

Скопинцева С.А.

ЕГЭ 2022

**ИНФОРМАТИКА
и ИКТ**

6 тренировочных вариантов

Автор: Светлана Александровна Скопинцева

Аннотация

Данное пособие предназначено для отработки практических умений и навыков учащихся при подготовке к экзамену по информатике и ИКТ в 11 классе в формате ЕГЭ. Оно содержит 6 вариантов диагностических работ по информатике, содержание которых соответствует проекту демоверсии ЕГЭ по информатике на 2022 г. В пособие входят также ответы ко всем заданиям.

Дополнительные материалы, необходимые для выполнения заданий на компьютере находятся на сайте по адресу:

<http://alayr-school.com/ege-2022-informatika-i-ikt-skachat-dopolnitelnye-fajly/>

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа по информатике и ИКТ состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

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

При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Доступ в Интернет запрещен.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается $\neg$ (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается $\wedge$ (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается $\vee$ (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- д) *следование* (импликация) обозначается $\rightarrow$ (например, $A \rightarrow B$);
- е) *тождество* обозначается $\equiv$ (например, $A \equiv B$); выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1$, $B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

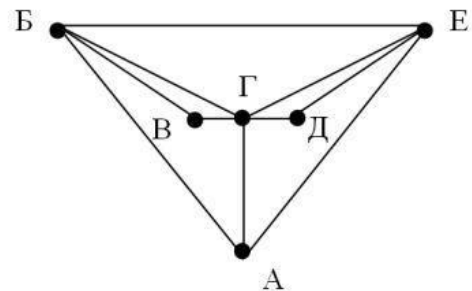
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, соотношение которых с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Вариант 1

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6
п1			3	7		6
п2			14			14
п3	3	14		10		4
п4	7		10		11	6
п5				11		12
п6	6	14	4	6	12	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Сколько самых коротких дорог ведет из пункта Б в пункт Е?

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

				F
	1	1	0	1
		1		1
	0	0	1	1

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

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

		F
0	1	0

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество рюкзаков, имеющих в наличии в магазинах Ивановского района, за период с 11 по 20 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Л, М, А, В, Б, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Известно, что в последовательности содержится 30 букв Л, 8 – М, 7 – А, 10 – В и 2 буквы Б.

Укажите наименьшую суммарную длину кодов всех 57 букв, содержащихся в этом наборе символов.

Ответ: _____.

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

1. Строится троичная запись числа $3 \cdot N$.

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N – чётное, то в конце числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы.

Например, исходное число 3 сначала будет преобразовано в 9. Троичная запись 100_3 числа 9_{10} будет преобразована в 10011.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи числа $3 \cdot N$) является троичной записью искомого числа R .

Укажите такое наибольшее число R , которое не превышает числа 113 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Сколько различных **целых** значений числа s можно ввести, чтобы после выполнения программы было напечатано 81?

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var n,s: integer; begin readln(s); n := 1; while s <= 59 do begin s := s + 20; n := n * 3 end; writeln (n) end.</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s <= 59 s := s + 20 n := n * 3 кц вывод n кон</pre>
Python	C++
<pre> s=int(input()) n=1 while s<=59: s+=20 n*=3 print(n)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n,s; cin>>s; n=1; while (s<=59) {s+=20; n=n*3; } cout<<n; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером $m \times m$ пикселей отведено 100 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. Количество цветов в палитре 256. Определите высоту изображения m (в пикселях).

Ответ: _____.

8. Петя составляет четырехбуквенные слова из букв М, А, Й, О, Р, причём в каждом слове буква М встречается ровно два раза, а буква Й не может стоять на первом месте. Все остальные буквы, могут встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Петя?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться сторонами треугольника, то есть удовлетворяет неравенству треугольника. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, сколько слов содержит самое короткое стихотворение Николая Некрасова (из данного сборника стихотворений). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается идентификатор из 341 символа, каждый из которых может быть десятичной цифрой или одним из 2040 символов из специального набора. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Идентификатор же записывается в памяти компьютера с помощью минимально возможного целого количества байт.

Сколько мегабайт памяти потребуется для хранения идентификаторов 6144 пользователей?

Ответ: _____.

12. Исполнитель Чертёжник-3D перемещается в пространстве, оставляя след в виде линии. Чертёжник-3D может выполнять команду Сместиться на (a, b, c) (где a, b, c – целые числа), перемещающую его из точки с координатами (x, y, z) в точку с координатами $(x + a, y + b, z + c)$. Чертёжнику-3D был дан для исполнения следующий алгоритм:

НАЧАЛО

Сместиться на $(-4, 11, -60)$

ПОВТОРИ ... РАЗ

Сместиться на $(..., ..., ...)$

Сместиться на $(5, -2, 8)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

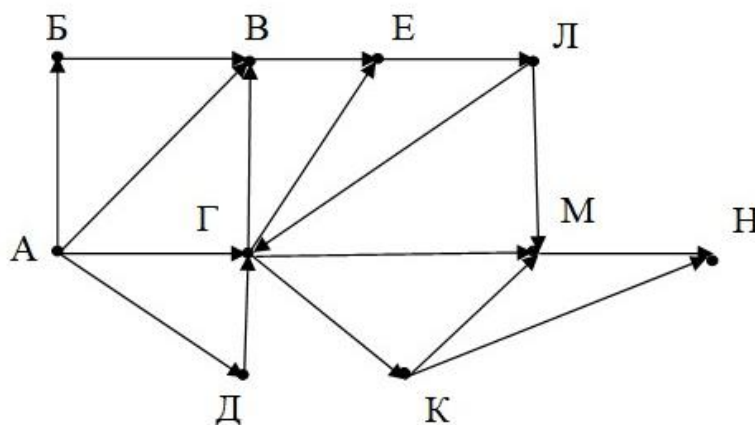
Сместиться на $(-32, -29, 6)$

КОНЕЦ

После выполнения этого алгоритма Чертёжник-3D возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «Повтори ... раз»?

Ответ: _____.

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и **не проходящих** через город Е?



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения: $27^{12} + 3^{102} - 54$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15. Элементами множества A являются натуральные числа. Известно, что выражение

$$\neg((x \in \{1, 4, 9, 12, 18\}) \equiv (x \in \{5, 9, 14, 18\})) \rightarrow (x \in A)$$

истинно (т. е. принимает значение 1 при любом значении переменной x). Определите наименьшее возможное значение суммы элементов множества A .

Ответ: _____.

16. Алгоритм вычисления значений функций $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 3; G(1) = 1;$$

$$F(n) = F(n-2) \cdot G(n-2), \text{ при } n > 1$$

$$G(n) = F(n-2) + G(n-2), \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение величины $F(7) - G(7)$? В ответе запишите только целое число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых оба числа кратны пяти, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из пяти элементов: $-2; 10; 15; -20; -11$ – ответ: $2 - 5$

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 выхода за границу квадрата Робот разрушается. Между соседними клетками может стоять перегородка, которую Робот может сломать и пройти в следующую клетку. Перегородка обозначена утолщенной линией.

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 клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку и сломав перегородку. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных

	2	4	5	50
	1	3	8	7
	6	8	10	14
	35	12	3	2

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел: 45 29

Ответ: _____.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в кучу **один камень**, увеличить количество камней в куче **в два раза** или **в 3 раза**, при этом после каждого хода в куче должно быть чётное количество камней. Например, пусть в куче было 9 камней. Тогда за один ход можно получить кучу из 10 камней или из 18 камней (увеличить количество камней в три раза нельзя, т.к. после этого хода получится нечетное количество камней – 27). 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 44.

В начальный момент в куче было – S камней; $1 \leq S \leq 43$.

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.

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

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Например, если Петя может выиграть своим вторым ходом при $s = 8$, $s = 13$, $s = 15$, то в ответ необходимо записать только числа 8 и 13.

Ответ: _____.

21. Для игры, описанной в задании 19, определите, сколько существует таких значений s , при которых Ваня выигрывает своим первым ходом независимо от того, как будет ходить Петя

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 21, а потом 12.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, M, L: integer; begin readln(x); if x mod 3 = 0 then begin M:= 10; L:= 20; end else begin M:= 20; L:= 10; end; while x < M do begin M:= M + 1; L:= L + 2; x:= x + M div 2; end; writeln (M, ' ', L); end.</pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x если mod(x,3) = 0 то M:= 10 L:= 20 иначе M:= 20 L:= 10 все нц пока x < M M:= M + 1 L:= L + 2 x := x + div(M,2) кц вывод M, ' ', N кон</pre>
Python	C++
<pre> x=int(input()) if x%3==0: M=10 L=20 else: M=20 L=10 while x<M: M+=1 L+=2 x+=M//2 print(M,L)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x,M,L; cin>>x; if (x%3==0) {M=10; L=20;} else{ M=20; L=10;} while (x<M) { M++; L+=2; x+=M/2;} cout<<M<<' '<<L; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 3

2. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 3, третья – умножает его на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 3 результатом является число 21**, и при этом траектория вычислений **содержит число 7 и не содержит число 14**

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 7, 10, 11.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

24. В текстовом файле представлен рассказ А.П. Чехова – «Альбом».

Определите, сколько в тексте этого рассказа вставлено лишних пробелов.

Например, если после слова или знака препинания стоят шесть пробелов, то лишними считаются пять из них.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25. Напишите программу, которая ищет среди десятичных целых чисел, принадлежащих отрезку $[23220; 30764]$, числа, оканчивающиеся на 18 в десятичной системе счисления и имеющие не менее двух цифр «5» в восьмеричной записи. Для каждого найденного числа запишите, сколько в нем цифр «5» в восьмеричной записи. В первом столбце каждой строки таблицы следует записывать десятичное число, удовлетворяющее условиям выше, а во втором столбце – количество цифр «5» в восьмеричной записи этого числа.

Числа в таблицу записывать по возрастанию.

Например, в диапазоне $[1000; 10000]$ ровно два целых десятичных числа удовлетворяют условиям задачи. $2918_{10} = 5546_8$ и $7018_{10} = 15552_8$, поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

2918	2
7018	3

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

26. Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов среднего размера. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов.

Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы среднего размера можно сохранить в архиве и их суммарный объём, если администратор сохраняет файлы наиболее близкие к среднему размеру всех файлов пользователей.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 16 000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 500). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 10000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы среднего размера могут быть сохранены в архив, затем суммарный объём всех сохранённых файлов.

Пример входного файла:

36 4

18

13

22

2

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей, это файлы имеющие размеры 13 и 18. Средний размер всех четырёх файлов составляет 13,75. Числа 13 и 18 наиболее близки к среднему размеру всех файлов и их суммарный размер не превышает 36. Из оставшихся чисел, 22 ближе к среднему арифметическому, чем 2, но уже не помещается в архив, поэтому ответ для приведённого примера:

2 31

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

27. Дана последовательность N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше 9 (разница в индексах элементов должна быть 9 или более). Необходимо определить количество пар, произведение чисел в которых кратно 38. Гарантируется, что хотя бы одна такая пара есть.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

12
18
19
7
76
12
11
13
18
21
76
19
14

Для указанных входных данных искомое количество пар равно 3.

В ответе укажите два числа: сначала количество искомых пар для файла А, затем для файла В.

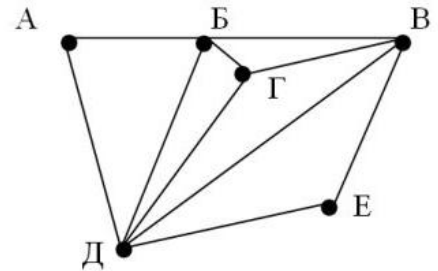
Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____

Вариант 2

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6
п1		16	15	23		6
п2	16		20	19	12	15
п3	15	20				
п4	23	19			18	17
п5		12		18		
п6	6	15		17		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Сколько самых коротких дорог ведет из пункта Б в пункт В?

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

				F
	1	1		0
	0	0		0
	1		0	0

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

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

		F
0	1	0

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок кисточек для рисования, имеющих в наличии в магазинах Донского района, за период с 11 по 20 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Л, М, А, В, Б, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Известно, что в последовательности содержится 10 букв Л, 7 – М, 15 – А, 10 – В и 3 буквы Б.

Укажите наименьшую суммарную длину кодов всех 45 букв, содержащихся в этом наборе символов.

Ответ: _____.

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

1. Строится троичная запись числа $3 \cdot N$.

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N – чётное, то в конце числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы.

Например, исходное число 3 сначала будет преобразовано в 9. Троичная запись 100_3 числа 9_{10} будет преобразована в 10011.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи числа $3 \cdot N$) является троичной записью искомого числа R .

Укажите такое наименьшее число R , которое превышает число 169 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Сколько различных натуральных чисел s можно ввести, чтобы после выполнения программы было напечатано число, превышающее 199?

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var n,s: integer; begin readln(s); n := 0; while s <= 115 do begin s := s + 14; n := n + 25 end; writeln (n) end.</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s n := 0 нц пока s <= 115 s := s + 14 n := n + 25 кц вывод n кон</pre>
Python	C++
<pre> s=int(input()) n=0 while s<=115: s+=14 n+=25 print(n)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n,s; cin>>s; n=0; while (s<=115) {s+=14; n=n+25; } cout<<n; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером $m \times m$ пикселей отведено 160 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. Количество цветов в палитре 32. Определите высоту изображения m (в пикселях).

Ответ: _____.

8. Петя составляет пятибуквенные слова из букв Н, Е, В, О, Д, причём в каждом слове буква О встречается ровно три раза. Каждая из оставшихся букв может встречаться в слове один раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Петя?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться сторонами прямоугольного треугольника. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, в каком году Михаил Лермонтов написал стихотворение с самым коротким названием (из данного сборника стихотворений). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается идентификатор из 118 символов, каждый из которых может быть десятичной цифрой или одним из 1019 символов из специального набора. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Идентификатор же записывается в памяти компьютера с помощью минимально возможного целого количества байт.

Сколько килобайт памяти потребуется для хранения идентификаторов 4096 пользователей?

Ответ: _____.

12. Исполнитель Чертёжник-3D перемещается в пространстве, оставляя след в виде линии. Чертёжник-3D может выполнять команду Сместиться на (a, b, c) (где a, b, c – целые числа), перемещающую его из точки с координатами (x, y, z) в точку с координатами $(x + a, y + b, z + c)$. Чертёжнику-3D был дан для исполнения следующий алгоритм:

НАЧАЛО

Сместиться на $(-10, 200, 68)$

ПОВТОРИ ... РАЗ

Сместиться на $(..., ..., ...)$

Сместиться на $(-36, 184, 22)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

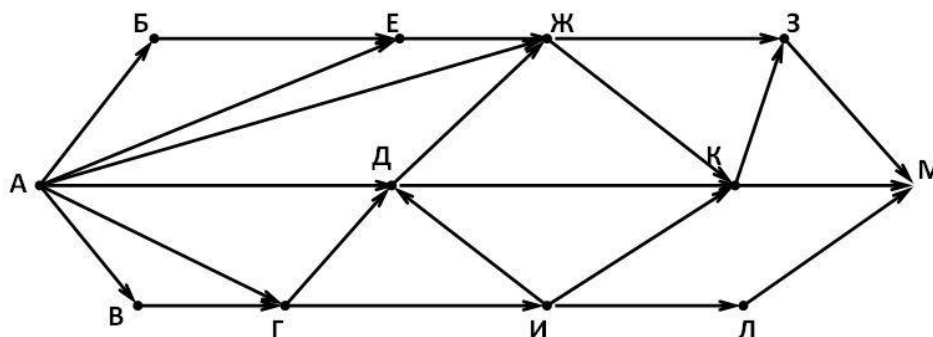
Сместиться на $(-440, -350, -8)$

КОНЕЦ

После выполнения этого алгоритма Чертёжник-3D возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «Повтори ... раз»?

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, ведущих из города А в город М и проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения: $5 \cdot 8^{15} + 2 \cdot 16^{60} + 7 \cdot 2^{36} + 88$ записали в системе счисления с основанием 8. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15. Элементами множества A являются натуральные числа. Известно, что выражение

$$\neg((x \in \{4, 11, 12, 17, 22, 30\}) \equiv (x \in \{4, 8, 12, 30, 32\})) \wedge \neg(x \in A)$$

ложно (т. е. принимает значение 0 при любом значении переменной x). Определите наименьшее возможное значение суммы элементов множества A .

Ответ: _____.

16. Алгоритм вычисления значений функций $F(n)$ и $G(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(0) = 1; G(0) = 2;$$

$$F(n) = F(n-3) \cdot G(n-3), \text{ при } n > 1$$

$$G(n) = F(n-3) + G(n-3), \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение величины $F(9) - G(9)$? В ответе запишите только целое число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы одно из чисел кратно семи, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из шести элементов: $-2; 7; 15; -20; -11, 14$ – 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 выхода за границу квадрата Робот разрушается. Между соседними клетками может стоять перегородка, которую Робот может сломать и пройти в следующую клетку. Перегородка обозначена утолщенной линией.

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 клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку и сломав перегородку. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных

		2	4	5	50	
		1	3	8	7	
		6	8	10	14	
		35	12	3	2	

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел: 45 29

Ответ: _____.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может увеличить количество камней в куче в три раза, добавить в кучу один камень, или 3 камня, при этом после каждого хода в куче должно быть нечетное количество камней. Например, пусть в куче было 8 камней. Тогда за один ход можно получить кучу из 9 камней или из 11 камней (увеличить количество камней в три раза нельзя, т.к. после этого хода получится четное количество камней – 24). 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 51.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$.

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.

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

Ответ: _____.

20. Найдите два наибольших 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. Определите, сколько существует значений S , при которых Ваня выигрывает своим вторым ходом независимо от ходов Пети.

Ответ: _____.

Вариант 2

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 32, а потом 80.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, M, L: integer; begin readln(x); if x mod 2 = 0 then begin M:= 20; L:= 30; end else begin M:= 30; L:= 20; end; while x < M do begin M:= M + 1; L:= L * 2; x:= x + M div 2; end; writeln (M, ' ', L); end.</pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x если mod(x,2) = 0 то M:= 20 L:= 30 иначе M:= 30 L:= 20 все нц пока x < M M:= M + 1 L:= L * 2 x := x + div(M,2) кц вывод M, ' ', N кон</pre>
Python	C++
<pre> x=int(input()) if x%2==0: M=20 L=30 else: M=30 L=20 while x<M: M+=1 L*=2 x+=M//2 print(M,L)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x,M,L; cin>>x; if (x%2==0) {M=20; L=30;} else{ M=30; L=20;} while (x<M) { M++; L*=2; x+=M/2;} cout<<M<<' '<<L; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

2. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья – умножает его на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 2 результатом является число 17**, и при этом траектория вычислений **содержит число 6 и не содержит число 15**

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 7, 9, 10.

Ответ: _____.

24. Текстовый файл состоит не более чем из 5000 символов. Сколько всего символов: «d», «g», «8» содержится в текстовом файле?

Например, если букв «d» - 5, «g» - 7, «8» - 3, то в ответ необходимо записать число 15.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [87921; 88187], числа, сумма цифр которых кратна 14, а произведение цифр кратно 18 и не равно 0. Для каждого найденного числа запишите сумму и произведение его цифр в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания произведения цифр.

Например, в диапазоне [360; 390] ровно два числа удовлетворяют условиям задачи, это числа 365 и 383, поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

14 72

14 90

Ответ: _____.

26. Системный администратор раз в неделю сортирует все файлы пользователей в порядке неубывания, а затем записывает файлы, размером не менее m , на стандартный диск размером R . Для записи файлов, размером не менее m , может понадобиться несколько дисков, поскольку общий объем файлов пользователей может превысить объем стандартного диска. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей, минимальном размере сохраняемых файлов и свободном объёме на стандартном диске определите:

1. Минимальный размер дополнительного диска, на который поместятся все те файлы, которые не поместились на стандартный диск;

2. Минимальный размер файла (но не менее m), не поместившегося на стандартный диск.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся три числа: R – размер свободного места на стандартном диске (натуральное число, не превышающее 200 000), минимальный размер сохраняемого файла – m и количество пользователей – N (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала минимальный размер дополнительно диска, затем минимальный размер файла (но не менее m), не поместившегося на стандартный диск.

Пример входного файла:

90 20 6

25

20

16

44

42

70

При таких исходных данных на стандартный диск можно сохранить только 3 файла размерами 20, 25 и 42. Их сумма не превысит общий размер стандартного диска. Заменить файл размером 42 на файл размером 44 нельзя, так как файлы были предварительно упорядочено по неубыванию их размера, поэтому ответ для приведённого примера:

114 44

Ответ: _____.

Вариант 2

27. Дана последовательность N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше 7 (разница в индексах элементов должна быть 7 или более). Необходимо определить количество пар, сумма чисел в которых кратна 17. Гарантируется, что хотя бы одна такая пара есть.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

11
15
14
17
19
22
5
11
19
16
20
17

Для указанных входных данных искомое количество пар равно 3.

В ответе укажите два числа: сначала количество искомых пар для файла А, затем для файла В.

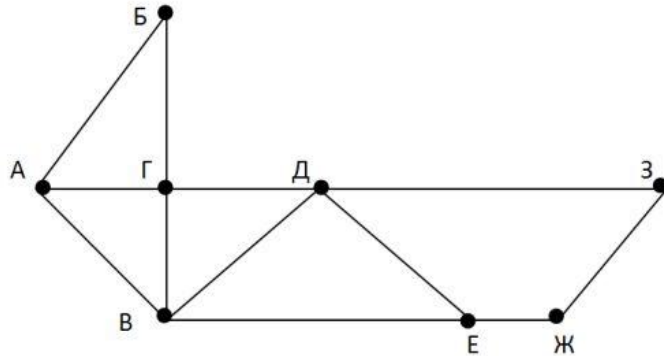
Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____.

Вариант 3

1. Ваня изобразил схему дорог Н-ского района в виде графа, а в таблице звёздочкой обозначил наличие дороги из одного населённого пункта в другой. После проверки оказалось, что Ваня забыл внести в таблицу сведения о наличии дороги между двумя пунктами. Определите, между какими двумя пунктами Ваня не поставил звёздочки в таблице. В ответ запишите две буквы в алфавитном порядке.

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



Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

				F
1		1	0	0
	1			0
1	1			0

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

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

		F
0	1	0

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

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько упаковок товаров поставщика Акварели из отдела Канцелярских товаров было продано в магазинах с 13 по 20 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: Д, О, М, Н, А; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв Д, О, М используются такие кодовые слова: Д – 0, О – 111; М – 1011. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Н, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим 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 слева ещё два разряда по следующему правилу: если N кратно трем, то в начале числа (слева) дописываются две единицы, в противном случае слева дописываются 10. Например, двоичная запись числа 111 будет преобразована в 10111

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает число 96 не менее чем в два раза и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной s программа выведет число 101. Для вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin readln (s); s := s div 100; n := 1; while s < 61 do begin s := s + 6; n := n + 10 end; writeln(n) end.</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s s := div(s, 100) n := 1 нц пока s < 61 s := s + 6 n := n + 10 кц вывод n кон</pre>
Python	C++
<pre> s = int(input()) s = s // 100 n = 1 while s < 61: s = s + 6 n = n + 10 print(n)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; s = s / 100; n = 1 ; while (s < 61) { s = s + 6; n = n + 10; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 8 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно (одноканальная запись) и оцифрован с разрешением в 5 раз выше и частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите на сколько Мбайт размер исходного файла меньше полученного при повторной записи.

Ответ: _____.

8. Катя составляет кодовые слова из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж длиной от двух до пяти символов. Причем буква А не может стоять в слове ни на первом, ни на последнем месте. В словах длиной более трех символов буквы не повторяются и состоят только из согласных букв. Какое наибольшее количество слов **одинаковой длины** может составить Катя?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три координаты тела, записанных последовательно через каждую следующую секунду движения. Выясните, сколько троек координат соответствует условию, что тело двигалось равномерно. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, сколько символов с учетом пробелов и знаков препинания содержит самая длинная реплика ямщика в тексте пьесы Н. В. Гоголя «Ревизор».

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 12 символов. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. Кроме собственного пароля, о каждом пользователе в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 5 байт для каждого пользователя.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 200 байт памяти. Какое максимальное количество различных символов могло использоваться в системе для кодирования пароля?

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.

1) **заменить** (v, w) – заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если при выполнении команды «**заменить**» цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется.

2) **нашлось** (v) – проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

ИНАЧЕ команда 2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (32) ИЛИ **нашлось** (3333)

ЕСЛИ **нашлось** (32)

ТО **заменить** (32, 3)

ИНАЧЕ **заменить** (333, 332)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

ЕСЛИ **нашлось** 3

ТО **заменить** (3, 32)

КОНЕЦ ЕСЛИ

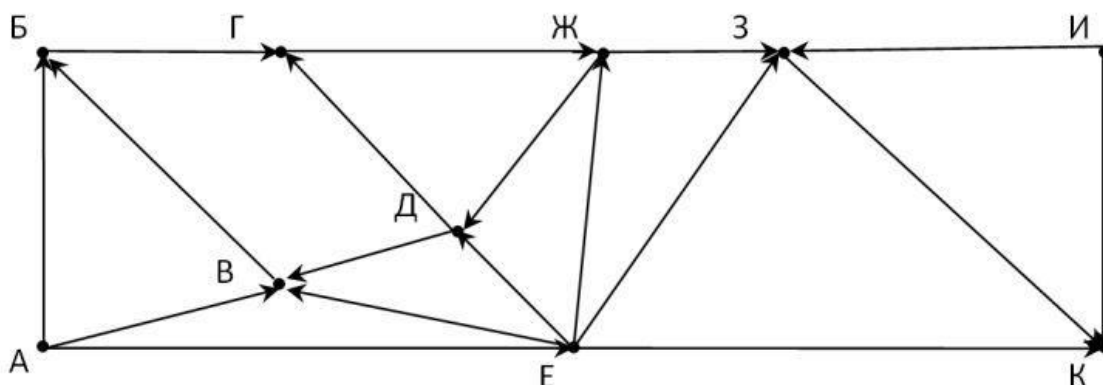
КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 150 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: _____.

Вариант 3

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какое наибольшее количество различных городов можно посетить двигаясь из пункта А в пункт К (не считая сами пункты А и К)?



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения: $(64^{30} - 16^{20})^2 + 63$ записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

15. Обозначим через ДЕЛ(n , m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg(\text{ДЕЛ}(x, 16) \equiv \text{ДЕЛ}(x, 24)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)$$

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:

$F(n) = 2$, если $n = 1$;

$F(n) = F(n - 1) + 2 \cdot n$, если n чётно,

$F(n) = 3 \cdot F(n - 2)$ если $n > 1$ и при этом n нечётно.

Чему равно значение функции $F(18)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -2000 до 2000 включительно. Найдите максимальное и среднее значения таких нечетных чисел, которые не делятся на 3, 5, 7, 11, 13. В ответе запишите два целых числа: сначала максимальное число, затем среднее значение (только целую его часть).

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 выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 50. Если в клетке находится монета достоинством 50, то робот оставляет в этой клетке накопленную ранее сумму монет и забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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

Пример входных данных

20	20	30	50
10	5	45	2
50	50	15	40
40	4	35	3

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел: 173 92

Ответ: _____.

Вариант 3

19. Два игрока, Петя и Ваня играют в следующую игру. Задан некоторый набор символьных цепочек («слов»), в котором **ни одно слово не является началом другого**. Игра начинается с пустой строки, в конец которой игроки по очереди дописывают буквы, по одной букве за ход так, чтобы полученная цепочка на каждом шаге была началом одного из заданных слов. Первый ход делает Петя. Выигрывает тот, кто первый составит слово из заданного набора.

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.

Для скольких слов из набора {КРУГОЗОР, КРУГОМ, КРУГООБОРОТ, КРУЖАЛО, КРУЖКА, МИНОГ, МИНОР, МИРАЖ, МИРАБИЛИТ} выигрывает Петя, независимо от того, как будет ходить Ваня?

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в 19 задании, определите, сколько букв содержит самое короткое слово из набора {ИСПОДВОЛЬ, ИСПРАВИТЕЛЬНЫЙ, ИСПЕСТРЁННЫЙ, ИСПАРИНА, ИСПАНКА, ИСПАРЯЕМОСТЬ}, при записи которого, выигрывает Ваня, независимо от того, как будет ходить Петя?

Ответ: _____.

21. Из букв «А» и «Б» составляются две символьные последовательности (два слова). Первое слово длиной 4 символа, второе длиной 5 символов.

Для игры, описанной в задании 19, определите, какое количество **различных пар** слов можно составить, чтобы всегда выигрывал Ваня, независимо от того, как будет ходить Петя?

Например, для пары слов АБАА и ААААА выигрывает Ваня. Его выигрышная стратегия заключается в том, чтобы первым ходом написать букву «Б»

Ответ: _____.

Вариант 3

22. Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число z , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее число z , при вводе которого алгоритм печатает сначала 7, а потом 4.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var a, b, z: longint; begin readln(z); a := 1; b := 1; while z > 0 do begin if (z mod 2) > 0 then a := a + (z mod 8) else b := b * (z mod 8); z := z div 8; end; writeln(a); writeln(b); end.</pre>	<pre> алг нач цел a, b, z ввод z a := 1; b := 1 нц пока z > 0 если mod(z,2)>0 то a := a + mod(z,8) иначе b := b*mod(z,8) все z := div(z,8) кц вывод a, nc, b кон</pre>
Python	C++
<pre> z = int(input()) a=1; b=1 while z > 0: if z%2 > 0: a += z%8 else: b = b * (z%8) z = z//8 print(a, b)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, z; cin >> z; a = 1; b = 1; while (z > 0) { if (z%2 > 0) a += z%8; else b *= z%8; z = z / 8; } cout << a << endl << b << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 1

2. Умножить на 5

3. Возведи в квадрат

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число в 5 раз, третья – возводит его в квадрат.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 2 результатом является число 70**, и при этом траектория вычислений **содержит число 8**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 311 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 36, 37, 38.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

24. Текстовый файл содержит строку из латинских букв A... Z. Всего не более 10^5 символов. Под каким номером в строке будет стоять последняя буква R, если из этой строки предварительно удалить все символьные последовательности «DARK»?

Например, в строке FRDADARKRKKDARRDARKAF было две последовательности «DARK». После удаления первой из них получится строка FRDARKKDARRDARKAF, в которой образовались еще две последовательности «DARK». Их также нужно удалить. Получится строка FRKDARRAF, в которой последняя буква R стоит на 7 позиции от начала строки.

Ответ: _____.

25. Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [9573; 10213], найдите числа, у которых в восьмеричной и шестнадцатеричной записи одинаковое количество троек, но не менее одной. При этом десятичная запись числа должна оканчиваться цифрой 3.

Каждое найденное число запишите в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания.

Например, в диапазоне [80;180] ровно два числа удовлетворяют всем условиям задачи, $83_{10}=123_8=53_{16}$ и $163_{10}=243_8=A3_{16}$, поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

83

163

Ответ: _____.

26. Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наименьшим номером, в котором есть два соседних места, таких что слева и справа от них в том же ряду места уже распределены (заняты). Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию.

Входные данные. В первой строке входного файла находится одно число: N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета, не превышающие 100 000.

В ответе запишите два целых числа: наименьший номер ряда и наибольший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

Пример входного файла:

6

2 5

2 8

2 11

3 15

3 17

3 20

В данном примере есть следующие свободные места, удовлетворяющие условию: 6 и 7 в ряду 2, 9 и 10 в ряду 2, а также 18 и 19 в ряду 3.

Для данного примера ответом будет пара чисел: 2 10.

Ответ: _____.

Вариант 3

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 данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6

2 8

11 4

10 3

7 12

14 5

2 7

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 57.

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

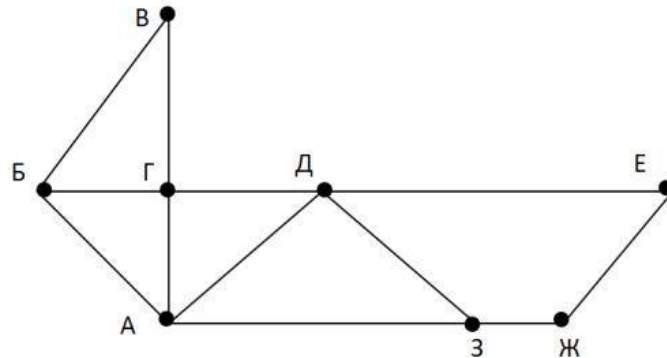
Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____.

Вариант 4

1. Ваня изобразил схему дорог Н-ского района в виде графа, а в таблице звёздочкой обозначил наличие дороги из одного населённого пункта в другой. После проверки оказалось, что Ваня забыл внести в таблицу сведения о наличии дороги между двумя пунктами. Определите, между какими двумя пунктами Ваня не поставил звёздочки в таблице. В ответ запишите две буквы в алфавитном порядке.

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



Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

$$a \vee \neg(d \vee c) \vee (c \equiv b)$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

				F
	0	0	1	0
		0	1	0
	1	1		0

В ответе напишите буквы a, b, c, d 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 $\neg a \vee b$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная b , а второму столбцу – переменная a . В ответе следует написать ba

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько книг поставщика Прогресс поступило в магазины на просп. Вавилова с 12 по 18 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Д, Е, Л, Ь, Т, А; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв Д, Е, Л, Т используются такие кодовые слова: Д – 00, Е – 100; Л – 11, Т – 011. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы А, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим 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 слева ещё два разряда по следующему правилу: если N нечётно, то в начале числа (слева) дописываются две единицы, в противном случае слева дописываются 10. Например, двоичная запись числа 110 будет преобразована в 10111.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает число 18 не менее чем в три раза и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной s программа выведет число 102. Для вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); s := s div 100; n := 3; while s <= 59 do begin s := s + 7; n := n + 11 end; writeln(n) end.</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s s := div(s, 100) n := 3 нц пока s <= 59 s := s + 7 n := n + 11 кц вывод n кон</pre>
Python	C++
<pre> s = int(input()) s = s // 100 n = 3 while s <= 59: s = s + 7 n = n + 11 print(n)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; s = s / 100; n = 3; while (s <= 59) { s = s + 7; n = n + 11; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате квадрo (четырёхканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 14 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно (одноканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4 раз меньше и частотой дискретизации в 8 раз больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите на сколько Мбайт размер исходного файла больше полученного при повторной записи.

Ответ: _____.

8. Катя составляет кодовые слова из букв А, Б, В, Г, Д, Ж, З длиной от двух до шести символов. Причем буква Б не может стоять в слове ни на первом, ни на последнем месте. В словах длиной более четырех символов буквы не повторяются и состоят только из согласных букв. Какое наибольшее количество слов **одинаковой длины** может составить Катя?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Определите, какое количество троек чисел может являться сторонами равнобедренного треугольника, но не равностороннего. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, сколько реплик Мишки (слуги Городничего) содержится в тексте пьесы Н. В. Гоголя «Ревизор».

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаются: логин – содержит 10 символов из набора латинских букв: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M;

пароль – содержит 14 символов из следующего набора символов: X, \$, V, !, #, R, ^, S;

Кроме логина и пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 78 бит.

В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование логинов и паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 50 пользователях.

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.

1) **заменить** (v, w) – заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если при выполнении команды «**заменить**» цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется.

2) **нашлось** (v) – проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

ИНАЧЕ команда 2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (3333) ИЛИ **нашлось** (223)

ЕСЛИ **нашлось** (3333)

ТО **заменить** (3333, 223)

ИНАЧЕ **заменить** (223, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

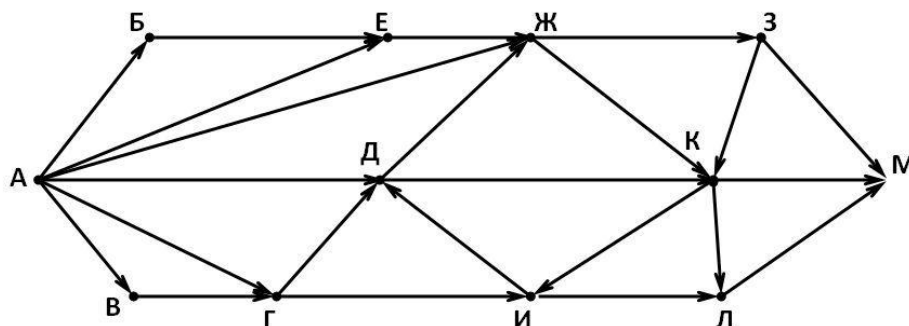
На вход алгоритма поступает строка, состоящая из 144 идущих подряд цифр 3.

Сколько двоек получится в строке после выполнения алгоритма? В ответе запишите одно число – количество двоек.

Ответ: _____.

Вариант 4

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. Какое наибольшее количество различных городов можно посетить двигаясь из пункта А в пункт М (не считая сами пункты А и М)?



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения: $3 \cdot 7^{258} + 343^{90} - 2 \cdot 7^{64} - 98$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько значащих нулей 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

$$(\text{ДЕЛ}(x, 17) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 51)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)$$

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:

$F(n) = 1$, если $n = 1$;

$F(n) = 2 \cdot F(n - 1)$ если n чётно,

$F(n) = F(n - 5) + n^2$, если $n > 1$ и при этом n нечётно.

Чему равно значение функции $F(26)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 3000 включительно. Найдите количество трехзначных чисел, которые оканчиваются на 2, 4, 6 или 13 и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество чисел, затем максимальное значение.

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: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 50. Если в клетке находится монета достоинством 50, то робот оставляет в этой клетке накопленную ранее сумму монет и забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из правой верхней клетки в левую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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

Пример входных данных

20	20	30	50
10	5	45	2
50	50	15	40
40	4	35	3

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел: 219 90

Ответ: _____.

Вариант 4

19. Два игрока, Петя и Ваня играют в следующую игру. Задан некоторый набор символьных цепочек («слов»), в котором **ни одно слово не является началом другого**. Игра начинается с пустой строки, в конец которой игроки по очереди дописывают буквы, по одной букве за ход так, чтобы полученная цепочка на каждом шаге была началом одного из заданных слов. Первый ход делает Петя. Выигрывает тот, кто первый составит слово из заданного набора.

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.

Для скольких слов из набора {ПАТРОНИМ, ПАУЗОК, ПАЯЦ, ПАТРОНИРОВАТЬ, ПАТРОНЕССА, ПАШНЯ, ПАТРОНТАШ, ПАТРОННИК, ПАЯСНИЧАТЬ} выиграет Петя, независимо от того, как будет ходить Ваня?

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в 19 задании, определите, сколько букв содержит самое длинное слово из набора {ЗЕМЛЯНИКА, ЗЕМЛЯНКА, ЗЛАК, ЗЛАТО, ЗИМНИК, ЗИМОВЬЕ}, при записи которого, выигрывает Ваня, независимо от того, как будет ходить Петя?

Ответ: _____.

21. Из букв «А» и «Б» составляются две символьные последовательности (два слова). Первое слово длиной 3 символа, второе длиной 6 символов.

Для игры, описанной в задании 19, определите, какое количество **различных пар** слов можно составить, чтобы всегда выигрывал Ваня, независимо от того, как будет ходить Петя?

Например, для пары слов АБА и АААААА выигрывает Ваня. Его выигрышная стратегия заключается в том, чтобы первым ходом написать букву «А»

Ответ: _____.

Вариант 4

22. Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число z , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наибольшее число z , при вводе которого алгоритм печатает сначала 4, а потом 14.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var a, b, z: longint; begin readln(z); a := 1; b := 1; while z > 0 do begin if (z mod 2) > 0 then a := a + (z mod 16) else b := b * (z mod 16); z := z div 16; end; writeln(a); writeln(b); end.</pre>	<pre> алг нач цел a, b, z ввод z a := 1; b := 1 нц пока z > 0 если mod(z,2)>0 то a := a + mod(z,16) иначе b := b*mod(z,16) все z := div(z,16) кц вывод a, б, b кон</pre>
Python	C++
<pre> z = int(input()) a=1; b=1 while z > 0: if z%2 > 0: a += z%16 else: b = b * (z%16) z = z//16 print(a, b)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, z; cin >> z; a = 1; b = 1; while (z > 0) { if (z%2 > 0) a += z%16; else b *= z%16; z = z / 16; } cout << a << endl << b << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 1

2. Умножить на 4

3. Возведи в квадрат

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число в 4 раза, третья – возводит его в квадрат.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 2 результатом является число 60**, и при этом траектория вычислений **содержит число 10**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 311 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 36, 37, 38.

Ответ: _____.

24. Текстовый файл содержит строку из латинских букв $a \dots z$ и десятичных цифр. Всего не более 10^5 символов. Под каким номером в строке будет стоять последняя цифра 7, если из этой строки предварительно удалить все чётные цифры?

Пример входной строки:

gf478744y789.

После удаления чётных цифр получится строка:

gf77y79.

Для данного примера в ответе нужно записать число 6.

Ответ: _____.

25. Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[340\,000; 380\,000]$, найдите числа, у которых в восьмеричной и шестнадцатеричной записи есть ровно одна цифра 5. При этом в шестнадцатеричной записи числа есть ровно три цифры «D».

Каждое найденное число запишите в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания.

Например, в диапазоне $[335000; 340000]$ ровно два числа удовлетворяют всем условиям задачи, $335325_{10} = 1216735_8 = 51DDD_{16}$ и $339421_{10} = 1226735_8 = 52DDD_{16}$, поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

335325

339421

Ответ: _____.

26. Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть три соседних места, таких что слева и справа от них в том же ряду места уже распределены (заняты). Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию.

Входные данные. В первой строке входного файла находится одно число: N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета, не превышающие 100 000.

В ответе запишите два целых числа: наибольший номер ряда и наименьший номер места из найденных в этом ряду подходящих троек.

Пример входного файла:

6
2 5
2 9
2 11
3 15
3 16
3 20

В данном примере есть следующие свободные места, удовлетворяющие условию: 6, 7 и 8 в ряду 2, а также 17, 18 и 19 в ряду 3.

Для данного примера ответом будет пара чисел: 3 17.

Ответ: _____.

Вариант 4

27. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел делилась на 67 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

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

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6

2 8

11 4

10 3

7 12

14 5

2 7

57. Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число

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

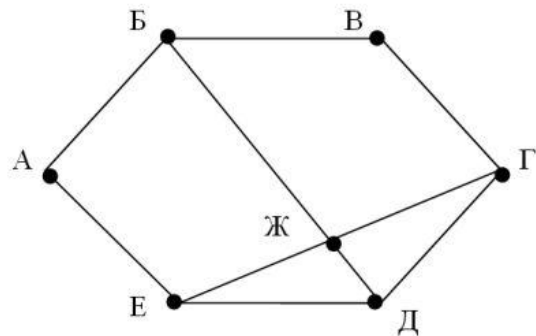
Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____.

Вариант 5

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		16	9				
п2	16				11	3	
п3	9					21	14
п4					8	13	5
п5		11		8			
п6		3	21	13			30
п7			14	5		30	



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 сумму длин дорог из пункта Г в пункт Д и из пункта Д в Е (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

$$(d \rightarrow c) \wedge (\neg a \rightarrow b) \wedge \neg a$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

				F
	0	0	0	1
1			1	1
	1		1	1

В ответе напишите буквы a, b, c, d 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 $\neg a \vee b$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная b , а второму столбцу – переменная a . В ответе следует написать ba

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Поле *Бонусные баллы за покупку* указывает на зачисление баллов за совершенную операцию. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость всех книг Федора Достоевского, проданных в магазинах с 11 по 20 августа, при покупке которых не начислялись бонусы.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	0101	С	01111
М	01000	К	
Л	001	В	110
Т	0000	У	1111

Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы К, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим 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 два разряда по следующему правилу:

а) Если количество единиц в двоичной записи числа больше количества нулей, то в конце числа (справа) дописывается единица, иначе 0.

Например, запись 1100 преобразуется в запись 11000;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается число 1, если количество единиц больше количества нулей, иначе дописывается 0.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наибольшее число R , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 57. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Определите, при каком наибольшем введенном значении переменной s программа выведет число 256. Для вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

Паскаль	Python
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); n := 1; while s < 63 do begin s := s + 3; n := n * 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre> s = int(input()) n = 1 while s < 63: s = s + 3 n = n * 2 print(n)</pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 1; while (s < 63) { s = s + 3; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s n := 1 нц пока s < 63 s := s + 3 n := n * 2 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7. Видеокамера имеет скорость записи 16 кадров в секунду и разрешение 768x576 пикселей в режиме 8 бит на пиксель. Сжатие не производится. Определите, сколько времени в минутах может эта камера снимать непрерывно видео, если объем ее встроенной памяти не превышает 920 Мб. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: _____.

8. Все трехбуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Л, И, Д, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1 так, что ни одно слово не оканчивается на букву Д. Ниже приведено начало списка.

1. ААА
2. ААИ
3. ААЛ
4. АДА
5. АДИ
6. АДЛ
7. АИА

...

Под каким номером в списке идет первое слово, которое начинается с буквы И?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке одно натуральное число. Определите длину самой длинной неубывающей последовательности чисел. Длинной нужно считать количество подряд идущих чисел, образующих неубывающую последовательность. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «небо» или «Небо» в тексте повести И.А. Бунина «Антоновские яблоки». Другие формы слова «небо», такие как «неба», «небом» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. Для регистрации на сайте необходимо заполнить следующую информацию: логин, состоящий из букв английского алфавита длиной 15 символов (всего используется 26 различных букв); пароль, состоящий из цифр (от 0 до 9) и специальных символов (% , & , @ , \$, ! , ? , ^) длиной 12 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учетная запись в целом кодируется минимально возможным и одинаковым (целым) количеством байт. При этом используется посимвольное кодирование, и все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, и пол также кодируется минимально возможным количеством бит. Определите минимальное количество килобайт памяти, необходимое для хранения 2500 записей.

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.

1) **заменить** (v, w) – заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если при выполнении команды «**заменить**» цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется.

2) **нашлось** (v) – проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

ИНАЧЕ команда 2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (333) ИЛИ **нашлось** (2323)

ЕСЛИ **нашлось** (2323)

ТО **заменить** (2323, 2)

ИНАЧЕ **заменить** (333, 32)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

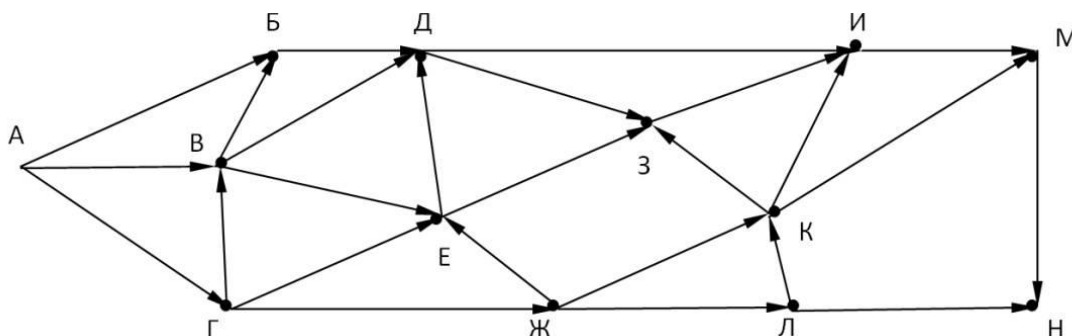
КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 10^8 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: _____.

Вариант 5

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. Какова длина самого длинного пути из города А в город Н? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 36^{180} - 216^{40} + 30 \cdot 6^9 - 81$$

записали в системе счисления с основанием 6. Определите сумму всех цифр в записи этого числа.

Ответ: _____.

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [30; 55]$ и $Q = [18; 90]$. Укажите **наибольшую** возможную длину такого отрезка A , что логическое выражение

$$((x \in A) \vee \neg(x \in Q)) \rightarrow ((x \in A) \equiv (x \in P))$$

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

Ответ: _____.

16. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n < 4$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 4), \text{ если } n > 3 \text{ и при этом первая цифра числа } n \text{ четна;}$$

$$F(n) = F(n - 3) + 5 \text{ если } n > 3 \text{ и при этом первая цифра числа } n \text{ нечетна.}$$

Чему равно значение функции $F(26)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число в шестнадцатеричной системе счисления оканчивается на 2F, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из шести элементов: 15; 10; 1; 47; 2; 815 – ответ: 3 48

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

18. Прямоугольник разлинован на $N \times M$ клеток ($1 < N < 30$, $1 < M < 30$). 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 выхода за границу прямоугольника Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 500. Роботу необходимо пройти из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку. Перед посещением следующей клетки Робот проверяет количество монет в этой клетке. Если оно меньше количества монет в предыдущей клетке, то робот не переходит в эту клетку. Определите максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите одно число – максимальную сумму.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times M$, каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника.

Пример входных данных

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

Для указанных входных данных ответом должно быть число: 65

Ответ: _____.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит одна куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в кучу два камня, увеличить количество камней в куче в 2 раза, или в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Если при этом в куче оказалось не более 72 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. Например, если в куче было 38 камней и Петя удвоит количество камней в куче, то игра закончится, и победителем будет Ваня. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 39$.

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, при каком наибольшем значении S выигрывает Ваня при любой игре Пети.

Ответ: _____.

20. Определите минимальное и максимальное значение S , при котором 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.

Ответ: _____.

21. 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: _____.

Вариант 5

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 16, а потом 8.

Паскаль	Python
<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> 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>
C++	Алгоритмический язык
<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>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x, 8) > 4 то L := L + mod(x, 8) все x := div(x, 8) кц вывод L, нс, M кон</pre>

Ответ: _____.

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

1. Вычти 5

2. Раздели на 5

Первая команда уменьшает число на экране на 5, вторая уменьшает число в 5 раз.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 250 результатом является число 5**, и при этом траектория вычислений **не содержит число 220**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 211 при исходном числе 100 траектория будет состоять из чисел 20, 15, 10.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

24. Текстовый файл состоит не более чем из 1000000 символов X, Y, Z, и W. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет следующих сочетаний: WZW, ZWZ. Для выполнения этого задания следует написать программу

Ответ: _____.

25. Пусть R – разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение R считается равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 356708, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение R при делении на 8 даёт в остатке 5. Вывести первые 5 найденных чисел и соответствующие им значения R .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем – значение R . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел. *Например, для числа 30 $R = 15 - 2 = 13$.*

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

26. Предприятие производит закупку древесины партиями. У поставщика есть в наличии партии древесины различного объема, по различной стоимости. На деньги, выделенные для закупки, необходимо приобрести как можно больший объем древесины. Известна выделенная для закупки сумма, а также общий объем древесины в партии и цена каждой партии у поставщика. Необходимо определить наименьший остаток неиспользованных средств у предприятия и объем самой тяжелой партии, которую может приобрести предприятие при условии, что закуплено наибольшее количество древесины.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество партий древесины у поставщика и S – сумма денег, выделенных на закупку (в рублях). Каждая

из следующих N строк содержит два целых числа: общий объем партии древесины в м^3 и стоимость этой партии в рублях. Данные в строках входного файла разделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала наименьший остаток неиспользованных средств у предприятия, затем объем самой тяжелой партии, которую может приобрести предприятие при условии, что закуплено наибольшее количество древесины.

Пример входного файла

```
5 50000
2 15000
5 30000
2 13000
3 30000
6 48000
```

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 5000 и 5.

Ответ: _____.

Вариант 5

27. Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна $k = 401$. 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 данные

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
401
802
4
1200
2
1
95

Для указанных входных данных минимальная длина подпоследовательности, удовлетворяющей условию задачи, равна 2.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем — для файла В.

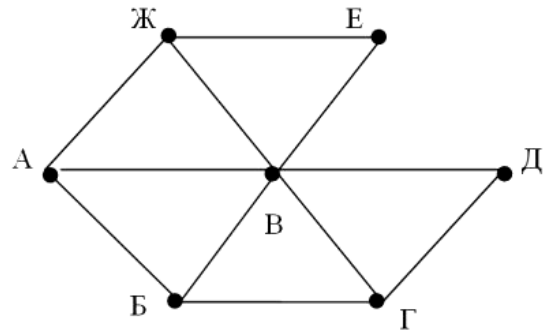
Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____.

Вариант 6

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		17		12	8		
п2	17			10			
п3				18		23	2
п4	12	10	18		15	7	19
п5	8			15			4
п6			23	7			
п7			2	19	4		



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 сумму длин дорог из пункта А в пункт В и из пункта Б в В (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением:

$$b \vee (a \equiv d) \vee \neg(\neg c \rightarrow \neg a)$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

				F
	1			0
	0		1	0
	0	1	1	0

В ответе напишите буквы a, b, c, d 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 $\neg a \vee b$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная b , а второму столбцу – переменная a . В ответе следует написать ba

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Розничная торговля» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение второй декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Поле *Бонусные баллы за покупку* указывает на зачисление баллов за совершенную операцию. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.	Бонусные баллы за продажу
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------	---------------	---------------------------

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

Артикул	Отдел	Наименование товара	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость всех ювелирных украшений, проданных в магазинах с 11 по 20 августа, при покупке которых начислялись бонусы.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв. Кодовые слова для некоторых букв известны:

К	0111	Ж	01100
Д	01011	В	10111
Е		Н	1000
М	0011	Ф	11001

Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Е, 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 два разряда по следующему правилу:

а) Если количество единиц в двоичной записи числа больше количества нулей, то в конце числа (справа) дописывается единица, иначе 0.

Например, запись 1100 преобразуется в запись 11000;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается число 1, если количество единиц больше количества нулей, иначе дописывается 0.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 98. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной s программа выведет число 1458. Для вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

Паскаль	Python
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); n := 2; while s <= 122 do begin s := s + 24; n := n * 3 end; writeln(n) end.</pre>	<pre> s = int(input()) n = 2 while s <= 122: s = s + 24 n = n * 3 print(n)</pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 2; while (s <= 122) { s = s + 24; n = n * 3; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	<pre> алг нач цел n, s ввод s n := 2 нц пока s <= 122 s := s + 24 n := n * 3 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7. Видеокамера имеет скорость записи 8 кадров в секунду и разрешение 176x144 пикселей в режиме 16 бит на пиксель. Сжатие не производится. Определите, сколько времени в минутах может эта камера снимать непрерывно видео, если объем ее встроенной памяти не превышает 2 Гб. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: _____.

8. Все трехбуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Л, И, Д, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1 так, что ни одно слово не оканчивается на букву Л. Ниже приведено начало списка.

1. ААА
2. ААД
3. ААИ
4. АДА
5. АДД
6. АДИ
7. АИА

...

Под каким номером в списке идет последнее слово, которое оканчивается буквой А?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке одно натуральное число. Определите длину самой длинной убывающей последовательности чисел. Длинной нужно считать количество подряд идущих чисел, образующих убывающую последовательность. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «ветер» или «Ветер» в тексте повести И.А. Бунина «Антоновские яблоки». Другие формы слова «ветер», такие как «ветром», «ветра» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. Для регистрации на сайте необходимо заполнить следующую информацию: логин, состоящий из букв английского алфавита длиной 12 символов (всего используется 26 различных букв); пароль, состоящий из десятичных цифр и специальных символов (@, \$, !, ?, ^) длиной 16 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учетная запись в целом кодируется минимально возможным и одинаковым (целым) количеством байт. При этом используется посимвольное кодирование, и все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, и пол также кодируется минимально возможным количеством бит. Определите минимальное количество килобайт памяти, необходимое для хранения 1792 записей.

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.

1) **заменить** (v, w) – заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если при выполнении команды «**заменить**» цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется.

2) **нашлось** (v) – проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

ИНАЧЕ команда 2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (33) ИЛИ **нашлось** (223)

ЕСЛИ **нашлось** (223)

ТО **заменить** (223, 3)

ИНАЧЕ **заменить** (33, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

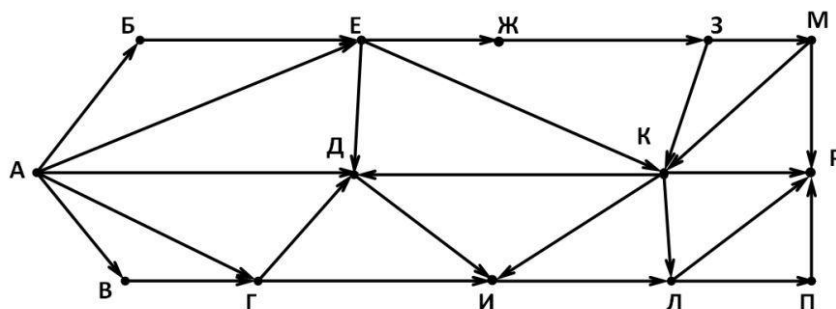
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 10^9 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: _____.

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, П, Р. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город Р? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 16^{110} - 64^{64} + 48 \cdot 4^{40} - 4^{170}$$

записали в системе счисления с основанием 4. Определите сумму всех нечетных цифр в записи этого числа.

ОТВЕТ: _____.

15. На числовой прямой даны два отрезка: $C = [20; 65]$ и $D = [42; 77]$. Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

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

Ответ: _____.

16. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 5$$

$F(n) = F(n-4) + F(n-4)$, если $n > 4$ и при этом n простое число;

$F(n) = F(n-3) * F(n-1)$, если $n > 4$ и при этом n не является простым числом

Чему равна сумма цифр значения функции $F(20)$? В ответе запишите только целое число.

ОТВЕТ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых оба числа в восьмеричной системе счисления оканчивается на 17, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из шести элементов: 15; 7; 15; 15; 143; 10 – ответ: 2 30

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

18. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Роботу необходимо пройти из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку. Перед посещением следующей клетки Робот проверяет количество монет в этой клетке. Если это количество имеет такую же четность, как и четность количества монет в текущей клетке, то робот не переходит в эту клетку. Определите максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите одно число – максимальную сумму.

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

Пример входных данных

3	4	16
8	5	4
20	31	7

Для указанных входных данных ответом должно быть число: 27

Ответ: _____.

Вариант 6

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **убрать из кучи два или три камня** или **уменьшить количество камней в куче в два раза** (если исходное количество камней четно). Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 30. Если при этом в куче оказалось более 19 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. Например, если в куче было 36 камней и Петя уменьшит количество камней в куче в два раза, то игра закончится,

и победителем будет Ваня. Если в куче было 37 камней, то уменьшить количество камней в два раза нельзя, но можно убрать из кучи два или три камня.

В начальный момент в куче было S камней, $31 \leq S \leq 80$.

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 три 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. Найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

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

Ответ: _____.

Вариант 6

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 4, а потом 7.

Паскаль	Python
<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> 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>
C++	Алгоритмический язык
<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>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x, 8) < 2 то L := L + mod(x, 8) все x := div(x, 8) кц вывод L, M кон</pre>

Ответ: _____.

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

1. Вычти 1

2. Раздели на 3

Первая команда уменьшает число на экране на единицу, вторая уменьшает число в 3 раза.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых **при исходном числе 48 результатом является число 3**, и при этом траектория вычислений **не содержит число 40**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 211 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 6, 5, 4.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

24. Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 строчных букв английского алфавита. Определите максимальную длину подстроки, в которой символы «f» и «d» не стоят рядом. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25. Пусть d – натуральный делитель целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение d считается равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 600000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение d оканчивается на цифру 7, но не равно семи. Вывести первые 5 найденных чисел и соответствующие им значения d .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем наименьший делитель d , который оканчивается на 7. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

26. Предприятие производит закупку древесины партиями. У поставщика есть в наличии партии древесины различного объема, по различной стоимости. На деньги, выделенные для закупки, необходимо приобрести 15 м^3 самой дешевой древесины и 2 м^3 самой дорогостоящей. На оставшиеся средства необходимо закупить как можно больше древесины акации. Известна выделенная для закупки сумма, а также общий объем древесины в партии и цена каждой партии у поставщика. Необходимо определить общий объем закупленной древесины и наибольший остаток денежных средств у предприятия, при условии, что закуплено наибольшее количество древесины акации.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество партий древесины у поставщика и S – сумма денег, выделенных на закупку (в рублях). Каждая из следующих N строк содержит информацию о роде древесины, общем объеме партии древесины в м^3 и стоимости этой партии в рублях. Данные в строках входного файла разделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала общий объем закупленной древесины в м^3 , затем наибольший остаток неиспользованных средств у предприятия при условии, что закуплено наибольшее количество древесины акации.

Пример входного файла

8 1402000

Акация 5 100000

Берёза 1 7000

Амарант 2 1200000

Акация 2 36000

Акация 3 75000

Берёза 14 84000

Амарант 2 800000

Берёза 1 9000

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 22 и 11000.

Ответ: _____.

Вариант 6

27. Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна $k = 29$. 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 данные

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
29
58
4
80
2
5
3

Для указанных входных данных наибольшая длина подпоследовательности, удовлетворяющей условию задачи, равна 3.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем – для файла В.

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

Ответы

№ зад. \ № вар.	1	2	3
1	3	2	ЕЖ
2	yxwz	zwxу	yzxw
3	9	27	19
4	110	100	110
5	108	193	225
6	20	17	699
7	320	512	2
8	84	120	252
9	1870	2	196
10	36	1838	16
11	3	652	8
12	18	30	3233
13	6	24	7
14	32	76	52
15	36	90	8
16	65	19	13158
17	166 –1920	1445 2707	1979 5
18	2343 955	2479 939	515 119
19	6	7	4
20	4 5	12 14	12
21	8	2	160
22	19	15	101
23	147	204	18
24	168	494	5935
25	23318 2 23418 3 23518 2 23918 3 24418 2 27518 2	28 1152 28 1512 28 2016 42 40824	9603 9683 9783 10033
26	242 15670	49061 985	58 137
27	53 26675684	630 24753733	3289083 533092088

Ответы

№ вар. № зад.	4	5	6
1	БВ	19	34
2	adbc	bdac	bacd
3	40	12520	53090
4	101	10	000
5	57	55	24
6	399	41	-21
7	7	2	88
8	1764	25	46
9	487	44	6
10	9	5	6
11	1000	42	28
12	91	323	22
13	8	8	11
14	13	1251	151
15	51	25	23
16	4862	186	14
17	426 994	44 1311	5 10910
18	1202 157	12609	965
19	3	38	35
20	6	4 11	37 38 70
21	128	8	39
22	57617	14076196	2093641
23	28	5	11
24	51835	72	347
25	343517 347613 355805 359901 363997 368093 372189 376285	356718 178357 356734 178365 356750 178373 356766 178381 356782 178389	600001 437 600002 47 600003 1227 600005 217 600012 16667
26	117 44	20 19	177 7500
27	3356834 600713089	457 299936	487 499983

Дополнительные материалы, необходимые для выполнения заданий на компьютере находятся на сайте по адресу:

<http://alayr-school.com/ege-2022-informatika-i-ikt-skachat-dopolnitelnye-fajly/>