



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Решение задачи 2. Статистические сополимеры

1. Полимер длиной 24 можно разбить блоки равной длины пятью способами (делители 12):

$$x = 1, n = 24/2x = 12, N_1 = C_2^1 = 2 \text{ (два варианта структуры блока: (AB)}_{12} \text{ и (BA)}_{12} \text{)}$$

$$x = 2, n = 24/2x = 6, N_2 = C_4^2 - N_1 = \frac{4!}{2!2!} - 2 = 4 \text{ (учет того, что (AB)}_{12} \text{ и (ABAB)}_6 \text{ – это один и тот же сополимер)}$$

$$x = 3, n = 24/2x = 4, N_3 = C_6^3 - N_1 = \frac{6!}{3!3!} - 2 = 18 \text{ (учет того, что (AB)}_{12} \text{ и (ABABAB)}_4 \text{ – это один и тот же сополимер)}$$

$$x = 4, n = 24/2x = 3, N_4 = C_8^4 - N_1 - N_2 = \frac{8!}{4!4!} - 2 - 4 = 64$$

$$x = 6, n = 24/2x = 2, N_5 = C_{10}^5 - N_1 - N_2 - N_3 = \frac{10!}{5!5!} - 2 - 4 - 18 = 900$$

$x = 12$ – не удовлетворяет условию $n > 1$ (не является полимером)

Общее число вариантов регулярного расположения звеньев равно

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 = 2 + 4 + 18 + 64 + 900 = 988$$

- 2.

- 1) Общее число вариантов сополимера $A_{12}B_{12}$

$$N_{\text{all}} = C_{24}^{12} = \frac{24!}{12!12!} = 2704156$$

- 2) Вероятность регулярной структуры равна

$$P = \frac{N}{N_{\text{all}}} = \frac{988}{2704156} \approx 3,7 \cdot 10^{-4}$$