

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»
(ФГБОУ ВО «РГРТУ», РГРТУ)

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ РГРТУ
ПО ИНФОРМАТИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ 2024**

Логин _____

Город _____

Класс 10 _____

Номер компьютера _____

Папка с решениями D:\Olimp_2024\Логин _____

Рязань 2024

Задача 1. Системы счисления

Дана система неравенств:

$$\begin{cases} 113_5 + 5_6 * m_{10} \leq 96_{13} \\ 2A1_m - 430_7 \geq 600_8 \end{cases}$$

Найдите такое максимальное целое положительное m_{10} , чтобы оно было решением этой системы неравенств и содержало в двоичной записи нечетное число единиц.

В ответе запишите целое число в четверичной системе счисления.

Решение:

Ответ: _____

Задача 2. Кодирование информации

Матвей решил сделать подарок своей возлюбленной и заказать 3D куб с их совместными фотографиями. Известно, что размер изображения $N \times N$ пикселей в стандартной цветовой палитре (16.7 млн цветов). Каждый пиксель кодируется с помощью одинакового количества бит, и для каждого 8 бит цвета добавляется один контрольный бит четности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. К итоговому 3D кубу, в котором фотографии располагаются только с внешней стороны, дописывается информация о заголовке и дополнительная информация, суммарно занимающая 40 Кбайт.

Однако в типографии Матвею выделили ограниченный объем файла для 3D куба – 180 Мбит. Пришлось уменьшить полученный файл, чтобы изображение можно было сохранить в отведенный для хранения объем информации. Объем оригинального 3D куба с дополнительной информацией больше сжатого на 37%.

Определите максимальный размер стороны N у фотографии, который Матвей помещает на одну грань куба.

В ответе запишите целое число.

Решение:

Ответ: _____

Задача 3. Теория графов

Дан неориентированный взвешенный граф (рисунок 1), причем, некоторые веса неизвестны, но установлено, что в данном графе можно проложить не менее двух вариантов кратчайшего пути от вершины X_1 до вершины X_9 . Найдите неизвестные веса ребер, в предположении, что ребро с неизвестным весом входит в состав соответствующего варианта кратчайшего пути.

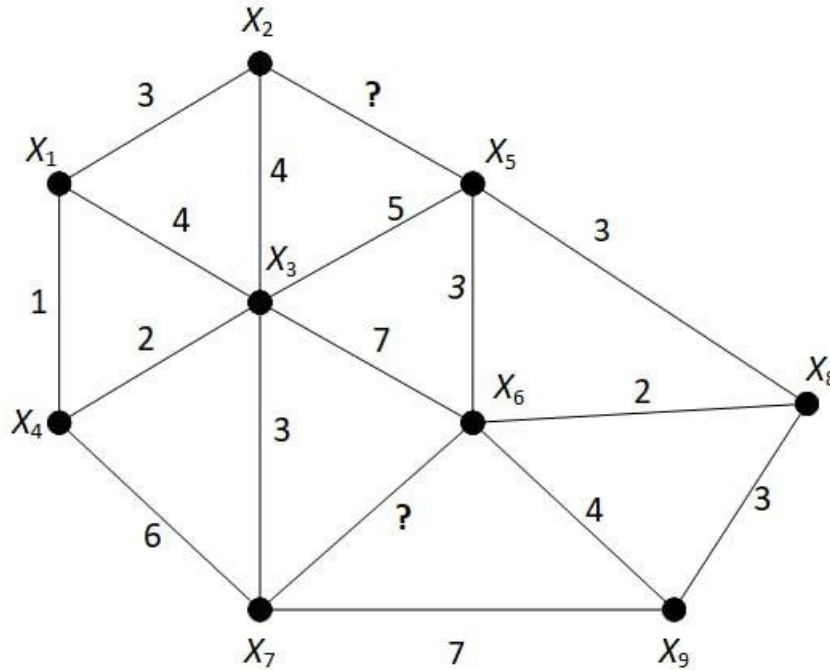


Рисунок 1 – Граф

В ответе запишите найденные веса последовательно через пробел в порядке возрастания.

Решение:

Ответ: _____

Задача 4. Основы алгебры логики

Найдите какую поразрядную операцию необходимо указать в заданном выражении:

$$x \text{ ? } 46 = 209 \wedge x.$$

При указанных ограничениях:

$$191 < x < 239$$

Вычислите выражение и укажите в ответе результат в десятичной системе счисления:

$$101 \text{ ? } 105 =$$

В ответе укажите целое число в десятичной системе счисления.

Решение:

Ответ: _____

Задача 5. Технологии обработки информации в электронных таблицах

При выпуске нового автомобиля отдел качества должен протестировать систему автономного экстренного торможения, которая должна автоматически снизить скорость при опасном сближении с любым объектом по траектории движения, тем самым увеличив между автомобилем и объектом расстояние. При проведении экспериментов устанавливались 5 контрольных точек, соответствующих расстоянию от сенсора на автомобиле до объекта. Задача исследования – посчитать количество успешных срабатываний системы автономного экстренного торможения. Успешным срабатыванием системы считается эксперимент, в котором значения пяти контрольных точек расстояния сначала строго убывают, а затем строго возрастают. Все результаты экспериментов записаны в электронную таблицу, где одной строке соответствует ровно один эксперимент.

Например, последовательность расстояний 10 5 2 20 30 считается успешным срабатыванием системы. Последовательности 10 2 5 20 30 и 10 8 4 1 15 тоже считаются успешным срабатыванием системы, а 1 2 3 4 5 – считается проваленным экспериментом.

Сколько успешных срабатываний системы произошло за все проведенные эксперименты?

Примечание: Файл с исходными данными «Исходные данные.xlsx» находится в папке D:\Olimp_2024.

В ответе укажите целое число.

Решение:

Ответ: _____

Задача 6. Алгоритмизация и программирование. Сокращение дроби

При подготовке к ЕГЭ Ирина решила проверить себя при решении задач с дробями. Для этого она решила разработать программу, позволяющую произвести максимально возможное сокращение дроби. В качестве входных данных Ирина передает два целочисленных параметра, представляющих числитель и знаменатель дроби. Результатом работы программы являются 2 целых числа, представляющих собой числитель и знаменатель максимально сокращенной дроби.

Запрещено использовать стандартные функции выбранного языка программирования, полностью решающие задачу.

Входные данные

Первая строка входа содержит целое положительное число, соответствующая числителю.

Вторая строка входа содержит целое положительное число, соответствующая знаменателю.

Выходные данные

Первая строка вывода содержит целое положительное число, соответствующая числителю максимально сокращенной дроби.

Вторая строка вывода содержит целое положительное число, соответствующая знаменателю максимально сокращенной дроби.

Пример

<i>Входные данные</i>	<i>Выходные данные</i>
6	2
63	21

Задача 7. Алгоритмизация и программирование. Последовательность

Ангелине пришла в голову мысль, что в любой случайной последовательности целых чисел может содержаться арифметическая прогрессия. Для проверки она решила реализовать программу, которая позволит найти в заданном массиве целых чисел самую длинную последовательность, которая является арифметической прогрессией.

При этом Ангелина определила ограничения:

- шаг арифметической прогрессии может быть любым целым числом;
- арифметической прогрессией не может считаться последовательность, содержащая менее 3-х значений;
- если в последовательности несколько арифметических прогрессий одинаково максимальной длины, выводить первую из них.

На вход программы Ангелина передает размер исходного массива и его значения, задаваемые как целые числа.

Результатом работы программы является последовательность чисел, являющейся самой длинной арифметической прогрессией в заданном массиве.

Запрещено использовать стандартные функции выбранного языка программирования, полностью решающие задачу.

Входные данные

Первая строка входа содержит размер массива N ($1 \leq N \leq 100$).

Вторая строка входа содержит значения массива, состоящего из целых чисел.

Выходные данные

Строка, содержащая арифметическую прогрессию из наибольшего количества элементов, расположенных через пробел, или 0, если арифметической прогрессии нет.

Пример

<i>Входные данные</i>	<i>Выходные данные</i>
8 2 3 4 5 3 1 -1 -3	5 3 1 -1 -3

Задача 8. Алгоритмизация и программирование. Лексемы

На уроке алгебры Александр задумался над объемом математических выражений, которые задает учитель, и решил выяснить, из каких частей они состоят. Для этого он решил разбить выражение на отдельные операторы, числа и скобки. Такие подстроки исходной строки называются лексемами.

Учитель всегда использует следующие операторы: «*», «/», «^», «-» и «+», а также скобки: «(», «)». Кроме того, в математических выражениях используются как целые, так и дробные числа, в которых дробная часть отделяется точкой. Любая непрерывная последовательность цифр воспринимается как одна числовая лексема.

На вход программы Александр передает строку, содержащую математическое выражение. При этом операторы, числа и скобки могут быть разделены неопределенным количеством пробелом или не быть разделены совсем. Предполагается, что Александр всегда вводит математическое выражение, состоящее только из операторов, чисел и скобок.

Результатом выполнения программы является список уникальных лексем, входящих в исходное математическое выражение. Список лексем выводится в порядке нахождения каждой лексемы через пробел. К лексемам относятся операторы, скобки и числа.

Запрещено использовать стандартные функции выбранного языка программирования, полностью решающие задачу.

Входные данные

Строка, состоящая из цифр, операторов и скобок. Математическое выражение может содержать следующий набор символов: «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «.», «(», «)», «*», «/», «^», «-» и «+».

Выходные данные

Список уникальных лексем в порядке их первого появления в строке, указанных через пробел.

Пример

<i>Входные данные</i>	<i>Выходные данные</i>
(5+4)	(5 + 4)
4 +4 + 6.1	4 + 6.1

Решение (дополнительный лист):

Решение (дополнительный лист):