



**РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС ШКОЛЬНИКОВ
ЧЕЛЯБИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОКРУГА
ПО МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ И
КРИПТОГРАФИИ**

2020 г.

ОЧНЫЙ ТУР

11 класс

Максимальное количество баллов - 23

1. Известны длины всех шести сторон тетраэдра $ABCD$. Найдите косинус угла между прямыми AB и CD . (2 балла)

ОТВЕТ: $\cos \alpha = \frac{BC^2 + AD^2 - AC^2 - BD^2}{2 \cdot AB \cdot DC}$.

2. Найдите число решений уравнения $\cos(\cos(\cos(\cos x))) = \sin(\sin(\sin(\sin x)))$. (5 балла)

ОТВЕТ: Корней нет.

3. Секретное здание ЦРУ обнесено забором в виде семиугольника, в каждой вершине которого находится смотровая вышка. Каждая из семи сторон ограждения обзревается пулеметчиками, находящимися в вершинах этого ограждения. Какое наименьшее число пулеметчиков необходимо разместить на смотровых вышках, чтобы каждая сторона обзревалась не менее чем семью пулеметчиками? (4 балла)

ОТВЕТ: 25 пулеметчиков.

4. Чтобы проще было запомнить пин-код на сотовом телефоне, состоящий из двух натуральных чисел a и b , Сноуден придумал подсказку: a и b должны удовлетворять равенству $\text{НОК}(a, b) - \text{НОД}(a, b) = \frac{ab}{5}$. Здесь $\text{НОК}(a, b)$ – это наименьшее общее кратное чисел a и b , $\text{НОД}(a, b)$ – это наибольший общий делитель чисел a и b . Найдите пин-код Сноудена. (4 балла)

ОТВЕТ: $a = 20, b = 4$ или $a = 4, b = 20$.

5. Аркадий записал числа от 1 до 1000 в ряд без пробелов и иных разделителей. Аркадий – робот, и, естественно, он записал все числа в двоичной форме. Вот начало этого ряда 11011100101110111.... Затем Аркадий перевёл полученное число в систему счисления с основанием 32. Сколько цифр в этом числе? (3 балла)

ОТВЕТ: 1798 цифр.

6. (5 баллов) Перед праздниками Василий Петрович наводил порядок в своей квартире и решил разобрать домашнюю аптечку, выкинуть препараты, срок годности которых уже истёк. Но препаратов много и одному ему не

справиться. Напишите программу, которая поможет Василию Петровичу с уборкой.

Программа может быть написана на любом языке программирования. Крайне желательно соблюдение отступов от начала строки в нужных частях программы.

Входные данные:

В первой строке программа получает на вход два натуральных числа, записанных через пробел – месяц и год, в которые Василий Петрович наводит порядок. Во второй строке входных данных указано одно натуральное число N (<10000) – количество препаратов в аптечке Василия Петровича. В следующих N строках будет записан срок годности каждого препарата, это два натуральных числа – месяц и год, в которые препарат станет просроченным (данные вводятся через пробел без точек и иных разделителей).

Заметьте, что если на товаре указан срок до 10.2021 и сейчас 10.2021, то товар уже просрочен.

Гарантируется, что все вводимые даты корректны и лежат в промежутке от января 1970 года до декабря 2100.

Выходные данные:

В первой строке программа должна вывести количество препаратов с истёкшим сроком годности.

Во второй строке должны быть выведены через пробел номера этих препаратов (т. е. номера тех строк входных данных, которые содержали информацию о просроченных препаратах).

В третьей строке программа должна вывести максимальную просрочку препарата в месяцах. При этом, если сейчас 10.2021, то для препарата со сроком годности до 10.2021 просрочка может составлять от одного дня до одного месяца, для упрощения будем считать, такой препарат просроченным на 1 месяц, соответственно, препарат со сроком годности до 9.2021 просроченным на 2 месяца и т.д.

Гарантируется, что среди препаратов Василя Петровича найдётся как минимум один просроченный.

Пример:

Ввод:	Вывод:
12 2019	3
5	1 3 5
7 2019	28
12 2020	
9 2017	
8 2100	
12 2019	

*Пояснение к примеру: максимальная просрочка обнаружена у препарата в третьей строчке, она составляет $12 - 9 + 1 + (2019 - 2017) * 12 = 28$ месяцев.*

ОТВЕТ:

Пример кода на языке Python:

```
mt, yt = map(int, input().split())
n = int(input())
a = []
mx = 0
for i in range(1, n + 1):
    m, y = map(int, input().split())
    if y < yt or y == yt and m <= mt:
        a.append(i)
        if mx < mt - m + 1 + (yt - y) * 12:
            mx = mt - m + 1 + (yt - y) * 12
print(len(a))
for x in a:
    print(x, end= ' ')
print()
print(mx)
```