

**ИНФОРМАТИКА  
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ  
10 КЛАСС**

Общее количество баллов 100. Решение первой задачи оценивается Жюри из 10 баллов, пятой задачи из 30 баллов и из 30 баллов остальных.

**ВАРИАНТ 1**

1. Бельчонок нашел следующее уравнение  $10201_x = 676$ . Существует ли такой  $x$ , для которого система имеет решение. Ответ обосновать.

**Решение.**

$$\begin{aligned}x^4 + x^2 + 1 &= 676 \\(x^2 + 1)^2 &= 676 \\x^2 + 1 &= \pm 26\end{aligned}$$

Корень -26 не подходит, т.к. надо будет извлекать еще один квадратный корень.

$$x^2 = 25$$

$x=5$ , т.к. не бывает системы счисления с отрицательным основанием

**Ответ: 5.**

2. У Бельчонка есть печати с изображением желудя, клубники, малины и шишки. Так для этих печатей есть чернила трех разных цветов. Бельчонок хочет при помощи этих печатей нанести на все книги в своей библиотеке отметки из пяти изображений. Какое максимальное количество книг он может так отметить (отметки не должны повторяться)? Ответ обосновать.

**Решение.** Можно считать, что у нас есть  $4 \cdot 3 = 12$  разных печатей. Задача состоит в пятикратном выборе с возвращением из девяти печатей. Т.е.  $A_{12}^5 = 12^5 = 248832$

**Ответ: 248832.**

3. Бельчонок и Совенок играют в следующую игру: перед ними шахматная доска с целочисленными координатами по обеим осям (то есть положение фигуры обозначается парой целых чисел, например (0,0)), на которой стоит фигура. Изначально фигура стоит в клетке (3,2), за один ход игроки могут либо увеличить одну из координат в три раза либо передвинуть фигуру на одну клетку вправо или вверх. Выигрывает игрок, после хода, которого сумма координат становится не менее 32. Кто победит при безошибочной игре, если Бельчонок ходит первым? Каким должен быть его первый ход? Ответ обосновать.

**Решение.** Выигрышная стратегия есть у бельчонка. Он может первым ходом привести фигуру на клетку (9,2). Отсюда Совенку нельзя двигать фигуру по первой координате, т.к. если он сдвинет на один или, тем более, утроит координату – у бельчонка следующий ход будет победным (положения (10,2) и (27, 2)). Поэтому логично начать передвигать по второй координате, причем увеличивать втрое так же нельзя (из положения (9, 6) Бельчонок выиграет следующим же ходом). Остается только двигать по одной клетке. Причем с положения (9,5) выигрывает тот, кто ходит, умножая 9 на 3 и получая сумму 32. А до этого положения всего 3 хода, причем первый – Совенка. То есть победит Бельчонок.

4. Бельчонок и его друзья придумали свой собственный язык со своим алфавитом. Устав своей компании они написали на 128 страницах, содержащих по 256 символов. Определить какое максимальное количество символов в алфавите языка, если устав занимает 24 КБайта памяти.

**Решение.**

Всего  $128 \cdot 256 = 32768$  символов.  $24 \cdot 1024 \cdot 8 = 196608$  бит памяти. Каждый символ шифруется  $\frac{196608}{32768} = 6$  бит. Максимально возможен алфавит из 64 символов

**Ответ: 64.**

**5.** Бельчонок написал пять натуральных чисел и сказал Совенку следующим выписать число, равное последней цифре в сумме написанных. И каждое следующее написанное число должно равняться последней цифре суммы пяти предыдущих. Написать программу, которая по заданным первым числам и числу  $n$  находит  $n$ -тый член такой последовательности.

**Решение.**

```
#include <iostream>

using namespace std;

int func(int a[], int n)
{
    if (n < 5)
        return a[n];
    else
        return (func(a, n - 1) + func(a, n - 2) + func(a, n - 3) + func(a, n - 4) + func(a, n - 5)) % 10;
}

int main()
{
    int a[5];
    for (int i = 0; i < 5; i++)
        cin >> a[i];

    int n;
    cin >> n;

    cout << func (a, n - 1);

    return 0;
}
```

## ВАРИАНТ 2

1. Известно, что число  $35700_x = 64$ . Существует ли такой  $x$ , для которого система имеет решение. Ответ обосновать.

**Решение.**

$$3x^4 + 5x^3 + 7x^2 = 64$$

Так же на  $X$  наложено условие:  $x \geq 8$  так как в числе содержится цифра 7.

Но если подставить 8 в уравнение получится:  $3 * 8^4 + 5 * 8^3 + 7 * 8^2 > 64$

И со всеми остальными основаниями левая часть будет получаться еще больше. А значит это уравнение не имеет корней.

**Ответ:** Такой системы счисления нет.

2. У Бельчонка есть печати с изображением желудя, клубники и шишки. Так для этих печатей есть чернила пяти разных цветов. Бельчонок хочет при помощи этих печатей нанести на все книги в своей библиотеке отметки из четырех изображений. Какое максимальное количество книг он может так отметить (отметки не должны повторяться)? Ответ обосновать.

**Решение.** Можно считать, что у нас есть 15 разных печатей. Задача состоит в четырехкратном выборе с возвращением из 15 печатей. Т.е.  $\overline{A_{15}^4} = 15^4 = 50625$ .

**Ответ:** 50625.

3. Бельчонок и Совенок играют в следующую игру: перед ними шахматная доска с целочисленными координатами по обеим осям (то есть положение фигуры обозначается парой целых чисел, например (0,0)). Изначально фигура стоит в клетке (5,3), за один ход игроки могут либо увеличить одну из координат в три раза либо передвинуть ее на одну клетку. Выигрывает игрок, после хода, которого сумма координат становится не менее 73. Кто победит при безошибочной игре, если Бельчонок ходит первым? Каким должен быть его первый ход? Ответ обосновать.

**Решение.**

В данной таблице приведены варианты ходов игроков. Буквами «в» в ней отмечены клетки, начиная с которых игрок выигрывает, а буквой «п» та позиция, начиная ходить с которой игрок проигрывает. Идея заполнения таблицы состоит в том, что она заполняется с конца. Изначально буквами «в» отмечены те клетки, сумма координат которых не меньше 73. Те клетки сумма координат, которых меньше чем 73, но с которых можно за один ход дойти в ту клетку, в которой уже написана «в» является проигрышной и помечается «п1» и так далее. Таким образом получается, что тот кто начинает ходить с клетки (5,3) не выигрывает при правильной игре обоих игроков.

[illegible]

4. Бельчонок и его друзья придумали свой собственный язык со своим алфавитом. Книгу про особенности собственного языка они написали на 64 страницах, содержащих по 128 символов. Определить какое максимальное количество символов в алфавите языка, если устав имеет объем 12КБайт.

**Решение.**

$64 \cdot 128 = 8192$  символов в книге.  $12 \cdot 1024 \cdot 8 = 98304$  бит памяти. Памяти на один символ  $\frac{98304}{8192} = 12$  бит. Максимально возможно символов  $2^{12} = 4096$ .

**Ответ:** 4096.

5. Бельчонок написал три числа и сказал Совенку следующим выписать число, равное последней цифре в сумме трех написанных. И каждое следующее написанное число должно равняться последней цифре трех последних. Написать программу, которая по заданным первым числам и числу  $n$  находит  $n$ -тый член такой последовательности.

**Решение.**

```
#include <iostream>
using namespace std;

int func(int a[], int n)
{
    if (n < 3)
        return a[n];
    else
        return (func(a, n - 1) + func(a, n - 2) + func(a, n - 3)) % 10;
}

int main()
{
    int a[3];
    for (int i = 0; i < 3; i++)
        cin >> a[i];

    int n;
    cin >> n;

    cout << func(a, n - 1);

    return 0;
}
```