

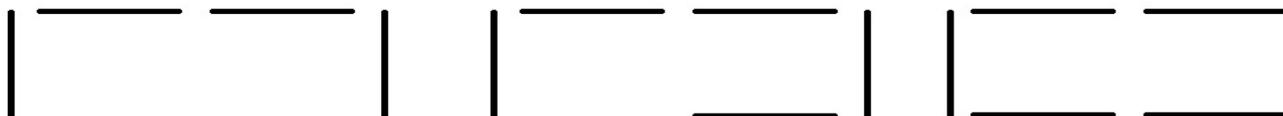
## ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ

### ВАРИАНТ 73991 для 9 класса

*Для заданий 1,3-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке*

Век стоит Русь не шатается и века простоит не пошатнется. Да приключилась новая напасть с землёй Русской. Решил Князь на царевне заморской жениться – на Шемаханской Царице.

1. Дабы узаконить сие действие, надобно закон подходящий найти. Пошли бояре по приказу Князя в библиотеку, а там Моисей систему поиска информации по трем знакам придумал. Каждый знак состоит из нескольких одинаковых черт, которые располагаются по сторонам прямоугольного шаблона (см. рис). Да только ограничил его в финансах Юлий и нет возможности поставить полноценную систему анализа знаков. На каждую черту требуется один датчик, показывающий прочерчена или непрочерчена черта. Достать бояре обещали датчики, но только минимальное количество, необходимое для работы системы поиска информации, придуманной Моисеем. Сколько датчиков необходимо добыть боярам для работы системы (ответ обоснуйте)?



2. Услышав о намерениях Князя жениться, Юлий помчался к богатырям за помощью, да только Ворон – помощник Шемаханской Царицы, препятствие ему в дороге учинил. Посадил сфинкса на дороге к богатырям. Встретил его Юлий и получил задачу: «Найти систему из четырех гирь, таких, чтобы, используя их по одной каждого веса, можно было взвешивать любой груз  $Q$  (целое число кг) в диапазоне от 1 до 40 кг. При этом гири могут быть помещены на обе чаши весов. Первая чаша содержит взвешиваемый груз  $Q$ , вторая чаша свободна от груза». Помогите Юлию решить эту задачу (укажите 4 веса), чтобы пройти сфинкса и добраться до богатырей.
3. А в это время собралась Шемаханская Царица красавиц со всей земли Русской и заставила их плакать чистейшими слезами, а чтобы не сбежали они, она их заперла в башне и замок на дверь закодированный повесила. Прознали о том Бабка с Тихоном да освободить красавиц решили. Подслушав разговор Царицы и Ворона они узнали, что кодом является четырнадцатизначное число  $A=20xz9yx2019xy1$  и делится оно нацело на двузначное число  $yx$ . От последней встречи с цыганами осталась у Тихона чудо-машина, что программируется и ответ сама выдает. Помогите Тихону с Бабкой составить алгоритм для нахождения всех возможных троек цифр  $(x, y, z)$ , чтобы открыть замок и спасти красавиц.
4. Дошла до богатырей весть, что неладно в Киеве, пустились они в путь, а дорогу срезать решили через пещеру. Да запер их там Ворон, а все попытки вырваться из пещеры были безуспешны. Явился богатырям заскучавший Дух и предложил поиграть с ним. Если богатыри выиграют, то обещал их выпустить напрямик к воротам Киева. Согласились богатыри и стали над загадкой Духа думать: «Есть  $N$  камней красного, желтого и зеленого цветов, которые выложены в линию. Вам необходимо переместить все красные камни в начало линии, а зеленые – в конец. При этом требуется обеспечить число действий менее  $4N$ ». Помогите богатырям обыграть Духа, чтобы выбраться из пещеры по пасть в Киев. Действиями считаются перекалывание камня и сравнение цветов двух камней.
5. Окружили богатыри Шемаханскую Царицу и посадили её в седьмую камеру, да замок закодированный активировали. Довольный Князь велел пир организовать, да остудил его пыл Тихон, сказав: «Так это, Княже, весь Киев знает как из седьмой камеры тикать». И рассказал Тихон, что код, который запирает седьмую камеру, состоит из трех целых чисел  $a, b, c$  и четвертого натурального числа  $m$ . Но надежным этот код будет только если  $a, b$  и  $c$  являются коэффициентами уравнения  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ , у которого есть решение в множестве  $Z_m$  всех остатков от деления натуральных чисел на фиксированное натуральное число  $m$ . В  $Z_m$  определены операции сложения и умножения по модулю  $m$ : два числа складываются (умножаются) и берется остаток от деления суммы(произведения) на  $m$  (например, в  $Z_5$  имеем:  $2+4=1$ ,  $2*4=3$  и т.п.). Помогите Тихону составить алгоритм для чудо-машины (той, что осталась у Тихона от последней встречи с цыганами), проверяющий есть ли решения для квадратного уравнения  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$  в множестве  $Z_m$ , чтобы выяснить надежный ли код ввел Князь, запирая Шемаханскую Царицу в седьмой камере.