

Задача 11.

Рассматривая гипербакибол (8 баллов)

1. (1 балл) Многогранник X имеет шесть квадратных граней и восемь шестиугольных, может быть получен усечением как октаэдра, так и куба. X является усеченным октаэдром (поскольку он приходится ближе к октаэдру, чем к кубу).

2. (2 балла) Ячейка C_{60} содержит **20** шестиугольных граней, по которым граничит с усеченными октаэдрами, и **12** пятиугольных граней, по которым граничит с пятиугольными призмами.

Пятиугольная призма имеет **2** пятиугольные грани, по которым граничит с бакибольными ячейками, и **5** квадратных граней, по которым граничит с усеченными октаэдрами.

Усеченный октаэдр имеет **6** квадратных граней, по которым граничит с пятиугольными призмами, и **8** шестиугольных граней, из которых **4** граничат с бакиболами, а еще **4** – с соседними усеченными октаэдрами.

3. (4 балла) Пятиугольных граней будет столько же, сколько пятиугольников в 120 бакибольных ячейках, $120 \cdot 12 = \mathbf{1440}$. Пятиугольных призм – в два раза меньше, $1440/2 = \mathbf{720}$, поскольку каждая такая призма имеет, как указано ранее, две пятиугольных грани.

Количество квадратных граней – это увеличенное в пять раз число пятиугольных призм, $720 \cdot 5 = \mathbf{3600}$.

Поскольку каждому усеченному октаэдру принадлежит по 6 квадратных граней, количество данных ячеек составляет $3600/6 = \mathbf{600}$.

Или: все шестиугольники ячеек C_{60} участвуют в образовании усеченных октаэдров, при этом каждый усеченный октаэдр имеет 4 общих с бакибольными ячейками шестиугольника, следовательно, всего имеется $120 \cdot 20/4 = \mathbf{600}$ усеченных октаэдров.

Количество шестиугольных граней – это сумма шестиугольных граней бакибольных ячеек и шестиугольных граней, лежащих между двумя усеченными октаэдрами: $120 \cdot 20 + 600 \cdot 4/2 = \mathbf{3600}$.

Ячейки гипербакибола: **120** бакиболов, **600** усеченных октаэдров, **720** пятиугольных призм.

Грани гипербакибола: **3600** шестиугольников, **1440** пятиугольников, **3600** квадратов.

4. (1 балл) От каждого атома отходит 4 ребра, каждое ребро принадлежит 2-м атомам, следовательно, гипербакибол содержит $7200 \cdot 4/2 = \mathbf{14400}$ ребер.