

### Задание 1

МС отправился в путешествие к стобальникам. Прилетев в Омск, ему нужно добраться до очередного села, где живет стобальник. Между населёнными пунктами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж построены дороги (если их можно так назвать) с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Направление дороги определяется от строки к столбцу, например, пересечение А и Б означает, что дорога идет от точки А к Б

	А						
А		4	7				
Б			2	7	8		
В					3	4	
Г							3
Д							4
Е							5
Ж							

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

Ответ: 13

### Задание 2

Логическая функция  $F$  задается выражением:

$$(\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \equiv (\bar{y} \vee z))$$

Ниже представлен фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки, при которых функция  $F$  истинна.

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

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

Ответ: xzy

### Задание 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» 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 первой декады июня 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	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

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

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	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 килограмм паштета из куриной печени было продано в магазинах Заречного района за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 24

#### Задание 4

Житель страны "МАШИНА" Егор Адиятов шифрует слова. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные латинские буквы. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: М – 001, N – 010, Р – 1000, Q – 1001, О – 111, R – 0110.

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

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

Ответ: 110

#### Задание 5

Автомат получает на вход пятизначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая, третья и пятая цифры, а также вторая и четвёртая цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 63179. Суммы:  $6 + 1 + 9 = 16$ ;  $3 + 7 = 10$ . Результат: 1016.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 621.

Ответ: 30969

#### Задание 6

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

C++	Python	Pascal
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s, k;     s = 0; k = 0;     while (s &lt;= 100) {         s = s + k;         k = k + 4;     }     cout &lt;&lt; s &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	<pre>s = 0 k = 0 while s &lt;= 100:     s += k     k += 4 print(k)</pre>	<pre>var k, s: integer; begin     s := 0;     k := 0;     while s &lt;= 100 do begin         s := s + k;         k := k + 4;     end;     write(s); end.</pre>

Ответ: 112

#### Задание 7

Настасья решила поработать фотографом, чтобы наконец уехать из Звенигорода. Для этого она взяла свою камеру и пошла фотографировать прохожих на улице. Ее камера делает снимки с разрешением 300 ppi и цветовой системой, содержащей  $2^{16} = 65\,536$  цветов. После прогулки, Настасья отсканировала полученные фотографии. Средний размер отсканированной фотографии составляет 4 Мбайт. В целях экономии Настенька решил перейти на разрешение 150 ppi и цветовую систему с уменьшенным количеством цветов. Средний размер фото, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 512 Кбайт. Определите количество цветов в палитре после оптимизации.

Ответ: 256

#### Задание 8

Максим Сергеевич составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы К, О, Т, П, Е, С. В этих словах гласные не могут стоять рядом с гласными, а согласные с согласными. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые Максим Сергеевич может написать?

Ответ: 1024

#### Задание 9

Электронная таблица содержит результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз за время наблюдений температура в 20:00 была ниже среднесуточной температуры того же дня.

Ответ: 28

#### Задание 10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «владелец» или «Владелец» (в любом числе и падеже) в тексте произведения А.С. Пушкина «Дубровский» (файл 10.docx). В ответе укажите только число.

Ответ: 3

#### Задание 11

МС регистрируется в геншине (спасите его душу...). При регистрации каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 20 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, Е, F, G, Н. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально

возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 12 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 35 таких же заблудших душах? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: 700

### Задание 12

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду Сместиться на  $(a, b)$  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(2, 3)$ , то команда Сместиться на  $(-5, 2)$  переместит Чертёжника в точку  $(-3, 5)$ .

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами  $n, a, b$  обозначены неизвестные числа, при этом  $n > 1$ ):

НАЧАЛО

ПОВТОРИ  $n$  РАЗ

Сместиться на  $(-24, -7)$

Сместиться на  $(a, b)$

Сместиться на  $(15, 23)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

Сместиться на  $(9, 16)$

КОНЕЦ

Укажите наименьшее возможное значение числа  $n$ , для которого найдутся такие значения чисел  $a$  и  $b$ , что Чертёжник, начав выполнение программы из точки с координатами  $(-18, 14)$ , после выполнения алгоритма окажется в точке  $(12, 15)$ .

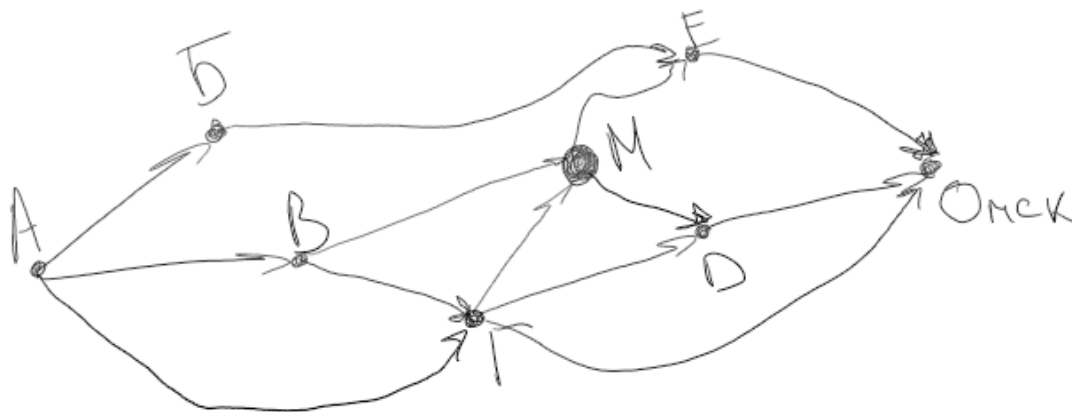
Ответ: 3

### Задание 13

МС очень хорошо рисует! Он решил нарисовать схему дорог и обозначить их буквами.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, показанном стрелкой ( ну или похожей на нее. МС старается...)

Сколько существует различных путей из города А в Омск?



Ответ: 11

### Задание 14

Сколько 2 содержится в троичной записи числа  $27^{1000} + 9^{100} - 13$ ?

Ответ: 198

### Задание 15

Укажите **наибольшее** целое значение  $A$ , при котором выражение

$$(x > A) \vee (y > A) \vee (2x + y \neq 48)$$

истинно для любых целых неотрицательных значений  $X$  и  $Y$ .

Ответ: 15

### Задание 16

Ниже на трех языках программирования записана рекурсивная функция (процедура)  $F$ .

Pascal	Python	C
<pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 2 then     begin       F(n - 1);       F(n div 2);     end; end.</pre>	<pre>def F(n):     if n &gt; 2:         F(n - 1)         F(n//2)     print(n)</pre>	<pre>void F(int n){     if (n &gt; 2){         F(n - 1);         F(n/2);     }     printf("%d", n); }</pre>

Что выведет программа при вызове  $F(4)$ ? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Ответ: 34

### Задание 17

В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар, в которых оба элемента меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, а их сумма оканчивается на 19. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 6 4519

### Задача 18

Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Ответ: 1276 719

### Задача 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два камня, добавить в кучу три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 17, 18 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 29$ .

Найдите значение  $S$ , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети?

Ответ: 14

### Задача 20

Для описанного условия в прошлой задаче найдите 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 7 12

### Задача 21

Для описанного условия в задаче 19 найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: 9

### Задача 22

Ниже на трёх языках программирования записана программа, которая считывает натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит одно число. Укажите наибольшее возможное значение  $x$ , при вводе которого программа выведет 5.

<i>Python</i>	<i>C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre> x = int(input()) L, M = 0, 0 while x &gt; 0:     M = M + x % 16     L = L + 1     x = x // 16 print(L + M) </pre>	<pre> int x, L, M; cin &gt;&gt; x; L = 0; M = 0; while (x &gt; 0) {     M = M + M % 16;     L = L + 1;     x = x / 16; } cout &lt;&lt; L + M; </pre>	<pre> var x, L, M : integer; begin     read(x);     L := 0; M := 0;     while x &gt; 0 do begin         M := M + M mod 16;         L := L + 1;         x := x div 16;     end;     writeln(L + M); end. </pre>

Ответ: 4096

### Задание 23

Исполнитель Пирожок преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 3

2. Прибавить 4

3. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 3, вторая — на 4, третья — удваивает число. Программа для исполнителя Пирожок — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 256 результатом является число 273 и при этом траектория вычислений не содержит числа 262 и 270? Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 10, 14, 17.

Ответ: 2

### Задание 24

Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

Необходимо найти строку, содержащую наибольшее количество букв В (если таких строк несколько, надо взять ту, которая находится в файле раньше), и определить, какая буква встречается в этой строке чаще всего. Если таких букв несколько, надо взять ту, которая позже стоит в алфавите.

Ответ: 666 В

### Задание 25

Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [2031; 14312], найдите числа, которые не содержат цифру 2, если записать их в системе счисления с основанием 11. Ответом будет максимум среди найденных чисел.

Ответ: 14312

### Задание 26

Системный администратор "Steam" раз в месяц создаёт архив пользовательских файлов. 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 можно сохранить в архиве, а также сумму максимального и минимального объёмов файлов пользователей в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного



числа пользователей (при нескольких вариантах одинакового максимального количества пользователей необходимо выбрать максимальную сумму).

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $N$  — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 5000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 200), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем сумму объёмов максимального и минимального файлов пользователей в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

```
160 5
40
80
30
70
50
```

При таких исходных данных мы можем сохранить максимум 3 пользователей. Это будут пользователи со следующим объемом данных: 80, 50 и 30. Сумма наибольшего и наименьшего будет равна  $80+30=110$ . Ответ: 3 110.

Ответ: 466 46

### Задача 27

По каналу связи передавались данные в виде последовательности положительных целых чисел. Количество чисел заранее неизвестно, но не менее двух, признаком конца данных считается число 0. Контрольное значение равно такому максимально возможному произведению двух чисел из переданного набора, которое делится на 7, но не делится на 49. Если такое произведение получить нельзя, контрольное значение считается равным 1.

Программа должна напечатать одно число — вычисленное контрольное значение, соответствующую условиям задачи.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). В каждой из  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
6
7
8
9
0
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
63
```

В ответе укажите два числа: сначала значение искомого произведения для файла А, затем для файла В

Ответ: 847280 994000