

Условия задач 9-11 класс

Войдите в тестирующую систему.

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады Калужская область. III. 2025-2026 (9-11 класс)

<https://official.contest.yandex.ru/contest/85933>

Нажмите на ссылку «Войти» в верхнем правом углу страницы (или на ссылку «Авторизоваться»).

Введите логин и пароль, указанные на листе, который выдан организаторами олимпиады.

После входа в систему будут доступны закладки: «Задачи», «Посылки», «Сообщения».

В первых трех задачах решением являются текстовые данные заданного формата. Эти данные можно получать разными способами, например, с использованием электронных таблиц или с помощью программы на любом языке программирования.

В последних трех задачах решением является программа, созданная на любом языке программирования. Баллы начисляются за каждый пройденный тест. Решение получает максимальное количество баллов в случае, когда все тесты будут пройдены.

Данные можно считывать с консоли или из текстового файла input.txt. Результат можно выводить на консоль или в текстовый файл output.txt.

Каждая строка во входных данных завершается символом конца строки. Последняя строка во входном файле пустая.

1. «Рекомендации читателям» (100 баллов)

Система рекомендаций книг онлайн-магазина работает следующим образом: клиенты делятся на три категории пользователей в зависимости от предпочитаемых жанров литературы:

Категория А – читатели научной фантастики,

Категория В – любители детективов,

Категория С – поклонники исторических романов.

Известно, что:

- Всего зарегистрировано 100 читателей.
- Читатели категории А составляют 40%.
- Читатели категории В составляют 30%.
- Читатели категории С составляют 20%.
- 5% читателей увлекаются сразу всеми тремя жанрами.
- Среди любителей научной фантастики 20% читают также исторические романы.
- Среди поклонников детективов 30% любят научную фантастику.
- Среди любителей исторических романов 30% увлекаются детективами.

Ответьте на следующие вопросы:

- 1) Сколько читателей принадлежат исключительно одной категории?
- 2) Сколько читателей входят хотя бы в две категории?
- 3) Сколько читателей не входят ни в одну категорию?

В ответе запишите три целых числа через пробел: первое число – ответ на первый вопрос, второе число – на второй и третье число – на третий. Если Вы не знаете ответ на какой-то вопрос, то введите на соответствующей позиции произвольное число.

Данная задача оценивается следующим образом:

За правильный ответ на первый вопрос начисляется 30 баллов, на второй и третий вопросы по 35 баллов.

Максимальное число попыток – 10.

2. «Мужчины и женщины» (100 баллов)

Компания занимается разработкой алгоритма распознавания лиц на фотографиях. Алгоритм тестируется на N фотографиях, среди которых u изображают мужчин, а остальные – женщин. Из всех фотографий алгоритм правильно распознал лица мужчин a раз, женщин – b раз. Компании нужно вычислить вероятность того, что случайно выбранная фотография была правильно классифицирована алгоритмом. Помогите составить нужную формулу.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные N , u , a , b (записанные английскими буквами), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «-»), умножения (обозначаются «*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2n$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной n неверная, нужно писать « $2 * n$ ».

Пример правильной формы записи ответа: $N / 2 + (a * b + u - 5) * 3$

Данная задача оценивается следующим образом:

Если записанная Вами формула возвращает правильное решение на всех данных, то Вы получите полный балл. Если по Вашей формуле верный ответ получается только для некоторых данных, то Вы получите частичный балл за решение.

3. «Рейтинг сотрудников» (100 баллов)

Компания-собрала статистические данные о сотрудниках отдела разработки. Данные находятся в файле **data.xlsx**, в котором каждая строка представляет отдельного сотрудника и содержит шесть чисел, характеризующих эффективность работы сотрудника за неделю:

- Первые четыре числа представляют показатели продуктивности сотрудника по четырем основным метрикам эффективности (шкала от 0 до 100);
- Последние два числа обозначают среднюю оценку руководителя и самооценку сотрудника соответственно.

Компании нужно выяснить количество и номер первого и последнего (по списку) сотрудников, оценки которых соответствуют нескольким критериям:

- Средний балл руководителя совпадает с самооценкой, а остальные четыре показателя продуктивности отличаются друг от друга.
- Оценка руководителя (и соответствующая ей самооценка) не ниже средней оценки остальных четырех показателей продуктивности.

Помогите компании определить количество и номера первого и последнего сотрудников, удовлетворяющих приведенным выше критериям. Номер сотрудника – это номер строки, в котором записаны данные о нем.

В ответе запишите три целых числа через пробел – количество сотрудников и номера первого и последнего сотрудников, которые удовлетворяют этим критериям.

Если Вы не знаете ответа на какой-то вопрос, то введите на соответствующей позиции произвольное число.

Данная задача оценивается следующим образом:

За правильный ответ на первый вопрос начисляется 30 баллов, на второй и третий вопросы – по 35 баллов.

Максимальное число попыток – 10.

4. «Медицинские рекомендации»(100 баллов)

Предположим, что сервис медицинских консультаций разработал дерево решений для рекомендаций пациентам на основании трех признаков:

- Возраст пациента (< 30 лет / ≥ 30 лет),
- Уровень физической активности (**low** / **moderate** / **high**)(низкая / умеренная / высокая),
- Индекс массы тела (**normal** / **overweight** / **obese**) (нормальный / избыточный / ожирение).

Рекомендуемый режим тренировки определяется правилами дерева решений.

Для пациентов моложе 30 лет:

- Пациенты с высоким уровнем активности получают рекомендацию заниматься интенсивнее (**increase**), если имеют избыточный вес или ожирение, или не изменять уровень активности (**normal**) в противном случае.
- Умеренно физически активные пациенты получают рекомендацию поддерживать физическую нагрузку (**normal**) при нормальном индексе массы тела или увеличить физическую нагрузку (**increase**) в противном случае.
- Малоподвижным пациентам рекомендуется повысить физическую активность вне зависимости от индекса массы тела (**increase**).

Для пациентов старше 30 лет:

- Очень активные пациенты получают рекомендацию снизить интенсивность тренировок (**lower**) при наличии ожирения и не менять нагрузку в противном случае (**normal**).
- Умеренно физически активные пациенты получают рекомендацию поддерживать физическую нагрузку (**normal**).
- Малоподвижным пациентам рекомендовано начать занятия спортом осторожно (**carefully**).

К сервису обратилось N пациентов. Необходимо каждому дать некоторую рекомендацию.

Входные данные

Первая строка содержит целое число N – количество пациентов ($1 \leq N \leq 1000$).

В следующих строках записаны N троек строк – информация о каждом пациенте.

В первой строке тройки записан возраст пациента.

Во второй строке тройки записана одна из строк «low», «moderate», «high» – уровень физической активности.

В третьей строке тройки записана одна из строк «normal», «overweight», «obese» – индекс массы тела.

Выходные данные

Вывести N строк, в каждой из которых одна из рекомендаций пациенту: «increase», «normal», «lower», «carefully».

Пример

result_in00.txt	result_out00.txt
2	normal
29	carefully
high	
normal	
35	
low	
obese	

5. «Создание нейронной сети» (100 баллов)

Команды разработчиков создают рекуррентную нейронную сеть для обработки последовательных данных (например, текста или временных рядов). Одной из ключевых особенностей сети является операция умножения матриц. Допустим, разработчик реализует простой слой нейронов, состоящий из M узлов, и сеть обрабатывает последовательность входных сигналов длиной N элемента.

Пусть входной сигнал представляется вектором x длины N :

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix}$$

Нейроны связаны с каждым элементом сигнала через веса, представленные матрицей W :

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1N} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{M1} & w_{M2} & \dots & w_{MN} \end{bmatrix}$$

Каждый элемент выходного вектора y получается путем скалярного произведения строки матрицы W на вектор входа x . Например, первый элемент выхода y_1 формируется как:

$$y_1 = w_{11} \cdot x_1 + w_{12} \cdot x_2 + \dots + w_{1N} \cdot x_N$$

Вычислите выходной вектор y , полученный на выходе слоя нейронов после умножения матрицы W на входной вектор x

Входные данные

В первой строке даны целые числа M , N – количество узлов нейронной сети и количество входных сигналов ($1 \leq M, N \leq 100$).

В следующих M строках записано через пробел по N целых чисел w_{ij} – элементы матрицы W ($0 \leq w_{ij} \leq 1$).

В последних N строках записаны N чисел x_i – элементы входного сигнала ($0 \leq x_i \leq 100$).

Выходные данные

В единственной строке записаны M целых чисел через пробел – элементы вектора y .

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 4	4 6 10
1 0 1 0	
0 1 0 1	
1 1 1 1	
1	
2	
3	
4	

6. «Логистика доставки» (100 баллов)

Предприятие занимается производством бытовой техники. Чтобы оптимизировать логистику доставки товаров клиентам, инженеры предприятия решили внедрить новую систему автоматизации складских операций. Основная цель системы – эффективно распределять товары по зонам склада в зависимости от местоположения заказов клиентов.

Имеются данные о заказах клиентов, представленные в виде координат их местонахождения на карте города (координаты – широта и долгота). Каждая точка на плоскости соответствует одному заказу клиента.

Необходимо распределить заказы по логистическим зонам таким образом, чтобы максимальное расстояние между соседними клиентами внутри зоны было **не более пяти километров**. Расстояние между двумя точками рассчитывается как

$$d((x_1, y_1), (x_2, y_2)) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Определите, на какое минимальное количество зон (кластеров) можно разбить заказы. А также посчитайте количество заказов в каждой зоне (каждый кластер — отдельная зона). Каждую точку (заказ) нужно отнести к какому-либо кластеру.

Между любыми двумя точками внутри одного кластера расстояние не должно превышать 5 единиц.

Входные данные

В первой строке записано целое число N – количество точек ($1 \leq N \leq 1000$).

В следующих N строках записано по два целых числа x_i, y_i через пробел – координаты точек ($0 \leq x_i, y_i \leq 10000$).

Выходные данные

В первой строке записано целое число K – количество кластеров.

Во второй строке записаны K целых чисел через пробел – количество точек в каждом кластере. Порядок вывода чисел не важен.

Пример

Входные данные	Выходные данные
12	4
1 2	1 5 2 4
11 11	
13 14	
10 11	
11 12	
12 13	
20 21	
21 22	
31 33	
30 31	
21 32	
32 33	

Пояснения к примеру

Количество кластеров – четыре.

Первая точка образует один кластер, точки под номерами 2, 3, 4, 5, 6 образуют второй кластер, точки под номерами 7 и 8 образуют третий кластер, и точки с номерами 9, 10, 11, 12 образуют четвертый кластер.