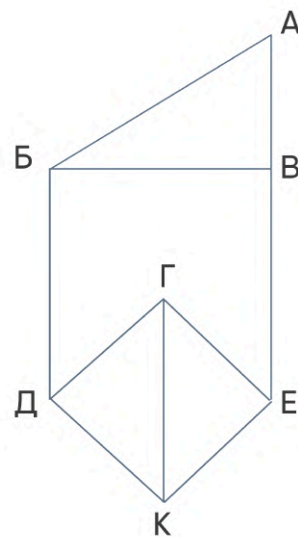


# Досрок 2025

## Задание 1

На рисунке схема дорог  $N$ -ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта  $B$  в пункт  $D$  и из пункта  $B$  в пункт  $E$ . В ответе запишите целое число.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1					7	8	9
п2			14		15		16
п3		14		13		12	
п4			13			11	
п5	7	15					10
п6	8		12	11			
п7	9	16			10		



## Задание 2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$ :

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

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

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

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

### Задание 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Бытовая химия» о поставках товара в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок антисептика для рук, имеющих в наличии в магазинах Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

### Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, Г, Е, И, М, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	11
Б	0010
Г	1011
Е	0011

Буква	Кодовое слово
И	
М	01
Р	000
Т	1010

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

## Задание 5

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1, а справа — 0. Например, для исходного числа  $100_2$  результатом будет являться число  $11000$ ;
  - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 11 и справа дописывается 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 52. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## Задание 6

Черепашка выполнила следующую программу:

**Направо 30 Повтори 3 [Направо 150 Вперёд 6 Направо 30 Вперёд 12]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, полученной при выполнении данной программы. Точки, расположенные на линии, не учитывать.

## Задание 7

Маша делает цветные фотографии на телефон, который сохраняет снимки с размером  $3840 \times 2160$  пикселей и разрешением 17 бит. После сохранения снимков в памяти телефона Маша отправляет фотографию через мессенджер, который сжимает снимок до размера  $1280 \times 720$  пикселей, каждый разрешением 5 бит. Какое количество Кбайт удастся сэкономить при отправке 120 фотографий? В ответе запишите целое число.

## Задание 8

Виктор составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Виктор использует 5-буквенные слова, в которых могут быть только буквы Д, Г, И, А, Ш, Э, причём слово не должно начинаться с гласной или заканчиваться согласной. Сколько различных кодовых слов может использовать Виктор,

## Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для чисел которых выполнены оба условия:

— в строке есть ровно одно число, которое повторяется трижды, и остальные числа без повторов;

— квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех неповторяющихся чисел строки.

В ответе запишите только число.



## Задание 10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается отдельное слово «не» со строчной буквы в тексте глав I, IV и VII второй части тома 2 романа Л.Н. Толстого «Война и мир».

В ответе укажите только число.

## Задание 11

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер длиной 261 символ. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

## Задание 12

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) ИЛИ нашлось (355) ИЛИ нашлось (555)

    ЕСЛИ нашлось (25)

        ТО заменить (25, 5)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (355)

        ТО заменить (355, 52)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (555)

        ТО заменить (555, 3)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 17.

## Задание 13

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 143.168.72.213 и сетевой маской 255.255.255.240.

Определите наибольший IP-адрес данной сети, который может быть присвоен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

## Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$78x79643_{19} + 25x43_{19} + 63x5_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра алфавита 19-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

## Задание 15

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(y + 2x < A) \vee (x > 30) \vee (y > 20)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

## Задание 16

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

$$F(n) = n, \text{ при } n < 11;$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \geq 11.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2021)$ ?

## Задание 17

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Все элементы последовательности различны и могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество троек последовательности, у которых старшие разряды чисел совпадают, хотя бы одно из чисел оканчивается на 7 и является трёхзначным числом, а модуль суммы троек меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 7. В ответе запишите количество найденных троек, затем модуль максимальной из сумм элементов таких троек.

## Задание 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных точек может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

## Задание 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 камня,
- уменьшить количество камней в куче в два раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 87.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший в куче 87 камней или меньше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $S > 88$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите минимальное значение  $S$ , когда Петя не может выиграть за один ход, но при этом Ваня может выиграть своим первым ходом при любой игре Пети.

## Задание 20

Для игры, описанной в задании 19, найдите два 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.

## Задание 21

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

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

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

## Задание 22

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса в B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1;2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

## Задание 23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера.

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

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 15, и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 13?

## Задание 24

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих десятичные цифры и заглавные буквы латинского алфавита.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись чётного числа в двенадцатеричной системе счисления. В этой записи отсутствуют незначащие (ведущие) нули.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

**Примечание.** Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

## Задание 25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, **большие** 1 125 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 7 и не равный ни самому числу, ни числу 7. В ответе запишите в первой строке таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце наименьший делитель для каждого из них, оканчивающийся цифрой 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

## Задание 26

В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки.

Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

### Входные данные.

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.