

Компьютерное моделирование электрических полей точечных зарядов

*Хома А. В. учащийся 10 б класс МБОУ СОШ №6
Научный руководитель: Просеков А. В.
учитель физики и информатики МБОУ СОШ №6*

Что же такое электрическое поле, что оно представляет и чем характеризуется?

Электрическое поле – особый вид материи, создаваемый электрическими зарядами, основное свойство которого заключается в действии на другие электрические заряды. Электрическое поле создается как неподвижными, так и движущимися зарядами. В первом случае поле называют стационарным электрическим, или электростатическим полем. О наличии электрического поля можно судить, прежде всего, по его способности оказывать силовое действие на электрические заряды, движущиеся и неподвижные, а также по способности индуцировать электрические заряды на поверхности проводящих нейтральных тел.

Электрическое поле характеризуется напряженностью и потенциалом.

Напряженность – силовая характеристика, которая показывает, с какой силой поле действует на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку.

Потенциал – энергетическая характеристика, которая показывает, какой потенциальной энергией обладает единичный положительный заряд, помещенный в данную точку.

Для наглядного изображения электрического поля Майклом Фарадеем были введены линии напряженности. Линии напряженности – это такие линии, в каждой точке которых вектор напряженности направлен по касательной к этой линии. Линии напряженности электростатического поля не замкнуты: они начинаются в положительных электрических зарядах (или в бесконечности) и заканчиваются в отрицательных электрических зарядах (или в бесконечности). Линии напряженности не пересекаются и не имеют общих точек (за исключением точек, где напряженность равна нулю). С помощью силовых линий можно дать количественную характеристику напряженности электрического поля. Для этого густота, или плотность, силовых линий выбирается пропорционально модулю вектора напряженности.

Поле также можно охарактеризовать графически с помощью эквипотенциальных линий, которые дают нам информацию о конфигурации, распределении поля в пространстве.

В школьном курсе физики присутствуют различные лабораторные работы. В частности, практикумы из раздела электродинамики отличаются малой наглядностью и ограничены наличием и возможностями лабораторного оборудования. Невидимость и неосязаемость электрического поля создают дополнительные трудности в постановке опытов. Выходом из сложившейся ситуации мы видим использование метода компьютерного моделирования.

Цель исследования: смоделировать электрические поля точечных зарядов при помощи системы программирования Delphi 7.

Задачи:

1. Анализ ситуации, выбор физической модели и соответствующих формул;
2. Реализация формул в алгоритме и программе;
3. По данному электрическому полю исследовать линии напряженности (т.е. строить через заданную точку линию напряженности);
4. По данному электрическому полю исследовать эквипотенциальные линии (т.е. строить через данную точку эквипотенциальные линии);
5. По данному электрическому полю вычислять напряженность и потенциал в заданной точке поля.

Используемые средства и методы исследования:

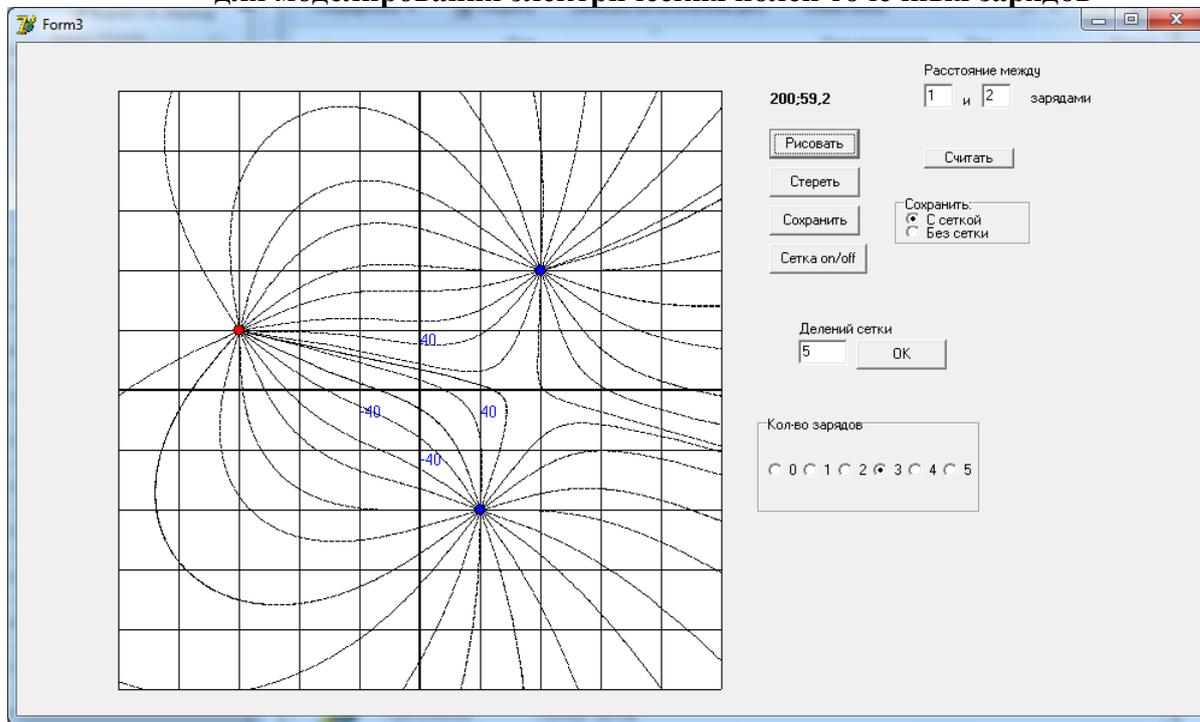
1. Анализ документации, литературы (метод изучения документации);
2. Метод теоретического анализа;
3. Компьютерное моделирование;
4. Метод проектирования и создания программного продукта.

Объект исследования	Предмет исследования
Электрические поля точечных зарядов	Компьютерное моделирование как способ изучения характеристик электрических полей

Быстро развивающиеся компьютерные технологии все прочнее входят в нашу жизнь, позволяя моделировать многие реальные и идеализированные случаи, что дало нам повод по-другому взглянуть на физику.

Курс классической физики богат теоретическими сведениями, которые подчас тяжело или нереально воплотить в жизнь в виде опыта, эксперимента. Учитывая это, мы решили создать компьютерную модель физического процесса, которая не требует дополнительного оборудования и измерительных приборов, кроме непосредственно ПК.

Графический интерфейс программы для моделирования электрических полей точечных зарядов



В современное время во многих науках используется компьютерное моделирование, являющееся актуальным при исследовании физических процессов, явлений и проверке различных гипотез и предположений.

В нашей работе мы смоделировали электрические поля точечных зарядов и представили с помощью компьютерной программы графическое изображение электрического поля с помощью силовых и эквипотенциальных линий. Данная программа по компьютерному моделированию электрических полей точечных зарядов может быть использована на уроках физики в качестве демонстрационного эксперимента, при выполнении лабораторных работ по исследованию электрического поля точечных зарядов; в информатике как пример разработки компьютерных программ. В результате разработки таких программ можно глубже понять законы физики, используемые при компьютерном моделировании.

Компьютерное моделирование траектории движения броуновских частиц

*Федорова Е. Н. ученица 10а класс МБОУ СОШ №6
Научный руководитель: Просеков А. В.
учитель физики и информатики МБОУ СОШ №6*

Броуновское движение - тепловое движение частиц вещества (размерами в нескольких микрометрах и менее), находящихся во взвешенном состоянии в жидкости или в газе частиц. Причиной броуновского движения является ряд не скомпенсированных импульсов, которые получает броуновская частица от окружающих ее молекул жидкости или газа. Открыто Р. Броуном (1773 - 1858) в 1827 г. Видимые только под микроскопом взвешенные частицы движутся независимо друг от друга и описывают сложные зигзагообразные траектории. Броуновское движение не ослабевает со временем и не зависит от химических свойств среды. Интенсивность броуновского движения увеличивается с ростом температуры среды и с уменьшением её вязкости и размеров частиц.

Последовательное объяснение броуновского движения было дано А. Эйнштейном и М. Смолуховским в 1905-06 гг. на основе молекулярно-кинетической теории. Согласно этой теории, молекулы жидкости или газа находятся в постоянном тепловом движении, причём импульсы различных молекул неодинаковы по величине и направлению. Если поверхность частицы, помещенной в такую среду, мала, как это имеет место для броуновской частицы, то удары, испытываемые частицей со стороны окружающих её молекул, не будут точно компенсироваться. Поэтому в результате "бомбардировки" молекулами броуновская частица приходит в беспорядочное движение, меняя величину и направление своей скорости примерно 10^{14} раз в сек. При наблюдении броуновского движения фиксируется положение частицы через равные промежутки времени. Траектория броуновской частицы зависит от размера частицы и, непосредственно, от среды, в которой находится.

Выводы теории броуновского движения блестяще согласуются с экспериментом и были подтверждены измерениями Ж. Перрена и Т. Сведберга (1906). На основе этих измерений были экспериментально определены постоянная Больцмана и число Авогадро. Теория броуновского движения сыграла важную роль в обосновании статистической механики. Помимо этого, она имеет и практическое значение. Прежде всего, броуновское движение ограничивает точность измерительных приборов. Например, предел точности показаний зеркального гальванометра определяется дрожанием зеркальца, подобно броуновской частице бомбардируемого молекулами воздуха.

Было установлено, что крупные частицы с размерами более 5 мкм в броуновском движении практически не участвуют (они неподвижны), более мелкие частицы (менее 3 мкм) двигаются поступательно по весьма сложным траекториям или вращаются. Когда в среду погружено крупное тело, то толчки, происходящие в огромном количестве, усредняются и формируют постоянное давление.

Чем больше размер частицы, тем большее число молекул окружающей среды могут столкнуться с ней и, следовательно, тем меньшее количество ударов останется не скомпенсированным. Поэтому большая частица не приходит в движение. Если частица имеет небольшие размеры ($\sim 1 \text{ мкм} = 10^{-4} \text{ см} = 10^{-6} \text{ м}$), число столкновений будет невелико, следовательно, большее количество ударов останется не скомпенсированным, и частица придет в движение. Такую частицу называют броуновской.

Хотя броуновская частица движется в результате хаотических столкновений с молекулами среды и невозможно точно определить ее траекторию, статистические методы позволяют определить средний квадрат отклонения частицы от начального положения как функцию времени.

При проведении исследования броуновского движения были протестированы несколько препаратов и способы их приготовления. Наиболее часто встречаются эксперименты, по наблюдению броуновского движения, проводимые с: эмульсией канифоли в растворе спирта и воды; молоком; акварельной краской, растворенной в дистиллированной воде; тушью, разведенной в дистиллированной воде.

Так как для проведения опыта требуется дорогостоящее оборудование, необходимо заранее приготовить препараты и специальные эмульсии, требует временных и денежных затрат. Мы

решили заменить реальные опыты броуновского движения с помощью компьютерного моделирования. Таким образом, целью нашей работы является: создание компьютерной программы для моделирования траектории движения броуновской частицы.

Задачи:

1. Построить траекторию движения броуновской частицы;
2. Показать зависимость движения частицы от температуры среды;
3. Показать зависимость траектории движения частицы от среды, в которой находится эта частица;
4. Создать удобный графический интерфейс.

Используемые средства и методы исследования:

1. Анализ документации, литературы (метод изучения документации);
2. Метод теоретического анализа;
3. Компьютерное моделирование;
4. Метод проектирования и создания программного продукта.

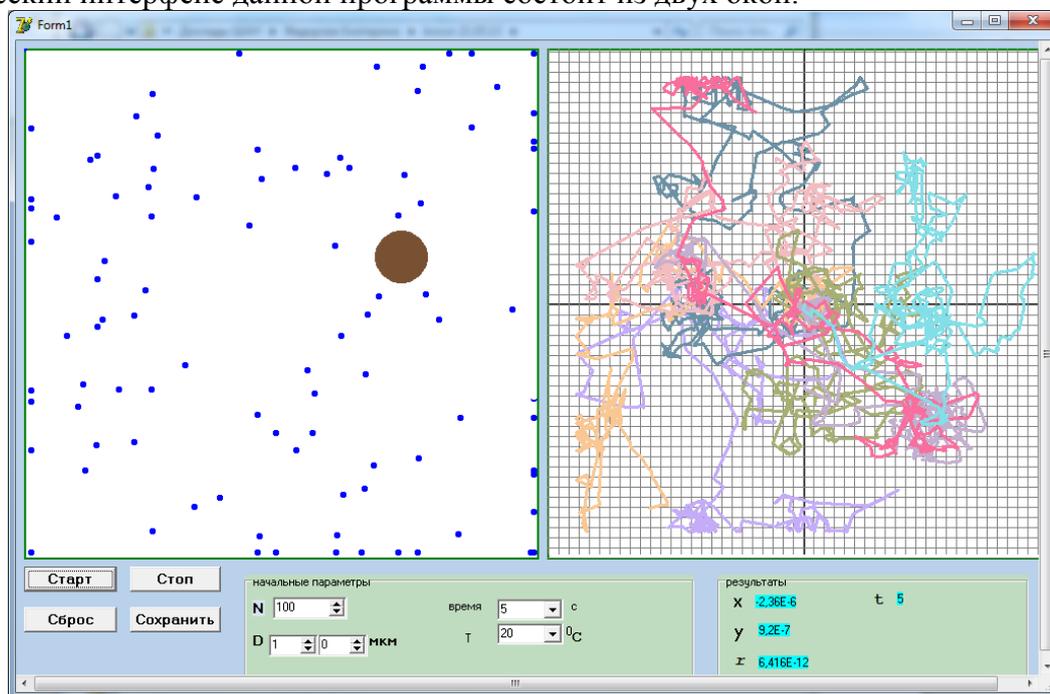
Объект исследования: броуновская частица.

Предмет исследования: компьютерное моделирование как способ изучения траектории движения броуновской частицы.

В связи с ускоренным темпом развития технологий, связанных с внедрением компьютеров в нашу жизнь, нам предстоит с другой стороны взглянуть на физику.

На сегодняшний день, школьный курс физики насыщен теоретическими сведениями, но зачастую вызывает затруднения претворение законов в жизнь. В связи с этим, мы решили представить реальное применение физических законов в жизни с использованием компьютерных технологий. Изучение компьютерного и математического моделирования открывает широкие возможности для создания связи физики с информатикой и математикой. Численное моделирование, чаще всего, является инструментом качественных закономерностей природы. Важнейшим этапом является осознание результатов, представленных в максимально наглядной форме.

Графический интерфейс данной программы состоит из двух окон.



I окно: отображается анимация движения броуновской частицы. Частица гуммигута ($\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$). Размер молекулы воды: $3,5 \cdot 10^{-8} \text{ см}$; частицы: 1 мкм (10^{-6} м).

II окно: строится траектория движения броуновской частицы.

Кнопка старт - запуск программы; стоп - останавливает процесс движения молекул и частицы; сброс - очищение двух окон, для того чтобы задать новые параметры или провести следующий эксперимент; сохранить - сохранение результатов II окна в графический файл.

Траектория движения частицы никогда не повторяется дважды.

Температура среды: от $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Время эксперимента можно задавать: от 5 до 40 секунд.

Можно задать количество молекул: от 100 до 500.

Размер броуновской частицы: от 0,2 мкм до 5,9 мкм

Нами была разработана компьютерная программа для моделирования траектории движения броуновской частицы. Также были проведены компьютерные эксперименты, и было выявлено от чего зависит траектория движения данной частицы (температуры среды, размера самой частицы, от вязкости среды).

Данную программу можно использовать на уроках физики, в качестве демонстрации траектории движения броуновской частицы, при изучении теплового движения, на лабораторных работах по исследованию траектории движения данной частицы.

На уроках информатики, в качестве накопления опыта по проектированию и созданию компьютерных программ.

Разработка таких программ способствует выработке тех навыков, которые необходимы современному человеку в жизни, а также позволяет глубже понять сущность физических законов, их теорию и применение в практической деятельности, а также в выборе будущей профессии.

Фtp-клиент на Delphi

*Тулбу А. А. ученик 10а класс МБОУ СОШ №6
Научный руководитель: Просеков А. В.
учитель физики и информатики МБОУ СОШ №6*

С каждым годом число пользователей, подключенных к интернету, неуклонно растет, тем самым возникают различные потребности, одной из которых является передача данных (текстовые документы, программное обеспечение, музыка, видео, фотографии и т.д.) между пользователями. Решением этой проблемы является протокол FTP.

FTP (пер. - протокол передачи данных), это протокол, позволяющий подключаться к серверам, просматривать содержимое каталогов и загружать файлы с сервера, или на сервер. Кроме того, возможен режим передачи файлов между серверами.

FTP является одним из старейших прикладных протоколов, появившимся задолго до HTTP, в 1971 году. Он и сегодня широко используется для распространения программного обеспечения и доступа к удаленным хостам.

Протокол FTP относится к протоколам прикладного уровня и для передачи данных использует транспортный протокол TCP. Команды и данные, в отличие от большинства других протоколов, передаются по разным портам. Исходящий порт 20, открываемый на стороне сервера, используется для передачи данных, порт 21 – для передачи команд. Порт для приема данных клиентом определяется в диалоге согласования. В случае, если передача файла была прервана по каким-либо причинам, протокол предусматривает средства для «докачки» файла, что бывает очень удобно при передаче больших файлов.

FTP-клиент – это программа для упрощения доступа к FTP серверу. В зависимости от назначения может либо предоставлять пользователю простой доступ к удаленному FTP серверу в режиме текстовой консоли, беря на себя только работу по пересылке команд пользователя и файлов, либо отображать файлы на удаленном сервере как если бы они являлись частью файловой системы компьютера пользователя, либо и то и другое.

Взаимодействие осуществляется следующим образом:

- FTP-клиент соединяется с FTP-сервером;
- FTP-клиент совершает какие либо действия, такие как: загрузка файлов, их удаление, просмотр каталогов;
- FTP-клиент закрывает соединение с FTP-сервером.

В работе мы рассмотрим взаимодействие по протоколу FTP, применив среду программирования Delphi 7 для создания соответствующего приложения. Поэтому целью исследования является: создание в системе программирования Delphi 7 простого приложения-клиента для работы по протоколу FTP.

Задачи:

1. Обеспечение соединения с сервером по протоколу FTP;
2. Передача имени пользователя и пароля;
3. Отображение списка каталогов, файлов и навигация на стороне клиента;
4. Возможность копирования файла или каталога на сторону клиента и сервера;
5. Создание удобного интуитивного интерфейса.

Методы исследования:

1. Анализ документации, литературы.
2. Метод проектирования и создания программного продукта.
3. Метод теоретического анализа.

Объект исследования: взаимодействие компьютера-клиента с компьютером-сервером.

Предмет исследования: алгоритмы сетевых протоколов.

Соединения: FTP использует два заданных порта: порт 21 для управления и порт 20 для передачи данных. Соединение для передачи команд управления имеет два шага:

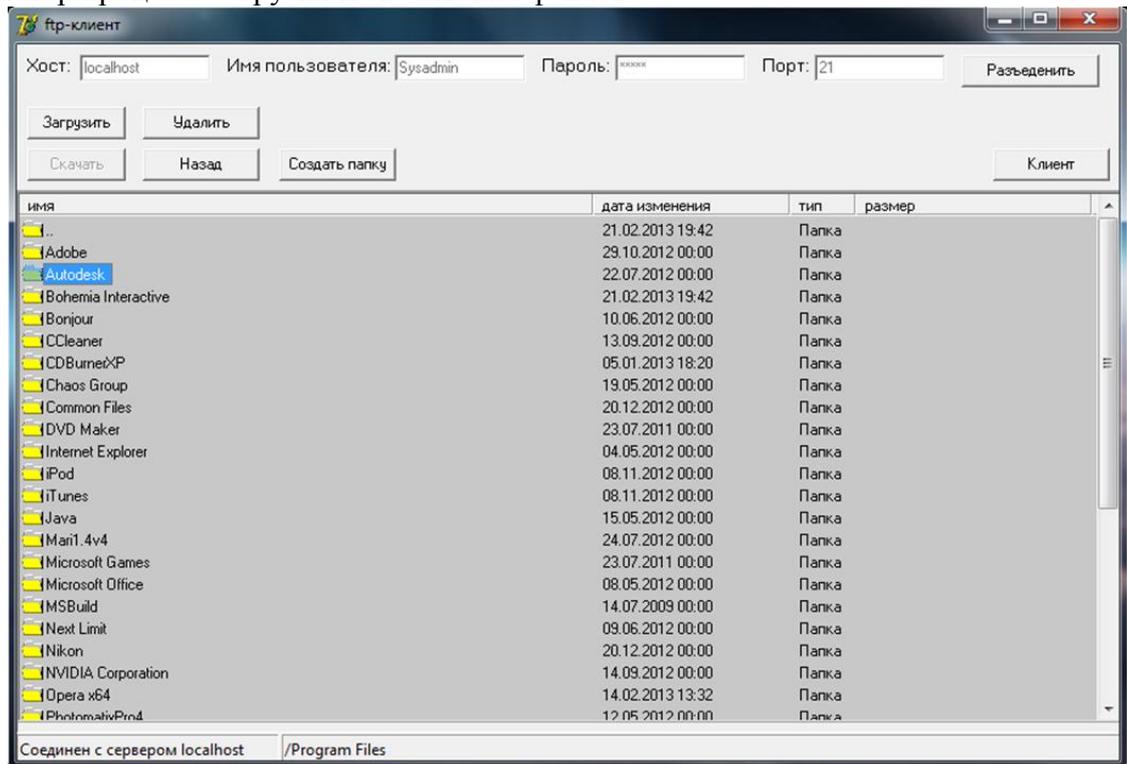
1. Сервер пассивно открывается, подключается к заданному порту и ждет клиента
2. Клиент использует временный порт, и сессия активно открывается.

Соединение же для передачи данных имеет три шага:

1. Клиент вызывает пассивное открытие кратковременного порта. Это может быть сделано клиентом, потому что он вызывает команды для передачи файлов.
2. Клиент посылает номер этого порта серверу.
3. Сервер получает номер порта, вызывает активное открытие заданного порта 20 и получает номер временного порта.

Графический интерфейс приложения содержит несколько элементов:

1. Поля для ввода имени FTP-сервера, логина, пароля и порта подключения.
2. Окно для отображения файлов и папок выбранного каталога.
3. Элементы управления для загрузки файлов на сервер, скачивания файла на сторону клиента, удаление файлов и папок, подключение к серверу, смена отображения файловой структуры сервера (клиента) и т.д.
4. Строка, содержащая текущее состояние программы и путь выбранного каталога.
5. Индикатор процесса загрузки и скачивания файлов.



В ходе работы была изучена научно-методическая литература по данной теме, изучены аналогичные программы и их функциональность, проанализированы этапы построения компьютерных приложений, а так же разработан клиент для работы по протоколу FTP, имеющий все основные функции и интуитивный удобный графический интерфейс. Разработанная программа FTP-клиента может быть использована для: публикации страниц сайта в Интернете; скачивание музыки, программ и любых других данных обычным пользователем.

Разработка подобных программ способствует выработке тех навыков, которые позволяют понять сущность работы сетей и алгоритмы работы сетевых протоколов, необходимых для профессий, связанных с информационными технологиями.