

## Демонстрационный вариант по информатике (письменный) для поступающих в 10 класс физико-информатической направленности

### Задание 1.

Исполнитель МАШИНКА «живет» в ограниченном прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, изображенном на рисунке. Серые клетки — возведенные стены, светлые — свободные клетки, по которым МАШИНКА может свободно передвигаться. По краю поля лабиринта также стоит возведенная стенка с нанесенными номерами и буквами для идентификации клеток в лабиринте.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																1
2																2
3																3
4																4
5																5
6																6
7																7
8																8
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	

Система команд исполнителя МАШИНКА:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд МАШИНКА перемещается на одну клетку соответственно (по отношению к наблюдателю): вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится МАШИНКА (также по отношению к наблюдателю):

Сверху свободно	Снизу свободно	Слева свободно	Справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл

ПОКА < условие > команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

При попытке передвижения на любую серую клетку МАШИНКА разбивается о стенку.

*Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, стартовав в ней и выполнив предложенную ниже программу, МАШИНКА не разобьется?*

НАЧАЛО

ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <справа свободно> вправо

вверх

вправо

КОНЕЦ

### Решение.

Начав движение из любой клетки столбца А, клеток В7, В8, С7, С8 Машинка разобьется, выполняя команду вправо. Стартовав из клеток В1–В3, Машинка уцелеет. Начав движение из любой клетки первых двух строк, начиная со столбца С и до столбца I, Машинка разобьется. Стартовав из любой клетки столбца J, Машинка разобьется, выполняя команду вверх. Начав движение из любой клетки столбца K, L, M, N Машинка разобьется, выполняя команду вправо.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																1
2																2
3																3
4																4
5																5
6																6
7																7
8																8
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	

Проанализировав «пещеру» (участок лабиринта в центре, из которого только один выход), приходим к выводу, что Машинка не разобьется, стартовав из столбцов D и E, H, I. В каждом из них по три клетки, а в столбце I — 2.

Следовательно, *ответ*  $3 + 9 + 2 = 14$ .

### Задание 2.

К записи натурального числа в восьмеричной системе счисления справа приписали два нуля. Во сколько раз увеличилось число?  
 Ответ запишите в десятичной системе счисления.

### Решение.

Когда мы приписываем к числу в некоторой системе счисления справа два нуля, мы "сдвигаем" число на два разряда, т. е. увеличиваем его в  $n^2$  раз, где  $n$  - основание системы счисления. В нашем случае оно равно 8, а значит, число увеличится в  $8^2 = 64$  раза.

*Ответ:* 64

### Задание 3.

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Размер полученного файла - 60 Мбайт. Определите время в минутах, в течение которого проводилась запись? Ответ округлите до целых.

### Решение.

Так как частота дискретизации 16 кГц, то за одну секунду запоминается 16000 значений сигнала. Т. к. запись четырёхканальная, объём памяти, необходимый для хранения данных одного канала, умножается на 4

Разрешение - 32 бита = 4 байта, размер файла 60 Мб = 60 · 1 048 576 байт. Время записи определится следующим образом:  $t = 60 \cdot 1\,048\,576 / (16000 \cdot 4 \cdot 4) = 245,76$  секунды, что близко к 4 минутам.

*Ответ:* 4

#### Задание 4.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	6		=A1/2
2	=B1-4	=(B1-C1)/2	=B2+C1

Какое число должно быть записано в ячейке **B1**, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку:



#### Решение:

- 1) прежде всего, нужно понять, что мы видим круговую диаграмму, которая строится по одному ряду данных и показывает доли частей в чем-то целом
- 2) по диаграмме видим, что два сектора одинаковые, а оставшийся значительно больше (в 4-5 раз)
- 3) обозначим значение ячейки B1 через  $x$  и подставим все известные данные:

	A	B	C
1	6	$x$	3
2	= $x-4$	=( $x-3$ )/2	=( $x+3$ )/2

- 4) предположив, что диаграмма не повернута (начало «раскрутки» совпадает с направлением на север – вертикально вверх), попытаемся приравнять первый и последний сектора;
- 5) решение уравнения  $x - 4 = \frac{x+3}{2}$  дает  $x = 11$ , при этом получаем

	A	B	C
1	6	11	3
2	7	4	7

здесь третий (оставшийся) сектор ( $B2 = 4$ ) меньше, чем найденные 2 ( $A2 = C2 = 7$ ), этот вариант не подходит, потому что не соответствует диаграмме; значит, диаграмма повернута;

- 6) рассмотрим следующий вариант, приравняв ячейки A2 и B2;

- 7) решение уравнения  $x - 4 = \frac{x-3}{2}$  дает  $x = 5$ , при этом получаем

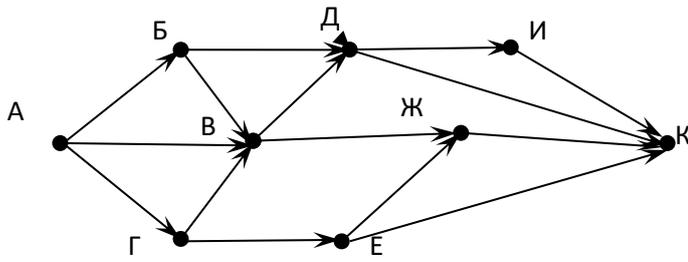
	A	B	C
1	6	5	3
2	1	1	4

- 8) этот вариант соответствует диаграмме (третий сектор больше остальных двух в 4 раза); диаграмма повернута на 60 градусов

Ответ: 5

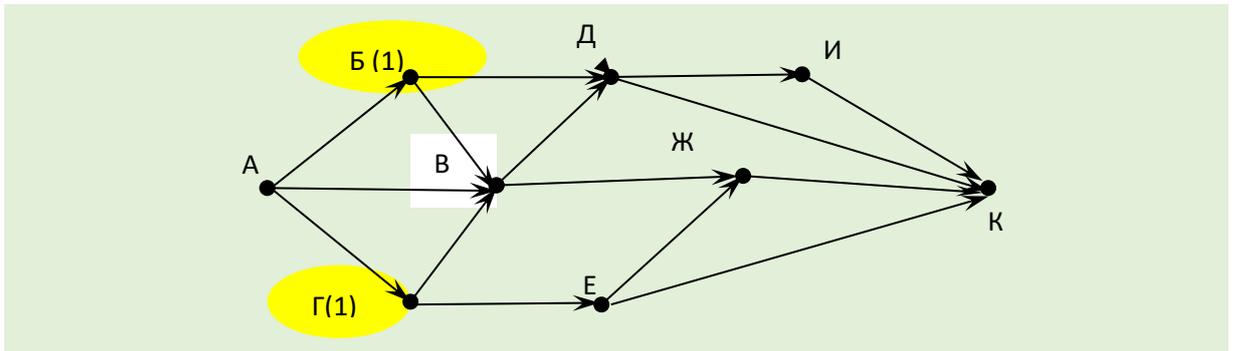
#### Задание 5.

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?

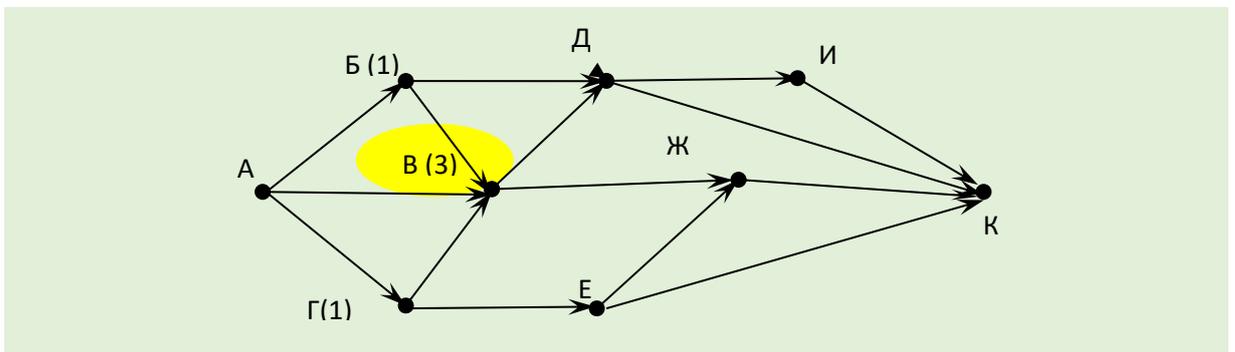


**Решение:**

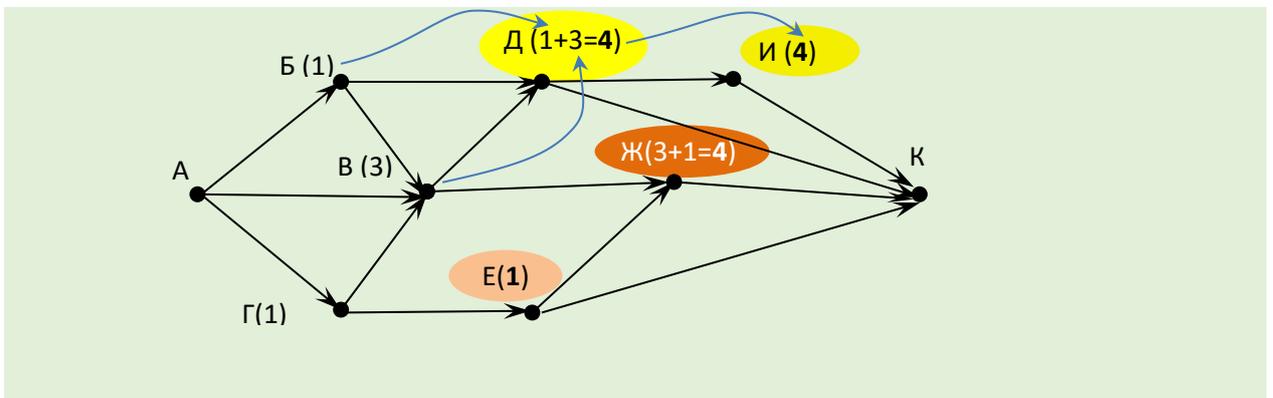
- 1) Главную идею решения: (число дорог в город N есть сумма дорог, приводящих в города, из которых есть прямой проезд в город N), отразим на самой схеме, показывая на ней ЧИСЛО ДОРОГ, приводящих в каждый город.
- 2) Последовательность очевидна: начинаем с Б и Г (городов, куда есть по 1-й дороге из А)



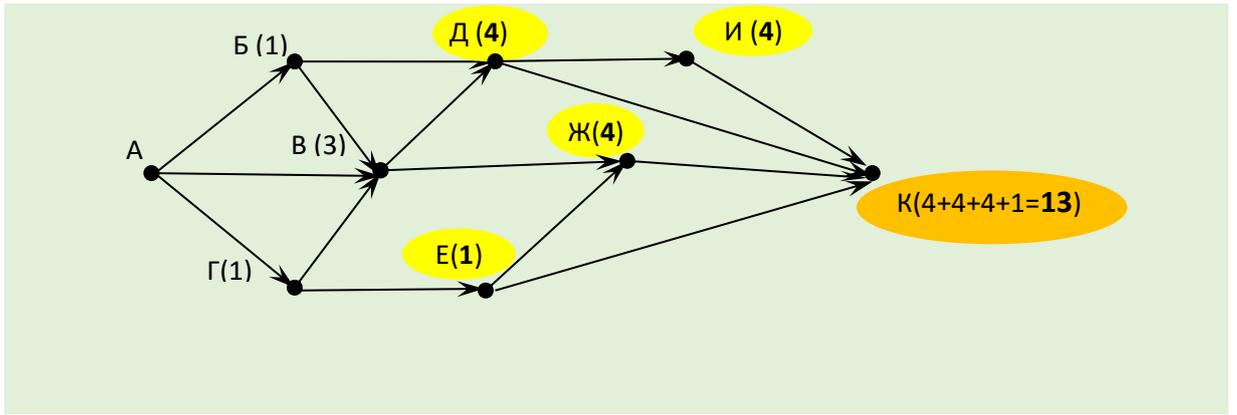
- 3) Посчитаем дороги в В: 1 (из А)+ 1(дороги города Б)+ 1(дороги города В)= 3



- 4) Аналогично посчитаем дороги в Д, И, Е, Ж:



- 5) Определяем число дорог в город К, как сумму дорог в города, с которыми он связан: Д, И, Ж, Е.



Ответ: 13.