Задача: Время хаотизации движения частицы в математическом бильярде в зависимости от кривизны стенки

!Attention: В дальнейшем текст будет минимизирован, он нужен чтобы сейчас хоть что-то понимать

Хаотизация (wiki: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Релаксация\_(физика)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) )- Это часть процесса релаксации (установления термодинамического и статистического равновесия системы частиц), в которой происходит установление статистического равновесия, тем самым позволяется введение упрощенной системы оценки вещества

Этот процесс происходит по законам физической кинетики (wiki: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Физическая\_кинетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)):

1. Кинетическое уравнение Больцмана (wiki [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кинетическое\_уравнение\_Больцмана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B0), : выводится из цепочки уравнений Боголюбова, wiki: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цепочка\_уравнений\_Боголюбова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%91%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0) - нужно ли это?) - уравнение описания статистического распределения частиц в газе (жидкости). Оно описывает эволюцию во времени функции распределения плотности в фазовом пространстве их координат и импульсов :, где - интеграл столкновений.

В нашем случае можно считать, что рассматриваются одноатомные пары молекул, тогда , где - вероятность столкновения (), - соотв. импульсы до и после, - скорости, - функции распред. до и после

2. Основные характеристики, а именно среднюю плотность вещества, импульс и энергию можно получить из уравнений переноса:, ,

,

Где: - тензор (многомерный оператор, закон изменения) плотности потока импульса, - масса, - плотность числа частиц, - плотность потока энергии

Как можно приблизительно найти момент полной хаотизации (или момент релаксации)?: В момент релаксации интеграл столкновений равен нулю, и, если представить функцию распределения как ЛК - равновесной функции распределения (известна из термодинамики) + отклонение, т.е.

Тогда, интеграл столкновений (для - времени релаксации) принимает вид

По этому выражению можно переписать уравнение Больцмана в виде

Найти:

Показатель Ляпунова

1 частица и расс. поверхность, 2 частицы запускаются для влияния погрешности на потерю информации