

Университетская гимназия (школа-интернат) МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа и демонстрационный вариант вступительного испытания по
ИНФОРМАТИКЕ – 2025 г.
10 класс, профиль «Программирование»
2 этап

Программа вступительного испытания по информатике

Наименование темы	Содержание темы
Тема 1. Позиционные системы счисления	Представление чисел и арифметические действия в системах счисления с основаниями 2,3, ..., 64.
Тема 2. Элементы теории множеств	Множества и их различные подмножества, круги Эйлера, комбинаторные задачи.
Тема 3. Структуры данных	Списки, деревья, графы; базовые понятия и алгоритмы перебора.
Тема 4. Игры и стратегии	Динамический перебор. Дерево игры. Симметричные стратегии.
Тема 5. Программирование	Линейные алгоритмы, ветвление, циклы; реализация базовых однопроходных алгоритмов; одномерные массивы, перестановка элементов, линейный бинарный и тернарный поиски. Комфортное владение одним из языков высокоуровневого программирования.

Демонстрационный вариант вступительного испытания по информатике

1. На вход исполнителя подается натуральное число N . Исполнитель строит по нему новое число R следующим образом.
- Строится двоичная запись числа N .
 - Складываются все цифры полученной двоичной записи. Если сумма получилась нечетной, справа к двоичной записи дописываются две единицы, иначе две единицы дописываются слева.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Найти наименьшее натуральное число N , для которого результат работы автомата будет больше, чем 204_7 . Ответ записать в троичной системе счисления.

Ответ: 122_3

2. Студенты Петя и Вася пришли сдавать экзамен к профессору. Каждому студенту нужно вытянуть один из двух пронумерованных билетов, чтобы начать готовиться к сдаче экзамена. На первом билете карандашом профессор написал «Другой билет простой», на втором билете написал «Это не простой билет, другой билет простой». Студенты знают, что по четным дням профессор всех обманывает, а по нечетным всегда говорит и пишет правду. Проблема в том, что студенты забыли, какой сегодня день. Дайте ответ на вопрос «Где находится простой билет?». Ответ должен быть строго обоснован с помощью алгебры логики.

Ответ: Простых билетов нет.

3. Дана клетчатая доска $1 \times N$. В крайних клетках стоят шашки. В игру играют два игрока и ходят по очереди. В свой ход игрок может передвинуть шашку на одну или две клетки по направлению к шашке противника. Выигрывает тот, кто сделал последний ход. Шашки не могут перепрыгивать друг через друга. Найти зависимость того, кто побеждает при оптимальной игре от числа N . Ответ должен быть строго обоснован.

Ответ: Если N даёт остаток 2 при делении на 3, побеждает 2 игрок, иначе 1 игрок.

4. Сколько существует четырехзначных четных чисел, у которых только нечетные цифры могут повторяться.

Ответ: 2901.

5. Дано описание алгоритма на русском языке. Требуется написать его на одном из языков

Университетская гимназия (школа-интернат) МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа и демонстрационный вариант вступительного испытания по
ИНФОРМАТИКЕ – 2025 г.
10 класс, профиль «Программирование»
2 этап

программирования. По натуральному числу N записанному в десятичной системе счисления строятся два числа A , B . Число A – это сумма цифр, стоящих на четных позициях, число B – это сумма цифр, стоящих на нечетных позициях. Если разность чисел A и B делится на 11, тогда алгоритм выводит на экран “Число N делится на 11” иначе алгоритм выводит на экран “Число N не делится на 11”.

6. Даны 6 вещественных переменных $A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2$, которые описывают два уравнения прямых $l_1: A_1x + B_1y + C_1 = 0$ и $l_2: A_2x + B_2y + C_2 = 0$. (x, y) – это координаты точек, лежащих на прямых. Требуется написать программу, которая выведет на экран:

- c. “intersect” если прямые пересекаются
- d. “parallel” если прямые параллельны и не совпадают
- e. “same” если прямые совпадают
- f. “error” если, одно из уравнение не задает множество точек, лежащих на прямой

7. Написать полноценную программу решающую следующую задачу. С клавиатуры вводится натуральное число N и затем массив из N чисел по модулю меньших чем 10^9 . Про числа в массиве известно, что они сначала возрастают, а с некоторого момента убывают. Требуется вывести через пробел значение и позицию максимального элемента массива. На полный балл засчитывается решение с асимптотической сложностью $O(\log N)$.

Input:

7

-1 2 4 3 2 0 -10

Output:

4 2