

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Земкогорск

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия ДРОВНИКОВ

Имя СЕРГЕЙ

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 21.05.2001 Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 9 листах Дата выполнения работы 18.02.2020

Номер телефона 8902944536 Подпись СДМ

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача №3.

$x$  - число, которое подается на вход программы

по  $4x \% 38 = 14$  - по условию

$x < 38$  - по условию

Вводятся значения  $x$ , удовлетворяющие этому условию.

Пусть  $a = 4x$

Тогда  $a \% 38 = 14$

Запишем числа, удовлетворяющие этому условию.

14, 52, 90, 128, 166...

$x < 38$  - по условию



$4x < 152$

$a = 4x$



$a < 152$

Значит,  $a$  может быть равно 14, 52, 90, 128. Однако требуется, чтобы эти числа делились на 4, т.к.

$x = \frac{a}{4}$  Проверим числа:  $14/4 = 3,5$  - не целое, т.к.  $x$  - целое  
 $52/4 = 13$  - целое  
 $90/4 = 22,5$  - не целое, т.к.  $x$  - целое  
 $128/4 = 32$  - целое

Значит на вход программы могут быть поданы числа 13 и 32.

20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №1

Пусть  $x$  - это число, которое катя забудет

$x < 900$  - по условию

$x$  - взаимно простое с 900 - по условию

$\gcd(x, 900) = 1$

Разложение 900 на простые множители

$900 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2$

Поскольку, что  $x$  будет кратно 2 или 3 или 5, то

$\gcd(x, 900) \neq 1 \Rightarrow$  такие  $x$  не подходят

Значит, мы уже исключили половину. Это большое количество чисел катя не забудет. Также будут подходить

все простые числа от 2 до 900, кроме 2, 3, 5.

Выведем список чисел до 900 (без 2, 3, 5):

- 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 81, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 527, 537, 541, 547, 557, 563, 569, 571, 577, 587, 593, 599, 601, 607, 613, 617, 619, 631, 637, 643, 647, 653, 659, 661, 673, 677, 683, 691, 701, 709, 719, 727, 733, 739, 743, 751, 757, 761, 769, 773, 787, 797, 809, 811, 821, 823, 827, 833, 839, 853, 857, 859, 863, 877, 881, 883, 887

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Всего таких чисел 151 (2,3,5-не считаем, они сами не подходят, а также и больше)

Этих таких чисел (любых из этих 151 чисел) и 900 будет ровно 1, так как они не входят в различные 900 на какое-то количество

Также не будут входить в различные при выборе этих чисел (151-кратная часть) между собой. В отличие от произведения они могут быть любыми 900

Большинство таких чисел

$$2 \cdot 7 \cdot 7 = 98$$

$$3 \cdot 3 = 9$$

$$11 \cdot 11 = 121$$

$$13 \cdot 13 = 169$$

$$289 \cdot 17 \cdot 17 = 289$$

$$19 \cdot 19 = 361$$

$$23 \cdot 23 = 529$$

$$29 \cdot 29 = 841$$

но также, не входящих, если не поделю, так как они больше 900

11 · 7 · 7 = 539 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{539} = 23$   
 13 · 7 · 7 = 637 }  
 17 · 7 = 119 } произв. 2 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{119} = 10.9$   
 19 · 7 = 133 } произв. 2 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{133} = 11.5$   
 23 · 7 = 161 } произв. 2 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{161} = 12.7$   
 29 · 7 = 203 } произв. 2 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{203} = 14.2$

- 1) 7 · 23 · 7 = 1099 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{1099} = 33.1$
- 2) 13 · 23 · 7 = 2581 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{2581} = 50.8$
- 3) 17 · 23 · 7 = 2611 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{2611} = 51.1$
- 4) 19 · 23 · 7 = 2923 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{2923} = 54.1$
- 5) 23 · 23 · 7 = 3619 } произв. 3 чисел, поделю, чтобы  $\sqrt{3619} = 60.2$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

д) 3 числа  $x, y, z$  на все возможные 2047  
 (числа 7, 11, 13, 17, 19) (пробит 17)

е) 23 числа  $x, y, z$  на все возможные 37  
 (числа 7, 11, 13, 17, 19, 23)

ж) 29 чисел  $x, y, z$  на все возможные 31  
 (числа 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29)

Значит, что ~~каждое~~ таких чисел, что  $\text{НОС}(x, 900) = 1$ :

- + 151 (простое числа)
- + 14 (числа из 2, 3, 5)
- + 27
- + 13
- + 8
- + 1
- + 3
- + 1

справд 2 числа из  
 списка "простых"  
 $9 = 900$  без 2, 3, 5

221 число которое меньше 900 и взаимно простое с 900.

Отсюда выводится 221 число взаимно простое с 900 и взаимно простое с 221



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача N°4

Пусть  $x$  - количество монет в кармане  
 $k$  - количество монет в кошельке  
 $r$  - остаток монет

$x \div k = r$

В кармане монет (по условию)

$k_1 = 25 \quad r_1 = 8$

$k_2 = 9 \quad r_2 = 7$

$k_3 = 7 \quad r_3 = 2$

Получаем

$x \div 25 = 8 \quad \text{или} \quad x = 25a + 8$

$x \div 9 = 7 \quad \text{или} \quad x = 9b + 7 \quad \text{где } a, b, c \in \mathbb{N}$

$x \div 7 = 2 \quad \text{или} \quad x = 7c + 2$

Решим  $x = 25a + 8$ , где  $a \in \mathbb{N}$  по модулю 9 и 7

8, 33, 58, 83, 108, 133, 158, 183, 208, 233, 258, 283, 308, 333, 358, 383, 408, 433, 458, 483, 508, 533, 558, 583

Вариант по модулю 9:  $x = 9b + 7$ , где  $b \in \mathbb{N}$

7, 16, 25, 34, 43, 52, 61, 70, 79, 88, 97, 106, 115, 124, 133, 142, 151, 160, 169, 178, 187, 196, 205, 214, 223, 232, 241, 250, 259, 268, 277, 286, 295, 304, 313, 322, 331, 340, 349, 358, ..., 583, ...

Как видно, в обоих случаях первая цифра совпадает

583, следовательно 358 - это число, которое удовлетворяет 2

условию:  $x \div 25 = 8$  и  $x \div 9 = 7$

значит, для любого числа не существует 3 удов-

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



было  $(x \% 7 = 2)$

Но это уже переформулировка задачи

Число, которое  $\begin{cases} x \% 25 = 5 \\ x \% 9 = 7 \end{cases}$  - соответствующее значение

В переписанном виде  $1358 - 33 = 1325$ , т.е. надо прибавить 133.

Значит, все возможные значения  $x$  это  $133, 358, 583, 808$

Проверим 583 по условию  $(x \% 7 = 2)$

$$583 \% 7 = 2 \quad (53 \cdot 7 + 2 = 583)$$



583 - подходит по всем условиям и является наименьшим значением  $x$ , удовлетворяющим всем условиям.



583 - наименьшее число, которое делится на 25 с остатком 5 и на 9 с остатком 7.

Ответ: 583 - наименьшее число, которое делится на 25 с остатком 5 и на 9 с остатком 7. 25

Задача №5

"GMI C++"

```
#include <iostream>
```

```
#include <math>
```

```
#include <vector>
```

```
#include <bits/stdc++.h> "ссылка на все стандартные библиотеки"
```

```
using namespace std;
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<int> v1, v2, v3;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int x;
        cin >> x;
        if (x < 0 && v3.size() == 1) {
            v3.push_back(x);
        }
        else if (x > 0 && v4.size() == 0) {
            v2.push_back(x);
        }
        else if (x > 0 && v4.size() == 1) {
            v1.push_back(x);
        }
    }
    if (v2.empty() && v1.empty()) {
        cout << 0;
        return 0;
    }
    long long sum = 0;
    for (int i = 0; i < v2.size(); i++) {
        sum += v2[i];
    }
    if (v1.size() % 2 == 0) {
        for (int i = 0; i < v1.size(); i++) {
            sum += v1[i];
        }
    }
    else {
        sort(v2.begin(), v1.begin());
        sort(v3.begin(), v3);
        sort(v4.begin(), v1.end());
        sort(v3.begin(), v3.end());
    }
}
    
```

Строго больше  
Все числа больше 0 по условию



Все в обе стороны суммы?



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	8	5	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$4+4+4+3=15$$

если не берем 3, то сумма будет меньше 15  
(самое маленькое - 3 четвертое)

Значит, чтобы получить сумму, будем перебирать варианты: 16 от 4, 4, 4, 3:

$$5+5+5+0=15$$

$$5+5+4+1=15$$

$$5+5+3+2=15$$

$$5+4+3+3=15$$

$$5+4+4+2=15$$

$$5+4+3=$$

$$5+3+5+2=15$$

$$4+3+7+3=15$$

Также 3-е слагаемое можно заменить - или берем 10, или  $5(1_1)+5(1_2)+5(1_3)+5(1_4)=15$  и  $5(1_1)+5(1_2)+5(1_3)+5(1_4)$

или 2-е слагаемое - берем 10, или  $5(1_1)+5(1_2)+5(1_3)+5(1_4)=15$  и  $5(1_1)+5(1_2)+5(1_3)+5(1_4)$

или  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  вариантов берем 7 элементов  $\Rightarrow 7 \cdot 24 = 168$

вариантов решения уравнения

ответ: 163 различных уравнения.

$$\Sigma = 45$$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

УЛЬЯНОВСК

Ц	Н	0	0	0	8	7	8	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Крылова

Имя Алина

Отчество СЕРГЕЕВНА

Дата рождения 28.05.2004 Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона 89279821549 Подпись АКрылова

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ц	Н	0	0	0	0	8	7	8	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №3.

Ответ: 13 ; 32

Решение: После умножения числа  $x$  на 4 получено число  $4x$ , которое по условию по модулю 38 сравним с 14, т.е. мы можем записать так,  $4x = 38y + 14$ , где  $y$  целое число (по усл.  $x \geq 0$  целое)

$$4x = 38y + 14 \quad \text{поделим на 2.}$$

$$2x = 19y + 7$$

$$2x - 7 = 19y \quad \text{т.к. } y \text{ целое}$$

$$2x - 7 \equiv 0 \pmod{19}$$

$$2x \equiv 7 \pmod{19} \equiv -12$$

$$2x + 12 \equiv 0 \pmod{19} \quad \text{НОД(2, 19) = 1}$$

т.к.  $y$  целое  
можем делить на 2.

$$x + 6 \equiv 0 \pmod{19}$$

$$x \equiv -6 \equiv 13 \pmod{19} \Rightarrow x = 19k + 13 \quad (\text{где } k \text{ целое и } \geq 0)$$

Заметим, что  $k \geq 0$ , иначе  $k \leq -1 \Rightarrow$

$$19k + 13 \leq 19(-1) + 13 = -6. \text{ Но по условию } x \text{ положительное целое число.}$$

Значит  $k \geq 0$ .

Заметим, что  $k \leq 1$ , т.к. иначе  $k \geq 2 \Rightarrow$

$$19k + 13 \geq 19 \cdot 2 + 13 = 52. \text{ Но по условию } x \leq 38.$$

Значит либо  $k = 0$ , либо  $k = 1$ .

$$k = 0$$

$$x = 19k + 13 = 13$$

Проверка

$$13 \cdot 4 = 52$$

$$52 \% 38 = 14 \quad \checkmark$$

$$k = 1$$

$$x = 19 \cdot 1 + 13 = 32.$$

Проверка

$$32 \cdot 4 = 128$$

$$128 \% 38 = 14 \quad \checkmark$$

20

Найдем все подходящие  $x$  по данному условию.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 0 8 7 8 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4.

Ответ: 583

Решение: Пусть всего солдат  $n$ . Тогда по условию: где  $a, b, c \geq 0$  и целые

$$n \equiv 8 \pmod{25} \Rightarrow n = 25a + 8, \text{ г.е. разделив на } 25 \text{ чел., осталось } 8.$$

$$n \equiv 7 \pmod{9} \Rightarrow n = 9b + 7, \text{ г.е. разделив на } 9 \text{ чел., осталось } 7.$$

$$n \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow n = 7c + 2, \text{ г.е. разделив на } 7 \text{ чел., осталось } 2.$$

$$n = 25a + 8 \text{ и } n \equiv 7 \pmod{9} \Rightarrow 25a + 8 \equiv 7 \pmod{9} \Rightarrow -2a \equiv -1 \pmod{9} \Rightarrow -2a \equiv 8 \pmod{9} \text{ (г.е. число } 2, \text{ г.к. } (2, 9) = 1) \Rightarrow -a \equiv 4 \pmod{9} \Rightarrow a \equiv 5 \pmod{9} \Rightarrow a = 9d + 5.$$

$$n = 25a + 8 = 25(9d + 5) + 8 = 225d + 125 + 8 = 225d + 133$$

$$n = 225d + 133 \text{ и } n \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow 225d + 133 \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow d + 133 \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d \equiv 2 - 133 \pmod{7} \Rightarrow d \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow d = 7e + 2 \text{ Все числа } a, b, c, d \geq 0, \text{ г.к. число солдат целое и неотриц. г.к. } d \equiv 2 \pmod{7}, \text{ то}$$

$$d \geq 2 \Rightarrow n \geq 25(9 \cdot 2 + 5) + 8 = 25 \cdot 23 + 8 = 583.$$

$n \geq 583$ . Посмотрим подходит ли число 583 под условие задачи.

$$583 = 25 \cdot 23 + 8 \quad \checkmark$$

$$583 = 9 \cdot 64 + 7 \quad \checkmark$$

$$583 = 7 \cdot 83 + 2 \quad \checkmark$$

Подходит. Значит наименьшее число солдат, которое будет служить воякам  $\geq 583$  и 583 подходит.

Значит ответ 583.

25

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4	н	0	0	0	0	8	7	8	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```

Задача N5.
когда мы вводим.
n = int(input())
s = 0
k = 0
e1 = 0
ar = list(map(int, input().split()))
for i in range(n):
    s += ar[i]
    if(ar[i] % 2 == 1):
        if(k == 0):
            e1 = ar[i]
            k = 1
        else:
            if(ar[i] < e1):
                e1 = ar[i]
    
```

15

если в сумме  
первый четное кол-во,  
то программа выдает  
вторую сумму

print(s - e1)

Задача M.

Ответ: 240

Решение:  $900 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 3^2$ . Заметим, что  $\text{НОД}(900, 900) \neq 1$ . Значит мы можем считать, что нужно посчитать кол-во чисел  $\leq 900$ , таких что они взаимно просты с 900 (мы просто добавили 900 к этим числам, но от этого ответ изменился).

Давайте допустим, что число  $\leq 900$ , таких что они НЕ взаимно просты с 900 —  $k$ . Тогда число взаимно просто с 900 —  $k$ . Тогда давайте найдем  $k$  (т.е. кол-во чисел не взаимно простых с 900). Заметим, что эти числа должны делиться либо на 2, либо на 3, либо на 5, т.к.  $900 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 3^2$  и их  $\text{НОД} \neq 1$ . Тогда нам нужно найти множество чисел, которое делится либо на 2, либо на 3, либо на 5. Найдем ~~к~~ кол-во элементов в этом множестве, с помощью принципа Эйлера.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 0 8 7 8 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



I круг - множество чисел  $\div 2$ .  
 II круг - множество чисел  $\div 3$ .  
 III круг - множество чисел  $\div 5$ .

I ∩ II ∩ III - множество чисел, которые делятся на 3, 2, 5.  $\varphi$ -к.  $(2,3)=1$ ,  $\text{НОИ}(3,5)=1$ ,  $\text{НОИ}(2,5)=1$ , то числа делятся на  $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$ .

Чисел, которые  $\div 30$  от 1 до 900 (вкл. 900).  
 $900/30 = 30$ .

~~И I ∩ II~~  
 I ∩ II - множество чисел, которые  $\div 2 \div 3$ .

$\Rightarrow \varphi$ -к  $\text{НОИ}(2,3)=1 \div 6$ . Чисел  $\div 6$  от 1 до 900 (вкл. 900) -  $\frac{900}{6} = 150$ .

А чисел  $\div 2$  и  $\div 3$  и  $\div 5 - 30 \Rightarrow$  чисел  $\div 2, \div 3, \div 5 - (150 - 30) = 120$

II ∩ III - множество чисел, которые  $\div 3$  и  $\div 5$  ( $\varphi$ -к  $\text{НОИ}(3,5)=1$ )  $\Rightarrow \div 15$ . Чисел, которые  $\div 15$  от 1 до 900 (вкл. 900) -  $900/15 = 60$

А чисел  $\div 2$  и  $\div 5$  и  $\div 3 - 30 \Rightarrow$  чисел  $\div 2, \div 3, \div 5 - (60 - 30) = 30$

кол-во чисел  $\div 2, \div 5, \div 3$ . Это кол-во чисел  $\div 2, \div 5$  минус

кол-во чисел  $\div 2, \div 3, \div 5$ . Чисел  $\div 2, \div 5$  от 1 до 900 (вкл. 900) -  $\frac{900}{10} = 90$ . Чисел  $\div 2, \div 5, \div 3 - (90 - 30) = 60$ .

Чисел  $\div 2 - (900/2) = 450$ .

Чисел  $\div 2, \div 3, \div 5 - (450 - 120 - 30 - 60) = 240$  (по кругу Эйлера)

Чисел  $\div 3, \div 2, \div 5 - (300 - 120 - 30 - 30) = 120$

Чисел  $\div 3 - (900/3) = 300$

Чисел  $\div 5 - (900/5) = 180 \Rightarrow$  чисел  $\div 5, \div 2, \div 3 - (180 - 60 - 30 - 30) = 60$ . Это все было про числа от 1 до 900 (вкл. 900)

Число  $k$  - это кол-во чисел  $\div 2$ , либо  $\div 3$ , либо  $\div 5 \Rightarrow$

$k = 240 + 120 + 60 + 120 + 30 + 60 + 30 = 660$ . А нам нужно

$900 - k = 900 - 660 = 240$ . (10)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	7	8	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2.

Ответ: 816

Решение:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15.$$

при чем  $0 \leq x_k \leq 5$  ( $k=1, \dots, 4$ )  $(1 \leq k \leq 4)$

Представим  $x_k$ , как  $x_k$  шариков. Тогда всего шариков 15. Вставляем их в ряд и добавим еще 3 шарика, т.е. их теперь 18. А теперь вычеркнем 3 шарика. Это можно сделать  $C_{18}^3$  различными способами. Осталось 15 шариков. Тогда определим для  $n$  из способов значения  $x_1, x_2, x_3, x_4$ .

$x_1$  - кол-во шариков до 1 заперкнутого.

$x_2$  - кол-во шариков от 1 заперкнутого до 2 заперкнутого (не считая заперкнутого)

$x_3$  - кол-во шариков от 2 заперкнутого до 3 заперкнутого (не считая заперкнутых)

$x_4$  - кол-во шариков от 3 заперкнутого до конца ряда.

Заметим, что тогда  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15$ , при этом у нас биекция  $\text{способ} \leftrightarrow \text{набор } x_1, x_2, x_3, x_4$ , т.к. все определяется однозначно.

Значит число решений - это число разбиения 3-х шариками, т.е.  $C_{18}^3 = \frac{18 \cdot 17 \cdot 16}{3 \cdot 2} = 816$ .

$C_{18}^3$  - это все решения в неотриц. целых числах, но  $x_k \leq 5$

①

$\Sigma = 70$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Зиминский  
Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Бариев

Имя Анжели

Отчество Павловна

Дата рождения 28.01.2004

Класс 9

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона 89504320044

Подпись Анжели

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1) Число делится на 9, если сумма его цифр делится на 9. Проверим варианты, если сумма цифр числа делится на 9 (оставшаяся +, то и само число делится на 9 точно так же).

2) Числа, на которые делится 25 - оканчиваются 8.

$$25x + 8 = 31, \text{ где } x \geq 0$$

Теперь попробуем подобрать такое  $x$ , что бы сумма цифр числа была и делится на 9 - остаток 7:

$$25 \cdot 5 + 8 = 133; 1 + 3 + 3 = 7; 9 = 0 \text{ (нет 7)}$$

$$25 \cdot 12 + 8 = 358; 3 + 5 + 8 = 16; 9 = 1 \text{ (нет 7)}$$

$$25 \cdot 23 + 8 = 583; 5 + 8 + 3 = 16; 9 = 1 \text{ (нет 7)}$$

3) Давайте проверим делится ли эта запись на 7 с остатком 2:

$$133 : 7 = 19 \text{ (нет 0)}$$

$$358 : 7 = 51 \text{ (нет 1)}$$

$$\underline{583 : 7 = 83 \text{ (нет 2)}}$$

Итак число 583 делится на 25 с остатком 8, делится на 9 - остатком 7 и делится на 7 с остатком 2, это число и есть ответ задачи.

Ответ наименьшее число которое может делиться в сумме равно 583. 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

w 5.
n = int(input())
a = input()
sum = 0
m = a.split()
for i in range(n)
    if int(m[i]) < 0
        del m[i]
    if len(m) > 0
        for j in range(len(m))
            if int(m[j]) % 2 == 0:
                sum += int(m[j])
                del m[j]
            if len(m) % 2 == 0:
                for i in range(len(m))
                    sum += int(m[i])
            else:
                minn = min(m)
                for i in range(len(m)):
                    if int(m[i]) == minn:
                        del m[i]
                        break
                for i in range(len(m))
                    sum += int(m[i])
    else:
        print(sum)
    else:
        print
        otvet = 0
        print(otvet)
    
```

25

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



и 3

1) ~~П.к. система~~  $x + y = 38 = 4(9 + 14)$ , где  $x \geq 0$

$x + y = 38$   $y = 14$ , где  $y > 0$

2) Надо найти такие значения ~~при делении ко-торых на 38 получается остаток 14~~

$38 \cdot 1 + 14 = 52$

$38 \cdot 2 + 14 = 90$

$38 \cdot 3 + 14 = 128$

$38 \cdot 4 + 14 = 166$

...

$38 \cdot 4 = 152$

$152 + 14 = 166$

3) Надо найти такие  $4x$ , в которых после удаления нуля

$52 : 4 = 13$  - подходит

$90 : 4 = 22,5$  - не подходит

$128 : 4 = 32$  - подходит

$166 : 4 = 41,5$  - ~~не подходит~~ не подходит

4) П.к. в условии сказано, что в ответе брать только те числа, которые меньше 38. то:

$13 < 38$  - подходит,  $32 < 38$  - подходит,  $38 \neq 38$  - не подходит

Ответ: такой результат возможен для  $x = 13$

и  $x = 32$

15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2.

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15$ , где  $0 \leq x_k \leq 5$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ )

Число решений  $=$  способов, как из этого мешка получить мешок 15.

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $5 + 5 + 5 + 0 = 15$ | а) $5 + 4 + 4 + 2 = 15$ |
| 2) $5 + 5 + 3 + 2 = 15$ | б) $4 + 4 + 3 + 3 = 15$ |
| 3) $5 + 5 + 4 + 1 = 15$ | в) $4 + 4 + 4 + 3 = 15$ |

В мешке из 4 способов можно получить мешок  $a + a + a + b$ ,

3 способами:  $a + a + b + c$

Для уравнения  $a + a + a + b$  существуют 4 различные комбинации  $a + a + a + b$ ,  $a + a + b + a$ ,  $a + b + a + a$ ,  $b + a + a + a$ .

Для  $a + a + b + c$  существуют <sup>12</sup> 48 комбинаций:  $a + a + b + c$ ,  $a + c + b + a$ ,  $a + a + c + b$ , ...,  $c + a + b + a$ .

20

Число решений уравнения  $= 2 + 4 + 4 \cdot \frac{12}{4} = 8 + 12 = 20$

Ответ: существует <sup>56</sup> 64 способа решить уравнения

№1

Потураловские числа: это те числа  $999$  и больше, которые просты с точки зрения  $999$  — это те простые числа  $99$ .

Простые числа

$(1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots, 899)$  — это  $150$  чисел

Ответ: существует  $152$  потураловских числа: простые  $999$  и  $999$  и  $999$  и  $999$  и  $999$ .

0

$\Sigma = 85$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Адрес площадки проведения

И	И	0	0	0	0	6	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия КОНЧЕВА

Имя ДАРЬЯ

Отчество СЕРГЕЕВНА

Дата рождения 30.11.2004 Класс 9

ОУ, местоположение МБОУ «Лицей № 83-ЦО», г. Казань

Предмет ИНФОРМАТИКА

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020.

Номер телефона 8 917 234-98-19 Подпись Коч

**ИНСТРУКЦИЯ.** Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	О	О	О	О	6	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№ 3.

Дано:

$$0 < x < 33$$

$$6x \bmod 33 = 15$$

$x = ?$

Решение:

$$\underbrace{(6x - 15)}_{:33} \bmod 33 = 0$$

$$k = 6x - 15 \Rightarrow k : 33$$

$$6x = k + 15 \Rightarrow k + 15 - \text{чётное} \Rightarrow k - \text{нечётное}$$

При  $k = 33 \quad x = 8$

$k = 99 \quad x = 19$

$k = 165 \quad x = 30$

Мы видим закономерность:

каждый следующий корень увеличивается на 11  $\Rightarrow$

след. корень 41, что не удовлетворяет условию  $x < 33$ .

Ответ: 8 ; 19 ;

~~30~~. 30  
случайно зачёркнул

задание выполнено верно

10

20

№ 4.

Дано:

$$\begin{cases} x \bmod 17 = 16 \\ x \bmod 7 = 4 \\ x \bmod 5 = 2 \end{cases}$$

min  $x = ?$

Ответ: 67

25

число  $x \bmod 5 = 0$  заканчивается на 0 или 5  $\Rightarrow$

число  $x \bmod 5 = 2$  заканчив. на 2 или 7

Условию  $x \bmod 17 = 16$  удовлетворяют числа 33, 50, 67 и т.д.

Проверим 67, т.к. оно заканчивается на 7:

$$(67 - 16) : 17$$

$$(67 - 4) : 7$$

$$(67 - 2) : 5$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

и	и	0	0	0	0	6	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 1.

$$784 : 2; 4 \quad \frac{784}{7} = 112$$

Числа не должны иметь общих делителей (искл. 1)  
 $\Rightarrow \not\div 2; 4$

Но, т.к.  $4 : 2$ , то необходимо и достаточно исключить все чётные числа меньше 784.

$$784 : 2 - 1 = 392 - 1 = 391$$

Ответ: 391



N 2.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$$

$$x_k = 0; 1; 2; 3; 4$$

Можно представить 14 как сумму 2-ух чисел:

$$7 + 7 \quad \text{или} \quad 8 + 6$$

Иначе нельзя, т.к. max сумма 2-ух возможных корней:  $4 + 4 = 8$

Распишем разложение:

$$6 = 4 + 2$$

$$6 = 3 + 3$$

$$7 = 4 + 3$$

$$8 = 4 + 4$$

Из этого мы получаем 2 комбинации решений:

$$1) 4 + 2 + 4 + 4 = 14$$

$$2) 3 + 3 + 4 + 4 = 14$$

Для 1-ого 4 варианта

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
4	2	4	4
2	4	4	4
4	4	2	4
4	4	4	2



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	Н	0	0	0	0	6	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Для 2-ого 6 вариантов:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
3	3	4	4
3	4	3	4
3	4	4	3
4	3	3	4
4	3	4	3
4	4	3	3

$4 + 6 = 10$  вариантов решений

ОТВЕТ: 10

20

N 5.

```
Var n, s, i, a, min : integer;
```

```
Begin
```

```
  s := 0;
```

```
  min := 10000 0000;
```

```
  read(n);
```

```
  for i := 1 to n do begin
```

```
    read(a);
```

```
    s := s + a;
```

```
    if (a mod 2 = 1) and (a < min) then min := a;
```

```
  end;
```

```
  if s mod 2 = 0 then write(s);
```

```
  if s mod 2 = 1 then write(s - min);
```

```
End.
```

25

$\Sigma = 20$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

Ц	Н	0	0	0	0	4	7	9	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия АНАШКИН

Имя Илья

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 17.06.2004 Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8902 0131233 Подпись ИИ

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	Н	О	О	О	О	7	7	9	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1.  
Разложим 484 на множители:  $484 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 7$ ; числа 2 и 7 являются простыми делителями 484,  $\Rightarrow 2 \cdot 7 = 14$ ;  $4 \cdot 7 = 28$ ;  $16 \cdot 7 = 112$ ;  $4 \cdot 2 = 8$ ;  $7 \cdot 7 \cdot 4 = 196$ ;  $7 \cdot 7 \cdot 2 = 98$   
 Ответ: 26

2.  
 ~~$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$ , так  $0 \leq x_k \leq 4$  ( $k = 1, 2, \dots, 4$ ) по условию, то  $x_k \leq 10$ , все  $x_k$  кроме одного равны 4, а оставшийся  $x_k = 2$  ( $4+4+4+2=14$ )  $x$  - число состоящее только из единиц т.к.  $x$ , не может использовать никакие цифры кроме 1 (единичная система счисления); тем больше  $x_k$  ( $k=1, 2, 3, 4$ ), тем больше сумма  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ ; будем искать решения увеличивая  $x$ , пока сумма  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$  не превзойдет 14 или пока  $x_k \leq 4$  по условию; начинаем с  $x=1$ :  $1_1 + 1_2 + 1_3 + 1_4 = 4$ ;  $4 < 14$ ; увеличим  $x$ ,  $x=11$ ,  $1_{10} + 2_{10} + 3_{10} + 4_{10} = 2_{10} + 3_{10} + 4_{10} + 5_{10} = 14_{10}$ ;  $14 = 14$  по  $x$~~

3.  
 Найдём такие числа  $x$ , для которых верно:  $6 \cdot x \pmod{33} = 15$  ( $\pmod{n}$  - остаток при делении на  $n$ ); Найдём такие числа, которые при делении на 33 дают в остатке 15 (числа  $\leq 6 \cdot 32$ , т.е. проверим до числа  $m$ , для которого верно:  $m \leq 192$ ): по формуле:  $33 \cdot k + 15$ , где  $k \in \{1, 2, \dots, 4\}$ ,  $33 \cdot 4 + 15 \leq 192$ ;  $33 \cdot 1 + 15 = 48$ ;  $33 \cdot 2 + 15 = 81$ ;  $33 \cdot 3 + 15 = 114$ ;  $33 \cdot 4 + 15 = 147$ ;  $33 \cdot 5 + 15 = 180$ ; из полученных чисел выделяем числа, делящиеся нацело на 6: 48; 114; 180  
 $48 : 6 = 8$ ;  $114 : 6 = 19$ ;  $180 : 6 = 30$ ;  $x = 8$  или  $x = 19$  или  $x = 30$   
 Ответ: 3 для  $x = 8$ ;  $x = 19$ ;  $x = 30$

4.  
 Найдём такое  $x$  (кол-во детей) для которого верно:
 
$$\begin{cases} x \pmod{17} = 16 & (1) \\ x \pmod{7} = 4 & (2) \\ x \pmod{5} = 2 & (3) \end{cases}$$
 где  $\pmod{n}$  - остаток от деления на  $n$ ; попробуем подобрать число  $x$  умножая 17 на  $k$  и прибавляя 16; возьмем  $k = 3$ :  $17 \cdot 3 + 16 = 67$ ; проверим равенство (2) и (3): (2)  $67 \pmod{7} = 4$ ;  $4 = 4$ ; (3)  $67 \pmod{5} = 2$ ;  $2 = 2$ ; увидим, что это минимальное число  $17 \cdot 1 + 16 = 33$ ;  $33 \pmod{5} = 3$ ;  $3 \neq 2$  - не подходит;  $17 \cdot 2 + 16 =$

= 50;  $50 \bmod 5 = 0$ ;  $0 \neq 2$ ; - не подходит

Ответ: 67. (25)

5.

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    long long sumi=0;
    int n, a, minn=0;
    cin >> n;
    for (int i=0; i<n; i++) {
        cin >> a;
        if (a%2 != 0) {
    
```

```

#include <iostream>
using namespace std;
include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    long long sumi=0;
    int n, a, minn=1000000000;
    cin >> n;
    for (int i=0; i<n; i++) {
        cin >> a; abs(minn)
        if (abs(a) < minn && a%2 != 0) {
            minn = a;
        }
        if (a > 0) { sumi += a; }
    }
    if (sumi < 0) {
        cout << 0;
        return 0;
    }
    if (sumi % 2 != 0) {
        if (minn > 0) {
            cout << sumi - minn;
        }
        else {
            cout << sumi + minn;
        }
    }
    if (sumi < 0) { cout << 0; } return 0;
    else {
        cout << sumi;
    }
    return 0;
}
    
```

(24)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	Н	0	0	0	0	7	7	9	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

$$4 + 4 + 4 + 2 = 14$$

$$4 + 4 + 3 + 3 = 14$$

Ответ: 2

$$\Sigma = 69$$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск - СФУ

И	Н	0	0	0	9	4	0	4	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Березовский

Имя Артёмий

Отчество Сергеевич

Дата рождения 13.09.2004 Класс 9

Предмет информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8-950-978-18-11 Подпись Березовский

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

№2

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$$

$$0 \leq x_1, x_2, x_3, x_4 \leq 4$$

Любой  $x$  не может быть равен 0 или 1, так как если взять <sup>(максимально возможные числа)</sup>  $x_1=4$   $x_2=4$   $x_3=4$ , а  $x_4=0$  или  $x_4=1$ , не будет выполняться равенство ( $x_1+x_2+x_3+x_4=14$ ). Тогда возьмём  $x_4=2$ , у нас получится  $4+4+4+2=14$  - условие верно, значит это одно из решений уравнения.

Теперь попробуем взять любой  $x=3$ , тогда остальные  $x_1, x_2, x_3$  в сумме должны давать  $14-3=11$ , берём  $x_1=4$ ,  $x_2=4$  и  $x_3=3$ , подставим в уравнение и у нас получается:  $4+4+3+3=14$  - условие выполняется верно, следовательно это второе решение уравнения. Если же брать другие  $x$ , то условие не выполняется не будет, соответственно число решений уравнения - 2.

Ответ: 2. (10)

№3

По условию задачи должно выполняться условие  $6x \% 33 = 15$  % - это остаток от деления

То есть чтобы найти  $x$ , нам нужно проверить, что числа кратные 33, плюс 15 должны делиться на 6, тогда условие будет верно.

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 9 4 0 4 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справаПосмотрим все такие варианты, до  $x < 33$ :

$$33 + 15 = 48; 48 : 6 = 8 \text{ - условие верно (} 48 : 6 = \text{целое число)}$$

$$66 + 15 = 81; 81 : 6 = \overset{63}{\cancel{63}} \text{ - условие неверно (} 81 : 6 = \text{не целое число)}$$

$$99 + 15 = 114; 114 : 6 = 19 \text{ - условие верно}$$

$$132 + 15 = 147; 147 : 6 = 24, \dots \text{ - условие неверно}$$

$$165 + 15 = 180; 180 : 6 = 30 \text{ - условие верно}$$

В итоге получаем, что условия задачи соответствуют только 3 числа: 8, 19, 30

Ответ: 8; 19; 30. (20)  
нч

Из условий задачи понятно, что нам нужно найти минимальное количество детей  $x$ , которое делится на 17 и в остатке получаем  $17 - 1 = 16$ ; при делении этого числа на 7 в остатке получаем  $7 - 3 = 4$ , а при делении  $x$  на 5 в остатке получаем  $x - 3 = 2$ . Составим и решим систему уравнений для минимального  $x$ .

$$\begin{cases} x \% 17 = 16 \\ x \% 7 = 4 \\ x \% 5 = 2 \end{cases}$$

Где знак  $\%$  обозначает остаток от деления

Теперь будем брать числа кратные 17, прибавлять к ним 16 и проверять, чтобы при делении на 7 остаток был 4, а при делении на 5, остаток был 2:

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И О О О О 9 4 0 4 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$17 + 16 = 33$  - при делении этого числа на 5 остаток будет 3, а не 2.

$34 + 16 = 50$  - при делении этого числа на 7 или на 5 остаток будет другой, в отличие от нашего

$51 + 16 = 67$  - при делении ~~на~~ этого числа на 7 остаток будет 4, а при делении 67 на 5 остаток будет 2.

То есть 67 соответствует условиям задачи и является минимальным из всех возможных.

Ответ: наименьшее число детей, которое должно отдыхать в детском палаточном лагере «Бельчишко» - это 67. 25

№ 1

Чтобы найти все простые делители числа 784, будем делить его на 2, пока это возможно:

$$\begin{array}{r} 784 \div 2 \\ \hline 392 \div 2 \\ \hline 196 \div 2 \\ \hline 98 \div 2 \\ \hline 49 \end{array}$$

Теперь найдем все простые делители числа 49. Это числа 1 и 7. - это и будет наш ответ.

Ответ: 1 и 7. 0



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	9	4	0	4	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N5

Пишу решение на C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int N, a, ch=0, nech=0, k=0, mini=100000000;
    cin >> N;
    int F[N]; N-го число БЫТЬ константой или динамически выделять память
    for (int i=0; i < N; i++) {
        cin >> a;
        if (a % 2 == 0) { // проверяю на чётность
            ch++;
        }
        else {
            nech++;
        }
        k += a; // нахожу сумму всех чисел
        F[i] = a;
    }
    if (nech % 2 == 0) {
        cout << k;
    }
    else {
        for (int i=0; i < N; i++) {
            if (F[i] <= mini) {
                mini = F[i];
            }
        }
        if (k == mini) {
            cout << 0;
            return 0;
        }
        cout << k - mini;
    }
    return 0;
}
```

(23)

Σ = 68

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	6	4	4	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\begin{array}{r}
 784 \\
 332 \\
 136 \\
 98 \\
 48 \\
 77 \\
 \hline
 11
 \end{array}$$

Из этого следуют 2 условия:

I) все числа взаимнопросты,  $784 = 2^4 \cdot 7$

II) все числа взаимнопросты,  $784 \neq \frac{1}{7}$

$784 : 7 = 112 \Rightarrow$  в промежутке от 0 до 784 <sup>целых чисел</sup> всего 112 делится на 7, 7 - нек.,  $\cdot 112 \cdot 7 = 784$

$\Rightarrow$  всего только  $\frac{112}{2}$  чисел на промежутке от 0 до 784 <sup>целых чисел</sup>  $\cdot 7$  и  $\frac{1}{2}$ .

$1 \cdot \frac{1}{2}; 784 : 2 \Rightarrow$  всего от 0 до 784 <sup>целых чисел</sup>  $\frac{784}{2}$  нек. чисел.

Как мы уже выяснили, из них  $\frac{112}{2} : 7$ , т.е. нам не подходят  $\Rightarrow$  всего есть только  $\frac{784}{2} - \frac{112}{2} = 336$  нек. чисел, меньших 784 и взаимно простых с ними.

Ответ: 336.

10

$x_k \in \{0; 1; 2; 3; 4\}$

$S = 14 \Rightarrow$  если  $x_1 = 0$ , то такого не м.б., т.к.  $S_{max} = 4 \cdot 3 = 12 (< S)$

если  $x_1 = 1$ , то такого не м.б., т.к.  $S_{max} = 4 \cdot 3 = 12 \Rightarrow S'_{max} = 13 (< S)$

если  $x_1 = 2$ , то все остальные (каждый из них) = 4  $\Rightarrow S_{max} = 2 + 4 + 4 + 4 = 14 (= S)$

если  $x_1 = 3$ , то  $x_2 = 3$ , а остальные (каждый из них) = 4  $\Rightarrow S_{max} = 3 + 3 + 4 + 4 = 14 (= S)$

Тогда есть только 10 решений ур-я:

- (2; 4; 4; 4); (4; 2; 4; 4); (4; 4; 2; 4); (4; 4; 4; 2); (3; 3; 4; 4); (3; 4; 3; 4); (3; 4; 4; 3); (4; 3; 3; 4); (4; 3; 4; 3); (4; 4; 3; 3); (4; 4; 3; 3)

Ответ: 10.

20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	6	4	4	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

р/з

Исходя из условия, можно составить систему:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{6x}{33} = \frac{15}{33} + y \\ 0 < x < 33 \\ x \in \mathbb{Z} \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} \frac{15+33y}{6} \geq 0 \\ \frac{15+33y}{6} < 33 \\ y \in \mathbb{Z} \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} y > -\frac{15}{33} \\ y < \frac{183}{33} \\ y \in \mathbb{Z} \end{array} \right. \Rightarrow y \in \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{15+33y}{6} \\ x \in \mathbb{Z} \\ y \in \{0; 1; 2; 3; 4; 5\} \end{array} \right.$$

при четном  $y$  выражение  $15+33y$  - нечетное  $\Rightarrow \frac{15+33y}{6} \notin \mathbb{Z}$  ( $y \% 2 = 0$ )  $\Rightarrow$

$\Rightarrow y$  - нечетное  $\Rightarrow$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y = 1 &\Rightarrow x = 8 \\ y = 3 &\Rightarrow x = 19 \\ y = 5 &\Rightarrow x = 30 \end{aligned}$$

20

Ответ: для  $x = \{8; 19; 30\}$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	6	4	4	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



14

Исходя из условия, можем составить систему:

$$\begin{cases} \frac{n}{17} = x + \frac{16}{17} \\ \frac{n}{7} = y + \frac{4}{7} \\ \frac{n}{5} = z + \frac{2}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 17x + 16 \\ n = 7y + 4 \\ n = 5z + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (n-16) \% 17 = 0 \\ (n-4) \% 7 = 0 \\ (n-2) \% 5 = 0 \end{cases}$$

целое

Составим таблицу значений делителей 7, 17, 5, а также соответствующих им значений  $n$ , исходя из полученной выше системы

делител. числа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112
17	17	34	<del>51</del>	68	85	102	119	136								
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65			
$n_7$	11	18	25	<del>32</del>	39	46	53	60	(67)	74	81	88	95	102	109	116
$n_{17}$	33	50	(67)	84	101	118	135	152								
$n_5$	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	(67)			

Минимальное значение  $n$ , которое удовлетворяет системе (встречается и в стр.  $n_7$ , и в стр.  $n_{17}$  и в стр.  $n_5$ ) — это **67**.

Ответ: 67.

25

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	6	4	4	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Программа, представленная ниже, написана на языке программирования C++ v.11 :

```

#include <cmath>
#include <iostream>

int N;
long long Sum;
long long Min = 100000001;

int main() {
    std::cin >> N;
    long long arr[N];
    for (int j = 0; j < N; j++) {
        std::cin >> arr[j];
    }
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        if (arr[i] < Min) {
            Min = arr[i];
        }
    }
    for (int k = 0; k < N; k++) {
        Sum += arr[k];
    }
    if (Sum % 2 != 0) {
        Sum -= Min;
    }
    std::cout << Sum;
    return 0;
}
    
```

*N* - должно быть константой, иначе память выделяется динамически

*Min* можем оказаться четным



$\Sigma = 75$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

И	И	0	0	0	0	7	6	2	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ДАРМОГРАЙ

Имя МАКАР

Отчество ХАЁТ УЛЛОВИЧ

Дата рождения 28.08.2004

Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 89028421847

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1

Взаимно простые числа — числа, которые не имеют общих делителей (кроме 1). Разложим 784 на простые множители:  $784 = 2^4 \cdot 7^2$ . Отсюда следует, что взаимно простые числа с 784 нечётные и не кратные 7. Всего чисел (натуральных) от 1 до 784 (не включительно):  $784 - 1 = 783$ . Т.к. каждое второе число (начиная с 2) кратно 2, то чётных чисел от 1 до 783 (включительно):  $\frac{783 - 1}{2} = 391$ . Т.к. каждое седьмое число (начиная с 7) кратно 7, то чисел кратных 7 от 1 до 784 (включительно):  $\frac{784}{7} = 2^4 \cdot 7 = 112$ , а на промежутке от 1 до 783 (включительно), т.к.  $784 : 7$ , то чисел кратных 7:  $112 - 1 = 111$ . Следовательно, чисел на промежутке от 1 до 783 (включительно) которые не взаимно просты с 784:  $391 + 111 = 502$ . Значит, взаимно простых натуральных чисел с 784 на промежутке от 1 до 783 включительно (т.е. меньших 784):  $783 - 502 = 281$ . ⊙ Не учитывать числа делящиеся на 2 и 7.

Ответ: всего  $281$  натуральных чисел, меньших 784 и взаимно простых с ним.

Задача 2

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14, \quad x_k \in \mathbb{Z}, \quad 0 \leq x_k \leq 4 \quad (k=1, 2, \dots, 4)$$

Если  $\begin{cases} x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 3 \\ x_3 \leq 3 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 \leq 9, \quad x_4 \leq 4 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 13$ , но  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$  — противоречие  $\Rightarrow$

Или  $x_1 = 4$ , или  $x_2 = 4$ , или  $x_3 = 4$  (а  $x_4 = 4$ ). Пусть  $x_3 = 4$

Если  $\begin{cases} x_1 \leq 2 \\ x_2 \leq 2 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 \leq 4, \quad x_3 + x_4 \leq 8 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 12$ , но  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$  — противоречие  $\Rightarrow$

Или  $x_1 \geq 3$ , или  $x_2 \geq 3$ . Пусть  $x_2 \geq 3$ .

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 7 6 2 5 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Если  $x_1 \leq 1$ , то  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 13$ , но  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$  — противоречие  $\Rightarrow x_1 \geq 2$

Имеем, что:

$$\begin{cases} x_1 \geq 2, & x_1 \leq 4 \\ x_2 \geq 3, & x_2 \leq 4 \\ x_3 \geq 4 \\ x_4 \geq 4 \end{cases}$$

Проверим все возможные варианты:

$2 + 3 + 4 + 4 = 13 \neq 14$  — не подходит

$2 + 4 + 4 + 4 = 14 = 14$  — подходит

$3 + 3 + 4 + 4 = 14 = 14$  — подходит

$4 + 3 + 4 + 4 = 15 \neq 14$  — не подходит

Следовательно, уравнение имеет 2 решения

Первое при  $x_1 = 2, x_2 = 4, x_3 = 4, x_4 = 4$  переставить комбинацию и получить еще решение

Второе при  $x_1 = 3, x_2 = 3, x_3 = 4, x_4 = 4$

Ответ: уравнение имеет 2 решения. ⊙

Задача 3

Из условия следует, что:  $6x = 33y + 15$ , где  $y \in \mathbb{N}$ .

Следовательно,  $x = \frac{33y + 15}{6}$ , а  $x < 33$  (по условию)  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{33y + 15}{6} < 33 \Leftrightarrow \frac{11y + 5}{2} < 33$$

$$11y + 5 < 66$$

$$11y < 61 \Rightarrow y < \frac{61}{11} < 6 \Rightarrow y < 6$$

П.к.  $y \in \mathbb{N}, y < 6 \Rightarrow y$  принимает 5 возможных значений, при этом каждому значению  $y$  соответствует единственное значение  $x$ . Значит, всего 5 чисел  $x$ , которые соответствуют условию. Найдём все такие  $x$ :



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	6	2	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$1) x = \frac{33 \cdot 1 + 15}{6} = \frac{48}{6} = 8 \in \mathbb{Z}$$

$$2) x = \frac{33 \cdot 2 + 15}{6} = \frac{77}{2} \notin \mathbb{Z}, 77 \neq 2, \text{ т.к. } 77 - \text{нечётное} \Rightarrow \text{такой } x \text{ не подходит, т.к. по условию } x - \text{целое число}$$

$$3) x = \frac{33 \cdot 3 + 15}{6} = \frac{111}{2} = 55.5 \notin \mathbb{Z}$$

$$4) x = \frac{33 \cdot 4 + 15}{6} = \frac{137}{2} \notin \mathbb{Z}, 137 \neq 2, \text{ т.к. } 137 - \text{нечётное} \Rightarrow \text{такой } x \text{ не подходит, т.к. по условию } x - \text{целое число}$$

$$5) x = \frac{33 \cdot 5 + 15}{6} = \frac{170}{6} = 28.33 \notin \mathbb{Z}$$

Итак, всего существует три значения  $x$  (8, 19, 30), удовлетворяющих условию задачи.

Проверка: 1)  $6 \cdot 8 - 15 = 33 : 33$  ( $33 = 33 \cdot 1$ )

3)  $18 \cdot 6 - 15 = 99 : 33$  ( $99 = 33 \cdot 3$ )

5)  $30 \cdot 6 - 15 = 165 : 33$  ( $165 = 33 \cdot 5$ )

20

Ответ: удовлетворяют условию задачи только следующие положительные целые  $x$ : 8, 19, 30.

Задача 4

Пусть  $x$  зелен — количество зелен в «Солнышко» ( $x \in \mathbb{N}$ )

По условию задачи имеем 3 утверждения:

Из первого следует, что  $x \equiv 16 \pmod{17}$

Из второго следует, что  $x \equiv 4 \pmod{7}$

Из третьего следует, что  $x \equiv 2 \pmod{5}$

Имеем:

$$\begin{cases} x \equiv 16 \pmod{17} \\ x \equiv 4 \pmod{7} \\ x \equiv 2 \pmod{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 17y_1 + 16 \\ x = 7y_2 + 4 \\ x = 5y_3 + 2 \end{cases} \quad y_k \in \mathbb{N} \quad (k=1,2,3)$$

(находим с помощью алгоритма)

Теперь будем проверять  $x$  по первому условию, что  $x$  даёт остаток 16 при делении на 17, и сравнивать с остальными условиями:

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	Н	0	0	0	0	7	6	2	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

16 - не подходит, т.к. 16 даёт остаток 1 при делении на 5 (не соответствует с  $x = 5y_3 + 2$ )

33 - не подходит, т.к. 33 даёт остаток 3 при делении на 5 (не соответствует с  $x = 5y_3 + 2$ )

50 - не подходит, т.к. 50 кратно 5 (не соответствует с  $x = 5y_3 + 2$ )

67 - подходит, т.к.:

$$67 = 17 \cdot 3 + 16$$

$$67 = 7 \cdot 9 + 4$$

$$67 = 5 \cdot 13 + 2$$

Т.к. мы перебрали  $x$  (по первому условию), начиная с наименьшего возможного и далее сравнивали с остатками условиями, то  $x = 67$  - наименьший возможный  $x$ , удовлетворяющий условиям. Значит, в лагере "Солнышко" должно отдохнуть  $\geq 67$  детей, т.е. удовлетворять условию задачи  $\frac{1}{2}$ .

Ответ: Должно отдохнуть минимум 67 детей, т.е. удовлетворять условию задачи. 67 - наименьшее возможное кол-во детей в лагере (для удовлетворения условий задачи) 25

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 0 7 6 2 5 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 5

Язык Pascal:

var N, sum, k, min: integer;

begin

sum := 0;

k := 0;

min := 0;

read (N);

for var i := 1 to N do

begin

if (i > 0) and <sup>???</sup> ((i > min) or (min = 0)) and (i mod 2 < 0) <sup>then</sup>

min := i;

if i > 0 then

begin

sum := sum + i;

k := k + 1;

end;

~~if k > 0~~

end;

if k = 0 then

writeln ('0')

if (k > 0) and (sum mod 2 = 0) then

writeln (sum)

else

writeln (sum - min)

end.

*i < min возможно*

(23)

$\Sigma = 68$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

АНГАРСК \_\_\_\_\_

Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	9	7	3	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ФРТЕЕВ \_\_\_\_\_

Имя НИКИТА \_\_\_\_\_

Отчество СЕРГЕЕВИЧ \_\_\_\_\_

Дата рождения 21.05.2004 \_\_\_\_\_

Класс 9 \_\_\_\_\_

Предмет ИНФОРМАТИКА \_\_\_\_\_

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 914 8702429 \_\_\_\_\_

Подпись Фомин \_\_\_\_\_

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	9	7	3	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1. Разложим 784 на множители

$$\begin{array}{r} 784 \overline{) 4} \\ 156 \overline{) 4} \\ 49 \overline{) 7} \\ 7 \overline{) 7} \end{array}$$

⇒ Указанное число не делится на 2 и 7.

В последовательности от 1 до 783 содержится 783 числа, каждое седьмое из которых : 7, а каждое второе : 2. Найдём количество чисел кратных 7 и 2.

$$\begin{array}{r} 783 \overline{) 7} \\ \underline{7} \phantom{00} \\ 08 \phantom{0} \\ \underline{7} \phantom{0} \\ 13 \phantom{0} \\ \underline{14} \\ 6 \text{ (ост.)} \end{array} \quad \text{чисел : 7.}$$

$$\begin{array}{r} 783 \overline{) 2} \\ \underline{6} \phantom{00} \\ 18 \phantom{0} \\ \underline{16} \\ 03 \phantom{0} \\ \underline{2} \\ 1 \text{ (ост.)} \end{array} \quad \text{чисел : 2.}$$

Заметим, что некоторые числа кратны 2 и 7, то есть кратны 14. Найдём количество таких чисел.

$$\begin{array}{r} 783 \overline{) 14} \\ \underline{70} \phantom{00} \\ 83 \phantom{0} \\ \underline{70} \\ 13 \text{ (ост.)} \end{array} \quad \text{чисел : 14.}$$

В последовательности от 1 до 783 существует  $111 + 391 - 55 = 447$  чисел кратных 2 или 7.

$783 - 447 = 336$  — ~~числа~~ числа не кратные 2 или 7, то есть не имеют общих делителей с 784.

Ответ : 336

10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	9	7	3	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N2.  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$

$x_k \geq 2$ , т.е. при  $x_k = 0$  сумма остальных  $x$  ~~максимально~~ <sup>максимально</sup> будет равна  $4+4+4=12 \neq 14 \Rightarrow$  что 4-ое слагаемое минимально равно  $14-12=2$ .

4 решения  $\left\{ \begin{array}{l} 2 + 4 + 4 + 4 = 14 \\ 4 + 2 + 4 + 4 = 14 \\ 4 + 4 + 2 + 4 = 14 \\ 4 + 4 + 4 + 2 = 14 \end{array} \right.$

6 решений  $\left\{ \begin{array}{l} 3 + 3 + 4 + 4 = 14 \\ 4 + 4 + 3 + 3 = 14 \\ 3 + 4 + 3 + 4 = 14 \\ 4 + 3 + 4 + 3 = 14 \\ 4 + 3 + 3 + 4 = 14 \\ 3 + 4 + 4 + 3 = 14 \end{array} \right.$

20

Ответ: 10 решений

N3.

$(x \cdot 6) \bmod 33 = 15$   
 $(6 \cdot 6) \bmod 33 = 3$   
 $(7 \cdot 6) \bmod 33 = 9$   
 $(8 \cdot 6) \bmod 33 = 15$   
 $(11 \cdot 6) \bmod 33 = 0$   
 $(17 \cdot 6) \bmod 33 = 3$   
 $(19 \cdot 6) \bmod 33 = 15$   
 $(22 \cdot 6) \bmod 33 = 0$   
 $(28 \cdot 6) \bmod 33 = 3$   
 $(30 \cdot 6) \bmod 33 = 15$

Когда  $x \cdot 6 < 33$  остатки от деления увеличатся на 6:

$6 \bmod 33 = 27$   
 $12 \bmod 33 = 21$

$x \cdot 6 < 33$ , при  $x < 6$ .

Найдём число остаток от деления ~~каким~~ <sup>которым</sup> на 33 будет равен 15.

$(33 - 15) : 6 = 3$

$x = 3$

$18 \bmod 33 = 15$

Начиная с  $x = 6$  остатки от деления увеличатся на 6.

Найдём  $x > 5$ , которые выпадут условию

$(x \cdot 6) \bmod 33 = 15$   
 $x = \{3, 8, 19, 30\}$

$6 \cdot 3 = 18$

$18 - 15 = 3$

3 не делится на 33

Ответ: ~~x = 3, 8, 19, 30~~

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	9	7	3	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4.  $n$  — количество детей

$17 \cdot x + (7-1) = n$        $x$  — количество 17-местных палаток,

$7 \cdot y + (7-3) = n$        $y$  — количество 7-местных палаток,

$5 \cdot z + (5-3) = n$        $z$  — количество 5-местных палаток.

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} 17x + 6 = n \\ 7y + 4 = n \\ 5z + 2 = n \end{cases}$$

$$17x + 6 = 5z + 2$$

$$14 + 17x = 5z$$

$$(14 + 17x) : 5 \Rightarrow 14 + 17x = \overline{abc}, \text{ где } c = 5 \text{ или } 0 \Rightarrow \neq$$

25

$$17x = \overline{abc} - 14, \text{ значит } \begin{cases} c = 5 - 4 = 1 \\ c = 0 - 4 = 6 \end{cases}$$

$$17 \cdot x = \overline{a, b, c}, c_1 = 1 \text{ или } 6$$

~~$x \in \{3; 8; 13; 18\}$~~  — проверим эти значения

$$\begin{cases} 17 \cdot 3 + 6 = n \\ 7y + 4 = n \\ 5z + 2 = n \end{cases} ; \begin{cases} n = 67 \\ 7y = 67 - 4 \\ 5z = 67 - 2 \end{cases} ; \begin{cases} n = 67 \\ y = 63 : 7 \\ z = 65 : 5 \end{cases} ; \begin{cases} n = 67 \\ y = 9 \\ z = 13 \end{cases}$$

П.к. все остальные значения совпали, можно не продолжать проверку.

Ответ: 67 детей

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №     

И	Н	0	0	0	0	9	7	3	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

15. П.к. в условии задачи присутствует неопределённость, представьте решение для  $N$  целых чисел  $\geq 0$ .

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int n, b, x, s, m;
    s = b = 0;
    m = 100000000;
    cin >> n;
    int a[n]; — n должно быть константой
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> x;
        if (x % 2 != 0) {
            b++;
            if (x < m) { m = x; }
        }
        a[i] = x;
    }
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        if (b % 2 == 0) { s += a[i]; }
        else if (a[i] == m) { m = 0; }
        else if (a[i] != m) { s += a[i]; }
    }
    cout << s; return 0;
}
```

20

$\Sigma = 75$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках задания





## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Актарск

И	Н	0	0	0	0	9	3	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Лукин

Имя Алексей

Отчество Андреевич

Дата рождения 12.08.2004 Класс 9

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 89526158848 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	9	3	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



<sup>n1.</sup>  
Для решения этой задачи воспользуемся методом Фейера: 1) число нужно разложить на ~~на~~ простые множители.

2) Далее сделать разл. по формуле

$$n = (p_1^{b_1} - p_1^{b_1-1}) (p_2^{b_2} - p_2^{b_2-1}) \dots (p_n^{b_n} - p_n^{b_n-1})$$

1) Число 784 можно представить как  $784 = 2^4 \cdot 7^2$

2) По формуле:  $n = (2^4 - 2^3) \cdot (7^2 - 7^1) = 8 \cdot 42 = 336$ .

Ответ: 336 чисел.

10

<sup>n2.</sup>  
Пусть одним из чисел будет 0, тогда все остальные 3 числа должны давать в сумме 16, но это невозможно, т.к. максимальная сумма 3-х чисел в нашем случае = 12. По тем же причинам  $x \neq 1$ .

Если взять один  $x$  за 2, то тогда 3 остальных будут = 4

1)  $2 + 4 + 4 + 4 = 14$

Если взять один  $x$  за 3, то тогда:

2)  $3 + 3 + 4 + 4 = 14$

других вариантов нет, но мы можем переставить числа:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	О	О	О	О	9	3	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

в 1 случае возможно 4 варианта:

$$2+4+4+4; 4+2+4+4; 4+4+2+4; 4+4+4+2.$$

во 2 случае возможно 6 вариантов.

$$3+3+4+4; 3+4+3+4; 4+3+4+3; 4+4+3+3; 3+4+4+3; 4+3+3+4$$

Ответ: 10 вариантов.

20

и 3.

максимальное число - 32, значит сумма не должна превышать  $32 \cdot 6 = 192$ .

Чтобы остаток от деления был равен 15, нужно чтобы число, умноженное на 6, уменьшалось еще от 15, делится на 33 без остатка.

Тогда

1)  $33 \cdot 1 + 15 = 48$

2)  $33 \cdot 2 + 15 = 81$

3)  $33 \cdot 3 + 15 = 114$

4)  $33 \cdot 4 + 15 = 147$

5)  $33 \cdot 5 + 15 = 180$

6)  $33 \cdot 6 + 15 = 213$  - превышает максимум.

Теперь нам нужно проверить на кратность 6, те которые делятся нацело подойдут.

1)  $48 : 6 = 8$  - подходит

2)  $81 : 6 \neq$  нацело не делится

3)  $114 : 6 = 19$  - подходит

4)  $147 : 6 \neq$  нацело не делится

5)  $180 : 6 = 30$  - подходит.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	О	О	О	О	9	3	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Ответ: числа: 8, 19, 30. 20  
→ 4.

1)  $17 \cdot n + 16$

2)  $7 \cdot n + 4$

3)  $5 \cdot n + 2$

Найдем по принципу нок.

Возьмем наибольшее число - 17.

I)  $17 \cdot 2 + 16 = 40$  - возможное число, проверим удовлетворяет ли оно другим условиям.

$40 - 4 : 7 = 5$  - число не делится, а значит не подходит.

II)  $17 \cdot 3 + 16 = 67$  - возможное, проверим другие условия.

$67 - 4 : 7 = 9$  - подошло

$67 - 2 : 5 = 13$  - подошло

Значит минимальное число, которое удовлетворяет условиям - 67

Ответ: 67. 25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в разное время



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Ч	0	0	0	0	9	3	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



нб.

Язык: Pascal ABC

Var

a: array [1..1000] of int64;

n, i, s, min: int64;

Begin

read (n); min := 10000001

for i := 1 to n do begin

read (a[i]);

s := s + a[i];

end;

for i := 1 to n do begin

~~if (a[i] < min) and (a[i] mod 2 = 1) then~~

if (a[i] < min) and (a[i] mod 2 = 1) then

min := a[i];

end;

if s mod 2 = 1 then s := s - min;

write (s);

end.

25

100

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Ангарск

И	Н	0	0	0	0	8	3	4	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Мокров

Имя Лев

Отчество Иннокентьевич

Дата рождения 07.11.2004

Класс 9

Предмет Информатика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 89501377123

Подпись Леву

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	О	О	О	О	8	3	4	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прозреется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2)

Т.к. в условии сказано, что  $x_k \leq 4 \Rightarrow$  Должно быть как минимум две 4.  $\Rightarrow$  есть только 2 способа расстановки:

4; 4; 4; 2 и 4; 4; 3; 3. Т.к. всего 4 числа  $\Rightarrow$  2 способа  $\cdot$  4 числа = 8 способов

Ответ: 8 0 найдем не все решения

№3)

$$\left. \begin{array}{l} 15 + 33 = 48 \\ 15 + 66 = 81 \\ 15 + 99 = 114 \\ 15 + 132 = 147 \\ 15 + 165 = 180 \end{array} \right\} 15 + 33 \cdot x \quad (x = 1 \dots 5)$$

Т.к. 81 и 147 не делятся нацело на 6  $\Rightarrow$  рассмотрим:

48, 114, 180.

$48 = 6 \cdot 8 \Rightarrow 48 - 33 = 15$ ;  $\begin{array}{r} 48 \\ -33 \\ \hline 15 \end{array}$ ; остаток = 15  $\Rightarrow$  подходит.

$114 = 6 \cdot 19 \Rightarrow 114 - 33 \cdot 3 = 114 - 99 = 15$ ; остаток = 15  $\Rightarrow$  подходит.

$180 = 6 \cdot 30 \Rightarrow 180 - 33 \cdot 5 = 180 - 165 = 15$ ; остаток = 15  $\Rightarrow$  подходит.

Ответ: 8, 19, 30. 20

№4)

Рассмотрим случай, когда мест в палатке 17.

Палаток не может быть: 1, 2.  $\Rightarrow$  Начнем рассматривать число палаток от 3 и до 10. (и 2 палатки не может быть, т.к. в условии сказано: несколько.)

$17 \cdot 3 = 51$ ;  $51 + 16 = 67$  (предположит. кол-во детей в лагере).

$67 - 2 = 65$  (65-кол-во детей в полностью занятых палатках по 5 человек);  $65 : 5 = 13$  25

$67 - 4 = 63$  (63-кол-во детей в полностью занятых палатках по 7 человек);  $63 : 7 = 9 \Rightarrow 67$  детей в лагере Ответ: 67

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	8	3	4	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



```

15
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long long S=0, Min=100000000, N, x;
    cin >> N;
    for(int i=0; i<N; i++)
    {
        cin >> x;
        if(x>0)
        {
            if(x%2==0) S+=x;
            if(x%2==1)
            {
                if(Min>x) Min=x;
                S+=x;
            }
        }
    }
    if(S%2==1) S-=Min;
    cout << S;
}
    
```

return 0;

24

S=69



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Ангарск

И	И	0	0	0	0	8	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия АРТЕМЬЕВА

Имя НАТАЛЬЯ

Отчество КОНСТАНТИНОВНА

Дата рождения 19.06.2004 Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 29.02.2020

Номер телефона +7 914 949 0936 Подпись Арт

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	О	О	О	О	8	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 Взаимно простые числа - числа, не имеющие общих делителей, кроме 1. (ИЗРАЗБОРШКО ЗАПИСАИ ЗНАК ЧМН-2)

484	2
392	2
196	2
98	2
49	7
7	7
1	

1)  $484 = 2^4 \cdot 7^2$ , значит взаимно простые числа не делятся на 2 и на 7.

2)  $484 : 2 = 392$  - числа не : 2

3)  $484 : 7 = 112$  - числа кратных 7.

$112 : 2 = 56$  - четные числа кратные 7.

4)  $392 - 56 = 336$  чисел не : 2 и не : 7 + 1

$336 - 1 = 335$  чисел.

Ответ: 335 натуральных чисел.

336

10

20

ПАСГ  
если имелась  
в виду 1 как число  
то 1 считается  
взаимно простым с 784

№2. Чтобы  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$ , как минимум 2 слагаемых должны быть = 4.

Тогда существует только 2 варианта:

1) Числа  $x_1; x_2; x_3; x_4$  равны 2; 4; 4; 4

2) Числа  $x_1; x_2; x_3; x_4$  равны 3; 3; 4; 4

Но поскольку эти числа могут стоять в любом порядке, всего будет 10 решений (4 комбинации чисел 2; 4; 4; 4 и 6 комбинаций 3; 3; 4; 4).

Ответ: 10 решений.

20

№3.  $6x \bmod 33 = 15$

Тогда  $6x - 15 : 33 ; 2x - 5 : 11$

$2x - 5$  может быть равно 11; 22; 33; 44; 55....

$2x - 5 = 11$	$2x - 5 = 22$	$2x - 5 = 33$	$2x - 5 = 55$
$2x = 16$	$2x = 27$	$2x = 38$	$2x = 60$
$x = 8$	$27 \nmid 2$	$x = 19$	$x = 30$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	8	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в разное время



$$2x - 5 = 77$$

$$2x = 82$$

$$x = 41$$

П.к.  $x < 33$ , то всего будет 3 решения:

$$x = 8; x = 19; x = 30$$

Ответ: 8; 19; 30

20

№4.

Пусть  $x$  - наименьшее число детей, которое должно отдыхать в лагере.

Откуда получаем, что:

$$x+1 : 17; x+3 : 7; x+3 : 5$$

Числа которые делятся и на 5 и на 7: 35; 70; 105...

$$(x+3) - 2 : 17$$

$$35 - 2 = 33 - \text{не делится на } 17.$$

$$70 - 2 = 68 - \text{делится на } 17.$$

$$\text{Значит } x+1 = 68$$

$$x = 67.$$

Ответ: 67 детей.

25

№5. var a: array [1..10000] of int 64;

N, b, i, s, min: int 64;

begin

readln (N);

for i := 1 to N do

read (a[i]);

min := 100000;

for i := 1 to N do begin

if a[i] > 0 then begin

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	8	3	2	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

```
if (a[i] < min) and (a[i] mod 2 <> 0) then min := a[i];  
S := a[i] + S;  
end; end;  
if S mod 2 <> 0 then S := S - min;  
writeln (S);  
end.
```

100

25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в правом направлении



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

АНГАРСК

Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	9	5	7	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия КОВАЛЬСКИЙ

Имя БОГДАН

Отчество ИВАНОВИЧ

Дата рождения 23.05.2004

Класс 9

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 29.02.2020

Номер телефона 89025434370

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	9	5	7	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 14$   $0 \leq x_i \leq 4$

Если один из  $x = 0$ , то  $x_1 + x_2 + x_3 = 14$ , что невозможно, т.к.  $x_i \leq 4$ .

$x \neq 0$

Если один из  $x = 1$ , то  $x_1 + x_2 + x_3 = 13$ , что также невозможно.

Если один из  $x = 2$ , то  $x_1 + x_2 + x_3 = 12 \Rightarrow x_1 = 4; x_2 = 4; x_3 = 4; x_4 = 2$ .

Если прибавить 2 к каждой из  $x$ , то получится 4 решения.

Если один из  $x = 3$ , то  $x_1 + x_2 + x_3 = 11 \Rightarrow x_1 = 3; x_2 = 4; x_3 = 4; x_4 = 3$

Если прибавить 3 к каждой из  $x$ , то получится 6 решений.  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  10 решений

$x_1$	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4
$x_2$	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4
$x_3$	4	2	4	4	4	3	4	3	4	3
$x_4$	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3

(20)

Ответ: 10 решений.

53

$\frac{6x}{33} = \frac{15}{33} + y$   $y$  - целое число

$\frac{6x}{33} - \frac{15}{33} = y; \frac{2(2x-5)}{11} = y; \Rightarrow \frac{2x-5}{11} = y.$

$2x-5$  должно быть кратным 11.  $\Rightarrow 11 = 2x-5; x = 8.$

$23 = 2x-5; x = 19$

$55 = 2x-5; x = 30.$

Ответ: все  $x = 8; x = 19; x = 30$

(20)

54.  $x$  - число детей  $y$  - целое число

$\frac{x}{17} = y + \frac{16}{17}; \frac{x}{7} = y + \frac{4}{7}; \frac{x}{5} = y + \frac{2}{5}$  чтобы число делилось на

5 с остатком 2, нужно, чтобы число оканчивалось цифрой 2, либо на 7.  $17 + 16 = 33$  добавляется по (минимальное число детей), т.к. есть целая часть и знаменатель. Добавим по 17 до того момента пока десятая цифра числа не будет = 2 или 7. Первое число 67:  $67:17 = 3 \frac{16}{17}$   $67:5 = 13 \frac{2}{5}$  (3 свободных места),  $67:7 = 9 \frac{4}{7}$  3 свободных места.  $\Rightarrow$  Ответ: 67 детей. (25)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	9	5	7	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



55.

Чтобы получить максимальное количество сумм, нужно использовать максимальное количество чисел, т.е. 10000.

Последние числа должны быть самое большое  $\Rightarrow 100000000$ , а предыдущие на 1 меньше.

$$a_n = a_1 + d(n-1) \Rightarrow a_1 = 100000000 - 9(10000-1) = 99990001$$

$$S_{10000} = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n \Rightarrow S_{10000} = \frac{(99990001 + 100000000) \cdot 10000}{2} \Rightarrow$$

$$S_{10000} = 99990001 \cdot 5000 = 999950005000$$

Ответ: 999950005000

var n, i, x, s, xMin: integer;

begin

  readln(n);

  s := 0

  xMin := 100000000;

  for i := 1 to n do begin

    readln(x);

    if (x < xMin) and (x mod 2 = 1) then xMin := x;

    s := s + x;

  end;

  if s mod 2 = 1 then begin

25

    s := s - xMin;

    writeln(s);

  end

  else writeln(s);

end.

90

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Крепостной ГЗР

Адрес площадки проведения

И	Ч	0	0	0	0	8	8	8	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Стрмалева

Имя Елизавета

Отчество Сергеевич

Дата рождения 04.12.2003 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 1.03.2020

Номер телефона +7 918 554 8799 Подпись Стрмалева

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 8 8 8 2 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$n=2$ .  
 Рассмотрим игровые ситуации и ходы, которые можно сделать; (в шотках кол-во конней в кучках, в квадратной шотке - кол-во заделанных конней)  
 $(1; 1); [1; 1] [1; 0] [0; 1] [0; 2] [0; 3]$   
 Из этой ситуации ход  $[0; 2]$  ведет к победе, ведь другой игрой достигнута пара  $(1; 2)$  и сколько бы и откуда конней он не взял, следующим ходом проиграет. Таким. еще ситуация (в  $z$  победа после хода,  $n$  - поражение после хода):  
 $(2; 5); [1; 1] [2; 2] [0; 1] [1; 0] [0; 2]$   
 $[0; 3] [0; 4] [0; 5]$ . Таким. 2 ключевые ситуа-  
 ции: 1)  $(3; 6); [1; 1] [2; 2] [3; 3] [1; 0]$   
 $[0; 1]$ . Дальше можно не рассм., ведь ход  $[0; 7]$  ведет к ситуации  $(3; 5)$ , а она проигрышная для начинающего:  
 $(3; 5); [1; 0] [1; 1] [2; 2] [3; 3] [0; 1]$   
 $[2; 0] [0; 2] [3; 0] [0; 3] [0; 4] [0; 5]$   
 Все эти ходы ведут к тому, что можно либо сразу выиграть следующим ходом,

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

4 4 0 0 0 0 8 8 8 2 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



№ 2 (продолжение)  
 либо "привести" к коду соперника ситуацию  $(1; 2)$ , проигрывая для начинающего, так что если кол-во камней 3 и 5, то подбывает игрок, ходящий вторым.  
 Если ситуацию  $(4; 7)$ :

$(4; 7); [1; 1] [2; 2] [3; 3] [4; 4] [0; 1]$   
 $[1; 0] [2; 0] [0; 2] [0; 4] [0; 3] [0; 5]$   
 $[0; 6] [0; 7] [3; 0] [4; 0]$

Ситуации после ходов все проигрывают для начинающего игрока, ходящего вторым, как было разобрано ранее. Из некоторых можно "передать" игроку ситуацию  $(1; 2)$ , из некоторых выиграть следующим ходом, из  $[1; 0]$  передать проигрывающую ситуацию  $[3; 5]$ , из  $[0; 1]$  тоже. Так что в начальной ситуации  $(60; 63)$  начинающий просто первым ходом берет по 56 камней из каждой кучи и выигрывает.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

4 4 0 0 0 0 8 8 8 2 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№ 3.

Из первого и второго запроса получали:  
 $P < 150 \wedge B \leq 65 = 113$  (1) (B-вес, P-рост)

Из второго и четвертого:

$P \geq 150 \wedge P \leq 170 \wedge B < 50 = 70$  (2)

Из третьего и четвертого:

$P < 150 \wedge B \geq 50 \wedge B \leq 65 = 59$  (3)

Из него детей с ростом  $< 150$  и весом  $\leq 65$  - 113, а с весом  $\in [50; 65]$  и ростом  $< 150$  - 59,

так что для получения числа записей

$P < 150 \wedge B < 50$  "вычтем" из (1) (3):

$P < 150 \wedge B < 50 = 113 - 59 = 54$ .

Еще отметим, что все дети с ростом  $< 150$  и весом  $\leq 65$  имеют вес  $= 50$ , то есть отметим, что макс. знач. для диапазона  $[P < 150 \wedge B \leq 50 = 113]$ , а минимум - ный, если нет ни одного ученика с весом, равным 50, т.е.  $[P < 150 \wedge B \leq 50 = 54]$ .  
 Получим диапазон  $[54; 113]$ .

Ответ: 54; [54; 113]

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	0	8	8	8	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

и ч.

Заметим, что если вместо первой \* будет буква  $x$  или  $y$ , то на 4 позиции в 1. будет символ  $z$ , а во 2. символ  $y$ . Для <sup>(неизвестно)</sup> этого ~~изобразим~~ на 4 позиции в 3. можно подставить ? и идем по очереди от зашифрованной буквы (без \*), получим:

3.  $xw$ ?  $zz$ . ?  $z$

С первой:

$xw$ ?  $zzz$ .  $yz$

Со второй:

$xw$   $yy$   $zz$ .  $yz$ ;

*она и первая тоже подходит*

В 4 позиции всегда будут отстоять  $yz$ .

Идем от обратного:

$$1000000_2 \leftarrow 10000010_2 \leftarrow 1010_5 \leftarrow 1010_2 \leftarrow$$

$$\leftarrow 1100_2 \leftarrow 22_5 \text{ (12)}_{10}$$

или

$1000000_2 \leftarrow 1003_5 \leftrightarrow$  цифра не может быть, т.к. в 2 системе нет цифр 3. Таким образом ответ - 225 или 1210

Ответ: 225

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ Москва

Ц	Ц	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия УГРЮМОВ


Имя МИХАИЛ

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 13.06.2004 Класс 10

Предмет ЦИФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7(916)044-39-69 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Вариант № 3

И Н О О О О Б О О О 20

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 1.

Рассмотрим, какие числа получаются из чисел от 1 до 31 при запуске программы 1 раз:

1) Числа от 1 до 10 удваиваются, так как их остатки от деления на 11 и 13 равны или самим (здесь 31 не получится)

2)  $11 \rightarrow 22$  ;  $12 \rightarrow 24$  ;  $13 \rightarrow 15$  ;  $14 \rightarrow 17$  ...

Продолжив операции вручную, получим, что среди чисел от 11 до 31 только 21 и 22 дают 31:

$$21 \bmod 11 = 10 ; 21 \bmod 13 = 8 ; 21 + 10 = 31$$

$$22 \bmod 11 = 0 ; 22 \bmod 13 = 9 ; 22 + 9 = 31.$$

Также, заметим, что 21 получается из 16,

22 получается из 11.

$$11 \rightarrow 22 \rightarrow 31$$

$$16 \rightarrow 21 \rightarrow 31$$

Ответ: 11, 16.

1	2	3	4	5
20	20	12	15	20

## Задача 2.

Выигрышная стратегия есть у кошек. Она заключается в том, чтобы до каждой клетки края доски расстояние хотя бы от одной из кошек было не больше, чем от мышки (в любой момент времени после каждого хода кошек). Поэтому с самого начала надо правильно поставить кошек. Надо поставить их в такие два угла доски, чтобы при повороте её так, что мышка находится в нижней левой части, кошки оказались в нижнем левом и правом верхнем углах.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

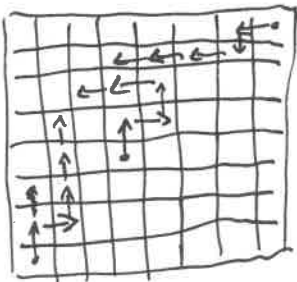
И Н О О О О 6 О О О Л О

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Каждым своим ходом мышка от двух углов доски отдалеется, к двум другим приближается. Обе кошки своим ходом должны отдалиться от углов от которых отдалилась мышка и приблизиться к углам, к которым она приближалась. ~~Но есть они могут ходить только по краю доски.~~

Выглядит это примерно так:

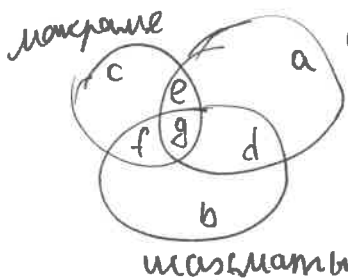


Следующим ходом мышка проигрывает. (Первым ходом мышка приблизилась к правому нижнему углу, и обе кошки повернулись к нему)

Таким образом, после хода кошек, расстояние от одной из кошек до любой клетки доски не больше, чем расстояние от мышки до этой клетки.

Ответ: кошки.

Задача 3.



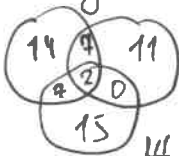
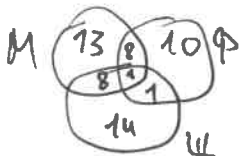
На рисунке буквами обозначено количество учеников, входящих в данную множество.

По условию:

- 1)  $a + d + e + g = 20$
- 2)  $b + d + f + g = 24$
- 3)  $c + e + f + g = 30$
- 4)  $e + g = 9$
- 5)  $f + g = 9$
- 6)  $d + g = 2$

7)  ~~$d \neq 0$~~ , так как  $g \neq 0$ , иначе их средний рост равен 0

Найти нужно  $a + b + c + d + e + f + g$ . Для этого сложим первые 3 и вычтем последние 3. Получим:  $a + b + c + d + e + f = 54$ .  $g = 1$  или  $g = 2$  (оба варианта подходят)



Ответ: 55 или 56.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4 4 0 0 0 0 6 0 0 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

В сумме под звездочками и вопросах стоит не более 3 символов, каждый из которых есть в наборе {w, x, y, z}.

	#	звездочка 1	звездочка 2	вопрос
количество символов	1	0	0	1
	2	0	1	1
	3	0	2	1
	4	1	0	1
	5	1	1	1
	6	2	0	1

Всего 6 вариантов, посчитали сколько в каждом из них "подвариантов":

~~1) только один = 2)~~

1) 4    2)  $4 \cdot 4 = 16$     3)  $(4 \cdot 4 - 4) \cdot 4 = 48$  (4.4.4 - это под #2, т.к. вычитаем 4, т.к. надо учесть одинаковые символы (xx, yy...))

4)  $4 \cdot 4 = 16$     5)  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

6)  $(4 \cdot 4 - 4) \cdot 4 = 48$  (по аналогии с вариантом 3)

Итого  $4 + 16 + 48 + 64 + 16 + 48 = 196$ . Но есть еще некоторые случаи с повторами:

\*1 = yz, ? = w/x/y/z и #2 = yz, ? = w/x/y/z дают одни и те же имена; и повтора.

$196 - 4 = 192$

Ответ: 192.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа







Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5.

За  $O(n^2)$  можно решить, если использовать метод динамического программирования. А именно: заводим массив  $dp[n][k]$  (или  $k \times n$ -размер), где  $dp[i][j]$  - количество последовательностей длины  $i$ , в которых не более  $j$  единиц подряд.

Задаём значения для  $i, j \in \{1, 2\}$  и, возможно, 2. А потом вложенными циклами перебираем  $i$  и  $j$  и записываем в  $dp[i][j]$  данные на основе уже посчитанных "ячеек". Тогда ответ на задачу лежит в  $dp[n][k]$ .

~~Заметим, что  $dp[x][1] = (x+2)$  число Фибоначчи  $(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 \dots)$  для любого  $x$ ;  $dp[x][x] = 2^x$  для любого  $x$ .~~

Но я не знаю, как сделать переход от предыдущих к следующим. Поэтому решение нашим перебором всех таких последовательностей и проверкой уже на количество подряд идущих единиц (на  $(++)$ ):

```
#include <math>
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;
```

```
bool func(long long n, int k)
{
    vector<int> res;
    long long n1 = n;
    while (n1 >= 2)
    { res.push_back(n1 % 2);
      n1 /= 2;
    }
    res.push_back(n1);
    reverse(res.begin(), res.end());
}
```

перевод числа в двоичную систему счисления.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 6 0 0 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```

bool func(int i)
{
    int counter = 0;
    for (int j = 0; j < res.size(); ++j)
        if (res[j] == 0)
        {
            counter++;
            if (counter > k)
                return false;
            counter = 0;
        }
        else
            counter++;
    return true;
}
    
```

проверка на кол-во единиц подряд.

```

int main()
{
    int k, n;
    long long ans = 0;
    cin >> k >> n;

    int left
    long long left = pow(2, n-1);
    long long right = pow(2, n) left * 2;
    for (long long i = 0; i = left; i < right; ++i)
        if (func(i, k))
            ans++;
    cout << ans << endl;
    return 0;
}
    
```

перебор всех чисел, которые дают полную совокупность длины n.

Это будет работать за  $O(2^{n-1} \cdot n)$ , что достаточно мало.

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Тюм-Тю 1. Тюмень

Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	6	2	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Труздева

Имя Дарья

Отчество Владимировна

Дата рождения 26.02.2003

Класс IV

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона 89126320323

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	6	2	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3. а) ~~35~~ т.к.

Пусть  $A$ : мн-во записей, где рост  $\leq 150$

Будет рассан только

Пусть  $A$ : мн-во записей, где рост  $\leq 150$  и вес  $\leq 65$ .

Пусть  $B$ : мн-во записей, где рост  $\leq 170$  и вес  $\leq 50$ , кол-во записей

Сотв. мн-ва из условия обозначим за мн. 1, мн. 2, мн. 3 и мн. 4.

Кол-во записей, где рост  $< 150$  и вес  $< 50 = |A \cap B|$

мн. 1 =  $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \overline{A \cap B} = \overline{X} \cup X$ , где  $X$  - пр. мн-во

мн. 2 =  $A$

мн. 3 =  $\overline{B}$

мн. 4 =  $A \cap \overline{B}$

$$|A \cap B| = -|A \cup B| + |A| + |B| = (|U| - |A \cap B|) + (|U| - |A|) + (|U| - |B|) =$$

$$= -|X| + |A \cap B| + |U| - |A| + |U| - |B| = -|A| + |B| + |A \cap B| + |U| =$$

$$= -|мн. 2| + |мн. 3| + |мн. 4| + |мн. 1| = -90 + 107 + 31 + 20 = 35$$

$\delta$  ~~35~~ [35; 94], т.к

левая граница = кол-ву записей, где рост  $\leq 150$  и вес  $\leq 50$   
 т.к (кол-во записей, где рост = 150 и вес  $\leq 50 = 0$  - мин.)  
 = 35

правая граница = кол-во записей, где рост  $\leq 170$  и вес  $\leq 50$   
 (кол-во записей, где рост = 150 и вес  $\leq 50 =$  кол-ву записей,  
 где <sup>150</sup>рост  $\leq 170$  и вес  $\leq 50$  - макс.) =  $|B| = |U| - |\overline{B}| = |мн. 1| -$   
 $- |мн. 3| = 201 - 107 = 94$ .

```

5. n = int(input())
dp = [[0, 0, 0, 0, 0] for i in range(n+1)]
dp[1][0] = dp[1][2] = 1
for i in range(2, n+1):
    dp[i][0] = dp[i-1][1] + dp[i-1][2] + dp[i-1][3]
    dp[i][1] = dp[i-1][1] + dp[i-1][2]
    dp[i][2] = dp[i-1][2] + dp[i-1][3]
    dp[i][3] = dp[i-1][4]
    dp[i][4] = dp[i-1][2]
print(dp[n][0])
    
```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

И	Н	0	0	0	0	6	2	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$O(n)$

Пояснение:

$dp[i][0]$  - кол-во подк. посл. для  $n=i$

$dp[i][1]$  - кол-во подк. посл. для  $n=i$ , в которых  $n$  и  $n-1$  стоят рядом.

$dp[i][2]$  - кол-во подк. посл. для  $n=i$ , в которых  $n$  стоит на посл. месте

$dp[i][3]$  - кол-во подк. посл. для  $n=i$ , в которых  $n-1$  стоит на посл. месте.

$dp[i][4]$  - кол-во подк. посл. для  $n=i$ , в которых на предп. месте стоит  $n-1$ , на последнем  $n$ .

Заметим, что 1) рядом с  $n$  может стоять только  $n$  и  $n-1$ , 2) все возможные подстроки подходящих посл. для  $n=i$ , в которые не входит  $i$  являются подстроками для подк. посл. для  $n=i-1$

1) }  $\Rightarrow$  мы можем получить все подк. посл. для  $n=i$   
 2) } вставки  $i$  в подк. посл. для  $n=i-1$  рядом с  $i-1$  и  $i-2$ .

Рассмотрим способы получить все подк. посл. для  $n=i$ :

① добавление  $i$  в конец (если посл. элемент =  $i-1$  или  $i-2$ )

② "вставка"  $i$  между  $i-1$  и  $i-2$  ( $i-2$  и  $i-1$ )

кол-во посл., полученных способом ① = кол-ву посл. с посл. эл. =  $i-1$  + кол-во посл. с посл. эл. =  $i-2$

кол-во посл., полученных способом ② = кол-ву посл., в которых  $i-1$  и  $i-2$  стоят вместе

Очевидно, что 1) и 2) не пересекаются (посл. эл. =  $i$ , после ② посл. эл.  $< i$ )

2) других способов получить нет, т.к.  $i$  может стоять только с одним эл. если  $i$  стоит скраю, первым элемент всегда 1  $\Rightarrow i$  только в конце, либо между

$i-1$  и  $i-2$  ( $i-2$  и  $i-1$ )  $\Rightarrow$  кол-во подк. посл. для  $n=i$  = кол-во подк. посл. для  $n=i-1$ , в которых  $n$  и  $n-1$  стоят рядом + кол-во подк. посл. для  $n=i-1$ , в которых  $n-1$  - посл. эл.

~~Итак, ответ:  $dp[i] = dp[i-1] + dp[i-2]$~~

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

И	Н	0	0	0	0	6	2	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Первое понятие как  
 как Аппагитта подх. посл. для  $n=i$  в которых  $n$  и  $n-1$  стоят  
 рядом мы можем получить ① вставкой  $n$  между  $n-1$  и  $n-2$   
 ② вставкой  $n$  в конец, когда посл. эл. =  $n-1$

Подробные образы док., что мы. посл. при помощи ① и ②  
 не пересекаются и мы находим все подх. посл.  $\Rightarrow$  кол-во подх.  
 посл. для  $n=i$ , в которых  $n$  и  $n-1$  стоят рядом = кол-во подх.  
 посл. для  $n=i-1$ , в которых  $n-1$  и  $n$  стоят рядом + кол-во подх.  
 посл. для  $n=i-1$ , в которых  $n$  - посл. эл.

Подх. Аппагитта подх. посл. для  $n=i$ , в которых  $n$  и  $n-1$  - посл.  
 эл. мы можем получить только добавившем  $n$  в конец  
 $\Rightarrow$  кол-во подх. посл. для  $n=i$ , в которых  $n$  - посл. эл. =  
 = кол-во подх. посл. для  $n=i-1$ , где посл. эл. =  $n-1$  +  
 + кол-во подх. посл. для  $n=i-1$ , где  $n-1$  - посл. эл.

Подходящие посл. для  $n=i$ , в которых  $n-1$  - посл. эл. мы  
 можем получить только вставкой  $n$  между предп.  $n-2$  и  
 посл.  $n-1$ .  $\Rightarrow$  кол-во подх. посл. для  $n=i$ , в которых  $n-1$  - посл. эл. =  
 = кол-во подх. посл. для  $n=i-1$ , в которых на предп. месте  
 стоит  $n-1$ , на посл.  $n$ .

Всего подх. посл. для  $n=i$ , в которых на предп. месте стоит  
 $n-1$ , на посл.  $n$  мы можем получить только вставкой  
 $n$  в конец, когда посл. эл. =  $n-1$   $\Rightarrow$  кол-во подх. посл. для  
 $n=i$ , в которых на предп. месте стоит  $n-1$ , на посл.  $n$  =  
 = кол-во подх. посл. для  $n=i-1$ , в которых на посл. эл.

1. 146, т.к.

① ~~Подходящие~~ кол-во  
 т.к. ~~мы~~  $1$  в  $1111110_2$  четное, мы как можем прибавить  $2$ , так  
 и не можем.

② не прибавляем  $\Rightarrow$  на вход было дано  $1111110_2 = 110_2 6$   
 $110_2$  не может получиться в результате приращивания, т.к.  
 результат в д.с.ч.  $\Rightarrow$  мы  $2$  прибавляем  $\Rightarrow$  на вход было

дано  $1111110_2 - 2 = 1111100_2 = 110_2 6$

т.к. в  $1100_2$  кол-во един. четное,  $2$  точно прибавлялось  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  на вход было дано  $110_2 - 2 = 1010_2 = 14_6$ .

4. w? zy? wx? xy? wxzywyxyz

она дружит сразу со всеми

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ТюнгУ, г. Тюмень

И	Н	0	0	0	0	7	9	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Рохлина

Имя Юлия

Отчество Борисовна

Дата рождения 22.06.2003 Класс 10

Предмет информатика

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона +79089077133 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О О 7 9 4 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~ 3.

Обозначим рост как "р", вес - как "в",  $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \} n$  - при выполнении А и В n человек

$\begin{matrix} p \leq 170 \\ v \leq 65 \end{matrix} \} 201$

$\begin{matrix} p \geq 150 \\ p \leq 170 \\ v \leq 65 \end{matrix} \} 90 \Rightarrow \begin{matrix} p < 150 \\ v \leq 65 \end{matrix} \} 201 - 90 = 111$  (это непересекающиеся подмножества 1-го запроса)

$\begin{matrix} p \leq 170 \\ v \geq 50 \\ v \leq 65 \end{matrix} \} 107 \Rightarrow \begin{matrix} p \leq 170 \\ v < 50 \end{matrix} \} 201 - 107 = 94$  (ан-чно)

$\begin{matrix} p \geq 150 \\ p \leq 170 \\ v \geq 50 \\ v \leq 65 \end{matrix} \} 31 \quad 201 - 31 = 170$  - число замшей, где  $\begin{cases} p \leq 170 \\ v \leq 65 \\ v < 50 \\ p < 150 \end{cases}$

По св-ву множеств  $\forall A, B \quad |A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$ , где  $|A|$  и  $|B|$  - кол-во эл-тов в мн-вах,  $|A \cup B|$  и  $|A \cap B|$  - кол-во эл-тов их объединения и пересечения соответственно

$\Rightarrow \begin{matrix} p < 150 \\ v < 50 \end{matrix} \} -170 + 111 + 94 = 205 - 170 = 35$

$\begin{matrix} p \leq 150 \\ v < 50 \end{matrix} \} \begin{matrix} 35 \\ \text{---} \\ 35, 94 \end{matrix} \} [35; 94]$

Ответ: 35 и [35; 94]

1	2	3	4	5
20	20	15	20	4

~ 2.

Цель - оставить противоположку 1 и 2 камней в кучках. Таким образом, это бы он ни взял, этот игрок заберёт последние камни.

1 случай: подделывает игрок 1. Необходимо взять из второй кучки 97 камней, тогда останется 3 и 5. Тогда у игрока 2 останутся след. варианты (нельзя оставить где-то 0 или равное кол-во т.к. игрок 1 сразу всё заберёт):

~~$35 \begin{matrix} \swarrow 13 \rightarrow 22/11 \\ \swarrow 22/13 \rightarrow 12/11 \\ \swarrow 11/13 \rightarrow 22/11 \\ \swarrow 11/22 \rightarrow 12/11 \\ \swarrow 13/11 \rightarrow 22/11 \\ \swarrow 13/22 \rightarrow 12/11 \end{matrix}$~~

$35 \begin{matrix} \swarrow 13 \rightarrow 12/121 \\ \swarrow 24 \rightarrow 21 \\ \swarrow 15 \rightarrow 12 \\ \swarrow 25 \rightarrow 21 \\ \swarrow 32 \rightarrow 12 \\ \swarrow 34 \rightarrow 12 \end{matrix}$ 

ход 2-20      ход 1-20

Как мы видим, в каждом случае есть шанс оставить кучка с 1 и 2 камнями.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

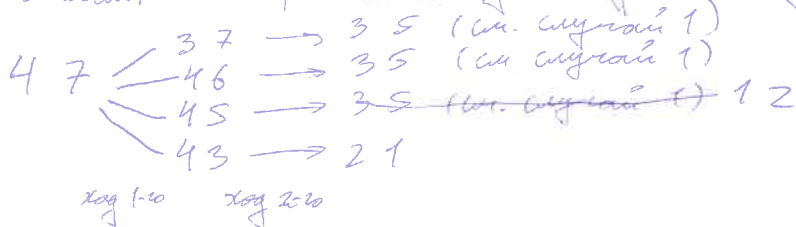
Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	7	9	4	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2 случай: побеждает игрок 2. Варианты хода игрока 1 (нельзя оставить 0, равное число или кучку с 1 или 2 камнями (противник тут не догадается до 1 и 2)):



Таким образом, при любом ходе 1-го игрока у 2-го есть выигрышная стратегия.

→ 1.

$$11111110_2 = 254_{10} = 1102_6$$

Такое число получить не могло, т.к. ответ на первый запрос должен быть в двоичной системе ⇒ к ответу прибавляем двойку ⇒

$$11111100 = 252_{10} = 1100_6$$

$$1100_2 = 12_{10} = \boxed{20}_6 \quad \text{кол-во единиц в } 1100 \text{ четное} \Rightarrow \text{прибавим } 2$$

~~Ответ: 20<sub>6</sub>~~       $1100_2 - 10_2 = 1010_2 = 10_{10} = \boxed{14}_6$

Ответ: 14<sub>6</sub>

→ 4.

Маска 3:  $wzw?w.*$

$M1 \wedge M3: wzwww.xx\gamma$

$M2 \wedge M3: wz\gamma w.z\gamma zX$

→ 5.

```

n = int(input())
if n == 1 or n == 2:
    print(1)
elif n == 3:
    print(2)
elif n == 4:
    print(4)
else:
    k1 = 4
    k2 = 6
    if n == 5:
        print(6)
    else:
        k1 = 4
        k2 = 6
        for i in range(n-5):
            k1, k2 = k2, (k1+k2-1)
        print(k2)
    
```

Язык: Python 3.6

как ни странно, до n=7 ответ совпадает, а дальше нет

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	7	9	6	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия ШИШКИН

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 10.04.2003

Класс 10

ОУ, местоположение СШЦ УрФУ, г. Екатеринбург

Предмет ИНФОРМАТИКА

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +79530474580

Подпись 

**ИНСТРУКЦИЯ.** Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	9	6	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1 на выходе получилось число 10000000 ⇒  
 ⇒ ~~еще~~ поше перевода в 2-ую систему счисления оно могло равняться 10000000, или 10000010 и из него вышло 2  
 б.  $10000000_2 = 128 = 125 + 0 + 0 + 3 = 1003_5$ ,  
 но так как на вход было дано увеличенное число (результат выполнения программы в первый раз) то число  $1003_5$  не подх.

2 б.  $10000010_2 = 130 = 125 + 0 + 5 + 0 = 1010_5$   
 число подх.

значит поше первого выполнения программы на выходе даные получили  $1010_2$

в ших перк. пол-во единиц ⇒ из него вышло двойное ⇒  $x = 1010_2 + 2 = 8 + 2^{+2} = 10 + 2 = 12_{10}$   
 $= 2 \cdot 5 + 2 = 22_5$

Ответ:  $12_{10} = 22_5$

№ 3  $233$

50

120

109

50

50

109

120

50

рост  $\rightarrow 150$

$x$

вес  $\rightarrow 50$

рост  $\leq 170$  и вес  $\leq 65$

$x = 233 - 120 - 109 + 50 = 54$

2 шухи:  $[54; 233 - 120]$   
 пояснение: в "худшем" случае никто из которых  $50 \leq \text{вес} \leq 65$  не весит 50, тогда получается 54 шухи, а в "лучшем" — все из этой категории весит 50, тогда нам нужно отнять только ~~еще~~ людей выше 50.

Ответ: 54, [54; 113]

1	2	3	4	5
20	50	15	20	25

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	9	6	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Программа на языке python

```
def f(x, st):
    for i in [x-2, x-1, x+1, x+2]:
        if 0 <= i < n:
            global res, n
            for i in [x-2, x-1, x+1, x+2]:
                if 0 <= i < n and st[i]:
                    a = st.copy()
                    a[i] = False
                    f(i, a)
```

```
def f(x, st, count):
    global res, n
    for i in [x-2, x-1, x+1, x+2]:
        if 0 <= i < n and st[i]:
            a = st.copy()
            a[i] = False
            if count + 1 == n:
                res += 1
            else:
                f(i, a, count + 1)
```

```
return n
res = 0
n = int(input())
s = [True] * n
s[0] = False
f(0, s, 1)
print(res)
```

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$n=2$  Если в узлах 3 и 5 камней то побеждает 1-й. Иначе первым ходом сделать так, чтобы ни в одной узле не было 2 камней и в одной из узлов было бы 1 камень больше чем в другой, то есть взять 1 камень из второго узла, оставив там 1 камень.

~~Тогда если второй игрок возьмет 1 камень, первый игрок заберет 1 или 2 камня из одного узла~~

~~Если второй возьмет 2 камня, то первый~~

Тогда в начале хода в узлах

1 и 2 камня - это проигрыш так как после любого хода другой игрок заберет все камни.

Теперь если второй игрок возьмет из любого узла 3 или 4 камня, то первый приведет его в проигрышную позицию 1 2 или 2 1

0 слева - первый игрок, 0 справа - второй игрок

<del>0</del> 0 3 4	0 3 4	0 3 4	0 3 4
3 2 0	3 1 0	2 4 0	1 4 0
0 1 2	0 2 1	0 2 1	0 1 2
второй игрок	второй игрок	второй игрок	второй игрок

Если в узлах 60 и 63 камней, то победит первый, нужно первым ходом оставить 60 и 59 камней, а потом найдешь раз ~~тогда~~ раз столько же камней, сколько второй, но из другого узла, пока ~~он~~ он не оставит 2 или 1 камень в одной из узлов, а после этого привести его в проигрышную позицию 1 2 или 2 1.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	9	6	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓ 4 Ответ:  $x?y?ww,x$

Примеры: 1.  $xwyzww,yz$   
2.  $xwwyww,yz$

---

---

---

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ МОСКВА

И	Н	0	0	0	0	9	2	9	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия СЕРГИЕНКО

Имя СЕРГЕЙ

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 29.12.2003 Класс 10

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8 968 883 61 69 Подпись *Serf*

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	0	9	2	9	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



М1. Пусть  $x$  - число, которое было на входе, а  $y$  - число, получаемое из  $x$  после первого применения программы. Тогда  $y = x + \max(x \bmod 11, x \bmod 13)$ ,  $31 = y + \max(y \bmod 11, y \bmod 13)$ .

Итак, знаем,  $31 = y + y \bmod 11$  или  $31 = y + y \bmod 13$ .

1)  $31 = y + y \bmod 11$

$$y + y \bmod 11 \equiv 31 \pmod{11}$$

$$y \bmod 11 \equiv y \pmod{11}, \text{ поэтому}$$

$$2y \equiv 31 \pmod{11}$$

$$y \equiv 10 \pmod{11}$$

Значит,  $y \bmod 11 = 10$ .

Тогда  $y = 31 - y \bmod 11 = 31 - 10 = 21$ .

Проверив, что  $21 \bmod 13 < 21 \bmod 11$ , убеждаемся, что число 31 может быть получено из 21.

Итак,  $21 = x + x \bmod 11$  или

$$21 = x + x \bmod 13$$

a)  $21 = x + x \bmod 11$

$$x + x \bmod 11 \equiv 21 \pmod{11}$$

$$x \bmod 11 \equiv x \pmod{11}, \text{ поэтому}$$

$$2x \equiv 21 \pmod{11}$$

$$x \equiv 5 \pmod{11}$$

Значит,  $x \bmod 11 = 5$ .

Тогда  $x = 21 - x \bmod 11 = 21 - 5 = 16$ .

Проверив, что  $16 \bmod 13 < 16 \bmod 11$ , убеждаемся, что число 21 может быть получено из 16.

b)  $21 = x + x \bmod 13$

$$x + x \bmod 13 \equiv 21 \pmod{13}$$

$$x \bmod 13 \equiv x \pmod{13}, \text{ поэтому}$$

$$2x \equiv 21 \pmod{13}$$

$$x \equiv 4 \pmod{13}$$

Тогда, значит,  $x \bmod 13 = 4$

Тогда  $x = 21 - x \bmod 13 = 21 - 4 = 17$ .

Но  $17 \bmod 13 < 17 \bmod 11$ , а значит, программа вернула бы не 21, а 23. Тогда  $x=17$  не подходит.

2)  $31 = y + y \bmod 13$

$$y + y \bmod 13 \equiv 31 \pmod{13}$$

$$y \bmod 13 \equiv y \pmod{13}, \text{ поэтому}$$

$$2y \equiv 31 \pmod{13}$$

$$y \equiv 9 \pmod{13}$$

Значит,  $y \bmod 13 = 9$

Тогда  $y = 31 - y \bmod 13 = 31 - 9 = 22$ .

Проверив, что  $22 \bmod 13 > 22 \bmod 11$ , убеждаемся, что число 31 может быть получено из 22.

Итак,  $22 = x + x \bmod 11$  или  $22 = x + x \bmod 13$ .

a)  $22 = x + x \bmod 11$

$$x + x \bmod 11 \equiv 22 \pmod{11}$$

$$x \bmod 11 \equiv x \pmod{11}, \text{ поэтому}$$

$$2x \equiv 22 \pmod{11}$$

$$x \equiv 0 \pmod{11}$$

Значит,  $x \bmod 11 = 0$ .

Тогда  $x = 22 - x \bmod 11 = 22 - 0 = 22$ .

Но  $22 \bmod 13 > 22 \bmod 11$ , а значит, программа вернула бы не 22, а 31. Тогда  $x=22$  не подходит.

b)  $22 = x + x \bmod 13$

$$x + x \bmod 13 \equiv 22 \pmod{13}$$

$$x \bmod 13 \equiv x \pmod{13}, \text{ поэтому}$$

$$2x \equiv 22 \pmod{13}$$

$$x \equiv 11 \pmod{13}$$

Значит,  $x \bmod 13 = 11$ .

Тогда  $x = 22 - x \bmod 13 = 22 - 11 = 11$ .

Проверив, что  $11 \bmod 13 > 11 \bmod 11$ , убеждаемся, что число 22 может быть получено из 11.

Ответ: 11 и 16.

1	2	5	4	5
20	20	15	20	20

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

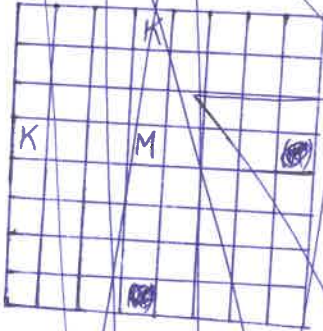
Ц Н О О О О 9 2 9 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

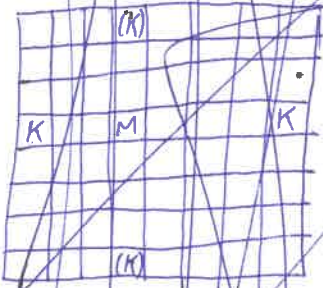


№2. По какой из теней клеток расположена ланка, не имеет значения, так из любого положения можно получить любое другое путем поворота доски (вместе с фигурами) на  $90^\circ$  или на  $180^\circ$ , поэтому для удобства я буду считать, что ланка расположена в левой крайней центральной клетке. Предположим наименее благоприятной для ланки раскладкой: Если ланка расположена в ближайших к ней крайних клетках



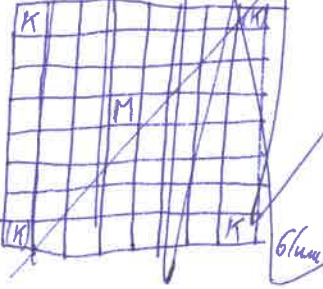
где М - ланка, К - конь.

Тогда ланка достаточно просто движется к одной из свободных граней (нижней или правой); на то, чтобы достигнуть края, у неё уйдёт 4 хода. Тогда ланка, находящаяся у противоположного края, будет двигаться к ланке максимум на 3 хода, а другая ланка. Тогда же конь будет отставать от ланки как минимум на 3 хода каждая, и не сможет догнать её.



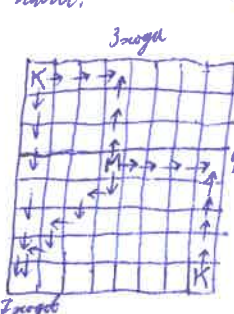
(К) - другой вариант, по сути аналогичный приведённому.

Если кони расположены у противоположных краёв доски, то ланка ~~не~~ достаточно двигаться к ближайшей свободной грани (в зависимости от расположения коней, верхней или левой). Тогда одна из коней будет отставать от ланки на 3 хода, а другая - на четыре.



Если кони расположены в углах (неважно, соседних или противоположных), ланка следует двигаться к одному из свободных углов. На это у неё уйдёт от 6 до 7 (или 7 до 6) ходов (если если выбрать ближайший угол), а у коней (каждый) коней - ровно 7. Но ланка ходит первой, и ей нужен 7-й ход, чтобы съехать с доски. Если она поспешит (или 7) ходов на то, чтобы добраться до края, то своим седьмым ходом

№2. После того, как шрок, играющий на полях, второму нужно поставить ланку:



за ланку, поставит её на одно из центральных коней в угловое поле, иначе на той же диагонали. Тогда на то, чтобы добраться до края, у ланки уйдёт от 3 до 7 ходов, и у ближайшей к её маршруту коней - ровно столько же. Ланка ходит первой; но ей нужен дополнительный ход, чтобы съехать с доски, а своим  $n$ -ым ( $3 \leq n \leq 7$ ) ходом конь окажется с ней на одной клетке и съедет до того, как она съедит. Ответ: конь.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н О О О О О 9 2 9 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4. Поскольку на месте звездочек может не стоять символов совсем, а на месте вопроса любой знака всегда стоит ровно 1 символ, то возможны следующие варианты имен:

а) На месте первой и второй звездочки - пусто. Тогда длина имени файла - 6, что соответствует условию, а на месте ? может стоять любой из 4 знаков. Общее число для этого варианта -  $x y z . w ?$ , всего имен удовлетворяющих 4 имени.

б) На месте первой звездочки - один символ, на месте второй - пусто. Длина имени - 7, общее число -  $x ? y z . w ?$ , все варианты -  $4 \cdot 4 = 16$ .

в) На месте первой звездочки - пусто, на месте второй - один символ. Длина имени - 7, общее число -  $x y z ? . w ?$ , всего имен -  $4 \cdot 4 = 16$ .

г) На месте первой звездочки - два символа, на месте второй - пусто. Длина имени - 8, общее число -  $x ?? y z . w ?$ , всего имен -  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ .

д) На месте первой звездочки - пусто, на месте второй - два символа. Длина имени - 8, общее число -  $x y z ?? . w ?$ , всего имен -  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ .

е) На месте первой звездочки - один символ, на месте второй - один символ. Длина имени - 8, общее число -  $x ? y z ? . w ?$ , всего имен -  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ .

Если на месте звездочки стоит более 2 символов (даже если на месте второй звездочки пусто), то длина имени превышает 8 и оно не будет соответствовать условию. Таким образом, других вариантов имен быть не может.

Однако маски одинаковой длины (б и в; г и д; з и е; д и е) могут иметь пересечения, которые будут дважды посчитаны в ответе. Поэтому нужно проверить на наличие путей составления масок:

б)  $x ? \boxed{y} z . w ?$   
 в)  $x y \boxed{z} ? . w ?$   
 Противоречие в третьем символе.

г)  $x ?? y z . w ?$   
 д)  $x y z ?? . w ?$   
 Пересечение соответствует маске  $x y z u z . w ?$ , таких ровно 4.

з)  $x ?? \boxed{y} z . w ?$   
 е)  $x ? \boxed{y} \boxed{z} ? . w ?$   
 г)  $x y \boxed{z} ?? . w ?$   
 Противоречие.

Тогда всего имен, удовлетворяющих условию,  $4 + 16 + 16 + 64 + 64 + 64 - 4 = 224$ . Ответ: 224.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

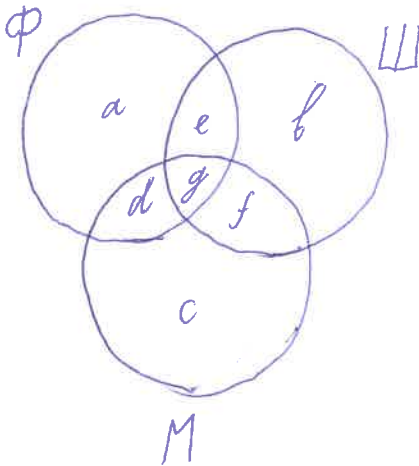
Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 9 2 9 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3. Нарисуй по условию задан круги Эйлера. Введи обозначения, как на рисунке:



где Ф - футбол, Ш - шахматы, М - мажораме.

Тогда по условию:

$$\begin{cases} a+d+e+g=20 \\ b+e+f+g=24 \\ c+d+f+g=30 \\ d+g=9 \\ f+g=9 \\ e+g=2 \end{cases}$$

Тогда количество людей, которые ходят хотя бы на один из трёх кружков, равно  $a+b+c+d+e+f+g$ .

По условию средний рост тех, кто ходит сразу на 3 кружка (коих равно  $g$ ) больше среднего роста тех, кто ходит только на футбол и шахматы (коих равно  $e$ ), а это значит, что есть как минимум один человек, который ходит на 3 кружка (т.е.  $g \geq 1$ ), и как минимум один, который ходит только на футбол и шахматы (т.е.  $e \geq 1$ ), ведь нельзя подогнать средний рост несуществующих людей. Но  $e+g=2$ , а значит,  $e=1$  и  $g=1$ . Зная эти значения, мы можем найти, что  $a+b+c+d+e+f+g=55$ .

Ответ: 55.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	0	9	2	9	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№5. *g++ - C++.*

```

#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

int main () {
    int d=0, i, j, k, l, n, t, a[1000], maxl=0;
    cin >> k >> n;
    for (i=0; i<pow(2, n); i++) {
        t=i;
        for (j=0; j<n; j++) {
            a[j]=t%2;
            t/=2;
        }
        j=0;
        while (j<n) {
            l=0;
            while (a[j]==0) ++j;
            while (a[j]==1) {
                ++j;
                ++l;
            }
            if (l>maxl) maxl=l;
        }
        if (maxl<=k) ++d;
    }
    cout << d;
    return 0;
}
    
```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ Москва

И	М	0	0	0	0	8	9	9	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Щербаков

Имя Алексей

Отчество Кириллович

Дата рождения 14.05.2003 Класс 10

Предмет информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 999613 56-68 Подпись Щерба

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О О 8 9 9 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

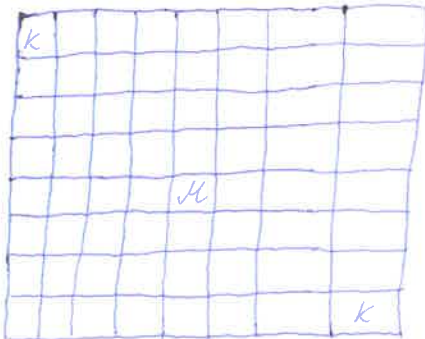
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2

При правильной игре побеждают кошки.  
Для этого игрок, управляющий за кошек должен расставить свои фигуры по углам доски так, чтобы кошки были на одной диагонали с мышкой, а также кошки должны следовать определённому алгоритму движения:

Если ни одна из кошек не может съесть мышку, то кошки ходят так, чтобы они образовывали квадрат и были на одной диагонали с мышкой, а если какая-то кошка может съесть, то она ест.  
Для примера рассмотрим такой вариант расстановки:



Буква к на поле обозначает, что на этом поле стоит кошка, а буква н обозначает мышку.

1	2	3	4	5
20	20	14	20	25

При такой расстановке алгоритм движения кошек таков:

Если мышка помещена вниз, то верхняя кошка идет вниз, а нижняя - направо.

Если мышка помещена вверх, то верхняя кошка идет направо, а нижняя - вверх.

Если мышка помещена влево, то левая кошка идет вниз, а правая - направо.

Если мышка помещена направо, то левая кошка идет направо, а правая - вверх.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 8 9 9 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5

Решение представлено в виде кода программы на языке Python 3.

```

k = int(input())
n = int(input())
a = [1]
for i in range(k):
    a.append(a[-1]*2)
if n <= k:
    print(a[n])
else:
    for i in range(n-k):
        a.append(sum(a))
        del a[0]
    print(a[-1])
    
```

N1

Пусть  $x$  - число на входе,  
 $y$  - число после первого отщипывания программы,  
 $z$  - число на выходе  
 Очевидно, что  $x < 31$  и  $y < 31$

x	x%11	x%13	y	y%11	y%13	z	x	x%11	x%13	y	y%11	y%13	z
1	1	1	2	2	2	4	16	5	3	27	10	8	31
2	2	2	4	4	4	8	17	6	4	23	1	10	33
3	3	3	6	6	6	12	18	7	5	25	3	12	35
4	4	4	8	8	8	16	19	8	6	24	5	1	32
5	5	5	10	10	10	18	20	9	7	29	7	3	36
6	6	6	12	1	12	24	21	10	8	31			
7	7	7	14	3	1	18	22	0	9	31			
8	8	8	16	5	3	21	23	1	10	33			
9	9	9	18	4	5	25	24	2	11	35			
10	10	10	20	9	7	29	25	3	12	34			
11	0	11	22	0	9	31	26	4	0	30	8	4	38
12	1	12	24	2	11	35	27	5	1	32			
13	2	0	15	4	2	19	28	6	2	34			
14	3	1	14	6	4	23	29	7	3	36			
15	4	2	19	8	6	24	30	8	4	38			
							31	9	5				



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ч ч о о о о 8 9 9 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Ответ: На входе могут быть 11 и 16

№4

$x^*yz^*.w?$

т.к. точка уже использована, то можно добавлять символы из алфавита, мощностью 4

Исходя из того, что длина файла не более 8,

~~возможны~~ возможны также варианты:

$$\left. \begin{aligned} xyz.w? &= 4 && \text{— вариантов} \\ xyz?.w? &= 4^2 \\ x?.yz.w? &= 4^2 \\ xyz??.w? &= 4^3 \\ x?.yz?.w? &= 4^3 \\ x??.yz.w? &= 4^3 \end{aligned} \right\} = 3 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 4$$

где на месте ? должен стоять один из четырех

Но в масках  $x y z ? ? . w ?$  и  $x ? ? y z . w ?$  <sup>символов</sup>

есть ~~общая~~ часть  $x y z y z . w ?$ , 3 символа

Ответ будет равен  $3 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 4 - 4 =$   
 $= 3 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 = 16 \cdot 14 = 224$

Ответ: 224 файла могут удовлетворять маске

№3

Дано:		Найти:
$N_{фр} = 20$	$N_{фр.м} = 9$	$N_{фил.м.ит.м} = ?$
$N_{ш} = 24$	$N_{ш.м} = 9$	
$N_{м} = 30$	$N_{фр.ш} = 2$	

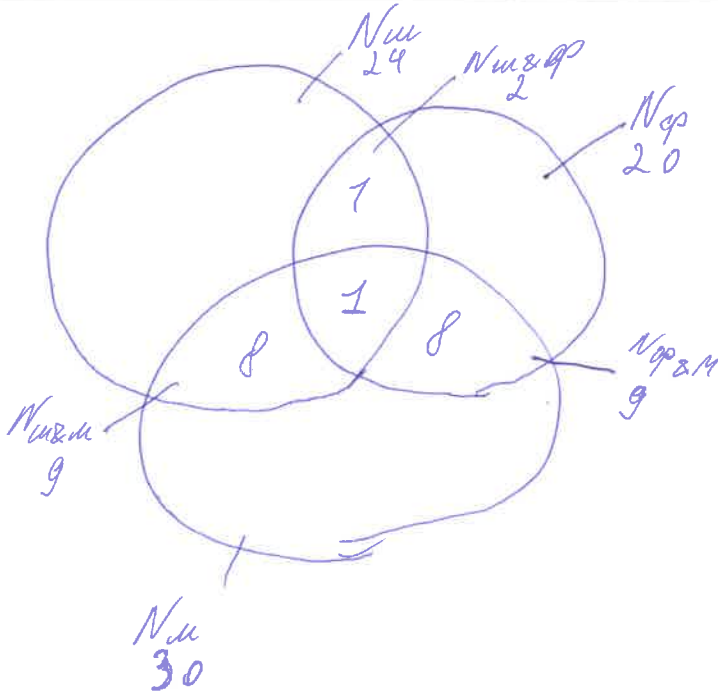
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 8 9 9 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Из условия про рост следует, что есть такие, кто ходит только на футбол и шахматы, а также те, кто ходит на все кружки, и эти множества не равны.

Значит,  $N_{ш \& ф \& м} = 1$

$$\begin{aligned}
 N_{ш \parallel ф \parallel м} &= N_{ш} + N_{ф} + N_{м} - N_{ш \& ф} - N_{ф \& м} + N_{ш \& ф \& м} - N_{ш \& м} \\
 &\quad + N_{ш \& ф \& м} = 20 + 24 + 30 - 2 - 9 + 1 - 9 + 1 = \\
 &= 54 + 2 = 56 \quad \text{Второй раз добавляем не нужно}
 \end{aligned}$$

Ответ: 56

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ Москва

И	И	0	0	0	0	8	0	0	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ИВАНОВ

Имя Андрей

Отчество Михайлович

Дата рождения 01.09.2003 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8-915-769-72-84 Подпись Иван

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 8 0 0 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1

11 надо проверить некоторое число на 11 или 13, тогда сумма остатков определится и этого числа равное 31, при этом остаток большой.

$31 : 11 = 9 \quad 31 + 5 = 40 \emptyset$

$37 : 13 = 5 \quad 37 + 5 = 36 \emptyset$

с уменьшением числа остаток будет уменьшаться, пока не станет равным нулю для 13 при 26, для 11 при 22,

ни одно число от 26 и 22 только не подойдет, докажем это проверкой

1	2	3	4	5
20	20	12	15	25

$30 : 11 = 8 \quad 38 \emptyset$

$30 : 13 = 7 \quad 34 \emptyset$

$29 : 11 = 7 \quad 36 \emptyset$

$29 : 13 = 3 \quad 32 \emptyset$

$28 : 11 = 6 \quad 34 \emptyset$

$28 : 13 = 2 \quad 30 \emptyset$  пока остаток не сможет равняться 10 или 12, можно считать верным, остаток 2

$27 \xrightarrow{11} 32$

$27 \xrightarrow{13} 28$

В итоге подойдет число 22 и 21

$22 : 13 = 9 \quad 22 + 9 = 31$

$21 : 11 = 10 \quad 21 + 10 = 31$

$22 : 11 = 0 \quad 9 > 0$  верно

$21 : 13 = 8 \quad 10 > 8$  верно

Далее надо провести ту же процедуру с числом 22 и 21

Для 21:

$16 : 11 = 5 \quad 16 + 5 = 21$

$16 : 13 = 3 \quad 5 > 3$  верно

$17 : 13 = 4 \quad 17 + 4 = 21$

$14 : 11 = 6 \quad 4 > 6$  не верно

Для 22:

$11 : 13 = 11$

$11 : 11 = 0$

все остальное  
11 > 0 все остальные  
верно число не подойдет  
Ответ: 11; 16

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	4	0	0	0	0	8	0	0	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

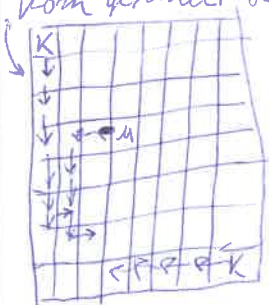
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



12

При оптимальной игре победитель будет <sup>КОТЫ</sup> ~~мышь~~  
 Исход игры определит расстановка перед игрой, коты будут стоять на углах поля, а мышь — в центре. Причем фигуры <sup>(с мышью)</sup> будут стоять на одной и той же диагонали, на которой стоит мышь, кот, левее и которому будет двигаться вправо, второй кот — смотрит по ситуации и выбирает момент, когда стоит выйти к стене, а выходить ближе к центру, в сторону мыши, сокращая расстояние и закрывая проход, если мышь решит сменить напр. кот формирует вертикаль на противоположном.



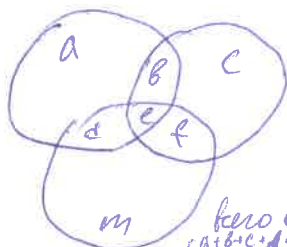
Лотынам

$$\begin{aligned}
 d+e &= 9 \\
 e+f &= 9 \\
 e+b &= 2 \\
 a+b+e+d &= 20 \\
 c+b+e+f &= 24 \\
 m+d+e+f &= 30
 \end{aligned}$$

$e > 0 \Rightarrow b = 0$  либо  $b = 1$   
 рассмотрим оба случая и проверим удовл. условия при  $b = 0$  или  $b = 1$   
 $e = 2, b = 0$  Ср. ход  
 $f = 9 - 2 = 7$  будет ситуация,  
 $d = 9 - 2 = 7$  т.к. условия  
 $a = 20 - 7 - 2 = 11$  соблюдены.  
 $c = 24 - 7 - 2 = 15$

13

- 20 - op
- 24 - m
- 30 - n
- 9 op + m
- 9 m + m
- 7 op + m



Всего элементов ~~неизвестно?~~  
 $a+b+c+d+e+f+m$   
 $op+m > 0$ , т.к. ср. ход отличается от нуля

$m = 30 - 14 - 2 = 14$   
 удовл. условия  $a+b+c+d+e+f+m = 56$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	H	0	0	0	0	8	0	0	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

При  $b=1$

$$\begin{aligned}
 b &= 1 & d &= 9 - 1 = 8 \\
 e &= 1 & a &= 20 - 8 - 2 = 10 \\
 f &= 9 - 1 = 8 & c &= 24 - 8 - 2 = 14 \\
 & & m &= 30 - 16 - 1 = 13
 \end{aligned}$$

$$a + b + c + d + e + f + m = \textcircled{55}$$

удовл. условию, все перебр.  $\geq 0$ .

Ответ: 55; 56.

№4

когда символов 6  $1 \cdot 4 = 4$   $4^0 = 1$

когда символов 7  $x * y z * w$  ?

$\underbrace{4 \text{ вар}}$      $\underbrace{4 \text{ вар}}$      $\underbrace{4 \text{ вар}}$

$$(4 + 4) \cdot 4 = 32 \quad 4^1 = 4$$

когда символов 8  $x * y z * w$  ?

$\underbrace{16 \text{ вар}}$      $\underbrace{16 \text{ вар}}$      $\underbrace{4 \text{ вар}}$

~~16~~  $4^2 = 16$

$$(16 + 16 + 16) \cdot 4 = 192$$

$$192 + 4 + 32 = \textcircled{228}$$

Ответ: 228.

№5

код на языке Python:

```

k = int(input())
n = int(input())
if n <= k:
    print(2**n)
elif n - k == 1:
    print(2**n - 1)
else:
    f = []
    ... см. код далее ->
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	0	8	0	0	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



```
first = 2
for i in range(1, k+1)
    f.append(first)
    first *= 2
f.append(first - 1)
for i in range(k+1, n)
    summ = 0
    for j in range(i-k-1, i)
        summ += f[j]
    f.append(summ)
print(f[n-1])
```

\*конец программы\*

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ, Москва

И	Ч	0	0	0	0	6	1	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ХАБЧБРАХМАНОВА

Имя Альса

Отчество Артуровна

Дата рождения 23.07.2003 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона \_\_\_\_\_ Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О О О 6 1 8 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 4. Чтобы из маски  $x * yz * .w$  получить файл длиной не более 8 символов, вместо звёздочки можно написать 0, 1 или 2 символа. За место вопроса можно поставить x, y, z или w. Рассмотрим все случаи:

1) Вместо первой звёздочки 0 символов, вместо второй - 0  
 $x y z . w$  4 варианта

2) Вместо первой - 0, вместо второй - 1  
 $x y z . w$  16 вариантов.

3) Вместо первой - 0, вместо второй - 2  
 $x y z . w$  64 варианта

4) Вместо первой - 1, вместо второй - 0  
 $x y z . w$  16 вариантов

5) Вместо первой - 1, вместо второй - 1  
 $x y z . w$  64 варианта

6) Вместо первой - 2, вместо второй - 0  
 $x y z . w$  64 варианта

1	2	3	4	5
20	0	12	15	20

не поселим  
переселить

Ответом будет сумма вариантов различных имен файлов.

$$4 + 16 + 64 + 16 + 64 + 64 = 20 + 80 + 128 = 228$$

Ответ: 228

№ 3.



$$\begin{cases} 7+2+6+7=20 \\ 3+2+7+4=24 \\ 7+4+6+5=30 \\ 6+7=13 \\ 7+4=11 \\ 2+7=9 \end{cases}$$

Рассмотрю сектора 2 и 4. Их сумма равна 2. Это может получиться таким образом:

$$\begin{aligned} 2 &= \boxed{0} \quad 7 = \boxed{2} \\ 2 &= \boxed{1} \quad 7 = \boxed{1} \\ 2 &= \boxed{2} \quad 7 = \boxed{0} \end{aligned}$$

поселим?

т.к. средний рост тех, кто ходит сразу на три кружка (сектор 4) выше среднего роста тех, кто ходит только на футбол и шахматы (сектор 2), то подходит только вариант  $7 = \boxed{2}, 2 = \boxed{0}$ .  
 Решу систему.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О О О 6 1 8 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 (и продолжите)

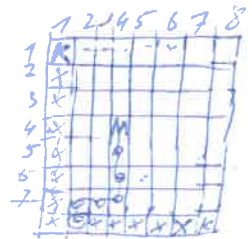
$$\begin{aligned}
 7 &= 12 \\
 2 &= 0 \\
 4 &= 9 - 7 = 2 \\
 6 &= 0 - 7 = 7 \\
 3 &= 24 - 2 - 7 - 4 = 15 \\
 5 &= 50 - 7 - 4 - 6 = 33 \\
 1 &= 20 - 2 - 6 - 7 = 11
 \end{aligned}$$

Отсюда будет сумма углов всех секторов.  
 $1+2+3+4+5+6+7 = 11+0+15+7+14+33+11 = 56$

Ответ: 56

№2. При расстановке фигур, кошки должны бить по противоположным углам доски (8,8) на черную ладью.  
 Во время игры кошки должны убегать.  
 То есть если ладья убегает влево, то верхняя левая кошка убегает вниз, а правая нижняя влево. Если ладья убегает вправо, то левая верхняя убегает вправо, а нижняя правая вверх.

Так кошки доберутся до ладьи раньше, чем ладья убегит.



№1.

Составь таблицу чисел и остатков, посмотри сумма какого числа с его остатком равна 31. Возьму и от  $31-10=21$  и до  $31-0=31$

n%11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	21

Возьму и от  $31-12=19$  и до  $31-0=31$

n%13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	26	27	28	29	30	31	19	20	21	22	23	24	25

Теперь сделай тоже самое с числами 21 и 22.

n%11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	17	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

не подходит т.к. (22%11) L (22%13)

n%13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	10	11	12

не подходит т.к. (17%13) L (17%11)

$$\begin{aligned}
 (16\%11) + 16 &= 21 & (21\%11) + 21 &= 31 \\
 (11\%13) + 11 &= 22 & (22\%13) + 22 &= 31
 \end{aligned}$$

Ответ: 16 и 11

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	н	0	0	0	0	6	1	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5. Программа на языке C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int ans = 0, n, k;
void f(int i, int l) {
    if (l == n) {
        ans += 1;
        return;
    }
    else if (i == k) {
        f(0, l+1);
    }
    else if (i < k) {
        f(i, l+1);
        f(i+1, l+1);
    }
}
int main() {
    cin >> k >> n;
    f(0, 0);
    cout << ans;
    return 0;
}
```

Объяснение работы:

Рекурсивный алгоритм принимает на вход значение длины порядка единиц в двоичном виде и длину текущего числа в двоичном виде. Если текущая длина равна максимальной длине, то ответ увеличивается и рекурсия завершается. Если текущая длина меньше максимальной и кол-во порядков единиц равно максимальной, то длина увеличивается и алгоритм запускается от нуля порядков единиц и текущей длины. Если текущая длина меньше максимальной и кол-во порядков единиц меньше максимальной, то запускается алгоритм от текущего кол-ва единиц и максимальной длины на один, и алгоритм от текущего кол-ва единиц и максимальной длины.

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МЭИ г. Москва

И	Н	0	0	0	0	7	7	1	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Волкова

Имя Ия

Отчество Владимировна

Дата рождения 22.04.2004 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 1.03.2020

Номер телефона 89151245575 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Ч 0 0 0 0 7 7 1 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

Посмотрим, какие числа получают у каких посты и вспомним признаки. Остатки не могут быть отрицательными, поэтому число ходов число увеличивается, а изначально было натуральное, поэтому мы рассматриваем только числа 1-31

1	2	3	4	5
20	5	15	20	20

число	ост%11	ост%13	max(ост%11, ост%13)	сумма
1	1	1	1	2
2	2	2	2	4
x	x	x	x	2x
10	10	10	10	20

от 1 до 10 остатков <sup>остатки на 11 и 13</sup> равны самому числу, сумма равна числу \* 2

11	0	11	11	22
12	1	12	12	24
13	2	0	2	15
14	3	1	3	17
15	4	2	4	19
16	5	3	5	21
17	6	4	6	23
18	7	5	7	25
19	8	6	8	27
20	9	7	9	29
21	10	8	10	31
22	0	9	9	31
23	1	10	10	33
24	2	11	11	35
25	3	12	12	37
26	4	0	4	30
27	5	1	5	32
28	6	2	6	34

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	11	0	0	0	0	7	7	1	0	10
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\begin{aligned} 29 - 7 - 3 - 7 - 36 \\ 30 - 8 - 4 - 8 - 38 \\ 31 - 9 - 5 - 9 - 40 \end{aligned}$$

Важно, что 31 можно получить ~~только~~ 1 выполнением программы только из 21 и 22.

22 можно получить только из 11  
(если  $x < 11$ , то  $2x < 22$ , а где  $x > 11$  я расписала в таблице)

21 можно получить только из 16  
(21 нечётное, знамен числа 1-10 не подходит, а где больше есть таблица)

$$16 \% 11 = 5$$

$$16 \% 13 = 3$$

$$16 + \max(3, 5) = 16 + 5 = 21$$

$$21 \% 11 = 10$$

$$21 \% 13 = 8$$

$$21 + 10 = 31$$

$$22 \% 11 = 0$$

$$22 \% 13 = 9$$

$$22 + 0 =$$

$$11 \% 11 = 0$$

$$11 \% 13 = 11$$

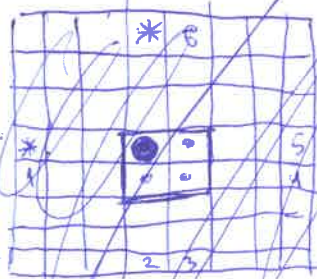
$$11 + 11 = 22$$

$$22 \% 11 = 0$$

$$22 \% 13 = 9$$

$$22 + 9 = 31$$

Ответ: 11 и 16



машка - ● (если машка стоит на ребре клетки).

Побеждают коники. (Я считаю, что они ставятся в разные клетки и ходят независимо)  
Рассмотрим, куда ставятся коники и поставим коники, как на рисунке (коники обозначены \*).

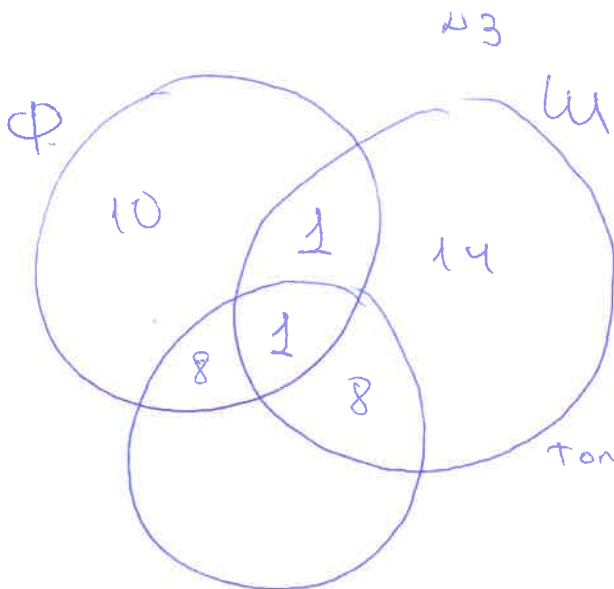
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	4	0	0	0	0	7	7	1	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



М  
вар = 1

Ф - футбол Ответ: 55 человек.  
Ш - шахматы  
М - мажораме

Пусть нет людей, которые ходят одновременно на все 3 кружка.

Тогда их средний рост = 0.

на шахматы ходят

$2 - 0 = 2$  человека, их средний рост  $> 0$ , поэтому

на Ш. и Ф.

Тогда на все 3 кружка ходят хотя бы 1 человек.

Пусть ходит ровно 1. Тогда только на футбол ходит  $2 - 1 = 1$  человек

на шахматы и

Только на футбол и шахматы  $9 - 1 = 8$

Только на шахматы и мажораме  $9 - 1 = 8$

Только на футбол  $20 - 8 - 1 - 1 = 10$

Только на шахматах  $24 - 1 - 1 - 8 = 14$

на мажораме 30.

$30 + 10 + 1 + 14 = 55$  человек ходят хотя куда-нибудь

↑ ↑ ↑ ↑  
М только Ф Ш только Ш

Если на все 3 кружка ходят 2 человека (большо было не можем, т.к. на Ф, и Ш. ходит 2), то это не те два человека, которые ходят на футбол и шахматы (нет тех, которые ходят только на футбол и шахматы), значит их средний рост

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 7 7 1 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

одинаков, противоречие (средний раз не, кто может  
на все 3 должно быть ~~допоме~~ <sup>допоме</sup>)  
Аналог получается, <sup>то</sup> 55 человек может хотя бы не  
перуши.

НЧ

Ответ: 224

$x * y z * . w ?$

Всего у нас 3 места, куда можно/можно поставить  
символ.

на месте знака вопроса ставим только 1

из 4 символов - 4 варианта

Всего ~~можно~~ <sup>можно</sup> 6 символов поставлено,  
максимум может быть 8,

Варианта:

1) на месте \*обозн\* нет символов.

Варианта 4 (4 разных соседних  
символов)

2) всего 7 символов

2а)

1 символ  
на месте  $10i *$

$4 \cdot 4 = 16$  вар.

$\uparrow \uparrow$   
 $10i * ?$

2б) 1 символ на месте  $20i *$

$4 \cdot 4 = 16$  вар.

3) всего 8 символов

3а)

на месте  $10i * 2$  символа

$4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  вар.

$\uparrow \uparrow \uparrow$   
 $10i 20i ?$

3б) на месте  $10i * 1$   
символ,  
на месте  
 $20i * 1$  символ

3в) на месте  
 $20i * 2$   
символа

$4^3 = 64$  вар.

$4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  вар.  
 $\uparrow \uparrow \uparrow$   
 $10i 20i * ?$

Но варианты  $x y z y z . w ?$  (всего 4 варианта) мы  
исключили двойки - в связи 3а) и 3б):



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	0	7	7	1	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

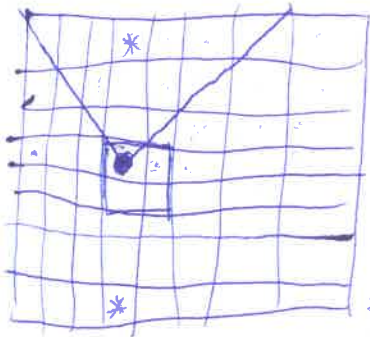
3а)  $x y z, y z, \dots, w?$       3б)  $x y z, y z, \dots, w?$

Умно ~~каждо~~ разрядных или файлов

$$4 + 16 + 16 + 64 + 64 + 64 - 4 = 224$$

1)      2а)   2б)   3а)   3б)   3в)

~~$2 + 6 + 2 + 6 + 2 = 3 + 10 + 2$~~       224



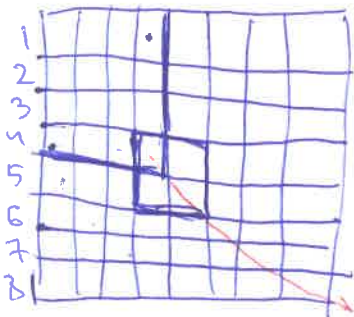
№2 Движение кошки  
Рассмотрим вариант, когда кошка стоит так, как показано на рисунке. В основном случае повернем доску и будем действовать так же.

Исходному на рис. обозначено,

~~кошка~~ \* (расставим их, как показано на рис.) ~~Получим, что~~ ~~кошка~~

~~Решение~~ ~~двигаться~~

Сначала кошек - двигаться к мышке, всегда оставаться на той же вертикали, это и мышка (обе кошки движутся так долго). При каком <sup>указании</sup> ~~расположении~~ кошки до любой <sup>какой-то</sup> крайней клетки ~~кошки~~ идти быстрее или столько же, сколько мышке.



До любой крайней клетки верхнего левого квадрата мышка идет 3 хода (не считая входа за границу). До всех остальных - 5.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 7 7 1 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Прочитав код, мы найдем, что игра «нацаром» — маленькая кошка достижет её максимум в ход, когда та будет на ушице. Также важно ходить второй кошечкой тоже, потому что даже если в первый ход маленькая останется в верхней половине доски (например, пойдёт вправо), она сможет перейти в нижнюю, и тогда большая кошка сможет её перехватить.

$k, n = \text{map}(\text{int}, \text{input}().\text{split}())$  // вводим  $k$  и  $n$  <sup>н5</sup>  
 $\text{ans} = [0, [0]]$  ~~3 значения~~ <sup>любая</sup> ~~и 2 закр.~~

// В ans хранятся текущие последовательности  $\&$  в формате [кол-во единиц на конке, сама последовательность в виде строки].

На ~~каждом~~ <sup>каждой</sup>  $i$ -ой шаге цикла в ans лежат последовательности длины  $i$  (в каком шаге)  
 for  $i$  in range( $n$ ):

```

a = []
// a - вспомогательный список, который хранит
последовательности послед- длина ности  $i$  в формате, как у ans
для текущего шага
for e1 in ans:
    if e1[0] < k:
        | a.append([e1[0]+1, e1[1]+"1"])
        // если кол-во единиц на конке меньше k
        (вместе с добавленной будет max k); добавляем
        н-ть н-ть с этим началом и 1 на конке
        | a.append([0, e1[1]+"0"])
        // добавляем 0 в конке
ans = a[1:]
    
```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	И	0	0	0	0	7	7	1	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```
//ans становится конвейером a, меняю в ans  
храню n-ти гласных i+1  
|  
print(len(ans))  
//после вычисления всего числа,  
в ans лежат n-ти гласных n, это как и  
нужно.
```

но не считай на ней!  
потому берем  
сред



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, Борисова 5

И	Н	0	0	0	0	9	2	6	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия САВЯК

Имя ИВАН

Отчество ОЛЕГОВИЧ

Дата рождения 15.06.2003

Класс 10

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 1.03.2020

Номер телефона +7 902 9922820

Подпись Савяк

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О О О 9 2 6 9 2 0

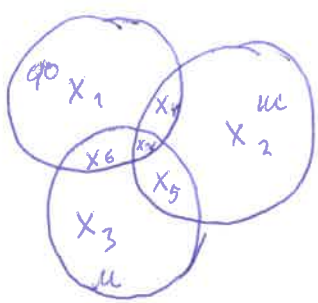
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2 (временами перв. цифра по горизонтальной, 2-я по вертикали).  
 Победит кошка. Для этого нужно обе фигуры кошки поста-  
 вить по диагонали (если мышка на 4;4 или 5;5, то кошка на 7;7 и 8;8. Если  
 мышка на 4;5 или 5;4, то кошка на 8;1 и 1;8). Затем кошке <sup>в чью сторону движется мышка</sup> необходимо  
 передвигаться по направлению к траектории движения мы-  
 шки, <sup>ст. координаты мышки</sup> а кошка <sup>по направлению к траектории движения мышки</sup>  
 кошка 1 - кошка находящаяся <sup>внизу (1;8 или 8;8)</sup> только, <sup>вверху (1;1 или 8;8)</sup> а кошка 2 - <sup>на мыши</sup>  
 мышь <sup>или 5;5</sup> (временами цифр К1 (кошка 1) и К2 (кошка 2)).  
 меняются названиями. Так, если М(4;4) движется влево, то К1 вниз, а  
 К2 влево; если М(4;4) движется вправо или вниз, то К1 движ. вправо  
 или вниз соответственно, а К2 движ. вверх или влево соотв.  
 Если же М(4;5 или 5;4) движется влево или вниз, то К1 влево или вниз  
 соотв., а К2 вверх или вправо соответственно.  
 Если же мышка будет двигаться не по прямой, то ситуация  
 всё равно сообразится: кошка, в чью сторону движется мышка  
 движется по направлению траектории дв. мышки, а дру-  
 гая кошка движется в ту же сторону, что и мышка. Если  
 ход кошки, и одна из них в соседней клетке с мышкой, то эта  
 кошка ест М).

3.



футбол  
 ш - шоколадное  
 м - макраме

Дано:

$$\begin{cases} x_1 + x_4 + x_6 + x_7 = 20, \\ x_2 + x_4 + x_5 + x_7 = 24, \\ x_3 + x_5 + x_6 + x_7 = 30; \\ x_6 + x_7 = 9, \\ x_5 + x_7 = 9, \\ x_4 + x_7 = 2, \end{cases}$$

Итого:  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = ?$

одз:  $x_7 \neq 0$ , т.к. есть люди, ходящие на 3 кружка (по усл)  
 $x_4 \neq 0$ , т.к. есть люди, ходящие только на футбол и шоколадное (по усл)

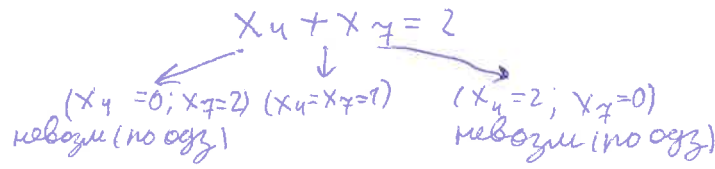
$$\begin{cases} x_6 + x_7 = 9, \Rightarrow x_6 = 9 - x_7; \\ x_5 + x_7 = 9; \end{cases} \Rightarrow x_6 = x_5$$

1	2	3	4	5
20	20	5	5	0

$$x_1 + x_2 + x_3 + 2 \cdot x_4 + 2 \cdot x_5 + 2 \cdot x_6 + 3 \cdot x_7 = 20 + 24 + 30,$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 74 - (x_6 + x_7) - (x_5 + x_7) - (x_4 + x_7);$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 74 - 20 = 54. (\Rightarrow \text{ответ} = 54 + x_7)$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4 4 0 0 0 0 9 2 6 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$x_4 = 1$

$x_7 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_6 + x_5 + x_7 = 54 + x_7 = 54 + 1 = 55 \text{ чел.}$

Ответ: 55 человек ходят хатабы на 1 кружок.

~ 4

Решение при том условии, что точка является символом.

$x * y z * . w ?$

если обе \* - пустые  $x y z . w ?$  - 4 шифра (т.к. вместо ? 4 шиф.)

если:  $x y z \_ . w ?$  (вместо  $\_$  - любой из 4 шиф.  $\Rightarrow$  4 \* 4 шифра)

если:  $x y z \_ \_ . w ?$  (4 \* 4 шифра)

если:  $x \_ y z . w ?$  (4 \* 4 шифра)

если:  $x \_ \_ y z . w ?$  (4 \* (4 - 1) шифра, т.к.  $\_$  <sup>шифра</sup>  $x y z y z . w ?$  уже были) = 4 \* 15 шифра

если:  $x \_ y z \_ . w ?$  - 4 \* 4 \* 4 шифра

Всего  $(4 + 4 * 4 + 4 * 4 * 4 + 4 * 4 + 4 * 15 + 4 * 4 * 4)$  шифра =  $4(1 + 4 + 16 + 4 + 15 + 16) = 4 * 60 =$

$= 240$  шифра

Ответ: всего 240 различных шифра фрайнов, удовлетворяющих условию задачи.

~ 5.1

Решение методом перебора;  $31 = x_0 + x_1$ ;  $x = \max(x \% 13 \text{ и } x \% 11)$

сдв:  $x < 13$

$x_0$	$x_1$	
31	0	-
30	1	-
29	2	-
28	3	-
27	4	-
26	5	-
25	6	-
24	7	-
23	8	-
22	9	+
21	10	+
20	11	-
19	12	-

удовлетворяет ли условию:

$x'_0 = 22$  либо  $x'_1 = \max(x_0 \% 13 \text{ и } x_0 \% 11)$

$x_0$	$x'_1$	
22	0	-
21	1	-
20	2	-
19	3	-
18	4	-
17	5	-
16	6	-
15	7	-
14	8	-
13	9	-
12	10	-
11	11	+
10	12	-

удовл. ли условию:

(т.к.  $11 \% 13 = 11$ )

$x'_0 = 21$

$x'_1 = \max(x_0 \% 13 \text{ и } x_0 \% 11)$

$x_0$	$x'_1$	
21	0	-
20	1	-
19	2	-
18	3	-
17	4	-
16	5	+
15	6	-
14	7	-
13	8	-
12	9	-
11	10	-
10	11	-
9	12	-

удовл. ли условию

(т.к.  $16 \% 11 = 5$ )

$x'_0 = 11$  и  $x'_0 = 16$   $\Rightarrow$  Ответ: на входе могли быть числа 11 и 16.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, Борисова 5

Ц	Н	0	0	0	8	7	1	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Бернятцкая

Имя Кристина

Отчество Владимировна

Дата рождения 14.08.2003 г. Класс 10

Предмет информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +79230300155 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№4) Дана маска для файлов:

$$x * y z * . w ?$$

Так как необходимо найти количество различных имен файлов из не более 8 символов, то можно рассмотреть следующие случаи:

1) Последовательность символов длиной ровно 6:

Так как четыре буквы и точка уже зафиксированы в последовательности, также на месте "?" обязательно должен быть символ, то последовательностей длиной 6 всего 4:

$x * y z * . w x$ ,  $x y z . w v$ ,  $x y z . w z$ ,  $x y z . w w$  - есть всего 4 варианта заменим символа "?", а звездочками отметим пустые последовательности

2) Последовательность длиной 7:

можно представить такую последовательность различными из следующих вариантов:

$x - y z . w ?$  или  $x y z _ . w ?$ , где на месте прочета может стоять 4 различных символа и на месте вопроса - 4 различных символа. Всего получится:  $2 \cdot 4 \cdot 4 = 32$  варианта

3) Последовательность длиной 8:

можно представить следующими путями:

$$x _ _ y z . w ? \quad x y z _ _ . w ? \quad x - y z _ . w ?$$

Всего получится:

$4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  варианта для каждого из трёх случаев, тогда посчитаем общее количество имен файлов длиной от 6 до 8:

$$4 + 32 + 3 \cdot 64 = 228 \text{ имен файлов будут удовлетворять маске.}$$

Ответ: 228

№1) Обозначим за  $n$  второе число, к которому применили алгоритм, тогда получим следующее выражение:

$$31 - \max(n \% 11, n \% 13) = \emptyset n$$

1)  $31 \% 11 = 9$ ,  $31 \% 13 = 5$ ; Рассмотрим остатки от деления на 11 и 13 для чисел от 30 до 26:

$$30 \% 11 = 8 \quad 30 \% 13 = 4$$

$$29 \% 11 = 7 \quad 29 \% 13 = 3$$

$$28 \% 11 = 6 \quad 28 \% 13 = 2$$

$$27 \% 11 = 5 \quad 27 \% 13 = 1$$

$$26 \% 11 = 4 \quad 26 \% 13 = 0$$

Таким образом, для этих чисел остаток от деления на 11 всегда будет больше остатка от деления на 13, но при этом для чисел менее 26 числа остатка

1	2	3	4	5
15	20	5	15	5





Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$n \neq 1$ , продолжим

от делим на 11 и самого числа будет меньше 31, тогда необходимо найти такое  $n$ , что  $n < 26$  и  $n + n \% 13 = 31$ .

Число 31 можно представить как сумму  $22 + 9$ , и при этом  $22 \% 13 = 9$ , тогда 22-исходное число  $n$ , так как  $22 \% 11 = 0, 0 < 9$ .

2) Теперь обозначим за  $m$  число, изначально данное на вход программы, тогда получим:

$$22 - \max(m \% 11, m \% 13) = m.$$

Заметим, что для чисел от 1 до 10 остаток от деления на 11 и 13 будет одинаков, и при этом равняется самому числу, тогда сумма числа и такого остатка будет равняться удвоенному исходному числу. Таким образом, числа от 1 до 10 дадут результаты, находящиеся в отрезке  $[2; 20]$ ;  $20 < 22$ , тогда  $m \in [11; 22)$ .

При этом, для чисел 11 и 12 остаток от деления на 13 также будет равняться 11 и 12 соответственно, в то время как  $11 \% 11 = 0, 0 < 11$  и  $12 \% 11 = 1, 1 < 12$ .

Число 22 можно представить как сумму  $11 + 11$ , и  $11 + 11 \% 13 = 22$ , тогда 11-исходное число  $m$ .

3) Получим, что изначально на вход программы было подано число 11;  $11 + \max(11 \% 11, 11 \% 13) = 22$ .

$22 + \max(22 \% 11, 22 \% 13) = 22 + \max(0; 9) = 31$ , все соотношения выполняются верно.

Ответ: 11, 22.

$n \leq 5$ ) Построим таблицу зависимости максимального количества единиц, столбца подряд, от длины последовательности:

n \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	2	2	2	2	2	2	2
2	3	4	4	4	4	4	4
3	5	7	8	8	8	8	8
4	8	12	15	16	16	16	16
5	13	20	27	31	32	32	32

Для  $n=1$  всегда 2 варианта: 0 и 1

Для  $k=1$  сумма находится как:

$$n + \sum_{i=1}^{n-2} (i) + 1$$

Для остальных чисел так же, что  $k \leq n$ , будет верно, что  $\text{mas}[i][j] = \text{mas}[i-1][j] + \text{mas}[i-1][j-1]$

Реализуем программу на языке C++:



Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

n5, продолжение:

```

#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, k;
    cin >> k >> n;
    int mas[n+2][k+2];
    for (int i=0; i<=k; i++){
        mas[i][k]=2;
    }
    for (int i=2; i<=n; i++){
        mas[i][1]=i+((i-2+1)*(abs(i-3)+1)/2);
        if (i>2) mas[i][1]+=1;
    }
    for (int i=2; i<=n; i++){
        for (int j=2; j<=k; j++){
            if (k<=n) mas[i][j]=mas[i-1][j]+mas[i-1][j-1];
            else mas[i][j]=mas[i][j-1];
        }
    }
    cout << mas[n][k];
    return 0;
}

```

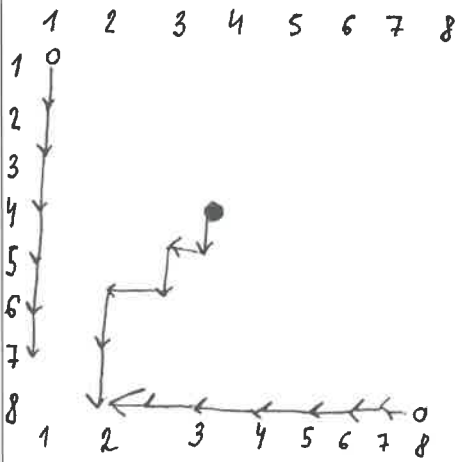
n2) Так как мышка стоит на центральной полях доски, то ей понадобится минимум 4 хода. Две конки оптимальной расстановки будут находиться в угловых клетках, то есть две позиции мышки это будет:  $(4;4) - (1;1)$  и  $(8;8)$ ;  $(5;5) - (1;1)$  и  $(8;8)$ ;  $(4;5) - (1;8)$  и  $(8;1)$ ;  $(5;4) - (1;8)$  и  $(8;1)$ . Если мышка начнет двигаться по прямой в своей четверти доски, то находящаяся в углу конка сможет догнать её. Если же мышка начнет двигаться к краю доски, находящаяся в другой четверти, то ей понадобится один ход, чтобы покинуть свою четверть, в то время как конки будут всё время двигаться по краю доски в сторону той четверти, куда пошла мышка. Таким образом, мышка не сможет использовать кратчайший путь и быть пойманной конкой. Изобразим схему движения фигур при использовании мышкой не кратчайшего пути:



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2, продолжите:

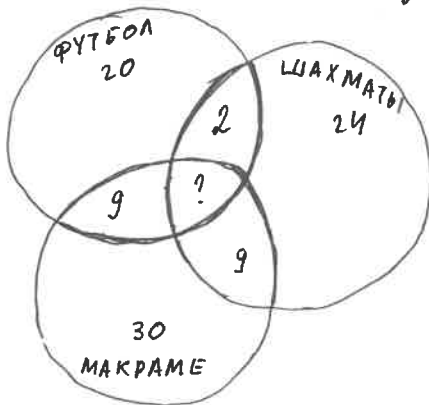


Обозначим черной точкой исходное положение мышки, белыми точками - исходное положение кошки.

Если кошки будут двигаться вдоль края доски, то когда на шестом ходу мышка окажется у края, одна из кошек догонит и съест её следующим ходом. Кошки будут сходиться к точке, в которой находится мышка, и таким образом при правильном игре мышка проиграет, а кошки победят.

Ответ: победят кошки.

3) Изобразим диаграмму, отображающую условия задачи:



Известно, что множество людей, посещающих три кружка, не пусто.

Поскольку на футбол и шахматы одновременно ходит всего 2 человека, то ходить на все 3 кружка могут не более 2х человек.

Тогда если средний рост тех, кто ходит на 3 кружка выше, чем тех, кто ходит на все только шахматы и футбол, то в пересечении трёх множеств может оказаться всего 1 человек.

Получим, что только на футбол ходит  $20 - (1 + 1 + 8) = 10$  человек; только на макраме -  $30 - (8 + 8 + 1) = 13$  человек.

Всего  $14 + 10 + 13 = 37$  человек ходит хотя бы на один кружок.

Ответ: 37.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Краснодар, СФУ

И	И	0	0	0	0	8	9	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ТАРАСОВА

Имя АЛЕНА

Отчество ВАСИЛЬЕВНА

Дата рождения 25.09.2003 Класс 10

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8-950-444-22-05 Подпись Алф

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н О О О О 8 9 8 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

НЧ

$x * y z * . w ?$

Судя по маске, символы обязательно различно состоять из 6 символов (включая точку), так вместо ? - один символ, а вместо \* - любое см-во в.т.ч. пустое.

**1 случай** - вместо первой \* стоит один символ из {x, y, z, w}

$x - y z . w -$   
на второй позиции может стоять один из 4 символов,  
на последней - тоже.

Всего вариантов =  $4 \cdot 4 = 16$

кол-во символов = 7 ( $7 < 8$ )

**2 случай** - вместо первой \* стоит ~~два~~ два символа

$x - - y z . w -$   
на второй и третьей позиции может стоять один из 4 символов,  
на последней - тоже

Всего вар-ов =  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

кол-во символов = 8 ( $8 = 8$ )

1	2	3	4	5
20	20	10	5	0

**3 случ.** - вместо второй \* стоит один символ

$x y z - . w -$

на 4 позиции стоит один из 4 символов, на последней - тоже

Всего вар-ов =  $4 \cdot 4 = 16$

кол-во символов = 7 ( $7 < 8$ )

**4 случ.** - вместо второй \* стоит два символа

$x y z - - . w -$

на 4 и 5 позиции стоит один из 4 символов, на последней - тоже

Всего вар-ов =  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

кол-во символов = 8 ( $8 = 8$ )

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	И	0	0	0	0	8	9	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

**5 шаг** - вместо первой \* стоит один символ и вместо второй \* тоже.

кол-во вар-ов =  $x-yz-w-$   
 $= 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

кол-во символов =  $8(8=8)$

**6 шаг** - вместо двух \* стоит нулевое м-во символов  $xyzw-$

кол-во вар-ов = 4

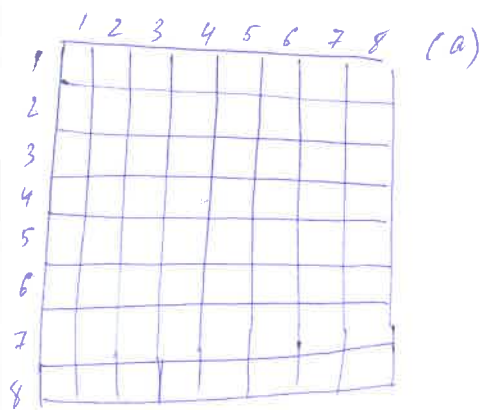
кол-во символов =  $6(6 < 7)$

кол-во различных имен файлов =  $4 + 64 \cdot 3 + 16 \cdot 2 = 228 \neq$

Ответ: 228

(если точку не считать за символ, то к предыдущим в ~~вариант~~ <sup>случаи</sup> добавляется еще 4:  $x---yzw-$ ,  $xyz---w-$ ,  $x--yz-w-$ ,  $x-yz--w-$  (по 256 вариантов). Тогда кол-во имен =  $228 + 256 \cdot 4 = 1252 \neq$ )

N 2



(a; b)

(b) Если левый ставится в клетку (4; 4), то ~~первая~~ <sup>вторая</sup> кошка - в клетку (1; 7), а ~~левая~~ <sup>правая</sup> - (7; 1). Тогда если левый ходит вверх, то кошка, стоящая в клетке (7; 1) - выхо, если левый вправо, то кошка ~~выхо~~ <sup>выхо</sup> вниз, если левый вниз, то кошка ~~тоже~~ <sup>тоже</sup> вниз, а если левый

Ц	И	0	0	0	0	8	9	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



влево, то кошка тоже влево. Если в первом ~~второй~~ перемещении второй кошки, стоящей в клетке (1; 8) зависит от перемещения первой: если первая идет влево, то вторая - вправо, если первая вправо, то ~~первая~~ <sup>вторая</sup> влево. ~~если первая в~~

Если лисья ставится в клетку (5; 5), то ~~первая~~ <sup>вторая</sup> кошка - в клетку (2; 8), а первая - в клетку (8; 2). Алгоритм тот же.

Если лисья ставится в клетку (4; 5) или (5; 4), то вторая кошка - в клетку (1; 8), а первая - в клетку (8; 1). Алгоритм тот же.

Ответ: победит шрек, играющий за кошек

№1

Чтобы проследить лисью, будем двигаться с конца остатков, которые можно вычитать = 1, 2, 3, 4, 5, ..., 12

1.  $31 - 12 = 19$

$19 \rightarrow 8 \neq 12$   
 $\rightarrow 6$  (остатки)

2.  $31 - 11 = 20$

$20 \rightarrow 9 \neq 11$   
 $\rightarrow 7$

3.  $31 - 10 = 21$

$21 \rightarrow 10 = 10$   
 $\rightarrow 8$

Рассмотрим число ~~21~~; применим тот же алгоритм:

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	0	8	9	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2.1.  $21 - 12 = 9$

$9 \rightarrow 9 \neq 12$   
 $\rightarrow 9$

~~2.2.~~

3.2.  $21 - 11 = 10$

$10 \rightarrow 10 \neq 11$   
 $\rightarrow 10$

3.3.  $21 - 10 = 11$

$11 \rightarrow 0$   
 $\rightarrow 11 \neq 10$

3.4.  $21 - 9 = 12$

$12 \rightarrow 1$   
 $\rightarrow 12 \neq 9$

3.5.  $21 - 8 = 13$

$13 \rightarrow 2 \neq 8$   
 $\rightarrow 0$

3.6.  $21 - 7 = 14$

$14 \rightarrow 3 \neq 7$   
 $\rightarrow 1$

3.7.  $21 - 6 = 15$

$15 \rightarrow 4 \neq 6$   
 $\rightarrow 2$

3.8.  $21 - 5 = 16$

$16 \rightarrow 5 = 5$  (V)  
 $\rightarrow 3$

Вернемся к числу 31:

4.  $31 - 9 = 22$

$22 \rightarrow 0$   
 $\rightarrow 9 = 9$

Рассмотрим число 22:

4.1.  $22 - 12 = 10$

$10 \rightarrow 10 \neq 12$   
 $\rightarrow 10$

4.2.  $22 - 11 = 11$

$11 \rightarrow 0$  (X) (V)  
 $\rightarrow 11 = 11$

4.3.  $22 - 10 = 12$

$12 \rightarrow 1$   
 $\rightarrow 12 \neq 10$

4.4.  $22 - 9 = 13$

$13 \rightarrow 9 \neq 9$   
 $\rightarrow 0$

4.5.  $22 - 8 = 14$

$14 \rightarrow 3 \neq 8$   
 $\rightarrow 1$

4.6.  $22 - 7 = 15$

$15 \rightarrow 4 \neq 7$   
 $\rightarrow 2$

далее больший остаток не будет равен 4, 3, 2 и 1



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	0	8	9	8	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4.7  $22 - 6 = 16$

$16 \rightarrow 5 \neq 6$   
 $\rightarrow 3$

4.8  $22 - 5 = 17$

$17 \rightarrow 6 \neq 5$   
 $\rightarrow 4$

далее больший остаток не будет равен 4, 3, 2 и 1

Вернемся к 31:

5.  $31 - 8 = 23$

$23 \rightarrow 1$   
 $\rightarrow 10 \neq 8$

6.  $31 - 7 = 24$

$24 \rightarrow 2$   
 $\rightarrow 11 \neq 7$

7.  $31 - 6 = 25$

$25 \rightarrow 3$   
 $\rightarrow 12 \neq 6$

8.  $31 - 5 = 26$

$26 \rightarrow 4 \neq 5$   
 $\rightarrow 0$

9.  $31 - 4 = 27$

$27 \rightarrow 5 \neq 4$   
 $\rightarrow 1$

далее больший остаток не будет равен 4, 3, 2 и 1

Таким образом:

1.  $16 \% 11 = 5$

$16 \% 13 = 3$

$5 > 3$

$16 + 5 = 21$

$21 \% 11 = 10$

$21 \% 13 = 8$

$10 > 8$

$21 + 10 = 31$

2.  $11 \% 11 = 0$

$11 \% 13 = 11$

$11 > 0$

$11 + 11 = 22$

$22 \% 11 = 0$

$22 \% 13 = 9$

$9 > 0$

$22 + 9 = 31$

~~3.  $17 \% 11 =$~~

Ответ: 16 и 11

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Ч 0 0 0 0 8 9 8 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

NS
#include <iostream>
using namespace std;
int main {
    long long
    n k, n;
    cin >> k >> n;
    int s = n + 2;
    int i;

    for (i = 1; i <= i <= n / 2; i++) { // кол-во вариантов при
        s = s + n - i * 2;                k = 1 * /
    }

    if (k > 1) {
        for (i = k + 1; i <= k; i++) { // прибавление кол-во
            s = s + n - i - 1;          вариантов при k = от
        }                               2 до k * /
    }

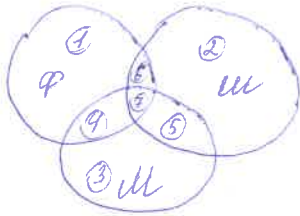
    cout << s;
    system("pause");
    return 0;
}

```

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№ 3



кол-во людей, которые ходят коты ~~он~~ на ~~одни~~ кружок = общему кол-ву людей

Области 1, 2 и 3 = кол-во людей, которые ходят ТОЛЬКО на Ш., Ф. или М.

Области 4, 5 и 6 = кол-во людей, которые ходят ТОЛЬКО на Ф. и Ш., или ТОЛЬКО на Ш. и М., или ТОЛЬКО на М. и Ф.

Область 7 = кол-во людей, которые ходят ~~на Ф., на~~ и на Ф., и на Ш., и на М.

т.к. средний рост <sup>7</sup> людей в 7 области больше <sup>(в 6 области)</sup> тех, кто ходит только на Ф. и Ш., то область 7 принадлежит 2 человека

~~Итого:~~ области  $(4+7) = 9$

$(5+7) = 9$

$(6+7) = 2$

$(1+4+7+6) = 20$

$(2+5+6+7) = 24$

$(3+4+5+7) = 30$

Итого:

$20 - (9 - 2) + 30 - (9 - 2) + 24 - 2 = 58$

Ответ: 58

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ул. Борисова 5 г. Красноярск, (ФУ)

Ц	Н	0	0	0	0	8	6	7	4	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Егоров

Имя Никита

Отчество Викторович

Дата рождения 07.12.2002 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 1.03.2020

Номер телефона +7-923-874-2679 Подпись Егоров

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1

- 1) Проведём анализ кода. Раз программа вывела 1000000, то до этой операции было число с четырьмя кан-вац едичиц, из которого взяли двойку. Заметим, что это было в двоичной системе, где  $2_{10} = 10_2$ , а значит число, из которого взяли двойку было  $1000\ 0000_2 + 10_2 = 10000010_2$ . Пошла была формула заменили раз ввёл в неё канвац-то  $k_5 = 10000010_2$ . Вычислим  $k$ ,  $10000010_2 = 2_{10}^7 + 2_{10}^1 = 130_{10} = 5_{10}^3 + 5_{10}^1 = 1010_5$ , т.е.  $k = 1010$ ; по условию  $k$ , если число, введенное Фомкой во второй раз и оно было получено в количестве результатов работы программы с числом, которое Фомка ввёл в самую первую; тогда работала программа с числом  $y_5$ ; его перевели в двоично, взяли  $2_{10} = 10_2$  и получили  $1010_2$  (из (1)), т.е. двоичное представление  $y_5$  это  $1010_2 + 10_2 = 1100_2$ . Вычислим  $y$ ;  $1100_2 = 2_{10}^3 + 2_{10}^2 = 8 + 4 = 12_{10}$ ,  $2 \cdot 5_{10}^1 + 2 \cdot 5_{10}^0 = 22_5$ , т.е.  $y = 22$ .
- 2) Обозначим введенное <sup>исходично</sup> число за  $y_5$ ; из пункта (1)-(2), изначально Фомка ввёл число 22.
- Ответ: 22.

№4

- 1) Маска 3:  
~~\*\*~~ X W Y ? X X . \*
- (2) Пример имени на маске 1 и 3:  
 X W Y Z X X . Y X

- 3) Пример имени на маске 2 и 3:  
 X W Y Y X X . X Z

1	2	3	4	5
20	20	15	20	0

Ответ: ~~X W Y ? X X . \*~~

(продолжение на листе 2)



И Н О О О О 8 6 7 4 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3) Вернувшись к множеству записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес  $< 50$ , из пунктов (1) и (2), заметим, что оно равно множеству записей по запросу 1. Иное множество записей, выделенное в пункте (2), т.е.  $233 - 179 = 54$  записей.

4) Для указания диапазона ~~по запросу 2.~~ по второму запросу зададим ~~обратимся к~~ результату запроса 2. Для ~~каждой~~ Паскальке множество записей Рост  $< 150$  равносильно множеству записей Рост  $< 170$  и не (Рост  $< 170$  и Рост  $\geq 150$ ), то множество записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес  $< 50$ , которое не может при-  
 бавить множество записей по запросу Рост  $< 150$ , т.е. по запросу Вес  $< 170$  и не (Рост  $< 170$  и Рост  $\geq 150$ ), то множество записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес  $< 50$  не может превышать число записей, предположим  $\leq 113$  записей. Паскальке по запросу Рост  $< 150$  и Вес  $< 50$  есть 54 записи, то максимум 59 записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес = 50, т.е. ~~тогда~~ по запросу Вес = 50 есть хотя бы 59 записей, что правда, т.к. ~~число~~ <sup>максим</sup> записей может быть максимум ~~уменьшен~~ от нуля до числа записей из множества по запросу 3. и не 4., т.е.  $109 - 50 = 59$ , значит записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес = 50  $\in [0; 59]$ , тогда число записей по запросу Рост  $< 150$  и Вес  $< 50 \in [54; 113]$ .

Ответ: 54 ; [54; 113]

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н О О О О 8 6 7 4 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№ 2

1) Рассмотрим кучки 3 и 5 камней. Первый ходит в первой куче от 1 до 6 камней; если возьмет 6, то останется 0 и 2 и второй, забирает все камни из второй кучки и выигрывает; если первый возьмет 5 камней, то <sup>только</sup> образуется только одна кучка 3 и 0; второй забирает все камни из 1-ой кучки и выигрывает; если 1-ый возьмет 4-ые камня, то могут образоваться две кучки: 3 и 1 или 1 и 3, в обоих случаях второй заберет <sup>одну</sup> кучку из кучки с 3-мя камнями.

Докажем вепомогательное утверждение: если остались две кучки: одна с одной кучкой, а вторая - с двумя, то игрок, который ходит первым - проигрывает: это происходит из того, что игрок, ходящий первым, в точке-ситуации, может заборать либо 1 или 2 камня, и, таким образом, оставить либо две, либо 1 камень - соответственно, т.е. либо две кучки по 1-му камню (их можно заборать в один ход), либо одну из двух кучек и одну с одним или двумя камнями, которые также забираются в один ход. В обоих случаях доказательное утверждение будет означать проигрыш (\*); вернемся к решению.

Из (\*) второй, заборав камни из кучки с тремя камнями ~~первый~~ <sup>первый</sup> заставит первого ходит первым в ситуации с двумя кучками по одной и по два камня (в дальнейшем - ситуация (\*\*)). Второй выигрывает по утверждению (\*). Если первый заберет 3 камня, то могут получиться две кучки. Первый: 0 и 5, тогда второй заберет 5 и выигрывает; второй 3 и 2, тогда второй заберет по камню из каждой, получая ситуацию (\*\*\*) и выигрывает по утверждению (\*). (предположение по листу 5)



№ 2

1) (Продолжение)

Если первый заберёт 2 камня, то могут получиться 3 случая:

1 и 5 (второй заберёт 3 камня из 2-ой кучи; ситуация (\*\*); утверждение (\*);  
второй - выиграл);

3 и 3 - второй заберёт, так как камней одинаковое кол-во.  
2 и 4 - (второй заберёт 3 из 2-ой кучи; ситуация (\*\*); утверждение (\*); второй - выиграл);

Если первый заберёт один камень, то могут получиться 2 случая:

2 и 5 (второй заберёт 4 камня из 2-ой кучи; ситуация (\*\*); утверждение (\*\*);  
второй - выиграл)

3 и 4 (второй заберёт по два камня из каждой кучи; ситуация (\*\*); утверждение  
(\*\*); второй - выиграл)

2) Из пункта 1), при любых действиях первого, второй выигрывает при 3 и 5.

3) Рассмотрим 60 и 63 камня;

Первый ходя первый заберёт от 56 камней из каждой кучи, тогда  
второй ходя ход на кучах 4 и 7. Но ход  $\in [1; 8]$ ; если второй заберёт

8 камней, но останется 0 и 3 и первый выиграл; если второй заберёт 7 камней,  
но останется 4 и 0 и <sup>он</sup> первый выиграл, если второй заберёт 6, но выигрывает:

1 и 4 (второй заберёт 2 из 2-ой кучи; ситуация (\*\*); утверждение (\*), 1-ый выиграл);  
4 и 1 (второй заберёт 2 из 1-ой; ситуация (\*\*); утверждение (\*); 1-ый выиграл);

(Продолжение на листе 6)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 8 6 7 4 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3) (Продолжение)

12

Если второй забирает 5, то остаются 4 и 2, первый забирает 3 из 1-ой кучи и выигрывает по утверждению (\*)

Если второй забирает 4, то могут остаться:

2 и 5 (первый забирает 4 из 2-ой и выигрывает из ситуации (\*\*)) по утверждению (\*\*);

0 и 7 - забирает 7; первый выиграл

4 и 3 - первый забирает по две из каждой кучки; утверждение (\*) из ситуации (\*\*); первый выиграл.

Если второй заберёт 3, то получится:

1 и 4 - первый забирает 5 из 2-ой; утверждение (\*) - первый выиграл

4 и 4 - первый забирает по 4 из каждой кучки и выигрывает.

Если второй заберёт 2, то могут получиться:

3 и 6 - первый забирает камень из 2-ой кучки и выигрывает аналогично пункту (2) (первый заберёт 3 и 5 второй, и проиграет при любых действиях);

4 и 5 - первый забирает по 3 из каждой кучки и выигрывает из ситуации (\*\*); по утверждению (\*\*)

2 и 7 - первый забирает 6 из 2-ой и выигрывает из ситуации (\*\*), по утверждению (\*\*);

Если 2-ой заберёт 1:

4 и 6 - первый заберёт по камню из каждой и выиграл аналогично пункту два, как игра, состоящая из двух ситуаций с кучками 3 и 5.

3 и 7 - первый заберёт 2 из 2-ой и выиграл аналогично предыдущей ситуации.

4) Из пункта 3) первый выигрывает на кучках 60 и 63 при любых действиях второго.

Ответ: если 60 и 63, то первый; если 3 и 5, то - второй.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	Н	0	0	0	0	8	6	7	4	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5 (язык программирования: Python 3.)

```

k = int(input())
a = [1; 1; 2; 4]
m = 4
if k < 3:
    print(1)
elif k == 3:
    print(2)
elif k == 4:
    print(4)
else:
    k -= 4
    while k > 3:
        for i in range(4):
            m += m + a[i] + 1
            a[i] += a[-1+i] + 1
        k -= 4
    for i in range range(k):
        m += m + a[i] + 1
    print(m)
    
```

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. КРАСНОЯРСК, СЯРУ

И	Н	0	0	0	0	6	6	5	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия РОМАНЬКОВА

Имя ЕКАТЕРИНА

Отчество ОЛЕГОВНА

Дата рождения 15.06.2003 Класс 10

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 89831634122 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц И О О О О 6 6 5 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



14) Поскольку имя файла состоит не более, чем из 8-ми символов, из которых как минимум известны 4, рассмотрим следующие ситуации: (меньше быть не может, т.к. ? есть один символ),  $\Rightarrow$

Когда имя файла состоит из 5-ти символов, возможна только следующая ситуация:

$$**yz - xyz.w?$$

т.к. по ? есть один символ (\* означают в виду отсутствия символов).

На место ? мы можем подставить любую из 4-х возможных букв,  $\Rightarrow$  всего имеем 4 варианта.

Когда имя файла состоит из 6-ти символов, возможны следующие ситуации (- обозначим пропущенный символ):

$$1) x\_yz.w?$$

$$2) xyz\_w?$$

На каждый пропуск мы можем подставить одну из 4-х букв,  $\Rightarrow$  общее число вариантов равно

$$2 \cdot 4 \cdot 4 = 2 \cdot 4^2 = 32 \text{ (т.к. 2 случая)}$$

Для последовательности в 7 символов:

$$1) x\_ \_ yz.w?$$

$$2) x\_y\_z.w?$$

$$3) xyz\_ \_ .w?$$

Число вариантов равно:

$$3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 3 \cdot 4^3 = 192$$

Для последовательности в 8 символов:

$$1) x\_ \_ \_ yz.w?$$

$$2) x\_ \_ yz\_ .w?$$

$$3) x\_yz\_ \_ \_ .w?$$

$$4) xyz\_ \_ \_ \_ .w?$$

Число вариантов:

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^5 = 1024$$

Таким образом, общее число возможных файлов равно:

$$4 + 32 + 192 + 1024 = 1252$$

Ответ: 1252

1	2	3	4	5
20	20	15	5	0

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2) Ответ: кошки.

Стратегия: кошек необходимо поставить в дальние углы по диагонали от мышки. Таким образом, одна из двух кошек так или иначе окажется с мышкой на одной клетке за равное число ходов

K	1	2	3				
1			2				
2			1				
3	2	1	M	1	2	3	4
			1				3
			2				2
			3				1
			4	3	2	1	K

На примере цифрами обозначены номера ходов. Мышка движется в одну из 4-х сторон, согласно условию, поэтому хотя бы одной из кошек необходимо держаться от мышки по диагонали как можно ближе к краю, т.е. на клетку выше при движении мышки вниз и на клетку выше при движении вверх, блокируя тем самым

выход с доски. Пользуясь такой стратегией, можно встать на одну клетку с мышкой за определенное число ходов, поскольку края доски блокируются кошками

№1) Программа выполняется 2 раза. Чтобы получить число, близкое к 31-му, диапазон чисел после первого выполнения программы должен находиться приблизительно между 22 и 26 ( $11 \cdot 2$  и  $13 \cdot 2$ ),  $\Rightarrow$

$$\begin{cases} N > 10 \\ N < 20 \end{cases} \Rightarrow N \in (10; 20), \text{ т.к. } N \in \mathbb{Z}$$

при значениях  $N$ , меньших 10, в результате работы программы получаются маленькие значения, а при  $N > 20$ , наоборот, большие:

$$9 \rightarrow 18 \rightarrow 25 \text{ (для нечетного } 9\text{-ти)}$$

$$21 \rightarrow 31 \rightarrow 40 \text{ (для нечетного } 21\text{-и)}$$

Больший остаток при первом выполнении программы будет при делении на 11 (кроме чисел 11 и 12), поскольку  $11 < 13$ . Однако при втором выполнении большой остаток также будет при делении на 13, т.к.  $26 (13 \cdot 2) > 22 (11 \cdot 2)$ ,  $\Rightarrow$  оценив остатки подводящих чисел в промежутке, получили ответ: 11 и 16

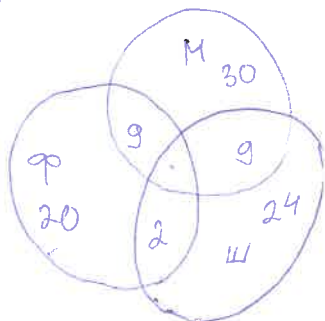
$$\begin{aligned} 11 &\rightarrow 11 = 11 \cdot 1 + 0, & \Rightarrow 11 + 11 = 22; & 22 &\rightarrow 22 = 11 \cdot 2 + 0, & \Rightarrow 22 + 9 = 31 \\ &11 = 13 \cdot 0 + 11, & & & 22 = 13 \cdot 1 + 9, & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 &\rightarrow 16 = 11 \cdot 1 + 5, & \Rightarrow 16 + 5 = 21; & 21 &\rightarrow 21 = 11 \cdot 1 + 10, & \Rightarrow 21 + 10 = 31 \\ &16 = 13 \cdot 1 + 3, & & & 21 = 13 \cdot 1 + 8, & \end{aligned}$$

Ответ: 11; 16.

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

13)



Средний рост высчитывается по формуле среднего арифметического, т.е.

$$A_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}, \Rightarrow$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} = 0$$

Чем меньше членов в среднем арифметическом, тем выше по значению

Почему на футбол и шахматы ходит 2 человека по условию. Из этого следует, что, либо рост каждого человека, посещающего 3 кружка, выше, либо их число меньше 2 при натуральном  $N$ ,  $\Rightarrow$

$N = 1$  - один человек посещает 3 кружка.

Тогда, общее число людей, посещающих хотя бы один кружок, будет складываться из суммы трёх множеств  $\Phi$ ,  $M$  и  $\Psi$  и разности людей, посещающих два и три кружка (иначе эти подмножества посчитаются дважды), т.е.:

$$20 + 30 + 24 - (9 + 9 + 2 + 2) = 74 - 22 = 52 \text{ человека.}$$

Ответ: 52

15) Pascal

```

var k, n: integer;
begin
  read(k, n);
  if (n < k * 2) then
    n := n * 2 + 1
  else
    n := 2 * (n div (2 * k) + n);
  write(n);
end.

```



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск СФУ

И	И	0	0	0	0	9	4	1	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Зайцева

Имя Евгения А

Отчество Александровна

Дата рождения 12.12.2003 Класс 10

Предмет Информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 913 574 96 75 Подпись ИИ

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1.

$x$  - натуральное число

$$y = \max\{x \% 11; x \% 13\} + x; y \in \mathbb{Z}$$

$x \% n$  - остаток при делении числа  $x$  на  $n$

$$z = \max\{y \% 11; y \% 13\} + y;$$

$$z = 31$$

1	2	3	4	5
20	20	15	5	0

~~1) если  $y < 13$   
 $y \% 11 = y \% 13 \Rightarrow z = 2 \cdot xy$   
 $31 = 2xy$   
 $yx \notin \mathbb{N} \Rightarrow y \notin \mathbb{N} < 13$~~

1) если  $y < 13$   
 $y = y \% 11 = y \% 13 \Rightarrow z = 2 \cdot y$   
 $2y = 31$   
 $y \in \mathbb{N} \Rightarrow y \geq 13$

2) если  $y = 13$   
ост.

2) если  $y = 13$   
 $y \% 11 = 2$   
 $z = 15 \neq 31$

3) если  $13 < y < 22$

$$y \% 11 > y \% 13$$

$$z = 2y - 11$$

$$31 = 2y - 11$$

$$2y = 42$$

$$y = 21$$

$$y < 22 \Rightarrow y = 21$$

$$y = 21$$

4) если  $22 \leq y < 26$

$$22 \leq y < 26 \quad y \% 13 > y \% 11$$

$$z = 2y - 13$$

$$31 = 2y - 13$$

$$2y = 44$$

$$y = 22$$

$$y = 22$$

5) если  $y = 26$

$$z = 30$$

6) если  $y = 27$

$$z = 32 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y < 27$$

$y$  находится по такой же формуле, как  $z \Rightarrow$  для  $x$  и  $y$  действуют те же правила;

$$y = 21; 22$$

1)  $x < 13$

$$y = 2x$$

$$21 : 2 = x \quad 22 : 2 = x$$

$$x \in \mathbb{N}$$

$$x = 11$$

2)  $x = 13$

$$y = 15$$

$$2x - 11 = 21$$

$$x = 16$$

3)  $13 < x < 22$

$$2x - 11 = y$$

$$2x - 11 = 22$$

$$x \in \mathbb{N}$$

4)  $22 \leq x < 26$

$$2x - 13 = y$$

$$2x - 13 = 21$$

$$2x - 13 = 22$$

$$x = 17$$

$$x \in \mathbb{N}$$

$$x \geq 22$$

5)  $x = 26$

$$y = 30$$

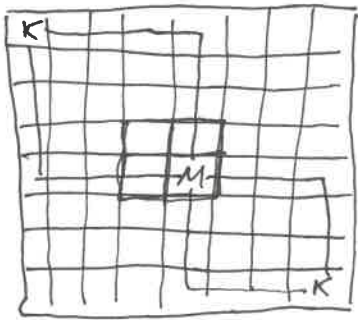
6)  $x = 27$

$$y = 32 \Rightarrow x < 27$$

Ответ: 11; 16

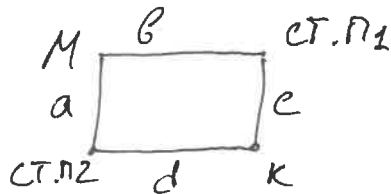
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.



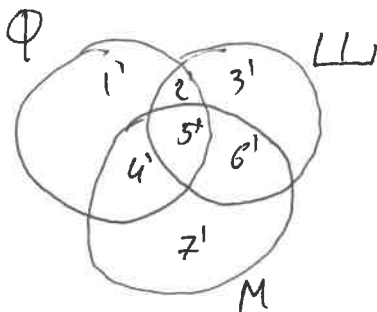
На поле мышка и кошка образуют прямоугольник (мышка - сторона поля - кошка - сторона поля, мышка успеет добежать до края если мышка - сторона поля  $1 <$  кошка - стор. поля  $1$  или  $m - c \cdot n_2 <$   $k - c \cdot n_2$ )

Расставляем кошек так, чтобы они образовывали квадрат с мышкой. Затем ходим так, чтобы у



обеих кошек  $d \leq a$  и  $e \leq b$ . Тогда в любом случае победят кошки.

Задача 3.



$$\begin{aligned} 1' + 2' + 3' + 4' &= 20 \Rightarrow \begin{cases} 1^s + 1 + 8 + 8 = 20 \\ 2' + 3' + 5' + 6' = 24 \Rightarrow \begin{cases} 1 + 3^s + 1 + 8 = 24 \\ 4' + 5' + 6' + 7' = 30 \Rightarrow \begin{cases} 8 + 1 + 8 + 7^s = 30 \\ 4^s + 5^s = 9 \\ 6^s + 5^s = 9 \\ 2^s + 5^s = 2 \end{cases} \end{cases} \\ 3^s = 14 \\ 1^s = 10 \\ 7^s = 13 \end{cases} \end{cases}$$

Известно, что  $2^s \neq 0$  и  $5^s \neq 0 \Rightarrow$

$$2^s = 5^s = 1 \Rightarrow \begin{cases} 4^s = 9 - 5^s \\ 6^s = 9 - 5^s \end{cases} \quad 4^s = 6^s = 8$$

Хотя бы на 1 из кружков ходят  $1' + 2' + 3' + 4' + 5' + 6' + 7' =$   
 $= 10 + 1 + 14 + 8 + 1 + 8 + 13 = 55$

Ответ: 55.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4.

 $x^* y z^* w$ ?? - всегда один из 4х символов  $\Rightarrow$  нам нужно расставитьв  $x^* y z^* w$  0, 1, 2 и 3 символа

1)  $*_1 = 0, *_2 = 3$

~~$A_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!}$~~   $A_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!} = 24$

6)  $*_1 = 1, *_2 = 0$

$(4)$

7)  $*_2 = 1; *_1 = 0$

$(4)$

2)  $*_2 = 0; *_1 = 3$

$A_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!} = 24$

8)  $*_1 = 2; *_2 = 0$

$A_4^2 = \frac{4!}{(4-2)!} = 12$

3)  $*_1 = 1; *_2 = 2$

4.  $A_4^2 = 4 \cdot \frac{4!}{(4-2)!} = 48$

9)  $*_2 = 2; *_1 = 0$

$A_4^2 = \frac{4!}{(4-2)!} = 12$

4)  $*_2 = 1; *_1 = 2$

4.  $A_4^2 = 48$

10)  $*_1 = 0; *_2 = 0$

$(1)$

5)  $*_1 = 1; *_2 = 1$

4. 4 = 16

$$\text{Различных именов может быть } 4 \cdot (2 \cdot 24 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 12 + 1) =$$

$$= 4(48 + 48 + 32 + 8 + 24 + 1) = 4 \cdot 161 = 644$$

Ответ: 644.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск СФУ

И	И	0	0	0	0	7	6	6	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ЖИМОЕДОВ

Имя ДЕНИС

Отчество ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 17.12.2002 Класс 10

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8 999 440 34 61 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

④

 $x^*y z^*.w!$ 

Посмотрим сколько символов точно известно. Там же символы и ?, где точно находится один из четырех символов  $\Rightarrow$  под звездочками в архиве находятся меньше трех символов. Заберем все символы

$*_1$  - звездочка первая, сколько символов имеет

$*_2$  - звездочка вторая, сколько символов имеет

1)  $*_1=0, *_2=0$ . Всего будет 4 варианта (из-за знака?)

2)  $*_1=1, *_2=0$ .  $4 \cdot 4 = 16$  вариантов

3)  $*_1=0, *_2=1$ .  $4 \cdot 4 = 16$  вариантов

4)  $*_1=1, *_2=1$ .  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  варианта

5)  $*_1=2, *_2=0$ .  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  варианта

6)  $*_1=0, *_2=2$ .  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  варианта

Суммируем и узнаем сколько различных имен может удовлетворять маске.  $64 \cdot 3 + 16 \cdot 2 + 4 = 228$  имен  
файла удовлетворяет

Ответ: 228 имен

1	2	3	4	5
20	20	15	15	0



③ П.к. только 2 человека ходят на футбол и шахматы одновременно, и тот кто ходит на 3 кружка, по факту ходит и на эти  $\Rightarrow$  кто ходит на 3 кружка  $\leq$  2 человека. Заметим, что у него средний рост больше значит те же два человека не могут посещать 3 кружка одновременно  $\Rightarrow$  3 кружка посещает один человек, самый высокий из фанк, кто ходит на футбол и шахматы.

$\Downarrow$   
Ф - футбол М - микроаме Ш - шахматы

~~Только одновременно~~  $\Downarrow$

Одновременно только на ФМ ходит  $\Rightarrow 9 - 1 = 8$  человек

Одновременно только на ФШ ходит  $\Rightarrow 2 - 1 = 1$  человек  $\Rightarrow$

Одновременно только на МШ ходит  $\Rightarrow 9 - 1 = 8$  человек

Только на футбол ходит  $= 20 - 8 - 1 - 1 = 10$  человек

$\Rightarrow$  Только на М ходит  $= 30 - 8 - 8 - 1 = 13$  человек  $\Rightarrow$

Только на Ш ходит  $= 24 - 8 - 1 - 1 = 14$  человек  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  Всего на один кружок ходят  $1 + 8 + 8 + 1 + 10 + 13 + 14 = 55$  человек

Ответ: 55 человек

Ц Н О О О О 7 6 6 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2) Заметим, что мыши сами быстрее смогут пройти через ч. хода ~~судя~~. Поставим конов на ч. ходы доски, причем на какой-то край встанет мышь на своей центральной поле, на тот же край в большом поле встанет кот, а через диагональ доски встанет второй. Заметим, что самые быстрые способы перекрытия  $\Rightarrow$  мышке придется идти ~~на вправо~~ в другую сторону (потратит 1 ход, тогда перейдет)  $\Rightarrow$  коты будут идти в сторону, где мышка ближе всего к краю доски. Но т.к. кот через диагональ сделал ход к этой стороне  $\Rightarrow$  с этой стороны быстрые способы сделать ходы  $\Rightarrow$  ей надо идти по диагонали способом, но когда она будет идти по диагонали, коты за эти ходы перейдут и не дадут уйти  $\Rightarrow$  коты выигрывают

Ответ: выигрывает, кто играет за кошек

1) П.к. остаток от деления П.к. остаток от деления  $\geq 0 \Rightarrow$  можно перебрать все числа от 1 до 31. Заметим, что максимальный остаток равен 12. А когда число  $< 13$  к числу прибавляется такое число, что и вышло  $\Rightarrow$  сократим поиск от 9 до 31 (т.к.  $10+2 > 31$ )

- |                         |                         |                 |               |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|
| $9+9+7=25 -$            | $15+4+8=27 -$           | $22+9+9 > 31 -$ | $30+8 > 31 -$ |
| $10+10+9=29 -$          | $16+5+10=31 \checkmark$ | $23+10 > 31 -$  | $31+9 > 31$   |
| $11+11+9=31 \checkmark$ | $17+6+10=33 -$          | $24+11 > 31 -$  |               |
| $12+12+11=35 -$         | $18+7+12=37 -$          | $25+12 > 31 -$  |               |
| $13+2+4=19 -$           | $19+8+1=28 -$           | $26+4+8 > 31 -$ |               |
| $14+3+6=23 -$           | $20+9+7=36 -$           | $27+6 > 31 -$   |               |
|                         | $21+10 > 31 -$          | $28+6 > 31 -$   |               |
|                         |                         | $29+7 > 31 -$   |               |

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 7 6 6 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

⇒ Только два шлага (т.к. если  $> 31$  ⇒ нельзя получить 31, т.к. остаток от деления  $> 0$  и шлаго  $> 31$  во сумме  $> 81$ ) — 11, 16

Ответ: 11 и 16

⑤ C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
long long n, k, sum, sp;
```

```
int main() {
```

```
    cin >> k >> n;
```

```
    if (k == 1) { cout << n; return 0; }
```

```
    if (k >= n) {
```

```
        int tmp = 1
```

```
while (tmp <= n) tmp = tmp * 2; for (int i = 0; i < n; i++) tmp = tmp * 2;
```

```
        cout << tmp; return 0;
```

```
    }
```

```
    long long sz = 1, sp = 1;
```

```
while (sz <= n)
```

```
    for (int i = 0; i < n; i++) sz = sz * 2;
```

```
    for (int i = k; i < n; i++) {
```

```
        sum = sum + sp;
```

```
        sp = sp * 2;
```

```
    }
```





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Ч	0	0	0	0	7	6	6	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

```
cout << -sum + sz;  
return 0;  
}
```

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Томск, Томск

И	Н	0	0	0	5	9	4	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Пласконный

Имя Арсений

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 21.03.2002 Класс II

Предмет Информатика

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 16.02.2002

Номер телефона 89126911944 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н 0 0 0 0 5 9 4 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



лх1

$2 \cdot 3^{51} \rightarrow$  ровно 1 двайка и 51 ноль справа от не

$$2 \overbrace{000 \dots 00}^{51} 3$$

$2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} \rightarrow 2$  двайки

$$2 \overbrace{000 \dots 00}^{19} 2 \overbrace{0000 \dots 00}^{31} 3$$

$2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^1 - 3^1 - 3^0 = 31$  двайки

$$2 \overbrace{00 \dots 00}^{19} 1 \overbrace{222 \dots 22}^{30} 0_3$$

$2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^1 - 3^1 - 3^0 = 31$  двайки

$$2 \overbrace{00 \dots 00}^{19} 1 \overbrace{22 \dots 22}^{29} 12_3$$

$(2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^1 - 3^1 - 3^0) \cdot 3^{100} = 31$  двайки

$$2 \overbrace{00 \dots 00}^{19} 1 \overbrace{22 \dots 22}^{29} 12 \overbrace{00 \dots 0000 \dots 00}^{100}$$

ответ: 31 двайка

1	2	3	9	5
15	20	20	20	0

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N2

есть 2 маски удовлетворяющие маскам,  
\*skd\*ar\* и kd\*sk\*je

это

а. \*skd\*skaje

в. \*d\*sk\*skaje

У нас стоять в символах, нужно поставить ВСЕГО 1  
Давайте теперь берем варианты для а.

a s d c . a e	s a d c . a e	c d a c . a e	c d c a . a e	c d c . a e e
v s d c . a e	e v d c . a e	c d v c . a e	c s c v . a e	c d c . a v e
e s d c . a e	c s d c . a e	c d c c . a e	c v c c . a e	c d c . a c e
d s d c . a e	c d d c . a e	c d d e . a e	c v c d . a e	c d c . a d e
e s d c . a e	c e d c . a e	c d e c . a e	c d c e . a e	c d c . a e e

различных масок - 22

теперь сделаем такой же перебор для маски в.

a d c d . a e	d a c d . a e	d c a d . a e	<del>d c d a . a e</del>	d c d a . a e	d c d . a e e
v d c d . a e	d v c d . a e	d c v d . a e	<del>d c d v . a e</del>	d c d v . a e	d c d . a v e
c d c d . a e	d c c d . a e	d c c d . a e	<u>d c d c . a e</u>	<u>d c d c . a e</u>	d c d . a c e
d d c d . a e	= d d c d . a e	d c d d . a e	=	d c d d . a e	d c d . a d e
e d c d . a e	d e c d . a e	d c e d . a e		d c d e . a e	d c d . a e e

различных масок 22, но есть 2 которые мы уже считали в маске а, различный - 20  
тогда всего 22+20=42

Ответ: 42.



$$\overset{v3}{((\bar{F} \cdot \bar{x}) \rightarrow z) \rightarrow y) \text{ xor } ((F \text{ xor } x \text{ xor } 1) \rightarrow (F \text{ xor } x)) = 1}$$

$$((F + x + z) \rightarrow y) \text{ xor } ((\overline{F \text{ xor } x}) \rightarrow (F \text{ xor } x)) = 1$$

$$(\bar{F} \cdot \bar{x} \cdot \bar{z} + y) \text{ xor } (F \text{ xor } x) = 1$$

по свойству xor

$$((\bar{F} \cdot \bar{x} \cdot \bar{z} + y) \text{ xor } F) \text{ xor } x = 1$$

$$((\bar{F} \cdot \bar{x} \cdot \bar{z} + y) \cdot F + \bar{F} \cdot (\bar{F} \cdot \bar{x} \cdot \bar{z} + y)) \text{ xor } x = 1$$

$$((F + x + z) \cdot \bar{F} \cdot F + \bar{F} \bar{x} \bar{z} + \bar{F} y)) \text{ xor } x = 1$$

$$((F \bar{F} + F \bar{F} x + F \bar{F} z + \bar{F} \bar{x} \bar{z} + \bar{F} y)) \text{ xor } x = 1$$

$$(F \bar{F} + \bar{F} y + \bar{F} \bar{x} \bar{z}) \text{ xor } x = 1$$

обозначим  $R = F \bar{F} + \bar{F} y + \bar{F} \bar{x} \bar{z}$

$R \text{ xor } x = 1$ , значит если  $x = 0$ , то  $R = 1$

если  $x = 1$ , то  $R = 0$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Построим та бинну истинности для булевой функции  $R$ , переберем значения для  $X, Y, Z$  и скажем, чему равно  $R$ .

X	Y	Z	F	R
0	0	0	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

тогда  $F$  истинна тогда пока

$$F = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + xy \cdot z + xy \cdot \bar{z} =$$

$$= xy + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z - \text{исканная функция.}$$

ответ:  $\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$ .

Ответ:  $F = xy + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$

для  $x=0, y=0, z=0, F=0$ , но у нас

тогда  $R=1$

для  $x=0, y=0, z=1, F=1$ ,

тогда  $R = 1 \cdot F + \bar{F} \cdot 0 + \bar{F} \cdot 0 = 1$

для  $x=0, y=1, z=0, R=1$ ,

т.к.  $R=0$ ,  $F$  будет равно  $\bar{F} \cdot 1 + F \cdot 0 + \bar{F} \cdot 1 = 1$

для  $x=0, y=1, z=1, R=1$ ,

$F$  равен  $F \cdot 0 + \bar{F} \cdot 1 + \bar{F} \cdot 0 = 1$

для  $x=1, y=0, z=0, R=0$

$F \cdot 1 + \bar{F} \cdot 0 + \bar{F} \cdot 0 = 0$   
 $F$  равен 0

для  $x=1, y=0, z=1, R=0$

$F$  равен 0  $F \cdot 1 + \bar{F} \cdot 0 + \bar{F} \cdot 0 = 0$

для  $x=1, y=1, z=0, R=0$

$F$  равен 1  $F \cdot 0 + \bar{F} \cdot 1 + \bar{F} \cdot 0 = 0$

для  $x=1, y=1, z=1, R=0$

$F$  равен 1

$F \cdot 0 + \bar{F} \cdot 1 + \bar{F} \cdot 0 = 0$



нч.  
Язык C++;

```

#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector < vector < long long > dp (n+1, vector < long long > (n+1));
    for (int i=0; i <= n; i++) {
        dp[i][i] = 1;
    }
    for (int i=1; i <= n; i++) {
        for (int j=1; j <= n; j++) {
            dp[i][j] = dp[i][j-1] + dp[i-1][j-1];
        }
    }
    double ans = 0;
    double k = 2.0;
    for (int i=1; i <= n; i++) {
        double t = dp[i][n] / k;
        ans += t;
        k += 1;
    }
    cout << ans;
    return 0;
}

```



```

      N5
#include <cmath>
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<int> a(n);
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> a[i];
    }
    char ans; int r = 1000000000;
    for (int i = 0; i < (n < n); i++) {
        int k = 0, sm sm = 0, sb = 0;
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if ((i < j) & a[i] > 0) {
                k++;
                sm
                sm += a[j];
            }
            else {
                sb += a[j];
            }
        }
        if (k == ((n+1)/2)) {
            if (sb == sm) {
                cout << "H";
                return 0;
            }
        }
    }
}

```



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



```

if ( abs(sb-sm) < r ) {
    if ( sb > sm ) {
        r = abs(sb-sm);
        ans = 'Б';
    } else {
        r = abs(sb-sm);
        ans = 'М';
    }
}

if ( abs(sb-sm) == r ) {
    if ( ans == 'Б' && sm > sb ) {
        ans = 'М';
    }
}

}

cout >> ans;
return 0;
}

```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ТюмГУ, г. Тюмень

И	Н	О	О	О	7	7	8	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Климентова


Имя Ташна

Отчество Алексеевна

Дата рождения 27.12.2002 Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона +79920048260 Подпись   
+79126911944-gon.

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н 0 0 0 0 7 7 8 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



① В троичной сист. счисл.  $3^n$  представляется в виде  $10 \dots 00_3$ , умнож. и слож. выполняются аналогично умнож. и слож. в десятич. сист. счисл.

Таким образом:

$$3^{51} = 1 \overbrace{0000 \dots 0}_5 0_3$$

$$2 \cdot 3^{51} = 2 \overbrace{0000 \dots 0}_5 0_3$$

Аналогично:

$$2 \cdot 3^{31} = 2 \overbrace{000 \dots 00}_3 0_3$$

Проверим 4 в троич. сист. счисл.:

$$3^{100} = 1 \overbrace{000 \dots 00}_3 0_3$$

$$\begin{array}{r} 4/3 \\ 1/1 \end{array} \quad 4_{10} = 11_3$$

$$(2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} - 4) \cdot 3^{100} =$$

Выполним по действиям:

①

$$+ \begin{array}{r} \overbrace{2000 \dots 00}_5 \quad \overbrace{0 \dots 0000}_5 \\ \underline{\phantom{2000 \dots 00} \phantom{0 \dots 0000}} \\ 2000 \dots 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overbrace{2000 \dots 00}_5 \quad \overbrace{2000 \dots 00}_5 \\ \underline{\phantom{2000 \dots 00} \phantom{2000 \dots 00}} \\ 2000 \dots 00 \quad 2000 \dots 00 \end{array}$$

②

$$\begin{array}{r} \overbrace{20 \dots 00}_5 \quad \overbrace{200 \dots 00}_3 \\ \underline{\phantom{20 \dots 00} \phantom{200 \dots 00}} \\ 20 \dots 00 \quad 222 \dots 212 \end{array}$$

③

$$\begin{array}{r} \times 2 \overbrace{0 \dots 00}_5 \quad \overbrace{1222 \dots 212}_{29} \quad \overbrace{100}_{100} \\ \underline{\phantom{20 \dots 00} \phantom{1222 \dots 212} \phantom{100}} \\ 20 \dots 00 \quad \overbrace{1222 \dots 212}_{29} \quad \overbrace{100}_{100} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1/2/3/4/5 \\ \underline{15/10/20/10/15} \end{array}$$

Посчитаем кол-во двоек:  $29 + 1 + 1 = 31$

Ответ: 31



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3)  $F(x, y, z) = 0$ , при  $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=0 \end{cases}$

$$\left( (\overline{F \cdot \bar{x}} \rightarrow z) \rightarrow y \right) \text{ xor } \left( (F \text{ xor } x \text{ xor } 1) \rightarrow (F \text{ xor } x) \right) =$$

$$= \left( (\overline{F+x+z}) + y \right) \text{ xor } \left( \overline{F \text{ xor } x \text{ xor } 1} + (F \text{ xor } x) \right) = 1$$

Сост. табл. истинности:

X	Y	Z	F	$\overline{F+x+z+y}$	$F \oplus x \oplus 1$	$(F \oplus x)$	F
0	0	0	0	$0+0+0+0=1$	0	0	0
0	0	1	?	$?+0+1+0=0$	1	1	1
0	1	0	?	$?+0+0+1=1$	0	0	0
0	1	1	?	$?+0+1+1=1$	0	0	0
1	0	0	?	$?+1+0+0=0$	1	1	0
1	0	1	?	$?+1+1+0=0$	1	1	0
1	1	0	?	$?+1+0+1=1$	0	0	1
1	1	1	?	$?+1+1+1=1$	0	0	1

Зная F найдем формулу и проверим

X	Y	Z	$XY + \bar{X}\bar{Y}Z$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Зная совпаем

$F = XY + \bar{X}\bar{Y}Z$

$F+x+z+y = A$

$(F \oplus x \oplus 1) + (F \oplus x) = B$

Если  $F \oplus x = 0 \Rightarrow (F \oplus x) \oplus 1 = \overline{0 \oplus 1} = 0$

Если  $F \oplus x = 1 \Rightarrow (F \oplus x) \oplus 1 = \overline{1 \oplus 1} = 1$

$C + D = 0$ , когда  $\begin{cases} C=0 \\ D=0 \end{cases}$   
 $C + D = 1$ , когда  $\begin{cases} C=1 \\ D=1 \end{cases}$  (в нашем случ. друг без друга)

Т.к. выражения  $F \oplus x$  и  $F \oplus x \oplus 1$  — эквивалентны

Мы будем записывать только  $F \oplus x$  — для удобства.

Ответ:  $F = XY + \bar{X}\bar{Y}Z$



④ C++

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

int main()
{ long long nf=1, nk, kf=1;
  int n;
  cin >> n;
  for(int i=1; i<=n; i++) nk*=i; // переносит n!
  for(int i=1; i<=n; i++) nk*=i;
  nk = nf;
  long double sm=0;
  for(int i=1; i<n; i++) // случай k=n, рассматривать не надо
  { nk = nk / (n+1-i); // расчёт (n-k)!
    kf *= (i+1); // расчёт (k+1)!
    sm += nk
          nk / (nk * kf); // k-ая сумма
  }

  sm += nf / (nf * (n+1)); // это отдельно рассм. случай n=k
  cout << sm;
  return 0;
}
```

$$/* \sum_{k=1}^n \frac{C_n^k}{k+1} = \sum_{k=1}^n \frac{n!}{(n-k)! \cdot k! \cdot (k+1)} = \sum_{k=1}^n \frac{n!}{(n-k)! \cdot (k+1)!} */$$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



5

```
#include <iostream>
```

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

```
int main()
```

```
int n;
cin >> n;
```

```
vector<int> a(n);
```

```
for (int i=0; i<n; i++) cin >> a[i];
```

```
int l=0, r=n-1;
```

```
int M=0, B=0, s=0;
```

```
while (r-l > 1)
```

```
if ((a[l] - max(a[l+1], a[r])) > (a[r] - max(a[r-1], a[l])))
```

```
if (s % 2 == 0)
{
    M += a[l];
    l++;
}
```

```
else
{
    B += a[l];
    l++;
}
```

```
else
{
    if (s % 2 == 0)
        M += a[r];
    else
        B += a[r];
}
```

```
    r--;
    s++;
}
```

// У некоторых скобок стоят одинаковые знаки. Это не ошибка компиляции или не некорректная синтаксиса. Это для удобства проверки. Спасибо

и  
1165

// Ког после выхода из цикла

```
2) if (s % 2 == 1)
{
    B += max(a[l], a[r]);
    M += min(a[l], a[r]);
}
else
{
    M += max(a[l], a[r]);
    B += min(a[l], a[r]);
}
```

```
if (B > M) cout << B;
if (B < M) cout << M;
if (B == M) cout << M;
return 0;
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

УЛЬЯНОВСК

И	Н	0	0	0	0	8	6	3	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия ЗАХРЯГИН

Имя ВСЕВОЛОД

Отчество ОЛЕГОВИЧ

Дата рождения 08.10.2002

Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 16.02.2002

Номер телефона +79297917444

Подпись Захрягин

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н 0 0 0 0 8 6 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N 1

$$2 \cdot 3^{51} = \cancel{2 \cdot 3^{51}} \quad \underbrace{2,0000000}_3 \quad 3$$

51 нулей

$$2 \cdot 3^{31} = \underbrace{2,000000}_3 \quad 3$$

31 нулей

$$\underbrace{2,000000}_3 \quad 51 \quad 3 + \underbrace{2,000000}_3 \quad 31 \text{ нулей} \quad 3 = \underbrace{2,0000}_3 \quad 19 \text{ нулей} \quad 3 + \underbrace{2,0000000}_3 \quad 31 \text{ нулей} \quad 3$$

$$4_{10} = 11_3$$

$$\underbrace{2,000000}_3 \quad 31 \text{ нулей} \quad 3 - 11_3 = \underbrace{1,22222}_3 \quad 29 \text{ двоек} \quad 3$$

Получаемся  $2 \cdot \underbrace{3^{51}}_3 + 2 \cdot 3^{31} - 4 =$

$$= \underbrace{2,000000}_3 \quad 19 \text{ нулей} \quad 3 + \underbrace{1,22222}_3 \quad 29 \text{ двоек} \quad 3 \quad (1)$$

$$3^{100} = \underbrace{1,000000}_3 \quad 100 \text{ нулей} \quad 3 \quad (2)$$

Допишем (1) \* (2):

Получаем  $\underbrace{2,0000}_3 \quad 19 \text{ нулей} \quad 3 + \underbrace{1,22222}_3 \quad 29 \text{ двоек} \quad 3 + \underbrace{1,000000}_3 \quad 100 \text{ нулей} \quad 3$

Получаем двоек:  $1 + 1 + 29 = 31$

Ответ: 31

1	2	3	4	5
15	10	20	10	25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4 4 0 0 0 0 8 6 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 2

Нам уже известны и шифры.  
Найдем минимум после точки:

• a\*  
• \*e => • ae, но есть код минимум уже 5 символов

6 символов можно получить если сделать • a\*~~e~~, где \* - любой 1 символ.

Рассмотрим левую часть!

Минимум будет, если сделать так:

1) ded - это еще 1 символ. То есть  
2) cd\*~~c~~

Уже возможные такие варианты:

1) ded.a\*e

2) cd.c.a\*e

3) \*ded.ae

4) \*cd.c.ae

5) ded(\*).ae

6) cd.c(\*).ae

Также можно рассмотреть edc и ded\*

7) d\*cd.ae

8) dc\*d.ae

9) c\*d.c.ae

10) cd\*c.ae

=> Есть 10 вариантов расстановки 5 букв. Получаем всего

$$S = 5 \cdot 10 = 50$$

Ответ: 50

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О О 8 6 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

1/5 Python 3.6 или 3.7 (без разницы)
n = int(input())
roses = [int(x) for x in input().split()]
m = 0
b = 0
for i in range(n):
    if n - i >= 3:
        profit = abs(roses[i] - roses[n - i - 1])
        profit_1 = roses[0] - max([roses[i], roses[n - i - 1]])
        profit_2 = roses[n - 1] - max([roses[0], roses[i - 1]])
        if profit_1 >= profit_2:
            to_add = profit roses[0]
            roses.pop(0)
        else:
            to_add = profit roses[-1]
            roses.pop(-1)
        if i % 2 == 0:
            m += to_add
        else:
            b += to_add
    else:
        if roses[0] >= roses[-1]:
            to_add = roses[0]
        else:
            to_add = roses[-1]
        if i % 2 == 0:
            m += to_add
        else:
            b += to_add
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

440000863320

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

if m > b:
    print("M")
elif b > m:
    print("B")
else:
    print("H")
    
```

№4 Python 3.6 или 3.7 (без разницы)

```

n = int(input())
const = 1
for i in range(n):
    const = const * 3 * (i + 1)
    third_var = 1
    second_var = const
    total = 0
    for j in range(n - 1):
        second_var += (n - j)
        c = const // (second_var * third_var)
        third_var *= (i + 2)
        total += c // (i + 2)
print(total)
    
```

№3

~~$(\bar{F} \wedge \bar{x}) \rightarrow z = F \vee x \vee z$~~   
 ~~$(F \vee x \vee z) \rightarrow y = \bar{F} \wedge \bar{x} \wedge \bar{z} \vee y$~~   
 ~~$(F \wedge x \wedge y) \rightarrow (F \vee y) = x \wedge y \vee F$~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Н Н 0 0 0 0 2 6 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



хор Верно  $xy = z$   
 10 и 01  
 Составим таблицу истинности:  
 $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \rightarrow (F \vee xy) = 1$

x	y	z	F
0	0	0	0
1	0	*	0
1	1	*	1
0	1	*	0
0	0	*	1
*	*	*	*

Из этого можно получить, что

$$F = (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y)$$

Ответ:  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y)$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ульяновск

И	Н	0	0	0	0	8	6	0	6	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Бришков

Имя Анатолий

Отчество Анатольевич

Дата рождения 25.02.2020

Класс II

Предмет информатика

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона +79673761819

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ц Н 0 0 0 0 8 6 0 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1

$$(2 \cdot 3^5 + 2 \cdot 3^3 - 4) \cdot 3^{100}$$

$$y_{10} = 11_3$$

$$2 \cdot 3^{31} = 2 \cdot \underbrace{0000}_{27}$$

$$1) \ 2 \cdot 3^{31} - 4 = \frac{2 \cdot \underbrace{0000}_{27} - 11}{27} = \frac{2212}{27}$$

$$2) \ 2 \cdot 3^{51} + \textcircled{1} = 2 \cdot \underbrace{0000}_{27} + \frac{2212}{27}$$

$\textcircled{2} \cdot 3^{100}$  (место ~~цифры~~ ~~цифры~~ ~~цифры~~ ~~цифры~~ ~~цифры~~ удалено 100 нулей в конце)  $\Rightarrow S = 31$

ОТВ: 31

1	2	3	4	5
15	15	20	10	0

N2

1)  $\left. \begin{array}{l} * c * d * a * \\ * d * c * * e \end{array} \right\}$  заметить, что после точки в именной части буквы 'a' и в конце 'e'  $\Rightarrow$  преобразуем в  $\textcircled{2}$

2)  $\left. \begin{array}{l} * c * d * a * e \\ * d * c * a * e \end{array} \right\}$  заметить, что у нас есть две строки:

$\textcircled{3} \cdot * d * c * d * a * e$   
 $\textcircled{4} \cdot * c * d * c * a * e$

и у нас осталось только одно преобразование, т.к. длина этих строк без преобр.  $\textcircled{3}$  6

у нас есть 5 букв и 5 мест для вставки  $\Rightarrow$   $\textcircled{3}$

$\Rightarrow$  каждую из строк  $\textcircled{3}$  $\textcircled{4}$  мы можем преобразовать в 25 различных строк, но у нас будут повторения:

- d c c d . a e
- c d c d . a e
- d d c d . a e
- d c d d . a e

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	К	0	0	0	8	6	0	6	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



→ . c d c . a e  
 . c d d c . a e  
 . c d c c . a e  
 ↓  
 $S = 50 - 6 = 44$

ОТВ: 44

N3

преобразуем исходное выражение в  
 $(F \wedge \bar{x} \wedge \bar{z} \vee y) \oplus ((F \oplus x \oplus 1) \rightarrow (F \oplus x))$

построим таблицу истинности:

x	y	z	F	S	1	2	3	4
0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	0

заметьте, что для каждой строки таблицы соотв. одно значение F

из таблицы следует, что

$F = (x \equiv 0 \wedge y \equiv 0 \wedge z \equiv 1) \vee$   
 $\vee (x \equiv 1 \wedge y \equiv 1 \wedge z \equiv 0) \vee (x \equiv 1 \wedge y \equiv 1 \wedge z \equiv 1)$

N4

компьютер python 3.7

```

a = [1]
b = 1
for i in range(1, 41):
    b += 1
    a.append(b)
n = int(input())
ans = 0
for i in range(1, n+1):
    ans += a[n] / (a[i] * a[n-i] * (i+1))
print(ans)
    
```



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И И 0 0 0 0 8 6 0 6 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

N5 Калькулятор: с++ GNU C++ 83
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int n, x;
vector<int> a;

int dfs(int s1, int s2, int xd, int l, int r)
if (l == r) {
    if (s1 > s2 && xd == 0)
        return 0;
    if (s1 > s2 && xd == 1)
        return 1;
    if (s2 > s1 && xd == 0)
        return 1;
    if (s2 > s1 && xd == 1)
        return 0;
    return 2;
}
if (xd == 0) {
    int rs = dfs(s1 + a[l], s2, 1, l, r);
    if (rs == 1)
        return 0;
    int rs1 = dfs(s1, s2 + a[l], 0, l+1, r);
    if (rs == 1)
        return 0;
    if (rs == 2 || rs1 == 2)
        return 2;
    return 1;
}
else {
    int rs = dfs(s1, s2 + a[l], 0, l+1, r);
    if (rs == 1)
        return 0;
    int rs1 = dfs(s1 + a[l], s2, 1, l, r-1);
    if (rs == 1)
        return 0;
    if (rs == 2 || rs1 == 2)
        return 2;
    return 1;
}
}

int main() {
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        cin >> x;
        t.push_back(x);
    }
    int k1 = dfs(a[0], 0, 1, 0, n-1);
    int k2 = dfs(t.back(), 0, 1, 0, n-1);
    if (k1 == 1 || k2 == 1)
        cout << 'M';
    else if (k1 == 2 || k2 == 2)
        cout << 'H';
    else
        cout << 'B';
    return 0;
}
    
```

**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»**

ХТИ, г. Абакан

И	Н	0	0	0	0	8	6	7	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Андреев

Имя Данил

Отчество Олегович

Дата рождения 10.06.2003 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона +79134435115 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н 0 0 0 0 8 6 7 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1)  $(2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} - 3 - 1) \cdot 3^{100}$

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 3^{51} - 1 + 2 \cdot 3^{31} - 3 \\ \hline 2000000 \dots 0, \quad 2000 \dots 00, \\ \hline 122222 \dots ? \quad 1222 \dots 20 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 122222 \dots 222, \\ + 122 \dots 220, \\ \hline 200122 \dots 212, \\ \hline 1 + \dots = 31 \text{ двоек} \end{array}$$

далее переведём в десятичный вид:

$$\begin{aligned} & (2 \cdot 3^{51} + 3^{31} + 2 \cdot 3^{30} + 2 \cdot 3^{29} + \dots + 3 + 2) \cdot 3^{100} = \\ & = 2 \cdot 3^{151} + 3^{131} + 2 \cdot 3^{130} + 2 \cdot 3^{129} + \dots + 3^{101} + 2 \cdot 3^{100}, \text{ заметим, что} \\ & \text{кол-во двоек не изменилось} \Rightarrow \text{ответ: } \underline{31} \end{aligned}$$

N2) 1) \*c\*d\*.a\* ( ? = {a, b, c, d, e} )  
 \*d\*c\*.\*e\*

I) ]d совпадает:

$$\begin{array}{c} *c*d*.*a* \\ *d*c*.*e* \end{array}$$

тогда:

- (1) e d ? c . a e - 5
- (2) c d c ? . a e - 4 (т.н. edcc.ae B(1))
- (3) c d c . a ? e - 5
- (4) ? c d e . a e - 5
- (5) c ? d c . a e - 3 (т.н. cddc.ae B(1), edcc.ae B(4))

II) ]c совпадают:

$$\begin{array}{c} *c*d*.*a* \\ *d*c*.*e* \end{array}$$

тогда:

- |     |     |   |   |   |     |   |
|-----|-----|---|---|---|-----|---|
| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 |
| d   | c   | ? | d | . | a   | e |
| d   | c   | d | ? | . | a   | e |
| d   | c   | d | . | a | ? e |   |
| ? d | c   | d | . | a | e   |   |
| d   | ? c | d | . | a | e   |   |

$$\begin{array}{r} 12345 \\ 1520201015 \end{array}$$

III) d и c не совпадают:

$$\begin{array}{l} eddc.ae0 \\ cdcd.ae0 \\ dc cd.ae0 \\ dcdc.ae0 \end{array} \text{ т.н. уже учтены выше} \Rightarrow 22 + 20 = \underline{42}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	6	7	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4) язык python3; Динамическое решение:

```
n = int(input())
fact = [1]
for i in range(1, n+1):
    fact.append(fact[i-1]*i)
s = 0
for k in range(1, n+1):
    s += (fact[n]) / (fact[k]*fact[n-k])
print(s)
# O(n) = 2n
```

5) язык python3; Перед тем как взять кусок каждый из братьев оценивает возможный будущий прирост розочек у соперника и ~~делает~~ принимает решение

```
n = int(input())
a = list(map(int, input().split()))
M = 0; B = 0
i = 0
while n > 0:
    del11 = a[0]; del21 = max(a[1], a[-1])
    del12 = a[-1]; del22 = max(a[0], a[n-2])
    if del11 - del21 > del12 - del22:
        M += a[0]*(i%2)
        B += a[0]*(i%2)
        a = a[1:]
    else:
        M += a[-1]*(i%2)
        B += a[-1]*(i%2)
        a = a[:n-1]
    i += 1
    n -= 1
if M > B:
    print("M")
elif M < B:
    print("B")
else:
    print("H")
```

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№3)

$$\left( (\overline{F \cdot \bar{x}} \rightarrow z) \rightarrow y \right) \text{ xor } \left( (F \text{ xor } x \text{ xor } 1) \rightarrow (F \text{ xor } x) \right) = 1$$

$$F(0;0;0) = 0$$

Заметим, что  $a \text{ xor } b = \overline{(a \equiv b)}$

рассмотрим Вторую скобку:

$$\begin{aligned} (F \text{ xor } x \text{ xor } 1) \rightarrow (F \text{ xor } x) &= \overline{(F \text{ xor } x \text{ xor } 1) + (F \text{ xor } x)} = \\ &= \overline{(F \text{ xor } x) \equiv 1 + (F \text{ xor } x)} = \overline{(F \text{ xor } x) + 1 + (F \text{ xor } x)} = \overline{F \text{ xor } x} \end{aligned}$$

рассмотрим Первую скобку:

$$\overline{(\overline{F \cdot \bar{x}} + z) \rightarrow y} = \overline{(F + x + z) \rightarrow y} = \overline{(F + x + z) + y}$$

Подберём таблицу истинности:

$$\overline{((F+x+z) + y)} \text{ xor } (F \text{ xor } x) = 1$$

0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

→ имеем таблицу истинности:

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Заметим, что  $F=1$ , когда  $x \equiv y$ , кроме случая  $0;0;0$ , тогда:

$$F(x,y,z) = (x \equiv y) \cdot (x+y+z)$$

Ответ:  $F(x,y,z) = (x \equiv y) \cdot (x+y+z)$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Адрес площадки проведения

И	И	0	0	0	0	7	4	1	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия Лосюков

Имя АНАРЕЙ

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 03.11.2002 Класс 11

ОУ, местоположение МАОУ САММИТ г.о. САМАРА

Предмет ИНФОРМАТИКА

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 6 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8(937)-073-04-74 Подпись Лосю

**ИНСТРУКЦИЯ.** Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 7 4 1 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1.

$$(4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} - 38) \cdot 5^{12} =$$

$$= (4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} - 5^2 - 5^1 - 5^0) \cdot 5^{12}$$

$$4 \cdot 5^{42} = \underbrace{4 \text{ 000...00}}_{42} 5$$

$$4 \cdot 5^{30} = \underbrace{4 \text{ 000...00}}_{30} 5$$

$$4 \cdot 5^{30} - 5^2 - 5^1 - 5^0 = \underbrace{3 \text{ 44...4}}_{27} \underbrace{33}_{2} \underbrace{4}_{1} 5$$

$$\left( \underbrace{4 \text{ 000...00}}_{42} 5 + \underbrace{3 \text{ 44...4}}_{27} \underbrace{33}_{2} \underbrace{4}_{1} 5 \right) \cdot 5^{12} =$$

$$= \left( \underbrace{4 \text{ 000...00}}_{42} 5 + \underbrace{3 \text{ 44...4}}_{27} \underbrace{33}_{2} \underbrace{4}_{1} 5 \right) \cdot \underbrace{1 \text{ 000...00}}_{12} 5$$

Всего:  $1 + 27 + 1 = 29$  четверок.

Ответ: 29.

а. \*a\*e\*.d\* №2.

б. \*e\*a\*.\*вe

1	2	3	4	5
15	15	20	10	15

Заметим, что после точки, чтобы имелась фраза удовлетворяла всем маскам, оно должно иметь вид ".d\*вe".  
 Перед точкой, чтобы удовлетворить всем маскам должно быть либо \*a\*e\*a\*, либо

И	И	0	0	0	0	7	4	1	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$*e*a*e*$

Учитываются оба условия конкурса:

1)  $*e*a*e*.d*bc$

2)  $*a*e*a*.d*bc$

Это два варианта имени файла, удовлетворяющего маске.

Т.к. имя файла по условию состоит из 8-ми символов, а мы уже имеем 4 в каждой строке, то мы имеем право на всего <sup>одной</sup> звездочки поставить одну из символов a, b, c, d, e или f (6 символов)

Всего  $(6 + 6 + 6 + 6 + 6) * 2 = 6 * 5 * 2 = 60$  таких имен файлов, удовлетворяющих условию маски. Но, может быть имя  $aab.cde$  и  $aaed.cde$ , которые мы считали в обеих строках (всего 58)

Ответ: ~~60~~ 58

```


n = int(input())
for i in range(1, n+1):
    s = s * i
    l = s
    s = s / n
    t = 1
    if (n-1) % 2 == 0:
        for k in range(1, (n//2 + 1)):
            s += l l / (t * s * (k+1))
            t = t * k
            s = s / (n-k)
        s = 2 * s


```

N1. (Python 3.6.)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	4	1	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~else if (n-1)%2 != 0:  
for k in range(1, n/4)~~

Python 3.6.

```
n = int(input())
f = 1
for i in range(1, n+1):
    f = f * i

s = 0
l = f
f = f / n
t = 1
for k in range(1, n//2):
    t = t * k
    s += l / (t * f * (k+1))
    f = f / (n-k)

s = 2 * s
if n//2 == 0:
    f = f / (n-k-1)
    s = s - l / (f * f * (k+1))
print(s)
```

т.к. в случае четного  $n$   $C_n^k$ , где  $k = \frac{n}{2}$  не повторяется, но мы уже увеличили на 2, так повторяется

Нет подсчета для  $k=0$ , т.к.  $\frac{n!}{0 \cdot (n-0)!}$  не имеет смысла из-за деления на 0.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



<sup>v3</sup>

Имеем:

$$((F \text{ xor } z) \rightarrow (F \text{ xor } z \text{ xor } 1)) \text{ xor } (((\text{not } F \text{ and } \text{not } z) \rightarrow \rightarrow y) \rightarrow \text{not } x) = 1$$

Запишем в другом виде:

$$(F \equiv z + (F \text{ xor } z) \text{ xor } 1) \text{ xor } (F + z + y + \bar{x}) = 1.$$

Возьмём  $F=0$ , если  $z=F=0$ ,

тогда первая скобка обращается в истину (1)

Т.к.  $F \equiv z$  истина при одинак. значениях

$F$  и  $z$ . Тогда вторая скобка должна равняться нулю, т.е.  $\overline{0+0+y+\bar{x}} = 0$

$$y + \bar{x} = 0$$

$$y = 1, x = 1.$$

если  $z \neq F, z=1$ ,

то  $F \equiv z$  это  $0 \equiv 1$ , т.е. ложь,  $(0 \text{ xor } 1) \text{ xor } 1$

также ложь, первая скобка получается 0,

тогда вторая должна быть истиной

$$\overline{F+z+y+\bar{x}} = 1$$

$$\overline{0+1+y+\bar{x}} = 1$$

От  $y$  ничего не зависит

$$x = 0, y = 1$$

$$x = 0, y = 0.$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	0	7	4	1	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Зная, что при  $x=1, y=0, z=0$  функция  $F(x, y, z) = 0$ , составим таблицу истинности:

x	y	z	F
1	0	0	0
1	1	0	0
0	1	1	0
0	0	1	0

Применим КНФ:

$$(\bar{x} + \bar{y} + z) \cdot (\bar{x} + \bar{y} + z) \cdot (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot$$

$$(x + y + \bar{z}) = F(x, y, z) =$$

$$= (z + (\bar{x} + \bar{y})(\bar{x} + \bar{y})) \cdot$$

$$\cdot (x + (\bar{y} + \bar{z})(y + \bar{z})) =$$

$$= (\bar{x} + z)(x + \bar{z}) =$$

$$= x + z + \bar{x} \cdot \bar{z} = x \equiv z$$

$$F(x, y, z) = x \equiv z$$

Answer:  $x \equiv z$ .

N5.

Python 3.6.

s=0

n=int(input("n"))

a=[int(i) for i in input().split()]

while n-j > 1: n//2 - j >= 1

for j in range(n//2):

t = min(a[j+1] - a[j], a[n-i-1] - a[n-i])

if i % 2 == 1:

t = ~~(-1)~~ \* t

s += t

if i % 2 == 1:



```

s += -min(a[i], a[i+1]) + max(a[i], a[i+1])
else:
    s += -max(a[i], a[i+1]) + min(a[i], a[i+1])
if s > 0:
    print('B')
if s < 0:
    print('M')
if s == 0:
    print('H')

```

Пояснение:

каждый из игроков создаёт максимумно  
«неприятно» разность для друга, и не обязательно  
но берём кружок с наибольшим кол-вом  
розочек.

Считаем разность относительно 1 ребёнка  
(Майкел)

до тех пор пока не останется 2 кружка  
( $n-i \geq 1$ ), затем в зависимости от того,  
какой из них добавим следующую разность эл-тов.

Если по итогу сумма всех разностей  
окажется больше нуля, то победит Майкел,  
если меньше то Илья, если меньше нуля,  
то Борне Майкел

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Крепостной 139

И	Н	0	0	0	0	9	2	7	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ПЛОТНИКОВ

Имя АНИИ А

Отчество ВИКТОРОВИЧ

Дата рождения 08.08.2003 год

Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 1 марта 2020 года

Номер телефона +79182624718

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 9 2 7 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 Перевести число  $10110_2$  в десятичную систему счисления ( $1 \cdot 6 + 4 + 2 = 22_{10}$ ),  
 и возвести в степень 2, теперь вычитаем последние четыре цифры когда возведем число  $100110101_2$  в степень 2.

$$\begin{array}{r} 2) \quad 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 00110101 \end{array}$$

будем отнимать только последние пять цифр и оставим их вычитая на уменьшение последних 4 цифр.

Теперь вычитаем это число в степени 3 (и-узнаем какое число)

$$\begin{array}{r} 3) \quad 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 01101 \end{array}$$

Теперь если возведем в четвертую степень, последние четыре цифры будут  $= 0001_2$

$$\begin{array}{r} 4) \quad 100110101 \\ \quad 01101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \end{array}$$

Теперь возведем в пятую степень  $= 0101$  только так же что и в степени  $= 1$

$$\begin{array}{r} 5) \quad 100110101 \\ \quad 10001 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100110101 \\ \quad 100110101 \\ \hline 100101 \end{array}$$

- ⇒ это последние четыре цифры (числа)
- 1 степень =  $0101_2$
  - 2 степень =  $1001_2$
  - 3 =  $1101_2$
  - 4 =  $0001_2$
  - 5 =  $0101_2$

⇒ что если набить остаток от деления на 4 степени мы получим последние четыре цифры, которые будут равны при последующих остатках числам

- 1 -  $0101_2$
  - 2 -  $1001_2$
  - 3 -  $1101_2$
  - 4 -  $0001_2$
- ⇒  $22 \div 4 = 2 \text{ и } 2$

⇒ если возведем число  $100110101_2$  в степень 22 последние 4 цифры этого числа будут равны  $1001_2$

Ответ:  $1001_2$

1	2	3	4	5
15	20			

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О О 9 2 7 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2  
 Т.к нам нужно найти все возможные значения имени файла =>  
 => что мы можем записать звездочками, на сколько (случаев)

№1) B????AB (первую \* на ??? - здесь тоже будут случаи, поэтому \*  
 звезда)

№2) B???AB? (первую \* на ??, а вторую \* на ?)

№3) B??AB?? (первую \* на ?, а вторую \* на ??)

№4) B?AB??? (перв. буква первой \* итого не будет (не поставим никаких  
 букв) вместо второй \* => ???)  
 (три буквы)

=> Рассмотрим случаи

1) "С" можем поставить на одну из четырех позиций знака вопроса, а  
 на остальных позициях А, В или D =>  $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$   
 позиция "С" на каждой позиции могут поставить  
 А, В или D, и т.к. столько букв

мы => что на каждую позицию можно поставить 3 буквы для каждой возможной  
 позиции "С"  
 =>  $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 108$  слов.

2) Случаи во втором никогда не будут пересекаться с ситуациями в  
 первом, т.е. буква у первого = "А", а у второго = "В" =>

=> Для второго также можно найти число различных \* и имен как и в первом.

$4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$  - остальные позиции, на которых можем поставить А, В или D.  
 => позиции на которых можем поставить "С"

имена во

3) ~~Второй и третий~~ Имена во втором и третьем случаях никогда не  
 могут совпасть => это не имена \* (из-за того, что на первом будут  
 у них различия), но имена в третьем случае могут совпасть с именами  
 в первом случае => для этого на 4, 5, 6, 7 местах в этих словах должны  
 стоять буквы А В А В соответственно.

Допустим она <sup>так</sup> стоит, тогда рассмотрим имя B???ABAB.  
 Букву "С" можем поставить на одну из двух позиций, а на остальных одну  
 из трех букв А, В, D => всего ~~три~~ совпадающих имени будет  
 $2 \cdot 3 = 6$

А количество всех возможных имен будет складываться также, если  
 в одной из двух ситуаций => мы будем  $108 + 6$

=>  $108 + 6 = 114$  -> Новых имен для файла, которые появились = 6

4) Рассмотрим случаи №4, но масса не может совпадать с массой  
 в случае №3, но может совпадать с массой из первого и второго  
 случаев. Т.е. и буквы у <sup>масса</sup> имени будут всегда различны.

Сравним массу 4 случая с массой первого случая  
 => чтобы они совпадали => нужно чтобы на местах 3 и 4 стояли А и В  
 и на местах 6 и 7 стояли А В => получили массу B?AB?AB =>  
 => что совпадать будут  $2 \cdot 3 = 6$  масса (аналогично случаю №3)

Теперь сравним массу №2 и №4 (случаев)  
 т.е. масса №1 и масса №2 не будут никогда совпадать => что совпадают  
 массы №2 и №4 не будут совпадать с совпадающими массами №1 и №4

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	0	9	2	7	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



**№2 (Продолжение)**

⇒ Чтобы массивы  $n_2$  и  $n_4$  совпали на местах 3 и 4, и 5 и 6 должны стоять  $A$  и  $B$ , и  $A$  и  $B$  соответственно. ⇒

→ Подумаем маску  $B$ ?  $ABAB$ ? ⇒ решение однозначно предугадываем ⇒

→ она имеет 6 различных масок ⇒

⇒ Маска  $B$ ?  $AB$ ?? - имеет  $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 108$  различных масок, но  $n_2$  и  $n_4$  уже совпадают в рамках подзадачи ⇒

→ Новых масок при  $B$  будет  $108 - 12 = 96$  ⇒

⇒ Подумаем сколько всего различных масок можно составить с помощью поставленных троек:

$$n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 108 + 108 + 102 + 96 = 414$$

(считать в  $n_1$ )

Ответ: 414.

**№4**

MV C++ 2019

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
    int n; cout << "Введите число n." << endl;
    cin >> n;
    vector<vector<long long>> bin(n+1, vector<long long>(n+1)); // массив для хранения
    // k - это степень // Ck
    // n - строка.
    for (int i=0; i<=n; i++) {
        bin[i][i]=1; // Заполняем базис
        bin[i][0]=1; // т.к. Cn0=1 и Cnn=1;
    }
    // Переход по формуле Ckn = Ck-1n-1 + Ckn-1 ищем по массиву bin и заполняем его
    for (int i=1; i<=n; i++) {
        for (int j=1; j<=i; j++) { // j=0 не берём т.к. уже C0n, а j=i ⇒ Cni (уже есть)
            bin[i][j] = bin[i-1][j-1] + bin[i-1][j];
        }
    }
    // Осталось на вход вывести bin[0][0]...n bin[n][0]...n → т.е. сумму по строкам
    // теперь проходим по n-ой строке массива и считаем сумму по формуле
    // данной в условии.
    double sum=0;
    for (int j=0; j<=n; j++) {
        sum += (double)(bin[n][j]) / (n-j+1);
    }
    cout << "Сумма элементов при n = " << n << ", будет равна " << sum;
    return 0;
}
```



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № ХЗ

И	Н	0	0	0	0	9	2	7	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



<sup>№3</sup>

$$\text{not}(F(x, y, z) \rightarrow F(\text{not } z, x, y)) = 1$$

$$F(x, y, z) \rightarrow F(\text{not } z, x, y) = 0$$

$$\text{not}(F(x, y, z)) \vee F(\text{not } z, x, y) = 0$$

$$\therefore F(x, y, z) = 1$$

$$F(\text{not } z, x, y) = 0$$

Для каждой тройки значений x y z

x	y	z
1	0	0
2	0	1
3	0	0
4	0	1
5	1	0
6	1	0
7	1	1
8	1	1

вспомогательные значения not z x y

1)	0	1	0	0
2)	1	0	0	0
3)	1	0	1	0
4)	0	0	1	0
5)	1	1	0	0
6)	1	1	0	0
7)	1	1	1	1
8)	0	1	1	1

И дальше если 1 строка из 1 столбца = 1, а первая строка из второго столбца = 0 и так далее для всех строк

Итого для 1-й строки 1 строка = 1  $\Rightarrow$  что строка 1 из 2 столбца = 0

$\Rightarrow$  если 1 строка = 1  $\Rightarrow$  ~~1-я строка~~ строка (которая равна первой строке второго столбца = 0)

так для второй строки первого столбца, первая строка = 0 (вспомогательная)

- 1-1    5-0
- 2-1    1-0
- 3-1    6-0
- 4-1    2-0
- 5-1    7-0
- 6-1    3-0
- 7-1    8-0
- 8-1    4-0

(Зачисл соответствует тому, если первая строка = 1 то такая строка = 0)

Итого если 1-1  $\Rightarrow$  5-0 - 7-1 - 8-0 (т.е. 5-1 и 7-0 не вычитаются)

$\Rightarrow$  8-0 - 7-1  $\Rightarrow$  1-1  $\Rightarrow$  2-0  $\Rightarrow$  1-1 и так далее

Всего таких комбинаций будут 1-1 и 2-1 т.к. 3-1

- при 1-1 - где та 3-1 и 6-0
- или 3-0 и 6-1
- 2-1 - где та 3-1 и 6-0
- или 3-0 и 6-1
- 3-1 - уже все посчитано (при 1-1 и 2-1)
- при 4-1  $\rightarrow$  нет ответа при 1-1
- 5-1  $\rightarrow$  ответа при 2
- 6-1 - уже посчитано (при 1-1 и 2-1)
- 7-1  $\rightarrow$  посчитано при 1-1
- 8-1  $\rightarrow$  посчитано при 2-1

$\Rightarrow$  4 таких функции существует

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 (Продолжение)

У нас есть уже комбинации  $x, y, z \rightarrow$  построим их.

Пусть  $1-1 \rightarrow 5-0; 7=1; 8=0; 4-1; 2-0; 3-1; 6-0$

	x	y	z	
1)	0	0	0	1
2)	0	0	1	0
3)	0	1	0	1
4)	0	1	1	1
5)	1	0	0	0
6)	1	0	1	0
7)	1	1	0	1
8)	1	1	1	0

$\rightarrow$  из первого и второго следуют значения  $z$  выведем их исходы,  
 1) при  $x, y, z = 1 \rightarrow$  ответ  $= 0$ .  
 2) из 1 и 7 следует то если  $z = 1$  то ответ  $0$ , иначе  $1$   
 (не считая  $x$  и  $y$ )  
~~(иногда всегда)~~  
 $\Rightarrow$  т.е. при  $x = 0$  будет  $1 \Rightarrow$  ~~тогда всегда~~  $x$   
 теперь  $y$  и  $z$  посчитаем, то же правило все кроме  $1$   
 $\rightarrow$  то что не проходит  $x, y, z \rightarrow$  у нас  $x$  и  $y, z$   
 $\rightarrow$  при  $x = 0, y = 0, z = 1$  будут принимать  $1$  (только всегда  
 слева)  $\rightarrow$  то левая ерощка принимает  $1$ , а правая  $0$   
 $\rightarrow$  ответ в ответе  $0 \rightarrow$  а во всех других  
 (результат)  
 cases и других будем работать  $f(x, y, z)$  всегда будет  $= 1$  а

Ответ: существует 4 такие функции  $f = (x \vee (y \wedge z)) \wedge (x \wedge y \wedge z)$ ;

№5 М C++ 19

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
#include <math>
using namespace std;
int main() {
    int n; long long sumch=0, sumnch=0; cout << "Введите размер n." << endl;
    cin >> n; vector<int> a(long long> a(n);
    for(int i=0; i<n; i++){
        cin >> a[i]; if(i%2) sumch+=a[i]; else {sumnch+=a[i];}
    }
    if (sumch == sumnch) {
        cout << 0;
    }
    else {
        if (sumch > sumnch)
            cout << 2;
        else { cout << 1; }
    }
    return 0;
}
```

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Ростов-на-Дону, пер. Крепостной 139

И	Н	0	0	0	0	8	4	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЛУНЕВ

Имя МАКСИМ

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 15.08.2003


Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +79895354211

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И 4 0 0 0 0 8 4 9 5 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1.  $(4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} - 31) \cdot 5^{12}$  сколько 4-ок в 5-ой записи?

$$4 \cdot 5^{42} = \overbrace{400 \dots 0}_5^{42}$$

$$4 \cdot 5^{30} = \overbrace{400 \dots 0}_5^{30}$$

$$4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} = \overbrace{400 \dots 0}_5^{11} \overbrace{400 \dots 0}_5^{30}$$

$$31_{10} = (25+5+1)_{10} = 111_5$$

$$(\overbrace{400 \dots 0}_5^{11} \overbrace{400 \dots 0}_5^{30} - 111_5) \cdot 5^{12}$$

$$5^{12}_{10} = \overbrace{100 \dots 0}_5^{12}$$

⇒ умножение на  $5^{12}$

не меняет число 4-ок в записи

$$\begin{array}{r} 100000_5 \\ - 111_5 \\ \hline 344334_5 \end{array}$$

$$\Rightarrow \overbrace{400 \dots 0}_5^{11} \overbrace{400 \dots 0}_5^{30}$$

$$= \overbrace{400 \dots 0}_5^{11} \overbrace{344 \dots 4334}_5^{30}$$

$$\overbrace{400 \dots 0}_5^{11} \overbrace{344 \dots 4334}_5^{30}$$

$$1 \quad 27 \quad 1$$

$$27 + 2 = 29$$

Ответ: 29

```

4. var
    n, k, i: integer;
    b: array [0..40, 0..40] of Int64;
    sum: real;
begin
    read(n);
    for i:=0 to n do
        for k:=0 to i do
            if k=0 then b[k, i]:=1
            else b[k, i]:=b[k-1, i-1]+b[k, i-1];
    for k:=0 to n-1 do
        sum:=sum * b[k, n] / (k+1);
    write(sum);
end.
    
```

1	2	3	4	5
19	20	20	18	0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц	И	0	0	0	0	8	4	9	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3. Задача поставлена некорректно: так как

если при  $x=1, y=0, z=0 - F=0$ , то данное выражение обращается в ~~0~~ ноль

$$\begin{aligned} & ((F \text{ xor } Z) \rightarrow (F \text{ xor } Z \text{ xor } 1)) \text{ xor } (((\text{not } F \text{ and not } Z) \rightarrow Y) \rightarrow \text{not } X) \\ & = ((0 \text{ xor } 0) \rightarrow (0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1)) \text{ xor } (((\text{not } 0 \text{ and not } 0) \rightarrow 0) \rightarrow \text{not } 1) \\ & \quad (0 \rightarrow 1) \text{ xor } ((1 \rightarrow 0) \rightarrow 0) \\ & \quad 1 \text{ xor } 0 \rightarrow 0 \\ & \quad 1 \text{ xor } 1 = 0 \end{aligned}$$

Это противоречит тому, что F может сделать выражение всегда верным.

2. а) \*a\*e\*.d\* из данных масок можно получить всевозможные

б) \*e\*a\*, \*bc\* числа видов: \*e\*a\*e\*.d\*bc  
или \*a\*e\*a\*.d\*bc.

симметричные \*e\*a\*e\*.d\*bc:

мы можем добавить 1 из 6 возможных символов на 1 из 5 мест

=> количество возможных чисел с маской \*e\*a\*e\*.d\*bc  
=  $5 \cdot 6 - 3 = 27$

(отнимаем 3, так как eae.dbc, eade.dbc, и eede.dbc)

аналогично для маски \*a\*e\*a\*.d\*bc

количество возможных чисел =  $5 \cdot 6 - 3 = 27$

(отнимаем 3, так как aee.dbc, aeae.dbc, и aaea.dbc)

итого 54, но заметим, что eade.dbc ~~повторяется~~ удовлетворяет  
и aeae.dbc

обеим маскам => отнимаем еще 2 от общей суммы  
 $54 - 2 = 52$

Ответ: 52

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ» ауд. D-401

Ц	Н	О	О	О	О	6	5	2	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Соловьёв

Имя Пётр

Отчество Викторович

Дата рождения 18.05.2002 Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 920 924 20 58 Подпись Соловьёв

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$1. (4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} - 31) \cdot 5^{12} = 5^{12} \cdot (4(5^{42} + 5^{30}) - 1115)$$

$$5^{42} + 5^{30} = 10 \dots 0 \underset{11}{1} 0 \dots 0 \underset{30}{0} 5$$

$$4 \cdot (5^{42} + 5^{30}) = 40 \dots 0 \underset{11}{4} 0 \dots 0 \underset{30}{0} 5$$

$$4 \cdot (5^{42} + 5^{30}) - 1115 = 40 \dots 0 \underset{11}{3} 4 \dots 4 \underset{27}{3} 3 4 5$$

$5^{12} = 10 \dots 0 \underset{12}{0} 5$  т.е. умножение данного числа на  $5^{12}$  не изменит количества «4».

Тогда количество «4»:  $1 + 27 + 1 = 29$

Ответ: 29.

2. 1ая маска: \*a\*e\*.d\*

2ая маска: \*e\*a\*.bc

маска удовлетворяющая обеим маскам: \*a\*e\*a\*.d\*bc

В маске уже имеется не менее 7 символов, а значит, чтобы получить все возможные комбинации из 8 символов, необходимо каждый знак «\*» заменить на один из 6 символов: a, b, c, d, e, f.

т.е. «\*» 5 штук, то всего можно составить  $5^6 = 30$  чисел.

Ответ: 30.

4. 97. C++.

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
vector<vector<double>> arr(50);
```

```
for (int i=0; i<50; i++) {
```

```
arr[i].resize(50);
```

```
arr[i][0] = 1;
```

```
}
```

// создание двумерного массива

1	2	3	4	5
15	19	23	18	15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

ИИ 000065 2920

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

for (int i=1; i<=n; i++) { // Заполнение ч
    for (int j=1; j<=n; j++) {
        a77[i][j] = a77[i-1][j] + a77[i-1][j-1];
    }
}
// Запись треугольника Паскаля
// в двумерный массив 30 на строки
double res=0;
int n;
cin>>n;
for (int i=0; i<n; i++) {
    res += a77[n][i] / double(i+1);
}
cout << res << endl;
return 0;
}
    
```

3.  $((F \text{ xor } Z) \rightarrow (F \text{ xor } Z \text{ xor } 1)) \text{ xor } (((\text{not } F \text{ and } \text{not } Z) \rightarrow Y) \rightarrow \text{not } X)$

построим таблицу истинности, где значения данного выражения всегда истинно, с учетом того, что при  $x, y, z \in \{1, 0, 0\}$   $F=0$

X	0	0	0	0	1	1	1	1
Y	0	0	1	1	0	0	1	1
Z	0	1	0	1	0	1	0	1
F	1	0	1	0	0	1	0	1

Тогда  $F(x, y, z) : (\text{not } X \text{ and } \text{not } Y \text{ and } \text{not } Z) \text{ or } (X \text{ and } Y \text{ and } Z) \text{ or } (\text{not } X \text{ and } Y \text{ and } \text{not } Z) \text{ or } (X \text{ and } \text{not } Y \text{ and } Z)$





5. Идея решения: определять оптимальность каждого хода некоторым числом, которое будет = (максимальное кол-во розеток, которое может выбрать текущий игрок) - (максимальное кол-во розеток, которое сможет выбрать соперник). Таким образом, данное число необходимо максимизировать, выбирая с какой края выбрать кусок.

27 C++

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    int n;
```

```
    cin >> n;
```

```
    vector<int> a(n);
```

```
    int m=0, b=0, k=0, cur=0;
```

```
    int l=0, r=n-1;
```

```
    for (int i=0; i<n; i++) {
```

```
        cin >> a[i];
```

```
    }
```

```
    while (r > l) {
```

```
        if (a[l] - a[l+1] >= a[r] - a[r-1]) {
```

```
            cur = a[l];
```

```
            l++;
```

```
        }
```

```
        else {
```

```
            cur = a[r];
```

```
            r--;
```

```
        }
```

```
        if (k % 2 == 0)
```

```
            m += cur;
```

```
        else
```

```
            b += cur;
```

```
        k++;
```

```
    }
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

440000652920

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

if (k%2==0) // задание 5
    m+=a[k];
else
    b+=a[k];

if (m==b)
    cout << "Н" << endl;
if (m > b)
    cout << "М" << endl;
if (m < b)
    cout << "Б" << endl;

return 0;
}
    
```

2. Возможные имена, подходящие под обе маски:

a e a . d _ b e	e o e . d b e	→ no b имен.
- a e a . d b e	- e a e . d b e	} необходима проверка на отрицательные имена
a - e a . d b e	e - a e . d b e	
a e - a . d b e	e a - e . d b e	
a e a - . d b e	e a e - . d b e	
* - любой из 6ти символов		

a e e a	a a e i	a e a a	<del>a e a a</del>	<del>a e e e</del>	e a a e	<del>e a e e</del>	<del>e a e e</del>
b a e a	a b e a	a e b a	a e a b	b e a e	e b a e	e a b e	e a e b
c a e a	a c e a	a e c a	a e a c	c e a e	e c a e	e a c e	e a e c
d a e a	a d e a	a e d a	a e a d	d e a e	e d a e	e a d e	e a e d
e a e a	a e e a	<del>a e e a</del>	a e a e	e e a e	<del>e e a e</del>	e a e e	e a e e
f a e a	a f e a	a e f a	a e a f	f e a e	e f a e	e a f e	e a e f

Итого: ~~12+6+5+5+5+5+5+5=54~~ 12+6+5+7=53

Ответ: ~~54~~ 53.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ШУ "МЭИ"

И	И	0	0	0	0	7	5	2	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Кугерин

Имя Георгий

Отчество Дмитриевич

Дата рождения 10.05.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 10 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8960 001 1774 Подпись Кугерин

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ИИ 0000752120

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1

Чтобы получить 4 цифр в десятичной системе  
 числения, нам достаточно получить ее послед-  
 него цифру в 16-ричной системе числения. Последняя  
 цифра в шестнадцатеричной системе числения  
 это остаток от деления числа на 16. Таким  
 образом, нам необходимо вычислить <sup>остаток от деления числа</sup>  $100110101_2$   
 на 16.  $100110101_2 = 1 + 4 + 16 + 32 + 256 = 309$   
 $10110_2 = 2 + 4 + 16 = 22$   
 $309^{22} = 3^{22} \cdot 103^{22}$

1	2	3	4	5
15	20	16	20	25

Заметим, что остатки ~~мощности~~ степеней тройки  
 при делении на 16 ~~повторяются~~ с периодом 4  
 $(1, 3, 9, 11)$ , а остатки степеней числа  
 103 при делении на 16 ~~дают остаток~~ <sup>повторяются</sup>  
 с периодом 2  $(1, 7)$ . ~~Остатки были вычислены~~  
~~на предыдущем этапе вычисления остатков.~~

Таким образом,  $3^{22}$  даёт остаток 9 по модулю 16,  
 а  $103^{22}$  даёт остаток 1 по модулю 16.  $3^{22} \cdot 103^{22}$   
 даёт остаток  $1 \cdot 9 = 9$  при делении на 16.  
 $9 = 1001_2$   
 Ответ: 1001

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$n = 2$

Мы точно знаем, что после буквы В идёт символ Z, у нас точно заданы позиции четырёх символов относительно АВ. (нет второй и трети символов строки)

Каждый символ строки от АВ может располагаться к символу (ке [0, 3]), справа - (3-к) символов. Таким образом, ищем несколько случаев:

- $B ? ? ? ? A B$  (сл. 1)      ( '?' - символ строки )
- $B ? ? ? A B ?$  (сл. 2)      " " " один символ )
- $B ? ? A B ? ?$  (сл. 3)
- $B ? A B ? ? ?$  (сл. 4)

Каждым кон-то последовательности, удовлетворяющих маске 1. Выберем конкретные способы <sup>место</sup> ~~положения~~ буквы C, ~~далее на оставшихся~~ <sup>оставшиеся</sup> ~~места~~ <sup>места</sup> заполним буквами A, B, D. Всего способов  $4 \cdot 3^3$ .

Каждым кон-то последовательности, удовлетворяющих маске 2. Аналогично <sup>место</sup> ~~положения~~ <sup>места</sup> ~~места~~ <sup>места</sup> всего способов  $4 \cdot 3^3$  <sup>(при этом при-и)</sup> ~~(при этом при-и)~~

В строке маски 3 ил 4-е или строки, в которой строка заканчивается на АВ (при рассмотрении маски АВ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 7 5 2 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Число строк, удовлетворяющих маске 3 и заканчивающихся на АБ, равно  $2 \cdot 3$  (2 места для букв С и  $\bar{C}$  место для одной из трех букв А, В, D)

Тогда число строк, удовлетворяющих маске 3 с учётом повторов, равно  $4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3$

В правой части 4 есть мы уже три строки, удовлетворяющие маске 2 и маске 1. Число их вычитаем мы вычитаем  $2 \cdot 3$  (маска 2) и ещё  $2 \cdot 3$  (маска 1). Всего строк с учётом повторов  $4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 2 \cdot 3$

Однее число слов ~~по~~ ~~исчислим~~ по прямой сумме:

$$4 \cdot 3^3 + 4 \cdot 3^3 + 4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3 - 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 2 \cdot 3 =$$

$$4 \cdot 4 \cdot 3^3 - 3 \cdot 2 \cdot 3 = 4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 3^2 (2 \cdot 3 - 1) =$$

$$= 2 \cdot 5 \cdot 3^2 = 90 \quad 4^2 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3^2 = 2^4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3^2 =$$

$$= 2 \cdot 3^2 (2^3 \cdot 3 - 1) = 23 \cdot 2 \cdot 3^2 = 414$$

Ответ: 414.

~3.

А обозначим  $\bar{x}$  как not x, из условия имеем:

$$F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{z}, x, y) = 1$$

$$\Rightarrow F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{z}, x, y) = 0$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Импликация  $a \rightarrow b$  есть 0 тогда и только тогда, когда

$$F(x, y, z) = 1 \text{ и } F(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) = 0$$

Всего есть 8 точек  $(x, y, z) : (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 0), (1, 1, 1)$

Каждой точке  $(x, y, z)$ , такой что  $F(x, y, z) = 1$ , должна соответствовать точка  $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ , такая что  $F(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) = 0$ , где обязательно наименьшее число единиц. Но, для примера комбинация  $(x, y, z)$  не превышает  $\sum z \leq 4$ .

приведу пример с 4 комбинациями:

<del>1</del>	<del>1</del>	<del><math>x=0, y=0, z=0</math></del>
<del>1</del>	<del>1</del>	<del><math>x=0, y=0, z=1</math></del>
<del>1</del>	<del>1</del>	<del><math>x=0, y=1, z=0</math></del>
<del>1</del>	<del>1</del>	<del><math>x=0, y=1, z=1</math></del>
<del>0</del>	<del>1</del>	<del><math>x=1, y=0, z=0</math></del>
<del>0</del>	<del>1</del>	<del><math>x=1, y=0, z=1</math></del>
<del>0</del>	<del>0</del>	<del><math>x=1, y=1, z=0</math></del>
<del>0</del>	<del>0</del>	<del><math>x=1, y=1, z=1</math></del>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$F(x, y, z) = \begin{cases} 1, & x=0, y=0, z=0 \\ 0, & x=0, y=0, z=1 \\ 1, & x=0, y=1, z=0 \\ 1, & x=0, y=1, z=1 \\ 0, & x=1, y=0, z=0 \\ 0, & x=1, y=0, z=1 \\ 1, & x=1, y=1, z=0 \\ 0, & x=1, y=1, z=1 \end{cases}$$

Корнями  $(x, y, z)$  и  $(z, x, y)$  здесь являются  $(0, 0, 0)$  и  $(1, 0, 0)$ ;  $(0, 1, 0)$  и  $(1, 0, 1)$ ;  $(0, 1, 1)$  и  $(0, 0, 1)$   $(1, 1, 0)$  и  $(1, 1, 1)$ .

Для этого достаточно определить в точке  $F(x, y, z)$ , какие функции будут равны 1, или можем выбрать 8 способов. Возьмем тройку в 6 способов (т.е. кроме 1 тройки  $(z_0, x_1, y_1)$ , где  $x_1, y_1, z_1$  — значения 1 тройки). Третью тройку — аналогично 4 способами и четвертую — двумя способами. При этом порядке мы учитываем перестановки единиц, поэтому общее число способов равно  $\frac{8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2}{4!} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 16$ .

Ответ: 16 функций.

$$\frac{C_n^k}{n-k+1} = \frac{n!}{k!(n-k)!(n-k+1)} = \frac{n!}{k!(n+1-k)!} = \frac{(n+1) \cdot n}{(n+1) \cdot k! \cdot (n+1-k)!} = \frac{n}{k!(n+1-k)!} = \frac{C_{n+1}^k}{n+1}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 7 5 2 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Таким образом, надо вычислить  $\sum_{k=0}^n \frac{C_{n+1}^k}{n+1}$

$$\sum_{k=0}^n \frac{C_{n+1}^k}{n+1} = \frac{\sum_{k=0}^n C_{n+1}^k}{n+1} = \frac{2^{n+1} - C_{n+1}^{n+1}}{n+1} = 2$$

$$= \frac{2^{n+1} - 1}{n+1}$$

Сам код на языке C: (C99)

```
#include <stdio.h>
int pow(double a, int b) {
    double ans = 1;
    for (int i = 0; i < b; i++)
        ans *= a;
    return ans;
}
int main() {
    int n;
    double ans;
    scanf("%d", &n);
    ans = (pow(2, n) - 1) / (n + 1);
    printf("%lf", ans);
    return 0;
}
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н О О О О 7 5 2 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(предыдущий код закомментирован, потому что в библиотеке math.h функция pow работает быстрее, да точнее)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main() {
    double
int n;
    double ans;
scanf("%d", &n);
    int n;
    double ans;
    scanf("%d", &n);
    ans = (pow(2., (double)n) - 1) / ((double)(n + 1));
    // переводим int n к double
    printf("%lf", ans);
    return 0;
}
```

Эту программу можно сделать еще точнее, раскрыв запись функции  $2^n$  от  $2^1$  до  $2^n$ . Функция возводит в степень тогда будет быстрее константы.

Решить задачу можно методом динамического программирования. Путь всегда должен проходить  $i$ -й или  $j$ -й городок.  $(i < j)$

Тогда она должна быть рассчитана следующим образом:

Если она находится  $i$ -й городок, то она оценивается следующим образом:

Базисные случаи:  $[a_i]$   $[a_{i+1}]$  ...  $[a_{j-1}]$   $[a_j]$

или  $[a_i]$   $[a_{i+1}]$  ...  $[a_{j-1}]$   $[a_j]$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 7 5 2 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Она оценивает, как поступит себя группа кучки.  
 Если, предположим, она задрает кортек  $a[i]$ , то  
 вторая кучка может задраать кортек  $a[i+1]$  или  $a[i]$   
 Если  $k=a$  вторая кучка задрает кортек с  $i$  индексом  $k$ .  
 Тогда мы оцениваем где ~~кучки~~ <sup>разности</sup>:  $(\text{PriorityQueue} 1 + a[i]) - (\text{PriorityQueue} 2 + a[i+1])$  и  $(\text{PriorityQueue} 1 + a[i]) - (\text{PriorityQueue} 2 + a[i])$   
 Мы находим <sup>минимум</sup> ~~максимум~~ между двумя разностями.  
 Аналогично, если мы задраем <sup>минимум</sup> ~~максимум~~  $a[i]$ ,  
 получаем 2 суммы и выберем <sup>максимум</sup> ~~минимум~~ между ними.  
 Итого получим <sup>максимум</sup> ~~минимум~~ среди двух <sup>максимум</sup> ~~минимум~~  $\text{PriorityQueue}$   
 делаем код сам, ~~уже раз~~ <sup>уже раз</sup> ~~каждый~~ <sup>каждый</sup> в записи от ~~каждого~~ <sup>каждого</sup>  
 Давайте сами оценим, мы ~~готов~~ <sup>готов</sup>  $i$  и  $k$  мы ~~сделаем~~ <sup>сделаем</sup> ~~минимум~~ <sup>минимум</sup>  
 минимизируем разницу.  $\text{O}(N \log N)$

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int max(int a, int b);
int min(int a, int b);
int main() {
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int *a = (int *) malloc(n * sizeof(int));
    for (int i = 0; i < n; i++)
        scanf("%d", &a[i]);
    // ...
}

```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	4	0	0	0	0	7	5	2	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

min_i = (balance1 + a[i]) - (balance2 + a[i+1])
min_j = (balance1 + a[i]) - (balance2 + a[j])
mm_i = mm(min_i, min_j)
min_ji = (balance1 + a[j]) - (balance2 + a[i])
mm_jj = (balance1 + a[j]) - (balance2 + a[j-1])
if (mm_i > mm_j)
    mm_j = mm(min_ji, mm_jj)
if (max(mm_j, min_j) == mm_i) {
    if (min_i >= mm_i) {
        balance1 += a[i];
        i++;
    }
    else {
        balance1 += a[j];
        j--;
    }
}
if (i >= j)
    break; // программа
// шаг II begun
mm_i = (balance2 + a[i]) - (balance1 + a[i+1])
mm_j = (balance2 + a[j]) - (balance1 + a[j])
mm_i = mm(mm_i, mm_j)
mm_jj = (balance2 + a[j]) - (balance2 + a[j-1])
mm_ji = (balance2 + a[i]) - (balance2 + a[i+1])
mm_j = mm(mm_ji, mm_jj)
if (max(mm_i, mm_j) == mm_i) {

```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ИИ 0000752820

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```
balance2 += a[i];
i++;
```

```
}
else
```

```
balance2 += a[j];
```

```
j++;
```

```
step++;
```

```
}
if((i == j) || (step == 2))
```

```
balance2 += a[i];
```

*если баланс из языка (если баланс из языка // и все // кма*

```
if (balance1 > balance2)
    printf("%d", balance1);
```

```
else
```

```
if (balance1 < balance2)
```

```
    printf("%d", balance2);
```

```
if (balance1 == balance2)
    printf("%d", balance1);
```

```
return 0;
```

```
}
int max(int a, int b)
{
    if (a > b) return a;
    else return b;
}
```

*далее можно записать*

```
int min(int a, int b)
{
    if (a < b) return a;
    else return b;
}
```

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ИИЧ "МЭИ" ауд. 2-401 ИИ 0000728520

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Байки

Имя Павел

Отчество Игоревич

Дата рождения 11.03.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 1.03.2020

Номер телефона 8 919 005 99 67 Подпись П.

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



n 1  
 $100110101_2 = 135_{16} = 309$      $10110_2 = 22$

Последние 4 цифры числа в двоичной системе равны четырём цифрам числа, которое получается при переводе последней цифры в шестнадцатичной системе в двоичную, следовательно, достаточно возвести в степень только последнюю цифру числа в шестнадцатичной системе. Последнюю цифру числа в шестнадцатичной системе можно получить, взяв остаток от деления этого числа на 16.

~~$309 \cdot 16 = 4944$~~      $309 \cdot 16 = 4944$   
 $309 \cdot 16 = 4944$      $309 = 19 \cdot 16 + 5$   
 $309 \cdot 16 = 4944$

$309 \cdot 309 \cdot \dots \cdot 309 \cdot 309, \% 16 = 5 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 5 \cdot 5, \% 16$

$5^0 \% 16 = 1$     0  
 $5^1 \% 16 = 5$     1  
 $5^2 \% 16 = 9$     2  
 $5^3 \% 16 = 13$     3  
 $5^4 \% 16 = 1$

1	2	3	4	5
15	20	10	18	25

Мы нашли период. Для нахождения  $(309^{22} \% 16)$  достаточно узнать  $(22 \% 4)$  и сопоставить его значение элементу в периоде.  
 $22 \% 4 = 2 \Rightarrow 309^{22} \% 16 = 9$

$g = 1001_2$   
 Qmb: 1001.

```
n 4 C++
#include <iostream> #define int long long
#include <vector>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    vector<vector<int>> a(n+1, vector<int>(n+1));
    for(int i=0; i<=n; i++)
        a[i][0] = 1;
    for(int i=1; i<=n; i++)
        for(int j=1; j<=n; j++)
            a[i][j] = a[i-1][j-1] + a[i-1][j];
    int ans = 0;
}
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ЦН 000 072 8520

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

for(int i=0; i<=n; i++)
    ans += a[n][i] / (n-i+1);
cout << ans;
}

V5 C++
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<int> s(n+1);
    for(int i=1; i<=n; i++)
        cin >> s[i];
    vector<vector<int>> a(n+1, vector<int>(n+1));
    for(int i=1; i<=n; i++)
        a[i]
    vector<vector<pair<int, int>>> a(n+1, vector<pair<int, int>>(n+1));
    for(int i=1; i<=n; i++)
        a[i][i].first = s[i];
    for(int i=1; i<=n; i++)
        for(int j=1; i+j<=n; j++){
            int x=j, y=j+i;
            pair<int, int> t = make_pair
            if (s[x] + a[x+1][y].second > s[y] + a[x][y-1].second)
                a[x][y] = make_pair(s[x] + a[x+1][y].second, a[x+1][y].first);
            else
                a[x][y] = make_pair(s[y] + a[x][y-1].second, a[x][y-1].first);
        }
    if (a[1][n].first > a[1][n].second)
        cout << 1;
    else
        if (a[1][n].first < a[1][n].second)
            cout << 2;
        else
            cout << 0;
}
    
```



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц И О О О О 7 2 8 5 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



<sup>n2</sup> Будем перебирать символы вместо знака вопроса и для каждого считать количество слов.

1)  $A^*A^*AB^*$  105

1.  $A^*A^*AB^*???$  27

Вместо ~~каждого~~ <sup>каждого</sup> знаков вопроса может стоять 3 символа, <sup>а</sup> ~~то~~ в одной позиции может быть символ "C" и он может быть в трёх ~~разных~~ разных позициях, следовательно, всего  $3^2 \cdot 3$  варианта

2.  $A^*A^*?AB^*??$  27

3.  $A^*A^*??AB^*?$  26

~~Всего~~ Всего 27 вариантов, но есть один общий с 1 ( $A^*A^*AB^*ABC$ )

4.  $A^*A^*???AB^*$  25

Всего 27 вариантов, но есть общие с 1 ~~и~~ ( $A^*A^*BC^*AB^*$ ) и 2 ( $A^*A^*C^*AB^*AB^*$ )

2)  $AB^*AB^*$  105

Плюс 105, т.к. ~~пересечения~~ общие нет

3)  $AD^*AB^*$  105

Плюс 105, ~~то~~ т.к. общие нет

4)  $AC^*AB^*$  99

1.  $AC^*AB^*???$  27

Три символа на три позиции.

27

2.  $AC^*?AB^*??$  27

3.  $AC^*??AB^*?$  24

Три общие с 1 ( $AC^*AB^*AB^*A$ ,  $AC^*AB^*AB^*B$ ,  $AC^*AB^*AB^*D$ )

4.  $AC^*???AB^*$  21

Три общие с 1 ( $AC^*AB^*AB^*A$ ,  $AC^*AB^*AB^*B$ ,  $AC^*AB^*D^*AB^*$ )

Три общие с 2 ( $AC^*A^*AB^*AB^*$ ,  $AC^*B^*AB^*AB^*$ ,  $AC^*D^*AB^*AB^*$ )

Всего  $105 + 105 + 105 + 99 = 414$

Отв: 414.

n3

$a \oplus (b+c)$

$\oplus$  ещё подходит  $c \oplus (a+b)$ . Можно заметить  $\oplus$  на  $=$  и  $\neq$ , тогда получим  $a=bc$  и  $c=ab$ . Получается, что всего существует 4 такие функции

\* почему не больше?

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ» ауд. -401

И	И	0	0	0	9	3	6	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Саронов


Имя Фёдор

Отчество Алексеевич

Дата рождения 21.06.2002. Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7916 7370664 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$100110101$  в степени  $N1$   $10110$ ; последние 4 цифры числа в двоич. = ?  
 $\underbrace{\hspace{2cm}}_X \quad \underbrace{\hspace{2cm}}_S$

~~X~~

$X_2 = 309_{10}$ ;  $S_2 = 22_{10}$

Последние 4 цифры в двоичной записи числа указывают нам на остаток деления этого числа на  $16$

$\Rightarrow$  если  $309^{22} \% 16 = X$ , то ответом на задачу будет  $X_2$   
 Зная арифметику остатков, можно сказать, что  $(309 \cdot 309) \% 16 =$   
 $= (309 \% 16 \cdot 309 \% 16) \% 16$  и т.д.

1	2	3	4	5
15	5	15	10	25

Умножаем:

1)  $(309 \% 16 \cdot 309 \% 16) \% 16 = (5 \cdot 5) \% 16 = 9$

2)  $(9 \cdot 5) \% 16 = 13$

3)  $(13 \cdot 5) \% 16 = 1$

4)  $1 \cdot 5 \% 16 = 5$

5)  $5 \cdot 5 \% 16 = 9$  и т.д.; ~~так~~ выявив период остатков, можем составить таблицу зависимости остатка от степени.

Степень	Остаток
1, 5, 9, 13, 17, 21	5
2, 6, 10, 14, 18, 22	9
3, 7, 11, 15, 19	13
4, 8, 12, 16, 20	1

$9_{10} = 1001_2$

Ответ: 1001

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2

$B^* A B^*$ ; 7 символов; A, B, C, D; ровно один символ C.

Некоторые буквы - константа  $\Rightarrow$  можем от них избавиться:

$? **$ ; 4 символа, но поскольку \* может быть и пустой последовательностью:  $? ** = ? *$

Закрепим "C" в знаке вопроса, тогда остаётся три позиции, куда мы можем добавить буквы A, B, D

$\Rightarrow$  вариантов  $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$

Пусть в знаке вопроса будет любая буква кроме "C", тогда "C" располагается в "\*" и существует три варианта её расположения:

- ~~???~~
- 1) ? C ? ?
  - 2) ? ? C ?
  - 3) ? ? ? C

Получим кол-во вариантов перестановок для каждого из вариантов, забыв на время не учитывать первый знак вопроса, он будет учтён в конце.

- |   |                |
|---|----------------|
| 1) C ?? $\Rightarrow 3 \cdot 3$ варианта  | } 27 вариантов |
| 2) ? C ? $\Rightarrow 3 \cdot 3$ варианта |                |
| 3) ? ? C $\Rightarrow 3 \cdot 3$ варианта |                |

Учитывая то, что на месте первого зн. вопроса могут быть A или B или D, то получаем  $27 \cdot 3 = 81$  вариантов, если знак вопроса будет находиться в звёздочке.



Итого:  $C_{\epsilon, ?}^n \Rightarrow 27$  вариантов  $\Rightarrow$  всего 108 вариантов.  
 $C_{\epsilon, * }^n \Rightarrow 81$  вариант

Ответ: 108

$$F(x, y, z) \xrightarrow{N3} F(\text{not } z, x, y) \xrightarrow{N5}$$

Вспользуемся методом динамического программирования: введем двумерной массив  $dp[i][j]$ , где  $dp[i][j]$  это сумма грибов, максимальная сумма грибов, которую сможет набрать игрок, делая свой выбор первым на этой стадии, если мы рассмотрим отрезок грибов с  $i \dots j$  включительно. Массив  $w$  грибов  $w$ ,  $sum$  -  $q$ -ые, которые возвращает нам сумму грибов на отрезке, тогда:

$$dp[i][j] = \max(w[i] + sum(i+1, j) - dp[i+1][j], w[j] + sum(i, j-1) - dp[i][j-1])$$

Действительно, если мы ходим первым и на первом ходу возьмем горшок слева, то нам останется кол-во грибов в нем + столько грибов, сколько нам оставит второй игрок, который будет делать выбор оптимально на отрезке уже оставшегося этого горшка.

Аналогично второй случай.

Чтобы функция  $sum(i, j)$  работала быстро, воспользуемся предвычисленной суммой. Итого решение имеет сложность  $O(n^2)$ , т.к. нам нужно заполнить таблицу  $dp[n][n]$   $n \times n$ ,  $q$ -ые  $sum$  работает за  $O(1)$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н 0 0 0 0 9 3 6 7 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Фог (псевдокод):

```

ф-ма sum(i, j):
    if (i == 0)
        return psum[j]
    else
        return psum[j] - psum[i-1]
    
```

Ввод:

```

read(n)
int n, i, d, to1, to2;
read(n)
dp[n][n] - динамич. (массив)
w[n] - массив массив чисел.
    
```

```

for (i=0; i<n; i++)
    read(w[i]) // - заполняем массив горшков/чисел.
for (i=0; i<n; i++)
    dp[i][i] = w[i] - база динамички
    
```

```

for (d=2; d<=n; d++)
    for (i=0; i<n; i++)
        if (i+d > n) // - выход за границы массива.
            break // - прерывает цикл с i, здесь здесь break работает аналогично break ++.
        
```

```

dp
j = i + d - 1
dp[i][j] = max(w[i] + sum(i+1, j) - dp[i+1][j],
                w[j] + sum(i, j-1) - dp[i][j-1])
    
```

```

to1 = dp[0][n-1];
to2 = sum(0, n-1) - dp[0][n-1]
    
```

psum[n] - пред сумма  
 psum[0] = w[0]  
 for (i=1; i<n; i++)  
 psum = psum[i-1] + w[i];

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

if (t01 == t02)
    print(0)
    finish_program
if (t01 > t02)
    print(1)
    finish_program
if (t02 > t01)
    print(2)
    finish_program
    
```

$\sqrt{4}$   
 Самая долгая операция в др-ле  $\sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{n-k+1}$  — это факториал, поскольку факториал за  $O(n)$ , тогда на запрос мы тоже сможем ответить за  $O(n)$  т.к. факториал мы сможем посчитать за  $O(1)$  с предпроцессингом  $O(n)$ . Будем использовать  $64$ -битный тип `long`.  
 Напишем программу на Python 3, т.к. этот ЯП поддерживает длинную арифметику:

```

read
n = int(input())
fac = [0] * (n+1)
fac[0] = 1
for i in range(2, n+1):
    fac[i] = 1
for i in range(2, n+1):
    fac[i] = fac[i-1] * i
ans = 0
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ЦН 0000936720

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```
for k in range(0, n+1):
def get C(k, n):
    res = fac[n] / (fac[k] * fac[n-k])
    return res
```

```
for k in range(0, n+1):
    ans += get C(k, n) / (n-k+1)
print(ans)
```

N3

$$\text{not}(F(x, y, z)) \rightarrow F(\text{not } z, x, y)$$

Суммируем все переключения  $x, y, z$  и  $\text{not } z, x, y$  к каждой возможной переписке.

$x, y, z$	$\bar{z}, x, y$	
000	100	-
001	000	+
010	101	+
011	001	-
100	110	+
101	010	-
110	111	-
111	011	+

это будут  
одни и  
те же  
функции

$(A \text{ xor } A \text{ xor } A) = A$

$F(x, y, z)$ :

return  $x \text{ xor } y \text{ xor } z$ .

при такой ф-ии  $F(x, y, z)$  будут работать, следующие комбинации со знаком "+", то есть ровно половина.

Если мы применим ф-ию  $\text{xor } A$  к  $A$  нечетное кол-во раз, то получим  $A$  т.к. все единичные биты  $A$  останутся единичными, а нули так и останутся нулями. Это доказывает то, что ф-ии такого типа может быть бесконечное кол-во.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	0	9	3	6	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

УИЧ "МЭЧ" ауд. D-401

Адрес площадки проведения

И	Н	0	0	0	0	5	9	3	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия БЕЛОГАЕВ

Имя ДАНИЛА

Отчество ВАЛЕРЬЕВИЧ

Дата рождения 31.05.2002 Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 11 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +79117139887 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 5 9 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

51. Перепишем выражение в пятнадцатичной системе счисления:

$$\left( 4_5 \cdot \underbrace{100\dots 00}_4 5 + 4_5 \cdot \underbrace{100\dots 00}_3 5 - 111_5 \right) \cdot \underbrace{100\dots 00}_2 5$$

$$\begin{array}{r} 31_5 \overline{) 15} \\ \underline{70} \\ \textcircled{1} \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \overline{) 5} \\ \underline{3} \\ \textcircled{1} \end{array}$$

Далее все расчеты буду производить в 5 сс., поэтому основание подписывать не буду.

$$\left( \underbrace{100\dots 00}_4 + \underbrace{10\dots 00}_3 \right) \cdot 4 - 111 \cdot \underbrace{100\dots 0}_2$$

$$\textcircled{1} + \begin{array}{r} 10\dots 00 \\ \underline{10\dots 00} \\ 10\dots 010\dots 00 \\ \underline{11} \quad \underline{30} \end{array}$$

$$\textcircled{2} \times \begin{array}{r} 10\dots 010\dots 00 \\ \underline{40\dots 040\dots 00} \\ 11 \quad \underline{30} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \begin{array}{r} 40\dots 040\dots 000 \\ \underline{111} \\ 40\dots 034\dots 4334 \\ \underline{11} \quad \underline{27} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \times \begin{array}{r} 40\dots 034\dots 4334 \\ \underline{10\dots 0} \\ 40\dots 034\dots 43340\dots 0 \\ \underline{11} \quad \underline{27} \end{array}$$

Итого: общее кол-во "4" :  $1 + 27 + 1 = 29$

Ответ: 29

1	2	3	4	5
15	15	20	10	15

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 5 9 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



52. Для казала докажем, что часть после  
"•" может быть только двух видов:

I: \*a\*e\*. d?bc      II: \*a\*e\*. dbc  
\*e\*a\*. d?bc            \*e\*a\*. dbc

Представим, это есть другой вариант,  
но, учитывая, что в маске @. первой  
буква (символ) символ "d", то казало  
у второй маски тоже "d", а эт.  
добавлять символ мы можем только  
после "d":

Например: \*a\*e\*. d??bc  
\*e\*a\*. d??bc

! Напомним, что вместо "?" может стоять  
любой из символов: a, b, c, d, e, f. Но  
т.к. общее кол-во символов после  
"•" = 6, а общее кол-во символов в  
маске = 8, то следовательно, что  
слова от "?" мы не можем добавить  
символов => маски невозможно подо-  
брать имя, соответствующее двум маскам □





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



б)  $a??e \xRightarrow{\forall e^* a^*} a??e \xRightarrow{\forall e^* a^* e} a??e \xRightarrow{} aeae$   
 единственное имя

в)  $ae?? \xRightarrow{\forall e^* a^*} ae?? \xRightarrow{a^* e^* a} ae^* a \xRightarrow{} ae? a$

Вместо "?" любой из 6 символов:

- aeaa
- aeba
- aeca
- aeda
- ae ea
- ae fa

Повторяющиеся имена  
 и исключим в начале  
 рассмотрение всех случаев

г)  $a-?a?e \xRightarrow{\forall e^* a^*}$

- aa?e
- ba?e
- ca?e
- da?e
- ea?e
- fa?e

~~масса будет иметь вид:~~  
 aa невозможно  
 совместить с маской  
 в, т.к. необходимо  
 добавить 2 символа  
 в начале и 1 в конце

- ?aae
- ?abe
- ?ace
- ?ade
- ?aee
- ?afe

масса в правильной форме:  $\forall e^* a^* e \rightarrow$   
 вместо "?" один символ максимум,  
 этот подход только первый вариант

?aae  $\Rightarrow$  eaae } 1 вариант  
 $\forall e^* a^* e \Rightarrow$  eaae





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

4 4 0 0 0 0 5 9 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



БК. язык C++

```
#include <iostream>
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
int n, i; double s = 0;
cin >> n; vector<int> c;
```

```
if (n % 2 == 0) { int counter = 1;
```

```
for (i = 0; i <= n/2; ++i) {
```

```
c.push_back ( int k, l, m; // k=l
```

```
k = i; l = n - k; m = max(k, l);
```

```
int pf, double pf = 1; double del = s;
```

```
for (j = m + 1; j <= n; ++j) {
```

```
pf *= j;
```

```
for (j = 2; j <= min(k, l); ++j) {
```

```
del *= j;
```

```
}
```

```
c.push_back ( pf / del );
```

```
}
```

```
if (n % 2 == 0) {
```

```
for (i = 0; i < c.size(); ++i) {
```

```
s += c[i] / counter;
```

```
counter ++;
```

```
}
```

```
* int max (int a, int b)
```

```
{ if (a >= b) return a;
```

```
return b;
```

```
}
```

```
int min (int a, int b)
```

```
{ if (a >= b) return b;
```

```
return a;
```

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

```

for (i = c.size() - 2; i >= 0; --i) {
    s += c[i] / counter;
    counter++;
}
if (n % 2 == 1) {
    for (i = 0; i < c.size(); ++i) {
        s += c[i] / counter;
        counter++;
    }
    for (i = c.size() - 1; i >= 0; --i) {
        s += c[i] / counter;
        counter++;
    }
    s += 1;
    cout << s;
    return 0;
}

```

```

C++:
55. #include <iostream>
    #include <vector>
    using namespace std;
    int main() {
        int n, i;
        vector<int> d;
        cin >> n;
        for (i = 0; i < n; ++i) {
            int temp;

```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И И 0 0 0 0 5 9 3 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

cin >> temp;
d.push_back(temp);
}
int s1=0; int s1=0, s2=0; int counter=1;
while while (d int l=0, r=d.size()-1;
while (r-l >= 2) {
int k1, k2; int counter=1;
k1 = d[l] + d[l+2] - d[l+1];
k2 = d[r] + d[r-2] - d[r-1];
if (k1 >= k2) {
if if (counter % 2 == 1) {
s1 += d[l];
}
else {
s2 += d[l];
}
counter++;
l++;
}
else {
if (counter % 2 == 1) s1 += d[r];
else else else s2 += d[r];
counter++; r--;
}
counter++;
}
}

```

5  
1 2 11 7 5  
алгоритм посовещен взять 1, по  
первой строчке надо брать 5, тогда  
возвращаю

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

if ( counter % 2 == 1 ) {
    s1 += max( dΣl], dΣr], dΣm] );
    s2 += min( dΣl], dΣr] );
}
else {
    s2 += max( dΣl], dΣr] );
    s1 += min( dΣl], dΣr] );
}
if ( s1 > s2 ) {
    count << "М";
    return 0;
}
if ( s1 < s2 ) {
    count << "Б";
    return 0;
}

```

count << "М";

Из. Возможно два случая, чтобы все выражение равнялось 1:

$$\begin{aligned}
 I: & \left\{ \begin{aligned} (F \neq Z) \rightarrow (F \neq Z + 1) = 0 \\ (\bar{F} \wedge \bar{Z}) \rightarrow y \rightarrow \bar{x} = 1 \end{aligned} \right. & \quad II: & \left\{ \begin{aligned} (F \neq Z) \rightarrow (F \neq Z + 1) = 1 \\ (\bar{F} \wedge \bar{Z}) \wedge y \rightarrow \bar{x} = 0 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

I. Поскольку, это для решения 1 выражения:  $F \neq Z \Rightarrow$  тогда во втором получаем, что  $x$  обязательно 1, от  $y$  не зависит ничего.  $(\bar{F} \wedge \bar{Z}) \rightarrow y \Rightarrow$  всегда 1 / равна 1 а комбинация при 1-1.

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



II. Показано, что первое выражение равно 1 при  $F \neq Z$ . Также известно ранее, что  $x$  в таком случае всегда 1:

$$((\bar{F} \wedge \bar{Z}) \rightarrow y) \rightarrow \bar{x} = 0$$

$$0 \ 0 \rightarrow \text{при } y=1: 1 \rightarrow x \text{ всегда } 1$$

$$1 \ 1 \rightarrow 1 \ y=0: 0 \rightarrow x \text{ любой} - \text{но т.к. при } x=0 \text{ ничего не меняется,}$$

при любом  $y \rightarrow x \text{ всегда } 1$  нет не будет раск.

Составим таблицу истинности:

x	y	z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$$F = (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z)$$

// Всевозможные варианты, когда  $F = 1$

Ответ:  ~~$F = (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z)$~~

Но, вспомнив условие, что должно быть такое же соотношение  $x y z F \Rightarrow$  это

противоречит тому, что при  $x=1$ :

~~$F$~~  не может одновременно  $F$  и  $z=0$ !

Проверка:

$$(F \neq z) \rightarrow (F \neq z \neq 1) = 0 \quad 0 = 0 - \text{противоречие}$$

$$((\bar{F} \wedge \bar{z}) \rightarrow y) \rightarrow \bar{x} = 0 \quad \text{Ответ: не существует такой булевой функции } F$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ»

И	Н	0	0	0	7	5	5	9	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

ауд. 2-401

Шифр

Вариант №

2

Фамилия

ШУРЫГИН

Имя

ВСЕВОЛОД

Отчество

ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения

29.06.2002

Класс

11

Предмет

ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на

7

листах

Дата выполнения работы

01.03.2020

Номер телефона

89221800862

Подпись

Шурин

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Получаем, что файл имеет вид  $*a*е*а*.*d*bc$  или  $*e*а*е*.*d*bc$ . Если в нём 8 символов, то только на одной позиции звездочки может быть ещё один символ. (e, a, e, ., d, b, c 7 симв. уже)  
 Поставить одну из шести букв (a, b, c, e, f) на одну из пяти позиций для 1 типа файла можно 6·5 способами, а для 2 типа 6·5 способами.  
 Но есть случаи, когда 1 и 2 тип будут совпадать: если до точки идёт eaea или aeae, поэтому 2 случая, совпавшие в 1 и 2 типе вычтем из суммы вариантов файлов 1 и 2 типа.  
 Получаем  $6 \cdot 5 + 6 \cdot 5 - 2 = 58$

Ответ: 58.

**Задача 3**

Преобразуем выражение: (1)  $x \oplus (z)$ , где (1) =  $(F \oplus z) \rightarrow (F \oplus z \oplus 1)$

при  $F \oplus z = 1$  (1) =  $1 \rightarrow (1 \oplus 1) = 1 \rightarrow 0 = 0$   
 при  $F \oplus z = 0$  (1) =  $0 \rightarrow (0 \oplus 1) = 0 \rightarrow 1 = 1$

получаем, что (1) =  $\overline{F \oplus z} = F \oplus z$

2. по закону де Моргана  $F \wedge \bar{z} = \overline{F \vee z}$

используя правило преобразования импликаций, получаем, что (2) =  $((\overline{F \vee z}) \rightarrow y) \rightarrow \bar{x} = (F \vee z \vee y) \rightarrow \bar{x} = \overline{F \vee z \vee y} \vee \bar{x}$

3. Исходное выражение верно при  $\begin{cases} (1)=1 \\ (2)=0 \end{cases}$  или  $\begin{cases} (1)=0 \\ (2)=1 \end{cases}$

4. При  $\begin{cases} (1)=1 \\ (2)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F \oplus z \\ \overline{F \vee z \vee y} \vee \bar{x} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F \oplus z \\ F \vee z \vee y = 1 \\ \bar{x} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

x	y	z	F
0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	1	1	1

5. При  $\begin{cases} (1)=0 \\ (2)=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F \oplus z \\ \overline{F \vee z \vee y} \vee \bar{x} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F \oplus z \\ F \vee z \vee y = 0 \\ \bar{x} = 1 \end{cases}$  но тогда  $F \vee z = 1$ , значит,  $\overline{F \vee z \vee y} = 0$  (2) =  $0 \vee \bar{x}$



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$(2)=1$  при  $0 \vee \bar{x}=1$  при  $x=0$

Получаем, что  $\begin{cases} (2) \Leftrightarrow \\ (1) \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} x=0 \\ F \neq z \end{cases}$

x	y	z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0

6. По условию при  $\begin{cases} x=1 \\ y=0 \\ z=0 \end{cases} f=0$ , т.е. из пунктов 4, 5, 6 мы получили полную таблицу истинности исходного выражения, преобразованного нами в пунктах 1-5

x	y	z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Заметим, что при  $x \equiv z$   $F=1$ ,  
а при  $x \not\equiv z$   $F=0$   
вне зависимости от y

Поэтому функция

$$F(x, y, z) = x \equiv z = \overline{x \text{ xor } z}$$

удовлетворяет условиям задачи

Ответ:  $\text{not}(x \text{ xor } z)$ .

Задача 4

Биномиальные коэффициенты можно вычислять в двумерном массиве по формуле треугольника Паскаля

т.е.  $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$  (Док-во:  $C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1} = \frac{(n-1)!}{k!(n-k)!} + \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k)!} = \frac{(n-k) \cdot n!}{k!(n-k)!} + \frac{k \cdot n!}{k!(n-k)!} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = C_n^k$ )

n будет номером строки, например, а k номером столбца

Далее для каждого n можно вычислять  $C_n^k$  до  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$  от 0, т.к. таблица для строки симметрична (каждо) (можно и до n)  $C_n^k = C_n^{n-k}$  (Док-во:  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ ,  $C_n^{n-k} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$ )

то есть для  $C_n^k$  будем вычислять только те значения, а заполнять таблицу складывая  $C_{n-1}^k$  и  $C_{n-1}^{k-1}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

ЦН0000755920

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Заполнение до  $\frac{n}{2}$  (на сумму  $\frac{C_n^k}{k+1}$  не повлияет, т.к.

$$\frac{C_n^k}{k+1} = \frac{C_n^{n-k-1}}{n-k} \quad (\text{Док-во: } \frac{C_n^{n-k-1}}{n-k} = \frac{C_n^{k+1}}{n-k} = \frac{n!}{(k+1)!(n-k-1)!} = \frac{C_n^k \cdot n!}{(k+1)!(n-k)!})$$

То есть мы посчитаем, иде по строке заполненной таблицы от 0 до  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor - 1$ ,  $\frac{C_n^k}{k+1}$ , потом уберем на 2 ~~добавим  $C_n^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}$~~ . Для четного  $n$  еще добавим  $\frac{C_n^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}}{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1}$ , т.к. ~~у~~ этого  $n$ -на не будет симметричной сумм (от 0 до  $n-1$  тогда кол-во чисел)

Всего будет  $(1^2 + \dots + n^2)$  действий на заполнение таблицы и  $\frac{n}{2}$  на вычисление суммы т.к.  $n \leq 40$ , ~~тогда~~ не больше  $\frac{n^3}{2}$  действий, т.е. сделаем (меньше) 32000

Пример реализации программы на языке Python:

```

c = [ [ 1 for i in range(41)] for j in range(41) ]
for i in range(41):
    for j in range(1, n):
        c[i][j] = c[i-1][j] + c[i-1][j-1]
n = int(input())
sum = 0
for j in range(n//2):
    sum += (c[n][j] / (j+1))
sum *= 2
if n%2 == 1:
    sum += (c[n//2] / (n//2+1))
    
```

# от 1 до i-1 включительно  
# от 0 до  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor - 1$  включительно.  
sum-ответ  
можно print(sum)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Задача 5

Рассмотрим выигрышную стратегию с конца игры к началу. Последний ход, очевидно, забирает последний кусок. Назовём игрока, делающего последний ход А. Предпоследний ход игрока А является выбором наилучшего варианта из:

- 1)  $\boxed{0} \ 0 \ 0$  1 2 3 Взять кусок слева, тогда другой игрок возьмёт лучший из оставшихся, а игрок А - худший. То есть в сумме у игрока А будет  $a[i] + \min(a[j], a[k])$ , где  $a[i]$  - кол-во розеток на куске
- 2)  $0 \ 0 \ \boxed{0}$  1 2 3 Взять кусок справа и на последнем ходе худший из 1 и 2 (т.к. другой игрок возьмёт лучший)

Ход до предпоследнего будет выглядеть схожим образом:



1 и худший вариант между 2-4 и 3-5

(худший вариант достаётся из-за правилки игры другого игрока)



5 и худший вариант из 1-3 и 2-4

Будет  $sum(pos, len)$  - макс. сумма вишенек на интервале  $[pos, len]$ . Тогда  $sum(pos, len) =$

$$= \max_{\min} \left( \begin{array}{l} a[pos] + sum(pos+1, len-2) \\ a[pos+1] + sum(pos+2, len-2) \end{array} \right) \vee \left( \begin{array}{l} a[pos+len-1] + sum(pos, len-2) \\ a[pos+len-1] + sum(pos+1, len-2) \end{array} \right)$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Например, для 7 работает тот же принцип:



При четном  $n \geq 3$  А — это Камбей, делающий первый и последний ходы. При четном — Борис, делающий второй и последний ходы.

Пусть  $K = \begin{cases} n, & \text{если } n \text{ — четно} \\ n-1, & \text{если } n \text{ — нечетно} \end{cases}$  Тогда для каждой

позиции от 0 до  $n-1$  запишем все суммы от 1 до  $K$ .

Максимальная из этих сумм будет выигрышной стратегией игрока А, его суммой выигрыша.

Назовем ее  $S$ . Если  $S > E - S$  поведет А, если

$a$  — сумма всех выигранных партий.  $S = E - S$  ничья, в остальных случаях поведет не А.

Асимптотика программы  $n \cdot \frac{n+1}{2} \approx n^2$ .

Пример реализации на языке Python:

```

n = int(input())
a = []
E = 0
sum = [0 for i in range(n+1)]
for i in range(n):
    a.append(int(input()))
    E += a[i]
    sum[i+1] = a[i]
if n == 1:
    print('M')
else if n == 2:
    print('M')
else:

```

# А при 1 или 2 кусках Камбей выигрывает и выигрывает

Листов больше 2 означают ничью, тогда ничья

Продолжение на следующем листе

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 4 5 5 9 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

k = n
k = n
if n % 2 == 0:
    k -= 1

for len in range(3, k + 1):
    for pos in range(n - len):
        sum_l[pos][len] = max(min(a[pos] +
            sum_l[pos + 1][len - 2], a[pos] + sum_l[pos + 2][len - 2]),
            min(a[pos] + len - 1 + sum_l[pos][len - 2],
            a[pos + len - 1] + sum_l[pos + 1][len - 2]))
        s = sum(a[0:k])
    for i in range(n - len):
        if sum_l[i][k] > s:
            s = sum_l[i][k]

if k == n:
    if s > E - s:
        print('M')
    else if s == E - s:
        print('H')
    else:
        print('B')
else:
    if s > E - s:
        print('B')
    else if s == E - s:
        print('H')
    else:
        print('M')
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ»

И	И	0	0	0	0	9	2	9	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Вагапов


Имя Артём

Отчество Рустамович

Дата рождения 20.03.2002 Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7(965)445-32-23 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И 0 0 0 0 9 2 9 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Чтобы узнать последние 4 цифры на которое заканчивается число в степени, достаточно ~~возвести~~ возвести последние 4 цифры числа в степень.

То есть в числе  $100110101_2$  нас интересуют последние 4 цифры. Рассмотрим для всех степеней по порядку

Степень	Последние 4 цифры
1	0101
2	1001
3	1101
4	0001
5	0101
6	1001
...	...
...	...

2. 
$$\begin{array}{r} 101 \\ \times 101 \\ \hline 101 \\ + 101 \\ \hline 11001 \end{array}$$

3. 
$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 101 \\ \hline 1001 \\ + 1001 \\ \hline 101101 \end{array}$$

4. 
$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 101 \\ \hline 1101 \\ + 1101 \\ \hline 100001 \end{array}$$

5. 
$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 1 \\ \hline 1001 \end{array}$$

После 5 степени таблица начинает повторяться, то есть для каждой четвертой степени числа, последние 4 цифры будут одинаковыми

$10110_2 \rightarrow 22_{10}$

Значит последние 4 цифры числа в степени 22 будут такими же, как для степени  $r_4(22) = 2$ , где  $r_4(x)$  - остаток от деления числа  $x$  на 4.

Из таблицы, последние 4 цифры для числа в степени 2: 1001

Ответ: 1001

1	2	3	4	5
15	10	20	10	15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2

$B? * AB *$

Способы постановки пропусков в маске:

1. B \_ AB \_ \_ \_
2. B \_ \_ AB \_ \_
3. B \_ \_ \_ AB \_
4. B \_ \_ \_ \_ AB

Итого 4 способа.

На месте пропусков есть 4 способа поставить букву "C" и на оставшиеся 3 пропуска по 3 способа поставить буквы "A", "B", "D".

Количество семисимвольных слов:

$$N = 4 \cdot 4 \cdot 3^3 = 16 \cdot 27 = 432$$

Ответ: 432

№3

$$F_1 = F(x, y, z) = 1$$

$$F_2 = F(\bar{z}, x, y) = 0$$

Максимальное количество <sup>подходящих</sup> комбинаций равно половине всех возможных комбинаций  $x, y, z$ :

$$N = \frac{2^3}{2} = 4.$$

Перебором находим, что существует всего 4 функции, для которых это возможно

	$x y z$	$x y z$	$x y z$	$x y z$
1. $F_1$	111	101	100	001
$F_2$	011	010	110	000
2. $F_1$	110	101	011	000
$F_2$	111	010	001	100
3. $F_1$	110	011	010	000
$F_2$	111	001	101	100
4. $F_1$	111	100	010	001
$F_2$	011	110	101	000
<del>5. <math>F_1</math></del>	<del>101</del>	<del>100</del>	<del>011</del>	
<del><math>F_2</math></del>	<del>010</del>	<del>100</del>	<del>001</del>	

Первую функцию (1.) Можем записать формулой:

$$F(x, y, z) = x \cdot z + \bar{y} \cdot (x + z)$$

Тогда для всех значений  $F_1$ :  $\begin{matrix} x y z \\ 111 \\ 101 \\ 100 \\ 001 \end{matrix}$   
 значение будет истинным,  
 для всех значений  $F_2$ :  $\begin{matrix} x y z \\ 011 \\ 010 \\ 110 \\ 000 \end{matrix}$   
 значение  $F_2$  будет ложным

Ответ: 4 ;  $F(x, y, z) = x \cdot z + \bar{y} \cdot (x + z)$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Ч О О О О 9 2 9 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



нч с++

```
int fact (int n) {
    if ((n==0) || (n==1)) return 1;
    while int k=1;
    while (n!=0) {
        k*=n;
        n--;
    } return k;
}
```

```
int comb(int n, int k) {
    while (k <= n) {
        return fact(n) / (fact(n-k) * fact(k));
    }
}
```

$$\text{// } \frac{C_n^k}{n-k+1} = \frac{n!}{(n-k+1)! \cdot k!}$$

```
int main() {
    int n, k=0, sum=0, sum2=0, tempfact=0;
    cin >> n;
    for (k; k < (int)(n/2) + 1 + (n%2); k++) {
```

```
tempfact = fact(n) / (fact(n-k+1) * fact(k));
```

```
if ((k < 1) || (k == (int)(n/2) + 1)) sum++;
```

```
else sum2++;
```

```
} sum += 2 * sum2;
```

// Так как после середины сочетания будут повторяться

```
cout << sum;
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И 0 0 0 0 9 2 9 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

N5 C++
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
    vector<int> a(1);
    vector<int> witch(2); // witch[0] - первая ведьма
                        // witch[1] - вторая
    int n, k, turn=0, temp, i;
    cin >> n;
    for (int i=1; i<=n; i++) {
        cin >> temp;
        a.push_back(temp);
    }
    while (n > 1) {
        if ((a[i+1] - a[i]) > (a[n-1] - a[n])) { k = a[i+1];
                                                i++;
                                                }
        else { k = a[n];
              n--;
            }
        witch[turn%2] += k;
        turn++;
        if (a[i] > a[n]) { witch[turn%2] += a[i];
                        witch[turn%2+1] += a[n];
                      }
        else { witch[turn%2] += a[n];
              witch[turn%2+1] += a[i];
            }
        if (witch[0] > witch[1]) cout << "1";
        else if (witch[0] < witch[1]) cout << "2";
        else cout << "0";
    }
}
    
```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ» ауд. А-401

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Жукова


Имя Дарья

Отчество Андреевна

Дата рождения 08.04.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 8 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 89858215489 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Н О О О О 6 5 1 7 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$\begin{array}{r}
 51 \\
 876543210 \\
 100110101_2 = 2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^0 = 256 + 32 + 16 + 4 + 1 = \\
 = 260 + 49 = 309
 \end{array}$$

$$10110_2 = 2^4 + 2^2 + 2^1 = 16 + 4 + 2 = 22$$

Так как нужно узнать последние 4 цифра числа  $309^{22}$  в двоичной системе счисления, то для этого достаточно узнать остаток числа  $309^{22}$  на 16.

~~$309^{22} \equiv 309^{22-15} \pmod{16}$  Воспользуемся малой т. Ферма, т.к. 16 и 309 взаимнопросты, то~~

$$309 \equiv 5 \pmod{16} \Rightarrow 309^{22} \equiv 5^{22} \pmod{16}$$

$$5^{22} \equiv \underbrace{5^2 \cdot 5^2 \cdot \dots \cdot 5^2}_{11 \text{ раз}} \equiv \underbrace{25 \cdot 25 \cdot \dots \cdot 25}_{11 \text{ раз}} \equiv$$

$$\equiv \underbrace{9 \cdot 9 \cdot \dots \cdot 9}_{11 \text{ раз}} \quad (25 \equiv 9 \pmod{16}) \equiv 9 \cdot (9^2)^5 \equiv 9 \cdot 1$$

$$(9^2 \equiv 1)$$

Мы получили, что 9 это остаток от деления  $309^{22}$ , переведем в 2-ю систему счисления.

$$9_{10} = 8 + 1 = 2^3 + 2^0 = 1001_2$$

Ответ: 1001

1	2	3	4	5
15	10	0	18	25



54.

Существует рекуррентная формула вычисления числа сочетаний:  $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$ .

Так как ограничения на  $n$  довольно маленькие, воспользуемся им, тогда

асимптотика программы будет  $O(n^2)$ , что не много при  $n \leq 40$ , т.е. программа будет работать быстро. Код на C++

```
#include <iostream>
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    int n;
```

```
    cin >> n;
```

```
    vector<vector<long long>> c(n+1, vector<long long>(n+1, 0));
```

```
    for (int i = 0; i <= n; ++i) {
```

```
        c[i][0] = 1;
```

```
    }
```

```
    for (int i = 1; i <= n; ++i) {
```

```
        for (int j = 1; j <= i; ++j) {
```

```
            c[i][j] = c[i-1][j] + c[i-1][j-1];
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    long long ans = 0;
```



```

for (int k = 0; k <= n; ++k) {
    ans += C[n][k] / (n - k + 1);
}
cout << ans;
return 0;

```

3

52.

Есть две дуги  $B \xrightarrow{x} AB \xrightarrow{y}$ .

Обозначим за  $x$  - кол-во митохондрий, стоящих на месте 1-й углеродки, а за  $y$  - на месте 2-й. П.к. всего поместим 7, то  $x + y = 3$ .

Найдем кол-во способов расставить буквы А, В и О на 3 позиции

Если в перестановке 3 буквы одного типа, кол-во таких расстановок: 3

Если в перестановке 2 буквы одного типа, 1 буква другого, кол-во способов:  $C_3^2 \cdot 2 \cdot 3 = (C_3^2$  способами можно выбрать место для 2х букв, 2-ые способами можно выбрать тип единственной буквы, 3-ие способами можно выбрать букву, которая встретится 2 раза)  $= 3 \cdot 2 \cdot 3 = 18$

Если в перестановке 1 буква одного типа, 1 другого и 1 третьего, тогда кол-во: 6

Ц Ц О О О О 6 5 1 7 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Тогда всего способов:  $3+18+8=27$  (\*)

1) Рассмотрим случаи, когда С стоит на месте  
вопросика и все возможные  $x, y$

$x=0, y=3$  27 способов расставить A, B, D (\*)  
 $x=1, y=2$  27 способов (\*)  
 $x=2, y=1$  27 способов (\*)  
 $x=3, y=0$  27 способов (\*)

Итого:  $27 \cdot 4 = 108$

2) Рассмотрим случаи, когда С стоит на месте 1-й  
звездочки и все возможные  $x, y$

$x=1, y=2$  27 способов для A, B, D и 1 способ для С  
 $x=2, y=1$  27 способов для A, B, D и 2 способа для С  
 $x=3, y=0$  27 способов для A, B, D и 3 способа  
для С

Итого:  $27 \cdot 1 + 27 \cdot 2 + 27 \cdot 3 = 27 \cdot (1+2+3) = 6 \cdot 27 = 162$

3) Рассмотрим случаи, когда С стоит на месте 2-й  
звездочки и все возможные  $x, y$

$x=0, y=3$  27 способов для A, B, D и 3 способа для С  
 $x=1, y=2$  27 способов для A, B, D и 2 способа для С  
 $x=2, y=1$  27 способов для A, B, D и 1 способ для С

Итого:  $27 \cdot (1+2+3) = 162$

Просуммируем:  $108 + 162 + 162 = 270 + 162 = 432$

Ответ: 432



59.

$A \rightarrow B = \bar{A} \vee B$ , значит  $\overline{F(x, y, z)} \rightarrow F(\bar{z}, x, y) =$   
 $= F(x, y, z) \vee F(\bar{z}, x, y)$ , где  $\bar{A}$  - это не  $A$   
 и " $\vee$ " - логическое или.

Возьмем  $F(x, y, z) = x \vee y \vee z$ , тогда  
 исходное выражение:  $\overline{F(x, y, z)} \vee F(\bar{z}, x, y) =$   
 $= x \vee y \vee z \vee \bar{z} \vee x \vee y = 1$ , т.к.  $z \vee \bar{z} = 1$   
 при любом  $z$ . Получим, что при всех  
 комбинациях  $x, y, z$  исходное выражение  
 верно.

Ответ:  $F(x, y, z) = x \vee y \vee z$

65.

Решим задачу рекурсивно. Заведем  
 функцию, которая будет принимать  $l, r, \text{num}$ ,  
 $\text{sum}$  и возвращать пару значений: сумму,  
 которую могла себе максимизировать вершина  
 с номером 1 и сумму, которую себе  
 максимизировала вершина с номером 2.  
 $l, r$  - границы рассматриваемого отрезка,  
 $\text{num}$  - номер вершины,  $\text{sum}$  - текущие суммы



Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

ведём. Запустил эту функцию с параметрами ~~l+1, r, sum + a[l], sum + a[r]~~ | сделал ход: либо l-й элемент, либо r-й. Нам вернут 2 варианта итоговых сумм, выберем оптимальный для текущей ведёмки: если есть вариант в котором она набрала большее кол-во, то выберем его (если их 2, то выберем с макс. суммой), иначе выберем тот, где сумма максимальна.

Код на C++ версии 11 или новее.

```
#include <sstream>
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int n;
```

```
vector<long long> a;
```

```
bool same, win;
```

```
vector<long long> solve(int l, int r, int num, vector<long long> sum)
```

```
{
```

```
    if (l == r) return sum;
```

```
    sum[num] += a[l];
```

```
    vector<long long> q1, q2, res;
```

```
    q1 = solve(l+1, r, 3-num, sum);
```

```
    sum[num] = sum[num] - a[l] + a[r];
```

```
    q2 = solve(l, r+1, 3-num, sum);
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И 0 0 0 0 6 5 1 7 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

if ( q1[num] > q1[3-num] && q2[num] > q2[3-num] ) {
    res = (q1[num] > q2[num] ? q1 : q2);
}
else if ( q1[num] > q1[3-num] ) {
    res = q1;
}
else if ( q2[num] > q2[3-num] ) {
    res = q2;
}
else {
    res = (q1[num] > q2[num] ? q1 : q2);
}
if ( l == 0 && r == n - 1 && res[num] > res[3-num] )
return res;
}

int main () {
    cin >> n;
    a.assign (n, 0);
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        cin >> a[i];
    }
    vector < long long > sum (3, 0);
    vector < long long > res = solve (0, n - 1, 1, sum);
    if ( res[1] == res[2] ) cout << 0;
    else if ( res[1] > res[2] ) cout << 1;
    else cout << 2;
    return 0;
}
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	0	6	5	1	7	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Данный алгоритм сделает суммарно не больше  $O(n^2)$  действий, т.к. обе границы  $l$  и  $r$  могут изменяться в диапазоне от  $0$  до  $n$ , то для фиксированной границы  $l$  будет  $n$  границ  $r$ , а  $l$  границ может быть  $n$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НУЧ «МЭИ»

И	Ч	0	0	0	0	7	2	1	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Хиса Хисаутдинов


Имя Амирхан

Отчество Аехатович

Дата рождения 14.10.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 926 948 8084 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 7 2 1 5 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4. Бинарный коэффициент можно рекурсивно определить с помощью треугольника Паскаля: в первых двух строках записываются значения "1", "1", последующие строки определяются сложением соседних элементов. Так, при  $n = 5$  треугольник выглядит так:

```

      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1
 1 5 10 10 5 1
    
```

~~Для проверки суммы к общему знаменателю можно использовать формулу  $2^n$ .~~

Напишем код на Python:

```

n = int(input())
S = [1, 1]
S1 = []
for u in range(n-1):
    for m in range(u):
        S1.append(S[m] + S[m+1])
    S1.append(1)
    S = S1[:]
    S1 = []
Summ = 0
for k in range(n):
    Summ += S[k] / (k+1)
print(Summ)
    
```



В. Так как участника всего двое и задача - свести как можно больше ~~раз~~ розовок, имеет смысл применить "жадный" алгоритм, который будет заключаться в сравнении ~~то~~ множественной выгоды с открытием для соперника возможности. Иными словами, ~~в~~ если у текущего игрока есть выбор между двумя кучками, он выберет тот, розовок которого с последующим будет минимальна. Код выглядит следующим образом:

```
n = int(input())
pies = [int(x) for x in input.split()]
B = 0
M = 0
start = 0
end = n - 1
for u in range(n - 1):
    a1 = pies[start + 1] - pies[start]
    a2 = pies[end - 1] - pies[end]
    if a1 <= a2:
        start += 1
        if u % 2 == 0:
            M += pies[start - 1]
        else:
            B += pies[start - 1]
    else:
        end -= 1
        if u % 2 == 0:
            M += pies[start + end + 1]
        else:
            B += pies[end + 1]
```



```

if n % 2 == 0:
    B += pies[start:]
else:
    M += pies[start:]
if B > M:
    print("B")
elif M > B:
    print("M")
else:
    print("H")

```

2. Разберемся, сколько символов могут стоять после «d» в первом файле. Их не меньше 2, т.к. иначе символ после точки не сможет совпасть, хотя и больше 3-х, ведь иначе символ до точки не сможет совпасть. Рассмотрим ситуацию, когда их 3:

до точки может быть только один набор букв: «aea»  
после точки может существовать семейство наборов:

«d□bc», где вместо □ может быть любой допустимый символ. Таких 6, поэтому и наборов точек 6.

Рассмотрим ситуацию с двумя символами после «d»:

тогда после точки может быть только 1 набор: «dbc»;

до запятой теперь появляются ~~два~~ семейства наборов: «□eae», либо «eae□», либо «eae□». Таких наборов  $6 + 1 + 6 + 6 = 19$ .

Итого,  $19 + 6 = 25$

Ответ: 25



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КЦЧ "МЭИ" Д-401

И	М	0	0	0	0	9	0	9	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Феокистов ~~Михайлов~~

Имя Аматрий

Отчество Аматриевич

Дата рождения 26.10.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7 920 8845640 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1

Для определения последних 4х цифр двоичного числа найдём последнюю цифру его 16-ричного представления

$$100110101_2 = 135_{16}$$

$$10110_2 = 16_{16}$$

Так же заметим, что на последнюю цифру произведения влияет только произведение последних цифр множителей.

Обозначим  $F(x)$  - последнюю цифру числа  $x$ . Тогда получим:

$$F(135^{16}) = F(9^8) = F(9^8 \cdot 9^2 \cdot 9) = F(9^8) \cdot F(9^2) \cdot 9 = F(9^4) \cdot F(9) \cdot 9 = 1 \cdot 1 \cdot 9 = 1001_2$$

1	2	3	4	5
15	18	12	10	15

Ответ:  $1001_2$

№2

Кол-во способов расставить 3 элемента по 3 местам с учётом того, что элементы могут повторяться:

$3^3$ . Построим таблицу кол-ва слов в зависимости от расположения буквы С:

Вид	Кол-во вариантов	Пересечения	Итого
I) 1) BC AB -- 2) BC - AB -- 3) BC - - AB - 4) BC - - - AB	24 24 24 24	Итого: - 1 и 3 вида: BC AB AB - 3 шт - 1 и 4 вида: BC AB - AB - 3 шт - 2 и 4 вида: BC - AB AB - 3 шт	$4 \cdot 3^3 - 3^2$
II) 1) B - C - AB 2) B - C - AB - 3) B - C AB -	24 24 24	- 1 и 3 вида: B - C AB AB - 3 шт	$3 \cdot 3^3 - 3$
III) 1) B - - C - AB 2) B - - C AB -	24 24	—	$2 \cdot 3^3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И Ч О О О О 9 0 9 0 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2 (продолжение)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

IV) 1) B-ABC--	24	3 и 6 имеют пересечения вида: B-ABABC 3 и 6 1 и 4 имеют пересечения вида: B-ABCAB 3 и 6	$3^3 - 3^2$
2) B--ABC-	24		
3) B---ABC	24		
4) B-AB-C-	24		
5) B--AB-C	24		
6) B-AB--C	24		
4) B---CAB	24		

⇒ Общее кол-во вариантов равно:

$$4 \cdot 3^3 - 3^2 + 4 \cdot 3^3 - 3^2 + 3^3 - 3 + 2 \cdot 3^3 = 3^3(4+4+1+2) - 3^2 - 3^2 - 3 = 24 \cdot 16 - 21 = 432 - 21 = 411$$

Ответ: 411

№ 3

$$\text{ноб}(F(x; y; z) \rightarrow F(\text{ноб } z; x; y)) \equiv 1 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} F(x; y; z) \equiv 1 \\ F(\text{ноб } z; x; y) \equiv 0 \end{cases} \text{ составим таблицу значений}$$

$x; y; z$  и  $\text{ноб } z; x; y$

#	случай	$x; y; z$	$\text{ноб } z; x; y$
1		000	100
2		001	000
3		010	101
4		011	001
5		100	110
6		101	010
7		110	111
8		111	011

⇒ Поскольку функция принимает 1 на  $x; y; z$  и 0 на  $\text{ноб } z; x; y \Rightarrow$

⇒ Одновременно выполняются случаи: 1 или 2; 1 или 5; 2 или 4; 3 или 6; 4 или 8; 5 или 4; 4 или 8

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№3 (продолжение)

⇒ Максимально возможное кол-во комментав - 4:

1, 4, 4, 3

1, 4, 4, 6

2, 5, 8, 3

2, 5, 8, 6

} Комменты ⇒ возможны 4 функции

Пример ~~функции~~ функции удовлетворяющей какому-то условию

1, 4, 4, 3:  $(x \wedge \neg(y \rightarrow z)) \vee (\neg x \wedge (z \rightarrow y))$

Ответ:  $(x \wedge \neg(y \rightarrow z)) \vee (\neg x \wedge (z \rightarrow y))$ ; 4 функции

№4

Задача: Python:

```
n = int(input())
```

```
if n == 1:
```

```
    print(1/n + 1)
```

```
    print(1/n + 1)
```

```
else:
```

```
    sum = 1/n + 1
```

```
    for k in range(2, n+1):
```

```
        d = 1
```

```
        for j in range(k-1):
```

```
            d *= n-k
```

```
        l = 1
```

```
        for j in range(2, k+1):
```

```
            l *= j
```

```
        sum += d/l
```

```
    print(sum)
```



№5

```

n = int(input())
a = list(map(int, input().split()))
first = 0
second = 0
i = 0
while a:
    if a[0] + a[n-1] > a[1] + a[n-1]:
        index = 0
    elif a[0] + a[n-1] == a[1] + a[n-1]:
        if a[0] > a[n-1]:
            index = 0
        elif a[0] == a[n-1]:
            if a[n-2] >= a[n-1]:
                index = 0
            else:
                index = n-1
        else:
            index = n-1
    else:
        index = n-1
    if i % 2 == 0:
        first += a[index]
    else:
        second += a[index]
    del a[index]
    i += 1
    n -= 1
if first > second:
    print(1)
print(1)
elif first == second:
    print(0)
else:
    print(2)

```

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ЖУУ МЭУ

И	Н	0	0	0	0	9	0	9	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЗАХВАТКИН

Имя АРСЕНИЙ

Отчество МИХАЙЛОВИЧ

Дата рождения 37.07.2002 Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 07.03.2020

Номер телефона 8 916 870 89 46 Подпись Аз

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 9 0 9 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$(4 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{30} - 37) \cdot 5^{72} = 4 \cdot 5^{54} + 4 \cdot 5^{42} - 5^{74} - 5^{73} - 5^{72} = 4 \cdot 5^{54} + 3 \cdot 5^{42} + 4 \cdot 5^{41} + 4 \cdot 5^{40} + \dots + 4 \cdot 5^{15} + 3 \cdot 5^{14} + 3 \cdot 5^{13} + 4 \cdot 5^{12} \Rightarrow \text{будем 29 46}$$

Ответ: 29

N2

Будем называть первую часть имени файла / маски все символы до точки, а второй частью - все символы после точки. Рассмотрим сначала первую часть. Заметим, что в первой маске ~~е~~ после d (т.е. через несколько символов) будет e, а во второй маске после e будет d (т.е. первая часть имени файла будет выглядеть так \*d\*e\*d\* или \*d\*e\*d\*e\* чтобы соответствовать обеим маскам. Рассмотрим теперь вторую часть. В первой маске сразу после точки стоит d, во второй стоит \*b(=)

т.е. вторая часть файла должна выглядеть так: d\*bс. Итого, файл должен выглядеть имя файла целиком выглядеть так: (1) \*d(2) \*e(3) \*d(4) \* . d(5) \* bс или так: (1) \*d(2) \*e(3) \*d(4) \*e(5) \* . d(6) \* bс

Заметим, что 7<sup>1</sup> символов уже есть  $\Rightarrow$  нужно вставить только 1 символ. Всего есть 5 мест, 2 варианта маски файла и на каждое место можно вставить 6 вариантов символов  $\Rightarrow$  всего ~~60~~  $5 \cdot 6 \cdot 2 = 60$  вариантов, но некоторые варианты совпадают. Это возможно, если символ вставили в 1 часть, т.е. обе части должны совпадать, а первые части изначально отличаются. Заметим, что у варианта 1) первая часть всегда начинается или кончается на d, а у варианта 2) первая часть всегда начинается или кончается на e  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  есть 2 варианта, когда обе первые части совпадут:  $d \cdot e \cdot d \cdot b_c$  или  $e \cdot d \cdot d \cdot b_c$  2) вариантов  $60 - 2 = 58$

Ответ: 58.

1	2	3	4	5
15	10	20	10	25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И Н 0 0 0 0 9 0 9 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Пусть  $x=1, y=0, z=0$   $F(x; y; z) = 0$  Попробуем в формуле  
 ~~$((F \text{ xor } z) \Rightarrow (F \text{ xor } z \text{ xor } 1)) \text{ xor } ((\text{not } F \text{ and } \text{not } z) \Rightarrow$~~   
 $\Rightarrow (1 \Rightarrow \text{not } x) \quad x=1, y=0, z=0 \quad (F \text{ xor } z = 0)$   
 $((0 \text{ xor } 0) \Rightarrow (0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1)) \text{ xor } ((\text{not } 0 \text{ and } \text{not } 0) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 0) \Rightarrow \text{not } 1) \quad 0 \text{ xor } 0 = 0 \Rightarrow ((0 \text{ xor } 0) = 1) (0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1)$   
 $\Rightarrow 1 \quad \text{not } 0 \text{ and } \text{not } 0 \Rightarrow 1 \quad 1 \Rightarrow 0 = 0 \quad 0 \Rightarrow \text{not } 1 = 1$   
 $\Rightarrow ((\text{not } 0 \text{ and } \text{not } 0) \Rightarrow 0) \Rightarrow \text{not } 1) = 1. \quad 1 \text{ xor } 1 = 0$   
 $\Rightarrow$  формуле  $((F \text{ xor } z) \Rightarrow (F \text{ xor } z \text{ xor } 1)) \text{ xor}$   
 $((\text{not } F \text{ and } \text{not } z) \Rightarrow y) \Rightarrow \text{not } x$  всегда = 0 при  
 $x=1, y=0, z=0$  при любой  $F$ , для которой  $F(x=1; y=0; z=0) =$   
 $= 0 \Rightarrow \varphi$ -м, которую нас просит найти не существует,  
 Ответ: такой  $\varphi$ -м нет.

W4 (язык: C++)

```
#include <iostream>
using namespace std;
unsigned long long fact1(int n, int k);
unsigned long long fact2(int k);
int main()
{
    int i, k, n; cin >> n;
    unsigned long long f1, f2;
    double float sum = 0;
    for(i=0; i<=n/2; i++){
        f1 = fact(n, i);
        f2 = fact(n-i);
        sum += (f1 * 1.0) / (f2 * 1.0);
    }
    if(n % 2 == 1){
        f1 = fact(n, i); i = (n+1)/2;
        f1 = fact(n, i);
        f2 = fact(i);
    }
}
```



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н О О О О 9 0 9 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



NY (проделанные)

```

s *= 2;
s += (f1 * 7.0) / (f2 * 7.0);
}
else {
    s *= 2;
}
cout << s;
}

unsigned long long fact1(int n, int k)
{
    unsigned long long f1 = 1;
    int i;
    for(i = n; i > n - k; i-- i--) {
        f1 *= i;
    }
    return f1;
}

unsigned long long fact2(int k)
{
    unsigned long long f2 = 1;
    int i;
    for(i = 1; i <= k + 1; i++) {
        f2 *= i;
    }
    return f2;
}
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 9 0 9 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

M5 (язык: C++) (если вы используете long long - N)
#include <iostream>
using namespace std;
int f(int left, int right, int turn, int m, int B, int *p);
int main()
{
    int n, i;
    cin >> n;
for(i=0; i<n; i++)
    int *a = new int[n];
int *p = new int[n];
    for(i=0; i<n; i++) {
cin >> a[i];
        cin >> a[i];
    }
    int res = f(0, n-1, 1, 0, 0, a);
    if(res == 1)
        cout << "M";
    if(res == 2)
        cout << "B";
    if(res == 3)
        cout << "N";
}

int f(int left, int right, int turn, int m, int B, int *p)
{
    if(left == right) {
        if(turn == 1) {
            m += p[left];
        }
        else {
            B += p[left];
        }
        if(m > B)
            return 1;
        if(m < B)
            return 2;
        if(m == B)
            return 3;
    }
}
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ц Н 0 0 0 0 9 0 9 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



```

N5 (продолжение)
if (turn == 1) {
    int a = f(left, right - 1, 2, M + p[left], B, p);
    int b = f(left + 1, right, 2, M + p[left], B, p);
}
if (turn == 2) {
    int a = f(left, right - 1, 1, M, B + p[right], p);
    int b = f(left + 1, right, 1, M, B + p[left], p);
}
if (a == b)
    return a;
if (a == turn || b == turn)
    return turn;
return 3;
    
```

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Зеленоградск

И	М	0	0	0	0	6	5	0	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Давыденко

Имя Богдан

Отчество Николаевич

Дата рождения 17.06.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2002

Номер телефона 89005691587 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1

$100110101_2$   <sup>$10110_2$</sup>  чтобы найти последние 4 цифры  
возьмем остаток от деления этого числа на  $10000_2$ :

$(100110101_2)^{10110_2} \bmod 10000_2$  - искомое значение.

$100110101_2 = 309_{10}$   
 $10110_2 = 22_{10}$   
 $10000_2 = 16_{10}$

$\Rightarrow (309^{22}) \bmod 16$ . Мы можем брать остаток от деления на 16 при каждом умножении на 309.

- 1)  $309 \% 16 = 3$
- 2)  $(3 \cdot 309) \% 16 = 15$
- 3)  $(15 \cdot 309) \% 16 = 9$
- 4)  $(9 \cdot 309) \% 16 = 13$
- 5)  $(13 \cdot 309) \% 16 = 1$
- 6)  $(1 \cdot 309) \% 16 = 3$

цикл!

- повторение цикла
- 11)  $(1 \cdot 309) \% 16 = 3$
  - еще раз
  - 16)  $(1 \cdot 309) \% 16 = 3$
  - и еще
  - 21)  $(1 \cdot 309) \% 16 = 3$
  - 22)  $(3 \cdot 309) \% 16 = 15$  - искомое значение

1	2	3	4	5
10	20	18	18	0

$15_{10} = 1111_2$   
Ответ: 1111

Программа работает за  $O(n^2)$ , что довольно быстро при  $1 \leq n \leq 40$ .  
 В массиве  $arr[]$  вычисляются биномиальные коэффициенты (для этого используется треугольник Паскаля)

начало:

$i=1$ :	0	1	...		
$i=2$ :	0	1	1	...	
$i=3$ :	0	1	2	1	...
$\vdots$					
$i=n$ :	...	...	...	...	...

изменяется в массиве  $arr[]$

после этого вычисляется сумма  $\sum_{k=0}^n \frac{arr[k]}{n-k}$ . Так как знаменатель от 1 до n+1, мы делим на  $(n-k)$  чтобы ответ соответствовал.

N4

```

решение на C++17:
#include <iosbase>
using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    int arr[n+2];
    for(int i=0; i<n+2; i++) arr[i]=0;
    arr[1]=1;
    for(int i=1; i<n+2; i++) {
        int a=0, b=0;
        for(int j=1; j<=i; j++) {
            a = arr[j-1] + arr[j];
            arr[j-1] = b; b = a;
        }
        arr[i] = b;
    }
    double sum=0;
    for(int k=1; k<n+2; k++) {
        sum += ((double)arr[k]) / ((double)n-k);
    }
    cout << sum;
    return 0;
}
    
```

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И М 0 0 0 0 6 5 0 2 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

12

Рассмотрим 2 случая: 1) когда (находится на месте)  
2) когда (находится на месте)\*

1)  $BC^*AB^*$  - узнаем сколько существует вариантов  $^*AB^*$ , в которых нет C.

Так как в слове 2 символа, это количество равно сумме количества вариантов  $...AB^*$ ,  $...AB^*$ ,  $...AB^*$ ,  $...AB^*$ ,  $...AB^*$ ,  $...AB^*$ .

минус количество повторений повторения возможны между 1)  $...AB$  и  $^*AB^*$   
2)  $...AB$  и  $AB^*$   
3)  $^*AB^*$  и  $AB^*$

- 1)  $^*ABAB$  - на месте (A, B, D) - 3 варианта
- 2)  $AB^*AB$  - 3 варианта
- 3)  $ABAB^*$  - 3 варианта

количество вариантов:

$$\left. \begin{matrix} 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot AB \\ 3 \cdot 3 \cdot AB^3 \\ 3 \cdot AB \cdot 3 \cdot 3 \\ AB^3 \cdot 3 \cdot 3 \end{matrix} \right\} 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 108$$

$108 - 9 = 99$  - количество слов  $BC^*AB^*$

2)  $B^*^*AB^*$  - на месте ? A, B либо D  
количество вариантов -  $...AB + ...AB^* + ...AB^* + AB^*^*$  - повторения (аналогично 1-му случаю):

- 1)  $^*ABAB$  - на месте ? C - 1 вариант
- $AB^*AB$  - 1 вариант
- $ABAB^*$  - 1 вариант

$$\left. \begin{matrix} 3 \cdot 3 \cdot 1 \cdot AB + 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot AB + 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot AB \\ 3 \cdot 3 \cdot AB^3 \\ 3 \cdot AB^3 \cdot 3 \\ AB^3 \cdot 3 \cdot 3 \end{matrix} \right\} 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 108$$

количество вариантов:

$$B^*^*AB^* = 3 \cdot 105 = 315$$

(на месте ? A, B, D)

количество всех вариантов = сумма (1) + (2) =  $99 + 315 = 414$   
ответ: 414

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



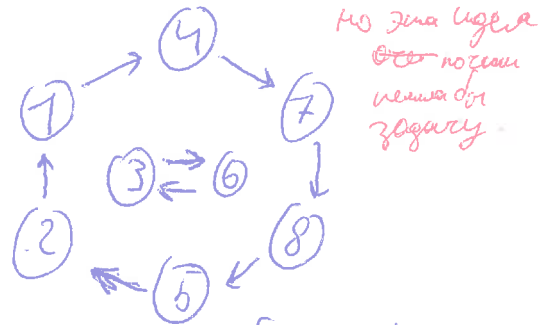
№3 not for any other variations

$$F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{z}, x, y) \equiv F(x, y, z) \cdot F(\bar{z}, x, y) \equiv F(x, y, z) + F(\bar{z}, x, y)$$

$F(x, y, z) + F(\bar{z}, x, y) \equiv 1$  при наибольшем числе комбинаций  $x, y, z$ . (подставим и проинтерпретируем пары  $(x, y, z)$  и  $(\bar{z}, x, y)$ )

	x	y	z	$\bar{z}$	x	y	
1)	0	0	0	1	0	0	$\equiv (4)$
2)	0	0	1	0	0	0	$\equiv (1)$
3)	0	1	0	1	0	1	$\equiv (6)$
4)	1	0	0	1	1	0	$\equiv (7)$
5)	0	1	1	0	0	1	$\equiv (2)$
6)	0	0	1	0	1	0	$\equiv (3)$
7)	1	1	0	1	1	1	$\equiv (8)$
8)	1	1	1	0	1	1	$\equiv (5)$

построим граф на основе сопоставлений:



но эта идея отпадает из-за отсутствия заданности

пусть  $G(a)$  - булева функция

равная значению  $F(x, y, z)$ , где  $x, y, z$  соответствуют комбинации  $a$  ( $a \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8\}$ ). Тогда

$G(a) + G(b) \equiv 1$  при наибольшем числе различных значений  $a$ , где  $b$  - значение, связанное с  $a$  ( $a=1 \Rightarrow b=4$ ;  $a=4 \Rightarrow b=7$ ;  $a=7 \Rightarrow b=8$ ;  $a=8 \Rightarrow b=5$ ;  $a=5 \Rightarrow b=2$ ;  $a=2 \Rightarrow b=1$ ;  $a=3 \Rightarrow b=6$ ;  $a=6 \Rightarrow b=3$ ). Чтобы это условие выполнялось, нужно чтобы количество пар  $a, b$ , при которых  $G(a) = 0$  и  $G(b) = 0$  не превосходило 3. Такие варианты:  $G(a) \equiv 1$  при всех  $a$ , вариант при 1 паре  $a, b$ :

$G(a) + G(b) \equiv 0$  при  $a=1, b=4$ ... и т.д. - 6 вариантов (см. граф.)

при 2х парах:  $1+3+6=10$  вариантов (см. граф)

при 3х парах:  $6+2+6+6=24$  вариантов

Всего:  $1+6+10+24=41$  вариант - количество существующих функций, удовлетворяющих условию

ОТВЕТ: 41

Пример искомого функции (таблица истинности) истинности

x	y	z	F
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	1
4	1	0	0
5	0	1	1
6	1	0	1
7	1	1	1
8	1	1	1

-  $G(a) + G(b)$  - неверно только при  $a=1, b=4$   
 Т.е.  $F(0,0,0) + F(1,0,0) \equiv 0$ ,  
 при остальных 7 вариантах выражение истинно

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ г. Красноярск

И	И	0	0	0	0	6	9	8	2	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Замятин

Имя Александр

Отчество Викторович

Дата рождения 01.05.2002 Класс 11

Предмет Информатика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона 8 923 312 58 73 Подпись Зам

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 2

- (a)  $B? \dots AB$        $a \wedge d = a \wedge c = b \wedge d = 2 \cdot 3$
- (b)  $B? \dots AB$        $a \wedge d + a \wedge c + b \wedge d = 2 \cdot 3^2$
- (c)  $B? \dots AB$        $a = b = c = d = 4 \cdot 3^3$
- (d)  $B? \dots AB$        $a + b + c + d = 2^4 \cdot 3^3$
- (a)  $B? \dots AB$        $a \vee b \vee c \vee d = 2^4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3^2 = 414$

Ответ:  $2^4 \cdot 3^3 - 2 \cdot 3^2 = 414$

Задача 1

- $0101^1 = \dots 0101$
- $0101^2 = \dots 1001$
- $0101^3 = \dots 1101$
- $0101^4 = \dots 0001$
- $0101^5 = \dots 0101$
- и т.д.

Ответ: 1001

$10110_2 \equiv 2 \pmod{4} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 0101^{10110} \equiv_{10000_2} 0101^2$   
 $0101^2 = \dots 1001$

1	2	3	4	5
15	20	20	20	0

Задача 3

$F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{x}; y) = 1$  - Назовем такие  $F(x, y, z)$  "хорошими" и  $F(\bar{z}; x, y)$

$F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{z}; x, y) = 0$

$\begin{cases} F(x, y, z) = 1 \\ F(\bar{z}; x, y) = 0 \end{cases}$

	$x$	$y$	$z$	$\bar{z}xy$
<del>000</del>	0	0	0	0
<del>001</del>	0	0	1	0
<del>010</del>	0	1	0	0
<del>011</del>	0	1	1	0
<del>100</del>	1	0	0	0
<del>101</del>	1	0	1	0
<del>110</del>	1	1	0	0
<del>111</del>	1	1	1	0

Построение примера таблицы значений.

Пусть  $F(x, y, z) = 1$ , тогда

$F(\bar{z}; x, y) = 0$

Тогда  $F(\bar{y}; \bar{z}; x)$  может быть 0 или 1.

при  $F(\bar{y}; \bar{z}; x) = 0$

$F(x, y, \bar{z})$  - любой - не хорошие  
 $\Rightarrow$  в примере наименьшее число положительных кодов.

$F(\bar{y}; \bar{z}; x) = 1, F(x, y, \bar{z}) = 0$  - хорошие

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Очевидно для части 1 примера случ. 2 возм. вар. с наиб. числом "верных" хороших" выражений, независимых от 2х вар. части 2, => 4 такие функции

Пример функции:  $F(A, B, C) = A \equiv (B \equiv C)$   
 Наиб. число комбинаций - 4 из 8

Задача 4

$$\sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{n-k+1} =$$

$$= \frac{n!}{0!n!(n+1)} + \frac{n!}{1!(n-1)!n} + \frac{n!}{2!(n-2)!(n+1)} + \dots + \frac{n!}{(n-1)!1!2} + \frac{n!}{n!0!1} =$$

$$= \frac{1}{n+1} + \frac{n!}{1 \cdot n!} + \frac{n!}{2!(n-1)!} + \dots + \frac{n!}{(n-2)! \cdot 3!} + \frac{n!}{(n-1)! \cdot 2!} + \frac{n!}{n! \cdot 1!} =$$

$$= \frac{1}{n+1} \left( \frac{(n+1)!}{0!(n+1)!} + \frac{(n+1)!}{1!(n!)} + \frac{(n+1)!}{2!(n-1)!} + \dots + \frac{(n+1)!}{2!(n-1)!} + \frac{(n+1)!}{1!(n!)} \right)$$

Бином Ньютона

$$= \frac{1}{n+1} \left( \frac{(n+1)!}{0!(n+1)!} + \dots + \frac{(n+1)!}{1!(n!)} + \frac{(n+1)!}{(n+1)!} - 1 \right) = \frac{1}{n+1} (2^{n+1} - 1)$$

$$= \frac{1}{n+1} (C_{n+1}^0 + C_{n+1}^1 + \dots + C_{n+1}^n + C_{n+1}^{n+1} - 1) = \frac{(1+1)^{n+1}}{n+1} - \frac{1}{n+1}$$

$$= \frac{2^{n+1} - 1}{n+1}$$

$$\sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{n-k+1} = \frac{2^{n+1} - 1}{n+1}$$

Вариант № 3

И И 0 0 0 0 6 9 8 2 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



```
n = int(input())  
a = 2  
for i in range(0, n):  
    a *= 2  
a -= 1  
n += 1  
b = float(a)/n  
print(b)
```

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ»

И	Н	0	0	0	0	9	8	0	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ВЕСЕЛОВ

Имя КОНСТАНТИН

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 16.11.2002

Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +79169335152

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. правило умножения остатков:  $(x \cdot y) \bmod n = (x \bmod n) \cdot (y \bmod n)$

$$\begin{aligned}
 & 100110101_2 \cdot 10110_2 \bmod 10000_2 \\
 & = 101_2^{22} \bmod 10000_2 = \cancel{5^2 \bmod 16} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} \\
 & \stackrel{25=16+9}{=} \cancel{9^4 \bmod 16} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} \cdot \cancel{11} = (5^2 \bmod 16)^4 \bmod 16 \\
 & = 9^4 \bmod 16 = (9^{10} \bmod 16 \cdot 9) \bmod 16 \\
 & = (81^5 \bmod 16 \cdot 9) \bmod 16 = (1 \bmod 16 \cdot 9) \bmod 16 \\
 & = 9 = 1001_2 \quad \text{Ответ: } 1001
 \end{aligned}$$

2. 4 варианта в скобках (линия нулевого места)  
 B(1) x B(3)  
 B(2) x B(2) - во всех 4 ~~вариантах~~ свободных позиции  
 B(3) x B(1) для 4 св. позиций задана решетка так:  
 B(4) x B(4) места, куда можно поставить "С"  
 \* 3<sup>3</sup> - варианты в постах имеют другие буквы

(4 варианта расположений мест) \* (4 \* 3<sup>3</sup> для "С" 4 места) = 4<sup>2</sup> \* 3<sup>3</sup> = 16 \* 27 = 432

Ответ: 432

1	2	3	4	5
15	10	20	10	25
		10		

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И И О О О О 9 8 0 8 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4. Зык - python3

```
n = int(input())
```

```
fa = [0] * (n+1) # - список факториалов fa[i] = i!
```

```
#
```

```
for i in range(1, n+1):
```

```
fa[1] = 1; fa[0] = 1
```

```
for i in range(2, n+1):
```

```
    fa[i] = fa[i-1] * i
```

```
def C(n, k): # k < n
```

```
    return fa[n] // fa[k] // fa[n-k]
```

```
s = 0
```

```
for i in range(0, n+1):
```

```
    s += C(n, k) / (n-k+1)
```

```
print(s)
```

~~# C^k можно  
# записать в виде  
# C^k = n! / (k! \* (n-k)!)~~

Программа работает за  $O(n)$ , быстрее работать она не может, т.к. чтобы посчитать факториал и нужно пройти всего  $O(n)$  как минимум

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3.  $f(x, y, z) \rightarrow f(\bar{z}, x, y) = f(x, y, z) \parallel f(\bar{z}, x, y)$   
 $= f(x, y, z) \& f(\bar{z}, x, y)$

$\&$  - логическое и  
 $\parallel$  - логическое или

$\Rightarrow f(x, y, z)$  должно быть истинно  
 $\&$   $f(\bar{z}, x, y)$  должно быть ложно (умв. 1)

пункт	x	y	z	$\bar{z}$	x	y
1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	1	0	1	0	1
4	0	1	1	0	0	1
5	1	0	0	1	1	0
6	1	0	1	0	1	0
7	1	1	0	1	1	1
8	1	1	1	0	1	1

ребра в графе табличке означают несовместимость пунктов, в которых получено противоречие (умв. 1)

эти пункты нельзя выполнять одновременно. Если взять 4 пункта, которые вместе выполняемы, то окажется, что все остальные тройки  $(x, y, z)$  будут недостижимы т.к. всего троек 8, и каждая блокирует ровно одну вариацию взять такие 4 пункта  $8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2 = 384$  т.к. каждый взятый пункт блокирует один из вариантов из доступного множества, пример: берем 8, пропускаем 7 берем 8, 6, 5, 4





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	0	9	8	0	8	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```

else: # ход второй
    l = solve(i+1, j, first, second + a[i])
    r = solve(i, j+1, first, second + a[n-j])
    if l[0] < r[0]:
        return l
    else:
        return r
    
```

```

ans = solve(0, 0, 0, 0)
    
```

```

if ans > 0:
    
```

```

    print(1)
    
```

```

if ans == 0:
    
```

```

    print(0)
    
```

```

if ans < 0:
    
```

```

    print(2)
    
```

||||

идеи для оптимизации:

1) Кэшировать для  $(i, j)$  полученную при входе в функцию <sup>разность</sup> ~~разницу~~ и в зависимости от хода не пересчитывать функцию

2) Для  $(i, j)$  кратного 2 ~~разности~~ first - second можно избежать т.к. ...  
 предыдущий ход сделал второй и при изменении разности обходить вверх только пути в которых оно применялось  $O(n^2)$

||||

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ТЮМГУ, г. Тюмень

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Шниг

Имя Петр

Отчество Сергеевич

Дата рождения 28.11.2002 Класс 11

Предмет информатика

Работа выполнена на 8 листах Дата выполнения работы 16.02.2020

Номер телефона +7 911 833 4939 Подпись Шниг

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача №1

$$2 \cdot 3^{51} = \underbrace{200\dots00}_{51 \text{ ноль}}$$

$$3 \cdot 2 \cdot 3^{31} = \underbrace{2000\dots0}_{31 \text{ цифра}}$$

$$2 \cdot 3^{31} - 1 = \underbrace{1222\dots2}_{31 \text{ цифра}}$$

$$2^3 \cdot 3^{31} - 1 - 3 = \underbrace{122\dots212}_{31 \text{ цифра}}$$

$$2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} - 4 = \underbrace{200\dots0}_{51 \text{ цифра}} \underbrace{122\dots212}_{31 \text{ цифра}} - 30 - "2"$$

31-ая "2"

Заметим, что при домножении на  $3^{100}$ , кол-во двоек не увеличивается и не уменьшается  $\Rightarrow$  будем решать задачу для  $2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} - 4$

1	2	3	4	5
15	20	20	10	25

$2 \cdot 3^{51} + 2 \cdot 3^{31} - 4$  содержит 31-ю "2"  
 так как  $\times 3^{100}$  - записывается 0 в конце числа, то число двоек не изменится  
 Ответ: 31 двойка

## Задача №2

Префиксом будем называть часть маски до суффиксом после точки

Решим задачу сначала для 6 символов  
 Min суффикс - "ae", т.к. ~~е~~ а должна быть первой а е последней

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И Н О О О О 8 1 0 1 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Префиксов min длины два

$d|cd$  и  $cd|c$ , т.к. очевидно, что из 2+ символов  
но получился

а для того чтобы ~~a~~ маска  $a == b$ .

либо в начале первой дописать <sup>maska</sup>  $a$

либо в начале второй дописать  $c$

Итого две длины в два имени -

1)  $dcd.ae$

2)  $cdca.e$

Обозначим за  $x$  любой из символов  $a, b, c, d, e$

Посмотрим куда мы можем добавить 1 эл-т, чтобы

были по принципу соотв-но тем маскам

1)  $x|dcd.ae$ ;  $d|x|cd.ae$ ;  $d|c|x|d.ae$ ;  
 $d|c|d|x.ae$ ;  $d|cd.a|x.e$  - 5 вариантов

выбора места

2) все возможные вар-ов, но

~~x~~ 5

вариант  $d|cdca.e$  мы посчитали 2 раза

в II и III случае.  $\Rightarrow$  итоговое кол-во в-в - 24

~~2)  $x|cdca.e$ ;  $cd|x|ca.e$~~

~~$x|cdca.e$ ;  $cdca|x.e$~~

Также варианты  $d|d|cd$  (I и II)

$d|cd|d$  (III и IV) были посчитаны

$\Rightarrow$  итоговое кол-во вар-ов 22

два раза

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2) \quad xedc \overset{I}{.} ae \quad \neq \quad c \overset{II}{x} de \overset{III}{.} ae \quad e \overset{IV}{d} x \overset{V}{c} . ae$$

$$edc \overset{VI}{x} . ae \quad e \overset{VII}{d} c \overset{VIII}{.} a x e$$

аналогично здесь тоже 22 вер-та

Теперь посмотрим, что

вер-та  $d \overset{I}{c} e \overset{II}{.} a e$  и  $c \overset{III}{e} d \overset{IV}{.} a e$  были посчитаны по 2 раза

$\Rightarrow$  Ответ:  $22 + 22 - 2 = 44 - 2 = 42$  вер-та и ещё в п.1 и п.2

Задача №3

Составим таблицу истинности F, x, y, z, по условиям Пусть  $x = 0$  и  $F = 0$

$$(F \vee x \vee x \vee 1) \rightarrow (F \vee x) = 0$$

$$\Rightarrow ((\underbrace{\text{not } F \wedge \text{not } x}) \rightarrow z) \rightarrow y = \text{True}$$

$\Rightarrow$  либо  $z = 0$  и  $y$  - любое  
либо  $z = 1$  и  $y = 1$

F	x	y	z	
0	0	0	0	- уеа-ие
0	0	1	0	✗
0	0	1	1	

Пусть  $x = 1$  и  $F = 1$

$$(F \vee x \vee x \vee 1) \rightarrow (F \vee x) = 0$$

$$(0 \rightarrow z) \rightarrow y = 1$$

$$1 \rightarrow y = 1 \Rightarrow z - \text{любое } y = 1$$

~~$z \in \{0, 1\}$~~   
 $y$  - любое

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

F	x	y	z
1	1	1	1

<del>F</del>	<del>x</del>	<del>y</del>	<del>z</del>
<del>1</del>	<del>1</del>	<del>0</del>	<del>0</del>

F	x	y	z
1	1	1	0

Пусть  $F=0$   $x=1$

$$\underbrace{(F \vee x) \vee (y \vee z)}_0 \rightarrow F \vee x = 1$$

~~$$(0 \vee (0 \rightarrow z)) \rightarrow y = 1 \rightarrow y = 0$$~~

$y=0$        $z$  - любая

F	x	y	z
0	1	0	1
0	1	0	0

Пусть  $F=1$   $x=0$

$$(F \vee x) \vee (y \vee z) \rightarrow (F \vee x) = 1$$

~~$$(0 \rightarrow (0 \vee z)) \rightarrow y = 0$$~~

$$1 \rightarrow y = 0$$

$$y = 0$$

F	x	y	z
1	0	0	1

~~Пусть  $F=0$   $x=0$~~

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~$(x \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow z$~~

~~$x \rightarrow (x \vee y) \rightarrow z$~~

~~$x \rightarrow (x \vee y) = x \vee y$~~

~~$x \rightarrow (x \vee y) = x \vee y$~~

~~$x \rightarrow (x \vee y) = x \vee y$~~

~~$x \rightarrow (x \vee y) = x \vee y$~~

Итого:

x	y	z	F
0	0	0	0
0	1	0	0
0	1	1	0
0	0	1	1
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	0

Построим  $F =$

~~$z \vee (x \wedge y)$~~

~~$z \vee (x \vee y)$~~

~~$z \vee (x \wedge \text{not } y)$~~

~~$(x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y)$~~

~~$(x \wedge y) \vee (\text{not } x \wedge \text{not } y \wedge z)$~~

~~$z \vee (x \vee y)$~~

~~$z \vee (x \wedge \text{not } y)$~~

or ver:  $(x \wedge y) \vee (\text{not } x \wedge \text{not } y \wedge z)$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4,

python 3

```
n n = input()
```

```
n = int(n)
```

```
fact = [1, 1]
```

```
for i in range(2, n+2):
```

```
    fact.append(fact[i-1] * i);
```

```
ans = 0 ans = 0
```

```
for k in range(1, n+1):
```

```
    c = fact[n] / (fact[k] * fact[n-k])
```

```
    ans +=  $\frac{c}{k+1}$ 
```

```
print(ans)
```

Задача №5,

C++ 17

```
#include <bits/stdc++.h>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    int n; cin >> n;
```

```
    vector<int> a(n);
```

```
    for (int i = 0; i < n; i++)
```

```
        cin >> a[i];
```

```
for vector<pair<int, int>> dd;
```



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

```

old.pb({a, 0});
for (int i=1; i<n; i++) {
    vector<int> new;
    new.pb({a[i], 0});
    for (int j=1; j<=i; j++) {
        auto f = old[j-1];
        swap(f.first, f.second);
        f.first += a[i];
        auto s = new[j-1];
        swap(s.first, s.second);
        s.first += a[i-j];
        if (s.first > f.first) new.pb(s);
        else new.pb(f);
    }
    old = new;
}
auto ans = old[old.size()-1];
if (ans.first > ans.second) cout << "M";
else cout << "M" if (ans.first < ans.second) cout << "B";
else cout << "M";
    
```

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

И	Н	0	0	0	0	8	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Полезные к алгоритмам в задаче  
 $N4$  и  $N5$

$N4$ , Сначала посчитал факториалы всех чисел  $z_0$  и  
 Затем просуммируем то, что просит, записав  
 $c_n$  в пер-ую, а ответ в анз итоговое ас-ка-  
 $O(n)$

$N5$ , Алгоритм двумерной динамики.

Будем считать ответ для каждого предика.

Допустим мы посчитали ответ для предика длины  $l$   
 Тогда переход  $z_0$   $l+1$ :

Будет для ~~каждого~~ <sup>предыдущего</sup> предика хранить ответы для суффиксов  
 Далее есть 2 в-та хода.

Взять  $l+1$ -й элемент. — тогда мы ставим  
 вторым если бы мы играли с предиком длины  $l$   
 или взять ~~каждый~~ <sup>первый</sup> элемент. Тогда мы ставим вторыми

отв-но суффикса заданной строки.

Требуется перебрать все суффиксы ан-ным  
 путем

Итого время асимптотика по времени  $O(n^2)$   
 по памяти  $O(n)$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
 в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

НИУ «МЭИ»

И	Н	О	О	О	О	1	9	5	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № \_\_\_\_\_

Фамилия Петряев

Имя Юрий

Отчество Вадимович

Дата рождения 21.03.2003 Класс 11

Предмет ИНФОРМАТИКА

Работа выполнена на \_\_\_\_\_ листах Дата выполнения работы 01.03.2020

Номер телефона +7(915)145-74-67 Подпись ЮА

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4	H	0	0	0	0	8	9	5	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~1.

$$100110101_2 = 309_{10}$$

Последняя цифра:  $1_2 \Rightarrow$  т.к.  $1_2 = 1_2$ , то посл. цифрой будет "1"

Последние 2 цифры:  $01_2 = 1_2 \Rightarrow$  посл. двумя цифрами будут: "01"

Последние 3 цифры:  $101_2 = 5 \Rightarrow 5 = 101_2, 25 = \dots 001_2, 125 = \dots 101_2, 625 = \dots 001_2, \dots$

Т.к. степень 22 - чётна, то посл. тремя цифрами будут: "001"

Последние 4 цифры:  $5 = 0101_2, 25 = \dots 1001_2, 125 = \dots 1101_2, 625 = \dots 0001_2, 3125 = \dots 0101_2, \dots$

~~На степени 20 посл. 4 цифры будут~~ Закономерность сохраняется

$$22 \bmod 4 = 2 \Rightarrow \text{посл. 4 цифры: "1001"}$$

1	2	3	4	5
15	10	20	0	25

Ответ: 1, 0, 0, 1.

~2.      ( ) - положение АВ

$B ? * A B *$



- C на позиции 0:  
Возможн. положений АВ: 4

Тогда:  $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 108$

- C на позиции 1:  
Положений АВ: 3

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$

- C на позиции 2:  
Положений АВ: 2

$2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 54$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 1 9 5 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- С на позиции 3:

Полож. АВ: 2

$$2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = (54)$$

- С на позиции 4:

Полож. АВ: 2

$$2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = (54)$$

- С на позиции 5:

Полож. АВ: 3

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = (81)$$

В итоге получаем:  $108 + 81 + 54 + 54 + 54 + 81 = (432)$

Ответ: 432

рз.

По условию:

$$F(x, y, z) \rightarrow F(\bar{z}, x, y) = 1$$

Тогда:

$$\begin{cases} F(x, y, z) = 1 \\ F(\bar{z}, x, y) = 0 \end{cases}$$

Построим таблицу: ~~таблицу~~

x	y	z	$F(x, y, z)$	$F(\bar{z}, x, y)$
0	0	0	0 0 0	1 0 0
0	0	1	0 0 1	0 0 0
0	1	0	0 1 0	1 0 1
0	1	1	0 1 1	0 0 1
1	0	0	1 0 0	1 1 0
1	0	1	1 0 1	0 1 0
1	1	0	1 1 0	1 1 1
1	1	1	1 1 1	0 1 1

Заметим, что  $\begin{cases} F(0,0,0)=1 \\ F(1,0,0)=0 \end{cases}$  и  $\begin{cases} F(0,0,1)=1 \\ F(0,0,0)=0 \end{cases}$  не могут выполняться одновременно.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 1 9 5 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

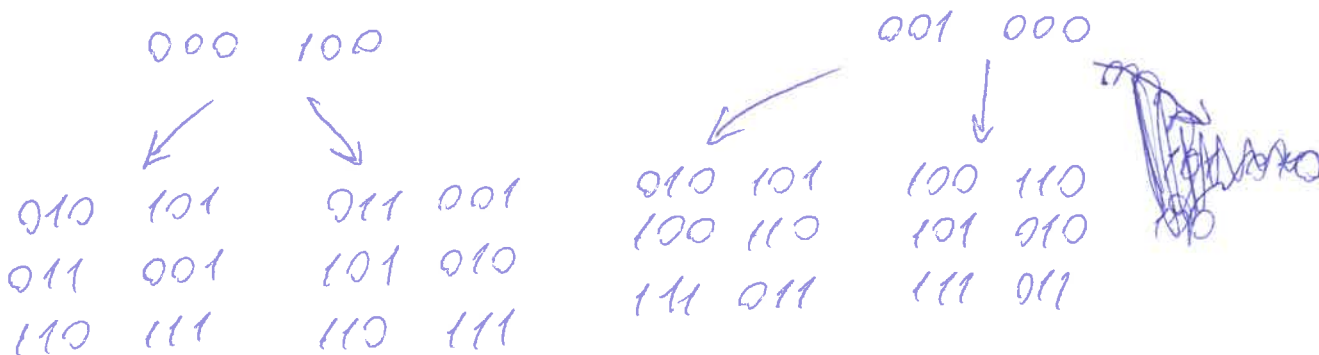


Т.к. для каждой такой пары найдётся хотя бы 1 её не переходящая, то max число комбинаций 4.

Пример:  $F(x, y, z) = ((\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})) \wedge ((x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \wedge (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \wedge (\bar{x} \wedge y \wedge z) \wedge (x \wedge y \wedge z))$

0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	1	0	1	1

Найдём кол-во таких функций:



Всего таких функций 4.

Ответ: 4

$$\sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{n-k+1} = \sum_{k=0}^n \frac{n!}{k! \cdot (n-k)! \cdot (n-k+1)} \neq \frac{n!}{\sum_{k=0}^n (k! \cdot (n-k+1)!)}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 8 9 5 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int n;
long long f[42], ans;

int main() {
    cin >> n;
    long long p = 1;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        p *= i;
        f[i] = p;
    }
    f[0] = 1;
    ans = 0;
    for (int k = 0; k <= n; k++)
        ans += f[k] * f[n - k + 1];
    ans = f[n] / ans;
    cout << ans;
    return 0;
}
```



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	И	0	0	0	0	8	9	5	3	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Используем метод ДП, где  $dp[sum][l][r] = True$ , если позиция выигрывает и  $False$ , если проигрывает.  $sum$  - кол-во набранных фишек,  $l$  и  $r$  - оставшийся отрезок горшков. (границы отрезка)

Переходом будет:  $dp[sum][l][r] = dp[sum + a[l]][l+1][r] \parallel dp[sum + a[r]][l][r-1]$

База:  $dp[sum][l][r] = true$  при  $sum \geq \lceil \frac{max}{2} \rceil + 1$

Ответ будет в  $dp[0][0][n-1]$ .

Если  $dp[0][0][n-1] = false$ , и  $dp[a[0]][1][n-1] = false$ , и  $dp[a[n-1]][0][n-2] = false$ , то будет ничья.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
bool dp[1000][1000][1000];
int n, a[1000], sum;
int main() {
```

```
cin >> n; sum = 0;
for (int i = 0; i < n; i++) {
    cin >> a[i];
    sum += a[i];
}
for (int i = sum/2 + 1; i <= sum; i++)
    for (int l = 0; l < n; l++)
        for (int r = 0; r < n; r++)
            dp[i][l][r] = true;
```

```
int l = 0, r = n - 1;
return dp[0][l][r];
GetAns(l, r);
```

в условии ограничения не даны.  
тут будет описание GetAns(l, r)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц Н 0 0 0 0 8 9 5 3 2 0

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```

if (dp[0][0][n-1] == true) {
    cout << 1;
} else if (dp[0][0][n-1] == false dp[a[0]][1][n-1] == false
and dp[a[n-1]][0][n-2] == false) {
    cout << 0;
} else {
    cout << 2;
}
return 0;
}
    
```

Описание функции:

```

void GetAns (int l, int r) {
    if (l > r) {
        return;
    }
    int m = (l+r)/2;
    GetAns (l; m);
    GetAns (m+1; r);
    for (int s = sum/2; s >= 0; s--) {
        dp[s][l][m] = dp[s+a[l]][l+1][m] ||
            dp[s+a[m]][l][m-1];
    }
}
}
    
```