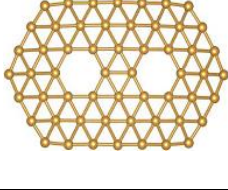
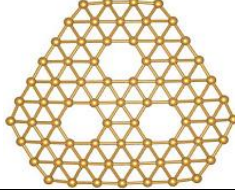
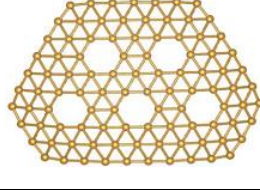
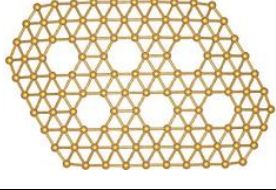


Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Решение задачи 5. Гомологический ряд борофенов

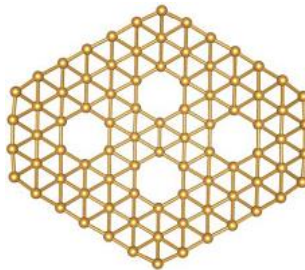
1.

B_n					
x	$x = 1$	$x = 2$	$x = 3$	$x = 4$	$x = 5$
$n(x)$	56	70 = 56 + 14	?	98 = 70 + 28	112 = 98 + 14

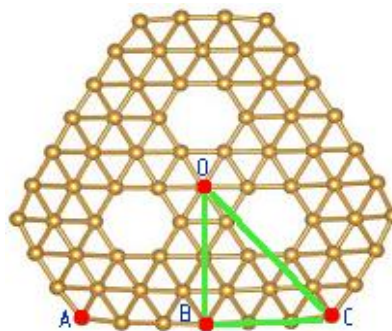
$$n(x) = 56 + 14(x - 1) = 42 + 14x$$

2. Шаг последовательности равен 14 и отвечает удалению одного атома из центра ребра длиной 7 атомов бора с одновременной достройкой трапеции из 15 атомов бора (6+5+4) вдоль этого ребра.

3. $n(3) = 84$



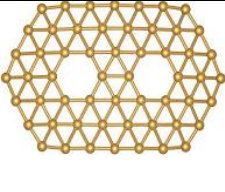
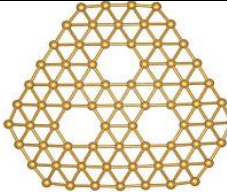
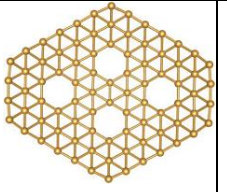
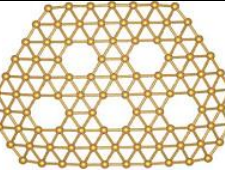
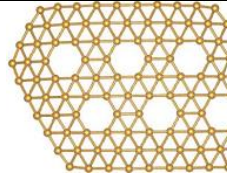
4. Кластер B_{70} представляет собой усеченный треугольник.



$$R = \sqrt{BC^2 + OB^2} = \sqrt{(3a)^2 + \left(4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a\right)^2} = a\sqrt{9+12} = a\sqrt{21} = 0,16 \cdot \sqrt{21}$$

R = 0,73 нм.

5.

				
$x = 1$	$x = 2$	$x = 3$	$x = 4$	$x = 5$
$L = 7,5a$	$L = 9a$	$L = 10,5a$	$L = 12a$	$L = 13,5a$

$$L(x) = (7,5 + 1,5(x - 1))a = (6 + 1,5x)a = 0,16 \cdot (6 + 1,5x)$$

6. Соотношение атомов бора и дефектов в бесконечно длинной ленте составляет

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{n(x)}{x+1} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{42 + 14x}{x+1} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{28}{x+1} + 14 \right) = 14$$

На треугольник, соединяющий центры трех дефектов, приходится $6/2 + 1 = 4$ атома бора. В тоже время, один дефект приходится на 6 таких треугольников, то есть, на один треугольник приходится $3/6 = 1/2$ дефектов. Соотношение атомов бора и дефектов в бесконечно большом листе (когда долей краевых атомов бора можно пренебречь) составляет: 4 (= $6/2 + 1$ атома бора, приходящиеся на треугольник, соединяющий центры трех дефектов):0,5 (дефектов приходится на один треугольник, поскольку один дефект приходится на 6 таких треугольников) = 8:1, то есть, на каждые 8 атомов приходится один дефект.