



## ИНФОРМАТИКА 10-11

### ВАРИАНТ 1

#### Задача 1 (10 баллов)

Определите названия ячеек в блоке A1:E1, используя подсказки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(A1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(B1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(C1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(D1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(E1;1))
4	=ЛЕВСИМВ(A1;1)	=ЛЕВСИМВ(B1;1)	=ЛЕВСИМВ(C1;1)	=ЛЕВСИМВ(D1;1)	=ЛЕВСИМВ(E1;1)
5					

	A	B	C
6	=A3-EXP(0)		=ПОИСК(A4;"bcadfe")
7	=A3+B3+ОКРУГЛВВЕРХ(ПИ();0)		=A4=C4
8	=B3-ОКРУГЛВНИЗ(EXP(1);0)+C3		=КОДСИМВ(B4)-КОДСИМВ(C4)
9	=C3-D3-E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))+(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))
10	=C3+D3*E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))*(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))

	A	B	C
6	0		3
7	8		ИСТИНА
8	7		1
9	-2		5
10	13		6

#### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит 22 драгоценных камня. Гномы, участвующие в игре, по очереди могут взять 1, 2 или 4 камня. Гном, который не может сделать ход (камней не осталось), – проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Какова должна быть стратегия, выигравшего гнома? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней стратегии выигрывающего гнома. С каким количеством камней этот алгоритм будет работать?

#### Задача 3 (10 баллов)

Дан фрагмент таблицы истинности и результирующий столбец  $F(y,x)?G(x,y,z)$ . Укажите пропущенные значения, а также какие переменные в каком порядке указаны в столбцах, а также какой оператор должен стоять между функциями в результирующем столбце.



?	?	?	$\bar{y} \vee z$	$x \rightarrow z$	$\bar{y} \wedge x$	$F(y, z) \vee F(x, z)$	$F(y, x) \vee G(x, y, z)$
0		0	1	1	0	1	0
0		1	1	1	0	1	0
	1		1	0	1	0	0
	1		1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1		1	1	1	0	1	0
		0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	0	1	0

**Задача 4 (20 баллов)**

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

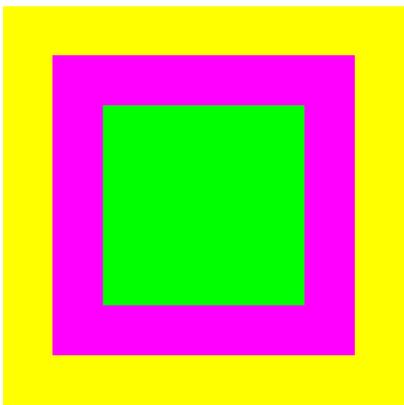


Рисунок 1

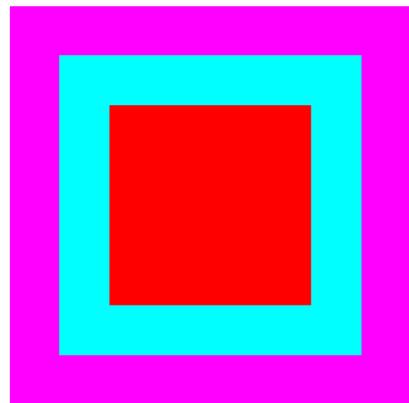


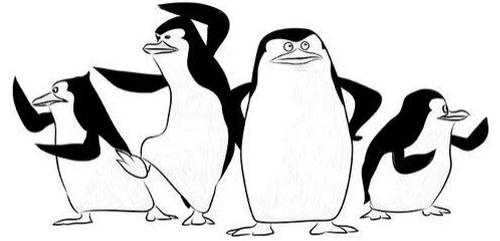
Рисунок 2



### Задача 5 (25 баллов)

#### ПИНГВИГРА

Однажды гуляя по антарктическим просторам, группа переворачивателей пингвинов (Не удивляйтесь, есть и такая профессия) наткнулась на одно семейство. В течение нескольких дней они наблюдали по очереди за ними. И заметили, необычное поведение пингвинов. Было похоже, что они играют в какую-то игру чтобы не замерзнуть или просто весело провести время.

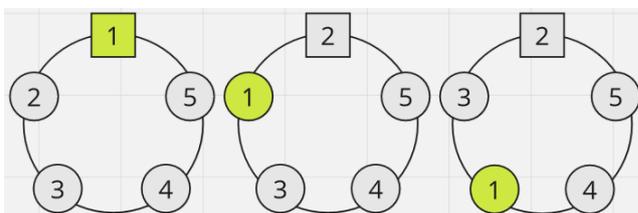


Пингвины вставали в круг лицом к центру рядом с одним из них всегда был небольшой снежный ком. Начинаясь игра после того, как пингвин у камня подпрыгивал и похлопывал крыльями, после этого он менялся местами с соседом справа сколько-то раз. Когда первый пингвин перешел в новую позицию, другой пингвин, который оказался у снежного кома также подпрыгивал и тоже менялся с соседом справа, причем количество смен было больше, чем у предыдущего пингвина. Через некоторое количество таких передвижений, вероятно это был конец игры, пингвины разбегались и два которые были рядом с первым, приносили ему рыбку.

Переворачивателей заинтересовал этот необычный обряд у пингвинов, и продолжая наблюдать, они заметили, что количество перемещений совпадают с последовательностью простых чисел. Разумеется, они захотели попробовать эту игру. Для этого каждый из них присвоил себе цифру от 1 до  $N$ . Перед началом игры они нарисовали  $N - 1$  кругов и один квадрат (обозначающий снежный ком, как у пингвинов) в большом круге. Переворачиватель с номером 1 встает в квадрат. Все остальные встают по порядку цифр, начиная со двойки, против часовой стрелки, лицом к центру. Они условились, что игра будет состоять из  $M$  раундов. В  $i$ -м раунде человек, который находится в квадрате, подпрыгивает и кричит «Я пингвин» и затем меняется с человеком справа от него  $p_k$  раз, где  $p_k$  – простое число.

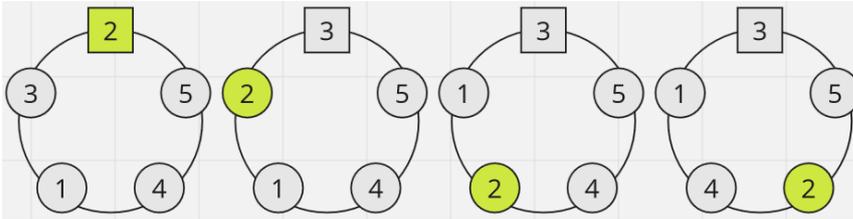
Например, для  $N = 5$  и  $M = 3$  происходят следующие три раунда:

1 - раунд

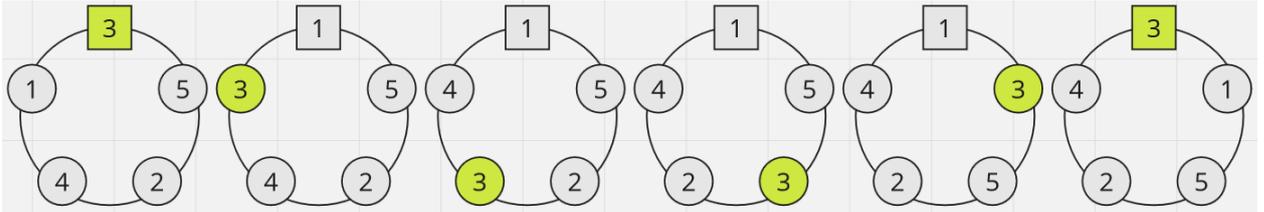




2 - раунд



3 - раунд



Напишите программу, которая для заданных  $N$ ,  $M$  и  $G$  определяет соседей человека под номером  $G$  в конце игры.

**Входные данные:** вам дается три числа через пробел  $N$ ,  $M$ ,  $G$ , где  $N$ –количество участников,  $M$ –количество раундов и  $G$ – номер человека.

**Результат должен содержать** номера двух соседей человека с номером  $G$ , сначала правого, потом левого.

Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.

Пример:

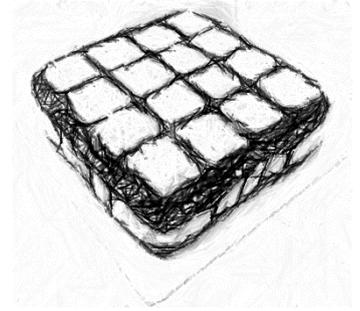
Ввод: 5 3 1	Результат: 3 5
Ввод: 5 3 2	Результат: 5 4
Ввод: 5 4 5	Результат: 3 2

**Исходные данные:**

9 5 3

**Задача 6 (25 баллов)****ОПЯТЬ ТОРТ**

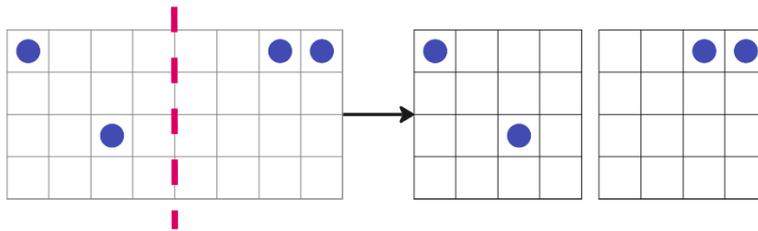
На день рождения Кати друзья испекли прямоугольный торт, украшенный  $K$  свечами – разумеется столько же сколько исполнилось лет Кате. Поскольку торт напечатан в клеточку, мы можем представить его как прямоугольник  $M \times N$ . В некоторых ячейках расположена одна свеча, а в других нет.



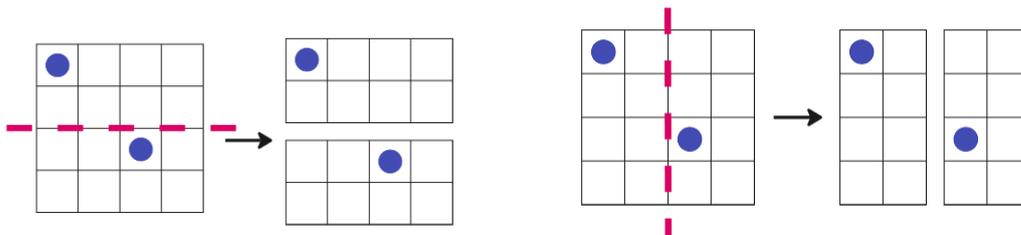
Лучшие друзья дали Кате задание отрезать кусок торта по определенным правилам:

- Горизонтальным или вертикальным разрезом, проходящим через края ячеек, торт разделяется на две прямоугольные части. Полученные кусочки должны быть одинакового размера и иметь одинаковое количество свечей.
- Далее Катя откладывает один из кусков в сторону, а остальные продолжает резать по тем же правилам.
- Когда остается кусок, который больше разрезать нельзя, т.е. в этом куске ровно одна свеча, он достается Кате. В противном случае Катя не получит торт.

Например, торт размером  $4 \times 8$  можно разделить по вертикали на две части размером  $4 \times 4$  по две свечи в каждой. Первый разрез не может быть горизонтальным, потому что, если вы разрежете середину, в верхней части будет три свечи, а в нижней - только одна.



По условию правый кусок не может быть разрезан дальше и имеет две свечи. Если бы Катя продолжила резать его, она бы не получила торт. Левую часть можно разрезать как горизонтально, так и вертикально.



Разрезание в обе стороны дает по одной свече в каждой, поэтому любая из них может достаться к Кате. В этом примере Катя может получить одну из четырех разных частей.



Напишите программу, которая считает, сколько разных фигур сможет получить Катя. Кусочки считаются разными, если они занимают в торте разное положение.

Входные данные: В первой строке записаны три целых числа: высота торта  $M$ , ширина  $N$  и количество свечей  $K$ . Следующие  $K$  строк содержат координаты кусочков со свечами. Первая координата вертикальная (нумеруется от 0 до  $M - 1$  сверху вниз), а вторая горизонтальная (нумеруется от 0 до  $N - 1$  слева направо).

Результат должен содержать одно число, обозначающее, сколько разных фигур может достаться Кате.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример входных данных

Ввод:	Результат:	Пример описан в условии.
4 8 4 0 0 2 2 0 6 0 7	4	

**Исходные данные:**

4 4 3  
0 0  
1 2  
2 2



**ИНФОРМАТИКА 10-11**

**ВАРИАНТ 2.**

**Задача 1 (10 баллов)**

Определите названия ячеек в блоке A1:E1, используя подсказки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(A1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(B1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(C1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(D1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(E1;1))
4	=ЛЕВСИМВ(A1;1)	=ЛЕВСИМВ(B1;1)	=ЛЕВСИМВ(C1;1)	=ЛЕВСИМВ(D1;1)	=ЛЕВСИМВ(E1;1)
5					

	A	B	C
6	=A3-EXP(0)		=ПОИСК(A4;"bcadfe")
7	=A3+B3+ОКРУГЛВВЕРХ(ПИ();0)		=A4=C4
8	=B3-ОКРУГЛВНИЗ(EXP(1);0)+C3		=КОДСИМВ(B4)-КОДСИМВ(C4)
9	=C3-D3-E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("А"))+(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("А"))
10	=C3+D3*E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("А"))*(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("А"))

	A	B	C
6	1		2
7	7		ИСТИНА
8	4		-2
9	-2		4
10	17		3

**Задача 2 (10 баллов)**

На столе лежит 19 драгоценных камней. Гномы, участвующие в игре, по очереди могут взять 1, 2 или 4 камня. Гном, который не может сделать ход (камней не осталось), – проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Какова должна быть стратегия, выигравшего гнома? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней стратегии выигрывающего гнома. С каким количеством камней этот алгоритм будет работать?

**Задача 3 (10 баллов)**

Дан фрагмент таблицы истинности и результирующий столбец  $G(x, y, z) \rightarrow F(y, z)$ . Укажите пропущенные значения, а также какие переменные в каком порядке указаны в столбцах, а также какой оператор должен стоять между функциями в результирующем столбце.



z	x	y	$x \wedge \bar{y}$	$z \vee \bar{x}$	$y \leftrightarrow z$	$F(x, y)$ $?F(x,z)$	$F(y,z)$ $?G(x,yz)$
0		0	0	1	1	0	1
0		1	0	1	0	0	0
	1	0	1	0	1	0	1
	1		0	0	0	1	1
	0	0	0	1	0	0	0
	0		0	1	1	0	1
1		0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1

#### Задача 4 (20 баллов)

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

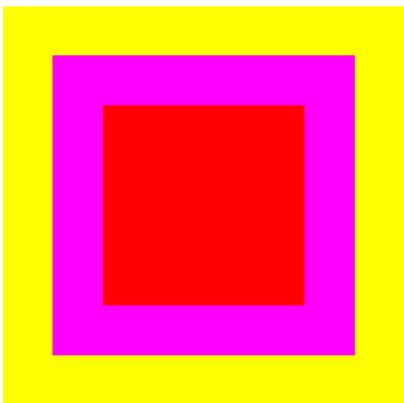


Рисунок 1

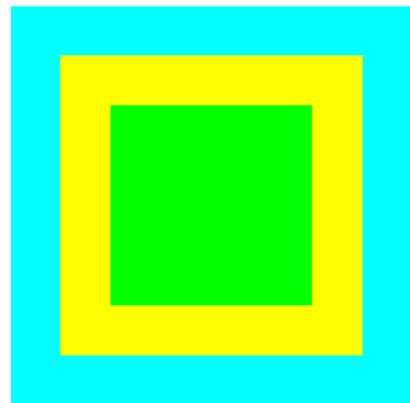
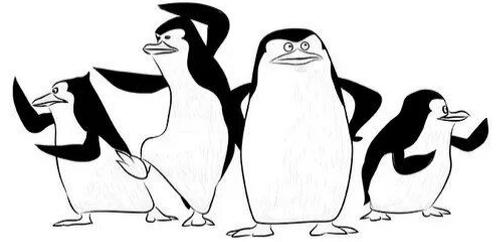


Рисунок 2



### Задача 5 (25 баллов)

Однажды гуляя по антарктическим просторам, группа переворачивателей пингвинов (Не удивляйтесь, есть и такая профессия) наткнулась на одно семейство. В течение нескольких дней они наблюдали по очереди за ними. И заметили, необычное поведение пингвинов. Было похоже, что они играют в какую-то игру чтобы не замерзнуть или просто весело провести время.

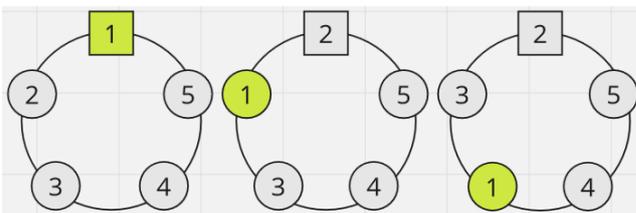


Пингвины вставали в круг лицом к центру рядом с одним из них всегда был небольшой снежный ком. Начинаясь игра после того, как пингвин у камня подпрыгивал и похлопывал крыльями, после этого он менялся местами с соседом справа сколько-то раз. Когда первый пингвин перешел в новую позицию, другой пингвин, который оказался у снежного кома также подпрыгивал и тоже менялся с соседом справа, причем количество смен было больше, чем у предыдущего пингвина. Через некоторое количество таких передвижений, вероятно это был конец игры, пингвины разбегались и два которые были рядом с первым, приносили ему рыбку.

Переворачивателей заинтересовал этот необычный обряд у пингвинов, и продолжая наблюдать, они заметили, что количество перемещений совпадают с последовательностью простых чисел. Разумеется, они захотели попробовать эту игру. Для этого каждый из них присвоил себе цифру от 1 до  $N$ . Перед началом игры они нарисовали  $N - 1$  кругов и один квадрат (обозначающий снежный ком, как у пингвинов) в большом кругу. Переворачиватель с номером 1 встает в квадрат. Все остальные встают по порядку цифр, начиная со двойки, против часовой стрелки, лицом к центру. Они условились, что игра будет состоять из  $M$  раундов. В  $i$ -м раунде человек, который находится в квадрате, подпрыгивает и кричит «Я пингвин» и затем меняется с человеком справа от него  $p_k$  раз, где  $p_k$  – простое число.

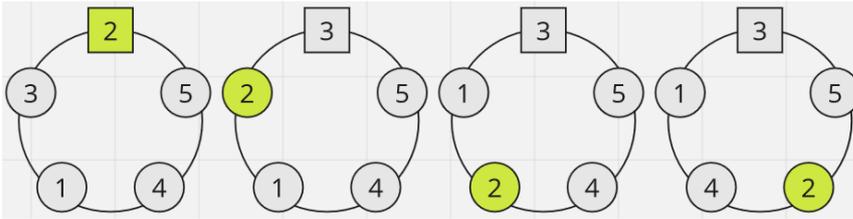
Например, для  $N = 5$  и  $M = 3$  происходят следующие три раунда:

#### 1 - раунд

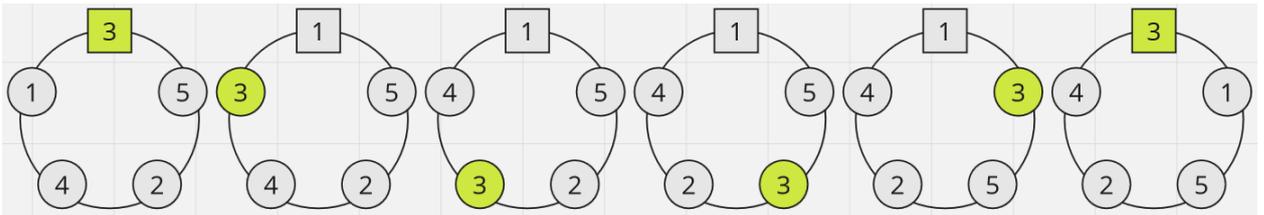




2 - раунд



3 - раунд



Напишите программу, которая для заданных  $N$ ,  $M$  и  $G$  определяет соседей человека под номером  $G$  в конце игры.

**Входные данные:** вам дается три числачerez пробел  $N$ ,  $M$ ,  $G$ , где  $N$ –количество участников,  $M$ –количество раундов и  $G$ – номер человека.

**Результат должен содержать**номера двух соседей человека с номером  $G$ , сначала правого, потом левого.

Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.

Пример:

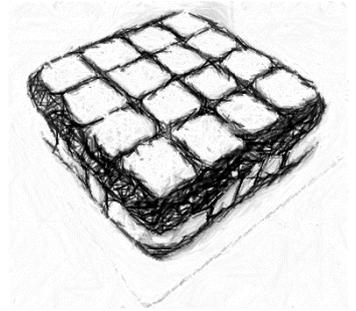
Ввод: 5 3 1	Результат: 3 5
Ввод: 5 3 2	Результат: 5 4
Ввод: 5 4 5	Результат: 3 2

**Исходные данные:**

9 5 8

**Задача 6 (25 баллов)****ОПЯТЬ ТОРТ**

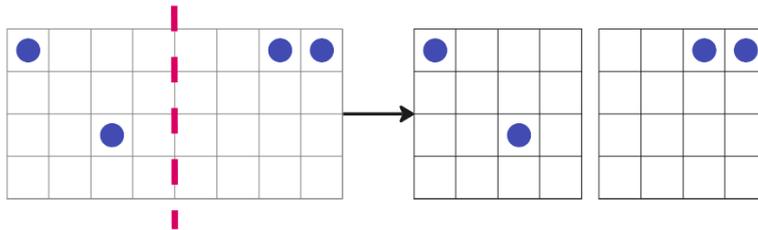
На день рождения Кати друзья испекли прямоугольный торт, украшенный  $K$  свечами – разумеется столько же сколько исполнилось лет Кате. Поскольку торт напечатан в клеточку, мы можем представить его как прямоугольник  $M \times N$ . В некоторых ячейках расположена одна свеча, а в других нет.



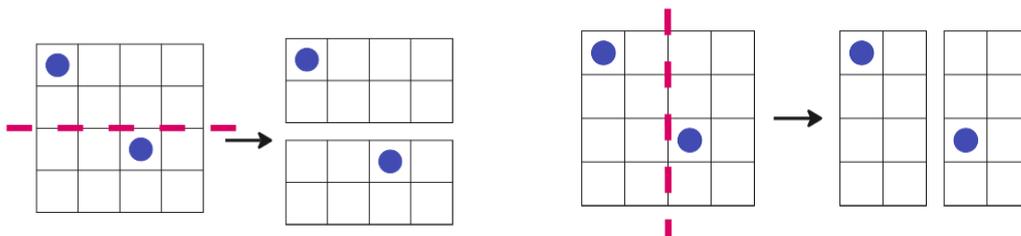
Лучшие друзья дали Кате задание отрезать кусок торта по определенным правилам:

- Горизонтальным или вертикальным разрезом, проходящим через края ячеек, торт разделяется на две прямоугольные части. Полученные кусочки должны быть одинакового размера и иметь одинаковое количество свечей.
- Далее Катя откладывает один из кусков в сторону, а остальные продолжает резать по тем же правилам.
- Когда остается кусок, который больше разрезать нельзя, т.е. в этом куске ровно одна свеча, он достается Кате. В противном случае Катя не получит торт.

Например, торт размером  $4 \times 8$  можно разделить по вертикали на две части размером  $4 \times 4$  по две свечи в каждой. Первый разрез не может быть горизонтальным, потому что, если вы разрежете середину, в верхней части будет три свечи, а в нижней - только одна.



По условию правый кусок не может быть разрезан дальше и имеет две свечи. Если бы Катя продолжила резать его, она бы не получила торт. Левую часть можно разрезать как горизонтально, так и вертикально.



Разрезание в обе стороны дает по одной свече в каждой, поэтому любая из них может достаться к Кате. В этом примере Катя может получить одну из четырех разных частей.



Напишите программу, которая считает, сколько разных фигур сможет получить Катя. Кусочки считаются разными, если они занимают в торте разное положение.

Входные данные: В первой строке записаны три целых числа: высота торта  $M$ , ширина  $N$  и количество свечей  $K$ . Следующие  $K$  строк содержат координаты кусочков со свечами. Первая координата вертикальная (нумеруется от 0 до  $M - 1$  сверху вниз), а вторая горизонтальная (нумеруется от 0 до  $N - 1$  слева направо).

Результат должен содержать одно число, обозначающее, сколько разных фигур может достаться Кате.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример входных данных

Ввод:	Результат:	Пример описан в условии.
4 8 4 0 0 2 2 0 6 0 7	4	

**Исходные данные:**

8 4 8  
0 1  
1 2  
2 2  
3 3  
5 0  
5 1  
4 2  
6 2



## ИНФОРМАТИКА 10-11

### ВАРИАНТ 3

#### Задача 1 (10 баллов)

Определите названия ячеек в блоке A1:E1, используя подсказки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(A1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(B1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(C1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(D1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(E1;1))
4	=ЛЕВСИМВ(A1;1)	=ЛЕВСИМВ(B1;1)	=ЛЕВСИМВ(C1;1)	=ЛЕВСИМВ(D1;1)	=ЛЕВСИМВ(E1;1)
5					

	A	B	C
6	=A3-EXP(0)		=ПОИСК(A4;"bcadfe")
7	=A3+B3+ОКРУГЛВВЕРХ(ПИ();0)		=A4=C4
8	=B3-ОКРУГЛВНИЗ(EXP(1);0)+C3		=КОДСИМВ(B4)-КОДСИМВ(C4)
9	=C3-D3-E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))+(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))
10	=C3+D3*E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))*(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))

	A	B	C
6	4		4
7	11		ИСТИНА
8	1		-2
9	-6		9
10	7		20

#### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит 21 драгоценных камень. Гномы, участвующие в игре, по очереди могут взять 1, 2 или 4 камня. Гном, который не может сделать ход (камней не осталось), – проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Какова должна быть стратегия, выигравшего гнома? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней стратегии выигрывающего гнома. С каким количеством камней этот алгоритм будет работать?

#### Задача 3 (10 баллов)

Дан фрагмент таблицы истинности и результирующий столбец  $G(x, y, z) \rightarrow F(y, z)$ . Укажите пропущенные значения, а также какие переменные в каком порядке указаны в столбцах, а также какой оператор должен стоять между функциями в результирующем столбце.



?	?	?	$\bar{x} \wedge y$	$z \rightarrow x$	$\bar{y} \vee z$	$F(x, y)$ $?F(x,z)$	$F(y,z)$ $?G(x,y,z)$
	0	0	0	1	1	1	1
	0	1	1	1	0	1	0
0	1		0	0	1	1	1
0		1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1
	0	1	0	1	0	1	0
	1	0	0	1	1	1	1
1		1	0	1	1	1	1

#### Задача 4 (20 баллов)

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

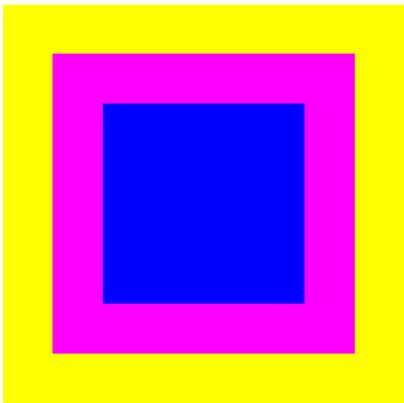


Рисунок 1

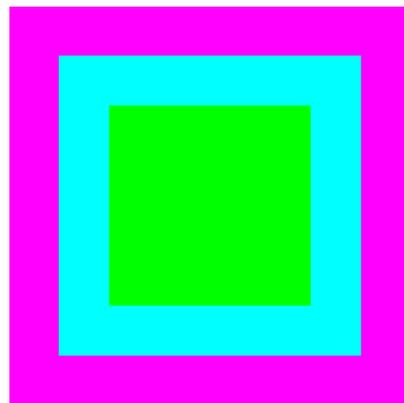
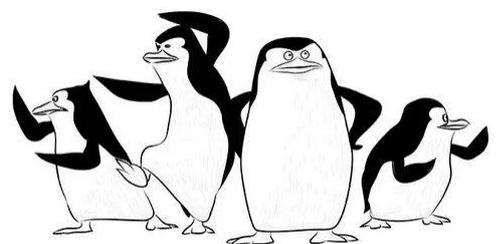


Рисунок 2

#### Задача 5 (25 баллов)

Однажды гуляя по антарктическим просторам, группа переворачивателей пингвинов (Не удивляйтесь, есть и такая профессия) наткнулась на одно семейство. В течение нескольких дней они наблюдали по очереди за ними. И заметили, необычное поведение





пингвинов. Было похоже, что они играют в какую-то игру чтобы не замерзнуть или просто весело провести время.

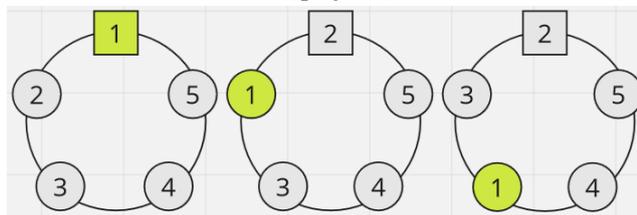
Пингвины вставляли в круг лицом к центру рядом с одним из них всегда был небольшой снежный ком. Начинаясь игра после того, как пингвин у камня подпрыгивал и похлопывал крыльями, после этого он менялся местами с соседом справа сколько-то раз. Когда первый пингвин перешел в новую позицию, другой пингвин, который оказался у снежного кома также подпрыгивал и тоже менялся с соседом справа, причем количество смен было больше, чем у предыдущего пингвина. Через некоторое количество таких передвижений, вероятно это был конец игры, пингвины разбегались и два которые были рядом с первым, приносили ему рыбку.

Переворачивателей заинтересовал этот необычный обряд у пингвинов, и продолжая наблюдать, они заметили, что количество перемещений совпадают с последовательностью простых чисел. Разумеется, они захотели попробовать эту игру. Для этого каждый из них присвоил себе цифру от 1 до  $N$ . Перед началом игры они нарисовали  $N - 1$  кругов и один квадрат (обозначающий снежный ком, как у пингвинов) в большом круге. Переворачиватель с номером 1 встает в квадрат. Все остальные встают по порядку цифр, начиная со двойки, против часовой стрелки, лицом к центру.

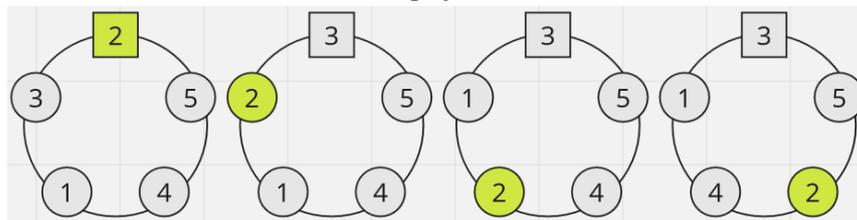
Они условились, что игра будет состоять из  $M$  раундов. В  $i$ -м раунде человек, который находится в квадрате, подпрыгивает и кричит «Я пингвин» и затем меняется с человеком справа от него  $p_k$  раз, где  $p_k$  – простое число.

Например, для  $N = 5$  и  $M = 3$  происходят следующие три раунда:

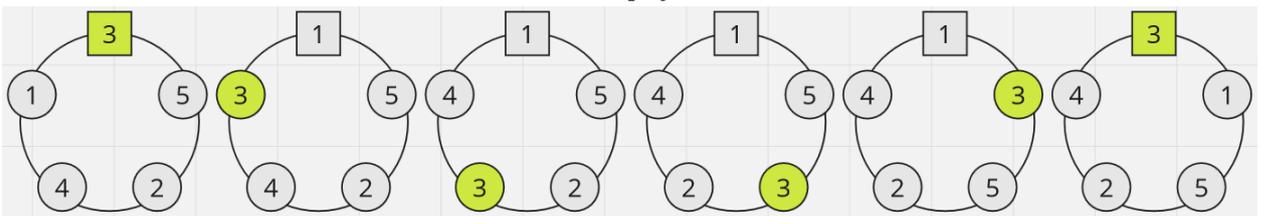
1 - раунд



2 - раунд



3 - раунд





Напишите программу, которая для заданных  $N$ ,  $M$  и  $G$  определяет соседей человека под номером  $G$  в конце игры.

Входные данные: вам дается три числа через пробел  $N$ ,  $M$ ,  $G$ , где  $N$  – количество участников,  $M$  – количество раундов и  $G$  – номер человека.

Результат должен содержать номера двух соседей человека с номером  $G$ , сначала правого, потом левого.

Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.

Пример:

Ввод: 5 3 1	Результат: 3 5
Ввод: 5 3 2	Результат: 5 4
Ввод: 5 4 5	Результат: 3 2

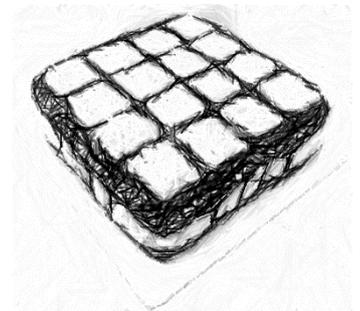
Исходные данные:

8 7 5

### Задача 6 (25 баллов)

#### ОПЯТЬ ТОРТ

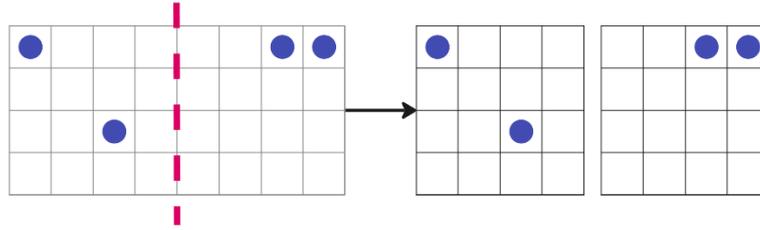
На день рождения Кати друзья испекли прямоугольный торт, украшенный  $K$  свечами – разумеется столько же сколько исполнилось лет Кате. Поскольку торт напечатан в клеточку, мы можем представить его как прямоугольник  $M \times N$ . В некоторых ячейках расположена одна свеча, а в других нет.



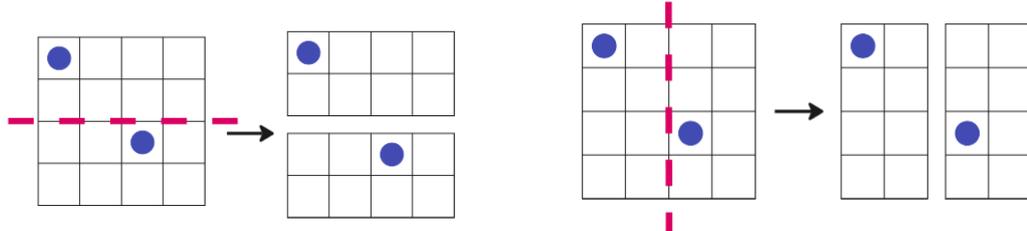
Лучшие друзья дали Кате задание отрезать кусок торта по определенным правилам:

- Горизонтальным или вертикальным разрезом, проходящим через края ячеек, торт разделяется на две прямоугольные части. Полученные кусочки должны быть одинакового размера и иметь одинаковое количество свечей.
- Далее Катя откладывает один из кусков в сторону, а остальные продолжает резать по тем же правилам.
- Когда остается кусок, который больше разрезать нельзя, т.е. в этом куске ровно одна свеча, он достается Кате. В противном случае Катя не получит торт.

Например, торт размером  $4 \times 8$  можно разделить по вертикали на две части размером  $4 \times 4$  по две свечи в каждой. Первый разрез не может быть горизонтальным, потому что, если вы разрежете середину, в верхней части будет три свечи, а в нижней – только одна.



По условию правый кусок не может быть разрезан дальше и имеет две свечи. Если бы Катя продолжила разрезать его, она бы не получила торт. Левую часть можно разрезать как горизонтально, так и вертикально.



Разрезание в обе стороны дает по одной свече в каждой, поэтому любая из них может достаться к Кате. В этом примере Катя может получить одну из четырех разных частей.

Напишите программу, которая считает, сколько разных фигур сможет получить Катя. Кусочки считаются разными, если они занимают в торте разное положение.

Входные данные: В первой строке записаны три целых числа: высота торта  $M$ , ширина  $N$  и количество свечей  $K$ . Следующие  $K$  строк содержат координаты кусочков со свечами. Первая координата вертикальная (нумеруется от 0 до  $M - 1$  сверху вниз), а вторая горизонтальная (нумеруется от 0 до  $N - 1$  слева направо).

Результат должен содержать одно число, обозначающее, сколько разных фигур может достаться Кате.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример входных данных

Ввод: 4 8 4 0 0 2 2 0 6 0 7	Результат: 4	Пример описан в условии. 
--	-----------------	------------------------------

**Исходные данные:**

8 8 16  
0 3  
1 0



20

32

07

04

26

36

50

44

46

55

62

60

75

72



## ИНФОРМАТИКА. 10-11

## ВАРИАНТ 4.

## Задача 1 (10 баллов)

Определите названия ячеек в блоке A1:E1, используя подсказки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(A1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(B1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(C1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(D1;1))	=ЗНАЧЕН(ПРАВСИМВ(E1;1))
4	=ЛЕВСИМВ(A1;1)	=ЛЕВСИМВ(B1;1)	=ЛЕВСИМВ(C1;1)	=ЛЕВСИМВ(D1;1)	=ЛЕВСИМВ(E1;1)
5					

	A	B	C
6	=A3-EXP(0)		=ПОИСК(A4;"bcadfe")
7	=A3+B3+ОКРУГЛВВЕРХ(ПИ();0)		=A4=C4
8	=B3-ОКРУГЛВНИЗ(EXP(1);0)+C3		=КОДСИМВ(B4)-КОДСИМВ(C4)
9	=C3-D3-E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))+(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))
10	=C3+D3*E3		=(КОДСИМВ(E4)-КОДСИМВ("A"))*(КОДСИМВ(D4)-КОДСИМВ("A"))

	A	B	C
6	2		1
7	12		ИСТИНА
8	9		-1
9	-2		5
10	13		6

## Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит 18 драгоценных камней. Гномы, участвующие в игре, по очереди могут взять 1, 2 или 4 камня. Гном, который не может сделать ход (камней не осталось), – проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Какова должна быть стратегия, выигравшего гнома? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней стратегии выигрывающего гнома. С каким количеством камней этот алгоритм будет работать?

## Задача 3 (10 баллов)

Дан фрагмент таблицы истинности и результирующий столбец  $F(y,z) \text{ ? } G(x,y, z)$ . Укажите пропущенные значения, а также какие переменные в каком порядке указаны в столбцах, а также какой оператор должен стоять между функциями в результирующем столбце.

?	?	?	$x \leftrightarrow \bar{y}$	$y \rightarrow z$	$x \wedge \bar{z}$	$F(x, y)$	$F(y,z)$
						$?F(x,z)$	$?G(x,y, z)$
0	0		0	1	0	0	0



			1	1	1	1	1
	1	0	1	0	0	0	1
	1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
	0		1	1	0	0	0
		0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0

#### Задача 4 (20 баллов)

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

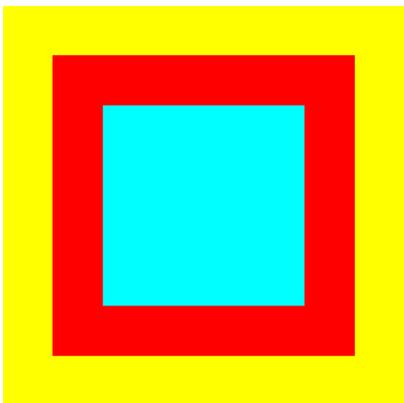


Рисунок 1

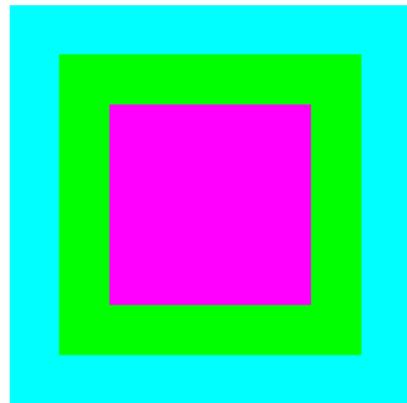
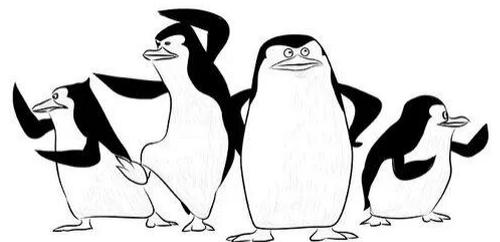


Рисунок 2

#### Задача 5 (25 баллов)

##### ПИНГВИГРА

Однажды гуляя по антарктическим просторам, группа переворачивателей пингвинов (Не удивляйтесь, есть и такая профессия) наткнулась на одно семейство. В течение нескольких дней они наблюдали по очереди за ними. И заметили, необычное поведение пингвинов. Было похоже, что они играют в какую-то игру чтобы не замерзнуть или просто весело провести время.





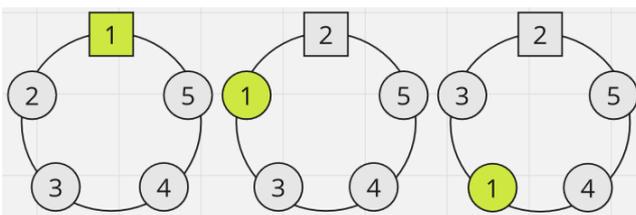
Пингвины вставали в круг лицом к центру рядом с одним из них всегда был небольшой снежный ком. Начинаясь игра после того, как пингвин у камня подпрыгивал и похлопывал крыльями, после этого он менялся местами с соседом справа сколько-то раз. Когда первый пингвин перешел в новую позицию, другой пингвин, который оказался у снежного кома также подпрыгивал и тоже менялся с соседом справа, причем количество смен было больше, чем у предыдущего пингвина. Через некоторое количество таких передвижений, вероятно это был конец игры, пингвины разбежались и два которые были рядом с первым, приносили ему рыбку.

Переворачивателей заинтересовал этот необычный обряд у пингвинов, и продолжая наблюдать, они заметили, что количество перемещений совпадают с последовательностью простых чисел. Разумеется, они захотели попробовать эту игру. Для этого каждый из них присвоил себе цифру от 1 до  $N$ . Перед началом игры они нарисовали  $N - 1$  кругов и один квадрат (обозначающий снежный ком, как у пингвинов) в большом круге. Переворачиватель с номером 1 встает в квадрат. Все остальные встают по порядку цифр, начиная со двойки, против часовой стрелки, лицом к центру.

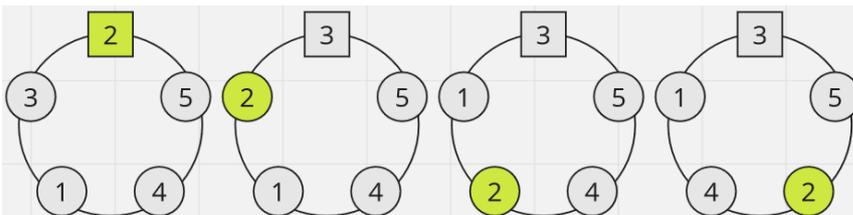
Они условились, что игра будет состоять из  $M$  раундов. В  $i$ -м раунде человек, который находится в квадрате, подпрыгивает и кричит «Я пингвин» и затем меняется с человеком справа от него  $p_k$  раз, где  $p_k$  – простое число.

Например, для  $N = 5$  и  $M = 3$  происходят следующие три раунда:

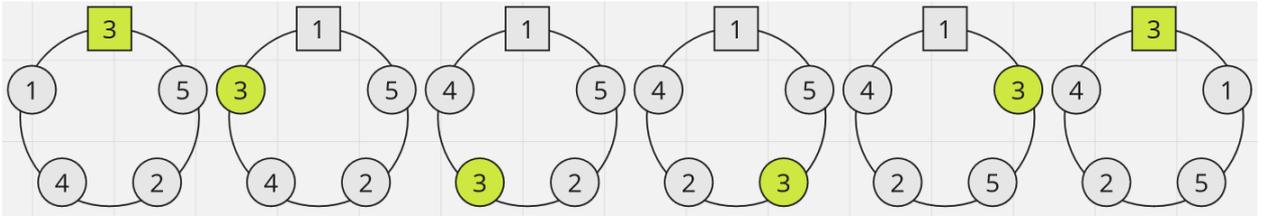
### 1 - раунд



### 2 - раунд



### 3 - раунд



Напишите программу, которая для заданных  $N$ ,  $M$  и  $G$  определяет соседей человека под номером  $G$  в конце игры.

**Входные данные:** вам дается три числа через пробел  $N$ ,  $M$ ,  $G$ , где  $N$  – количество участников,  $M$  – количество раундов и  $G$  – номер человека.

**Результат должен содержать** номера двух соседей человека с номером  $G$ , сначала правого, потом левого.

Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.

Пример:

Ввод: 5 3 1	Результат: 3 5
Ввод: 5 3 2	Результат: 5 4
Ввод: 5 4 5	Результат: 3 2

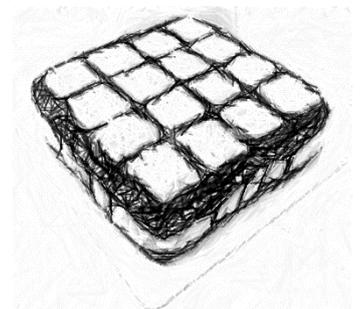
**Исходные данные:**

8 7 6

### Задача 6 (25 баллов)

#### ОПЯТЬ ТОРТ

На день рождения Кати друзья испекли прямоугольный торт, украшенный  $K$  свечами – разумеется столько же сколько исполнилось лет Кате. Поскольку торт напечатан в клеточку, мы можем представить его как прямоугольник



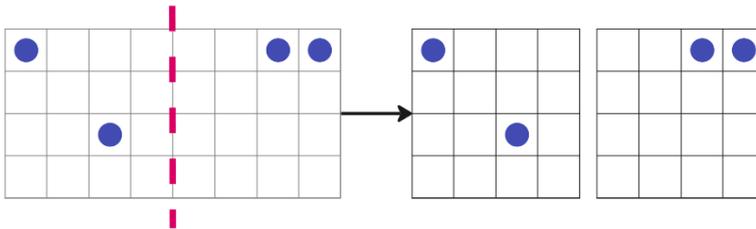


$M \times N$ . В некоторых ячейках расположена одна свеча, а в других нет.

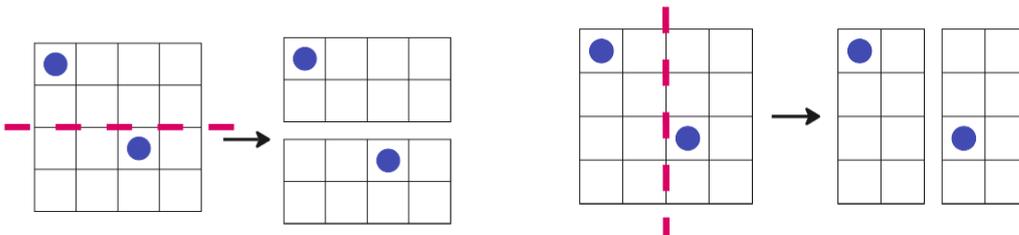
Лучшие друзья дали Кате задание отрезать кусок торта по определенным правилам:

- Горизонтальным или вертикальным разрезом, проходящим через края ячеек, торт разделяется на две прямоугольные части. Полученные кусочки должны быть одинакового размера и иметь одинаковое количество свечей.
- Далее Катя откладывает один из кусков в сторону, а остальные продолжает резать по тем же правилам.
- Когда остается кусок, который больше разрезать нельзя, т.е. в этом куске ровно одна свеча, он достается Кате. В противном случае Катя не получит торт.

Например, торт размером  $4 \times 8$  можно разделить по вертикали на две части размером  $4 \times 4$  по две свечи в каждой. Первый разрез не может быть горизонтальным, потому что, если вы разрежете середину, в верхней части будет три свечи, а в нижней - только одна.



По условию правый кусок не может быть разрезан дальше и имеет две свечи. Если бы Катя продолжила резать его, она бы не получила торт. Левую часть можно разрезать как горизонтально, так и вертикально.



Разрезание в обе стороны дает по одной свече в каждой, поэтому любая из них может достаться к Кате. В этом примере Катя может получить одну из четырех разных частей. Напишите программу, которая считает, сколько разных фигур сможет получить Катя. Кусочки считаются разными, если они занимают в торте разное положение.

Входные данные: В первой строке записаны три целых числа: высота торта  $M$ , ширина  $N$  и количество свечей  $K$ . Следующие  $K$  строк содержат координаты кусочков со свечами. Первая координата вертикальная (нумеруется от 0 до  $M - 1$  сверху вниз), а вторая горизонтальная (нумеруется от 0 до  $N - 1$  слева направо).



Результат должен содержать одно число, обозначающее, сколько разных фигур может достаться Кате.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример входных данных

Ввод:	Результат:	Пример описан в условии.
4 8 4 0 0 2 2 0 6 0 7	4	

**Исходные данные:**

10 10 4

4 2

2 2

5 5

2 7

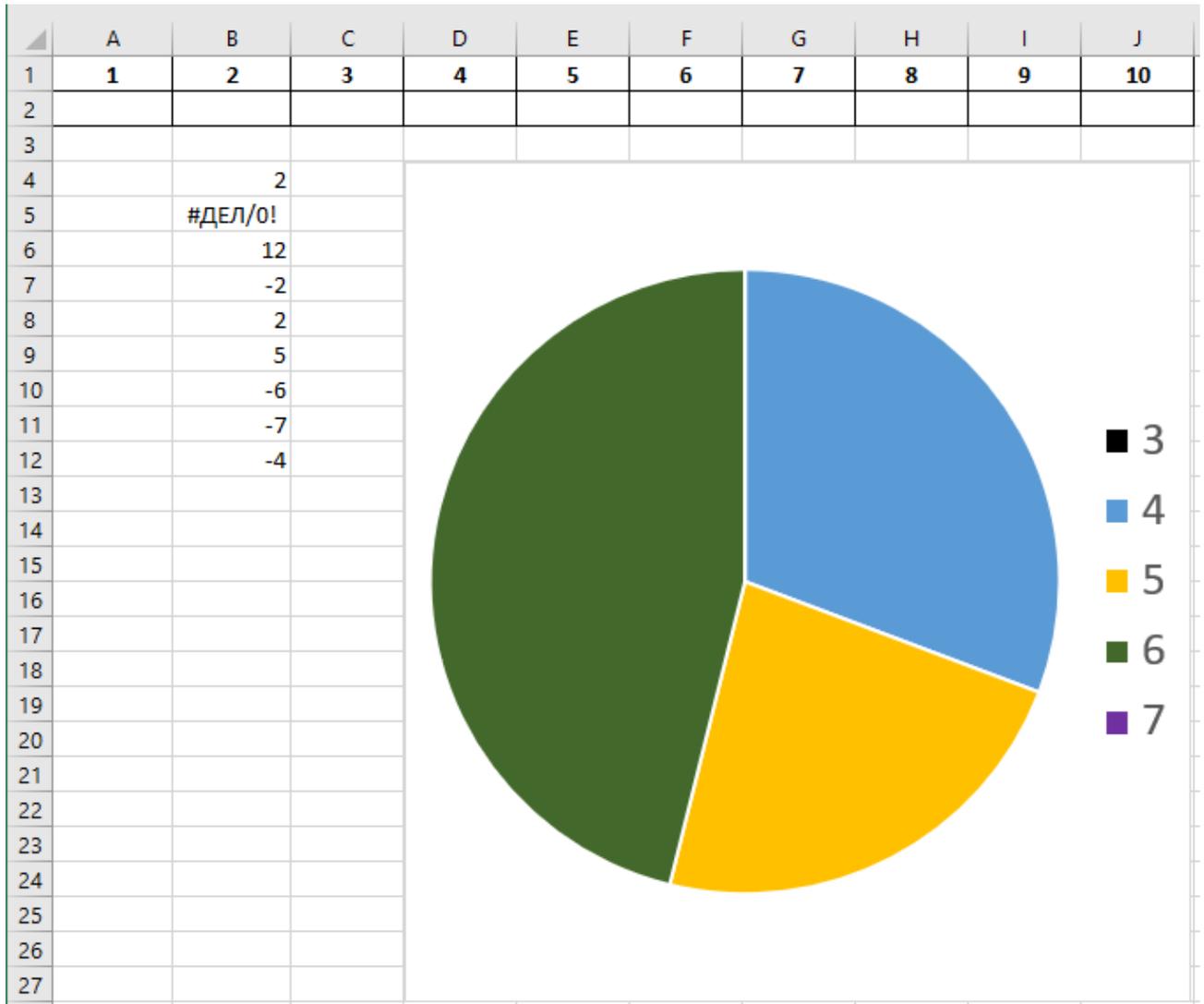


ИНФОРМАТИКА 10-11

ВАРИАНТ 5

**Задача 1 (10 баллов)**

В каждой из ячеек A2:J2 находится целое число. Определите их значения, используя круговую диаграмму и значения формул в блоке B4:B12. В формулах используются только ссылки на ячейки из диапазона A2:J2.



Задача усложняется тем, что отображение самих формул изменилось после копирования их в блок A5:A13.



	A	
5	=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$2:\$J3;"<0")	:
6	=A3*D\$2/(\$F3-G3)	:
7	=\$F\$2+F\$2+\$H3	:
8	=#ССЫЛКА!-E\$2+#ССЫЛКА!	:
9	=ЕСЛИ(A3+D3;1;2)	:
10	=\$A3+A3	:
11	=D3+C3+H3	:
12	=D3+C3*H3	:
13	=ОКРУГЛВВЕРХ(СРЗНАЧ(\$A\$2:H3);0)-I3	:

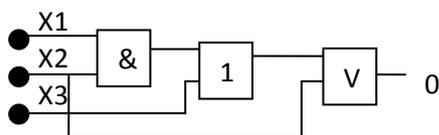
### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит две кучки драгоценных камней: в одной 11, в другой 8. Гномы ходят по очереди. За один ход можно взять один камень из одной из кучек (по выбору гнома) или взять по одному камню из двух сразу. Кто не может сделать ход (камней не осталось), проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Какова должна быть стратегия, выигравшего гнома? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней.

### Задача 3 (10 баллов)

Дана логическая схема. Найти все наборы, при которых выражение, записанное в схеме, принимает значение ложь. Подставить  $i+1$  наборы значений из таблицы истинности в логическое выражение для определения, чему равно результирующее выражение. В ответе указать, чему будет равен результирующий столбец.

Логическая схема:



Выражение:

$$x1 \rightarrow \bar{x}2 \oplus x3 \vee x1$$

Где  $\&$  - это конъюнкция

$1$  - это исключающее или

$\vee$  - это дизъюнкция



#### Задача 4 (20 баллов)

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

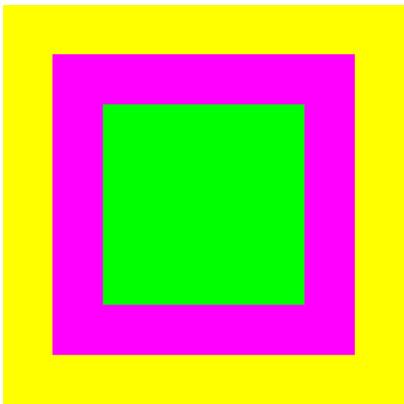


Рисунок 1

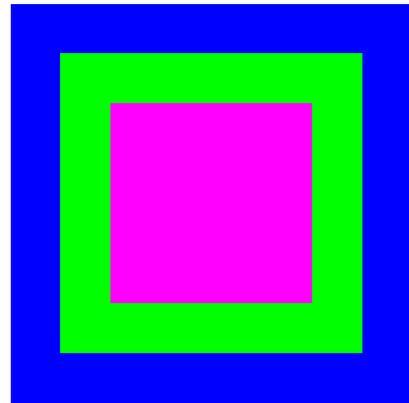
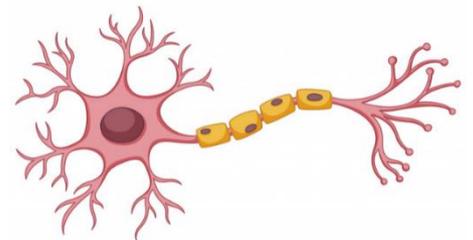


Рисунок 2

#### Задача 5 (25 баллов)

##### ОТКРЫТИЯ АРКТИКИ

Однажды после очередной экспедиции в Арктику ученые университета привезли образец льдины, добытый из глубин арктических пластов. При исследовании его в лаборатории химии они обнаружили новые клетки красного цвета.



Клетка сама по себе ничего не делала, и ученые уже расстроились, но однажды очень жарким летом, сломались кондиционеры в лаборатории, и клетка проснулась. За ночь клетка размножилась и стала похожа на дерево, состоящее из соединительных каналов и  $N$  прикрепленных к ним таких же клеток, из которых  $R$  красные, а остальные зеленые. Позже, выяснилось, что новые клетки тоже размножаются, и каждую последующую ночь все красные клетки вырастают в другое дерево, подобное тому, которое выросло из первой клетки в первую ночь.



Помогите, ученым написать программу, определяющую, сколько красных и сколько зеленых клеток будет в получившемся дереве через  $D$  дней.

Получите ответ по модулю 1 000 000 007.

Входные данные. Три целых числа разделенных пробелом  $N$ ,  $R$  и  $D$ , где  $N$  – количество клеток, которые появляются после первого дня.  $R$  – Количество красных клеток и  $D$  – количество дней.

Результат должен содержать два числа через пробел — количество красных и зеленых яиц за  $D$  дней, по модулю 1 000 000 007.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод: 5 2 2	Результат: 4 9
Пояснение	
После первого дня будет 2 красные клетки и 3 зеленых. Дерево может выглядеть так.	
Через два дня дерево клеток будет выглядеть уже так. Числа на клетке обозначают: через сколько дней она появилась.	

**Исходные данные:**

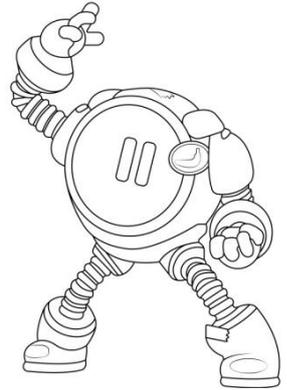
7 3 7



### Задача 6 (25 баллов)

#### СОРЕВНОВАНИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

В соревнование участвуют роботы квадратной формы, которые могут двигаться только в четырех направлениях параллельно сторонам трассы. На одном из этапов соревнований робот располагается на стартовой дорожке слева. Он должен заехать на трассу с левого края, пересечь лабиринт (не обязательно по кратчайшему пути) и выйти через правый край, чтобы попасть на финишную дорожку. Победителем становится участник с самым большим роботом (т.е. роботом с самой большой квадратной формой), который выполнит задание.



Организаторы хотят проверить трассу непосредственно перед соревнованием и выяснить размер роботов, которых нужно будет построить для соревнований. Напишите программу, которая, зная планировку трассы, вычисляла, какой должна быть максимальная длина стороны робота.

**Входные данные:** в первой строке, указаны ширина и длина трассы. Следующие строки  $n_i$  содержат  $m_i$  символов, описывающих  $i$ -ю дорожку:

- « . » обозначает пустую ячейку, по которой может двигаться робот,
- « # » обозначает занятую ячейку - стену.

Верхний и нижний ряды всех дорожек состоят только из занятых ячеек.

**Результат должен содержать** одно целое число – максимальную длину стороны робота, такую, что робот такого размера может преодолеть трассу.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод:	Результат:	Пример движения робота 2×2:
8 8	2	Более крупные роботы не



<pre>##### ##...#.. #.....# #..... ...#... ..... .....## #####</pre>		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>#</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>#</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>#</td><td>.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td>#</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td style="background-color: yellow;">.</td><td>#</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">преодолеют этот путь.</p>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	.	.	.	#	.	.	#	.	.	.	.	.	.	#	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#																																																											
#	#	.	.	.	#	.	.																																																											
#	.	.	.	.	.	.	#																																																											
#	.	.	.	.	.	.	.																																																											
.	.	.	.	#	.	.	.																																																											
.	.	.	.	.	.	.	.																																																											
.	.	.	.	.	.	#	#																																																											
#	#	#	#	#	#	#	#																																																											

**Исходные данные:**

14 23

```
#####
.#.....#.....#.....#
.#.....#.....#.....#
...#.....#.....#.....#
...#.....##.....#.....#
#.#.#.....#.....#.....#
..#.....#.....#.....#..
#.#.#.....##.....#.....#
.....#.....#.....#.....#
..#.....#.....#.....#
..#.....#.....#.....#
.....#.....#.....##
#.....#.....#.....###.....#
#####
```

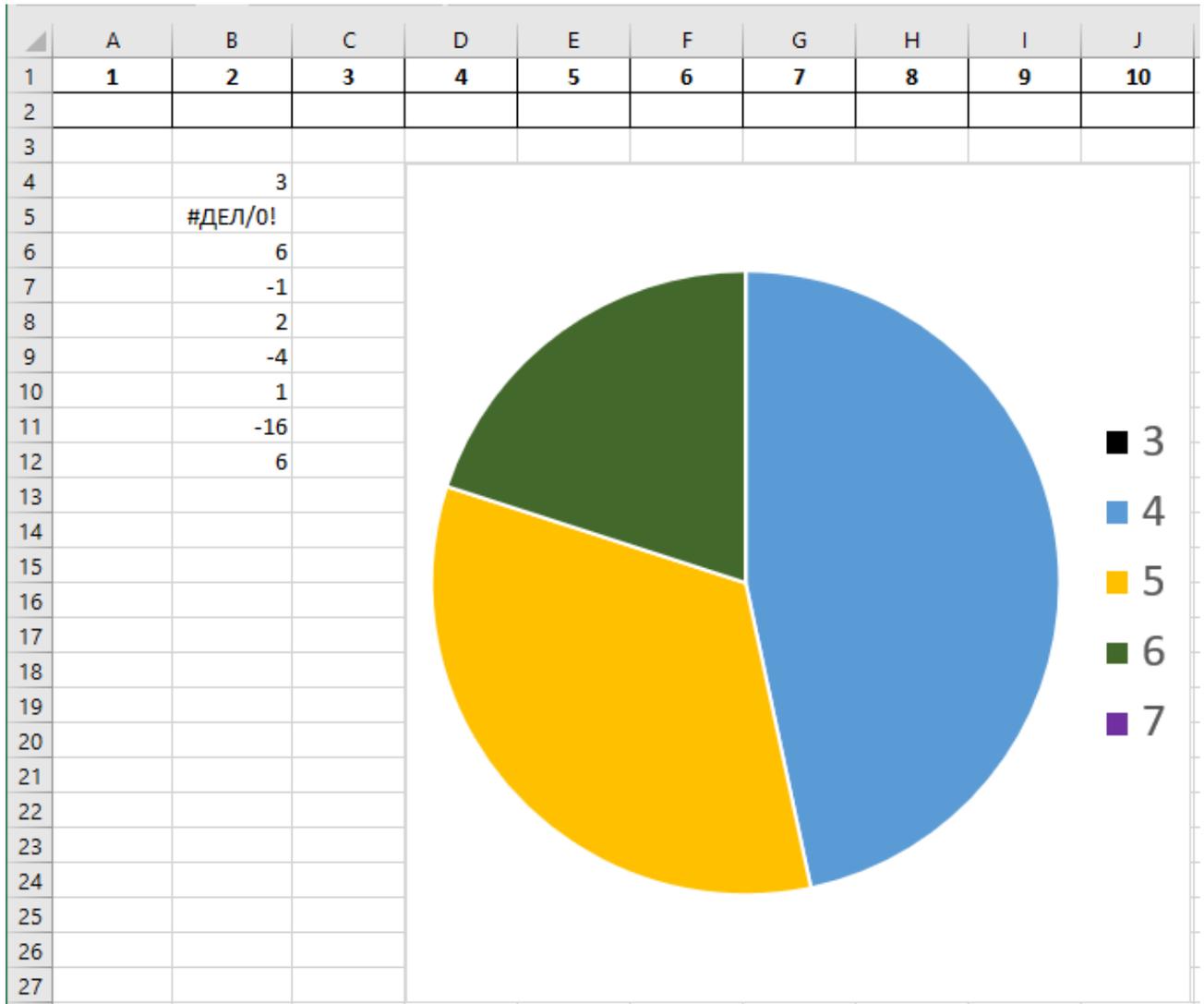


ИФНОРМАТИКА 10-11

ВАРИАНТ 6

**Задача 1 (10 баллов)**

В каждой из ячеек A2:J2 находится целое число. Определите их значения, используя круговую диаграмму и значения формул в блоке B4:B12. В формулах используются только ссылки на ячейки из диапазона A2:J2.



Задача усложняется тем, что отображение самих формул изменилось после копирования их в блок A5:A13.



	A	
5	=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$2:\$J3;"<0")	:
6	=A3*D\$2/(\$F3-G3)	:
7	=\$F\$2+F\$2+\$H3	:
8	=#ССЫЛКА!-E\$2+#ССЫЛКА!	:
9	=ЕСЛИ(A3+D3;1;2)	:
10	=\$A3+A3	:
11	=D3+C3+H3	:
12	=D3+C3*H3	:
13	=ОКРУГЛВВЕРХ(СРЗНАЧ(\$A\$2:H3);0)-I3	:

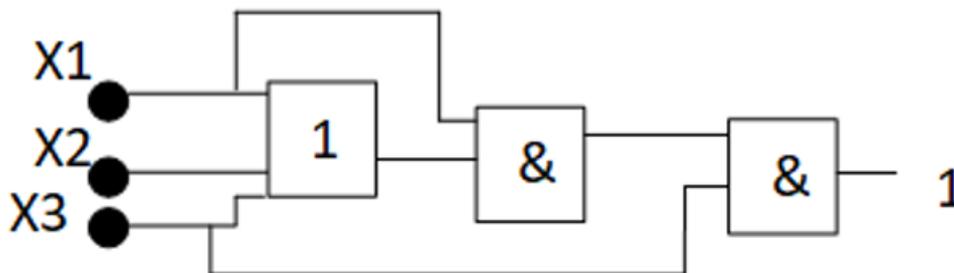
### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит две кучки драгоценных камней: в одной 13, в другой 9. Гномы ходят по очереди. За один ход можно взять один камень из одной из кучек (по выбору гнома) или взять по одному камню из двух сразу. Кто не может сделать ход (камней не осталось), проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней.

### Задача 3 (10 баллов)

Дана логическая схема. Найти все наборы, при которых выражение, записанное в схеме, принимает значение истина. Подставить  $i-1$  наборы значений из таблицы истинности в логическое выражение для определения, чему равно результирующее выражение. В ответе указать, чему будет равен результирующий столбец.

Логическая схема:



Выражение:

$$x1 \rightarrow \bar{x}2 \& x3 \oplus x1$$



Где	&	- это конъюнкция
	1	- это исключающее или
	v	- это дизъюнкция

#### Задача 4 (25 баллов).

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

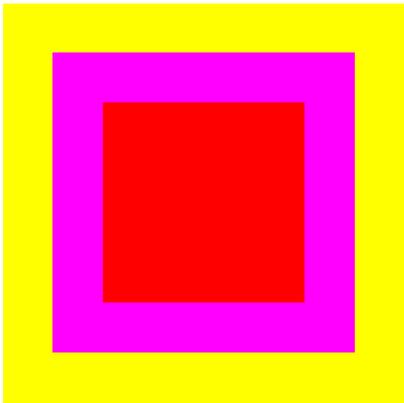


Рисунок 1

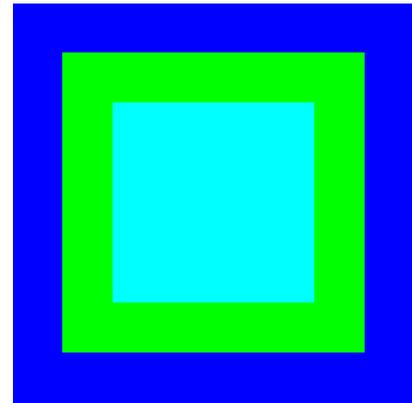
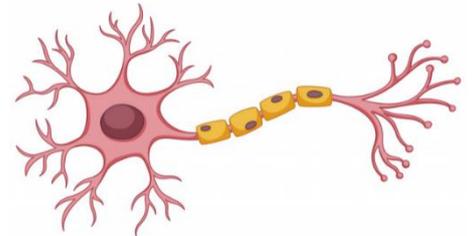


Рисунок 2

#### Задача 5.

##### ОТКРЫТИЯ АРКТИКИ

Однажды после очередной экспедиции в Арктику ученые университета привезли образец льдины, добытый из глубин арктических пластов. При исследовании его в лаборатории химии они обнаружили новые клетки красного цвета.



Клетка сама по себе ничего не делала, и ученые уже расстроились, но однажды очень жарким летом, сломались кондиционеры в лаборатории, и клетка проснулась. За ночь клетка размножилась и стала похожа на дерево, состоящее из соединительных каналов и N прикрепленных к ним таких же клеток, из которых R красные, а остальные



зеленые. Позже, выяснилось, что новые клетки тоже размножаются, и каждую последующую ночь все красные клетки вырастают в другое дерево, подобное тому, которое выросло из первой клетки в первую ночь.

Помогите, ученым написать программу, определяющую, сколько красных и сколько зеленых клеток будет в получившемся дереве через  $D$  дней.

Получите ответ по модулю  $1\,000\,000\,007$ .

Входные данные. Три целых числа разделенных пробелом  $N$ ,  $R$  и  $D$ , где  $N$  – количество клеток, которые появляются после первого дня.  $R$  – Количество красных клеток и  $D$  – количество дней.

Результат должен содержать два числа через пробел — количество красных и зеленых яиц за  $D$  дней, по модулю  $1\,000\,000\,007$ .

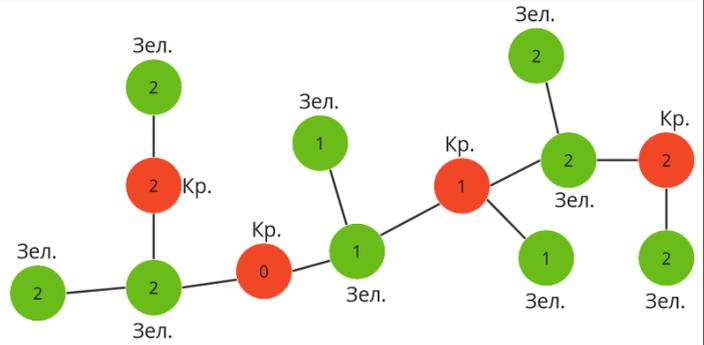
*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод: 5 2 2	Результат: 4 9
Пояснение	
После первого дня будет 2 красные клетки и 3 зеленых. Дерево может выглядеть так.	<pre>graph TD; A((Кр. 0)) --- B((Зел. 1)); A --- C((Кр. 1)); B --- D((Зел. 1)); B --- E((Кр. 1)); E --- F((Зел. 1))</pre>



Через два дня дерево клеток будет выглядеть уже так. Числа на клетке обозначают: через сколько дней она появилась.



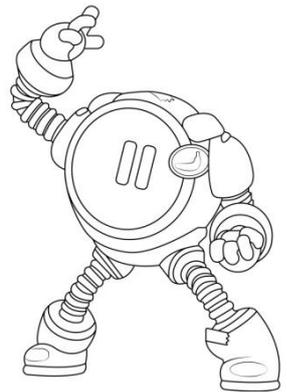
**Исходные данные:**

8 4 5

**Задача 6 (25 баллов).**

**СОРЕВНОВАНИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

В соревнование участвуют роботы квадратной формы, которые могут двигаться только в четырех направлениях параллельно сторонам трассы. На одном из этапов соревнований робот располагается на стартовой дорожке слева. Он должен заехать на трассу с левого края, пересечь лабиринт (не обязательно по кратчайшему пути) и выйти через правый край, чтобы попасть на финишную дорожку. Победителем становится участник с самым большим роботом (т.е. роботом с самой большой квадратной формой), который выполнит задание.



Организаторы хотят проверить трассу непосредственно перед соревнованием и выяснить размер роботов, которых нужно будет построить для соревнований. Напишите программу, которая, зная планировку трассы, вычисляла, какой должна быть максимальная длина стороны робота.

**Входные данные:** в первой строке, указаны ширина и длина трассы. Следующие строки  $n_i$  содержат  $m_i$  символов, описывающих  $i$ -ю дорожку:

- « . » обозначает пустую ячейку, по которой может двигаться робот,
- « # » обозначает занятую ячейку - стену.

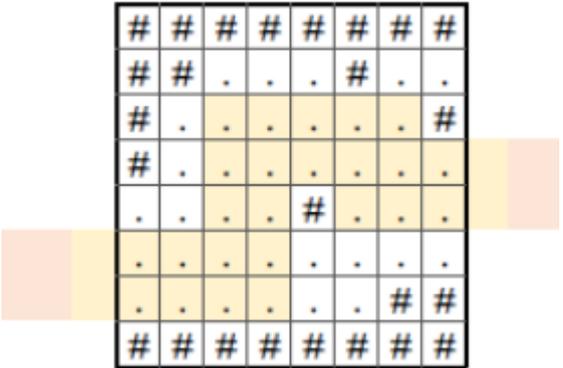
Верхний и нижний ряды всех дорожек состоят только из занятых ячеек.



Результат должен содержать одно целое число – максимальную длину стороны робота, такую, что робот такого размера может преодолеть трассу.

Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.

Пример:

<p>Ввод:</p> <p>8 8</p> <pre>##### ##...#.. #.....# #..... ...#... ..... .....## #####</pre>	<p>Результат:</p> <p>2</p>	 <p>Пример движения робота 2×2: Более крупные роботы не преодолеют этот путь.</p>
--	----------------------------	--

Исходные данные:

13 23

```
#####
###.#.....#.....##.#.
.....#.....#..
...#.....#.#.##.....
.....#.#.#.....#...
##.....#.#.....
...#.#.....#...##.#...
...#.....#.....#.#..
..#.....#.....#.....
.....##...###...###
.....#.#.....#.#.
.....#..##...####..
#####
```

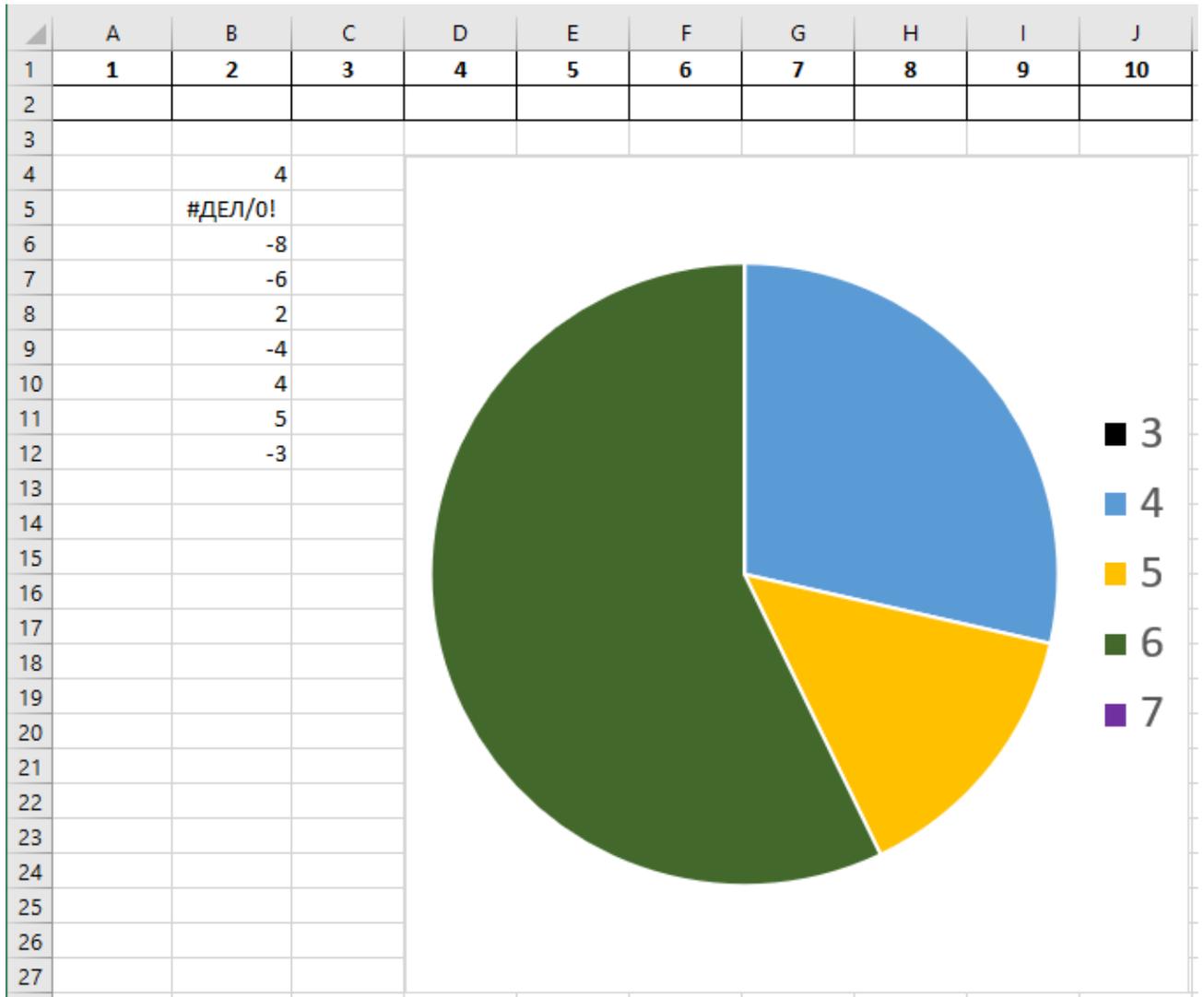


ИНФОРМАТИКА 10-11

ВАРИАНТ 7

Задача 1 (10 баллов)

В каждой из ячеек A2:J2 находится целое число. Определите их значения, используя круговую диаграмму и значения формул в блоке B4:B12. В формулах используются только ссылки на ячейки из диапазона A2:J2.



Задача усложняется тем, что отображение самих формул изменилось после копирования их в блок A5:A13.



	A	
5	=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$2:\$J3;"<0")	:
6	=A3*D\$2/(\$F3-G3)	:
7	=\$F\$2+F\$2+\$H3	:
8	=#ССЫЛКА!-E\$2+#ССЫЛКА!	:
9	=ЕСЛИ(A3+D3;1;2)	:
10	=\$A3+A3	:
11	=D3+C3+H3	:
12	=D3+C3*H3	:
13	=ОКРУГЛВВЕРХ(СРЗНАЧ(\$A\$2:H3);0)-I3	:

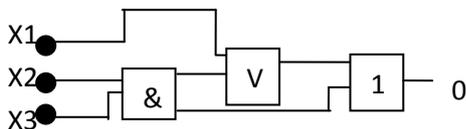
### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит две кучки драгоценных камней: в одной 10, в другой 8. Гномы ходят по очереди. За один ход можно взять один камень из одной из кучек (по выбору гнома) или взять по одному камню из двух сразу. Кто не может сделать ход (камней не осталось), проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней.

### Задача 3 (10 баллов)

Дана логическая схема. Найти все наборы, при которых выражение, записанное в схеме, принимает значение истина. Подставить  $i$  наборы значений из таблицы истинности в логическое выражение для определения, чему равно результирующее выражение. В ответе указать, чему будет равен результирующий столбец.

Логическая схема:



Выражение:

$$x_2 \rightarrow x_1 \leftrightarrow \bar{x}_3 \oplus x_1$$

Где  $\&$  - это конъюнкция

$\vee$  - это исключающее или

$\neg$  - это дизъюнкция

**Задача 4 (20 баллов)**

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

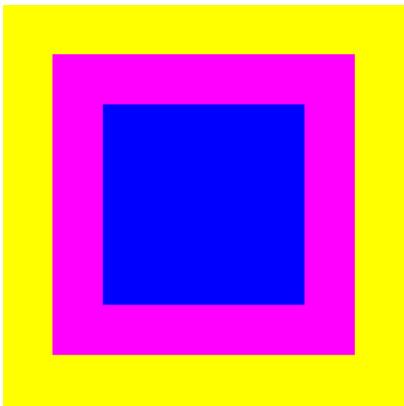


Рисунок 1

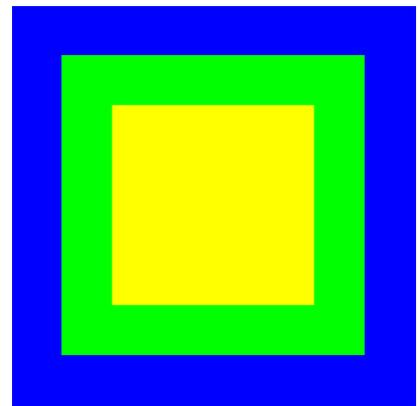
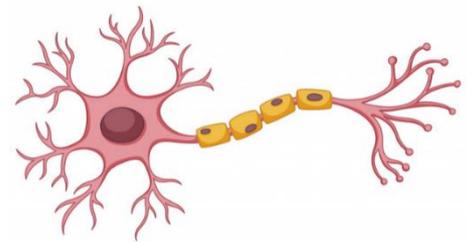


Рисунок 2

**Задача 5 (25 баллов)****ОТКРЫТИЯ АРКТИКИ**

Однажды после очередной экспедиции в Арктику ученые университета привезли образец льдины, добытый из глубин арктических пластов. При исследовании его в лаборатории химии они обнаружили новые клетки красного цвета.



Клетка сама по себе ничего не делала, и ученые уже расстроились, но однажды очень жарким летом, сломались кондиционеры в лаборатории, и клетка проснулась. За ночь клетка размножилась и стала похожа на дерево, состоящее из соединительных каналов и  $N$  прикрепленных к ним таких же клеток, из которых  $R$  красные, а остальные зеленые. Позже, выяснилось, что новые клетки тоже размножаются, и каждую последующую ночь все красные клетки вырастают в другое дерево, подобное тому, которое выросло из первой клетки в первую ночь.



Помогите, ученым написать программу, определяющую, сколько красных и сколько зеленых клеток будет в получившемся дереве через  $D$  дней.

Получите ответ по модулю 1 000 000 007.

Входные данные. Три целых числа разделенных пробелом  $N$ ,  $R$  и  $D$ , где  $N$  – количество клеток, которые появляются после первого дня.  $R$  – Количество красных клеток и  $D$  – количество дней.

Результат должен содержать два числа через пробел — количество красных и зеленых яиц за  $D$  дней, по модулю 1 000 000 007.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод: 5 2 2	Результат: 4 9
Пояснение	
После первого дня будет 2 красные клетки и 3 зеленых. Дерево может выглядеть так.	
Через два дня дерево клеток будет выглядеть уже так. Числа на клетке обозначают: через сколько дней она появилась.	

**Исходные данные:**

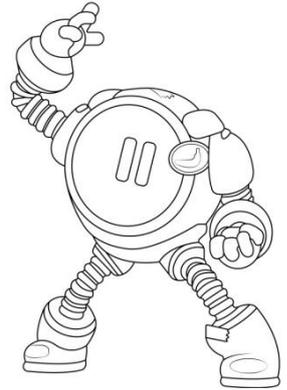
9 4 6



**Задача 6 (25 баллов).**

**СОРЕВНОВАНИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

В соревнование участвуют роботы квадратной формы, которые могут двигаться только в четырех направлениях параллельно сторонам трассы. На одном из этапов соревнований робот располагается на стартовой дорожке слева. Он должен заехать на трассу с левого края, пересечь лабиринт (не обязательно по кратчайшему пути) и выйти через правый край, чтобы попасть на финишную дорожку. Победителем становится участник с самым большим роботом (т.е. роботом с самой большой квадратной формой), который выполнит задание.



Организаторы хотят проверить трассу непосредственно перед соревнованием и выяснить размер роботов, которых нужно будет построить для соревнований. Напишите программу, которая, зная планировку трассы, вычисляла, какой должна быть максимальная длина стороны робота.

**Входные данные:** в первой строке, указаны ширина и длина трассы. Следующие строки  $n_i$  содержат  $m_i$  символов, описывающих  $i$ -ю дорожку:

- « . » обозначает пустую ячейку, по которой может двигаться робот,
- « # » обозначает занятую ячейку - стену.

Верхний и нижний ряды всех дорожек состоят только из занятых ячеек.

**Результат должен содержать** одно целое число – максимальную длину стороны робота, такую, что робот такого размера может преодолеть трассу.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод:	Результат:	Пример движения робота 2×2:
8 8	2	



<pre>##### ##...#.. #.....# #..... ...#... ..... .....## #####</pre>		<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>#</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>#</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>#</td><td>.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td>#</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>.</td><td>.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td style="background-color: #fff9c4;">.</td><td>.</td><td>.</td><td>#</td><td>#</td></tr> <tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr> </table> <p>Более крупные роботы не преодолеют этот путь.</p>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	.	.	.	#	.	.	#	.	.	.	.	.	.	#	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#																																																											
#	#	.	.	.	#	.	.																																																											
#	.	.	.	.	.	.	#																																																											
#	.	.	.	.	.	.	.																																																											
.	.	.	.	#	.	.	.																																																											
.	.	.	.	.	.	.	.																																																											
.	.	.	.	.	.	#	#																																																											
#	#	#	#	#	#	#	#																																																											

**Исходные данные:**

13 23

```
#####
..#.#.....
#.....#.....#...##..
.....#.#.....##.
.....#.....
...#.....#.#.....
...#.....
#.#.....#.#..
..#.....#.#.....
.....#.....#.#.....
.....#.#.....
.....#.....#.....
#####
```

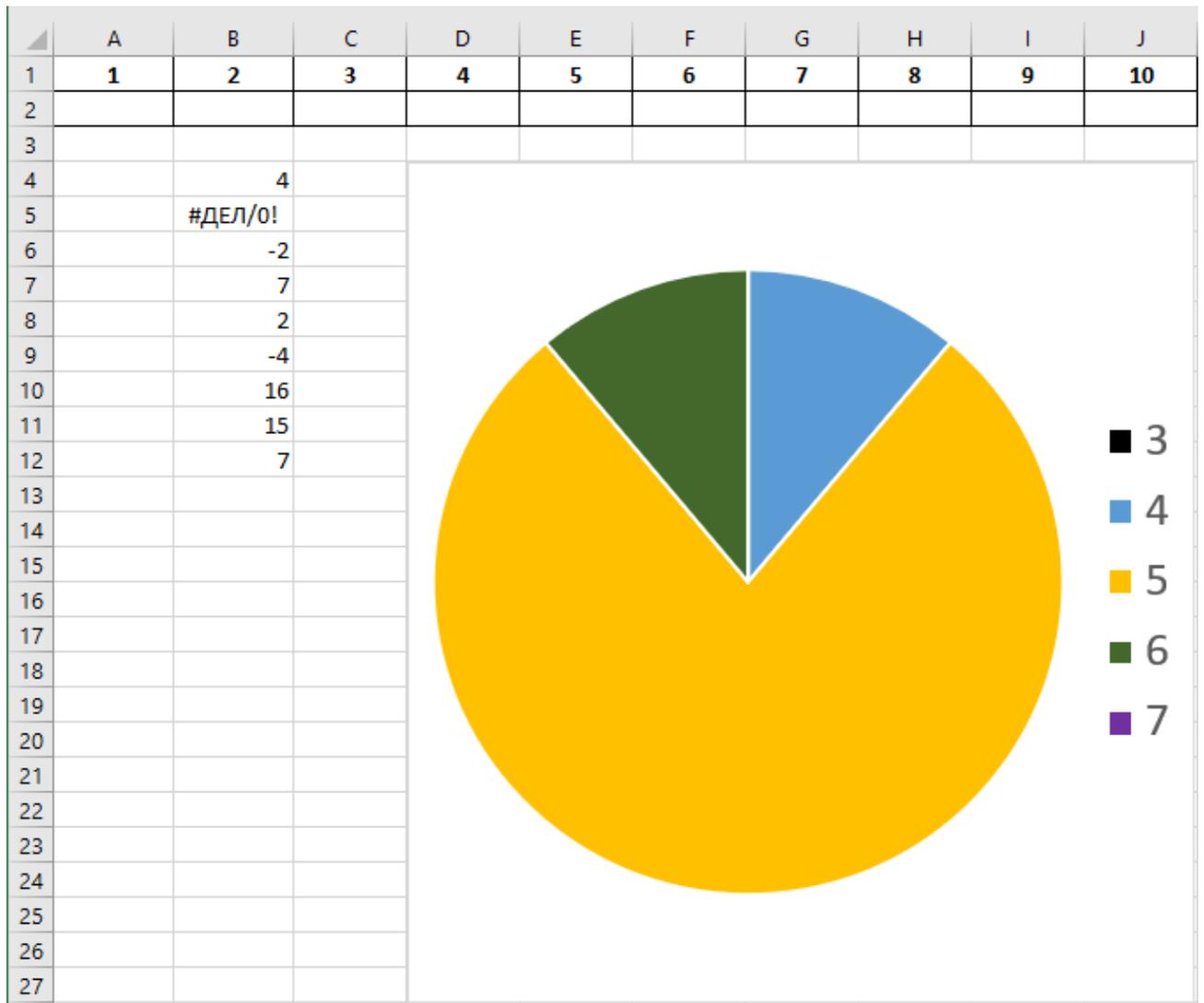


ИНФОРМАТИКА. 10-11

ВАРИАНТ 8.

**Задача 1 (10 баллов)**

В каждой из ячеек A2:J2 находится целое число. Определите их значения, используя круговую диаграмму и значения формул в блоке B4:B12. В формулах используются только ссылки на ячейки из диапазона A2:J2.



Задача усложняется тем, что отображение самих формул изменилось после копирования их в блок A5:A13.



	A	
5	=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$2:\$J3;"<0")	:
6	=A3*D\$2/(\$F3-G3)	:
7	=\$F\$2+F\$2+\$H3	:
8	=#ССЫЛКА!-E\$2+#ССЫЛКА!	:
9	=ЕСЛИ(A3+D3;1;2)	:
10	=\$A3+A3	:
11	=D3+C3+H3	:
12	=D3+C3*H3	:
13	=ОКРУГЛВВЕРХ(СРЗНАЧ(\$A\$2:H3);0)-I3	:

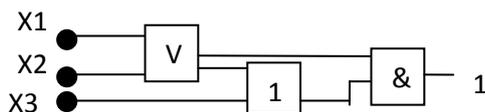
### Задача 2 (10 баллов)

На столе лежит две кучки драгоценных камней: в одной 12, в другой 8. Гномы ходят по очереди. За один ход можно взять один камень из одной из кучек (по выбору гнома) или взять по одному камню из двух сразу. Кто не может сделать ход (камней не осталось), проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре – гном, делающий первый ход, или гном, делающий второй ход? Поясните алгоритм графически, используя ориентированные графы и обозначая проигрышные и выигрышные позиции. Напишите на алгоритмическом языке обобщенный алгоритм для любого количества камней.

### Задача 3 (10 баллов)

Дана логическая схема. Найти все наборы, при которых выражение, записанное в схеме, принимает значение истина. Подставить i-2 наборы значений из таблицы истинности в логическое выражение для определения, чему равно результирующее выражение. В ответе указать, чему будет равен результирующий столбец.

Логическая схема:



Выражение:

$$x1 \leftrightarrow x2 \& \bar{x}3 \oplus x1$$

Где 

&
---

 - это конъюнкция

1
---

 - это исключающее или

V
---

 - это дизъюнкция



**Задача 4 (20 баллов).**

Ваня решает задачу по обработке изображений. На первом рисунке представлено цветное изображение, пиксели которого закодированы с помощью цветовой модели RGB. Известно, что в исходном изображении в каждом канале или максимальная, или минимальная яркости. На втором рисунке представлено обработанное изображение. Ване необходимо понять, как именно было обработано изображение на первом рисунке, чтобы получилось изображение на втором рисунке. Запишите, в чем именно заключался алгоритм обработки. Схематически укажите на первом и втором рисунках значения яркости в RGB и HEX форматах.

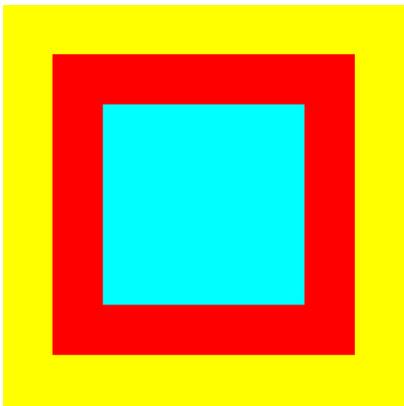


Рисунок 1

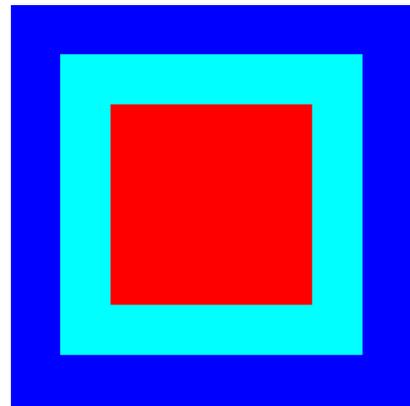
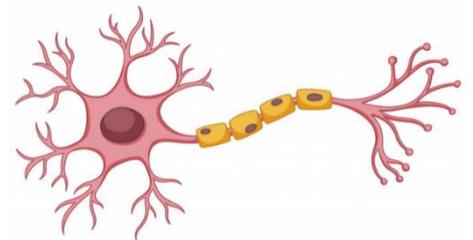


Рисунок 2

**Задача 5 (25 баллов).**

**ОТКРЫТИЯ АРКТИКИ**

Однажды после очередной экспедиции в Арктику ученые университета привезли образец льдины, добытый из глубин арктических пластов. При исследовании его в лаборатории химии они обнаружили новые клетки красного цвета.



Клетка сама по себе ничего не делала, и ученые уже расстроились, но однажды очень жарким летом, сломались кондиционеры в лаборатории, и клетка проснулась. За ночь клетка размножилась и стала похожа на дерево, состоящее из соединительных каналов и N прикрепленных к ним таких же клеток, из которых R красные, а остальные зеленые. Позже, выяснилось, что новые клетки тоже размножаются, и каждую последующую ночь все красные клетки вырастают в другое дерево, подобное тому, которое выросло из первой клетки в первую ночь.



Помогите, ученым написать программу, определяющую, сколько красных и сколько зеленых клеток будет в получившемся дереве через  $D$  дней.

Получите ответ по модулю 1 000 000 007.

Входные данные. Три целых числа разделенных пробелом  $N$ ,  $R$  и  $D$ , где  $N$  – количество клеток, которые появляются после первого дня.  $R$  – Количество красных клеток и  $D$  – количество дней.

Результат должен содержать два числа через пробел — количество красных и зеленых яиц за  $D$  дней, по модулю 1 000 000 007.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*

Пример:

Ввод: 5 2 2	Результат: 4 9
Пояснение	
После первого дня будет 2 красные клетки и 3 зеленых. Дерево может выглядеть так.	
Через два дня дерево клеток будет выглядеть уже так. Числа на клетке обозначают: через сколько дней она появилась.	

**Исходные данные:**

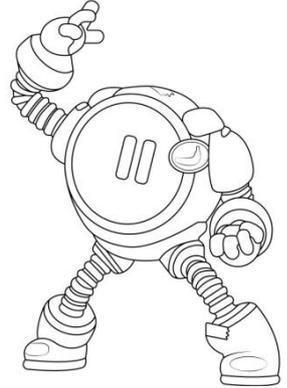
8 5 5



**Задача 6 (25 баллов).**

**СОРЕВНОВАНИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

В соревнование участвуют роботы квадратной формы, которые могут двигаться только в четырех направлениях параллельно сторонам трассы. На одном из этапов соревнований робот располагается на стартовой дорожке слева. Он должен заехать на трассу с левого края, пересечь лабиринт (не обязательно по кратчайшему пути) и выйти через правый край, чтобы попасть на финишную дорожку. Победителем становится участник с самым большим роботом (т.е. роботом с самой большой квадратной формой), который выполнит задание.



Организаторы хотят проверить трассу непосредственно перед соревнованием и выяснить размер роботов, которых нужно будет построить для соревнований. Напишите программу, которая, зная планировку трассы, вычисляла, какой должна быть максимальная длина стороны робота.

**Входные данные:** в первой строке, указаны ширина и длина трассы. Следующие строки  $n_i$  содержат  $m_i$  символов, описывающих  $i$ -ю дорожку:

- « . » обозначает пустую ячейку, по которой может двигаться робот,
- « # » обозначает занятую ячейку - стену.

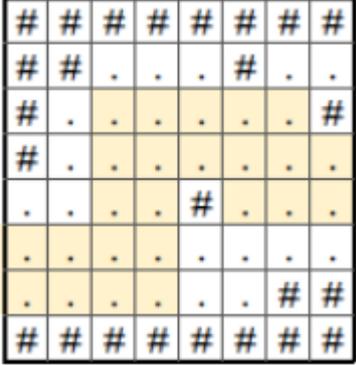
Верхний и нижний ряды всех дорожек состоят только из занятых ячеек.

**Результат должен содержать** одно целое число – максимальную длину стороны робота, такую, что робот такого размера может преодолеть трассу.

*Несмотря на то, что в вашем задании указаны достаточно малые значения, ваша программа должна выполняться и для больших входных значений.*



Пример:

<p>Ввод:</p> <p>8 8</p> <pre>##### ##...#.. #.....# #..... .....#... ..... .....## #####</pre>	<p>Результат:</p> <p>2</p>	 <p>Пример движения робота 2×2: Более крупные роботы не преодолеют этот путь.</p>
--	----------------------------	--

Исходные данные:

14 23

```
#####
#.#.....#.....#.....
.#...#...#.....
##.....#.....
.....#.....
.....#...#.....
...#.....##.....#...
.#.##.....
.....#.....#...
.....#.#.#.....#...##..
#.#.....#.....
...#.#.....##.....
#####
```