

# МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 2023-2024 УЧЕБНОМ ГОДУ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ

*Максимальное время выполнения: 180 минут (общее время на выполнение  
теоретических и практических заданий)*

*Максимальная сумма баллов: 100*

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	итого
5	8	10	10	10	12	15	15	15	100

Все ответы и программы необходимо вносить в проверяющую систему:

**<https://official.contest.yandex.ru/contest/XXXX/enter>**

**(здесь XXXX - номер конкурса)**

Для решения заданий можно использовать любые программные средства, в том числе Калькулятор, среды программирования: Кумир, PascalABC, Free Pascal, Codeblocks, Python и др.; электронные таблицы MS Office Excel или Open Office Calc и др.

## **1. Система счисления (5 баллов)**

**Критерии оценивания:** за каждый неверный ответ - минус 1 балл.

Известно, что все современные компьютеры используют двоичную систему счисления. Но некоторые исследователи считают, что компьютеры на троичной, четверичной и других системах счисления будут работать быстрее.

Вычислительная компания XYZ закупила новые экспериментальные компьютеры, но её сотрудники не знают, в какой системе счисления новые компьютеры выдают результаты их вычислений.

Помогите им определить их результаты в традиционной десятичной системе, если известно, что последовательность цифр N, которую выдает экспериментальный компьютер, записана в минимально возможной для этого системе счисления.

Вот эти числа:

1203

796

6452

10101101

3274

30693

13042

202121

71856

1531

**Формат вывода:** в каждой новой строке вывести через пробел соответствующую систему счисления и десятичное число.

*Решение:*

$$N = 1203_4 = 99$$

$$N = 796_{10} = 796$$

$$N = 6452_7 = 2291$$

$$N = 10101101_2 = 173$$

$$N = 3274_8 = 1724$$

$$N = 30693_{10} = 30693$$

$$N = 13042_5 = 1022$$

$$N = 202121_3 = 556$$

$$N = 71856_9 = 47355$$

$$N = 1531_6 = 415$$

*Ответ:*

4 99

10 796

7 2291

2 173

8 1724

10 30694

5 1022

3 556

9 47355

6 415

## 2. Кодирование, шифр (8 баллов)

**Критерии оценивания:** за каждое неверное соответствие - минус 2 балла.

Трехзначное число шифруется по алгоритму:

- 1) Первая цифра - это количество повторений для оставшихся двух, например: из 335 получим 353535.
- 2) Первая цифра из нового числа остаётся без изменений, далее две цифры суммируются и записывается сумма после первой цифры справа; далее следующие три цифры суммируются и сумма приписывается справа к новому числу; и т.д. по четыре, пять, шесть цифр. Таким образом из 353535 получим 3813. Если осталось цифр меньше, то их суммируем все и сумму записываем справа.

Даны четыре зашифрованных по этому алгоритму числа. Выяснить для каждого из них, какое число было закодировано. Так, если бы число было

3813, то ответом будет 335, а если 3814, то ответом будет -1, т.к. нет такого числа, из которого можно получить предложенный шифр.

Вот эти числа:

0244

917253417

2244

4914

**Формат вывода:** в каждой новой строке вывести полученное число или -1, если такого числа нельзя восстановить.

*Ответы:*

502

698

-1

345

### 3. Логика, круги Эйлера (10 баллов)

**Критерии оценивания:** за неверный ответ - 0 баллов.

Во дворе стоят машины. Некоторые из них — москвичи, а остальные — жигули. Некоторые из машин красные, а остальные белые. Некоторые из машин новые, а остальные — старые. Известно, что красных москвичей — 3, новых москвичей — 4, а новых красных машин — 5. При этом старых белых москвичей — 2, а старых красных москвичей вообще ни одного. Сколько во дворе старых красных жигулей, если всего машин 21, старых белых жигулей — 6, а новых белых жигулей столько же, сколько новых красных москвичей?

**Формат вывода:** вывести одно число - ответ на задачу.

*Решение:*

москвичи				жигули			
6				15			
красные		белые		красные		белые	
3		3		6		9	
новые	старые	новые	старые	новые	старые	новые	старые
3	0	1	2	2	4	3	6

*Ответ:* 4

#### 4. Таблица с монетами (10 баллов)

**Критерии оценивания:** за каждое неверное соответствие - минус 2 балла.

Робот на клетчатом поле 5x5 собирает монеты, переходя с правого верхнего угла в левый нижний, включая первую и последнюю клетку, по алгоритму: если число кратно 5, то забираем монеты в кошелек, иначе - оставляем остаток деления на 5, а остальные монеты забираем. Например, при 10 - Робот заберет все монеты, а при 9 - заберет 5 и оставит 4.

Робот двигается строго **влево** или **вниз** на одну клетку.

2	41	49	64	34
58	59	66	53	18
9	90	98	37	91
19	28	15	72	53
45	95	1	23	77

Необходимо определить маршрут, который позволит ему собрать как можно больше монет. Последней строкой укажите набранную сумму монет.

**Формат вывода:** с каждой новой строки вывести команду Робота: вниз или влево (строчными буквами). В последней строке вывести получившееся число - наибольшее количество монет, которое сможет собрать Робот.

*Решение:*

Перепишем числа без остатка:

0	40	45	60	30
55	55	65	50	15
5	90	95	35	90
15	25	15	70	50
45	95	0	20	75

Далее из правого верхнего в левый нижний угол рассчитываем по формуле

путь:

175	175	135	90	30
315	260	205	140	45
395	390	300	175	135
430	415	315	255	185
555	510	315	280	260

*Ответ:*

ВЛЕВО

ВНИЗ

ВЛЕВО

ВНИЗ

ВЛЕВО

ВНИЗ

ВНИЗ

ВЛЕВО

555

### **5. Исправленная таблица (10 баллов)**

**Критерии оценивания:** за каждое неверное соответствие - минус 2 балла.

В таблице Покемоны\_1.xls представлена следующая информация о 800 покемонах:

- #: номер по порядку.
- Name: Имя каждого покемона.
- Type 1: у каждого покемона есть тип, который определяет слабость/сопротивление атакам.
- Type 2: некоторые покемоны относятся к двойному типу.
- Total: сумма всех характеристик, которые идут после этого, общее руководство по тому, насколько силен покемон.
- HP: очки жизни или здоровье, определяют, какой урон может выдержать покемон, прежде чем потерять сознание.
- Attack: базовый модификатор для обычных атак (например, Царапина, Удар).
- Defense: базовое сопротивление урону от обычных атак.

- Sp. Atk : специальная атака, базовый модификатор для специальных атак (например, огненный взрыв, пузырьковый луч).
- Sp. Def : базовое сопротивление урону от специальных атак.
- Speed: определяет, какой покемон атакует первым в каждом раунде.

Злоумышленник открыл файл и исправил некоторые числовые данные - как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Но итоговую сумму он не трогал.

Помогите найти номера тех Покемонов, у которых были изменены данные.

**Формат вывода:** В начале укажите количество Покемонов, у которых увеличились данные, и сумму урона через пробел, а затем их номера в порядке возрастания – каждое число с новой строки; а затем количество Покемонов, у которых уменьшились данные, и сумму урона через пробел, а потом их номера в порядке возрастания – каждое число с новой строки. Все числа должны быть положительными.

*Ответ:*

9 351

7

12

121

208

270

368

461

621

780

12 583

13

40

65

99

181

264

314

413

540

583

684

800

## 6. Последовательность чисел (12 баллов)

**Критерии оценивания:** за каждое неверное соответствие - минус 2 балла.

Внимательно изучите данный ряд чисел, определите, согласно какому принципу был составлен именно такой порядок расположения чисел. А теперь подумайте, что должно стоять на месте пропусков?

- 1) 7, 21, 14, 42, 28, ..., ...
- 2) 99, 92, 86, 81, 77, ..., ...
- 3) 1, 2, 6, 24, 120, ..., ...

**Формат вывода:** два числа в одной строке через пробел для каждой последовательности. Если не удалось найти - выведите два нуля через пробел.

**Решение:**

- 1) каждое первое (нечетное по порядку) число  $\cdot 3$ ; каждое второе (четное по порядку)  $/1,5$ .  $28 \cdot 3 = 84$ ;  $84 / 1,5 = 56$
- 2) из предыдущего вычитается 7, потом 6, и т.д.  $77 - 3 = 74$ ;  $74 - 2 = 72$ .
- 3) произведение первых  $n$ -натуральных чисел: 1,  $1 \cdot 2 = 2$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$ .

**Ответ:**

84 56

74 72

720 5040

## 7. Ракета на старт (15 баллов)

**Критерии оценивания:** за каждое неверное соответствие - минус 4 балла.

Сергей собирает многоступенчатые ракеты. Для большей точности измерений параметров полета на каждой ступени ракеты он написал её мощность.

Но он совершенно забыл, что мощности ступеней любой ракеты должны строго возрастать. К примеру, мощности ступеней ракеты могут принимать значения 1 4 7, а 3 2 4 — не могут.

Собирать новую ракету Серёжа не хочет, однако он может вытащить некоторые ступени, не меняя порядка оставшихся. К примеру, из ракеты с мощностями ступеней 1 8 3 4 можно получить ракету 1 3 4 (вытащив ступень с мощностью 8), а ракеты 1 4 3 (порядок ступеней с мощностями 4 и 3 был изменен) и 1 8 3 (мощности ступеней не возрастают) получить нельзя.

Помогите Сергею вытащить минимальное количество ступеней так, чтобы мощность остальных ступеней строго возросла.

У Сергея есть четыре ракеты. В таблице ниже для каждой ракеты приведена последовательность мощностей её ступеней.

Номер ракеты	Последовательность мощностей
1	5 3 4 2 3
2	1 6 3 2 5 8
3	4 6 7 5 6 7 1 2 8
4	2 5 3 5 3 4 7 3 8 4 9 6 7

**Формат вывода:** Ответом на данную задачу являются четыре последовательности целых чисел: каждая из них — это последовательность мощностей оставшихся ступеней соответствующей ракеты. Каждую последовательность записывайте в соответствующей ей строке. Числа в последовательности должны быть разделены пробелом. Каждая последовательность должна строго возрастать, а также иметь как можно большую длину. Если существует несколько вариантов ответа, можно вывести любой из них. Если вы не можете дать ответ для какой-то из ракет, запишите в качестве ответа для данной ракеты число 0.

*Ответ:*

- 1) 3 4; 2 3
- 2) 1 3 5 8; 1 2 5 8
- 3) 4 5 6 7 8
- 4) 2 3 4 7 8 9; 2 3 5 7 8 9

## 8. Накачать музыки (15 баллов)

Родители Пети Торопыжкина оплачивают ему тариф на сотовом телефоне, по которому он может скачать а гигабайт данных. Каждые 100 мегабайт трафика сверх этого количества стоят b рублей; при этом каждая 100-мегабайтная порция данных может быть оплачена только целиком. Каждый месяц родители дают Пете d рублей карманных денег. Сколько мегабайт данных Петя сможет скачать из Сети, если потратит максимальное количество карманных денег на оплату мобильного интернета? Напомним, что  $1 \text{ Гб} = 1024 \text{ Мб}$ .

### Формат входных данных

В единственной строке через пробел указаны три целых числа a, b, d ( $1 \leq a \leq 1000$ ,  $1 \leq b \leq 100$ ,  $0 \leq d \leq 1000$ ) — объем данных (в гигабайтах), которые можно скачать по основному тарифу, стоимость дополнительной 100-мегабайтной порции данных сверх тарифа и месячное количество карманных денег у Пети (суммы — в рублях).

### Формат выходных данных



Выведите единственное целое число — объем трафика (в мегабайтах), который сможет скачать Петя.

### Примеры

№	входные данные	выходные данные
1	4 50 0	4096
2	4 50 220	4496

*Решение:*

Количество дополнительных 100-мегабайтных порций, которые можно купить за  $d$  рублей, есть  $d \div b$ . Стало быть, ответ равен  $1024 \cdot a + 100 \cdot (d \div b)$ .

```
a,b,d=map(int,input().split())  
print(1024*a+100*(d//b))
```

### 9. Предложение (15 баллов)

В предложении необходимо найти самое короткое и самое длинное слово.

#### Формат входных данных

В первой строке содержится предложение, состоящее из слов, разделенных пробелами. Каждое слово — это последовательность букв английского алфавита. Слова могут отделяться друг от друга одним или несколькими пробелами. Также один или несколько пробелов могут быть как в начале, так и в конце предложения. Гарантируется, что в предложении присутствует хотя бы два слова. Длина предложения может быть от 1 до  $10^6$  символов.

#### Формат выходных данных

В первой строке выведите слово из заданного предложения, состоящее из наименьшего количества букв. Если таких слов несколько, выведите лексикографически наибольшее из них. Во второй строке следует вывести слово, состоящее из наибольшего числа букв. Если таких слов несколько, выведите лексикографически наименьшее из них.

### Примеры

№	входные данные	выходные данные
1	one two	two one
2	the pen is mightier than the sword	is mightier
3	No Man IS            an            IsLand	an IsLand

4	ab Ab AB aB	ab AB
---	-------------	----------

*Пояснение*

Чтобы лексикографически сравнить слова одинаковой длины, нужно найти и отбросить максимальные совпадающие начала слов, после чего сравнить первые из оставшихся букв. Меньшим будет слово, у которого эта буква встречается раньше в алфавите. При этом любая строчная (маленькая) буква считается лексикографически больше любой заглавной (большой) буквы.

*Решение:*

```
s=input()
A=s.split()
minl=len(s)
maxl=0
for x in A:
    if len(x)<minl:
        minl=len(x)
        mins=x
    elif len(x)==minl:
        if x>mins:
            mins=x
    if len(x)>maxl:
        maxl=len(x)
        maxs=x
    elif len(x)==maxl:
        if x<maxs:
            maxs=x
print(mins)
print(maxs)
```