

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 2019-2020 УЧЕБНОМ ГОДУ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ

Максимальное время выполнения: 180 минут

Максимальная сумма баллов: 100

Теоретические задания (5 задач - максимум 50 баллов)

Для каждой задачи необходимо кроме ответа написать решение с пояснениями, почему этот ответ правильный, т.е. обосновать ответ на задачу. Ответ без пояснения не засчитывается!

Задача 1. (10 баллов)

При раскопках на Марсе был обнаружен и расшифрован следующий текст:

«Марсиане отправили на Землю 13 кораблей. На каждом корабле было по 20 автономных роботов. Ровно половина кораблей разбилась, а все остальные выполнили миссию и вернулись обратно. Все роботы на вернувшихся кораблях были исправны и ровно $\frac{1}{5}$ часть их, а именно 39 роботов, отправилась в составе Первой дружественной экспедиции к Земле».

Определите, возможно ли, что марсиане использовали для счета позиционную систему счисления. Если да, то укажите основание P этой системы счисления.

Задача 2. (10 баллов)

Вычислите значение выражения, считая, что абсолютно все числа в нем заданы в троичной системе счисления.

$$((102+12)/21-1)*101$$

Ответ дайте в двоичной системе счисления.

Задача 3. (10 баллов)

Даша, Аня и Маша представили свои проекты универсального языка и заняли первые три места на конкурсе. Известно, что:

- III место занял язык, в алфавите которого меньше всего символов;
- Даша использовала в алфавите своего языка в 4 раза больше символов, чем Маша в алфавите своего;
- если использовать алфавитный подход к измерению информации, то 100-символьное сообщение на языке, занявшем II место, несет на 50 байт информации меньше, чем 100-символьное сообщение на языке Ани.

Определите, какое место заняла каждая из девочек.

Задача 4. (10 баллов)

Обратная польская запись арифметического выражения получается из привычного вида по правилу: сначала идут числовые значения (операнды), а затем знак операции, которая применяется к этим числам. Например:

1 2 + означает $1+2$

1 2 / означает $1/2$

1 2 * означает $1*2$

1 - 2 означает $1 - 2$

Результат операции подставляется вместо этих двух операндов и операции над ними.

Дана обратная польская запись некоторого арифметического выражения, операндами в котором являются натуральные числа из промежутка [1;9]:

4 2 3 + * 5 6 * 7 8 / 4 / + - 1 -

Запишите формулу в привычном виде и вычислите выражение.

Задача 5. (10 баллов)

В результате реформы системы транспорта в городе были введены новые билеты на метро на 1, 5, 10, 15 и 20 поездок.

В таблице ниже приведена стоимость билетов:

Количество поездок	Цена билета
1	35
5	130
10	170
15	240
20	300

Мише нужно совершить за месяц 44 поездки. Какие билеты и в каком количестве ему нужно приобрести для этого? Он может купить билетов на большее число поездок, если это будет выгоднее.

В ответе запишите пять чисел через пробел: количество билетов на 1, 5, 10, 15, 20 поездок, которое должен купить Миша. Например, ответ "3 0 1 0 2" означает, что Миша должен купить 3 билета на 1 поездку, 1 билет на 10 поездок и 2 билета на 20 поездок.

Задачи на алгоритмизацию и программирование (3 задачи - максимум 50 баллов)

Необходимо написать алгоритм в виде блок-схемы или программу на языке высокого уровня в соответствующей среде разработки: Кумир, PascalABC, FreePascal, Codebloks, Python. Задания выполняются на компьютере, где формируется отдельный файл с номером задания.

Задача 1. Автомобильные номера (15 баллов)

Никита работает на автостоянке. В его обязанности входит запись номеров въезжающих машин. Это довольно скучное занятие и поэтому Никита решил оптимизировать этот процесс. Он хочет, чтобы компьютер обрабатывал изображение с камеры перед въездом в автостоянку и записывал номера. Никита уже написал софт, который обнаруживает на изображении последовательности из шести символов; осталось только проверять, является ли данная последовательность номером. Но из-за того, что Никита постоянно отвлекается на запись номеров, он просит вас о помощи.

Автомобильный номер – строка из шести символов. Первый символ – заглавная латинская буква, далее следует 3 цифры, и после – две заглавные латинские буквы. Например, строка "P142EQ" является номером. Вам будет дана строка, состоящая из шести символов, необходимо ответить, является ли строка автомобильным номером.

Формат входных данных:

В единственной строке находится строка из шести символов, состоящая из цифр и заглавных латинских букв.

Формат выходных данных:

Если строка является автомобильным номером, то необходимо вывести "Yes", в ином случае – "No" без кавычек.

Задача 2. Квадраты (15 баллов)

На уроке труда всем раздали по прямоугольнику со сторонами размером A и B (целые, $1 \leq A, B \leq 2^{31} - 1$). Мальчик Сеня очень любит резать прямоугольники с особым цинизмом, и когда учитель предлагает всем вырезать из прямоугольника квадраты, то Сеня поступает весьма хитроумно. Он одним разрезом, параллельным стороне прямоугольника, отсекает от прямоугольника квадрат со стороной, равной наименьшей стороне прямоугольника и продолжает проделывать эту же процедуру с оставшейся после разреза частью. Если часть оказывается квадратом, то Сеня успокаивается и принимается считать получившиеся квадраты. Сколько же он нарежет квадратов?

Пример входных данных

1 2

Пример выходных данных

2

Задача 3. Кладискатель (20 баллов)

На рабочем поле для исполнителя Робот найдите все места, где зарыты клады с золотом. Со временем золото стало радиоактивным и излучает количество радиации, равное весу золотых монет в кг. Определите (закрасьте) местоположения и вес всех найденных кладов.

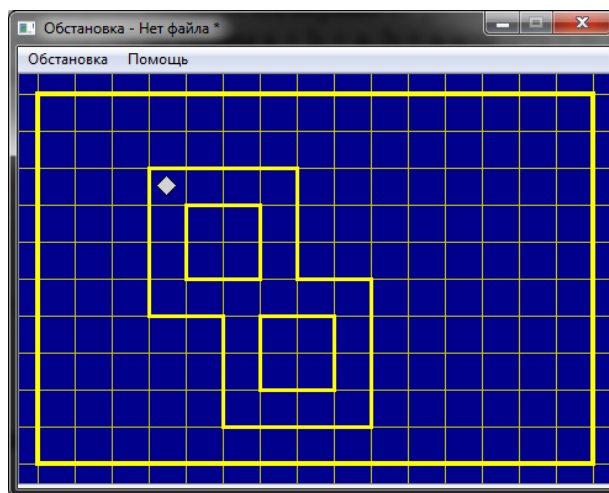


Рис. plan1.fil

Примечание: для решения этой задачи требуется разместить в папке файл обстановки plan1.fil.