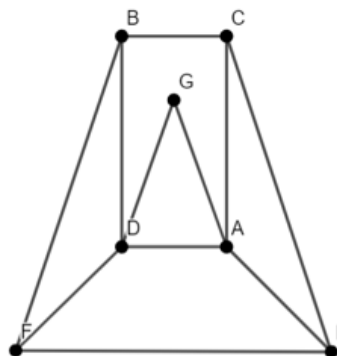


Задание 1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

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



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 возможные номера населенного пункта B в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

Задание 2

Логическая функция F задаётся выражением

$$F = \bar{y} \vee (z \rightarrow x)$$

Ниже представлен фрагмент таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая переменная x, y, z .

???	???	???	F
0	1	1	0
0	0	1	0
1	1	1	0

Задание 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Специальности» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из четырех таблиц.

Таблица «Специализации» содержит записи кодах специализации, которые есть в вузе, названия этих специализаций, а так же номера групп, которые содержат эти специализации. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Номер группы	Код специализации	Название специализации
--------------	-------------------	------------------------

Таблица «Студенты» содержит информацию о номерах групп, в которых учатся студенты, ФИО студента, а так же фамилия Руководителя Образовательной программы. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Номер группы	ИОФ Студента	РОП
--------------	--------------	-----

Таблица «РОП» содержит информацию о фамилиях руководителей образовательных программ, а так же код специализации, руководителем которой он является. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Код специализации	РОП
-------------------	-----

Таблица «Предмет для поступления» содержит информацию о коде специализации и предмете, который необходимо сдать, чтобы поступить на эту специализацию. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Код специализации	Предмет
-------------------	---------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите фамилию РОПа специализации, на которую необходимо поступать с информатикой. При этом на этой специализации должна быть самая малочисленная 30 группа.

В ответе запишите только фамилию.

Задание 4

Маша шифрует слова. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы: М, Н, Р, Л, К, Я, Ф, Х, Э. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: М – 001, Р – 110, Л – 10, К – 0101, Ф – 011.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Н. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Прямое условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задание 5

Некий исполнитель умеет делать всего две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. умножь на пять

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 5. Запишите порядок команд в программе получения из 3 числа 425, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Например, 21211 — это программа, которая преобразует число 2 в 57.

Задание 6

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной k программа выведет число 8?

Python	C++	Pascal
<pre>k = int(input()) n = 1 s = 2 while 1 + n + s < 100: s = s*2 n = n*k print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n, k; n = 1, s = 2; cin >> k; while (1 + n + s < 100) { s = s*2; n = n*k; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	<pre>var s, n, k: integer; begin n := 1, s := 2; readln(k); while 1 + n + s < 100 do begin s := s*2; n := n*k end; writeln(s); end.</pre>

Задание 7

На компьютере в папке хранится видеофайл с FPS (Frames per Second, или кадровая частота) равным 24. Его длительность 64 секунды, каждый кадр состоит из $512 \cdot 1024$ пикселей 1000 разных цветов. Помимо этого в видеофайл входит аудиодорожка в формате моно с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битным разрешением. Объём видеофайла округлите до десятков Мбайт.

Папку с нашим видеофайлом нужно передать с одного компьютера на другой по каналу связи. Есть два варианта это сделать:

1. Сжать, передать архив по каналу связи, распаковать.
2. Передать по каналу связи без использования сжатия.

Средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 8388608 бит в секунду, объём сжатой архиватором папки равен 90% от исходного, время, требуемое на сжатие папки – 60 секунд, на распаковку – 40 секунд.

Определите, какой способ быстрее — первый или второй и на сколько секунд быстрее передастся папка. В ответе напишите 1, если первый способ быстрее или 2, если быстрее второй способ. Например если быстрее передать папку вторым способом на 3 секунды, то в ответе нужно написать 23.

Задание 8

Гоша составляет слова длины 7. Он использует буквы Г, О, Ш, А, причём каждая буква может быть использована любое количество раз. Найдите сколько различных слов может составить Гоша, и запишите в ответ в какую степень нужно возвести 2 чтобы получить искомый ответ.

Задание 9

Задание решается с использованием прилагаемых файлов

Одним весенним днём Егор взломал Пентагон. Самым секретным, что он смог скачать с базы данных, оказалась эта таблица. Ему требуется найти день, когда температура на Зоне 05 была наибольшей в имеющемся периоде времени, если известно, что нужно искать только в 1934 году. Для вашего доступа предоставлены данные за 01-25 числа апреля 1920-2018 годов. Откройте файл электронной таблицы, содержащей измерения погоды в каждый день.

Требуется найти наибольшую температуру за апрель 19234 года. В ответе запишите искомое значение, округлите по правилам математики, если это потребуется.

Задание 10

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «она» (со строчной буквы) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка». В ответе укажите только число.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный идентификатор, состоящий из 14 символов. Для построения идентификатора используют только латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных букв). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 19 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 1000 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Задание 12

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

А) заменить (v, w) .

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (555, 63) преобразует строку 12555550 в строку 1263550.

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

Б) нашлось (v) .

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

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 123 идущих подряд цифр 7? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (4444) ИЛИ нашлось (7777)

ЕСЛИ нашлось (4444)

ТО заменить (4444, 77)

ИНАЧЕ заменить (7777, 44)

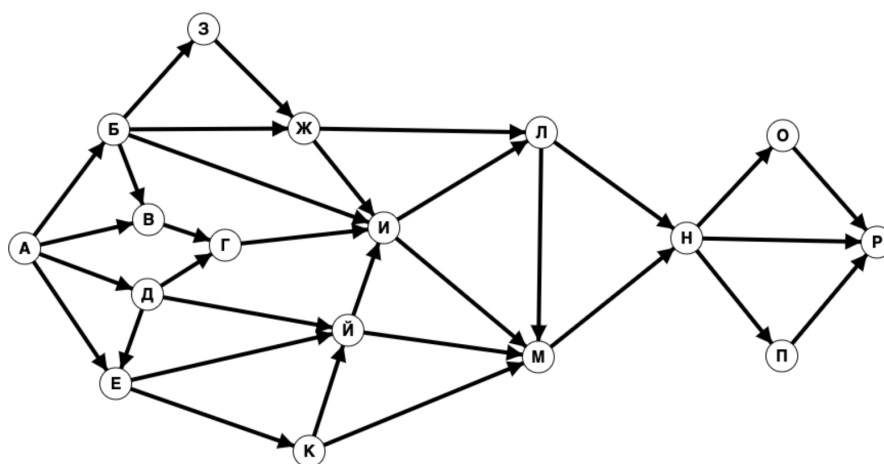
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Задание 13

На рисунке представлена схема дорог между населенными пунктами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й, К, Л, М, Н, О, П, Р. Определите, сколько дорог ведут из пункта А в пункт Р и при этом не проходят через пункт Г и проходят через пункт М.



Задание 14

Значение арифметического выражения:

$$N_{25} - 2 * N_{13} + 10$$

записали в системе счисления с основанием N. Определите основание системы счисления, если известно, что сумма разрядов в числе, представленном в этой системе счисления, равна 75.

Задание 15

Определите наименьшее натуральное число А, при котором выражение

$$(x \& A = 0) \wedge (x \& 58 \neq 0) \wedge (x \& 22 = 0)$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x)?

Задание 16

Ниже записаны две рекурсивные функции F и G :

$$F(n) = n + 2, \text{ при } n \leq 2$$

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

$$G(n) = n + 1, \text{ при } n \leq 2$$

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

Вычислите значение выражения $\sqrt{G(4) + G(3)}$.

Задание 17

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится последовательность из 10000 натуральных чисел. Каждое число не превышает 10000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых различные остатки от деления на $d = 120$ и хотя бы одно из чисел делится на $p = 5$, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

Пример входных данных:

208

5

320

328

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

5 648

Задание 18

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее число отличалось от предыдущего не более чем на 5. Какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа? В ответе запишите только целую часть максимально возможной суммы. Исходная последовательность записана в виде одного столбца электронной таблицы.

Пример входных данных:

1,9
9,1
4,3
9,1
1,9
5,5

Для указанных входных данных ответом будет число 22.

Задание 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 79. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 79 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 69$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Ответьте на следующие вопросы:

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение S , при котором это возможно.

Задание 20

Укажите минимальное значение S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Задание 21

Найдите два значения S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание 22

Ниже на трёх языках программирования записана программа, которая получает натуральное число x , выполняет преобразования, а затем выводит число.

Укажите наибольшее десятичное число, при вводе которого сначала выведется 10, а потом 25.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var Q, R, x : integer; begin readln(x); Q = 1; R = 1; while x > 0 do begin Q = Q + 3; if (x mod 2) = 1 then R = R · (x mod 6); x := x div 6; end; writeln(Q); writeln(R); end.</pre>	<pre> x = int(input()) Q = 1 R = 1 while x > 0 : Q = Q + 3 if (x%2 == 1) : R = R · (x%6) x = x//6 print(Q) print(R)</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int Q, R, x; cin >> x; Q = 1; R = 1; while (x > 0){ Q = Q + 3; if (x%2 == 1){ R = R · (x%6); } x = x/6; } cout << Q << endl << R; }</pre>

Задание 23

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

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2
3. Умножь на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья увеличивает число в 3 раза.

Программа для исполнителя РазДваТри - это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 14 и при этом траектория вычислений содержит число 9?

Задание 24

Задание выполняется с помощью приложенного файла

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите символ, который чаще всего встречается в файле сразу после буквы Z.

Например, в тексте ZYYZWWZSZW после буквы Z два раза стоит W, один раз буквы – Y и S. Для этого текста ответом будет W.

Задание 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [591645; 592845], число, имеющее максимальное количество различных натуральных делителей, если таких чисел несколько — найдите минимальное из них. Выведите на экран количество делителей такого числа и само число.

Задание 26

Задание выполняется с помощью приложенного файла

Продавец предоставляет покупателю, делающему большую закупку, скидку по следующим правилам:

- на каждый второй товар стоимостью больше 70 рублей предоставляется скидка 30%;
- общая стоимость покупки со скидкой округляется вверх до целого числа рублей;
- порядок товаров в списке определяет продавец и делает это так, чтобы общая сумма скидки была наименьшей;

По известной стоимости каждого товара в покупке необходимо определить общую стоимость покупки с учётом скидки и стоимость самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидки

Входные данные

Первая строка входного файла содержит число N — общее количество купленных товаров. Каждая из последующих N строк содержит одно целое число — стоимость товара в рублях.

В ответе запишите два целых числа: сначала общую стоимость покупки с учётом скидки, затем стоимость самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидка.

Задание 27

Задание выполняется с помощью приложенного файла

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 8 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 A и файл B), 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:

5
4 9
2 13
18 11
72 41

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 124.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомого произведения 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.