

Математика – школьники. Базовая задача 9.

Условие:

Основным препятствием для стационарного и мобильного использования водорода являлось отсутствие эффективных способов его хранения. Хранение водорода в адсорбированном состоянии углеродными нанотрубками решает эту проблему. При изучении одиночной углеродной нанотрубки взаимодействие между молекулами H_2 и атомами C и взаимодействие адсорбированных молекул H_2 между собой описываются с помощью потенциала Леннарда -Джонса 12-6:

$$U(r) = 4\omega \left(\left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right),$$

где ω , σ - числовые характеристики, r - расстояние между частицами. Определить для каких неотрицательных значений параметров ω , σ справедливо неравенство:

$$U(r) + U\left(\frac{r}{2}\right) + U\left(\frac{r}{3}\right) + \dots + U\left(\frac{r}{12}\right) < 4\omega \left(\left(\frac{13\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \frac{12^7}{7} \right).$$

(4 балла)

Методические замечания:

1. Задача решается в рамках знаний школьной программы
2. Если Вам незнакомы какие – либо термины, Вы можете спросить об этом преподавателей в специальном разделе форума <http://www.nanometer.ru/forum/viewforum.php?f=19> или найти ответ самостоятельно (в том числе изучив доступные Вам Лекции на сайте Олимпиады <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=156195>)
3. Решение оформляется и отсылается только в электронном виде, как описано в инструкциях к работе с задачами и решениями заочного теоретического тура, приведенных в разделе «Олимпиада» http://www.nanometer.ru/olymp2_o4.html
4. Подписывать решения не надо, Ваша фамилия, имя и отчество будут зашифрованы при проверке, идентификация для системы проверки производится по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады www.nanometer.ru в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).