

## Тренировочная работа №2 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2025 года

Вариант ИН2510201

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

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

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

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы 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 выполнения тренировочной работы 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 заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- д) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- е) *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);
- ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащие 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  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

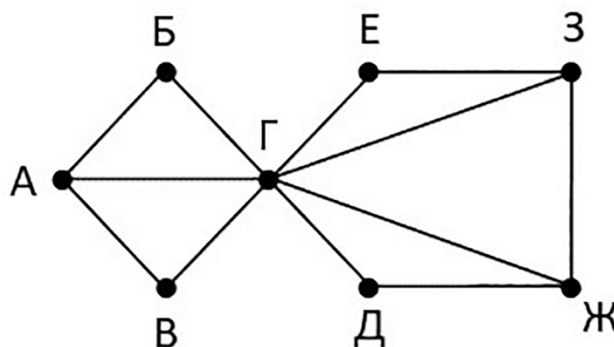
Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

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 длине этих дорог в километрах.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		12	15		10			
	2	12		25					
	3	15	25		18	20	16	11	14
	4			18			28		
	5	10		20					
	6			16	28			17	
	7			11			17		24
	8			14				24	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какие номера могут соответствовать пунктам *Б* и *В*. В качестве ответа запишите эти номера в порядке возрастания без разделителей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Настя заполняла таблицу истинности логической функции

$$(w \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow x) \vee \neg z,$$

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

		$z$		$F$
		1	1	0
1		1	0	1
0	1		1	0

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

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

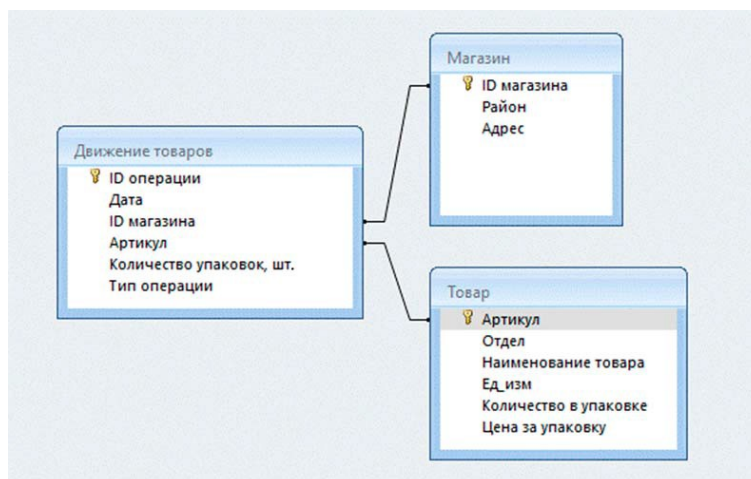
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

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 видов в магазинах Заречного района за период с 7 по 15 октября включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только девять букв: Е, Р, О, Ш, И, Т, Ь, С, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны.

Е	00
Р	1110
О	01010
Ш	011
И	0100
Ь	110

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования всех девяти букв? В ответе запишите суммарную длину всех кодовых слов.

*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 3, то слева к нему приписывается «1», а справа «02»;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 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  $11_{10} = 102_3$  результатом является число  $10222_3 = 107_{10}$ , а для исходного числа  $12_{10} = 110_3$  – это число  $111002_3 = 353_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не превышающее 250.

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:

**Направо 180**

**Повтори 9 [Вперёд 59 Налево 90 Вперёд 84 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 18 Налево 90 Вперёд 38 Направо 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 9 [Вперёд 120 Направо 90 Вперёд 99 Направо 90]**

Определите периметр области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером  $1600 \times 900$  пикселей, при этом используется палитра из 4096 цветов. Все снимки группируются в пакеты по  $X$  ( $X$  – натуральное число) штук и передаются по каналу связи. Известно, что время передачи одного такого пакета занимает ровно 3,5 часа, а пропускная способность канала равна 22406400 бит/с. Определите, чему равно значение  $X$ . В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Определите количество 16-ричных шестизначных чисел, в записи которых содержится не менее одной цифры 5 и ровно две цифры с числовым значением, превышающим 12, причём стоящие рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите сумму чисел в строке таблицы с наибольшим номером, содержащей числа, для которых выполнены оба условия:
- в строке все числа расположены в порядке возрастания;
  - количество чётных и нечётных чисел в строке одинаково.
- В ответе запишите только одно число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «его» или «Его» в тексте **первых двух глав** романа И.С. Тургенева «Отцы и дети». Другие формы этого слова учитывать не следует.
- В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 30 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита, а также десятичные цифры и символы из 15-символьного специального алфавита. 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 28 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 2 Мбайта для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

*Примечание:* в латинском алфавите 26 букв.

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  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ ), 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  $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{m-1}\}$ . 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 заменить символ в текущей ячейке (или оставить символ неизменным) и переместиться в ячейку справа или слева от текущей (или остаться в той же ячейке). 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
...	...	...	...	
$q_{m-1}$	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 ячейку соответственно, «N» – отсутствие сдвига, «S» – завершение работы исполнителя МТ после выполнения текущей команды. Сдвиг происходит после записи символа в текущую ячейку. Третий элемент – новое состояние головки после выполнения команды.

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

### Выполните задание

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 999 символов, которая может включать только пятёрки, семёрки и девятки, расположенные в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от



последовательности заполнены пустыми символами « $\lambda$ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа для исполнителя:

	$\lambda$	5	7	9	0	1
$q_0$	$\lambda, L, q_1$					
$q_1$	$\lambda, S, q_1$	$1, L, q_1$	$1, L, q_1$	$0, L, q_1$		

Известно, что после выполнения программы получилась строка, в которой все соседние символы различны. Определите **минимальное** возможное значение суммы цифр в исходной строке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

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 220.151.212.184 и сетевой маской 255.255.192.0.

Найдите **наименьший** в данной сети IP-адрес, содержащий в своей двоичной записи кратное 4 количество единиц, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

*Например*, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17.

$$ABx12_{17} + 4Ex3F_{17}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 16. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 8 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка:  $S = [212; 314]$  и  $T = [287; 411]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что логическое выражение

$$\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in T) \equiv (x \in S))$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Функция  $F(n)$ , где  $n$  – целое число, задаётся следующими соотношениями:

$F(n) = n$ , если  $n < 5000$ ;

$F(n) = n + F(n / 5)$ , если  $n \geq 5000$  и кратно 5;

$F(n) = 117 + F(n - 3)$ , если  $n \geq 5000$  и не кратно 5.

Назовите минимальное значение  $n$ , для которого функция  $F(n)$  определена и  $F(n) > 100000$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 17** В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются трёхзначными числами, а сумма элементов тройки не меньше минимального трёхзначного положительного элемента последовательности.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Все строки и столбцы нумеруются последовательно слева направо и сверху вниз, начиная с единицы. Под позицией  $(x, y)$  будем понимать клетку, расположенную на пересечении столбца с номером  $x$  и строки с номером  $y$ . 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 позиции  $(2, 4)$  в конечную клетку маршрута.

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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 2 или 3 камня либо увеличить количество камней в куче в 3 раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 414.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 414 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 413$ .

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

Укажите сумму таких значений  $S$ , при которых 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 **сумму** таких значений  $S$ , при которых 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	2	0
2	4	0
3	4	1; 2
4	7	1; 2

Определите сумму номеров всех процессов, которые запустятся, но не успеют завершиться за первые  $T = 41$  мс с момента запуска первого процесса (при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и никакие задержки не допускаются).

*Например*, для приведённой таблицы, при  $T = 6$  мс, процессы с ID 3 и 4 будут запущены через 4 мс с момента запуска первого процесса и на момент времени  $T$  завершены ещё не будут. Ответ 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23**

Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами.

**А. вычти 3**

**В. подели на 2**

Первая команда уменьшает число на экране на 3, вторая команда делит число на 2 (нецелый результат округляется до ближайшего целого в большую сторону). Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное число 120 преобразуют в число 20, при этом траектория вычислений не содержит чисел 35 и 51?

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

*Например*, для программы **АВА** при исходном числе 100 траектория состоит из чисел 97, 49, 46.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^7$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и десятичные цифры. Назовём «словом» непустую непрерывную подпоследовательность букв, ограниченную цифрами по обеим сторонам. Найдите минимальную длину подстроки, содержащую не менее  $K = 10000$  «слов». В ответе укажите длину найденной строки.

*Например*, в строке AC12BDE3F2ED6 всего три «слова»: BDE, F и ED. При  $K = 2$  ответом для данной строки будет являться число 6: это подстрока 3F2ED6.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

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

- символ «?» означает ровно одну произвольную **чётную** 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.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске 7?23?64\*8, делящиеся на 2026 без остатка.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

--	--	--	--

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****26**

В высокотехнологичном центре кибербезопасности круглые сутки работают автоматические системы анализа трафика. Каждое сканирование сети имеет время запуска и завершения (в миллисекундах от начала суток). Считается, что в момент запуска и в момент завершения сканирование всё ещё активно. Необходимо проанализировать работу центра за сутки и определить интервалы (непрерывные промежутки времени), когда не выполнялось ни одно сканирование сети.

*Входные данные*

В первой строке указано натуральное число  $N$  ( $N < 100\,000$ ) – количество сканирований за сутки.

Следующие  $N$  строк содержат пары чисел: время начала и время окончания каждого сканирования (неотрицательные числа, меньшие 86400000).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество периодов, когда ни одно сканирование не проводилось, а затем их суммарную длительность (в мс).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5

10 100

20 120

130 170

150 200

250 400

При таких исходных данных и длительности работы центра в 500 мс было 4 периода без сканирования: с 0 до 10 мс, с 120 до 130 мс, с 200 до 250 мс и с 400 до 500 мс. Их суммарная длительность равна

$$(10 - 0) + (130 - 120) + (250 - 200) + (500 - 400) = 170.$$

Ответ для примера: 4; 170.

*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.

Диаметром кластера назовём максимальное расстояние между двумя точками в кластере. Для каждого кластера гарантируется, что диаметр образует единственная пара точек. 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 данные о звёздах **двух** кластеров, где  $H = 3$ ,  $W = 4$  для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата  $x$ , затем координата  $y$ . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

В файле Б хранятся данные о звёздах **трёх** кластеров, где  $H = 6$ ,  $W = 5$  для каждого кластера. Известно, что количество звёзд не превышает 10000. Структура хранения информации о звёздах в файле Б аналогична файлу 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 найдите пары точек, которые образуют диаметр каждого кластера. Затем вычислите два числа:  $P_x$  – минимальную из сумм абсцисс этих точек для всех кластеров и  $P_y$  – минимальную из сумм ординат этих точек для всех кластеров. Для файла Б найдите два числа:  $Q_1$  – диаметр кластера с минимальным количеством точек и  $Q_2$  – максимальное расстояние от точки, образующей диаметр одного кластера, до точки, образующей диаметр другого кластера.

Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

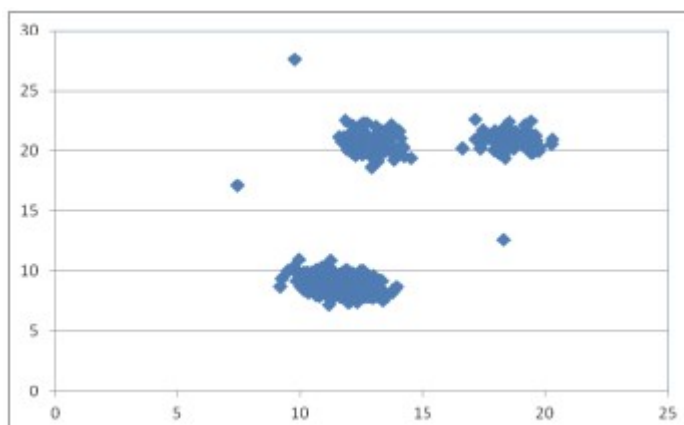


В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть абсолютного значения произведения  $P_x \times 10000$ , затем целую часть абсолютного значения произведения  $P_y \times 10000$ ; во второй строке – сначала целую часть произведения  $Q_1 \times 10000$ , затем целую часть произведения  $Q_2 \times 10000$ .

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

**Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию.**

Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



Ответ:


## Тренировочная работа №2 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2025 года

Вариант ИН2510202

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

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

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

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы 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 выполнения тренировочной работы 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 заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- д) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- е) *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);
- ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащие 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  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

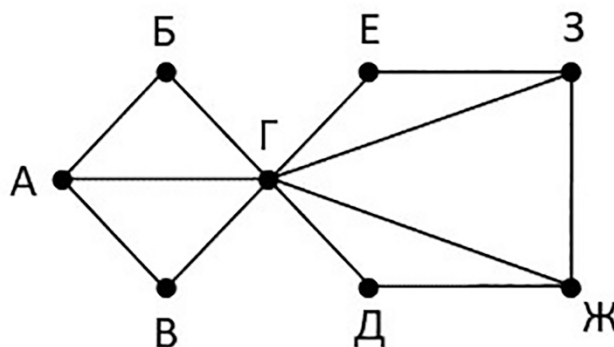
Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

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 длине этих дорог в километрах.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		12	15		10			
	2	12		25					
	3	15	25		18	20	16	11	14
	4			18			28		
	5	10		20					
	6			16	28			17	
	7			11			17		24
	8			14				24	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какие номера могут соответствовать пунктам *Е* и *Д*. В качестве ответа запишите эти номера в порядке возрастания без разделителей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Настя заполняла таблицу истинности логической функции

$$(w \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow x) \vee \neg z,$$

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

	<i>y</i>			<i>F</i>
1	1			0
0	1		1	1
1		1	0	0

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

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
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------

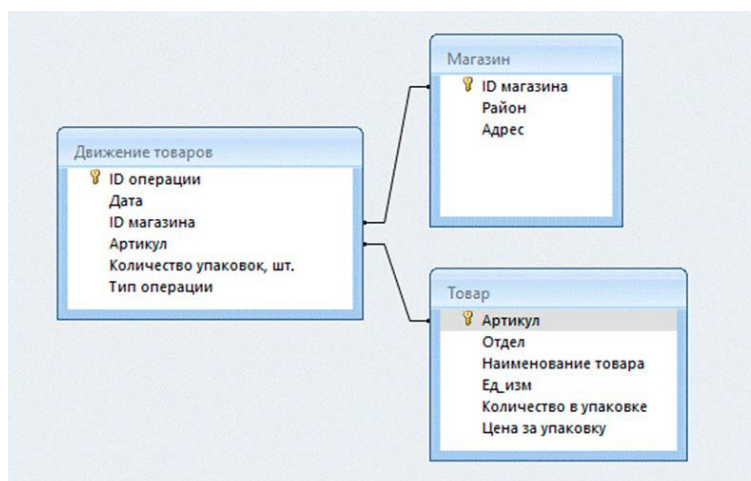
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

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 сливок всех видов в магазинах Центрального района за период с 5 по 19 октября включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Г, Р, У, Д, И, Н, К, А. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны.

Г	00
Р	100
У	011
Д	10110
А	1010

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования всех восьми букв? В ответе запишите суммарную длину всех кодовых слов.

*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 3, то слева к нему приписывается «1», а справа «02»;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 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  $11_{10} = 102_3$  результатом является число  $10222_3 = 107_{10}$ , а для исходного числа  $12_{10} = 110_3$  – это число  $111002_3 = 353_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не превышающее 350.

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:

**Направо 180**

**Повтори 9 [Вперёд 66 Налево 90 Вперёд 100 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 27 Налево 90 Вперёд 41 Направо 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 9 [Вперёд 120 Направо 90 Вперёд 99 Направо 90]**

Определите периметр области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером  $1800 \times 1200$  пикселей, при этом используется палитра из 2048 цветов. Все снимки группируются в пакеты по  $X$  ( $X$  – натуральное число) штук и передаются по каналу связи. Известно, что время передачи одного такого пакета занимает ровно 2,5 часа, а пропускная способность канала равна 36693360 бит/с. Определите, чему равно значение  $X$ . В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Определите количество 14-ричных шестизначных чисел, в записи которых содержится не менее одной цифры 4 и ровно две цифры с числовым значением, превышающим 10, причём стоящие рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

- 9** Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите сумму чисел в строке таблицы с наименьшим номером, содержащей числа, для которых выполнены оба условия:
- в строке все числа расположены в порядке возрастания;
  - количество чётных и нечётных чисел в строке одинаково.
- В ответе запишите только одно число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «их» или «Их» в тексте **последних двух глав** романа И.С. Тургенева «Отцы и дети». Другие формы этого слова учитывать не следует.
- В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 20 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита, а также десятичные цифры и символы из 30-символьного специального алфавита. 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 45 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 3 Мбайта для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

*Примечание:* в латинском алфавите 26 букв.

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  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ ), 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  $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{m-1}\}$ . 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 заменить символ в текущей ячейке (или оставить символ неизменным) и переместиться в ячейку справа или слева от текущей (или остаться в той же ячейке). 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
...	...	...	...	
$q_{m-1}$	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 ячейку соответственно, «N» – отсутствие сдвига, «S» – завершение работы исполнителя МТ после выполнения текущей команды. Сдвиг происходит после записи символа в текущую ячейку. Третий элемент – новое состояние головки после выполнения команды.

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

### Выполните задание

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 999 символов, которая может включать только четвёрки, шестёрки и восьмёрки, расположенные в произвольном порядке. Ячейки справа и слева

от последовательности заполнены пустыми символами « $\lambda$ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа для исполнителя:

	$\lambda$	4	6	8	0	1
$q_0$	$\lambda, L, q_1$					
$q_1$	$\lambda, S, q_1$	$0, L, q_1$	$0, L, q_1$	$1, L, q_1$		

Известно, что после выполнения программы получилась строка, в которой все соседние символы различны. Определите **минимальное** возможное значение суммы цифр в исходной строке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

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 212.184.197.210 и сетевой маской 255.255.224.0.

Найдите **наименьший** в данной сети IP-адрес, содержащий в своей двоичной записи кратное 5 количество единиц, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

*Например*, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19.

$$CDx34_{19} + 7Fx2E_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 19-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 9 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка:  $M = [257; 382]$  и  $N = [361; 513]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что логическое выражение

$$\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in M) \equiv (x \in N))$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Функция  $F(n)$ , где  $n$  – целое число, задаётся следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n < 4000;$$

$$F(n) = n + F(n / 7), \text{ если } n \geq 4000 \text{ и кратно } 7;$$

$$F(n) = 567 + F(n - 3), \text{ если } n \geq 4000 \text{ и не кратно } 7.$$

Назовите минимальное значение  $n$ , для которого функция  $F(n)$  определена и  $F(n) > 80000$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 17** В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых не менее двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше минимального четырёхзначного положительного элемента последовательности.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Все строки и столбцы нумеруются последовательно слева направо и сверху вниз, начиная с единицы. Под позицией  $(x, y)$  будем понимать клетку, расположенную на пересечении столбца с номером  $x$  и строки с номером  $y$ . 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 позиции  $(4, 3)$  в конечную клетку маршрута.

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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 2 или 3 камня либо увеличить количество камней в куче в 2 раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 313.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 313 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 312$ .

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

Укажите сумму таких значений  $S$ , при которых 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 **сумму** таких значений  $S$ , при которых 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	2	0
2	4	0
3	4	1; 2
4	7	1; 2

Определите сумму номеров всех процессов, которые запустятся, но не успеют завершиться за первые  $T = 30$  мс с момента запуска первого процесса (при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и никакие задержки не допускаются).

*Например*, для приведённой таблицы, при  $T = 6$  мс, процессы с ID 3 и 4 будут запущены через 4 мс с момента запуска первого процесса и на момент времени  $T$  завершены ещё не будут. Ответ 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23**

Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами.

**А. вычти 7**

**В. подели на 2**

Первая команда уменьшает число на экране на 7, вторая команда делит число на 2 (нецелый результат округляется до ближайшего целого в большую сторону). Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное число 300 преобразуют в число 40, при этом траектория вычислений не содержит чисел 61 и 122?

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

*Например*, для программы **АВА** при исходном числе 100 траектория состоит из чисел 93, 47, 40.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^7$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и десятичные цифры. Назовём «числом» непустую непрерывную подпоследовательность цифр, ограниченную буквами по обеим сторонам. Найдите минимальную длину подстроки, содержащую не менее  $K = 10000$  «чисел». В ответе укажите длину найденной строки.

*Например*, в строке AC12BDE3F2ED6 всего три «числа»: 12, 3 и 2. При  $K = 2$  ответом для данной строки будет являться число 5: это подстрока E3F2E.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

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

– символ «?» означает ровно одну произвольную **нечётную** цифру;

– символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

*Например*, маске 123\*4?5 соответствуют числа 123415 и 12300475.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске 5?34?71\*2, делящиеся на 2026 без остатка.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

--	--	--	--	--

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****26**

В высокотехнологичном центре кибербезопасности круглые сутки работают автоматические системы анализа трафика. Каждое сканирование сети имеет время запуска и завершения (в миллисекундах от начала суток). Считается, что в момент запуска и в момент завершения сканирование всё ещё активно. Необходимо проанализировать работу центра за сутки и определить интервалы (непрерывные промежутки времени), когда выполнялось хотя бы одно сканирование сети.

*Входные данные*

В первой строке указано натуральное число  $N$  ( $N < 100\,000$ ) – количество сканирований за сутки.

Следующие  $N$  строк содержат пары чисел: время начала и время окончания каждого сканирования (неотрицательные числа, меньшие 86400000).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество периодов, когда выполнялось хотя бы одно сканирование, а затем их суммарную длительность (в мс).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5

10 100

20 120

130 170

150 200

250 400

При таких исходных данных промежутков хотя бы с одним сканированием было 3: с 10 до 120 мс, с 130 до 200 мс и с 250 до 400 мс. Их суммарная длительность равна

$$(120 - 10) + (200 - 130) + (400 - 250) = 330.$$

Ответ для примера: 3; 330.

*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.

Диаметром кластера назовём максимальное расстояние между двумя точками в кластере. Для каждого кластера гарантируется, что диаметр образует единственная пара точек. 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 данные о звёздах **двух** кластеров, где  $H = 3$ ,  $W = 4$  для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата  $x$ , затем координата  $y$ . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

В файле Б хранятся данные о звёздах **трёх** кластеров, где  $H = 6$ ,  $W = 5$  для каждого кластера. Известно, что количество звёзд не превышает 10000. Структура хранения информации о звёздах в файле Б аналогична файлу 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 найдите пары точек, которые образуют диаметр каждого кластера. Затем вычислите два числа:  $P_x$  – максимальную из сумм абсцисс этих точек для всех кластеров и  $P_y$  – максимальную из сумм ординат этих точек для всех кластеров. Для файла Б найдите два числа:  $Q_1$  – диаметр кластера с максимальным количеством точек и  $Q_2$  – максимальное расстояние от точки, образующей диаметр одного кластера, до точки, образующей диаметр другого кластера.

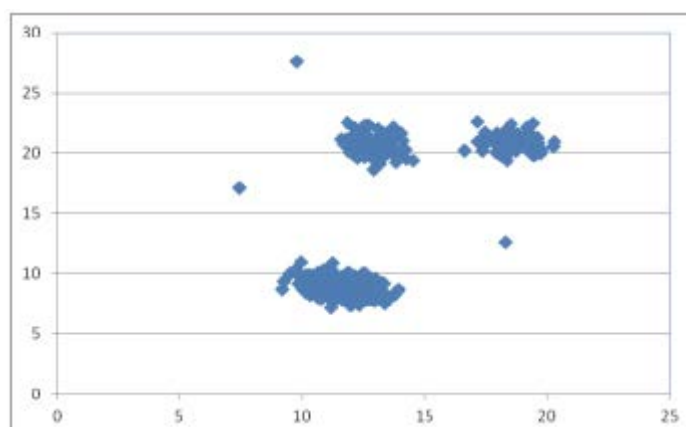
Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть абсолютного значения произведения  $P_x \times 10000$ , затем целую часть абсолютного значения произведения  $P_y \times 10000$ ; во второй строке – сначала целую часть произведения  $Q_1 \times 10000$ , затем целую часть произведения  $Q_2 \times 10\,000$ .

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

**Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию.**

Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



Ответ:
