

Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 6. Икосаэдрические фуллерены и индексы хиральности

Любой икосаэдрический фуллерен можно представить в виде «выкройки» на графеновой плоскости (рис. 1). Общее число атомов при этом определяется по формуле $N = 20(n^2 + nm + m^2)$, где натуральные числа n и m – индексы хиральности – задают радиус-вектор $\vec{R} = n\vec{r}_1 + m\vec{r}_2$, длина которого равна стороне треугольника «выкройки».

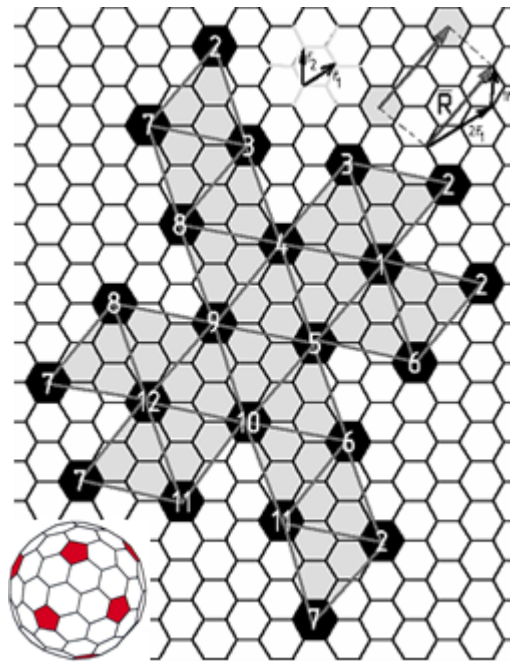


Рис. 1. Пример развертки икосаэдрического фуллерена C_{140} на графеновой плоскости ($n = 2$, $m = 1$); если склеить вершины треугольников с одинаковыми номерами, получится фуллерен. На графеновой плоскости отмечены единичные векторы r_1 и r_2 и показан задающий развертку вектор $\vec{R} = 2\vec{r}_1 + 1\vec{r}_2$.

1. Рассмотрим множество икосаэдрических фуллеренов (ряд F_c), имеющих одинаковую сумму индексов хиральности $c = n + m$. Выразите число атомов и индексы хиральности через c для икосаэдрических фуллеренов этого ряда, имеющих минимальное N_{\min} и максимальное N_{\max} число атомов в молекуле. **(4 балла)**
2. Запишите все члены ряда F_c , включающего в себя самый маленький икосаэдрический фуллерен. **(1 балл)**
3. Для ряда F_c , включающего бакибол C_{60} , рассчитайте N_{\min} и N_{\max} . Сколько еще и каких (N) икосаэдрических фуллеренов содержит этот ряд? **(2 балла)**
4. Каково число икосаэдрических фуллеренов в ряду F_{2017} ? Найдите N_{\min} и N_{\max} для этого ряда. **(3 балла)**

Считать фуллерены (n,m) и (m,n) одним и тем же членом ряда.

Всего – 10 баллов