

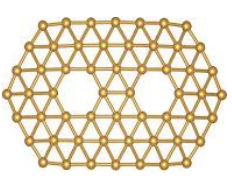
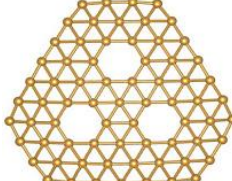

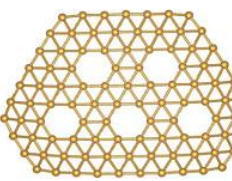
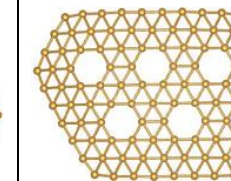


Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 5. Гомологический ряд борофенов

Бор, как и углерод, может образовывать каркасные молекулы, подобные фуллеренам – [борсферены \(обнаружены в 2014 году\)](#), а также подобные графену квази-двумерные структуры – борофены (первую такую структуру получили в конце 2015-го года, *Science* 350, 6267, 1513 (2015)). Моделирование показало, что для того, чтобы форма борофенового листа была максимально приближена к плоской, в его структуре необходимо наличие систематических дефектов – шестиугольников, образующихся на месте отсутствующего атома.

В таблице представлен один из гомологических рядов двумерных кластеров бора B_n :

				
$x = 1$	$x = 2$?	$x = 4$	$x = 5$

x – порядковый номер молекулы в последовательности.

1. Выведите общий вид зависимости $n(x)$ для произвольного кластера данного ряда. **(1.5 балла)**
2. Опишите общий алгоритм построения следующего члена ряда на основе предыдущего. **(1.5 балла)**
3. Сколько атомов бора в кластере с $x = 3$? Нарисуйте его структуру. **(1.5 балла)**
4. Рассчитайте радиус описанной окружности для кластера с $x = 2$, если расстояние между соседними атомами бора $a = 0.16$ нм, атомы считать точечными. **(2 балла)**
5. Выведите общую формулу для расчета длины кластера $L(x)$ (как максимальной длины по горизонтали). **(1.5 балла)**
6. Какое соотношение атомов бора к дефектам в бесконечно длинном борофене? **(1 балл)**

Всего – 9 баллов