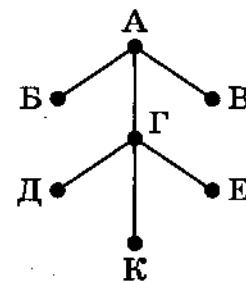


ВАРИАНТ 1

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
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 графике. Определите, какова сумма протяжённостей 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 файле¹ приведен фрагмент единой расчётовой базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставленных 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 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:

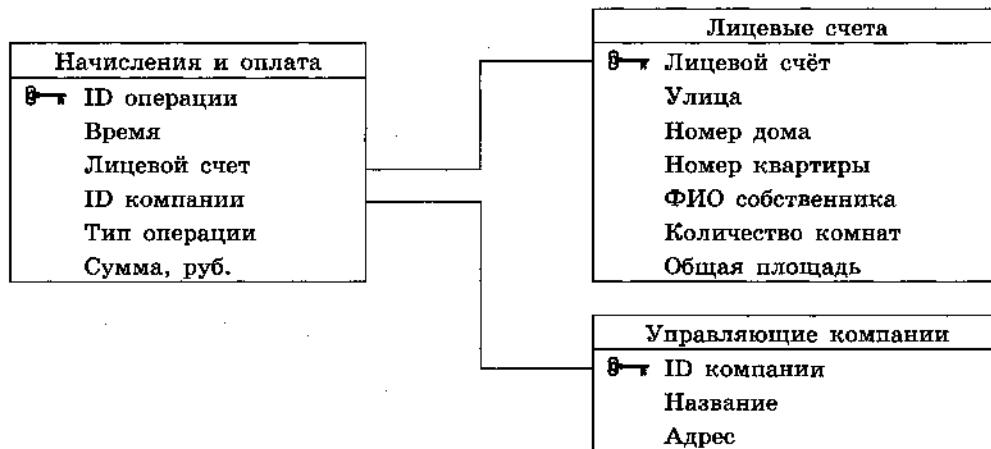
Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

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: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nogr.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	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

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной *s* программа выведет число 84. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Паскаль	Python	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s >= 4 do begin s := s - 4; n := n + s - s mod 4 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 0 while s >= 4: s = s - 4 n = n + s - s % 4 print(n)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> <i>n, s</i> <u>ввод</u> <i>s</i> <i>n := 0</i> <u>нц</u> <u>пока</u> <i>s >= 4</i> <i>s := s - 4</i> <i>n := n + s - mod(s, 4)</i> <u>кц</u> <u>вывод</u> <i>n</i> <u>кон</u>
C++		
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s >= 4) { s = s - 4; n = n + s - s % 4; } cout << n << endl; return 0; }</pre>		

Ответ: _____.

7

Для хранения растрового изображения размером 360×512 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. AAAA
 2. AAAM
 3. AAAO
 4. AAAT
 5. AAMA
 6. AAMM
- ...

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

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 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»¹ представлен в файлах 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 минимальным количеством бит.

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

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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.

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». Стока 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

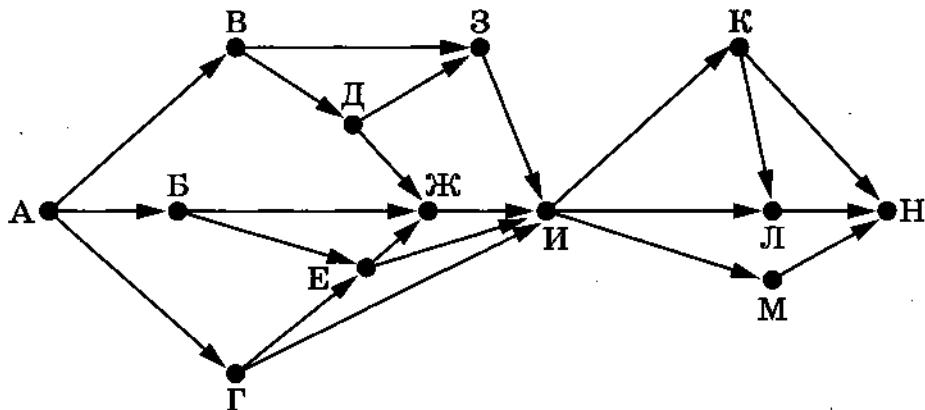
КОНЕЦ ПОКА

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 A , 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 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 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. 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
10	1	10	3
1	3	1	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

36	24
----	----

Ответ:

--	--

¹ Файлы можно скачать по адресу: <https://nobr.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 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 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 2, а потом 8.

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
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x , a , b <u>ввод</u> x $a := 0$; $b := 0$ <u>нц</u> <u>пока</u> $x > 0$ $a := a + 1$ $b := b + 9 - \text{mod}(x, 10)$ $x := \text{div}(x, 10)$ <u>кц</u> <u>вывод</u> a , <u>нс</u> , b <u>кон</u>	<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 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: _____.



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 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 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://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

Выходные данные

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

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
----	----

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 $k = 123$. 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 данные¹

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.

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 *A*, затем для файла *B*.

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

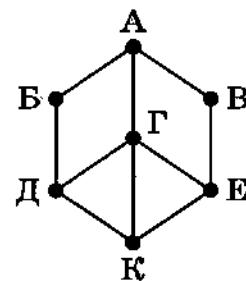
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 2

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
Номер пункта	1			11			12	
	2			13				14
	3	11	13			15		
	4					16	17	18
	5			15	16		19	20
	6	12			17	19		
	7		14		18	20		



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

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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		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, предоставленных 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:

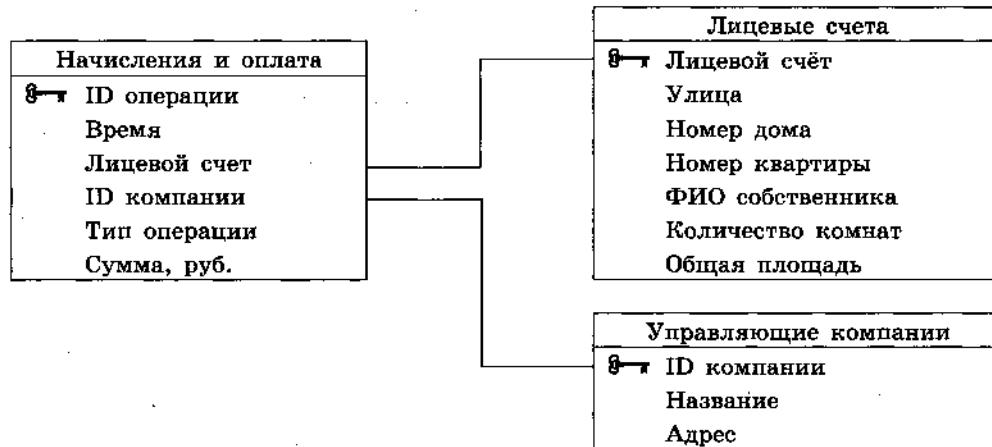
Лицевой счет	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

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 квартиры 17 дома номер 5 по улице Железнодорожная за услуги ЖКХ перед компанией «Эксплуатация» на момент 7:00 15.07.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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	10101
Г	00100
Д	01111

Буква	Кодовое слово
Е	11101
Ж	110
З	1011
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 7434.

Ответ: _____

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной *s* программа выведет число 90. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Паскаль	Python	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s >= 6 do begin s := s - 6; n := n + s - s mod 6 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 0 while s >= 6: s = s - 6 n = n + s - s % 6 print(n)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>ввод</u> s <u>п</u> := 0 <u>нц</u> пока s >= 6 <u> </u> s := s - 6 <u> </u> n := n + s - mod(s, 6) <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>
C++		
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s >= 6) { s = s - 6; n = n + s - s % 6; } cout << n << endl; return 0; }</pre>		

Ответ: _____.

7

Для хранения растрового изображения размером 70×256 пикселей отведено не более 10 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 П, Р, А, В, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAO
4. AAAP
5. AAAP
6. AABA
7. AABB

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

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 процентное содержание значений концентраций, превышающих 9,0, среди значений концентраций, попадающих в диапазон от 6,0 (включительно) до 14,0 (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»¹ представлен в файлах различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз, не считая сносок, встречается в тексте слово «заря» или «Заря». Слова, в написании которых есть «заря», например «заряжать», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 201 символа и содержащий только десятичные цифры и символы из 2000-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 19 456 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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.

В) 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.

Г) 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». Стока 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 (11) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (11)

то заменить (11, 555)

иначе заменить (555, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

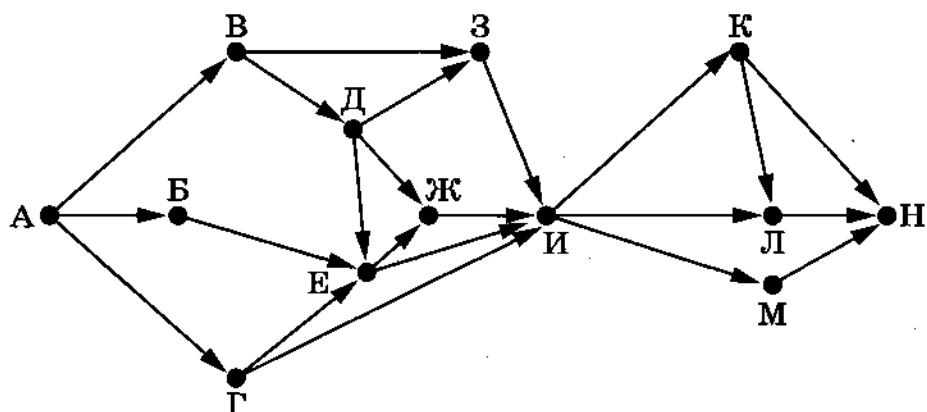
КОНЕЦ

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 Е?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения

$$4^{2022} - 2 \cdot 4^{1111} + 16^{600} + 192$$

записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

На числовой прямой даны два отрезка: $B = [30; 41]$ и $C = [50; 56]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка А, для которого логическое выражение

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

может (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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = 4 \cdot n + F(n - 1) - F(2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(35)$?

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 хотя бы одно число является полным квадратом некоторого натурального числа, затем минимальную 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 -2

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
10	1	10	3
1	3	1	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

36 24

Ответ: _____

¹ Файлы можно скачать по адресу: <https://nobr.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 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 177. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 177 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 176$.

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 2, 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 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 7 преобразуют в число 51?

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 трех 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 30. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения M .

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

Строки выводятся в порядке возрастания 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 Петя 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 наименьшим 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 наибольший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих пар 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://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

Выходные данные

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

Пример входного файла:

```
7
30 45
40 17
40 20
40 30
40 33
50 10
50 13
```

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 40 и 19, 40 и 32, 50 и 12. Ответ для приведённого примера:

40	32
----	----

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 $k = 321$. Найдите среди них подпоследовательность с минимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

Входные данные¹

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.

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 2.

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

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

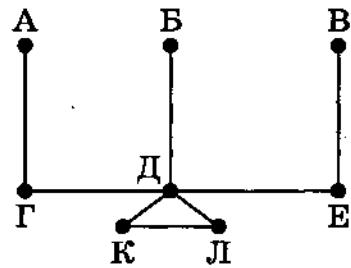
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

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 графике. Определите, какова сумма протяжённостей 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 расчётовой базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставленных управляемыми 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://nobr.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.

- Перемножаются все цифры исходного числа.
- Суммируются все цифры исходного числа.
- 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>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> <i>n, s</i> <u>ввод</u> <i>s</i> <i>n := 1</i> <u>нц</u> <u>пока</u> <i>s >= 20</i> <i>s := s - 20</i> <i>n := n * 2</i> <u>кц</u> <u>вывод</u> <i>n</i> <u>кон</u>
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://nogr.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». Стока 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

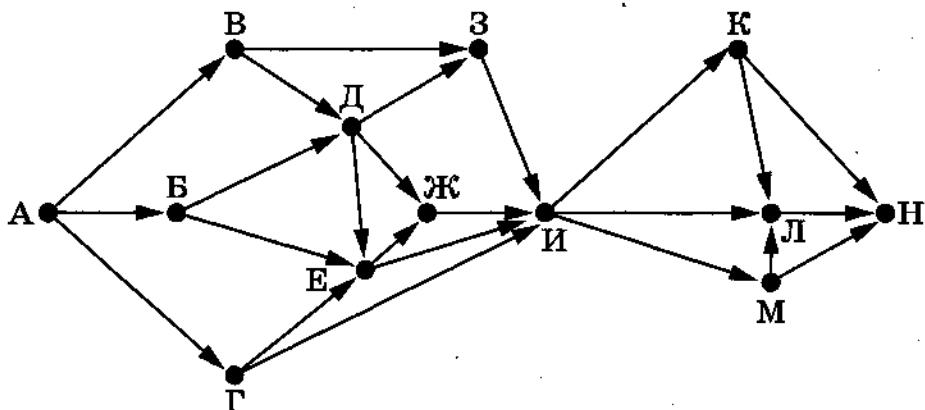
КОНЕЦ

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 должно быть пара чисел:

31	21
----	----

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по адресу: <https://nobr.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) кнц 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 (нуль 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://nobr.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.

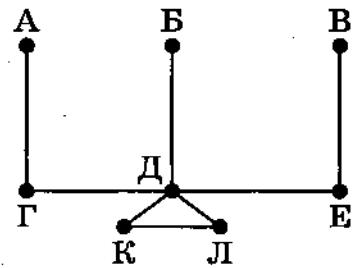
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nogr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 4

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							10	
	2			20	12	14	16	18	
	3		20						11
	4		12		13				
	5		14		13				
	6		16						
	7	10	18						
	8			11					



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта **Д** в пункты **К** и **Л**. В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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
1	0			0
		1		0
	1	0		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 расчётовой 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:

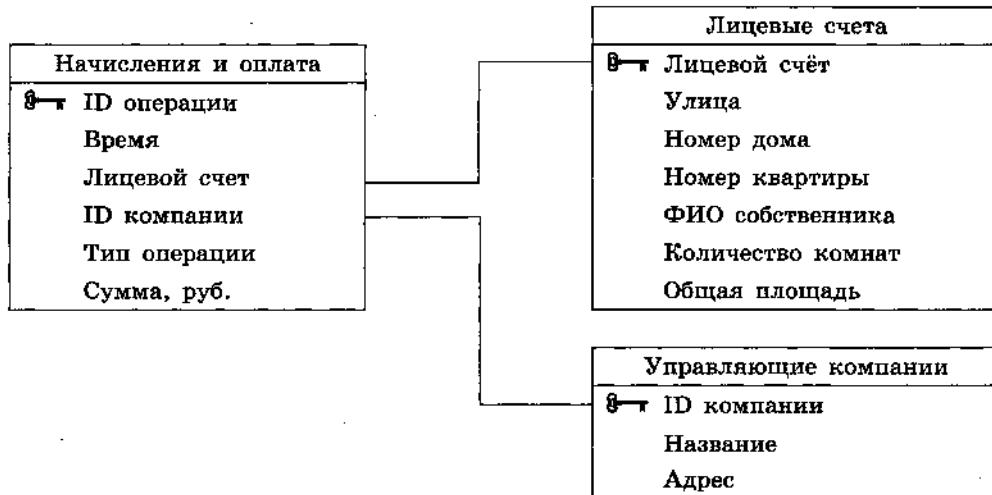
Лицевой счет	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

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 квартиры номер 4 дома номер 8 по улице Гоголя за услуги ЖКХ перед компанией «Город 1» на момент 15:00 01.07.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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	11000
Б	01000
В	000
Г	0111
Д	11001

Буква	Кодовое слово
Е	01001
Ж	001
З	0110
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.

- Перемножаются все цифры исходного числа.
- Суммируются все цифры исходного числа.
- 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 24019.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной *s* программа выведет число 243. 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 >= 10 do begin s := s - 10; n := n * 3 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s >= 10: s = s - 10 n = n * 3 print(n)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>ввод</u> s n := 1 <u>нц</u> пока s >= 10 s := s - 10 n := n * 3 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>
C++		
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 1; while (s >= 10) { s = s - 10; n = n * 3; } cout << n << endl; return 0; }</pre>		

Ответ: _____.

7

Для хранения растрового изображения размером 112×240 пикселей отведено не более 35 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 Р, О, З, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
 2. ААААЗ
 3. ААААО
 4. ААААР
 5. АААЗА
 6. ААА33
- ...

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

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 «брать» или «Брат». Слова, в написании которых есть «брать», например «обратился», учитывать не следует.
В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 98 символов и содержащий только 26 латинских букв и символы из 2020-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 13 312 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. Ж) 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.

З) 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». Стока 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 65 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

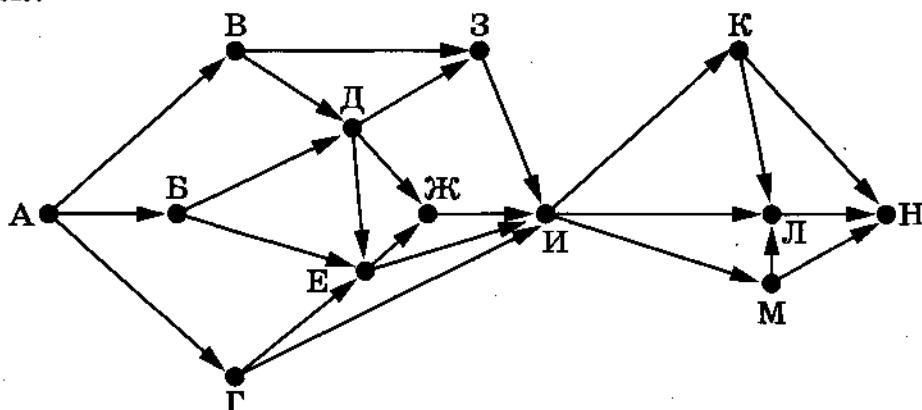
КОНЕЦ ПОКА

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 Ж?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения

$$3^{2021} + 5 \cdot 3^{2000} + 3^{501} + 5 \cdot 3^{500} + 1$$

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

Ответ: _____.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка: $B = [4; 18]$ и $C = [12; 40]$. 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:

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 1;$$

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

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

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 5, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

5; 25; 125; -5; 1; 4 — ответ

3	30
---	----

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://nobr.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 2022. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 2022 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 2020$.

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 8.

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
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, a, b <u>ввод</u> x $a := 0; b := 0$ <u>нц</u> <u>пока</u> $x > 0$ $a := a + 1$ $b := b + 9 - \text{mod}(x, 10)$ $x := \text{div}(x, 10)$ <u>кц</u> <u>вывод</u> a, b <u>кон</u>	<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 7 преобразуют в число 121?

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, а также 1 и 3, 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 23 (нуль числу 23 не кратен). Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения M . Формат вывода: для каждого из пяти 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 Петя нужно изменить цвет с белого на чёрный трём соседним подряд идущим белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наименьшим 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 наибольший 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://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

Выходные данные

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

Пример входного файла:

```
7
30 45
40 17
40 21
40 30
40 34
50 10
50 14
```

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 40 и 20, 40 и 33, 50 и 13. Ответ для приведённого примера:

40	33
----	----

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 $k = 157$. Найдите среди них подпоследовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

Входные данные¹

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.

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 2.

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

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

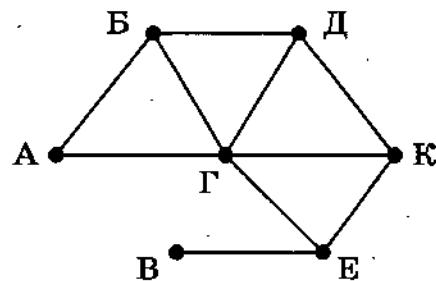
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 5

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
Номер пункта	1		3			6		
	2	3				4		7
	3				8	1	11	
	4			8		2		10
	5	6	4	1	2			5
	6			11				
	7		7		10	5		



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 протяжённость дороги из пункта Д в пункт К. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
		0	1	0
		0	0	0
	0	0	0	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 базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

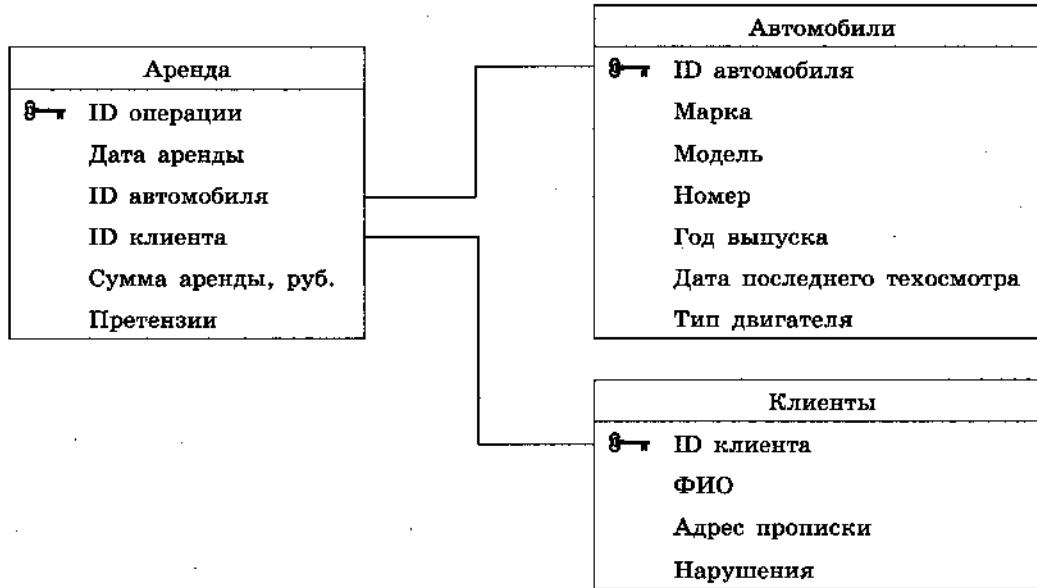
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную сумму (в рублях), потраченную клиентом Охотниковым Д. М. на аренду автомобилей модели KIA RIO SEDAN в первом полугодии 2020 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

- 4 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 10 и 111 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным 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 На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число R , большее 56, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком **наименьшем** введённом значении переменной *s* программа выведет число 1024. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 1 while s * n < 4096: s = s // 2 n = n * 4 print(n)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>ввод</u> s <u>n :=</u> 1 <u>иц пока</u> s * n < 4096 <u> s := div(s,2)</u> <u> n := n * 4</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 1; while s * n < 4096 do begin s := s div 2; n := n * 4 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 1; while (s * n < 4096) {s = s / 2; n = n * 4;} cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7

Для хранения произвольного растрового изображения размером 490×1024 пикселей отведено 490 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 изображении?

Ответ: _____.

8

Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в строго убывающем порядке?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «частокол» или «Частокол» в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹. Другие формы слова «частокол», такие как «частокола», «частоколом» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных и 26-символьного набора заглавных латинских букв и десяти арабских цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 90 пользователях потребовалось 1800 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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.

А) **заменить** (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 23)

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 70 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (1111) **ИЛИ** **нашлось** (2222)

ЕСЛИ **нашлось** 1111)

ТО **заменить** (1111, 22)

ИНАЧЕ **заменить** (2222, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

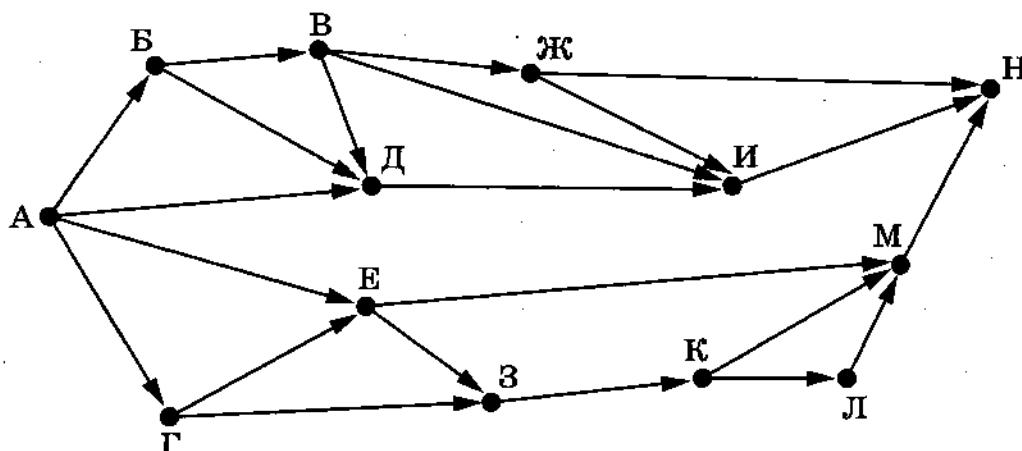
Ответ: _____.

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 либо через город И, либо через город Л?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $5^{2019} - 5^{1019} + 25^{600} - 125$ — записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 18) \rightarrow \neg\text{ДЕЛ}(x, 81))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + 2 \cdot F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(17)$?

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 оканчиваются на цифру 5, затем максимальный из модулей разности элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

25; 15; 35; -5; 1 — ответ

--	--

 3 40

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

--	--

 27 41

Ответ: _____.

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

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 7)$, $(20, 7)$, $(10, 9)$, $(10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 142. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 142 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 138$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

C++	Python
<pre>include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, Q; cin >> x; Q = 15; L = 0; while (x >= Q) { L = L + 1; x = x - Q; } M = x; if (M < L) { M = L; L = x; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) Q = 15 L = 0 while x >= Q: L = L + 1 x = x - Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> <u>x, L, M, Q</u> <u>ввод</u> <u>x</u> <u>Q := 15</u> <u>L := 0</u> <u>ни</u> <u>пока</u> <u>x >= Q</u> <u> L := L + 1</u> <u> x := x - Q</u> <u>ки</u> <u> M := x</u> <u> если</u> <u>M < L</u> <u> то</u> <u> M := L</u> <u> L := x</u> <u> все</u> <u> вывод</u> <u>L, M</u> <u>кон</u>	<pre>var x, L, M, Q: integer; begin readln(x); Q := 15; L := 0; while x >= Q do begin L := L + 1; x := x - Q; end; M := x; if M < L then begin M := L; L := x; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>

Ответ: _____

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1
2. Найди целую часть от деления на 2

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 2.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 30 в число 1 и при этом траектория вычислений программы содержит **число 10**?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 8, 7.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в алфавитном порядке (возможно, с повторением символов).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F не равно нулю и делится нацело на 7. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения F .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение F . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 $F = 35 - 3 = 32$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 27** Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 31 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.
Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.

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

Ответ:

--	--

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

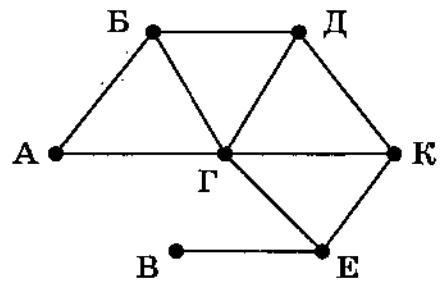
ВАРИАНТ 6

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
Номер пункта	1			3		5	6	
	2			4			2	
	3	3	4				7	
	4							12
	5	5					9	14
	6	6	2	7		9		8
	7				12	14	8	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова протяжённость дороги из пункта **Д** в пункт **Б**. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
1	0			0
0	0	0		0
0	0			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 базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

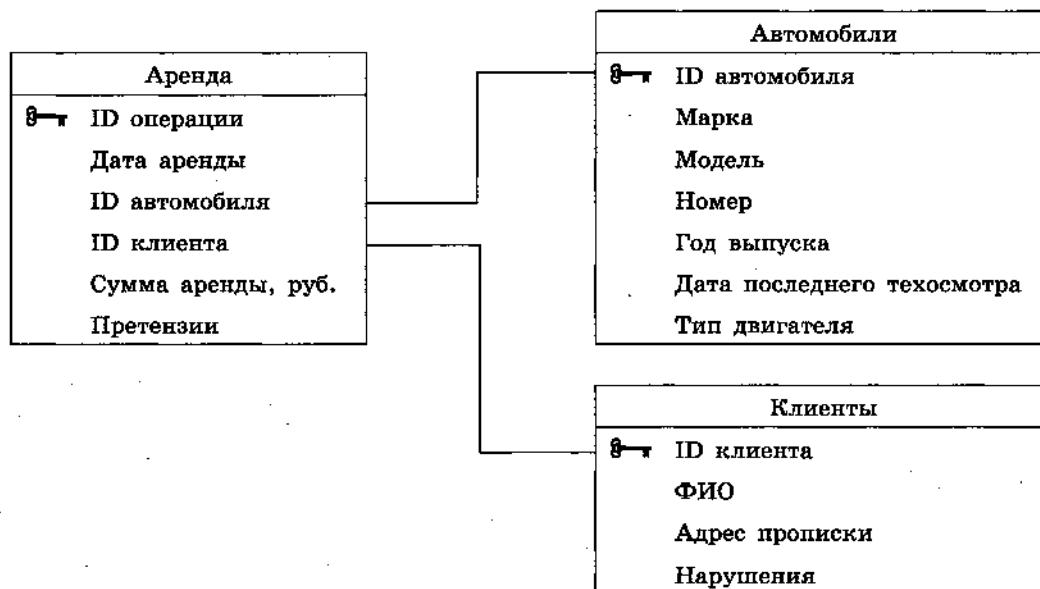
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную сумму (в рублях), потраченную клиентом Сушкиным Л. Н. на аренду автомобилей марки Nissan с дизельным двигателем в первом полугодии 2020 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 01, 10, 11 и 000 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным 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** На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - a) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - b) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 100, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

- 6** Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 2048. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 2 while s * n <= 4096: s = s // 2 n = n * 4 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 2 нц пока s * n <= 4096 s := div(s, 2) n := n * 4 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 2; while s * n <= 4096 do begin s := s div 2; n := n * 4 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s; cin >> s; n = 2; while (s * n <= 4096) {s = s / 2; n = n * 4;} cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____

- 7 Для хранения произвольного растрового изображения размером 4000×8000 пикселей отведено 15 625 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 изображении?

Ответ: _____

- 8 Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в пятеричной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в строго убывающем порядке?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «красавица» или «Красавица» в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹. Другие формы слова «красавица», такие как «красавицу», «красавицей» и т. д., учитывать не следует. В случае если слово «красавица» входит в состав сложных существительных, написанных через дефис, также учесть их при подсчёте. В ответе укажите только число.

Ответ: _____

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

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных и 26-символьного набора заглавных латинских букв и двадцати знаков (`<=`, `+*` и др.). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 21 пользователе потребовалось 4200 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

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

А) **заменить** (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 23)

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 71 идущей подряд цифры 2? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (1111) ИЛИ нашлось (2222)

ЕСЛИ нашлось (1111)

ТО заменить (1111, 22)

ИНАЧЕ заменить (2222, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

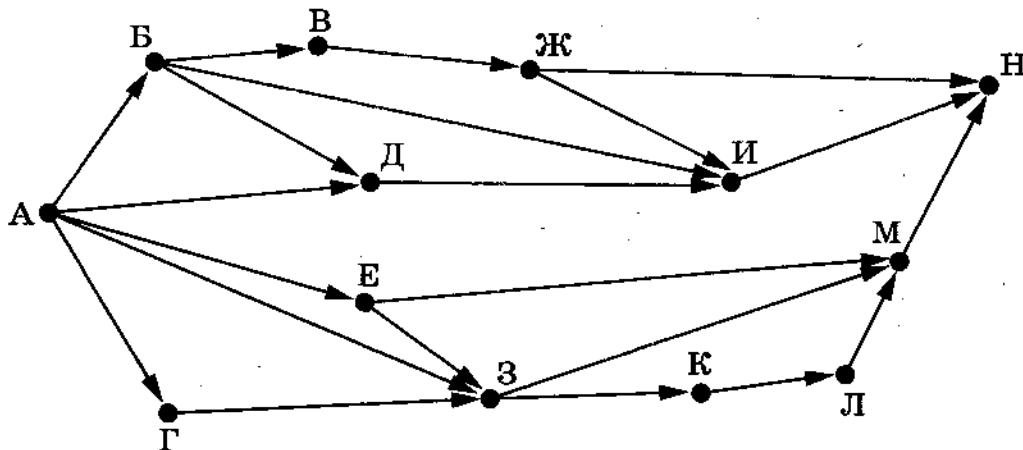
КОНЕЦ

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 либо через город Д, либо через город З?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $3^{2020} - 3^{1020} + 9^{800} - 81$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 26) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 169))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + 3 \cdot F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(23)$?

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 оканчиваются на цифру 7, затем минимальный из модулей разности элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

7; 27; 97; -7; 1 — ответ

3	20
---	----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ: _____.

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 7), (20, 7), (10, 9), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 118. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 118 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 113$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 максимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наименее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 8.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, Q; cin >> x; Q = 25; L = 0; while (x >= Q) { L = L + 1; x = x - Q; } M = x; if (M < L) { M = L; L = x; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) Q = 25 L = 0 while x >= Q: L = L + 1 x = x - Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> <u>x, L, M, Q</u> <u>ввод</u> <u>x</u> <u>Q := 25</u> <u>L := 0</u> <u>нц</u> <u>пока</u> <u>x >= Q</u> <u> L := L + 1</u> <u> x := x - Q</u> <u>кц</u> <u> M := x</u> <u> если</u> <u>M < L</u> <u> то</u> <u> M := L</u> <u> L := x</u> <u> все</u> <u> вывод</u> <u>L, M</u> <u>кон</u>	<pre>var x, L, M, Q: integer; begin readln(x); Q := 25; L := 0; while x >= Q do begin L := L + 1; x := x - Q; end; M := x; if M < L then begin M := L; L := x; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>

Ответ: _____.

23 Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1
2. Найди целую часть от деления на 2

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 2.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 31 в число 2 и при этом траектория вычислений программы содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 8, 7.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в обратном алфавитном порядке (возможно, с повторением символов).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F не равно нулю и делится нацело на 5. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения F.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение F. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 $F = 35 - 3 = 32$.

...	...

Ответ: _____.

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 27** Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 33 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.
Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

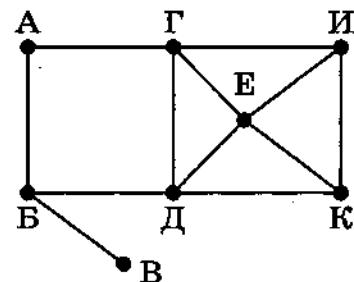
ВАРИАНТ 7

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	9	8		7		6		
	2	9			2		3	4	
	3	8					10	12	
	4		2			13			11
	5	7			13				
	6		3	10				15	
	7	6	4	12			15		
	8				11				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт И. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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		0	0	1
1			0	1
0			0	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 файле¹ приведен фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите модуль разницы сумм (в рублях), потраченных клиентами Орловым М. К. и Зайцевым В. С. на аренду автомобилей марки Audi в первом полугодии 2020 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100 и 110 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным 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** На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - a) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 1110 преобразуется в запись 111001;
 - b) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 64. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

- 6** Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 12. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 2 while s // n > 0: s = s - 5 n = n + 2 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 2 нц пока div(s,n) > 0 s := s - 5 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 2; while s div n > 0 do begin s := s - 5; n := n + 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 2; while (s / n > 0) {s = s - 5; n = n + 2;} cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____

- 7 Для хранения произвольного растрового изображения размером 560×5120 пикселей отведено 1400 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 изображении?

Ответ: _____

- 8 Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

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 разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «взор» или «Взор» в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹. Другие формы слова «взор», такие как «взоры», «взором» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв и двадцати знаков («=», «+» и др.). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 11 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 40 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) заменить (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 23)

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 91 идущей подряд цифры 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (1111)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 11)

ИНАЧЕ заменить (1111, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

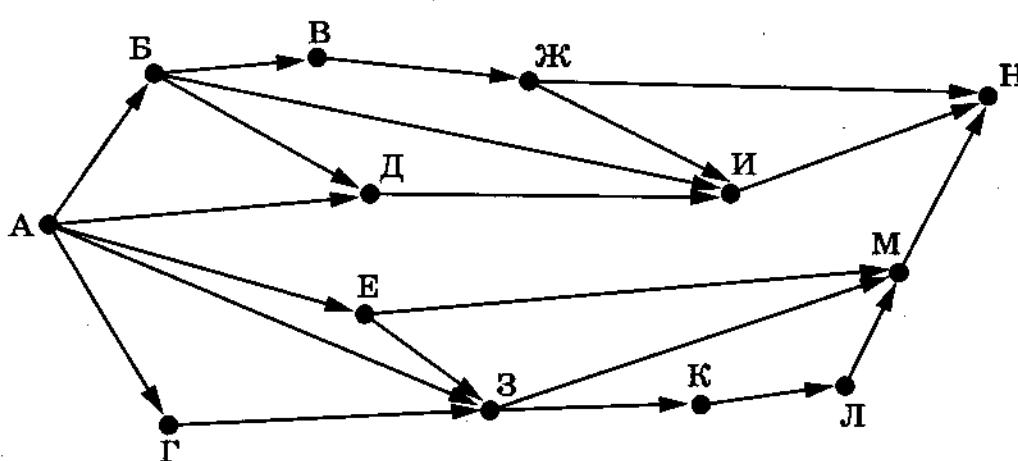
КОНЕЦ ПОКА

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, не проходящих ни через город Д, ни через город Е?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $4^{700} + 4^{100} - 16^{100} - 64$ — записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 24) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(96, x))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(20)$?

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 оканчиваются на одну и ту же нечётную цифру, затем максимальное из произведений модулей элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

1; 21; -11; -3; 1 — ответ 2 231

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27 41

Ответ:

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

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 7), (20, 7), (10, 9), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 122. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 122 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 117$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 4.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, Q; cin >> x; Q = 2; L = 0; while (x >= 5) { L = L + 1; x = x / Q; } M = x; if (M < L) { M = L; L = x; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) Q = 2 L = 0 while x >= 5: L = L + 1 x = x // Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M, Q <u>ввод</u> x $Q := 2$ $L := 0$ <u>нип пока</u> $x \geq 5$ $L := L + 1$ $x := \text{div}(x, Q)$ <u>кц</u> $M := x$ <u>если</u> $M < L$ <u>то</u> $M := L$ $L := x$ <u>все</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>	var $x, L, M, Q: integer;$ begin readln(x); $Q := 2$; $L := 0$; while $x \geq 5$ do begin $L := L + 1$; $x := x \text{ div } Q$; end; $M := x$; if $M < L$ then begin $M := L$; $L := x$; end; writeln(L); writeln(M); end.

Ответ: _____.

23 Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1

2. Найди целую часть от деления на 3

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 33 в число 1 и при этом траектория вычислений программы содержит число 9?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 5, 4.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет символа Z.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F не равно нулю и делится нацело на 3. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения F.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение F. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 $F = 35 - 3 = 32$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 35 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

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

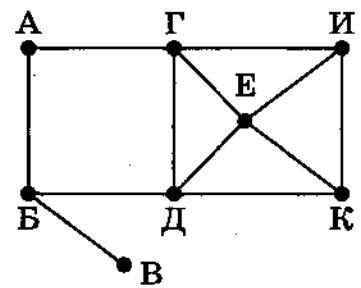
ВАРИАНТ 8

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	15					2		
	2	15	14		3	10			
	3		14	4		11	8		
	4			4	6	9			
	5		3		6	16			
	6		10	11	9	16			
	7	2		8				7	
	8						7		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт К. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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	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 файле¹ приведен фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите модуль разницы сумм (в рублях), потраченных клиентами Сачковым Х. Э. и Гудковым Н. Г. на аренду автомобилей марки Audi во втором полугодии 2020 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 10 и 11 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным 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

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

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 47. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 17. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 2 while s // n > 0: s = s - 6 n = n + 3 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 2 нц пока div(s,n) > 0 s := s - 6 n := n + 3 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); n := 2; while s div n > 0 do begin s := s - 6; n := n + 3 end; writeln(n) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 2; while (s / n > 0) {s = s - 6; n = n + 3;} cout << n << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

- 7 Для хранения произвольного растрового изображения размером 2560×5040 пикселей отведено 14 175 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 изображении?

Ответ: _____.

- 8 Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в пятеричной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

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 разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «шапка» или «Шапка» в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹. Другие формы слова «шапка», такие как «шапках», «шапками» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв и десяти арабских цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 9 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 30 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) заменить (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (1111, 23)

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 93 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (1111)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 11)

ИНАЧЕ заменить (1111, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

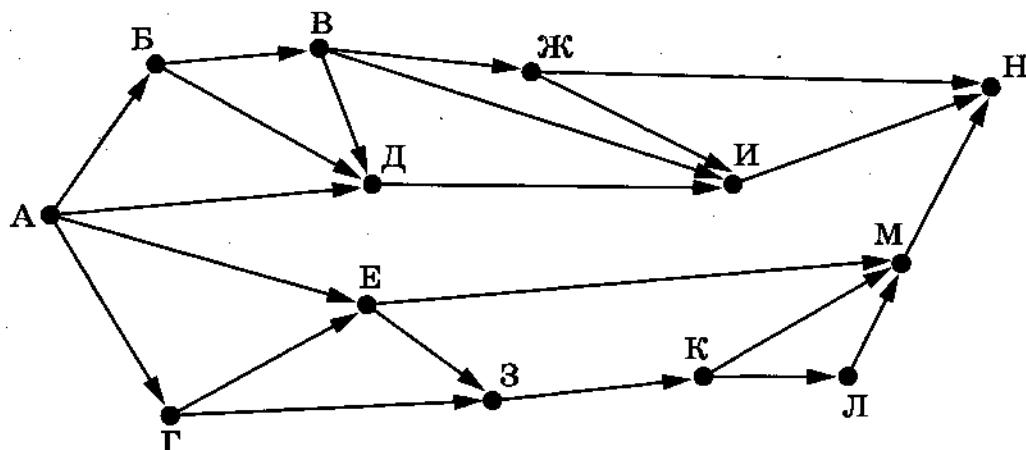
КОНЕЦ ПОКА

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, не проходящих ни через город В, ни через город Л?



Ответ: _____.

14

- Значение арифметического выражения: $3^{333} + 3^{22} - 9^{111} - 81$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

- Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 54) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(162, x))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(19)$?

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 оканчиваются на нечётные цифры, различные для элементов в паре, затем минимальное из произведений модулей элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 19; 9; -3; 1 — ответ

--	--

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

--	--

Ответ: _____

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 7), (30, 7), (10, 9), (10, 21)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 136. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 136 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 132$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наименьшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 4.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, Q; cin >> x; Q = 2; L = 0; while (x >= 5) { L = L + 1; x = x / Q; } M = x; if (M < L) { M = L; L = x; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) Q = 2 L = 0 while x >= 5: L = L + 1 x = x // Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> цел x, L, M, Q <u>ввод</u> x Q := 2 L := 0 <u>нц пока</u> x >= 5 L := L + 1 x := div(x, Q) <u>кц</u> M := x <u>если</u> M < L <u>то</u> M := L L := x <u>все</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>	<pre>var x, L, M, Q: integer; begin readln(x); Q := 2; L := 0; while x >= 5 do begin L := L + 1; x := x div Q; end; M := x; if M < L then begin M := L; L := x; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>

Ответ: _____,

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1
2. Найди целую часть от деления на 3

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 37 в число 2 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 5, 4.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ Z встречается не более одного раза.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F не равно нулю и делится нацело на 11. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения F.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение F. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа $105 \ F = 35 - 3 = 32$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 27 Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 37 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.
Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.

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

Ответ:

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

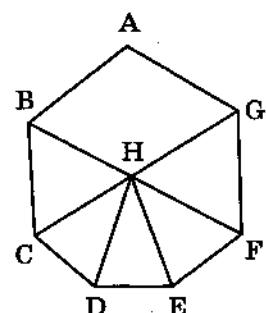
ВАРИАНТ 9

Часть 1

1

На рисунке схема дорог Н-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		*	*		*			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам D и E на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: _____

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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	1			1
0		0		1
	0	0		1
1	1	0		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 файле¹ приведен фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

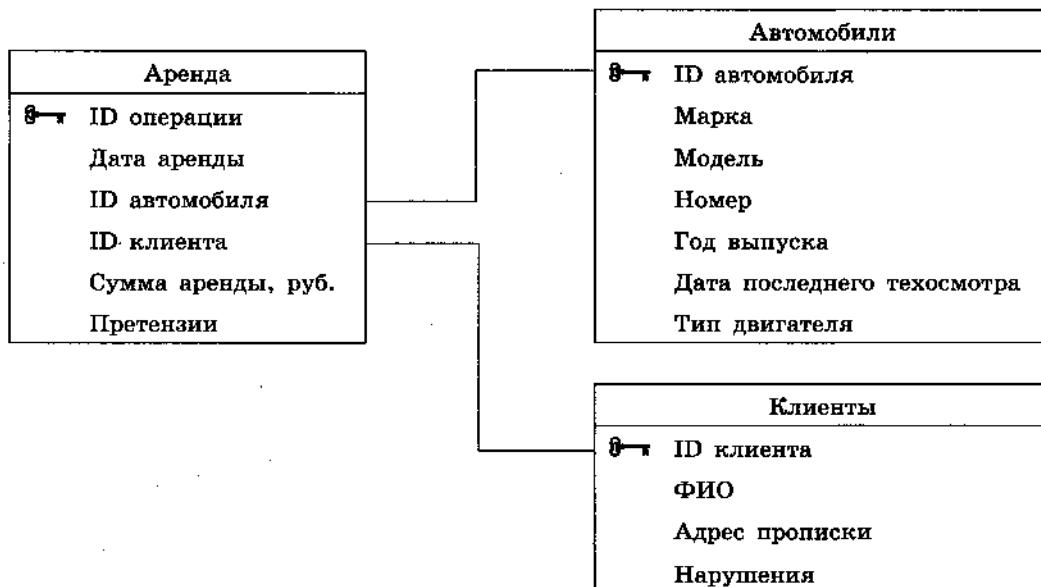
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), которую потратили клиенты, имеющие нарушения, на аренду автомобилей Nissan.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б и В используются кодовые слова 101000, 111100, 000 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Г и Д, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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. Из числа N вычитается остаток от деления N на 8, после чего прибавляется остаток от деления N на 2.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 90, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной n программа выведет число 22. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = 522 n = int(input()) while s - n > 0: s = s - 20 n = n - 15 print(s)</pre>	<pre>алг нач цел n, s s := 522 ввод n нц пока s - n > 0 s := s - 20 n := n - 15 кц вывод s кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin s := 522; readln(n); while s - n > 0 do begin s := s - 20; n := n - 15 end; writeln(s) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; s = 522; cin >> n; while (s - n > 0) { s = s - 20; n = n - 15; } cout << s << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7** Автоматическая камера производит растровые изображения размером 880×1600 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 550 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

- 8** Сколько существует различных четырёхзначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых есть ровно две одинаковые цифры, причём стоящие рядом?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и минимальным значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «дерево» или «Дерево» в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹. Другие формы слова «дерево», такие как «деревом», «дерева» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 300 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____

12

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

A) 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.

B) 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». Стока 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).

Определите количество цифр 5 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1555...55, т. е. к строке, состоящей

из единицы, за которой следуют 25 цифр 5 подряд.

В ответе запишите только количество цифр 5 в получившейся строке.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (15) ИЛИ нашлось (1)

ЕСЛИ нашлось (15)

ТО заменить (15, 5551)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (1)

ТО заменить (1, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

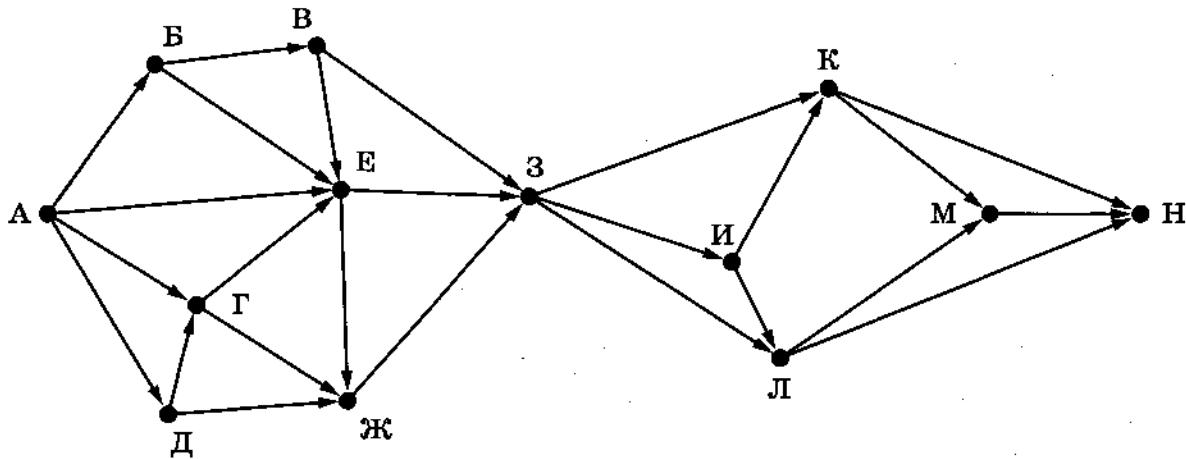
КОНЕЦ

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: $7^{80} - 7^{65} + 49^{15} - 49$ — записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq A) \vee (y \geq A) \vee (x \cdot y \leq 200)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$\begin{aligned} F(n) &= 1 \text{ при } n = 1; \\ F(n) &= 2 \cdot F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно;} \\ F(n) &= 3 \cdot F(n - 2) - 1, \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.} \end{aligned}$$

Чему равно значение функции $F(18)$?

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 сумма элементов не менее 100 и хотя бы одно число в паре отрицательное, затем максимальное из произведений элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

600; 2; 109; -1; 107 — ответ 2 -107

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27 41

Ответ:

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 101. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 101 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 93$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: S и P . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает 82, а потом 91.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) P = 0 S = 6 * (x - x % 22) i = 1 while P < S: S = S - 2 * i P = P + i i = i + 1 print(S) print(P) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, P, S, i <u>ввод</u> x P := 0 S := 6 * (x - mod(x, 22)) i := 1; <u>нц</u> пока P < S S = S - 2 * i P := P + i i := i + 1 <u>кц</u> <u>вывод</u> S, <u>нс</u> , P <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, P, S, i: integer; begin readln(x); P := 0; S := 6 * (x - x mod 22); i := 1; while P < S do begin S := S - 2 * i; P := P + i; i := i + 1; end; writeln(S); writeln(P) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, P, S, i; cin >> x; P = 0; S = 6 * (x - x % 22); i = 1; while (P < S) { S = S - 2 * i; P = P + i; i = i + 1; } cout << S << endl << P << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 24 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 36.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ Z встречается не более двух раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F не равно нулю и делится нацело на 13. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения F.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение F. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 $F = 35 - 3 = 32$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 39 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

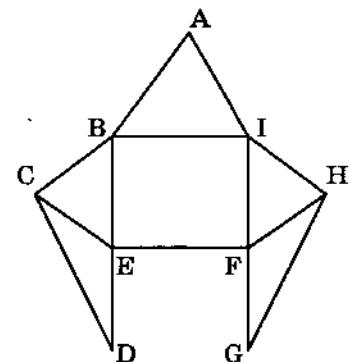
ВАРИАНТ 10

Часть 1

1

На рисунке схема дорог Н-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	9
Номер пункта	1					*	*	*		*
	2			*	*		*			*
	3		*		*					*
	4		*	*						
	5	*								*
	6	*	*					*	*	
	7	*					*		*	
	8						*	*		
	9	*	*	*		*				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам Е и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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
	1	0	1	1
	1		0	1
	0		1	1
		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 файле¹ приведен фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), которую потратили клиенты, имеющие нарушения, на аренду автомобилей KIA RIO SEDAN.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 0001000, 100, 0011, 111 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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. Из числа N вычитается остаток от деления N на 8, после чего прибавляется остаток от деления N на 2.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 97, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 150. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 300 while s - n > 0: s = s - 25 n = n - 10 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s п := 300 нц пока s - n > 0 s := s - 25 п := п - 10 кц вывод п кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 300; while s - n > 0 do begin s := s - 25; n := n - 10 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 300; while (s - n > 0) { s = s - 25; n = n - 10; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____

- 7 Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1000×3300 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 1320 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____

- 8 Сколько существует различных четырёхзначных чисел, записанных в десятичной системе счисления, в записи которых есть ровно две одинаковые цифры, причём стоящие рядом?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и минимальным значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «билиярт» или «Билиярт» в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»¹. Другие формы слова «билиярт», такие как «билиярта», «билияртом» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 52-символьного набора строчных и прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) 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.

B) 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». Стока 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).

Определите количество цифр 7 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1575757...5757, т. е. к строке,
30 раз 5, 7

состоящей из единицы, за которой следуют попеременно 30 чисел 5 и 30 чисел 7.

В ответе запишите только количество цифр 7 в получившейся строке.

```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (157) ИЛИ нашлось (1)
    ЕСЛИ нашлось (157)
        ТО заменить (157, 5757571)
    ИНАЧЕ
        ЕСЛИ нашлось (1)
            ТО заменить (1, 57)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

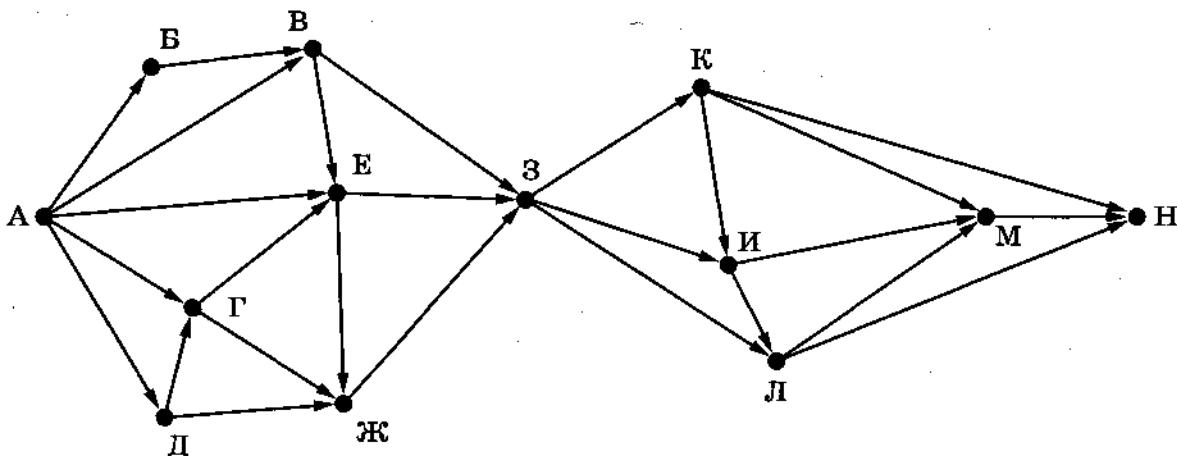
```

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 К?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $5^{90} - 5^{80} + 25^{12} - 125$ — записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq A) \vee (y \geq A) \vee (x \cdot y \leq 270)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 3 \cdot F(n - 1) - 1, \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(25)$?

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 сумма элементов не менее 50 и оба числа в паре неотрицательные, затем минимальное из произведений элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

60; 2; 90; -30 ; 100 — ответ

2	120
---	-----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ: _____.

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 7). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было девять камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 113$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 **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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: S и P . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает 110, а потом 120.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) P = 0 S = 7 * (x - x % 25) i = 1 while P < S: S = S - 2 * i P = P + i i = i + 1 print(S) print(P) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, P, S, i <u>ввод</u> x P := 0 S := 7 * (x - mod(x, 25)) i := 1; <u>нц</u> пока P < S S = S - 2 * i P := P + i i := i + 1 <u>кц</u> <u>вывод</u> S, <u>нс</u> , P <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, P, S, i: integer; begin readln(x); P := 0; S := 7 * (x - x mod 25); i := 1; while P < S do begin S := S - 2 * i; P := P + i; i := i + 1 end; writeln(S); writeln(P) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, P, S, i; cin >> x; P = 0; S = 7 * (x - x % 25); i = 1; while (P < S) { S = S - 2 * i; P = P + i; i = i + 1; } cout << S << endl << P << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 28 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 36.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд одинаковых цифр.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По данной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

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

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 41 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар *N* ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих *N* строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

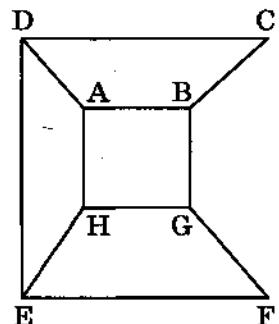
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 11

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		10				12		13
	2	10			14	17			
	3						18		16
	4		14				15	19	
	5		17					20	11
	6	12		18	15				
	7				19	20			
	8	13		16		11			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта В в пункт G и из пункта D в пункт Е. В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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	0
1			1	0
0				0
1		1	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 приведён фрагмент базы данных «АгроТовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет вид:

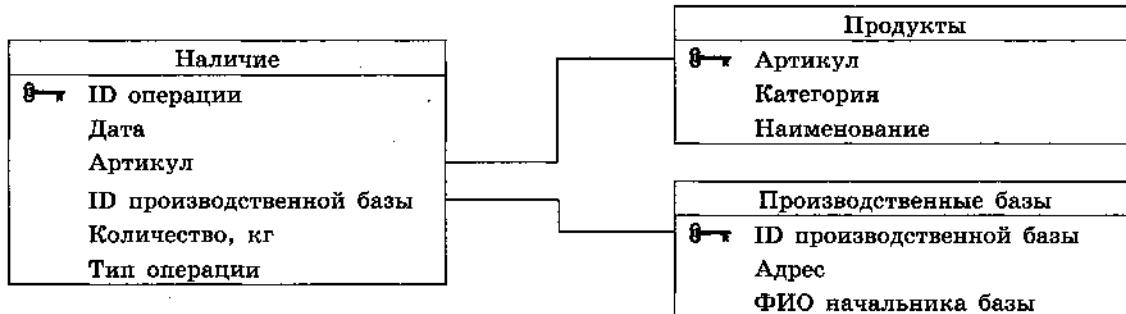
Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество (в килограммах) патиссонов, выращенных в Московской области, которые есть в наличии на складах агрохолдинга сразу после завершения рабочего дня 15.09.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 01000, 10001, 11010, 00 соответственно. Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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

Ответ: _____

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

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

1. Строится двоичная запись числа N .
 2. Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 00; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 11.
- Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 11000011.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число R , большее 32, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6 Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной n программа выведет число 627. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = 127 n = int(input()) while n - s > 0: s = s + 20 n = n + 15 print(s)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>с</u> := 127 <u>ввод</u> n <u>нц</u> пока n - s > 0 s := s + 20 n := n + 15 <u>кц</u> <u>вывод</u> s <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin s := 127; readln(n); while n - s > 0 do begin s := s + 20; n := n + 15 end; writeln(s) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; s = 127; cin >> n; while (n - s > 0) { s = s + 20; n = n + 15; } cout << s << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7** Автоматическая камера производит растровые изображения размером 800×2800 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 700 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

- 8** Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 6. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 1 должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после максимального значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «кучер» или «Кучер» в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»¹. Другие формы слова «кучер», такие как «кучера», «кучером» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 36-символьного набора цифр и строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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.

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». Стока 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).

Определите количество цифр 2 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1222...22, т. е. к строке, состоящей

70

из единицы, за которой следуют 70 цифр 2 подряд.

В ответе запишите только количество цифр 2 в получившейся строке.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (1)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 221)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (1)

ТО заменить (1, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

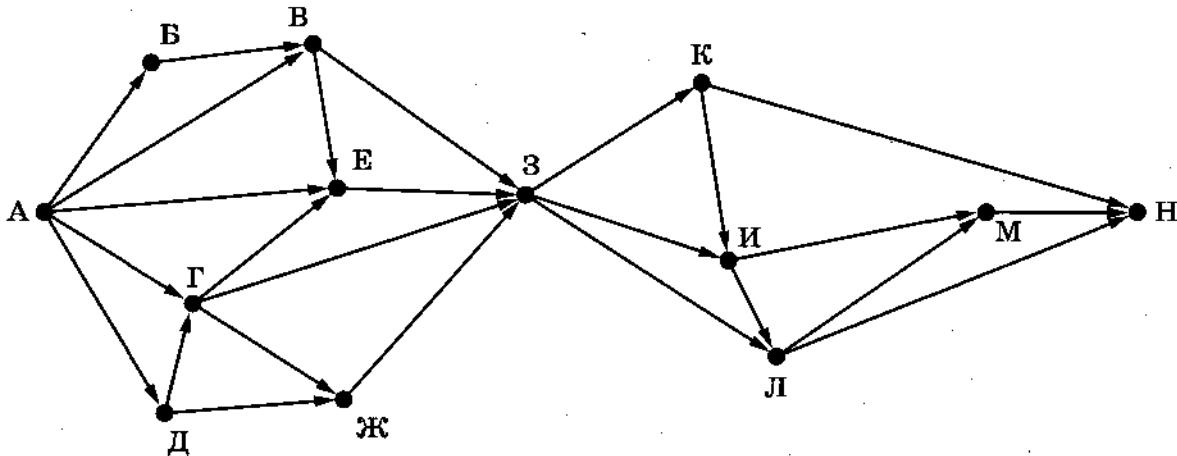
КОНЕЦ ЕСЛИ

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 Г?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $4^{100} - 4^{65} + 16^{15} - 64$ — записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?
- Ответ: _____.

- 15** Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение $(x < A) \wedge (y < A) \wedge (x \cdot y > 601)$

тождественно ложно, т. е. принимает значение 0 при любых целых положительных x и y ?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

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

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

Чему равно значение функции $F(43)$?

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 хотя бы один элемент пары превосходит 700 , затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

701; 7; 9; -3; 800 — ответ

2	640009
---	--------

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ:

--	--

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 144 или больше.

В начальный момент в первой куче был один камень, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 142$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: S и P . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 42, а потом 91.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) P = 0 S = 5 * (x - x % 21) i = 1 while P < S: S = S - 3 * i P = P + i i = i + 1 print(S) print(P) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, P, S, i <u>ввод</u> x P := 0 S := 5 * (x - mod(x, 21)) i := 1; <u>нц</u> пока P < S S = S - 3 * i P := P + i i := i + 1 <u>кц</u> <u>вывод</u> S, <u>нс</u> , P <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, P, S, i: integer; begin readln(x); P := 0; S := 5 * (x - x mod 21); i := 1; while P < S do begin S := S - 3 * i; P := P + i; i := i + 1 end; writeln(S); writeln(P) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, P, S, i; cin >> x; P = 0; S = 5 * (x - x % 21); i = 1; while (P < S) { S = S - 3 * i; P = P + i; i = i + 1; } cout << S << endl << P << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 3
2. Прибавить 4
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает его на 4, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 30 и при этом траектория вычислений программы содержит число 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 5, 15, 19.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд цифр, среди которых каждые две соседние различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 450 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

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

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 43 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

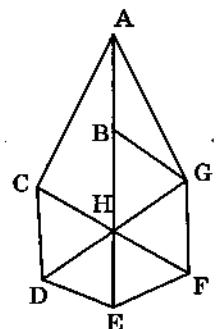
ВАРИАНТ 12

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		16	17	18				
	2	16			19				12
	3	17				20		13	
	4	18	19			21	22	14	11
	5			20	21		23	15	
	6				22	23			10
	7			13	14	15			
	8		12		11		10		



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 протяжённость дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
1	0	0		0
				0
1	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 приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет вид:

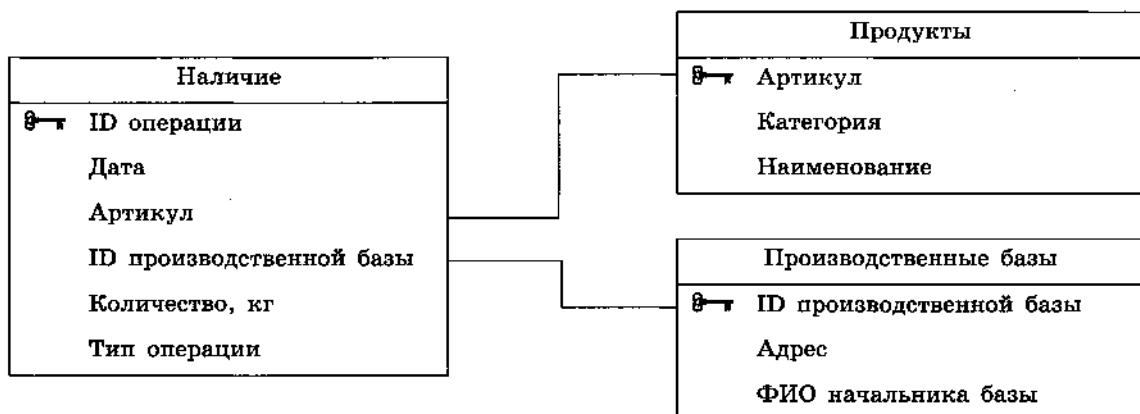
Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество (в килограммах) шиповника, выращенного во Владимирской области, который есть в наличии на складах агрохолдинга сразу после завершения рабочего дня 10.09.2021. В ответе запишите только число.

Ответ: _____

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

4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100, 111 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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. Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 00; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 11.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 11000011.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число R , большее 63, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 500. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 350 while n - s > 0: s = s + 25 n = n + 10 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 350 нц пока n - s > 0 s := s + 25 n := n + 10 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); n := 350; while n - s > 0 do begin s := s + 25; n := n + 10 end; writeln(n) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 350; while (n - s > 0) { s = s + 25; n = n + 10; } cout << n << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

7

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1000×1600 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 2100 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

8

Шифр кодового замка представляет собой последовательность из трёх символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 4. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 2 должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после максимального значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «мошенник» или «Мошенник» в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»¹. Другие формы слова «мошенник», такие как «мошенники», «мошенникам» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 62-символьного набора цифр и прописных и строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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.

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». Стока 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).

Определите количество цифр 2 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1232323...2323, т. е. к строке, 50 раз 2, 3

состоящей из единицы, за которой следуют попаременно 50 чисел 2 и 50 чисел 3.

В ответе запишите только количество цифр 2 в получившейся строке.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (123) ИЛИ нашлось (1)

ЕСЛИ нашлось (123)

ТО **заменить** (123, 23231)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (1)

ТО **заменить** (1, 23)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

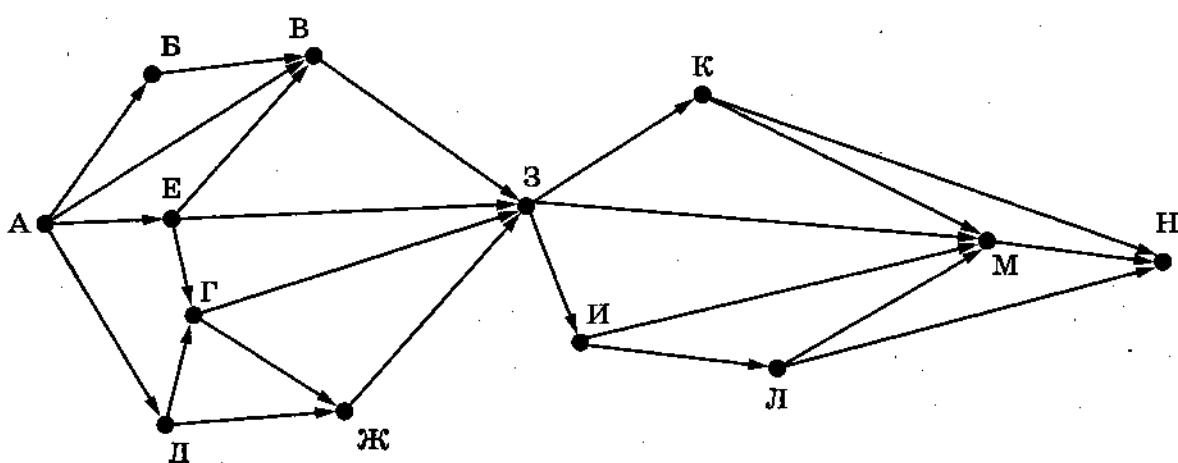
КОНЕЦ

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 В?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $3^{70} - 3^{55} + 9^{20} - 81$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x < A) \wedge (y < A) \wedge (x \cdot y > 1200)$$

тождественно ложно, т. е. принимает значение 0 при любых целых положительных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

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

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

Чему равно значение функции $F(42)$?

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 хотя бы один элемент пары превосходит 300 , затем минимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

400; 2; 9; -3; 500 — ответ

2	160004
---	--------

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ:

--	--

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 144 или больше.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 141$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: S и P . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 66, а потом 78.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) P = 0 S = 5 * (x - x % 30) i = 1 while P < S: S = S - 3 * i P = P + i i = i + 1 print(S) print(P) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, P, S, i <u>ввод</u> x $P := 0$ $S := 5 * (x - \text{mod}(x, 30))$ $i := 1;$ <u>нц</u> <u>пока</u> $P < S$ $S = S - 3 * i$ $P := P + i$ $i := i + 1$ <u>кц</u> <u>вывод</u> $S, \underline{и}, P$ <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, P, S, i: integer; begin readln(x); P := 0; S := 5 * (x - x mod 30); i := 1; while P < S do begin S := S - 3 * i; P := P + i; i := i + 1 end; writeln(S); writeln(P) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, P, S, i; cin >> x; P = 0; S = 5 * (x - x % 21); i = 1; while (P < S) { S = S - 3 * i; P = P + i; i = i + 1; } cout << S << endl << P << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 5
2. Прибавить 4
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая увеличивает его на 4, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 30 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 22.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в строгом возрастющем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 350 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 45 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

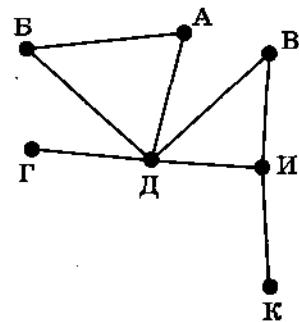
ВАРИАНТ 13

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
Номер пункта	1		9			7		
	2	9			8	20	6	12
	3						4	
	4		8					
	5	7	20					
	6		6	4				10
	7		12				10	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова протяжённость дороги из пункта В в пункт Д. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
		1	1	0
0	1		1	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 приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

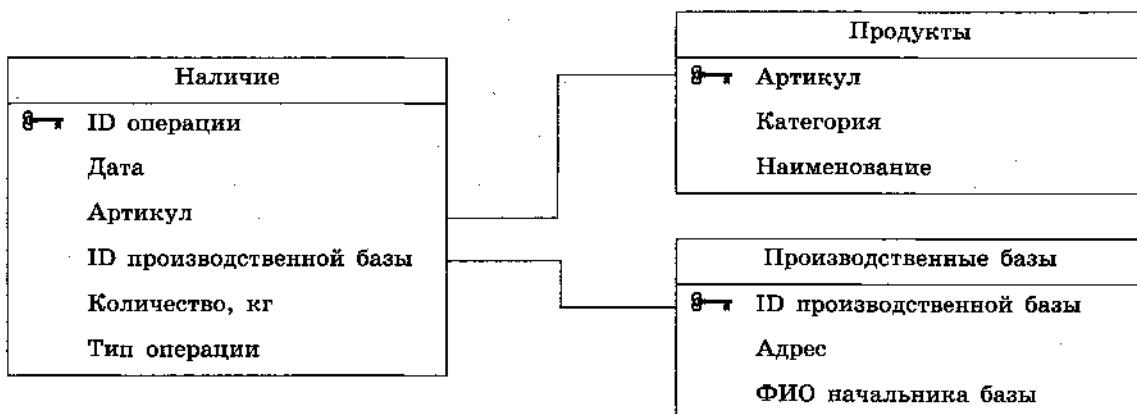
Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет вид:

Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов. Заголовок таблицы имеет вид:

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите прирост количества (в килограммах) яблок сорта Антоновка, выращенных в Московской области, имеющихся на складах агрохолдинга на момент завершения рабочего дня 15.09.2021 по сравнению с началом рабочего дня 01.09.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	10
Б	11
В	0000
Г	0001
Д	

Буква	Кодовое слово
Е	0011
Ж	0100
З	0110
И	0111
К	00101

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Д, 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** На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- Строится двоичная запись числа N .
- Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 01; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 10.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 10010110.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число R , большее 63, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной *s* программа выведет число 48. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s > 0: s = s - 20 n = n + 3 print(n)</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>ввод</u> s n := 0 <u>нц</u> пока s > 0 s := s - 20 n := n + 3 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s > 0 do begin s := s - 20; n := n + 3 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s > 0) { s = s - 20; n = n + 3; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1280×1280 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 1,4 Мбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

8

Шифр кодового замка представляет собой последовательность из четырёх символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 5. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 5 должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после минимального значением. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «матушка» или «Матушка» в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»¹. Другие формы слова «матушка», такие как «матушки», «матушкой» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. В качестве символов используют прописные буквы латинского алфавита (т. е. 26 различных символов) и десять арабских цифр (0, 1, 2, ..., 9). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 30 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

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.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какое максимально возможное количество единиц может находиться в строке после применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 50 единиц, 50 двоек и 50 троек, идущих в произвольном порядке?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (31) ИЛИ нашлось (32)

ЕСЛИ нашлось (32)

ТО заменить (32, 3)

ИНАЧЕ заменить (31, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

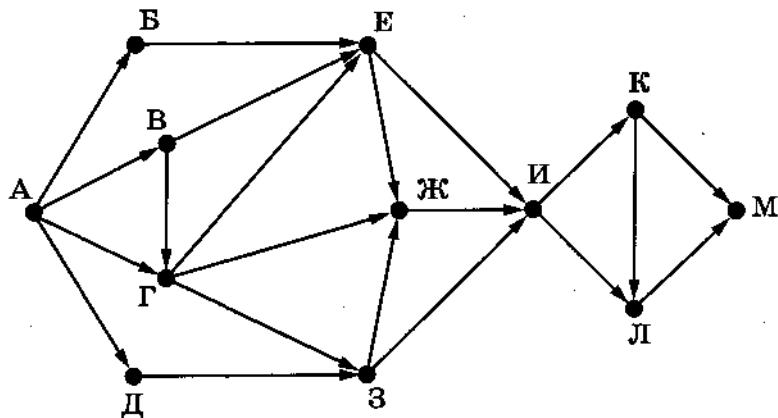
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $7^{80} + 49^{15} - 49$ — записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(3 \cdot x + y < A) \vee (x < y) \vee (16 \leq x)$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 3) + 10, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(22)$?

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 элемента пары имеют значения меньше 450 , затем максимальную из сумм кубов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 2; 500; -3; 1 — ответ

2	224
---	-----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ:

--	--

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 144 или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 140$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 120, а потом 4.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 8 > 3: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 1 M := 0 <u>нц</u> пока x > 0 M := M + 1 если mod(x, 8) > 3 <u>то</u> L := L * mod(x, 8) <u>все</u> x := div(x, 8) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 8 > 3 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 8 > 3) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель М132 преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 3
3. Умножить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 3, третья умножает на 2.

Программа для исполнителя М132 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 14 и при этом траектория вычислений программы содержит числа 6 и 9? Траектория должна содержать оба указанных числа.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 19.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в строгом убывающем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://no-br.ru/files/ege-informatika-2022/>



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 47 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

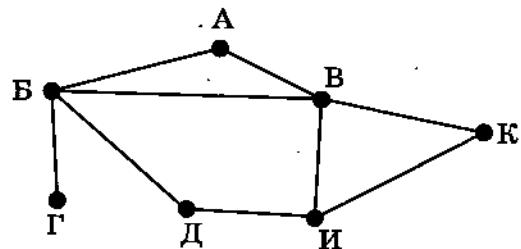
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 14

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
Номер пункта	1					15	17	
	2			5		22		
	3		5				9	11
	4				4			
	5	15	22		4		10	
	6	17		9		10		14
	7			11			14	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Б. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
	1	0	1	0
1	1			0
			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 приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет вид:

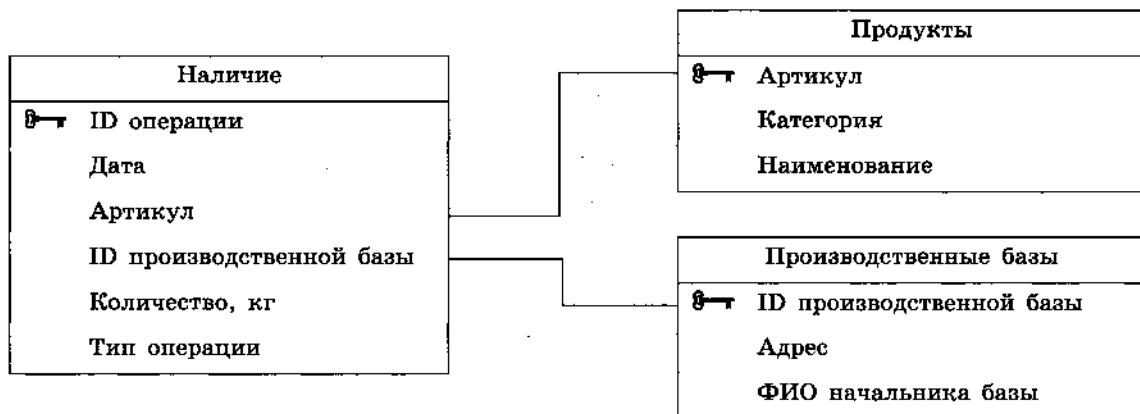
Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите прирост количества (в килограммах) свёклы, выращенной во Владимирской области, имеющейся на складах агрохолдинга на момент завершения рабочего дня 12.09.2021 по сравнению с началом рабочего дня 20.08.2021.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

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

Буква	Кодовое слово
А	10
Б	11
В	0000
Г	0001
Д	0010

Буква	Кодовое слово
Е	0011
Ж	0100
З	0110
И	0111
К	

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы К, 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

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

- Строится двоичная запись числа N .
- Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 01; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 10.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 10010110.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное нечётное число R , меньшее 256, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 36. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s > 0: s = s - 40 n = n + 4 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 нц пока s > 0 s := s - 40 n := n + 4 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s > 0 do begin s := s - 40; n := n + 4 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s > 0) { s = s - 40; n = n + 4; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7 Автоматическая камера производит растровые изображения размером 6400×960 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 2,2 Мбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

- 8 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из шести символов, каждый из которых является одной из букв А, В или С. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что буква А должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых букв может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после минимального значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Москва» в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»¹. Другие формы слова «Москва», такие как «Москву», «Москве» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов. В качестве символов используют прописные буквы латинского алфавита (т. е. 26 различных символов) и десять арабских цифр (0, 1, 2, ..., 9). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 40 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

А) заменить (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды заменить (*v*, *w*) не меняет эту строку.

Б) нашлось (*v*).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка *v* в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

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

Какое максимально возможное количество единиц может находиться в строке после применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 30 единиц, 30 двоек и 30 троек, идущих в произвольном порядке?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (31) **ИЛИ** нашлось (32)

ЕСЛИ нашлось (32)

ТО заменить (32, 311)

ИНАЧЕ заменить (31, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

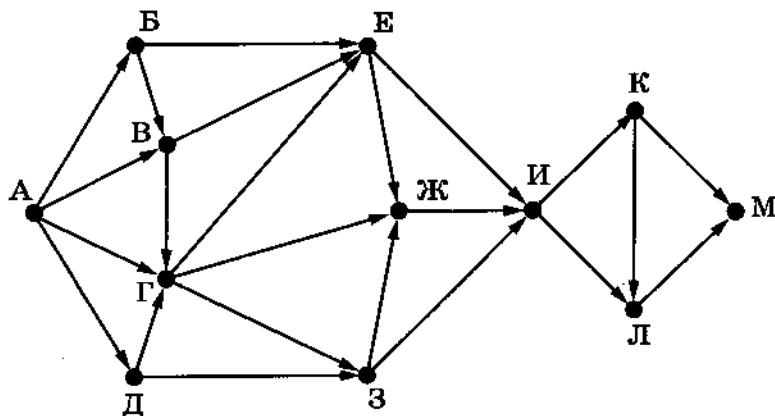
Ответ: _____.

13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

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



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $5^{28} + 25^6 - 125$ — записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(2 \cdot x + y < A) \vee (x < y) \vee (21 \leq x)$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 3) + 10, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(21)$?

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 элемента пары имеют значения меньше 310 , затем минимальную из сумм кубов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 2; 900; -3; 1 — ответ

2	-26
---	-----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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 указана плата за посещение в размере от 1 до 100 . Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, которые заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

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

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

27	41
----	----

Ответ:

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 140. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 140 или больше.

В начальный момент в первой куче было четыре камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 135$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, 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.

_____	_____
-------	-------

21 Для игры, описанной в задании 19, найдите **максимальное значение S**, при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22 Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 42, а потом 4.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 8 > 3: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 1 M := 0 <u>нц</u> пока x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x, 8) > 3 <u>то</u> L := L * mod(x, 8) <u>все</u> x := div(x, 8) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 8 > 3 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 8 > 3) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель M132 преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 3
3. Умножить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 3, третья умножает на 2.

Программа для исполнителя M132 — это последовательность команд:

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 14 и при этом траектория вычислений программы содержит числа 8 и 11? Траектория должна содержать оба указанных числа.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 19.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в невозрастающем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 750 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 49 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

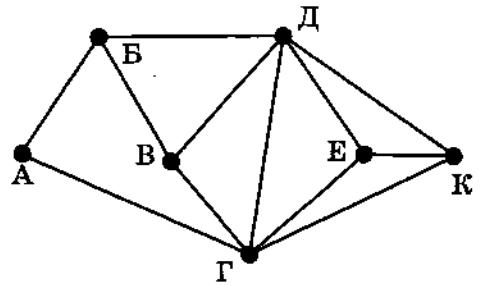
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 15

Часть 1

- 1** На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	23						12
	2	23		9	11			
	3		9		28	7	44	19
	4		11	28				58
	5			7			33	15
	6			44		33		67
	7	12		19	58	15	67	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Δ в пункт Γ . В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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
	1		1	0
0		1	1	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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме Бизнес-Альфа-Торг. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации Бизнес-Альфа-Торг, на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

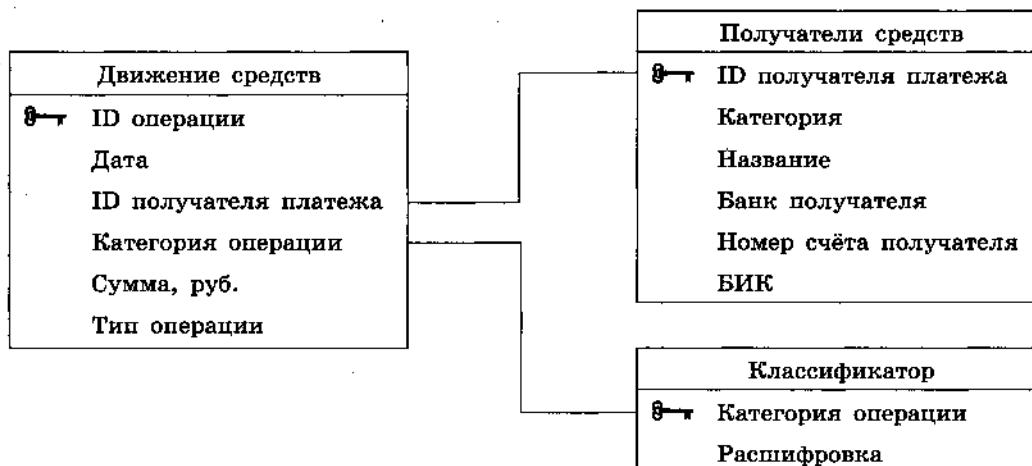
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), потраченную на рекламные услуги и на оплату складских помещений, произведённых торговой фирмой в адрес фирм «Восток» и «Восход» за период с 10.06.2021 (включительно) по 15.07.2021 (включительно).

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г, — для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 101010, Б: 111010, В: 111100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

5

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N делится нацело на 4, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем ещё один ноль; если N при делении на 4 даёт в остатке 1, то в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица; если N при делении на 4 даёт в остатке 2, то в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ноль; если N при делении на 4 даёт в остатке 3, в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ещё одна единица.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 110000.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 100 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 24. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s <= 55: s = s + 5 n = n + 2 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 цц пока s <= 55 s := s + 5 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s <= 55 do begin s := s + 5; n := n + 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s <= 55) { s = s + 5; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7 Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 160×160 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является одной из букв X, Y или Z. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что буква X должна встречаться в коде ровно два раза, а каждая из других допустимых букв может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 абсолютную величину разности между количеством значений концентрации, превышающих 6,1, и количеством значений концентрации, меньших 2,2.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «генерал» или «Генерал» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹. Другие формы слова «генерал», такие как «генералы», «генерала» и т. д., учитывать не следует. В случае если слово «генерал» входит в состав сложных существительных, написанных через дефис, также учесть их при подсчёте. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 33-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 60 пользователях потребовалось 900 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) заменить (*v*, *w*).

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

Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие
последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие
TO 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 80 идущих подряд пар цифр 12? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (121) ИЛИ нашлось (22)

ЕСЛИ нашлось (121)
TO заменить (121, 2)
ИНАЧЕ заменить (22, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

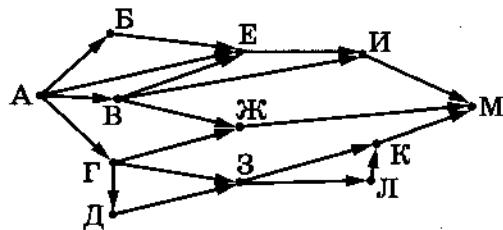
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

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



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $3^{2017} + 9^{1000} - 27$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(y + 5x \leq 34) \rightarrow ((y - x > 4) \vee (y \leq A))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = \left[\frac{7 \cdot n + F(n-3)}{9} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = \left[\frac{5 \cdot n + F(n-1) + F(n-2)}{7} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции $F(50)$?

Примечание. Квадратные скобки в записи $[x]$ применяются для обозначения целой части числа x .

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 сумма модулей элементов пары имеет значение, не превосходящее 700 и при этом не менее 100 , затем максимальное из чисел, которые являются элементами таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

60; 200; 900; -3; 400 — ответ

	2	400
--	---	-----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

	41	27
--	----	----

Ответ:

--	--

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

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 12 или 20 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 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 40 камней или больше.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 38$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____

20 Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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: _____

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 12, а потом 4.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 8 > 4: L = L + (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 0 M := 0 <u>нц</u> пока x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x, 8) > 3 <u>то</u> L := L + mod(x, 8) <u>все</u> x := div(x, 8) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 8 > 4 then L := L + (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 8 > 4) { L = L + (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1. Прибавить 1**
- 2. Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 27 и при этом траектория вычислений содержит число 12 и не содержит числа 23?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 13.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в неубывающем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S оканчивается на цифру 1. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 51 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

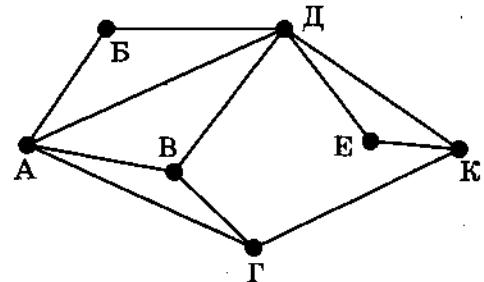
ВАРИАНТ 16

Часть 1

1

На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			22				11
	2			23	14		45	
	3	22	23		5	47		77
	4		14	5				
	5			47			4	33
	6		45			4		19
	7	11		77		33	19	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт А. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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	1	1	0
1		1		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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

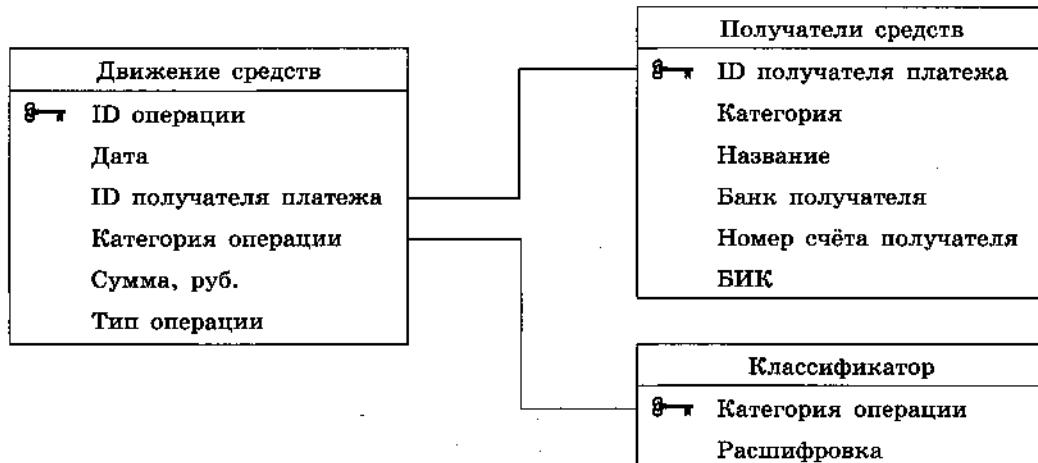
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), потраченную на оплату аренды торговых площадей и на оплату транспортных расходов, произведённых торговой фирмой в адрес фирм «Заря» и «Вектор» за период с 15.06.2021 (включительно) по 10.07.2021 (включительно). В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 101010, Б: 011011, В: 01000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N делится нацело на 4, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем ещё один ноль; если N при делении на 4 даёт в остатке 1, то в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица; если N при делении на 4 даёт в остатке 2, то в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ноль; если N при делении на 4 даёт в остатке 3, в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ещё одна единица.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 110000.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 111 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6 Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 30. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s <= 75: s = s + 5 n = n + 2 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 цц пока s <= 75 s := s + 5 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s <= 75 do begin s := s + 5; n := n + 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s <= 75) { s = s + 5; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7 Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1280×80 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из четырёх символов, каждый из которых является одной из букв А, В, С или Д. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что буква А должна встречаться в коде ровно два раза, а каждая из других допустимых букв может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 абсолютную величину разности между количеством значений концентрации, превышающих 5,9, и количеством значений концентрации, меньших 3,1. Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Россия» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹. Другие формы слова «Россия», такие как «России», «Россию» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 19-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 31 пользователе потребовалось 930 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) заменить (*v*, *w*).

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

Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 101 идущей подряд пары цифр 45? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (454) ИЛИ нашлось (55)

ЕСЛИ нашлось (454)

ТО заменить (454, 5)

ИНАЧЕ заменить (55, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

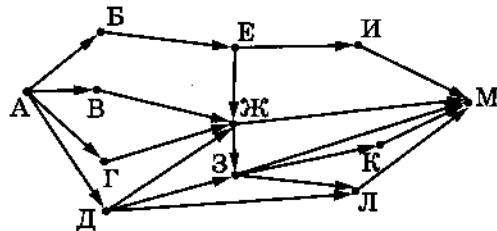
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

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

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $3^{2017} + 9^{1000} + 9^{100} - 81$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(y + 2x \leq 27) \rightarrow ((y - x > 3) \vee (y \leq A))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = \left[\frac{8 \cdot n + F(n-3)}{9} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = \left[\frac{4 \cdot n + F(n-1) + F(n-2)}{7} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции $F(52)$?

Примечание. Квадратные скобки в записи $[x]$ применяются для обозначения целой части числа x .

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 сумма модулей элементов пары имеет значение, не превосходящее 200 и при этом не менее 50 , затем минимальное из чисел, которые являются элементами таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

60; 2; 700; -3; 100 — ответ

2	-3
---	----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ:

--	--

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nogr.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 три камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 13 или 20 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 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 43 камней или больше.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 40$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 11, а потом 3. Считать, что $x > 130$.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 8 > 2: L = L + (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 0 M := 0 <u>нц</u> пока x > 0 M := M + 1 если mod(x, 8) > 2 <u>то</u> L := L + mod(x, 8) <u>все</u> x := div(x, 8) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 8 > 2 then L := L + (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 8 > 2) { L = L + (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 26 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 19?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 13.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд нечётных цифр.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S оканчивается на цифру 7. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 53 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

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

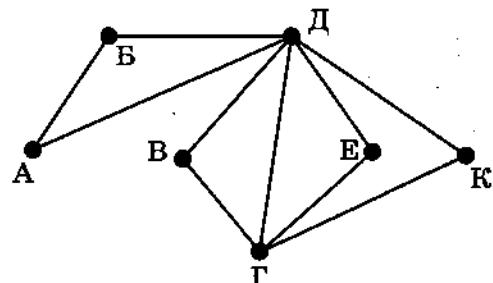
ВАРИАНТ 17

Часть 1

1

На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				22		15	
	2					5	16	
	3					44	19	
	4	22					21	
	5		5	44			67	10
	6	15	16	19	21	67		28
	7					10	28	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
		1	1	0
0	1		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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

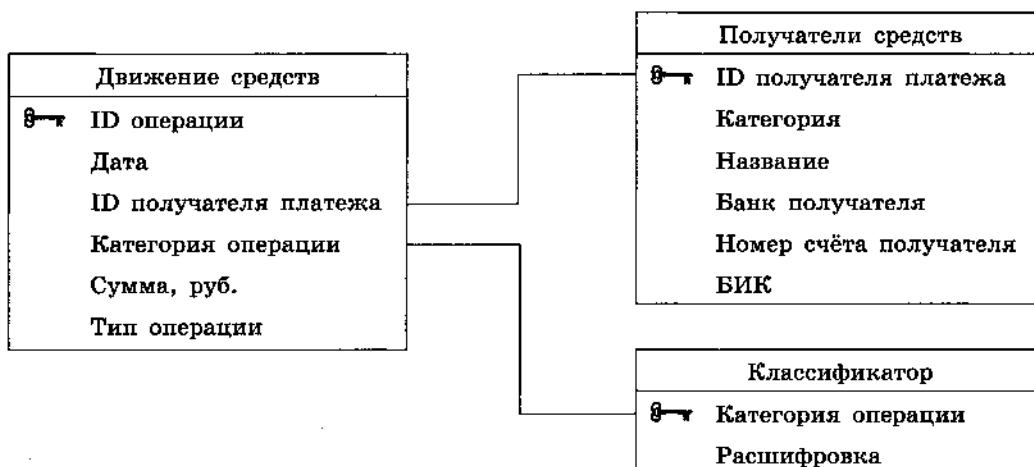
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько сумма (в рублях) судебных взысканий за период с 01.07.2021 (включительно) по 01.08.2021 (включительно), выплаченная в адрес фирмы «Динамо», превышает сумму судебных взысканий, выплаченную в адрес фирмы «Космос» за тот же период.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 10011, Б: 001, В: 10000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

5

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё разряды по следующему правилу: если N — чётное число, в конец числа (справа) дописываются нули, количество которых совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа; если N — нечётное число, то в конец числа (справа) дописываются единицы, количество которых также совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 10011111, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 11000000.

Полученная таким образом запись является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 100 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 128. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s < 85: s = s + 5 n = n + 8 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 нц пока s < 85 s := s + 5 n := n + 8 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s < 85 do begin s := s + 5; n := n + 8 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s < 85) { s = s + 5; n = n + 8; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7 Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1280×96 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из шести символов, каждый из которых является одной из букв А, В или С. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что буква А должна встречаться в коде ровно два раза, а каждая из других допустимых букв может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

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 разность между средним арифметическим значением концентраций, превышающих 7,3, и средним арифметическим значением концентраций, меньших 3,5. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Петербург» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹. Другие формы слова «Петербург», такие как «Петербург», «Петербургу» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 23-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 810 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

A) заменить (*v*, *w*).

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

Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 40 идущих подряд троек цифр 123? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (333)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 3)

ИНАЧЕ заменить (333, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

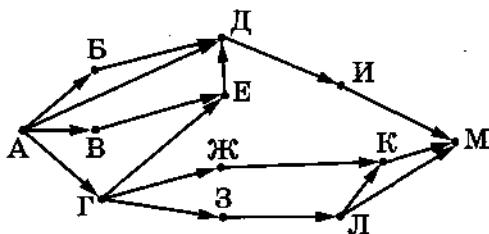
КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

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

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $2^{1024} + 4^{64} - 64$ — записали в системе счисления с основанием 2. Сколько цифр «1» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$((x \cdot x \leq A) \rightarrow (x \leq 7)) \wedge ((y < 4) \rightarrow (y \cdot y \leq A))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = \left[\frac{n \cdot F(n-1)}{2} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = \left[\frac{n \cdot (F(n-1) + F(n-2))}{3} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции $F(13)$?

Примечание. Квадратные скобки в записи $[x]$ применяются для обозначения целой части числа x .

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 сумма квадратов элементов пары имеет нечётное значение, превосходящее 90, затем среди таких пар определите пару с минимальной суммой элементов и запишите максимальное из чисел в ней (если пар с минимальной суммой элементов несколько, то в ответ следует выбрать максимальное число из последней пары). В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

10; 5; 10; -3; 1 — ответ

3	10
---	----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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 два камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 12 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 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 50 камней или больше.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 48$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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.

Из всех найденных значений запишите в ответе минимальное и максимальное 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: M и L . Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 7, а потом 4.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(M) print(L) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 0 M := 0 <u>нц</u> <u>пока</u> x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x, 2) <> 0 <u>то</u> L := L + 1 <u>все</u> x := div(x, 2) <u>кц</u> <u>вывод</u> M, <u>нс</u> , L <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(M); writeln(L); end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 != 0) { L = L + 1; } x = x / 2; } cout << M << endl << L << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 44 и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит числа 38?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 14.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд чётных цифр (включая нуль).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S оканчивается на цифру 3. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 55 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

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

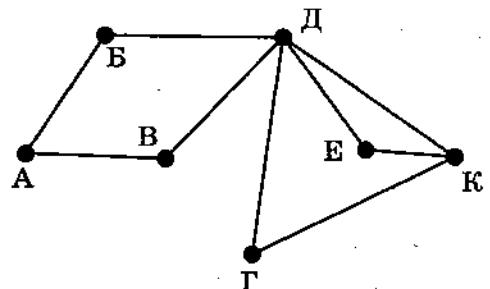
ВАРИАНТ 18

Часть 1

1

На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		12					55
	2	12					13	
	3				14	23		
	4				17	31		
	5			14	17		46	
	6		13	23	31	46		4
	7	55					4	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт К. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
	1		1	0
0		1	1	0
	1	0		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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

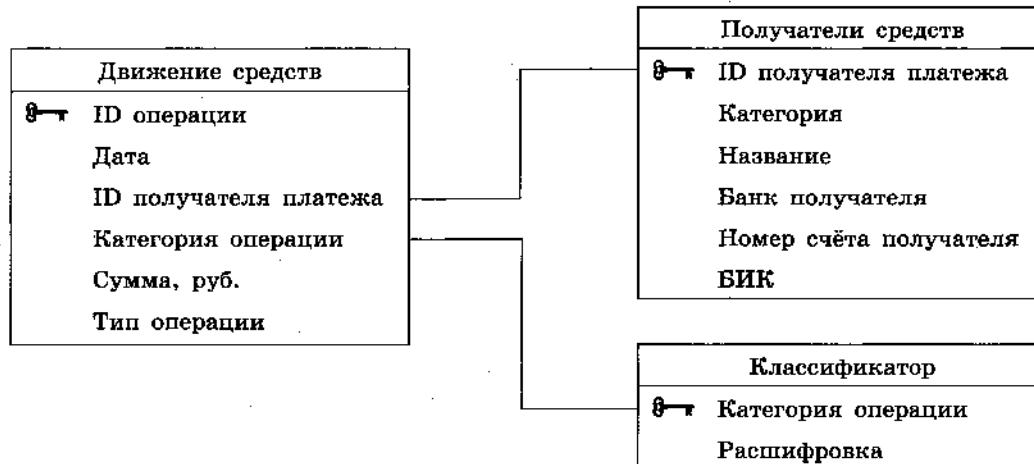
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько сумма (в рублях) судебных взысканий за период с 01.06.2021 (включительно) по 01.07.2021 (включительно), выплаченная в адрес фирмы «Легион», превышает сумму судебных взысканий, выплаченную в адрес фирмы «Марс» за тот же период.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 00011, Б: 111, В: 1010.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, 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

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё разряды по следующему правилу: если N — чётное число, в конец числа (справа) дописываются нули, количество которых совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа; если N — нечётное число, то в конец числа (справа) дописываются единицы, количество которых также совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 10011111, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 11000000.

Полученная таким образом запись является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 182 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 128. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s < 80: s = s + 5 n = n + 8 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 нц пока s < 80 s := s + 5 n := n + 8 кц вывод n. кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s < 80 do begin s := s + 5; n := n + 8 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s < 80) { s = s + 5; n = n + 8; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

- 7** Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 768 × 96 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

- 8** Шифр кодового замка представляет собой последовательность из трёх символов, каждый из которых является одной из цифр от 1 до 9. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что все цифры в шифре различны?

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 разность между средним арифметическим значением концентраций, превышающих 8,2, и средним арифметическим значением концентраций, меньших 4,7. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «природа» или «Природа» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹. Другие формы слова «природа», такие как «природы», «природой» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 8 символов и содержащий только символы А, В, С, Е, К, М, О, Р, Т, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 36 пользователях потребовалось 720 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

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

А) **заменить** (*v*, *w*).

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

Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 71 идущей подряд тройки цифр 123? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (3333)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 3)

ИНАЧЕ заменить (3333, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

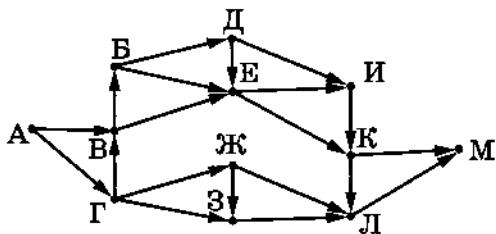
КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

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

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $2^{512} + 4^{32} + 2^{32} - 2$ — записали в системе счисления с основанием 2. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$((x \cdot x \leq A) \rightarrow (x \leq 9)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 8))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 0 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = \left[\frac{n \cdot F(n-1)}{2} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = \left[\frac{n \cdot (F(n-1) + F(n-2))}{3} \right], \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции $F(12)$?

Примечание. Квадратные скобки в записи $[x]$ применяются для обозначения целой части числа x .

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 сумма квадратов элементов пары имеет нечетное значение, меньшее 80 , затем среди таких пар определите пару с максимальной суммой элементов и запишите минимальное из чисел в ней (если пар с максимальной суммой элементов несколько, то в ответ следует выбрать минимальное число из первой пары). В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 1; 4; -9; 2 — ответ

2	1
---	---

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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.

Исходные¹ данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ: _____

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.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 три камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 13 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 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 50 камней или больше.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 47$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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.

Из всех найденных значений запишите в ответе минимальное и максимальное 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: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: M и L . Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 8, а потом 3.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(M) print(L) </pre>	<u>алг</u> <u> нач</u> <u> цел</u> x, L, M <u> ввод</u> x L := 0 M := 0 <u> нц</u> <u> пока</u> x > 0 M := M + 1 <u> если</u> mod(x, 2) <> 0 <u> то</u> L := L + 1 <u> все</u> x := div(x, 2) <u> кц</u> <u> вывод</u> M, <u> нс</u> , L <u> кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(M); writeln(L); end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 != 0) { L = L + 1; } x = x / 2; } cout << M << endl << L << endl; return 0; } </pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе **2** результатом является число **44** и при этом траектория вычислений содержит число **18** и не содержит числа **34**?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе **4** траектория будет состоять из чисел **6, 12, 14**.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд нечётных цифр, расположенных в неубывающем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____

25

Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S оканчивается на цифру 4. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 27** Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 57 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.
Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

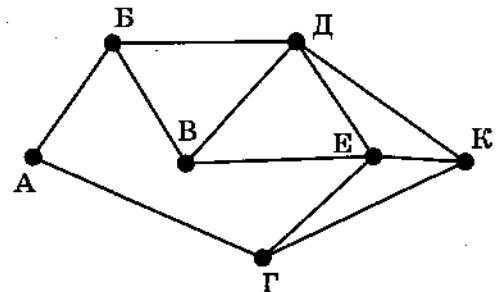
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nogr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 19

Часть 1

- 1** На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		11	22	33			
	2	11			31	29		
	3	22					17	
	4	33	31			44		15
	5		29		44		20	10
	6			17		20		28
	7				15	10	28	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
1		0	1	0
	1		1	0
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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

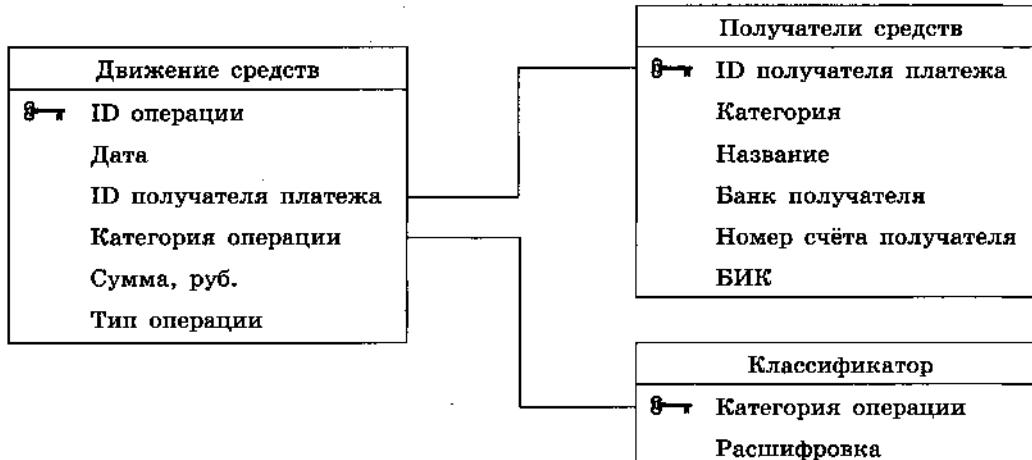
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях) платежей категории «Добровольные пожертвования», произведенную в организации, чьи счета находятся в банке «Азимут» за период с 01.06.2021 (включительно) по 12.06.2021 (включительно).

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 111111, Б: 010101, В: 101010.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - a) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 101010 преобразуется в запись 1010101;
 - b) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число R , которое превышает число 126 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____

6 Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 242. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s < 85: s = s + 4 n = n + 11 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел п, с ввод с п := 0 нц пока с < 85 с := с + 4 п := п + 11 кц вывод п кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s < 85 do begin s := s + 4; n := n + 11 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s < 85) { s = s + 4; n = n + 11; } cout << n << endl; } return 0;</pre>

Ответ: _____

7

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 96×256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____

8

Шифр кодового замка представляет собой последовательность из четырёх символов, каждый из которых является либо буквой (A или B), либо цифрой (1, 2 или 3). Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что в коде присутствует ровно одна буква, а все другие символы являются цифрами?

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 отношение количества значений концентраций, больших 5,4, к количеству значений концентраций, больших 15,9.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «хозяйка» или «Хозяйка» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»¹. Другие формы слова «хозяйка», такие как «хозяйке», «хозяйкой» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____

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

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов и содержащий только символы А, В, С, Е, К, М, О, Р, Т, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 1000 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

12

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

А) заменить (*v*, *w*).

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

Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 71 идущей подряд четвёрки цифр 1122? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (222)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 2)

ИНАЧЕ заменить (222, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

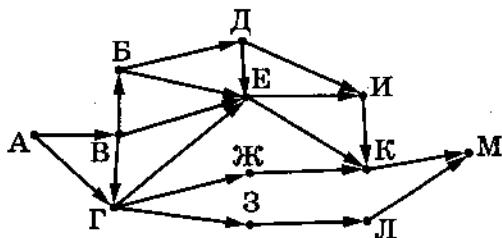
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

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

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $4^{500} + 3 \cdot 4^{2500} + 16^{500} - 1024$ — записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $12 \& 6 = 1100_2 \& 0110_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 46 \neq 0 \rightarrow (x \& 42 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + 2 \cdot F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(16)$?

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 троек элементов последовательности, в которых хотя бы одно число положительное, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под «тройкой» подразумевается три подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из шести элементов:

6; 2; 9; -3; -1; -5 — ответ

3	17
---	----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ: _____.

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) пять камней либо увеличить количество камней в куче, сделав его равным квадрату имеющегося в куче количества камней. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(15, 7), (100, 7), (10, 12), (10, 49)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 100 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 95$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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.

Из всех найденных значений запишите в ответе минимальное и максимальное 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, но ситуация, когда Ваня выигрывает первым ходом, реализоваться может.

Ответ: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т. е. больше 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 16.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = x M = 77 if L % 2 == 0: M = 32 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := x M := 77 <u>если</u> mod(L, 2) = 0 <u>то</u> M := 32 <u>все</u> <u>нц</u> пока L <> M <u>если</u> L > M <u>то</u> L := L - M <u>иначе</u> M := M - L <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 77; if L mod 2 = 0 then M := 32; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; void main() { int x, L, M; cin >> x; L = x; M = 77; if (L % 2 == 0) M = 32; while (L != M) { if (L > M) L = L - M; else M = M - L; } cout << M << endl; } </pre>

Ответ: _____.

23 Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 33 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 29?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 5, 15, 16.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов I, V и X.

Сколько раз в файле встречается последовательность цифр, формирующая римскую цифру пятнадцать (XV)?

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25 Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S оканчивается на цифру 5. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****27**

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 59 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

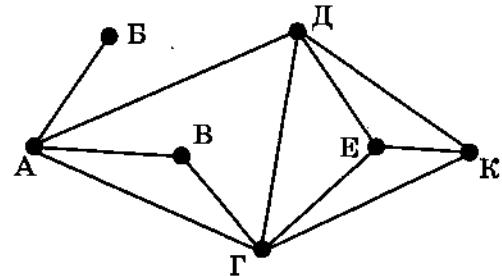
¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2022/>

ВАРИАНТ 20

Часть 1

1 На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		51	54	57	44		
	2	51						
	3	54			48			
	4	57		48		43	49	60
	5	44			43		10	15
	6				49	10		8
	7				60	15	8	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова длина дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
1	1			0
1		0		0
	1	1	0	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 приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

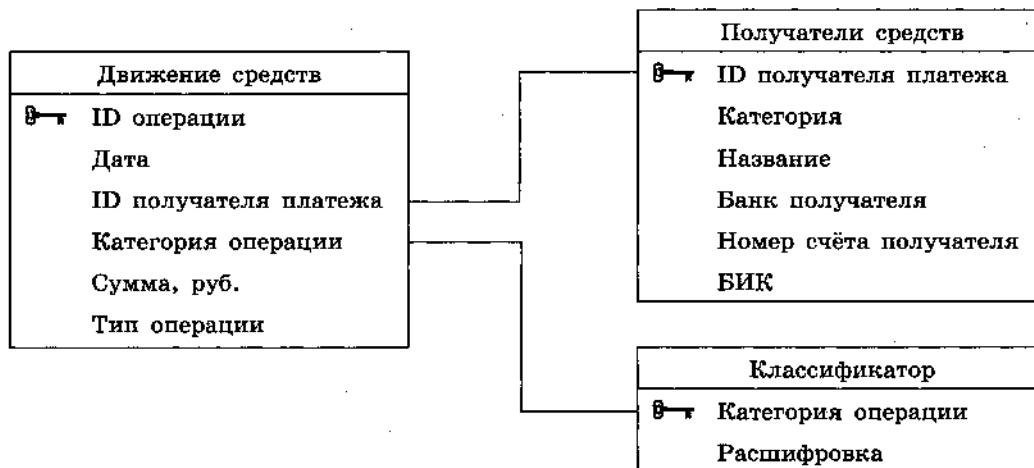
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях) платежей категории «Прочие платежи», произведённую в организации, чьи счета находятся в банке ВВТТК за период с 12.06.2021 (включительно) по 29.06.2021 (включительно).

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

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

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 11100, Б: 00111, В: 000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

5

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - a) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 101010 преобразуется в запись 1010101;
 - b) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число R , которое превышает число 136 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 132. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s <= 45: s = s + 4 n = n + 11 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 цц пока s <= 45 s := s + 4 n := n + 11 кц вывод n кон</pre>

Окончание табл.

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s <= 45 do begin s := s + 4; n := n + 11 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s <= 45) { s = s + 4; n = n + 11; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 840 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации в 2,5 раза больше, чем в первый раз. При этом при повторной записи темп воспроизведения музыки был увеличен в 8 раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

8

Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является либо буквой (А или В), либо цифрой (1, 2 или 3). Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что в коде присутствует ровно одна буква, а все другие символы являются цифрами?

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 отношение количества значений концентраций, больших 4,4, к количеству значений концентраций, больших 18,6.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «музыка» или «Музыка» в тексте романа И. С. Тургенева «Рудин»¹. Другие формы слова «музыка», такие как «музыки», «музыкой» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

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

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 8 символов и содержащий только арабские цифры (0, 1, 2, ..., 9). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся IP-адрес пользователя (4 байт) и дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 60 пользователях потребовалось 900 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: _____.

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

A) заменить (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)** не меняет эту строку.

B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие
 последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие
 ТО команда1
 ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 51 идущей подряд четвёрки цифр 1122? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (2222)

ЕСЛИ нашлось (12)
 ТО заменить (12, 2)
 ИНАЧЕ заменить (2222, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

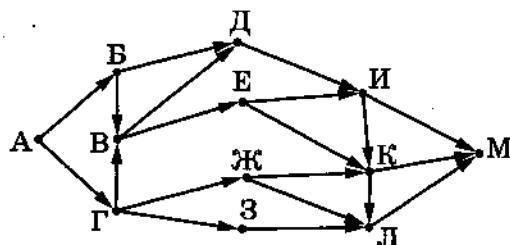
КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

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

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения: $4^{1000} + 16^{50} + 16^5 - 4$ — записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15

Обозначим через $m \ \& \ n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $12 \ \& \ 6 = 1100_2 \ \& \ 0110_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \ \& \ 41 \neq 0 \rightarrow (x \ \& \ 56 = 0 \rightarrow x \ \& \ A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2^n + F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции $F(14)$?

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 троек элементов последовательности, в которых хотя бы одно число отрицательное, затем минимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под «тройкой» подразумевается три подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из шести элементов:

6; 2; 9; 3; -1; -6 — ответ

3	-10
---	-----

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). 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	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ:

--	--

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

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) шесть камней либо увеличить количество камней в куче, сделав его равным квадрату имеющегося в куче количества камней. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(15, 7)$, $(100, 7)$, $(10, 12)$, $(10, 49)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 200. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 200 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 194$.

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 дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие 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.

Из всех найденных значений запишите в ответе минимальное и максимальное 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 стратегий, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом, но ситуация, когда Ваня выигрывает первым ходом, реализоваться может.

Ответ: _____.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т. е. больше 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 15.

Python	Алгоритмический язык
<pre> x = int(input()) L = x M = 81 if L % 2 == 1: M = 30 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := x M := 81 <u>если</u> mod(L, 2) = 1 <u>то</u> M := 30 <u>все</u> <u>нц</u> пока L <> M <u>если</u> L > M <u>то</u> L := L - M <u>иначе</u> M := M - L <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M <u>кон</u>
Паскаль	C++
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 81; if L mod 2 = 1 then M := 30; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; void main() { int x, L, M; cin >> x; L = x; M = 81; if (L % 2 == 1) M = 30; while (L != M) { if (L > M) L = L - M; else M = M - L; } cout << M << endl; } </pre>

Ответ: _____

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 40 и при этом траектория вычислений содержит число 12 и не содержит числа 35?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 5, 15, 16.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит не более чем из 10^6 символов I, V и X.

Сколько раз в файле встречается последовательность цифр, формирующая римскую цифру шестнадцать (XVI)?

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Пусть S — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение S не равно нулю и делится на 11. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения S .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение S . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $S = 2 + 5 = 7$.

Ответ:

...	...

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

Входные данные¹.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

--	--

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 27** Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 61 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.
Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные¹.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20.
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

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

Ответ:

--	--

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

Ответы и критерии оценивания

Часть 1

За правильный ответ на задания 1–25 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами, ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) — ставится 1 балл. В остальных случаях — 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами, ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) — ставится 1 балл. В остальных случаях — 0 баллов.

Зад. №\Вар. №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	28	<i>wyxz</i>	40150	10	946	31	1024	129	33	5
2	39	<i>wyzx</i>	5381	100	753	41	16	376	59	1
3	32	<i>yxwz</i>	13448	111	876	199	128	626	2128	4
4	26	<i>zyhx</i>	13272	10	865	59	1024	769	2140	39
5	10	<i>zywx</i>	1696	11	66	128	256	4	14	4
6	3	<i>zxwy</i>	1224	00	114	96	16	10	11	7
7	8	<i>xzyw</i>	138	10	15	36	16	19	10	2
8	4	<i>wzyx</i>	48	000	11	46	512	34	10	4
9	56	<i>xzyw</i>	7711	5	96	397	8	882	24	3
10	26	<i>xwyg</i>	3694	8	102	525	8	1944	22	1
11	26	<i>xwyg</i>	50	9	48	252	4	3125	5	17
12	13	<i>wyxz</i>	41	11	192	125	1024	27	2	11
13	12	<i>wxzy</i>	15	0101	149	320	128	256	1	27
14	15	<i>xywz</i>	153	0101	169	360	8	192	0	1
15	19	<i>zwyx</i>	5368	0	96	0	25	80	1449	5
16	77	<i>wzxy</i>	6827	00	106	1	75	54	1382	2
17	67	<i>zxyw</i>	1676	01	63	5	105	240	11	5
18	46	<i>zyhx</i>	1361	01	160	4	63	504	11	5
19	44	<i>xygz</i>	5303	00	130	0	15	216	3	6
20	54	<i>ywxz</i>	3500	01	142	1	525	810	11	2

Продолжение табл.

Зад. №\ Вар. №	11	12	13	14	15	16	17		18	
1	9163	5511	16	690	17	2214271	60	18555	720	602
2	5263	5	24	89	26	968551148	41	-9786	721	559
3	3960	11	40	1008	13	30830260	562	18033	710	604
4	1755	1	30	1007	36	13441735782	225	-17790	710	573
5	13	22	8	1196	162	9841	33	16600	517	750
6	191	112	8	1595	338	6142	47	80	463	730
7	760	22111	7	597	24	78731	227	96784219	518	758
8	450	111	7	129	54	49197	864	4683	508	731
9	5	100	64	43	15	6562	1137	-2655	488	752
10	19	120	75	31	17	4096	1042	6736	516	732
11	13	141	54	62	25	1450	3902	197073925	496	718
12	17	101	18	51	35	884	4024	176285	448	710
13	210	100	27	28	61	6144	1533	81262125	478	726
14	360	120	48	9	61	6646	1457	-1891619136576	498	742
15	9	2	10	1997	9	43	11	387	792	523
16	26	545	21	196	11	50	1	-92	743	492
17	21	33	7	123	9	930930	3070	-9561	741	522
18	16	3	31	480	49	91080	2	5	754	478
19	34	22	17	496	4	87394	5284	27495	739	490
20	7	222	23	9	1	16433	5271	-28136	760	491

Окончание табл.

Зад. №\ Вар. №	19	20		21	22	23	24	26		27	
1	90	45	89	88	19	13	977	67890	98765	1	3
2	88	44	87	86	18	13	7684	14480	13579	2	3
3	100	50	99	98	189	8192	532	78950	55774	612	1497916
4	1010	505	1009	1008	199	2048	339	12876	19283	601	1497971
5	35	67	68	66	108	360	15	3110	64	639688	664195557
6	29	55	56	54	58	171	19	3098	80	650905	666120736
7	30	57	58	55	47	72	34	3084	61	665848	665534337
8	15	42	43	41	32	54	43	3105	75	639036	664014548
9	24	43	46	42	65	40	50	3098	84	662445	663562702
10	29	52	56	51	74	30	47	3093	77	637397	664908620
11	36	35	70	69	83	58	120	3082	76	707992	664360575
12	18	17	34	22	89	16	8	3072	74	694741	664750894
13	12	11	22	16	3427	40	7	3099	59	668506	663821071
14	9	8	16	15	567	24	47	3118	58	670680	661782863
15	10	9	17	14	3940	12	49	3100	59	347392	332620649
16	11	10	18	13	167	28	17	3116	55	315699	334529749
17	6	5	14	11	71	28	50	3114	54	357333	333648796
18	6	5	13	8	131	30	8	3113	62	343941	333920555
19	3	5	9	4	112	6	111177	3100	63	378516	333374254
20	4	8	13	4	105	14	36713	3104	83	327550	334402029

25

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
860040	430018	860064	430030	799995	266662	799995	266662
860163	286718	860199	286730	799990	399993	79990	399993
860219	27718	860264	430130	799967	114274	799987	16974
860240	430118	860464	430230	799956	399976	799944	399970
860440	430218	860499	286830	799922	399976	799907	27554
				799922	399959		

Вариант 5		Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8	
850003	121422	850004	425000	850003	121422	850018	425007
850005	283332	850014	425005	850005	283332	850019	29282
850014	425005	850024	425010	850006	425001	850023	283338
850028	425012	850025	170000	850012	425004	850040	425018
850042	425019	850029	283340	850015	169998	850062	425029
850047	283346	850034	425015	850018	425007	850084	425040

Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12	
850022	425009	550002	275001	450002	225001	350001	116667
850048	425022	550004	275002	450004	225002	350002	175001
850053	283348	550005	183335	450006	225003	350004	175002
850074	425035	550008	275004	450007	26471	350007	116669
850099	7410	550010	275005	450008	225004	350008	175004
850100	425048	550011	183337	450009	150003	350009	31819

Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16	
650001	216667	750001	107143	550023	1461	550018	2337
650003	28261	750002	375001	550025	461	550059	1197
650004	325002	750003	250001	550030	4251	550087	257
650005	130001	750004	375002	550043	1501	550099	1217
650006	325003	750006	375003	550045	4811	550137	117
650007	216669	750008	375004				

Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20	
650002	325003	650008	2654	650025	115	650003	561
650016	103	650013	2404	650026	1125	650006	1639
650022	963	650023	59104	650028	2875	650007	72226
650042	325023	650029	38254	650031	5085	650024	616
650067	19713	650033	6414	650046	6395	650030	65010