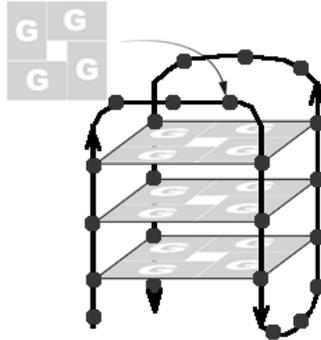


## Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

### Задача 1. G-квадруплексы

Единичные нити ДНК\* с определенным расположением гуанина **G** способны самопроизвольно сворачиваться в четырёхцепочечные спирали – обладающие повышенной устойчивостью G-квадруплексы, которые участвуют во многих жизненно важных процессах и широко представлены во всех известных геномах. При этом четыре нуклеотида **G** из разных цепей образуют плоскую структуру, называемую G-квартетом (см. рис.).



1. Найдите вероятность того, что случайная последовательность ДНК фиксированной длины является G-квадруплексом с взаимным расположением G-квартетов и петель как на рисунке. Считать, что:
  - первый и последний символы в G-квадруплексе не являются гуанином;
  - все три петли G-квадруплекса а) могут содержать **G (2 балла)** и б) не содержат **G. (2 балла)**
2. Для случая (б) рассчитайте долю **G** в общем числе нуклеотидов нити ДНК, отвечающей G-квадруплексу. **(1 балл)** Во сколько раз она отличается от доли нуклеотидов **G** для случайной последовательности ДНК? **(1 балл)**

\* Наследственную информацию в ДНК-последовательности можно рассматривать как строку текста, записанную четырьмя буквами – **A, G, T, C**, которые отвечают четырем нуклеотидам.

**Всего – 6 баллов**