествующую снятию показаний. Контрольным значением серии показаний называется сумма значений, каждое из которых является максимальным, если сравнивать его значение со всеми показаниями до него. При этом между показаниями должно пройти не менее  $K$  минут. Первое показание может образовывать пару с любым показанием, снятым через  $K$  и более минут.

*Входные данные*

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит число  $K$  – минимальное время, которое должно пройти между двумя снятиями показаний. Во второй строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ) – количество измерений показателя. В каждой из следующих  $N$  строк находятся одно число: количество осадков (все числа неотрицательные, не превышающие  $10\,000\,000$ ). Числа указаны в порядке снятия показаний прибора, начиная с первой минуты.

*Выходные данные*

В ответе укажите два числа: сначала контрольное значение для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

3  
7  
8  
5  
10  
15  
2  
14  
6

При таких исходных данных, когда минимальное время между двумя снятиями показаний составляет 3 минуты, максимальная сумма необходимых показаний 23 ( $8 + 15$ ). При этом пара показаний 10 и 14 не подходят, так как показание 14 не удовлетворяет условию максимума.

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

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

Ответ:

**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 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.

**Файлы к варианту:** <https://drive.google.com/drive/folders/1VTLUg-qkwfaUtS6HJTTyiM9ZPnrpYYVT>

**Ссылка на тест в эмуляторе:** <https://kompege.ru/variant?kim=25026870>

**Информация об авторе**

Автор	Евгений Джобс VK <a href="https://vk.com/eugenyjjobs">https://vk.com/eugenyjjobs</a>
Проект	Информатика с Евгением Джобсом <a href="https://vk.com/inform_web">https://vk.com/inform_web</a>
Автор эмулятора	Алексей Кабанов VK <a href="https://vk.com/cabanovalexey">vk.com/cabanovalexey</a> Youtube <a href="https://www.youtube.com/user/axelofan2010">www.youtube.com/user/axelofan2010</a>