



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 2. Мутации: и целого мира мало

Молекула фермента **X** представляет собой некоторую известную последовательность длиной в 37 аминокислотных остатков (АО)¹. Предположим, что существуют такие мутации, которые приводят к замене произвольного АО в **X** на другой случайный АО.

1. Сколько разных по структуре молекул может быть получено в результате единичной мутации в **X**? **(1 балл)**
2. Сколько всего разных по структуре молекул можно получить в результате неограниченного числа последовательных мутаций в **X**? **(3 балла)**
3. Рассчитайте диаметр сферы, внутри которой можно разместить все молекулы из п.2, если на один АО в среднем приходится объем, равный $0,14 \text{ нм}^3$. **(2 балла)**

¹ Последовательность АО в полипептиде имеет направление (начало и конец). В рамках задачи считать, что в состав таких молекул могут входить только стандартные 20 АО.

Всего – 6 баллов