

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

---

## Часть 1

### Задача 1 Вариант 1

Приведем алгоритм действий. Дана логическая функция  $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2$ . Её можно задать значением вектора (1100). Зафиксируем переменную  $x_1 = 0$ , теперь функцию можно задать значением вектора (11). Запишем значение полученного вектора дважды (1111). Это означает, что вектор (1100) преобразован в вектор (1111).

Поставим задачу. Дана функция  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$ . Зафиксируйте одну из переменных: пусть переменная равна 0 или 1. Получите значение вектора и запишите его дважды. Далее, следуя алгоритму действий, найдите максимальное количество единиц в значении вектора.

**Ответ:**

4

**Пример решения:**

Исходная функция задана вектором – (00010110). Перебрав все 6 возможных вариантов, получим, что максимальное возможное число единиц - 2. Это возможно при нескольких значениях, например при  $x_1 = 1$ . Удвоив результат, получаем ответ.

### Задача 1 Вариант 2

Приведем алгоритм действий. Дана логическая функция  $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2$ . Её можно задать значением вектора (1100). Зафиксируем переменную  $x_1 = 0$ , теперь функцию можно задать значением вектора (11). Запишем значение полученного вектора дважды (1111). Это означает, что вектор (1100) преобразован в вектор (1111).

Поставим задачу. Дана функция  $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3$ . Зафиксируйте одну из переменных: пусть переменная равна 0 или 1. Получите значение вектора и запишите его дважды. Далее, следуя алгоритму действий, найдите максимальное количество единиц в значении вектора.

**Ответ:**

6

**Пример решения:**

Исходная функция задана вектором – (11001001). Перебрав все 6 возможных вариантов, получим, что максимальное число единиц будет при  $x_2 = 0$ . Тогда функция будет задана вектором = (1110). Удвоив его, получаем ответ.

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

---

**Задача 2 Вариант 1**

Рассчитайте количество слов, состоящих из семи букв, если требуется соблюдать следующие условия расчета:

разрешено использовать только 6 гласных букв и 14 согласных;

следует чередовать гласные и согласные буквы;

можно при необходимости повторять буквы в слове.

**Ответ:**

11854080

**Пример решения:**

$$6^4 \cdot 14^3 + 6^3 \cdot 14^4 = 11854080$$

**Задача 2 Вариант 2**

Рассчитайте количество слов, состоящих из шести букв, если требуется соблюдать следующие условия расчета:

разрешено использовать только 10 гласных букв и 8 согласных;

слово должно состоять из 4 различных согласных букв и 2 различных гласных.

**Ответ:**

2268000

**Пример решения:**

$$C_8^4 \cdot C_{10}^2 \cdot 6! = 2268000$$

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

---

### Задача 3 Вариант 1

Приведем алгоритм действий, который составляет 1 ход в нашей игре. Предположим, что на доске написано одно число. Сотрем его и напишем второе число, которое меньше его на 2, третье число меньше его на 3, квадрат четвертого числа равен первому числу. Например, если первое число равно 64, то следуя алгоритму действий, получим числа: 62, 61, 8 соответственно.

Поставим задачу. На доске написано число 113. Определите, какое количество чисел можно получить, следуя данному алгоритму действий, если сделать 17 ходов в нашей игре.

Ограничим расчет: нельзя брать в расчет иррациональные числа, нельзя извлекать корень из отрицательного числа.

**Ответ:**

50

**Пример решения:**

```
a = set()
a.add(113)
b = set()
for i in range(1, 18):
    for elem in a:
        c = elem
        if c >= 0:
            if int(c ** 0.5) == c ** 0.5:
                b.add(int(c ** 0.5))
        d = elem - 2
        f = elem - 3
        b.add(d)
        b.add(f)
    a = b.copy()
    b.clear()
print(len(a))
```

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

---

### Задача 3 Вариант 2

Приведем алгоритм действий, который составляет 1 ход в нашей игре. Предположим, что на доске написано одно число. Сотрем его и напишем второе число, которое меньше его на 2, третье число меньше его на 3, квадрат четвертого числа равен первому числу. Например, если первое число равно 64, то следуя алгоритму действий, получим числа: 62, 61, 8 соответственно.

Поставим задачу. На доске написано число 112. Определите, какое количество чисел можно получить, следуя данному алгоритму действий, если сделать 17 ходов в нашей игре.

Ограничим расчет: нельзя брать в расчет иррациональные числа, нельзя извлекать корень из отрицательного числа.

**Ответ:**

53

**Пример решения:**

```
a = set()
a.add(112)
b = set()
for i in range(1, 18):
    for elem in a:
        c = elem
        if c >= 0:
            if int(c ** 0.5) == c ** 0.5:
                b.add(int(c ** 0.5))
        d = elem - 2
        f = elem - 3
        b.add(d)
        b.add(f)
    a = b.copy()
    b.clear()
print(len(a))
```

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

---

## Часть 2

### Задача 1 Максимальная пара

На случайный розыгрыш призов пригласили некоторое количество людей, выстроили их в шеренгу и каждому раздали по счастливому билету. Счастливый билет содержит в себе одну лишь цифру. Участники не имеют права меняться местами. Известно, что победителей в случайном розыгрыше призов будет двое. Определяется пара победителей среди всех по следующим критериям: люди должны стоять рядом друг с другом (быть соседями в шеренге) и произведение их билетиков должно быть максимальной. Зная порядок участников и номера билетиков, помогите организаторам найти сумму билетиков победившей пары.

#### Входные данные

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

#### Выходные данные

Выведите ответ в виде числа – максимальное произведение

#### Примеры

*Входные данные*

1 2 3 4

*Выходные данные*

12

#### Пример решения:

```
def solution(inputArray):  
    return max([inputArray[i] * inputArray[i+1] for i in range(len(inputArray)-1)])  
  
a = list(map(int, input().split()))  
print(solution(a))
```

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

---

### **Задача 2 По росту становись!**

Некоторые люди стоят в ряд в парке. Между ними есть деревья (**дерево в массиве обозначается как «-1»**), которые нельзя сдвинуть. Ваша задача — переставить людей по росту в неубывающем порядке, не двигая при этом деревья.

#### **Входные данные**

На вход подаются последовательность максимальной длиной 20 чисел не превышающих  $10^3$  через пробел.

#### **Выходные данные**

Результатом работы программы должна быть отсортированная последовательность целых чисел через пробел.

#### **Примеры**

*Входные данные*

-1 2 -1 3 -1 1

*Выходные данные*

-1 1 -1 2 -1 3

#### **Пример решения:**

```
def solution(a):
    for i in range(len(a)):
        for j in range(len(a)):
            if a[i] < a[j] and a[i] != -1 and a[j] != -1:
                a[j], a[i] = a[i], a[j]
    return a

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

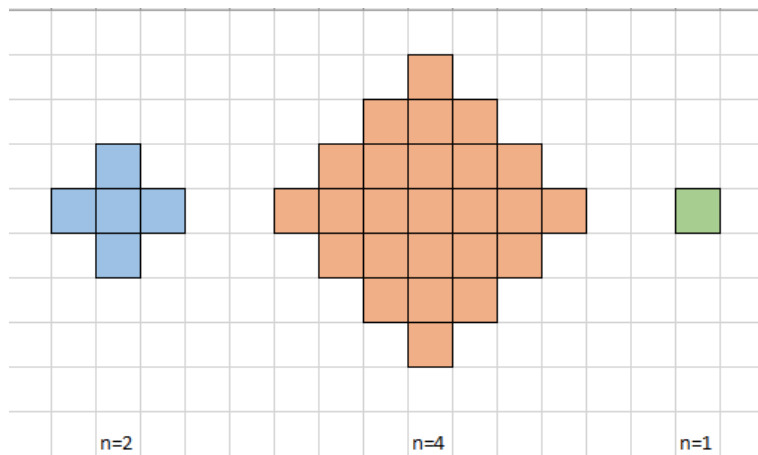
**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ИНФОРМАТИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР  
11 КЛАСС**

---

### Задача 3 Интересный многоугольник

Школьник Алексей придумал интересный многоугольник (см. рисунок ниже). Ваша задача найти площадь многоугольника по заданному числу  $n$ . Известно, что при  $n=1$ , площадь равна 1. При  $n=2$ , площадь равна 5. А при  $n = 3$ , площадь равна 13.

Выведите ответ в виде числа – площадь интересного многоугольника



#### Входные данные

На вход ваша программа принимает целое число  $n$ , не превышающее  $10^4$

#### Выходные данные

Результатом работы программы должно быть одно число - площадь интересного многоугольника

#### Примеры

*Входные данные*

6

*Выходные данные*

61

#### Пример решения:

```
def solution(n):  
    return n**2 + (n-1)**2  
  
a = int(input())  
print(solution(a))
```