

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 2025-2026 УЧЕБНОМ ГОДУ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ

Максимальное время выполнения: **180 минут**

Максимальная сумма баллов: **100**

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	итого
10	10	10	10	10	10	10	15	15	100

Все ответы и программы необходимо вносить в проверяющую систему:

<https://official.contest.yandex.ru/contest/83502/enter>

Для решения заданий можно использовать любые программные средства, в том числе Калькулятор, электронные таблицы: MS Excel, LibreOffice Calc, среды программирования: Кумир, PascalABC, Free Pascal, Codeblocks, IDLE Python и др.

Задача 1. Количество информации

В некотором алфавите используются иероглифы, всего 60 иероглифов. Для формирования каждого иероглифа используются черты, 15 иероглифов состоят из 15 черт, 15 иероглифов – из 6 черт, для 10 иероглифов используется по 7 черт, для 20 иероглифов – по 18 черт. Известно, что сообщения, записанные с использованием этого алфавита используют все четыре вида иероглифов с равной вероятностью. Определите информационный объем сообщения (в битах), который несет в себе сообщение из K иероглифов.

Вопрос к задаче:

Каков будет информационный объем сообщений, длиной 40 и 321 иероглиф?

В ответ запишите два натуральных числа через пробел - размеры соответствующих информационных сообщений.

Задача 2. Черепаха

Из точки с координатами x_0, y_0 начинает ползти черепаха. Она ползет каждый раз в точку с координатами x_i, y_i по кратчайшему доступному пути. На каком расстоянии от точки старта она остановится?

На вход программе подаются сначала пара целых чисел, разделенных пробелом – начальное положение черепахи, затем с новой строки натуральное число – количество переходов черепахи, затем каждый раз на новой строке записаны координаты точек, в которые переползет черепаха, два целых числа, разделенные пробелом

На выходе программа должна напечатать одно натуральное число – расстояние до точки старта, округленное до ближайшего целого числа.

Пример ввода и вывода

Ввод	Вывод
0 0 3 5 5 -10 4 3 4	5

Вопрос к задаче:

Даны два набора входных данных а-б. Посчитайте по описанному алгоритму расстояние для каждого случая. В ответ запишите два натуральных числа через пробел - ответы на вопросы а-б.

а)

2 5

2

3 3

7 2

б)

-10 -10

5

1 1

2 2

4 6

-1 3

-1 -1

Задача 3. Пулинг в нейронных сетях

Пулинг (pooling) в нейросетях — это операция, которая уменьшает пространственные размеры входных данных (ширину и высоту).

Принцип работы пулинга:

Входные данные делятся на пересекающиеся области или окна. На каждую область применяется функция агрегации, чтобы получить одно значение.

Например:

- Мах-пулинг — выбирает максимальное значение из набора значений в конкретном регионе карты признаков. Например, если применяется мах-пулинг с окном 2×2 , то выход — наибольшее значение из каждого участка 2×2 входной карты признаков.
- Average-пулинг — вычисляет среднее значение пикселей в конкретном регионе. Каждый пиксель в новой матрице получает среднее значение пикселей из соответствующего окна входной матрицы.

Пример работы Мах-пулинга и Average-пулинга с окном 2×2 показан на рисунке.

Max Pooling

25	15	23	190
0	100	65	26
17	23	9	1
15	13	67	47

↓
2 x 2
pool size

100	190
23	67

Average Pooling

25	15	23	190
0	100	65	26
17	23	9	1
15	13	67	47

↓
2 x 2
pool size

35	76
17	31

На вход нейронной сети подается матрица (таблица чисел) размером 4x4. К ней применяется Max-пулинг с окном 2x2, к результату применяется Average-пулинг с окном 2x2. Результаты вычислений округляются до ближайшего целого. Найдите результат выполненных вычислений.

Пример ввода и вывода

Ввод				Вывод
218	123	74	126	178
112	100	123	82	
21	132	212	237	
36	102	214	125	

Вопрос к задаче:

Для матриц А-Б найдите результат вычислений, описанных в постановке задачи. В ответ выпишите два натуральных числа через пробел - результаты вычислений для заданий А-Б.

А)

179	157	94	168
84	74	137	189
179	56	219	44
219	232	227	125

Б)

3	158	78	13
86	143	236	8
97	168	67	107
78	162	163	146

Задача 4. Логика

Сколько целых чисел являются решением уравнения:

а) $(x \geq -3) \text{ И } (x < 5) \text{ И } (x \text{ — чётное})$

б) $(x \geq -5) \text{ И } (x < 0) \text{ ИЛИ } (|x| < 10) \text{ И } (x \text{ — нечётное})^*$

* Операция И имеет более высокий приоритет, чем ИЛИ

В ответ укажите три натуральных числа через пробел, ответы на вопросы а-б.

Задача 5. Исполнитель

У исполнителя Кузнечик две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 3

2. Прибавь 4

Первая из них уменьшает число на экране на 3, вторая увеличивает его на 4.

Исполнитель работает только с целыми числами. Какие различные числа можно получить из числа 2, если Кузнечик получит на вход последовательно 4 команды (не обязательно различных)? В ответ запишите все возможные уникальные числа в порядке возрастания через пробел.

Задача 6. Система счисления

В троичной системе счисления для записи чисел используются символы 0, 1, 2. Выпишите следующие числа в троичной системе счисления (в скобках дано основание системы счисления, в котором записано число):

- а) 22(10)
- б) 22(8)
- в) 22(16)
- г) 22(7)
- д) 100(3)

В ответ запишите полученные числа последовательно через пробел.

Задача 7. Спираль

Массив размером $N \times N$ заполнен последовательными натуральными числами, начиная с нуля, по спирали по часовой стрелке. Начинается заполнение массива с позиции (0,0) и выполняется по спирали, которая поворачивает каждый раз при достижении границы массива или при достижении границы уже заполненной области массива (см. рисунок).

0	1	2		0	1	2	3
7	8	3		11	12	13	4
6	5	4		10	15	14	5
				9	8	7	6

Вопрос к задаче:

- а) Какова сумма элементов 3 строки массива размером 5×5 ?
- б) Какой элемент стоит в позиции (6,1) в массиве размером 7×7 ?

!!! Нумерация строк и столбцов начинается с нуля!

В ответ выпишите два числа через пробел - ответы на вопросы а-б.

Задача 8. Доска в чехле

Жесткую прямоугольную доску размером $H \times W$ сантиметров и толщиной 2 см нужно упаковать в прямоугольный эластичный чехол размером $A \times B$ сантиметров. Коэффициент эластичности чехла составляет P процентов, то есть чехол может растягиваться на $P\%$, например, длина чехла в исходном состоянии 100 см, эластичность 23%, в растянутом состоянии может быть максимум $100 \text{ см} + 100 \text{ см} * 23\%/100\% = 100 \text{ см} + 23 \text{ см} = 123 \text{ см}$. Стороны чехла должны быть параллельны сторонам доски, доску можно поворачивать. Налезет ли чехол размером $A \times B$ на доску размером $H \times W$?

На вход программе подаются две пары чисел, разделенных пробелом, по одной паре чисел на строке – сначала размеры доски, потом размеры чехла и на новой строке коэффициент эластичности (натуральное число).

На выходе программа должна напечатать одно слово в нижнем регистре – yes или no, ответ на вопрос задачи.

Гарантируется, что все указанные размеры - это натуральные числа и не превосходят 100000, а растяжимость - натуральное число не больше 100000.

Указание: в решении задачи используйте ТОЛЬКО СТРОГИЕ неравенства.

Примеры ввода и вывода

Ввод	Вывод
10 20 9 18 70	yes
10 10 5 5 50	no

Вопрос к задаче: напишите программу на одном из языков программирования, реализующую решение этой задачи.

Задача 9. Снегоступы

Чтобы человек мог ходить по снегу, ему требуются снегоступы. Снегоступы существуют разных моделей и каждая из них рассчитана на человека определенного максимального веса (например: до 70 кг, до 120 кг и т.п.). На складе хранится K пар снегоступов, каждая из них предназначена для человека весом до k_i килограмм. Группа из M туристов собирается прогуляться по снегу и берет для этого снегоступы со склада, вес каждого участника группы m_i килограмм. Напишите программу, которая определяет, сможет ли вся группа подобрать себе снегоступы из имеющихся на складе. Программа должна напечатать всего одно слово в нижнем регистре: yes – если группа сможет выбрать снегоступы, no – если не сможет.

На вход программе подаются:

С новой строки натуральное число – количество пар снегоходов на складе.

С новой строки через пробел натуральные числа – максимальный вес человека для снегоступа.

С новой строки натуральное число – количество участников группы туристов.

С новой строки через пробел натуральные числа – вес туристов в килограммах.

Гарантируется, что $K \geq M$ и все числа натуральные и не превышают 1000.

Примеры ввода и вывода

Ввод	Вывод
5 20 40 60 40 50 7 40 60 40 50 30 40 20	no
3 90 120 70 3 105 65 65	yes

Вопрос к задаче: напишите программу на одном из языков программирования, реализующую решение этой задачи.