

ЗАДАНИЯ ОЧНОГО ТУРА
Всероссийской Толстовской олимпиады школьников
(профиль – «Информатика»)
(2024-2025 г.)

Время на выполнение заданий – 90 мин.

Работа состоит из 10 заданий.

Максимальное количество баллов – 100.

Задача 1. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Вася, Петя и Коля учатся использовать настраиваемые метрономы. Вася настроил свой метроном на 5 минут и щелчок раз в 5 секунд, Петя настроил свой на 3 минуты и щелчок раз в 2 секунды, а Коля — на 4 минуты с щелчком в 3 секунды.

Сколько щелчков будет слышно, если метрономы Васи, Пети и Коли будут запущены одновременно, при условии что щелчки от разных метрономов по времени занимают меньше полсекунды, а одновременные щелчки от разных метрономов считаются одним прозвучавшим щелчком.

Примечание. Первый щелчок метронома Васи будет на 5 секунде, Пети и Коли на 2 и 3 секундах соответственно.

Задача 2. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Вася любит собирать трамвайные билетки с шестизначными номерами, однако ему не нравятся номера, состоящие только из тех цифр, что при переворачивании билетика могут запутать: это цифры 0, 1, 6, 8, 9. Такие билетки Вася считает неправильными. Так, билет 101811 - неправильный, потому что состоит только из цифр, которые могут запутать. Номер 102811 - уже правильный, так как в нем есть цифра 2, не входящая в указанный выше перечень.

Однако, если номер заканчивается на 0, то Вася уже не путается и не считает билетик с таким номером неправильным, так билетик 101810 — правильный.

Помогите Васе посчитать, сколько неправильных билетиков может быть среди билетиков с шестизначным номером.

Задача 3. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Петя начал заниматься трюками. Его любимым трюком является раскручивание тарелок на шесте. После усердных тренировок Петя научился раскручивать тарелку за 2 секунды вне зависимости крутилась тарелка до этого или нет, раскрутки при этом хватает 20 секунд. На то чтобы перейти или пройти мимо тарелки Петя тратит 1 секунду. Определите, сколько всего одновременно может крутить Петя на постоянной основе тарелок, чтобы ни одна из них не остановилась и не упала с шеста.

Задача 4. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Дана система уравнений, неизвестными в которой являются основания двух позиционных систем счисления X и Y :

$$\begin{cases} 0, (34)_X + 0, (13)_Y = 1 \\ 2 * 101_X - 102_Y = 1 \end{cases}$$

где левая часть первого уравнения представляет собой сумму двух периодических дробей. Выберите значение X , и значение Y , удовлетворяющие этой системе уравнений.

Задача 5. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Упростите логическое выражение

$$((A \wedge B) \vee \neg A) \rightarrow (\neg A \vee B)$$

Задача 6. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Петя решил построить генератор случайных последовательностей символов. Генератор состоит из трех источников символов, общего буфера и таймера. Таймер отсчитывает секунды, начиная с 1. Источник 1 каждую секунду записывает в буфер один символ, по кругу выбирая символы из набора {A, B, C}. Источник 2 каждую секунду, кратную 2, записывает в буфер один символ A. Источник 3 каждую секунду, кратную 3, записывает в буфер один символ, по кругу выбирая символы из набора {A, B}. Если в некоторую секунду несколько источников должны записать в буфер свои символы, они всегда делают это по порядку возрастания их номеров.

Вот результаты работы генератора на первых 6 секундах:

1. A

2. ABA

3. ABACA

4. ABACAAA

5. ABACAAAB

6. ABACAAABCSAB

Петя настолько уверен в надежности своего генератора, что, сформировав в буфере строку из N символов, решил записать её в память как последовательность двоичных кодов отдельных символов, используя для кода каждого символа одинаковое минимально возможное количество бит. Вася проанализировал работу генератора Пети и убедился, что он не такой уж надежный. Вася увидел, что длина строки Пети N кратна трем, и разбил строку в буфере на тройки идущих подряд символов, начиная с начала строки. Он посчитал, сколько всего различных троек символов встречается в строке, и решил записать в память строку в виде последовательности двоичных кодов троек символов, используя для кода каждой тройки одинаковое, минимально возможное количество бит. Вася обнаружил, что ему потребовалось для записи в память строки на 40 бит меньше, чем Пете. Определите и запишите в ответ длину строки N.

Задача 7. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

Школьный алгоритмический язык

нц для i от 0 до 10

A[i] := i + 1

нц для i от 1 до 10

A[i] := A[i-1]

кц

Как изменяются элементы этого массива?

Задача 8. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Все трехзначные числа записали по порядку друг за другом без разделителей. Вот начало

получившейся цепочки «100101102103...». Определить, какая цифра стоит в этой цепочке под номером 1645.

Задача 9. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Про код от кодового замка известно, что он представляет собой самое маленькое натуральное число, которое делится на N и имеет сумму цифр, равную N .

Найдите соответствующий код при $N = 30$.

Задача 10. (Максимальный балл за выполнение задания – 10).

Дана последовательность чисел: 2, 6, 15, 31, ...

Какое будет следующее число?