

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Часть 1

Задача 1 Вариант 1

Родственники решили сделать фотографию в день рождения одного из членов семьи. Две бабушки, четыре тётки, трое братьев встали в одну линию, причем рядом оказались представители одного поколения. Сколько существует вариантов расположения родственников относительно друг друга, если место именинника среди них можно считать произвольным.

Ответ:

1728

Пример решения:

$$4! * 2! * 3! * 3! = 1728$$

Задача 1 Вариант 2

Родственники решили сделать фотографию в день рождения одного из членов семьи. Двое дедушек, четыре тётки, четыре сестры встали в одну линию, причем рядом оказались представители одного поколения. Сколько существует вариантов расположения родственников относительно друг друга, если место именинника среди них можно считать произвольным.

Ответ:

6912

Пример решения:

$$2! * 4! * 4! * 3! = 6912$$

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Задача 2 Вариант 1

В офисе Алексей Иванович отсканировал документы, чтобы поработать с ними дома. Однако файлы не поместились на флешке. Он решил разобраться, почему так произошло. В настройках сканера он узнал, что разрешение сканирования составляет 300 ppi (pixels per inch) и переводится в дюймы, что цветовая палитра равна 2^{24} и что при сканировании в каждый документ вставляется колонтитул размером 6 Кбайт. Рассчитайте, сколько отсканированных документов поместится на флешке Алексея Ивановича, если каждый документ имеет размер в 4x7 дюйма, а флеш-память составляет 640 Мбайт.

Ответ:

88

Пример решения:

Одно изображение содержит $4 * 7 * 300 * 300 = 2520000$ пикселя. Из количества цветов палитры видно, что один пиксель весит 24 бита. Получаем: $2520000 * 24 / (8 * 1024) = 7382,8125$ Кбайт – вес одного изображения без заголовка. Добавляем вес заголовка, и переводим в МБайты. Получаем: $(7382,8125 + 6) / 1024 = 7,21563720$ Наконец, делим размер памяти на получившийся результат. Получим приблизительно 88,7. В ответ пишем 88, поскольку нельзя записать не целое число изображений.

Задача 2 Вариант 2

В офисе Алексей Иванович отсканировал документы, чтобы поработать с ними дома. Однако файлы не поместились на флешке. Он решил разобраться, почему так произошло. В настройках сканера он узнал, что разрешение сканирования составляет 600 ppi (pixels per inch) и переводится в дюймы, что цветовая палитра равна 2^{24} и что при сканировании в каждый документ вставляется колонтитул размером 8 Кбайт. Рассчитайте, сколько отсканированных документов поместится на флешке Алексея Ивановича, если каждый документ имеет размер в 4x5 дюйма, а флеш-память составляет 760 Мбайт.

Ответ:

36

Пример решения:

Одно изображение содержит $4 * 5 * 600 * 600 = 7200000$ пикселя. Из количества цветов палитры видно, что один пиксель весит 24 бита. Получаем: $7200000 * 24 / (8 * 1024) = 21093,75$ Кбайт – вес одного изображения без заголовка. Добавляем вес заголовка, и переводим в МБайты. Получаем: $(21093,75 + 8) / 1024 = 20,607177734375$ Наконец, делим размер памяти на получившийся результат. Получим приблизительно 36,9. В ответ пишем 36, поскольку нельзя записать не целое число изображений.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Задача 3 Вариант 1

Дано уравнение:

$x \cdot 1418_{13} + 1 \cdot 037_{14} = 2 \cdot 209_{19}$, где переменная x обозначает случайную цифру от 0 до 9.

Определите самое меньшее значение x , при котором равенство будет верным.

Ответ:

9

Пример решения

```
def trans_to_10(x, num): # перевод числа x из системы счисления num в 10-ную систему
    string = x[::-1]
    result = 0
    for i in range(len(string)):
        result += int(string[i]) * (num ** (i))
    return result

for x in range(0, 10):
    a = str(x) + '1418'
    b = '1' + str(x) + '037'
    c = '2' + str(x) + '209'
    if (trans_to_10(a, 13) + trans_to_10(b, 14)) == trans_to_10(c, 19):
        print(x)
        break
```

Пример решения

Достаточно поочередно подставлять вместо x цифры 1, 2, 3, 4...и.т.д. и переводить результат в 10-ную систему счисления, пока не получится верное равенство.

В итоге подставив значение $x = 9$, получим:

$$91418_{13} = 9 \cdot 13^4 + 1 \cdot 13^3 + 4 \cdot 13^2 + 1 \cdot 13^1 + 8 \cdot 13^0 = 259943$$

$$19037_{14} = 1 \cdot 14^4 + 9 \cdot 14^3 + 0 \cdot 14^2 + 3 \cdot 14^1 + 7 \cdot 14^0 = 63161$$

$$29209_{19} = 1 \cdot 19^4 + 9 \cdot 19^3 + 0 \cdot 19^2 + 3 \cdot 19^1 + 7 \cdot 19^0 = 323104$$

Сложив 259943 и 63161, получаем 323104, что дает верное равенство.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Задача 3 Вариант 2

Дано уравнение:

$19x61_{12} + 3393x_{17} = 60x05_{15}$ где переменная x обозначает случайную цифру от 0 до 9.

Определите самое меньшее значение x , при котором равенство будет верным.

Ответ:

7

Пример решения:

```
def trans_to_10(x, num): # перевод числа x из системы счисления num в 10-ную систему
    string = x[::-1]
    result = 0
    for i in range(len(string)):
        result += int(string[i]) * (num ** (i))
    return result

for x in range(0, 10):
    a = '19' + str(x) + '61'
    b = '3393' + str(x)
    c = '60' + str(x) + '05'
    if (trans_to_10(a, 12) + trans_to_10(b, 17)) == trans_to_10(c, 15):
        print(x)
        break
```

Пример решения:

Достаточно поочередно подставлять вместо x цифры 1, 2, 3, 4...и.т.д. и переводить результат в 10-ную систему счисления, пока не получится верное равенство.

В итоге подставив значение $x = 7$, получим:

$$19761_{12} = 1 \cdot 12^4 + 9 \cdot 12^3 + 7 \cdot 12^2 + 6 \cdot 12^1 + 1 \cdot 12^0 = 37369$$

$$33937_{17} = 3 \cdot 17^4 + 3 \cdot 17^3 + 9 \cdot 17^2 + 3 \cdot 17^1 + 7 \cdot 17^0 = 267961$$

$$60705_{15} = 6 \cdot 15^4 + 0 \cdot 15^3 + 7 \cdot 15^2 + 0 \cdot 15^1 + 5 \cdot 15^0 = 305330$$

Сложив числа 37369 и 267961, получаем 305330, что дает нам верное равенство.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Часть 2

Задача 1 Максимальная сумма последовательных элементов массива

Для заданного массива целых чисел найдите максимально возможную сумму некоторых его k последовательных элементов

Входные данные

На вход подаются два параметра:

1. последовательность максимальной длиной 20 чисел не превышающих 10^5 через пробел
2. целочисленное количество последовательных элементов не превышающее 10^2

Выходные данные

На выход ваша программа должна выдать число – максимальная сумма.

Примеры

Входные данные

1 2 3 4 5
2

Выходные данные

9

Пример решения:

```
def solution(a, k):
    max_sum = sum(a[:k])
    prev_sum = max_sum

    for i in range(k, len(a)):
        prev_sum = prev_sum - a[i - k] + a[i]
        max_sum = max(max_sum, prev_sum)

    return max_sum

a = list(map(int, input().split()))
k = int(input())
print(solution(a,k))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Задача 2 Строго возрастающая последовательность

Капитан баскетбольной команды Майкл получил в свое распоряжение команду. Он не знает никого лично, но знает в каком порядке стоят участники команды и их порядковый номер. Майклу разрешено убрать из команды одного человека, если это обеспечит строго возрастающий порядок номеров участников. Только в этом случае Майкл может взять команду на игру. Если, убрав одного человека, не получается обеспечить такой порядок, Майкл с командой на игру не попадут. Помогите Майклу разобраться, возможно ли сделать это с его командой?

Входные данные

На вход подаются последовательность максимальной длиной 20 чисел не превышающих 10^5 через пробел.

Выходные данные

Результатом работы программы должно быть одно слово **true** или **false**.

Примеры

Входные данные

1 2 4 3 4

Выходные данные

True

Примечание

Последовательность x_0, x_1, \dots, x_n считается строго возрастающей, если $x_0 < x_1 \dots < x_n$.

Пример решения:

```
def solution(sequence):
    dropped = False
    last = prev = min(sequence) - 1
    for elm in sequence:
        if elm <= last:
            if dropped:
                return "false"
            else:
                dropped = True
                if elm <= prev:
                    prev = last
                elif elm >= prev:
                    prev = last = elm
        else:
            prev, last = last, elm
    return "true"

a = list(map(int, input().split()))
print(solution(a))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
10 КЛАСС**

Задача 3 Выращиваем растение

Уход за растением может быть тяжелой работой, но, поскольку вы регулярно ухаживаете за ним, у вас есть растение, которое стабильно растет. Каждый день его высота увеличивается на фиксированную величину, представленную целым числом **upSpeed**. Но из-за недостатка солнечного света растение каждую ночь уменьшается в высоту на величину, представленную **downSpeed**.

Поскольку вы вырастили растение из семени, изначально оно началось на высоте **0**. Вам задано целое число **desiredHeight**, и ваша задача состоит в том, чтобы найти, за сколько дней растение достигнет этой высоты.

Входные данные

На вход подаются три параметра:

1. upSpeed - целочисленное значение не превышающее 10^3
2. downSpeed- целочисленное значение не превышающее 10^3
3. desiredHeight- целочисленное значение не превышающее 10^3

Выходные данные

На выход ваша программа должна выдать одно целое число – количество дней

Примеры

Входные данные

7
5
10

Выходные данные

3

Пример решения:

```
def solution(upSpeed, downSpeed, desiredHeight):
    h = 0
    day = 1
    while h <= desiredHeight:
        h += upSpeed
        if(h >= desiredHeight):
            return day
        h -= downSpeed
        day += 1

a = int(input())
b = int(input())
c = int(input())

print(solution(a,b,c))
```