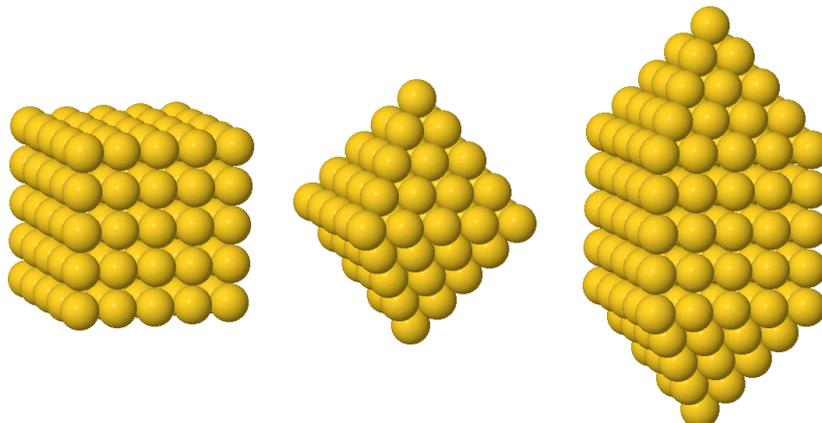


Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 9. Золотое веретено



Если на двух противоположных гранях нанокластера золота в виде куба «нарастить» по квадратной пирамиде, то получим равностороннюю удлинненную квадратную бипирамиду – «золотое веретено».

1. Выведите зависимость общего числа атомов **N** от числа атомов **n**, приходящегося на его ребро, для нанокластеров в форме: а) куба, б) октаэдра, в) «золотого веретена». **(4 балла)**
2. Рассчитайте **N** и радиус сферы, описанной вокруг нанокластера, для: а) куба (**n = 7**), б) октаэдра (**n = 8**), в) «золотого веретена» (**n = 6**). Радиус атома золота считать равным $r = 0,144$ нм. **(3 балла)**
3. Сколько типов атомов, отличающихся друг от друга числом ближайших соседей (координационным числом, КЧ), присутствует на поверхности нанокластеров в форме: а) куба, б) октаэдра, в) «золотого веретена»? Опишите их расположение. **(4 балла)**
4. Сколько типов атомов, отличающихся друг от друга КЧ, присутствует в объеме нанокластеров в форме: а) куба, б) октаэдра, в) «золотого веретена»? Рассчитайте КЧ для каждого из типов и поясните, где именно в рассматриваемых нанокластерах они расположены. **(3 балла)**

Подсказка: и для атомов на поверхности, и для атомов в объеме нанокластера не забудьте рассмотреть касания не только внутри одного слоя, но и с атомами соседних слоев.

Сумма квадратов последовательности натуральных чисел $1, 2, \dots, n$: $\sum_{m=1}^n m^2 = n(n+1)(2n+1)/6$.

Всего – 14 баллов