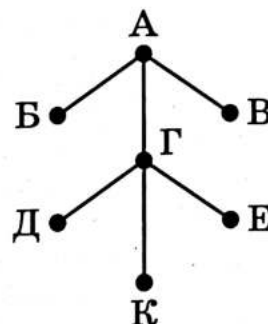


# ВАРИАНТ 5

1

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

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				11			
	2					12		
	3				13			
	4	11		13		14	15	
	5		12		14			16
	6				15			
	7					16		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта А в пункты Б и В. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

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

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	0			1
	1	0		1
		1		1

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

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

		$F$
0	1	0

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

3

В файле<sup>1</sup> приведён фрагмент единой расчётной базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставляемых управляющими компаниями жителям города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Начисления и оплата» содержит записи о начислениях за предоставленные услуги и о произведённых жителями платежах за первое полугодие 2021 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Время	Лицевой счёт	ID компании	Тип операции	Сумма, руб.
-------------	-------	--------------	-------------	--------------	-------------

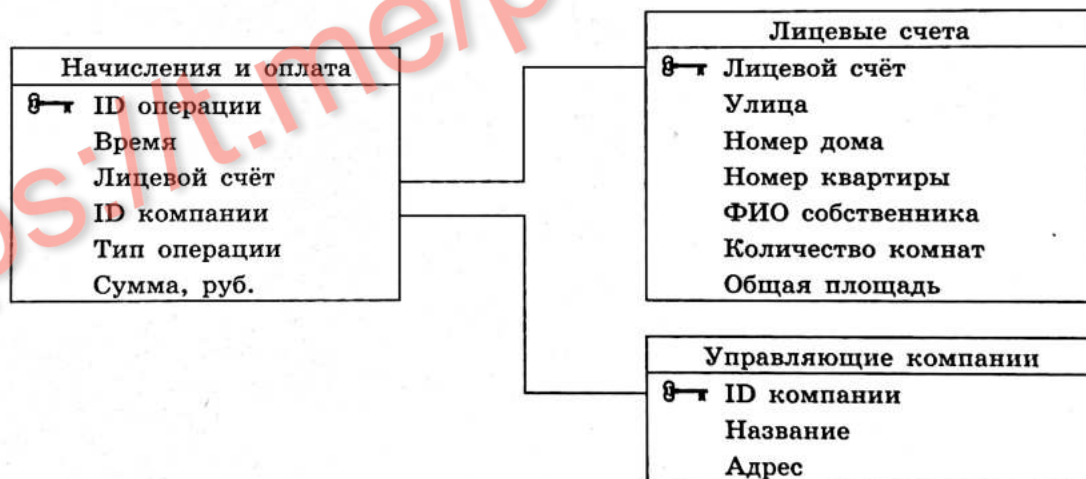
Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о квартирах, чьи жители являются потребителями услуг управляющих компаний. Заголовок таблицы имеет вид:

Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

Таблица «Управляющие компании» содержит информацию об управляющих компаниях, обслуживающих дома города. Заголовок таблицы имеет вид:

ID компании	Название	Адрес
-------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную задолженность (в рублях) жителей дома номер 4 по улице Железнодорожная за услуги ЖКХ перед компанией «Стрела» на момент 7:00 01.07.2021. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>



4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 9 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	000
Б	001
В	1110
Г	11111
Д	11000

Буква	Кодовое слово
Е	010
Ж	011
З	11001
И	

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы И, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Вычисляются суммы квадратов первой и второй, а также второй и третьей цифр исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 621. Суммы квадратов цифр:  $6^2 + 2^2 = 40$ ;  $2^2 + 1^2 = 5$ . Результат: 405.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 9752.

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 две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 11 [Вперёд 111 Направо 120].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Для хранения растрового изображения размером  $360 \times 512$  пикселей отведено не более 240 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы А, Т, О, М, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААМ
3. АААО
4. АААТ
5. ААМА
6. ААММ

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы О?

Ответ: \_\_\_\_\_.





*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите процент значений концентраций, превышающих 12,0, среди значений концентраций, попадающих в диапазон от 2,0 (включительно) до 17,0 (включительно).

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

Текст романа И. С. Тургенева «Отцы и дети» представлен в файлах<sup>1</sup> различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз, не считая сносок, встречается в тексте слово «деньги» или «Деньги».

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 190 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 39 424 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

12

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

А) **заменить** ( $v, w$ ).

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

Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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

**заменить** ( $v, w$ )

не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ).

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

Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина»,

в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 2022 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (11111) ИЛИ **нашлось** (555)

ЕСЛИ **нашлось** (11111)

ТО **заменить** (11111, 555)

ИНАЧЕ **заменить** (555, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

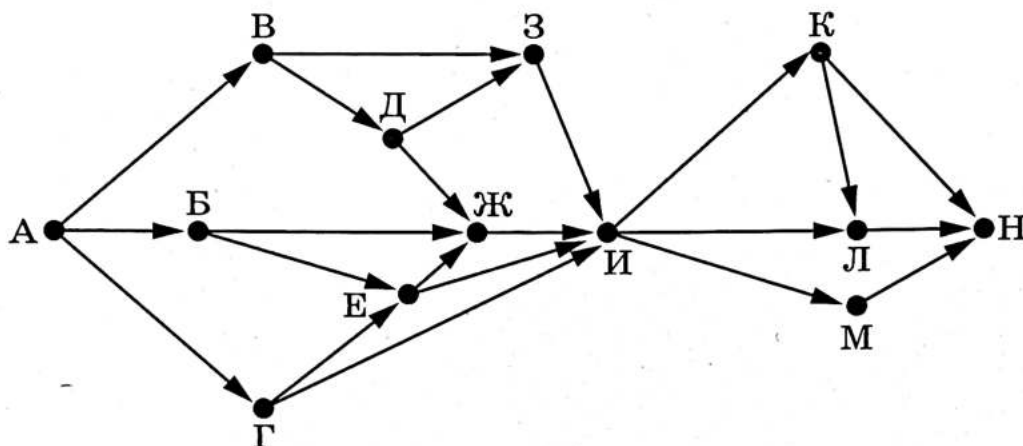
Ответ: \_\_\_\_\_.



13

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

Сколько существует различных путей из города А в город Н, проходящих через город Ж?



Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Значение арифметического выражения

$$5^{2022} - 2 \cdot 5^{1010} + 25^{850} + 2500$$

записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

На числовой прямой даны два отрезка:  $B = [10; 15]$  и  $C = [20; 27]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка А, для которого логическое выражение

$$\neg(((x \in B) \vee (x \in C)) \rightarrow (x \in A))$$

ложно (т. е. принимает значение 0) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = 5 \cdot n + F(n - 1) + F(2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = 3 \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ чётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(23)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число является полным квадратом некоторого натурального числа, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 2; 9; -3; 1 — ответ

3

11

Ответ:


*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 26$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

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

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

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

Ответ:



<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>



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 один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 19 камней, за один ход можно получить кучу из 20 или 38 камней. 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 181. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 181 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 180$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. Укажите такое 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;»  $ID$  процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

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

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой завершившийся мгновенно.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель Увеличитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Прибавить 7

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 7. Программа для исполнителя Увеличитель — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 49?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>





*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 0, стоящих рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 860 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 18. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа  $20 \cdot M = 10 - 2 = 8$ .

Ответ:

...	...



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

26

Для хранения двумерного цифрового растрового чёрно-белого изображения Петя сохранил в текстовом файле информацию о позициях всех пикселей чёрного цвета на изображении (номера рядов пикселей и номера чёрных пикселей в ряду). Для редактирования изображения Пете нужно изменить цвет с белого на чёрный всем имеющимся двум соседним белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть два соседних пикселя, удовлетворяющих требованию Пети. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих пар белых пикселей.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество рядов пикселей (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер чёрного пикселя в ряду.

*Выходные данные*

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в выбранной паре.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

Пример входного файла:

```
7
20 10
20 13
30 45
40 17
40 20
40 30
40 33
```

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 20 и 11, 40 и 18, 40 и 31. Ответ для приведённого примера:

40	18
----	----

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

Ответ: 

--	--



27

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 123$ . Найдите среди них подпоследовательность с минимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой длинной из них.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

В ответе укажите два числа: значение длины искомой подпоследовательности сначала для файла A, затем для файла B.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
7
1
3
4
193
8
5
195
```

Для указанных входных данных при  $k = 100$  искомая длина последовательности равна 3.

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

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

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>