

## Тренировочная работа №5 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

14 апреля 2026 года

Вариант ИН2510501

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,  $A \& B$ );
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- г) *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  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

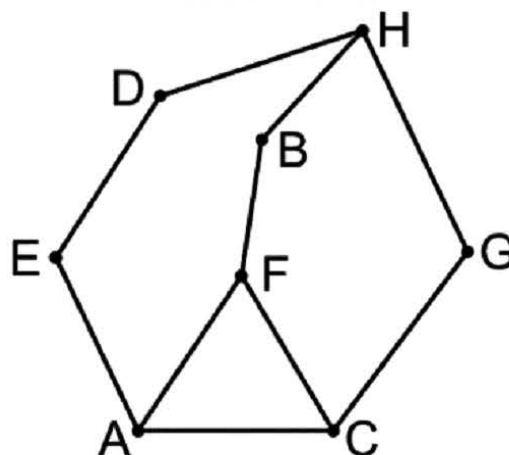
Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

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  $N$ -ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			*	*		*		
	2				*			*	
	3	*							*
	4	*	*						
	5						*	*	*
	6	*				*			
	7		*			*			*
	8			*		*		*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $B$  и  $G$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$w \rightarrow ((z \rightarrow y) \wedge x),$$

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

				$F$
0		1	0	<b>0</b>
	1	1	0	<b>1</b>
0		0		<b>0</b>

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

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

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

		$F$
0	1	<b>0</b>

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Театр», принадлежащей одному из театров города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц.

Таблица «Продажа билетов» содержит записи о количестве проданных различным категориям посетителей билетов на спектакли. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата покупки	Время покупки	Код спектакля	ID тарифа	Дата спектакля	Количество купленных билетов для взрослых (без льгот)	Количество купленных льготных билетов для взрослых	Количество купленных детских билетов
-------------	--------------	---------------	---------------	-----------	----------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------

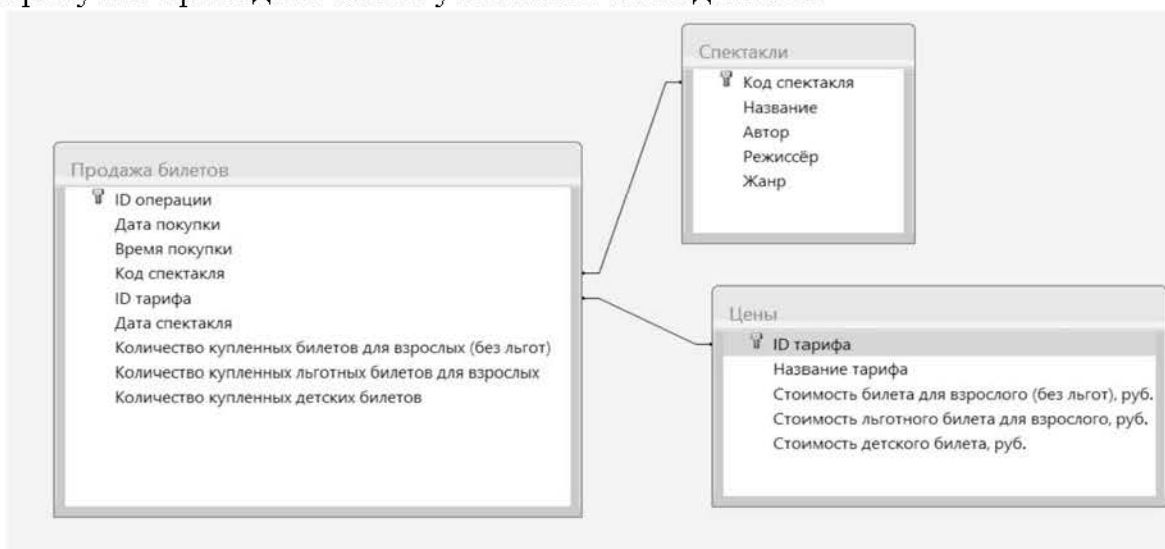
Таблица «Цены» содержит информацию о ценах на билеты в зависимости от времени и сезона. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тарифа	Название тарифа	Стоимость билета для взрослого (без льгот), руб.	Стоимость льготного билета для взрослого, руб.	Стоимость детского билета, руб.
-----------	-----------------	--------------------------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------

Таблица «Спектакли» содержит информацию о репертуаре театра. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Код спектакля	Название	Автор	Режиссёр	Жанр
---------------	----------	-------	----------	------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), вырученную за билеты на все комедии под режиссурой Мухиной В.Д., проданные посетителям-детям по тарифам утреннего спектакля в период с 8 февраля по 4 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Е, К, О, П, Р, С, Т, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: О – 10, П – 001, С – 0001, Т – 111. Для четырёх оставшихся букв Е, К, Р и Я кодовые слова неизвестны.

Известно, что слово ПЕРЕКРЕСТОК было закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков. Какое **наименьшее** суммарное количество двоичных знаков при этом было использовано для кодовых слов оставшихся букв Е, К, Р, Я?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов букв Е, К, Р и Я.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 1;
  - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

*Например,* для исходного числа  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $100_2 = 4_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $1101_2 = 13_{10}$ .

Укажите число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается **наибольшее** значение  $R$ , меньшее 744. В ответе запишите это число 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 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:

**Направо 7 Повтори 8 [Вперёд 95 Направо 135 Вперёд 83 Направо 45].**

Определите площадь фигуры, полученной в результате выполнения алгоритма. В ответе укажите ближайшее к полученному результату целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Виталий фотографирует интересные места и события с помощью своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером  $8000 \times 6000$  пикселей, при этом используется палитра из 158 543 цветов. В конце года Виталий решил отправить снимки друзьям с помощью электронной почты. Для экономии трафика снимки оцифровываются повторно, используя размер  $320 \times 240$  пикселей и глубину цвета 7 бит. Сколько Гбайт трафика экономится при передаче 1 348 897 фотографий без учёта заголовков? Сжатия данных не производилось. В ответе укажите **целую часть** полученного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Сколько существует 16-ричных четырёхзначных чисел, в записи которых ровно одна цифра D, при этом ни одна нечётная цифра не стоит рядом с цифрой D?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь целых чисел. Определите сумму номеров всех строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:
- в строке одно число повторяется четыре раза, остальные три числа различны;
  - все числа расположены в неубывающем порядке.
- В ответе запишите только целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание строчных букв «ка», записанное до или после дефиса, в тексте романа И.С. Тургенева «Отцы и дети».
- В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 695 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 8 721 506 серийных номеров отведено не более 9 Гбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Исполнитель МТ представляет собой читающую и записывающую головку, которая может передвигаться вдоль бесконечной горизонтальной ленты, разделённой на равные ячейки. В каждой ячейке находится ровно один символ из алфавита исполнителя (множество символов  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ ), 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). Вторым элементом – 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  $q_3$ .

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

	$\lambda$	Z	X
$q_0$	$\lambda, L, q_0$	X, L, $q_1$	
$q_1$	$\lambda, S, q_1$	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:

...	$\lambda$	$\lambda$	Z	Z	Z	Z	$\lambda$	$\lambda$	...
								▲ $q_0$	

Конечное состояние исполнителя после завершения выполнения программы:

...	$\lambda$	$\lambda$	X	X	X	X	$\lambda$	$\lambda$	...
			▲ $q_1$						

**Выполните задание.**

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

Программа работы исполнителя:

	$\lambda$	0	1
$q_0$	$\lambda, R, q_1$		
$q_1$	0, L, $q_2$	0, R, $q_1$	1, R, $q_1$
$q_2$	1, L, $q_3$	1, L, $q_2$	1, L, $q_2$
$q_3$	0, L, $q_4$		
$q_4$	1, S, $q_4$		

Определите наибольшее число, не превышающее 903, которое может получиться на ленте в результате работы программы.

В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

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 134.80.0.0 и сетевой маской 255.240.0.0. Определите наибольшую сумму числовых значений октетов IP-адреса устройства (компьютера) из этой сети, у которого количество единиц и количество нулей в двоичной записи одинаково. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Значение арифметического выражения  $19^{270} + 19^{240} + 19^{190} + 19^{180} - x$ , где  $x$  – целое положительное число, записали в системе счисления с основанием 19. Определите минимальное значение  $x$ , при котором количество цифр с числовым значением 18 в 19-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, равно 177. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка:  
 $P = [-19826; 22713]$  и  $Q = [-11089; 185111]$ .  
 Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка  $A$ , для которого логическое выражение  

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$
 истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Алгоритм вычисления значения функций  $F(n)$  и  $G(n)$ , где  $n$  — целое число, задан следующими соотношениями:  
 $F(n) = n \times F(n - 1)$ , если  $n \geq 14$ ;  
 $F(n) = 8 \times G(n - 3)$ , если  $n < 14$ ;  
 $G(n) = 4$ , если  $n < 31$ ;  
 $G(n) = n / 2 \times G(n - 2)$ , если  $n \geq 31$ .  
 Чему равно значение выражения  $F(320726) / G(641450)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

17

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых все числа отрицательны, ни одно число не является трёхзначным, а сумма модулей наименьшего и наибольшего элементов тройки не больше квадрата максимального двузначного элемента последовательности, оканчивающегося на 3. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм модулей наименьшего и наибольшего элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три 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 **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. 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 сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в конечную клетку маршрута.

В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

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

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 7 камней;
- 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, 13 или 6 камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 20 007.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший в куче 20 007 камней или меньше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $S > 20\,007$ .

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 два **наименьших** значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

**21** Для игры, описанной в задании 19, найдите **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: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****22**

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Определите **минимальное** время (в мс), за которое завершится процесс 1013. В ответе укажите только число – количество мс.

*Типовой пример организации данных в файле*

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

Для приведённой таблицы процесс 3 завершится минимум за 9 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. прибавь 3**

**B. прибавь 4**

**C. возведи в квадрат**

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 41, и при этом траектория вычислений содержит числа 7 и 18? Траектория вычислений должна содержать оба числа.

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

*Например*, для программы **ACB** при исходном числе 3 траектория состоит из чисел 6, 36, 40.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл состоит из *десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита*. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества символов, начинающуюся и заканчивающуюся одной и той же нечётной цифрой, содержащую идущие подряд буквы и не содержащую других цифр, кроме первой и последней. Искомая последовательность должна содержать одинаковое количество гласных и согласных букв.

Если таких несколько, выберите последовательность с наибольшим порядковым номером в файле её первого символа.

В ответе запишите число – порядковый номер в файле первого символа найденной последовательности. В прилагаемом файле нумерация символов начинается с нуля.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

*Примечание:* *A, E, I, O, U, Y* – гласные буквы латинского алфавита.  
*B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, V, W, X, Z* – согласные буквы латинского алфавита.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25

Пусть  $S$  – сумма всех натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа.

Пусть  $K$  – количество всех различных простых делителей целого числа, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, превышающие 4 555 705 и не оканчивающиеся на 3, в порядке возрастания и ищет среди них такие, которые можно представить в виде суммы чисел соответствующих им значений  $S$ ,  $K$  и некоторого натурального числа, оканчивающегося на 23. В ответе запишите первые пять найденных чисел в порядке возрастания.

Ответ:

--	--	--	--	--

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

В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок из материалов двух видов. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки – подарок упаковывается в одну из коробок, та, в свою очередь, в другую коробку и т.д. Все коробки, которые будут использованы для упаковки подарка, нумеруются с единицы, начиная с той коробки, в которой будет находиться подарок. Одну коробку можно поместить в другую, если они изготовлены из разных материалов, а длина её стороны хотя бы на  $K+2000$  единиц меньше длины стороны другой коробки, где  $K$  – порядковый номер помещаемой коробки. Известны длины сторон и материал коробок, имеющих в наличии. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка и минимально возможную длину стороны самой большой из этих коробок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находится одно число  $N$  ( $N \leq 1\,000\,000$ ) – количество коробок. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два разделённых пробелом натуральных числа, каждое из которых не превышает  $1\,000\,000$ : длину стороны и условное обозначение вида материала коробки (0 или 1).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее количество коробок, подходящих для упаковки подарка «матрёшкой», затем минимально возможную длину стороны самой большой коробки.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6

43 1

41 0

39 0

38 1

26 0

24 1

Пример входного файла приведён для шести коробок.

**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.

Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

Для каждой звезды задана характеристика – набор символов, включающий спектральный класс (обозначается латинской буквой), подкласс светимости (обозначается арабской цифрой) и класс светимости (обозначается римской цифрой).

Спектральный класс звезды определяется в соответствии с таблицей:

Спектральный класс звезды						
О	В	А	Ф	G	К	М
Голубая	Бело-голубая	Белая	Жёлто-белая	Жёлтая	Оранжевая	Красная

Класс светимости звезды определяется в соответствии с таблицей:

Класс светимости звезды						
I	II	III	IV	V	VI	VII
Сверхгиганты	Яркие гиганты	Гиганты	Субгиганты	Карлики	Субкарлики	Белые карлики

Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  вычисляется по формуле:

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

В файле А хранятся данные о звёздах **двух** кластеров, где  $H = 5$  и  $W = 4$  для каждого кластера. В каждой строке записана информация одной звезды: координата  $x$ , координата  $y$  и её характеристика. Значения даны в условных единицах. Известно, что количество точек не превышает 1000.

В файле Б хранятся данные о звёздах **трёх** кластеров, где  $H = 3$  и  $W = 5$  для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации о звёздах в файле Б аналогична структуре в файле А.

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа:  $A_1$  – абсциссу ближайшего белого гиганта к центру кластера

с наименьшим количеством точек, и  $A_2$  – ординату ближайшего белого гиганта к центру кластера с наименьшим количеством точек.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа:  $B_1$  – расстояние между центрами кластеров с наибольшим и наименьшим количеством красных сверхгигантов, и  $B_2$  – максимальное расстояние между двумя жёлтыми карликами, находящимися в одном кластере.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть произведения  $A_1 \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $A_2 \times 10\,000$ ; во второй строке – сначала целую часть произведения  $B_1 \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $B_2 \times 10\,000$ .

Ответ:


## Тренировочная работа №5 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

14 апреля 2026 года

Вариант ИН2510502

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,  $A \& B$ );
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- г) *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  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

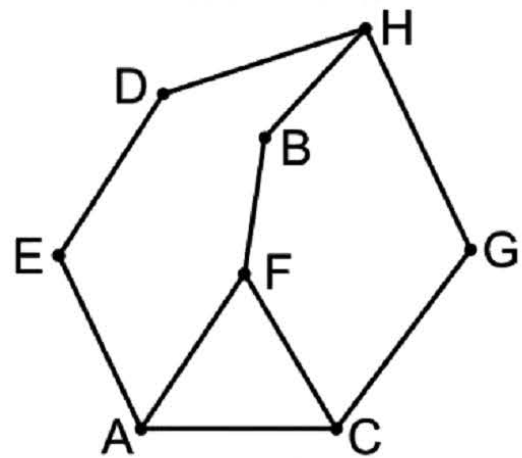
Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

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  $N$ -ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			*	*		*		
	2				*			*	
	3	*							*
	4	*	*						
	5						*	*	*
	6	*				*			
	7		*			*			*
	8			*		*		*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $C$  и  $F$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$y \rightarrow ((z \rightarrow x) \wedge w),$$

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

				$F$
0		1	0	<b>0</b>
0	1	1		<b>1</b>
		0	0	<b>0</b>

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

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

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

		$F$
0	1	<b>0</b>

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Театр», принадлежащей одному из театров города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц.

Таблица «Продажа билетов» содержит записи о количестве проданных различным категориям посетителей билетов на спектакли. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата покупки	Время покупки	Код спектакля	ID тарифа	Дата спектакля	Количество купленных билетов для взрослых (без льгот)	Количество купленных льготных билетов для взрослых	Количество купленных детских билетов
-------------	--------------	---------------	---------------	-----------	----------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------

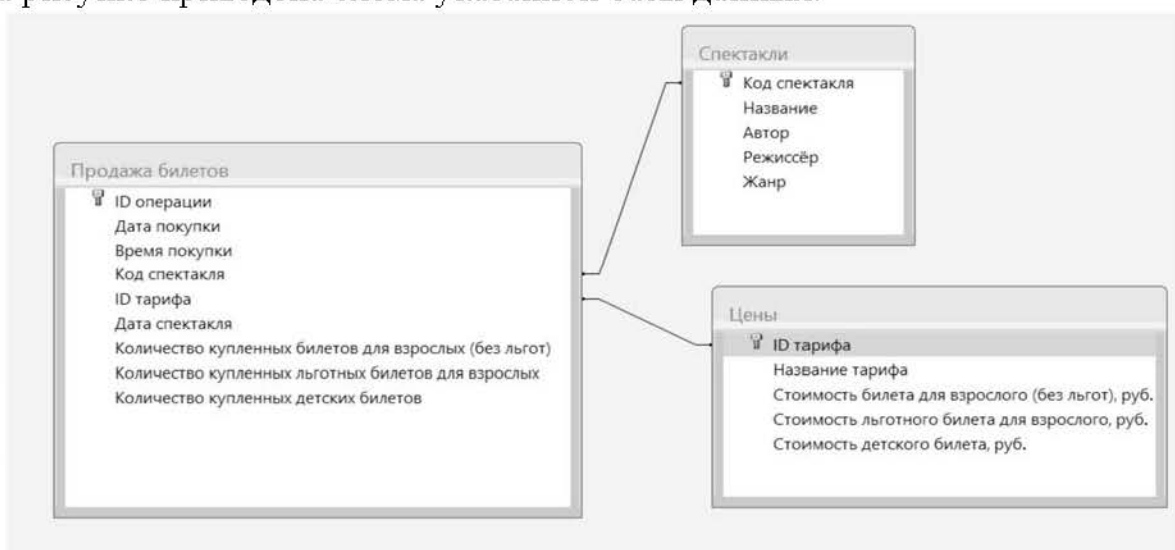
Таблица «Цены» содержит информацию о ценах на билеты в зависимости от времени и сезона. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тарифа	Название тарифа	Стоимость билета для взрослого (без льгот), руб.	Стоимость льготного билета для взрослого, руб.	Стоимость детского билета, руб.
-----------	-----------------	--------------------------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------

Таблица «Спектакли» содержит информацию о репертуаре театра. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Код спектакля	Название	Автор	Режиссёр	Жанр
---------------	----------	-------	----------	------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), вырученную за билеты на все сказки под режиссурой Зимина В.В., проданные взрослым посетителям театра, не имеющим льготы, по тарифам утреннего спектакля в период с 19 апреля по 6 ноября включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Е, К, О, П, Р, С, Т, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: О – 00, П – 1111, С – 1110, Т – 10. Для четырёх оставшихся букв Е, К, Р и Я кодовые слова неизвестны.

Известно, что слово ПЕРЕКРЕСТОК было закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков. Какое **наименьшее** суммарное количество двоичных знаков при этом было использовано для кодовых слов оставшихся букв Е, К, Р, Я?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов букв Е, К, Р и Я.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 1;
  - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

*Например,* для исходного числа  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $100_2 = 4_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $1101_2 = 13_{10}$ .

Укажите число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается **наибольшее** значение  $R$ , меньшее 768. В ответе запишите это число 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 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:

**Направо 9 Повтори 8 [Вперёд 97 Направо 135 Вперёд 81 Направо 45].**

Определите площадь фигуры, полученной в результате выполнения алгоритма. В ответе укажите ближайшее к полученному результату целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Виталий фотографирует интересные места и события с помощью своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером  $8000 \times 6000$  пикселей, при этом используется палитра из 158 543 цветов. В конце года Виталий решил отправить снимки друзьям с помощью электронной почты. Для экономии трафика снимки оцифровываются повторно, используя размер  $320 \times 240$  пикселей и глубину цвета 6 бит. Сколько Гбайт трафика экономится при передаче 1 327 573 фотографий без учёта заголовков? Сжатия данных не производилось. В ответе укажите **целую часть** полученного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Сколько существует 16-ричных четырёхзначных чисел, в записи которых ровно одна цифра E, при этом ни одна чётная цифра не стоит рядом с цифрой E?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь целых чисел. Определите сумму номеров всех строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:
- в строке одно число повторяется четыре раза, остальные три числа различны;
  - все числа расположены в невозрастающем порядке.
- В ответе запишите только целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание строчных букв «по», записанное до или после дефиса, в тексте романа И.С. Тургенева «Отцы и дети».
- В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 766 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 7 481 524 серийных номеров отведено не более 8 Гбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Исполнитель МТ представляет собой читающую и записывающую головку, которая может передвигаться вдоль бесконечной горизонтальной ленты, разделённой на равные ячейки. В каждой ячейке находится ровно один символ из алфавита исполнителя (множество символов  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ ), 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). Вторым элементом – 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. Третьим элементом – новое состояние головки после выполнения команды.

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

Приведём пример выполнения программы, заданной таблично.

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

Программа

	$\lambda$	Z	X
$q_0$	$\lambda, L, q_0$	X, L, $q_1$	
$q_1$	$\lambda, S, q_1$	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:

...	$\lambda$	$\lambda$	Z	Z	Z	Z	$\lambda$	$\lambda$	...
								▲ $q_0$	

Конечное состояние исполнителя после завершения выполнения программы:

...	$\lambda$	$\lambda$	X	X	X	X	$\lambda$	$\lambda$	...
			▲ $q_1$						

**Выполните задание.**

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

Программа работы исполнителя:

	$\lambda$	0	1
$q_0$	$\lambda, R, q_1$		
$q_1$	1, L, $q_2$	0, R, $q_1$	1, R, $q_1$
$q_2$	0, L, $q_3$	1, L, $q_2$	1, L, $q_2$
$q_3$	1, L, $q_4$		
$q_4$	1, S, $q_4$		

Определите наибольшее число, не превышающее 941, двоичная запись которого может получиться на ленте в результате работы программы.

В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

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 178.176.0.0 и сетевой маской 255.240.0.0. Определите наибольшую сумму числовых значений октетов IP-адреса устройства (компьютера) из этой сети, у которого количество единиц и количество нулей в двоичной записи одинаково. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Значение арифметического выражения  $14^{300} + 14^{240} + 14^{170} + 14^{150} - x$ , где  $x$  – целое положительное число, записали в системе счисления с основанием 14. Определите минимальное значение  $x$ , при котором количество цифр с числовым значением 13 в 14-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, равно 148. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка:  
 $P = [-19352; 22118]$  и  $Q = [-12817; 196773]$ .  
 Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка  $A$ , для которого логическое выражение  

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$
 истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Алгоритм вычисления значения функций  $F(n)$  и  $G(n)$ , где  $n$  — целое число, задан следующими соотношениями:  
 $F(n) = n \times F(n - 1)$ , если  $n \geq 14$ ;  
 $F(n) = 8 \times G(n - 3)$ , если  $n < 14$ ;  
 $G(n) = 4$ , если  $n < 31$ ;  
 $G(n) = n / 2 \times G(n - 2)$ , если  $n \geq 31$ .  
 Чему равно значение выражения  $F(320727) / G(641452)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 17 В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых все числа отрицательны, ни одно число не является четырёхзначным, а сумма модулей наименьшего и наибольшего элементов тройки не больше квадрата максимального трёхзначного элемента последовательности, оканчивающегося на 7. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм модулей наименьшего и наибольшего элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три 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: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. 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 слева и сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите минимальную и максимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из правой нижней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

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 7 камней;
- 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, 13 или 6 камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 26 005.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший в куче 26 005 камней или меньше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $S > 26\,005$ .

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 два **наименьших** значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

**21** Для игры, описанной в задании 19, найдите **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: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****22**

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Определите **минимальное** время (в мс), за которое завершится процесс 1016. В ответе укажите только число – количество мс.

*Типовой пример организации данных в файле*

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

Для приведённой таблицы процесс 3 завершится минимум за 9 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. прибавь 3**

**B. возведи в квадрат**

**C. прибавь 5**

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 10 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит числа 26 и 41? Траектория вычислений должна содержать оба числа.

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

*Например*, для программы **ACB** при исходном числе 3 траектория состоит из чисел 6, 11, 121.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл состоит из *десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита*. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества символов, начинающуюся и заканчивающуюся одной и той же чётной цифрой, содержащую идущие подряд буквы и не содержащую других цифр, кроме первой и последней. Искомая последовательность должна содержать одинаковое количество гласных и согласных букв.

Если таких несколько, выберите последовательность с наибольшим порядковым номером в файле её первого символа.

В ответе запишите число – порядковый номер в файле первого символа найденной последовательности. В прилагаемом файле нумерация символов начинается с нуля.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

*Примечание:* A, E, I, O, U, Y – гласные буквы латинского алфавита. B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, V, W, X, Z – согласные буквы латинского алфавита.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25

Пусть  $S$  – сумма всех натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа.

Пусть  $K$  – количество всех различных простых делителей целого числа, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, превышающие 4 333 795 и не оканчивающиеся на 9, в порядке возрастания и ищет среди них такие, которые можно представить в виде суммы чисел соответствующих им значений  $S$ ,  $K$  и некоторого натурального числа, оканчивающегося на 29. В ответе запишите первые пять найденных чисел в порядке возрастания.

Ответ:

--	--	--	--	--

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

В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок из материалов двух видов. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки – подарок упаковывается в одну из коробок, та, в свою очередь, в другую коробку и т.д. Все коробки, которые будут использованы для упаковки подарка, нумеруются с единицы, начиная с той коробки, в которой будет находиться подарок. Одну коробку можно поместить в другую, если они изготовлены из разных материалов, а длина её стороны хотя бы на  $K+3000$  единиц меньше длины стороны другой коробки, где  $K$  – порядковый номер помещаемой коробки. Известны длины сторон и материал коробок, имеющих в наличии. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка и минимально возможную длину стороны самой большой из этих коробок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находится одно число  $N$  ( $N \leq 1\,000\,000$ ) – количество коробок. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два разделённых пробелом натуральных числа, каждое из которых не превышает  $1\,000\,000$ : длину стороны и условное обозначение вида материала коробки (0 или 1).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее количество коробок, подходящих для упаковки подарка «матрёшкой», затем минимально возможную длину стороны самой большой коробки.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6

43 1

41 0

39 0

38 1

26 0

24 1

Пример входного файла приведён для шести коробок.

**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.

Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно.

Для каждой звезды задана характеристика – набор символов, включающий спектральный класс (обозначается латинской буквой), подкласс светимости (обозначается арабской цифрой) и класс светимости (обозначается римской цифрой).

Спектральный класс звезды определяется в соответствии с таблицей:

Спектральный класс звезды						
О	В	А	Ф	G	К	М
Голубая	Бело-голубая	Белая	Жёлто-белая	Жёлтая	Оранжевая	Красная

Класс светимости звезды определяется в соответствии с таблицей:

Класс светимости звезды						
I	II	III	IV	V	VI	VII
Сверхгиганты	Яркие гиганты	Гиганты	Субгиганты	Карлики	Субкарлики	Белые карлики

Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  вычисляется по формуле:

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

В файле А хранятся данные о звёздах **двух** кластеров, где  $H = 5$  и  $W = 4$  для каждого кластера. В каждой строке записана информация одной звезды: координата  $x$ , координата  $y$  и её характеристика. Значения даны в условных единицах. Известно, что количество точек не превышает 1000.

В файле Б хранятся данные о звёздах **трёх** кластеров, где  $H = 3$  и  $W = 5$  для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации о звёздах в файле Б аналогична структуре в файле А.

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа:  $A_1$  – абсциссу ближайшего жёлтого гиганта к центру кластера

с наибольшим количеством точек, и  $A_2$  – ординату ближайшего жёлтого гиганта к центру кластера с наибольшим количеством точек.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа:  $B_1$  – расстояние между центрами кластеров с наибольшим и наименьшим количеством белых сверхгигантов, и  $B_2$  – максимальное расстояние между двумя голубыми карликами, находящимися в одном кластере.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть произведения  $A_1 \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $A_2 \times 10\,000$ ; во второй строке – сначала целую часть произведения  $B_1 \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $B_2 \times 10\,000$ .

Ответ:
