

VI Областная олимпиада школьников по информатике
2021-2022 учебный год

8 класс

Основной тур

Разбор задач

Задача 1. Шахматный турнир

Преподаватели с преподавателями сыграют $a*(a-1)/2$ раз, студенты со студентами – $b*(b-1)/2$, преподаватели со студентами – $(a-c)*(b-d)$. Ответ:

$$a*(a-1)/2 + b*(b-1)/2 + (a-c)*(b-d)$$

Задача 2. Сколько чисел?

Найдём, у скольких чисел от 1 до k все цифры одинаковые, и вычтем это количество из k. Например, для k=100 это числа 1, ..., 9, 11, 22, ..., 99. Их 18 штук. Ответ равен $100-18=82$. Аналогично можно сосчитать ответы для остальных k. Альтернативное решение – написать программу. Ответы: **82 344 1472 1993**

Задача 3. Площадь

Найдём площадь невырезанных клеток – это можно сделать аккуратно по рисунку. Всего получается 13.5 клеток. Сторона одной клетки – 2 сантиметра, поэтому площадь равна $13.5*4 = 54$.

При разворачивании площадь увеличится вдвое, затем ещё вдвое, и ещё раз. Получается $54*2^3 = 432$

Задача 4. Два хода

При одном ходе слонового коня одна из координат меняется на ± 3 , а другая – на ± 1 . Двумя циклами перебираем, как изменятся координаты коня на первом шаге. Если полученная клетка (x, y) лежит не за пределами доски, то проверяем, может ли он одним шагом попасть в клетку (x2, y2). Он может попасть, если $|x2-x|=1$ и $|y2-y|=3$ либо $|x2-x|=3$ и $|y2-y|=1$. Если конь смог попасть на (x2, y2) хотя бы раз, то выводим Yes, иначе – No. Пример решения на Python:

```
x1 = int(input())
y1 = int(input())
x2 = int(input())
y2 = int(input())
can = False
for dy in range(-3, 4, 2):
```

```

for dx in range(-3, 4, 2):
    if abs(dy) + abs(dx) == 4:
        y = y1 + dy
        x = x1 + dx
        if y > 0 and y < 9 and x > 0 and x < 9:
            if abs(y2-y)==1 and abs(x2-x)==3 or abs(y2-
y)==3 and abs(x2-x)==1:
                can = True
print("Yes" if can else "No")

```

Задача 5. Путешественник

Задачу можно решить, используя условный оператор. Пример решения на Pascal:

```

var
    s1, s2, s3: string;
begin
    readln(s1);
    readln(s2);
    readln(s3);
    if (s1<>'Norilsk') and (s2<>'Norilsk') and (s3<>'Norilsk')
        and ((s1='Moscow') xor (s2='Moscow') xor (s3='Moscow') xor
(s1='Saint-Petersburg') xor (s2='Saint-Petersburg') xor
(s3 = 'Saint-Petersburg')) then
        writeln('Yes')
    else
        writeln('No')
end.

```

Чуть более короткое решение на Python с использованием массива и встроенной функции count:

```

c = [input(), input(), input()]
if c.count('Norilsk') == 0 and c.count('Moscow') +
c.count('Saint-Petersburg') == 1:
    print("YES")
else:
    print("NO")

```

Задача 6. Суммы

Заметим, что ответ задачи для некоторого N можно выразить через ответы с меньшим N :

$$a[N] = a[N-1] + a[N-2] + a[N-3]$$

Это следует из того, что последний член суммы может быть только 1, 2 или 3. Если он 1, то количество вариантов равно $a[N-1]$, если 2 – то $a[N-2]$, если 3 – то $a[N-3]$. Первые три члена можно сосчитать вручную. Пример такого решения на Pascal:

```

var

```

```
n, i: integer;  
a:array[1..41] of int64;  
begin  
  readln(n);  
  a[1] := 1;  
  a[2] := 2;  
  a[3] := 4;  
  for i := 4 to n do  
    a[i]:= a[i-1] + a[i-2] + a[i-3];  
  writeln(a[n]);  
end.
```

На самом деле, массив в этой задаче не обязателен – достаточно хранить лишь три предыдущих значения. Пример такого решения на Python:

```
n = int(input())  
if n == 1:  
    print(1)  
elif n == 2:  
    print(2)  
else:  
    a, b, c = 1, 2, 4  
    for i in range(4, n + 1):  
        a, b, c = b, c, a + b + c  
    print(c)
```