

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2017/18 уч. год
Первый (школьный) этап, г. Москва
Задания для 6 класса

1. В доме девять этажей, но лифт сломался, и теперь в нём работают только две кнопки. Нажатие на первую кнопку приводит к тому, что лифт поднимается на пять этажей вверх, а при нажатии на вторую кнопку лифт спускается на три этажа вниз. Подниматься выше девятого этажа или спускаться ниже первого этажа нельзя, ходить по лестнице тоже нельзя. Как подняться с первого этажа на девятый?
2. В игре «Камень, ножницы, бумага» двое игроков одновременно показывают при помощи руки один из трёх условных символов – «камень», «ножницы» или «бумага». Игрок выигрывает, если он показал камень, а его противник – ножницы («камень тупит ножницы»), если он показал ножницы, а его противник – бумагу («ножницы режут бумагу»), если он показал бумагу, а его противник – камень («бумага накрывает камень»). Если два игрока показали одинаковые символы, то игра заканчивается вничью.
Алёша и Боря сыграли в эту игру девять раз. Алёша два раза показал камень, три раза – ножницы, четыре раза – бумагу. Боря три раза показал камень, четыре раза – ножницы, два раза – бумагу, но порядок, в котором они показывали эти символы, неизвестен. Также известно, что игра ни разу не закончилась вничью. Определите, какое наибольшее число раз мог выиграть Алёша. А какое наибольшее число раз мог выиграть Боря? Объясните свой ответ.
3. Три вора – Камнев, Ножницын и Бумагин хотят переправиться через реку. У каждого вора два больших баула. В лодке три места, одно место занимает один человек или один баул. Грести умеет только Камнев. При этом если Камнев останется в лодке или на берегу с баулом Ножницына и Ножницына не будет рядом, то Камнев обчистит баул Ножницына. Аналогично Ножницын обчистит баул Бумагина в его отсутствие, а Бумагин обчистит баул Камнева в его отсутствие. Как им переправиться на другой берег? Опишите алгоритм их действий.
4. Есть чашечные весы без делений. Для взвешивания груза также можно использовать гирьки, массы которых – целое число граммов. Вам необходимо предложить набор гирек, при помощи которого можно отмерить на весах любую массу, равную целому числу граммов от 1 до 20, при этом число гирек в наборе должно быть как можно меньше. Гирьки можно класть на каждую чашку весов, чашки весов должны находиться в равновесии, при этом на одной из чашек весов должен находиться взвешиваемый груз. Массы гирек в наборе могут повторяться. Объясните, как любую массу от 1 до 20 граммов можно взвесить при помощи предложенного набора.
5. Вам нужно умножить некоторое большое число X на 27. У вас есть калькулятор, но на калькуляторе сломались все кнопки операций, кроме сложения. Поэтому вы можете только складывать разные числа (например, можно сложить число X и число X , тогда получится $2X$, затем можно сложить число $2X$ и $2X$ и получится $4X$, а можно сложить $2X$ и X и получится $3X$, то есть можно складывать любые ранее полученные числа между собой). Определите, при помощи какого минимального числа сложений можно получить число $27X$. Приведите последовательность операций, при помощи которых можно получить число $27X$ за указанное число сложений.