



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 4. Каркасные молекулы нитрида бора

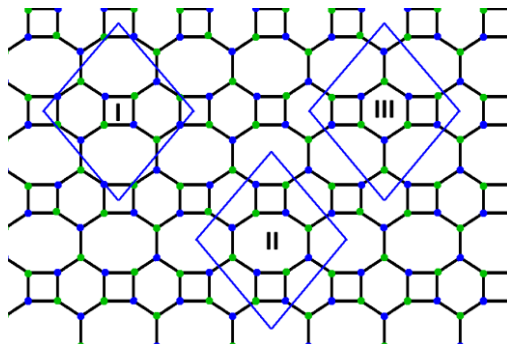


Рис. 1. Выбор базового ромба на двумерной сетке BN.

Нитрид бора B_xN_x способен образовывать двух- и трехмерные структуры, во всех вершинах которых сходится по три ребра. При этом ребро всегда соединяет только разнородные атомы. «Выкройка» некоторых каркасных молекул B_xN_x может быть построена на сетке BN, представленной на рис. 1. Базовым элементом такой «выкройки» выступает ромб, стороны которого являются единичными отрезками косоугольной системы координат.

1. Рассчитайте длину единичного отрезка L , если длина всех ребер двумерной сетки равна a , а четырех- и шестиугольники являются правильными. Чему равны углы между единичными отрезками? **(3 балла)**
2. Какой выпуклый многогранник A можно составить из базовых элементов? **(1 балл)** Какие из вариантов (I – III) расположения базового элемента позволяют получить «выкройку» B_xN_x ? Свой ответ обоснуйте. **(1,5 балла)**
3. На сетке, приведенной на рис. 2, постройте «выкройку», отвечающую самой маленькой каркасной молекуле B_xN_x . Рассчитайте для нее величину x , число ребер, четырех-, шести- и восьмиугольников. **(2 балла)**
4. Увеличивая число (n) единичных отрезков, приходящихся на ребро многогранника A , можно получать каркасные молекулы B_xN_x разного размера. Выведите зависимость $x(n)$. **(0,5 балла)**

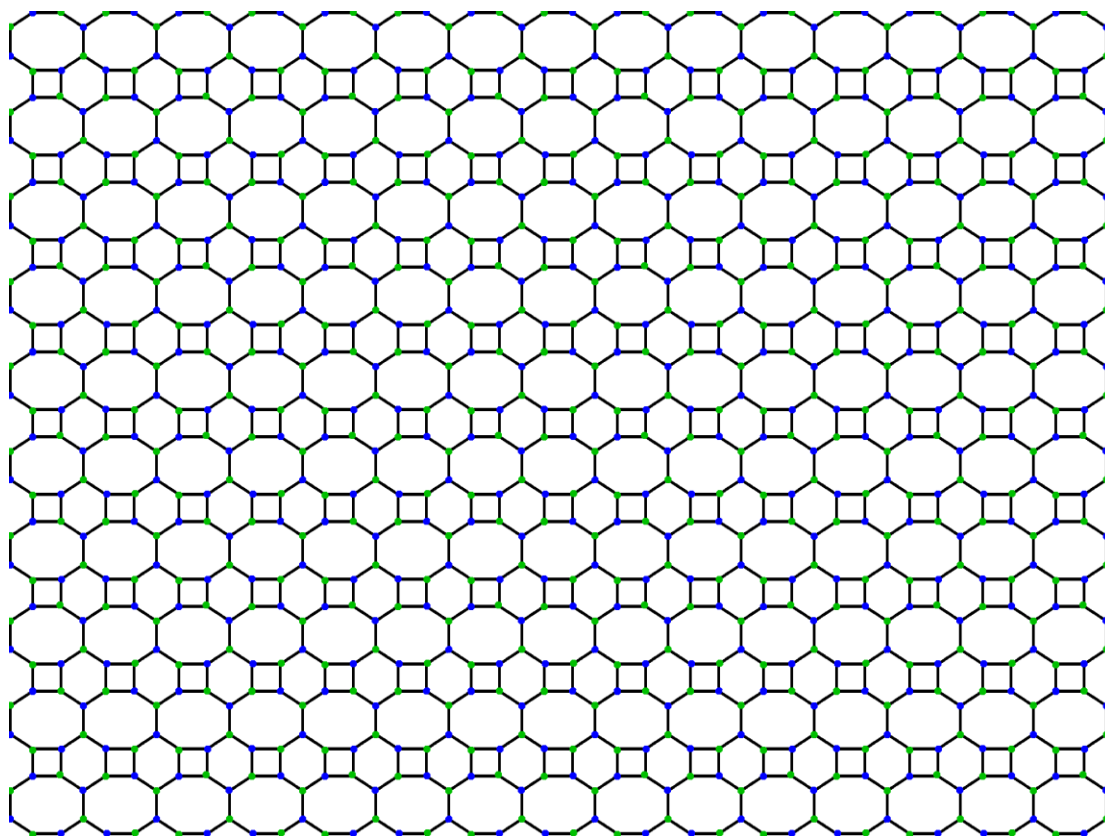


Рис. 2. Двухмерная сетка BN.

Всего – 8 баллов