



## Юный эрудит (заочный тур)

### Решение задачи 3. Фуллереновая матрешка

1. По условию, общее число атомов углерода в каждом из икосаэдрических фуллеренов, формирующих матрешку, можно представить в виде

$$N = 20(n^2 + nm + m^2).$$

Тогда, чтобы найти  $(n, m)$  для «внутреннего» фуллерена матрешки, запишем уравнение:

$$\begin{aligned} 20(n^2 + nm + m^2) &= 60, \\ n^2 + nm + m^2 &= 3. \end{aligned}$$

Полученное число не является квадратом целого числа. Поскольку

$$1^2 < 3 < 2^2,$$

то, как минимум, один из параметров  $(n, m)$  равен 1:

$$\begin{aligned} 1^2 + 1 \cdot m + m^2 &= 3, \\ m + m^2 &= 2, \\ \text{следовательно, } n = m = 1 \quad (3n^2 = 3). \end{aligned}$$

Тогда, чтобы найти  $(n, m)$  для «внешнего» фуллерена матрешки, запишем уравнение:

$$\begin{aligned} 20(n^2 + nm + m^2) &= 180, \\ n^2 + nm + m^2 &= 9 = 3^2. \end{aligned}$$

Полученное уравнение имеет целочисленное решение только в том случае, когда один из параметров  $(n, m)$  равен нулю:

$$n = 3, m = 0 \text{ (или, что равноценно, } n = 0, m = 3).$$

2. Чтобы найти  $(n, m)$  для фуллерена, изомерного матрешке, запишем уравнение:

$$\begin{aligned} 20(n^2 + nm + m^2) &= 60 + 180 = 240, \\ n^2 + nm + m^2 &= 12 = 3 \cdot 2^2. \end{aligned}$$

$$\text{Значит, } n = m = 2.$$