

Чтобы открыть дополнительные материалы к варианту, скачайте архив на компьютер и переименуйте его, заменив расширение “zip1” на “zip”.

Задание 1.

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			14
B	4		7	5		
C	10	7		1		4
D		5	1		1	
E				1		5
F	14		4		5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Задание 2.

Логическая функция F задаётся выражением $a \wedge \neg b \vee (a \vee b) \wedge c \vee d$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d.

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

Задание 3.

В файле приведён фрагмент базы данных «Заказы» приведена информация о том, какие подарки попросили дети из разных стран у своего Деда Мороза. База данных состоит из четырех таблиц. Таблица «Дети» содержит записи о детях – ID, имя и страна проживания. Таблица «Дед Мороз» содержит информацию об именах Дедов Морозов и их ID. В таблице «Страна» приведена информация о том, в какой стране «работает» каждый Дед Мороз. В таблице «Заказы» - список подарков, которые попросил каждый ребенок.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько **наборов для сложных фокусов** должен купить **Шэн Дань Лаожэнь**. В ответе запишите только число.

Задание 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: О, К, Т, Я, Б, Р, Ь. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Кодовые слова для некоторых букв известны: К – 1010, Т – 100, Б – 0101, Р – 110, Ь – 001. Укажите минимальную возможную сумму длин кодов всех букв.

Задание 5.

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N.
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления полученной суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число N = 13. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N: 1101.
2. Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 11011.
3. Сумма цифр полученной записи 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 110110.
4. На экран выводится число 54.

Какое наименьшее число, большее 80, может появиться на экране в результате работы автомата?

Задание 6.

Сколько существует значений s, подаваемых на вход программе, при которых в результате работы программы на экран будет выведено значение 125?

Pascal	C++	Python
<pre>var n, s: integer; begin n := 1; readln(s); while s > n do begin s := s - 15; n := n * 5 end; write(n)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0; int n = 1; cin >> s; while (s > n) { s = s - 15; n = n * 5;</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s > n: s = s - 15 n = n * 5 print(n)</pre>

end.	<pre> } cout << n << endl; return 0; } </pre>	
------	--	--

Задание 7.

Автоматическая фотокамера делает фотографии высокого разрешения с палитрой, содержащей $2^{24}=16777216$ цветов. Средний размер фотографии составляет 12 Мбайт. Для хранения в базе данных фотографии преобразуют в формат с палитрой, содержащей $2^{16}=65536$ цветов. Другие преобразования и дополнительные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт составляет средний размер преобразованной фотографии?

Задание 8.

Миша составляет 6-буквенные коды из букв Б, А, Н, К, И, Р. Каждая допустимая гласная буква может входить в код не более одного раза. Сколько кодов может составить Миша?

Задание 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней, когда температура в 08:00 была ниже, чем средняя температура в этот день.

Задание 10.

В файле приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «что» (со строчной буквы) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Слова с частицами, такие как «что-нибудь», учитывать не нужно. В ответе укажите только число.

Задание 11.

Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 7 символов, каждый из которых может быть одной из 52 латинских букв(заглавной или строчной). Вторая часть кода содержит 4 символа, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 45 пользователях потребовалось 2385 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

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 символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

ПОКА нашлось(42) или нашлось(32)

ЕСЛИ нашлось(42)

ТО заменить(42, 51)

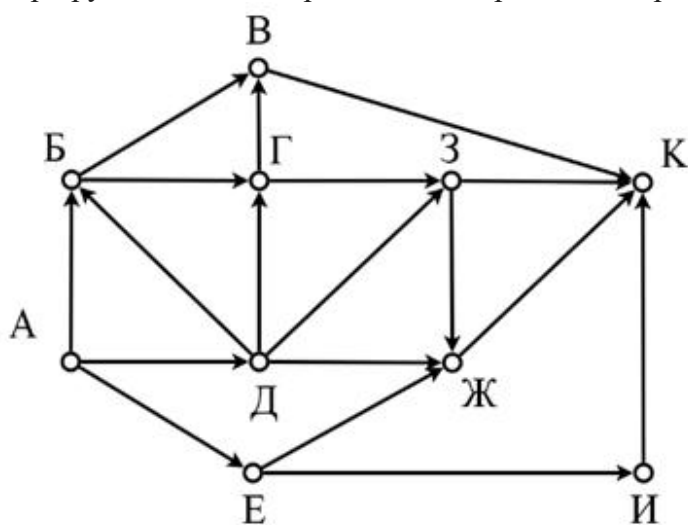
ИНАЧЕ заменить(32, 61)

КОНЕЦ ПОКА

На вход программе подана строка, содержащая только 20 двоек, 15 троек и 10 четверок. Порядок символов заранее неизвестен. Определите максимально возможную сумму всех цифр в конечной строке.

Задание 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. Сколько существует маршрутов из А в К, проходящих через Г и не проходящих через И?



Задание 14.

Значение арифметического выражения $103 \cdot 7^{103} - 5 \cdot 7^{57} + 98$ записали в системе счисления с основанием 7. Найдите сумму цифр получившегося числа и запишите её в ответе в десятичной системе счисления.

Задание 15.

Укажите наименьшее целое значение A , при котором выражение $(y - x < A) \vee (7x + 4y > 350) \vee (3y - 2x > 45)$ истинно для любых целых положительных значений x и y .

Задание 16.

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

$$F(0)=3$$

$$F(n)=F(n-1), \text{ при } 0 < n \leq 15$$

$$F(n)=2,5 \cdot F(n-3), \text{ при } 15 < n < 100$$

$$F(n)=3,3 \cdot F(n-2), \text{ при } n \geq 100$$

С какой цифры начинается дробная часть значения функции $F(100)$?

Задание 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Найдите числа, которые делятся на 4 или на 7 и не делятся на 13, 17, 21 и 23. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два числа через пробел: сначала количество, затем минимальное число.

Задание 18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($2 < N < 21$). В каждой клетке записано целое положительное число – количество монет. Исполнитель Сборщик имеет две команды ВПРАВО и ВВЕРХ, которые, соответственно, перемещают его на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. Проходя через клетку, Сборщик собирает все монеты, лежащие на ней. На поле существуют стены, обозначены жирной линией, через которые Сборщик проходить не может. Исполнитель начинает движение в левой нижней клетке и заканчивает в правой верхней. Какое максимальное и минимальное количество монет может собрать Сборщик, пройдя от начальной клетки до конечной?

Исходные данные записаны в файле в виде электронной таблице размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе укажите сначала максимальный, затем минимальный результат, который может быть получен исполнителем.

Условие для заданий 19-21.

За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 67$.

Задание 19.

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

Задание 20.

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

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания, через пробел.

Задание 21

Найдите значений S , при которых 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.

Задание 22.

Ниже на трёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число X , этот алгоритм печатает одно число. Укажите наименьшее число X , большее 80, при вводе которого алгоритм печатает число 17.

Паскаль	C++	Python
<pre> var x,s:integer; begin read(x); s := 0; while x>0 do begin s := s + x mod 9; x := x div 3; end; writeln(s); end.</pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, s = 0; cin >> x; s = 0; while (x > 0) { s = s + x % 9; x = x / 3; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	<pre> x = int(input()) s = 0 while x > 0: s = s + x % 9 x = x // 3 print(s)</pre>

Задание 23.

У исполнителя Калькулятор есть три команды, которым присвоены номера:

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

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 38, и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит чисел 10 и 11?

Задание 24.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 букв из набора A, B, C, D, E, F. Найдите максимальную длину подстроки, в которой ни одна тройка символов не записана два раза подряд. Например, в искомой подстроке не может быть фрагмента ABCABC.

Задание 25.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [7178551; 7178626], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, через пробел.

Задание 26.

Администратор написал скрипт для раскладки N архивов на K дисков, каждый объемом V. Алгоритм скрипта обрабатывает файлы в порядке убывания их размера. Если файл помещается на диск, то следующий по размеру файл стараются поместить на следующий диск. Если не помещается, то на следующий, и так по кругу. Если файл не поместился ни на один диск, то он откладывается в локальную папку. Укажите в ответе два числа: объем всех отложенных файлов и их количество.

Входные данные представлены в файле следующим образом. В первой строке входного файла записаны значения V (объем диска), K (количество дисков) и N (количество архивов). Каждая из следующих N строк содержит одно целое число – размер очередного архива.

Пример входного файла:

20 3 10

17

15

13

12

11

7

6

4

3

При таких входных данных ответ будет 31 и 4: в локальную папку отложены архивы размером 12, 11, 6 и 2.

Задание 27.

В файле записана последовательность натуральных чисел. Гарантируется, что все числа различны. Из этой последовательности нужно выбрать четыре числа, чтобы их сумма делилась на 6 и была наибольшей. Какую наибольшую сумму можно при этом получить?

Входные данные: Даны два входных файла, каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 10^5$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10^5 .

Пример входного файла:

6

6

4

13

11

10

8

Для указанных данных можно выбрать четвёрки 4, 13, 11, 8 (сумма 36) и 13, 11, 10, 8 (сумма 42). Наибольшая из сумм – 42. В ответе укажите два числа через пробел: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.