

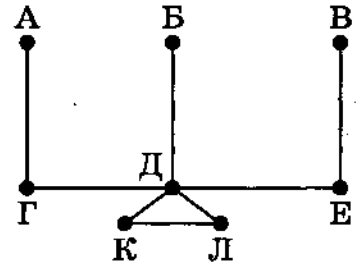
ВАРИАНТ 3

Часть 1

1

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		11						
	2	11		13		15		17	19
	3		13						12
	4							14	
	5		15				16		
	6					16			
	7		17		14				
	8		19	12					



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 Д в пункты Г и Е. В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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	0
1	0			0
	1			0

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 файле¹ приведен 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 произведенных жителями платежах за первое полугодие 2021 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет вид:

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

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

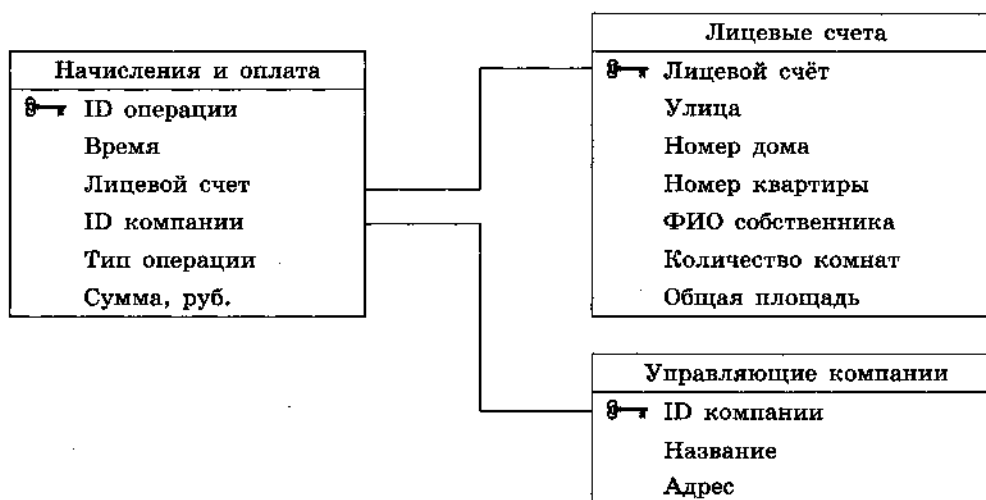
Лицевой счет	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

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 7 по улице Гоголя за услуги ЖКХ перед компанией «ЖКХ-Трест 1» на момент 7:00 01.05.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>

- 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	010
В	10001
Г	00100
Д	01111

Буква	Кодовое слово
Е	11011
Ж	11010
З	101
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. Перемножаются все цифры исходного числа.
2. Суммируются все цифры исходного числа.
3. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 621. Произведение цифр: $6 \times 2 \times 1 = 12$; сумма цифр: $6 + 2 + 1 = 9$. Результат: 129.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаст число 33621.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 512. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Паскаль	Python	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 1; while s >= 20 do begin s := s - 20; n := n * 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s >= 20: s = s - 20 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s >= 20 s := s - 20 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>
C++		
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 1; while (s >= 20) { s = s - 20; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>		

Ответ: _____.

7

Для хранения растрового изображения размером 90×1024 пикселей отведено не более 80 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 5-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы С, А, Л, Ю, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЛ
3. ААААС
4. ААААТ
5. ААААЮ
6. АААЛА
7. АААЛЛ

...

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

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9 Откройте файл¹ электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите количество значений концентраций, не совпадающих по значению ни с тремя минимальными, ни с тремя максимальными значениями, полученными за весь период наблюдений.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 Текст романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹ представлен в файлах различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз, не считая сносок, встречается в тексте слово «небо» или «Небо». Слова, в написании которых есть «небо», например «небосклон», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11 При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 704 символов и содержащий только 26 латинских букв и символы из 2025-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 3840 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>

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.
Д) 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.

Е) 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 50 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111) **ИЛИ** нашлось (15)

ЕСЛИ нашлось (11111)

ТО заменить (11111, 15)

ИНАЧЕ заменить (15, 1)

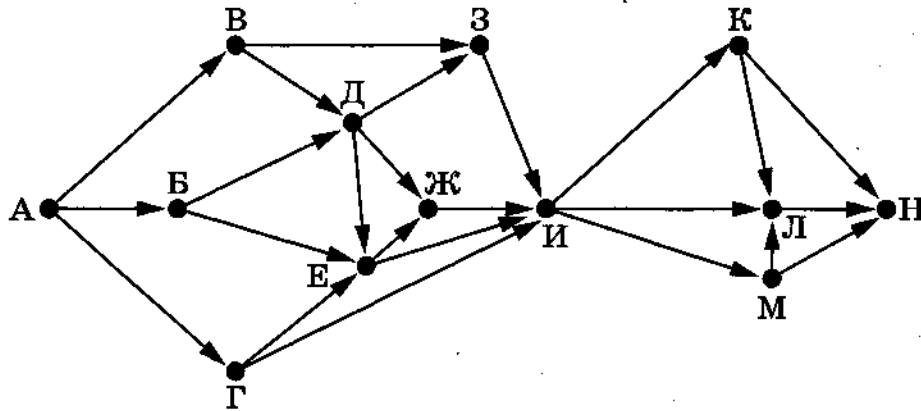
КОНЕЦ ЕСЛИ

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 Е?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 3^{2022} + 5 \cdot 3^{1800} + 3^{1001} + 4 \cdot 3^{1000} + 3$$

записали в системе счисления с основанием 9. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка: $B = [14; 20]$ и $C = [15; 27]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка А, для которого логическое выражение

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

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

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = 3 + F(n - 1) \cdot F(n - 2) - F(n - 1) - F(n - 2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ чётно.}$$

Чему равно значение функции $F(12)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле¹ 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 оба числа делятся нацело на 3, 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; 3; 9; -3; 1; 4 — ответ

3	12
---	----

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. При попытке пересечь границы (внутренние и границы квадрата) Робот разрушается. 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 данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	5	8	4
8	1	7	3
1	10	1	2
2	5	5	4

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

31	21
----	----

Ответ:

--	--

¹ Файлы можно скачать по адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 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 201. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 201 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 200$.

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 таких 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 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.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите минимальное из них.

Ответ: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 9.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 0; while (x > 0) { a = a + 1; b = b + (9 - x % 10); x = x / 10; } cout << a << endl << b << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x > 0: a = a + 1 b = b + (9 - x % 10) x = x // 10 print(a) print(b)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a := 0; b := 0 нц пока x > 0 a := a + 1 b := b + 9 - mod(x, 10) x := div(x, 10) кц вывод a, нс, b кон</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin a := a + 1; b := b + (9 - x mod 10); x := x div 10 end; writeln(a); writeln(b) end.</pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Увеличитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Прибавить 10

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 10. Программа для исполнителя Увеличитель — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 141?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 1 и 2, 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, меньшие 800 000, в порядке убывания и ищет среди них такие, для которых значение M кратно 17 (ноль числу 17 не кратен). 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 убывания найденных чисел.

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

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 трём соседним подряд идущим белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть три соседних подряд идущих белых 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 троек белых пикселей.

Входные данные¹

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.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>

Выходные данные

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

Пример входного файла:

```
7
20 10
20 14
30 45
40 17
40 21
40 30
40 34
```

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

40	18
----	----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна $k = 145$. Найдите среди них подпоследовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой длинной из них.

Входные данные¹

Даны два входных файла (файл А и файл В), 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.

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.

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

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

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>