

О структуре 4D-среды

В.Скоробогатов

Модель 4D-среды, представленная в работах сайта [<http://vps137.narod.ru/physics.html>], предполагает наличие в этой среде особых свойств, которых нет в нашем 3D-мире. Хотя размеры и прочие характеристики частиц 4D-среды недоступны непосредственному наблюдению, мы можем предположить, что необычность свойств среды связана с размерными эффектами. Это легко продемонстрировать, рассмотрев поведение сред из плотноупакованных шаров в пространствах различной размерности.

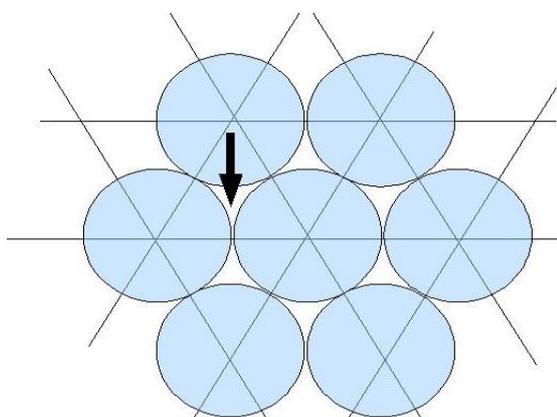


Рис.1

Начиная с двумерной плоскости (Рис.1), мы видим, что для того, чтобы двумерная частица в виде двумерного шара (круга) могла проникнуть через ряд других частиц (на рис.1 показано стрелкой), последние должны раздвинуться на расстояние, равное радиусу круга. При этом путь, который частица пройдет до следующего устойчивого положения, равен $2\sqrt{3} R = 3,46 R$ где R - радиус круга.

Для трехмерного пространства элементом плотноупакованной структуры является тетраэдр (Рис.2), который входит, например, в состав гранецентрированной кубической кристаллической решетки. Легко посчитать, что для того, чтобы частица — шар радиуса R - из вершины тетраэдра «пролезла» через центр основания, частицы основания должны раздвинуться на расстояние $(3 - 4/3\sqrt{4}) R = 0,69 R$. После этого тетраэдр приобретет форму обращенной вниз пирамиды и расстояние между вершинами, которые преодолела частица, равно

$4/3 \sqrt{6} R = 3,27 R$.

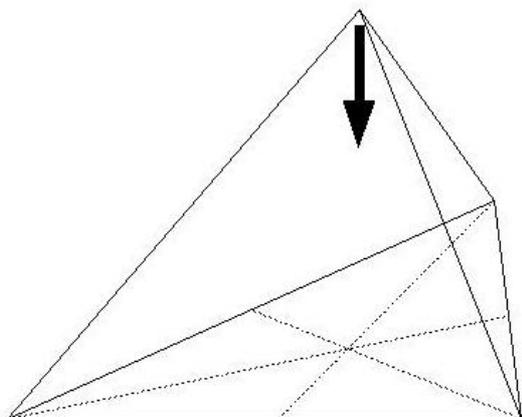


Рис.2

В четырехмерном пространстве к четырем вершинам тетраэдра добавится пятая. В этом случае частице в виде 4D-шара, находящейся к какой-либо вершине полученного таким образом 4D-пентаэдра, нужно пробраться через окружение из

четырех частиц в центре тетраэдра до соседнего положения равновесия, пройдя путь $\sqrt{10} R =$

$3,16 R$. Эти четыре частицы раздвинутся при этом на расстояние

$$(3 - \sqrt{6}) R = 0,55 R.$$

Таким образом, проникающая способность частиц сильно зависит от размерности пространства, в котором находится среда из плотноупакованных шаров. Мы видим, что для того, чтобы пропустить частицу сквозь решетку, в трехмерном пространстве, частицам решетки нужно сдвинуться на 0,67 от той величины сдвига, который нужен в двухмерной решетке, а в четырехмерном пространстве — всего на 0,55. Конечно, в идеальной решетке такие смещения частиц возможны только при каком-нибудь внешнем воздействии, однако в реальной 3D-решетке существуют нарушения строгой симметрии, вызванные температурой, примесями, дефектами и т.д. Мы не знаем, какие нарушения симметрии возможны в 4D-кристалле, но можем лишь предположить их наличие. Можно предположить, что 4D-среда состоит из частиц одинакового размера, находящихся в аморфной структуре. «Строительным элементом» такой структуры является пентаэдр подобно тому, как в трехмерном пространстве — тетраэдр.

Известно, что в 3-х мерном пространстве устойчивыми комбинациями являются комплексы из 13 атомов — икосаэдры, которые можно рассматривать как 20 слегка искаженных тетраэдра, имеющих общие грани. Фигура икосаэдра приближается к сферической форме. Аналогично, в 4-х мерном пространстве должны существовать пододные комплексы из уже большего числа частиц (а именно, 25), которые также по форме близки к 4D- сфере. Благодаря тому, что связей периферийных частиц между собой меньше по сравнению с центральной частицей, их взаимное сцепление сильнее, чем у внутренней частицы. Видимо, это было бы не трудно показать на машинном эксперименте, как это было сделано в прошлом веке для 13 частиц 3-мерного пространства с помощью потенциала Ленарда-Джонса.