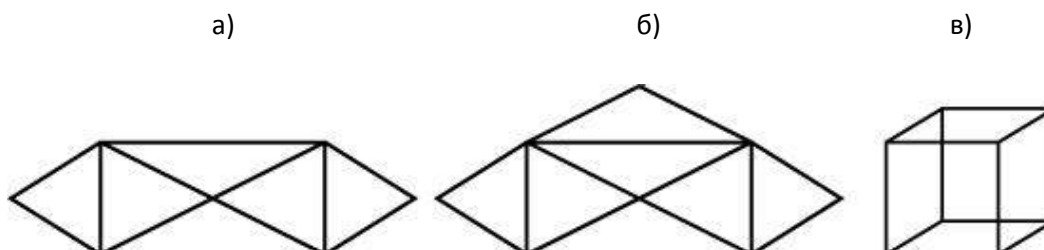


# Задания для заочного тура олимпиады «Ломоносов» по робототехнике – 2018

5—7 классы, 2 тур

**Задача 1.** Можно ли написать такой алгоритм управления роботом, при котором он сможет, не отрывая пера от бумаги и не проводя одной линии дважды, нарисовать фигуры, изображенные на рисунке?



**Решение.** Будем называть *вершиной* точку, в которой пересекаются несколько линий. Допустим фигуру можно нарисовать, не отрывая пера от бумаги и не проводя одной линии дважды. Можно считать, что рисовать начинаем из некоторой вершины. Назовем ее стартовой. Вершину, в которой рисунок заканчивается, будем называть конечной. Если стартовая и конечная вершины совпадают, то во всех вершинах сходится четное число линий (ребер) – на каждую входящую линию будет и выходящая. В этом случае все вершины рисунка должны иметь четное количество ребер. Так устроена фигура на рисунке а). Рассмотрим второй вариант – стартовая и конечная вершины не совпадают. Тогда они будут иметь нечетное количество ребер – у стартовой вершины одно исходящее ребро не будет иметь пары, а у конечной вершины – без пары будет одно входящее ребро. Остальные вершины будут иметь четное количество ребер. Так устроен рисунок б). Рисунок в) – нельзя нарисовать, не отрывая пера от бумаги и не проводя одной линии дважды, так как у него четыре (больше двух) вершины с нечетным количеством ребер.

**Задача 2.** а) Можно ли 20 рублей разменять семью монетами?

б) Можно ли 20 рублей разменять семью монетами по 1 и 5 рублей?

**Решение.** а) Можно:  $20=5+5+5+2+1+1+1$ .

б) Нельзя. Сумма нечетного количества нечетных чисел будет нечетна, а 20 – четное число.

**Задача 3.** Имеются два типа песочных часов. Одни отмеряют 7 минут, а другие – 11 минут. Как с их помощью отмерить 15 минут?

**Решение.** Запускаем одновременно часы на 11 минут и на 7 минут. Когда песок в 7-минутных часах высыпался, начинаем необходимый нам отсчет времени. В 11-минутных часах останется песка на 4 минуты. Когда он кончится переворачиваем часы на 11 минут.