

Соударения со стенками различной формы.

Наглядный материал.

В данной демонстрации мы можем наблюдать движение частиц в замкнутом сосуде, нижняя стенка которого может иметь различную форму. В демонстрации все соударения, как частиц друг с другом, так и частиц со стенками, происходят по закону абсолютно упругого удара. Исследуются статистические свойства такой случайной величины как угол под которым происходят соударения.

При запуске программы мы попадаем на главную страницу. Для перехода к самому моделированию требуется нажать «Демонстрация». На странице демонстрации мы видим перед собой окно визуализации физического процесса. Тут изображен собственно сам сосуд с частицами. При столкновении частиц с нижней стенкой сосуда, в месте столкновения появляется красный квадратик.

Демонстрация показывает независимость распределения по углам от формы сосуда. Это противоречит интуитивным соображениям и наводит на философские размышления о единстве законов природы.

Справа от окна визуализации мы можем найти перечень настроек. Тут есть возможность задать количество частиц в сосуде, их размер и число столбцов в гистограмме (о самой гистограмме читайте чуть ниже). Рядом с каждым параметром указаны пределы, в рамках которых их можно изменять.

Дальше мы видим выпадающее меню с возможностью выбора формы нижней стенки сосуда. Тут нам предоставляется несколько поверхностей на выбор: плоская поверхность (выбрана по умолчанию), синусоидальная, квадратичная, единичные пики и пользовательская. Больше всего нас тут будет интересовать возможность выбора пользовательской поверхности. При выборе этого пункта мы можем самостоятельно нарисовать интересующую нас форму стенки с помощью мыши. Сделать это мы можем в окне, находящемся под окном визуализации. И хоть данная возможность предоставляет гибкий аппарат выбора поверхности, надо учесть, что нарисовать все, что пользовательской душе угодно не получится (возвратное движение мыши или попытки выйти за рамку отображаться не будут). Подтверждение выбора поверхности осуществляется кнопкой «Добавить».

Самым нижним окном является окно гистограммы, где мы можем наблюдать статистику по углам, с которыми частицы ударяются о нижнюю стенку сосуда. При медленном движении малого числа частиц можно непосредственно наблюдать, как при соударении частицы в гистограмме появляется столбик, соответствующий углу падения.

Кроме того, демонстрацию можно использовать как тренажер глазомера, пытаясь самостоятельно угадывать угол по движению молекулы до соударения и затем сверяясь с гистограммой, это полезно для художников и архитекторов.

В правом нижнем углу демонстрации находится кнопка выбора скорости визуализации и кнопка «Старт», по нажатию на которую запускается процесс моделирования, а сама кнопка заменяется на кнопку «Стоп», позволяющую приостановить моделирование, если нам захочется сходить за печеньками и ничего не пропустить.

Последний элемент, который стоит описать, это кнопка «Главная Страница», позволяющая вернуться на заглавную страницу программы.

Физические основы.

В демонстрации присутствует исчерпывающая встроенная теоретическая справка

Особенности реализации:

- 1) При изменении какого-либо из параметров моделирования, демонстрация обнуляется и моделирование начинается заново.
- 2) При выходе на главную страницу, процесс моделирования не останавливается. Так

мы можем, запустив моделирование, переключиться на теоретическую справку, пока у нас будет набегать статистика по углам столкновений.

- 3) Очевидно, что красный квадрат, означающий столкновение со стенкой, появляется далеко не при каждом столкновении в случае большого числа частиц.
- 4) При установке числа столбцов гистограммы меньше чем 10, программа сама заменяет это число на 100.
- 5) Рекомендуется устанавливать радиус частиц не меньше 5, так как в противном случае они будут слишком малого размера.