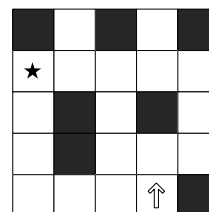




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015-2016 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ИНФОРМАТИКА
7-8 КЛАСС

1. Робот, обозначенный стрелкой, находится в лабиринте и выполняет следующие инструкции.



Повторять :

если **путь свободен**, то вперед на одну клетку;

иначе

если $k = 0$, то повернуть на 90° против часовой стрелки, увеличить k на 1;

если $k = 1$, то повернуть на 90° по часовой стрелке, уменьшить k на 1.

Каждое действие робота (поворот или переход на соседнюю клетку) длится 2 секунды. За какое время робот дойдет до клетки со звездочкой?

А) (10 баллов) В начале движения $k = 0$.

Б) (10 баллов) В начале движения $k = 1$.

Ответ: А) 18 секунд Б) робот никогда не дойдет до звездочки.

2. Вася и Петя играют в игру. У них есть n кучек, в каждой из которых лежит несколько камней. Игроки ходят по очереди (Вася начинает). За один ход разрешается разделить кучку, в которой есть хотя бы два камня, на две. Тот, кто не может сделать ход, проигрывает. Кто выиграет, если оба применяют оптимальные стратегии?

А) (6 баллов, только за три правильных ответа) Во всех кучках по 4 камня. Укажите правильные ответы для $n = 3$, $n = 4$, $n = 5$ в правильном порядке.

Б) (14 баллов, только за три правильных ответа) Количество камней в каждой кучке равно ее номеру. Укажите правильные ответы для $n = 100$, $n = 101$, $n = 102$ в правильном порядке.

Ответ: А) Вася, Петя, Вася; Б) Петя, Петя, Вася.

3. Программист Василий очень любит изучать свойства чисел. Он даже сам придумал свойство – *потенциал* числа. Чтобы найти потенциал числа N , надо взять двоичную запись этого числа (начинается с единицы), рассмотреть все циклические сдвиги этой записи и среди них выбрать максимальное число. Например, для $N = 11$: $1011_2 = 11$, $1101_2 = 13$, $1110_2 = 14$ и $0111_2 = 7$. Следовательно, потенциал числа 11 равен 14.

А) (4 балла) Указать ответ для $N = 9$.

Б) (6 баллов) Указать ответ для $N = 33$.

В) (10 баллов) Указать ответ для $N = 2^{2015} + 2$.

Ответ: А) 12; Б) 48; В) $2^{2015} + 2^{2013}$



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015-2016 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ИНФОРМАТИКА
7-8 КЛАСС

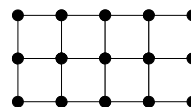
4. Сколько существует чисел, двоичная запись которых состоит из n знаков, и таких, что двоичная запись не содержит двух подряд идущих нулей? (Двоичная запись может начинаться с нуля).

- А) (2 балла) Указать ответ при $n = 3$.
Б) (3 балла) Указать ответ при $n = 4$.
В) (15 баллов) Указать ответ при $n = 15$.

Ответ: А) 5; Б) 8; В) 1597.

5. Какое максимальное количество ребер можно перерезать у решетки размером $M \times N$, чтобы она не развалилась на несколько частей? (Ребро – один отрезок.)

- А) (5 баллов) $M = 2, N = 4$ (см. рисунок).
Б) (15 баллов) $M = 10, N = 30$.



Ответ: А) 8; Б) 300

6. Имеется шахматная доска размером $m \times n$ клеток. Какое наименьшее и наибольшее количество королей можно поставить на шахматную доску так, чтобы любая клетка была бита хотя бы одним королем (или занята королем), и при этом короли не били друг друга? (Король бьет соседние клетки по горизонтали, вертикали и диагонали).

- А) (3 балла) $m = n = 8$ (Формат ответа: $min = \text{число}, max = \text{число}$).
Б) (3 балла) $m = 11, n = 4$ (Формат ответа: $min = \text{число}, max = \text{число}$).
В) (14 баллов) Общий случай. (Формат ответа: $min = \text{формула}, max = \text{формула}$).

В формулах разрешается использовать арифметические операции (+, −, *, /), обычные круглые скобки и целую часть числа (например, $[(m+n)/2]$ – целая часть от деления $m+n$ пополам).

Ответ:

- А) $min = 9, max = 16$; Б) $min = 8, max = 12$;
В) $min = [(m+2)/3]*[(n+2)/3], max = [(m+1)/2]*[(n+1)/2]$

По 7 баллов за каждую формулу.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015-2016 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ИНФОРМАТИКА
7-8 КЛАСС

7. (20 баллов) Дан фрагмент одной программы, на языках Си и Паскаль.

Си	Паскаль
<pre>for (i = 1; i <= N; i++) { S = (-S) * i; printf ("%i\n", S); }</pre>	<pre>for i:=1 to N do begin S := (-S) * i; Writeln(S); end</pre>

Выпишите, что выводила программа на экран в ходе своей работы, если последнее, что было выведено на экран – это «-3628800», а $N = 10$.

Ответ: 1, -2, 6, -24, 120, -720, 5040, -40320, 362880, -3628800

По 2 балла за каждую верную позицию.