

Компьютерное моделирование траектории движения заряженных частиц в магнитном поле

Тулбу А. А. учащийся 11 а класс МБОУ СОШ №6
Научный руководитель: Просеков А. В.
учитель физики и информатики МБОУ СОШ №6

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 магнитного поля создают дополнительные трудности в постановке опытов. Выходом из сложившейся ситуации мы видим использование метода компьютерного моделирования.

Цель исследования: создание компьютерной программы для моделирования траектории заряженной частицы в магнитном поле.

Задачи:

1. Анализ ситуации, выбор физической модели и соответствующих формул;
2. Реализация формул в алгоритме и программе;
3. Моделирование траектории заряженных частиц в магнитном поле;
4. Отображение зависимости траектории частицы от исходных данных
5. Создание удобного графического интерфейса;
6. Вывод итоговых значений в файл Excel;

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 и предмет исследования	
Объект исследования	Предмет исследования
Заряженная частица	Компьютерное моделирование как способ изучения траектории заряженной частицы в магнитном поле

Школьный курс физики насыщен теоретическими сведениями, но претворение законов в жизни зачастую вызывает затруднения. В связи с этим мы решили продемонстрировать реальное применение физических законов в жизни с использованием компьютера. Изучение компьютерного математического моделирования открывает широкие возможности для осознания связи физики с информатикой и математикой.

Физика - наука, в которой математическое моделирование является чрезвычайно важным методом исследования.

Как и электрическое, магнитное поле является частной формой проявления электромагнитного поля по отношению к какой-либо определенной системе отсчета.

Направлена магнитная сила Лоренца всегда перпендикулярно векторам \vec{v} и \vec{B} в ту сторону, куда перемещался бы буравчик в случае кратчайшего поворота его рукоятки от \vec{v} к \vec{B} .

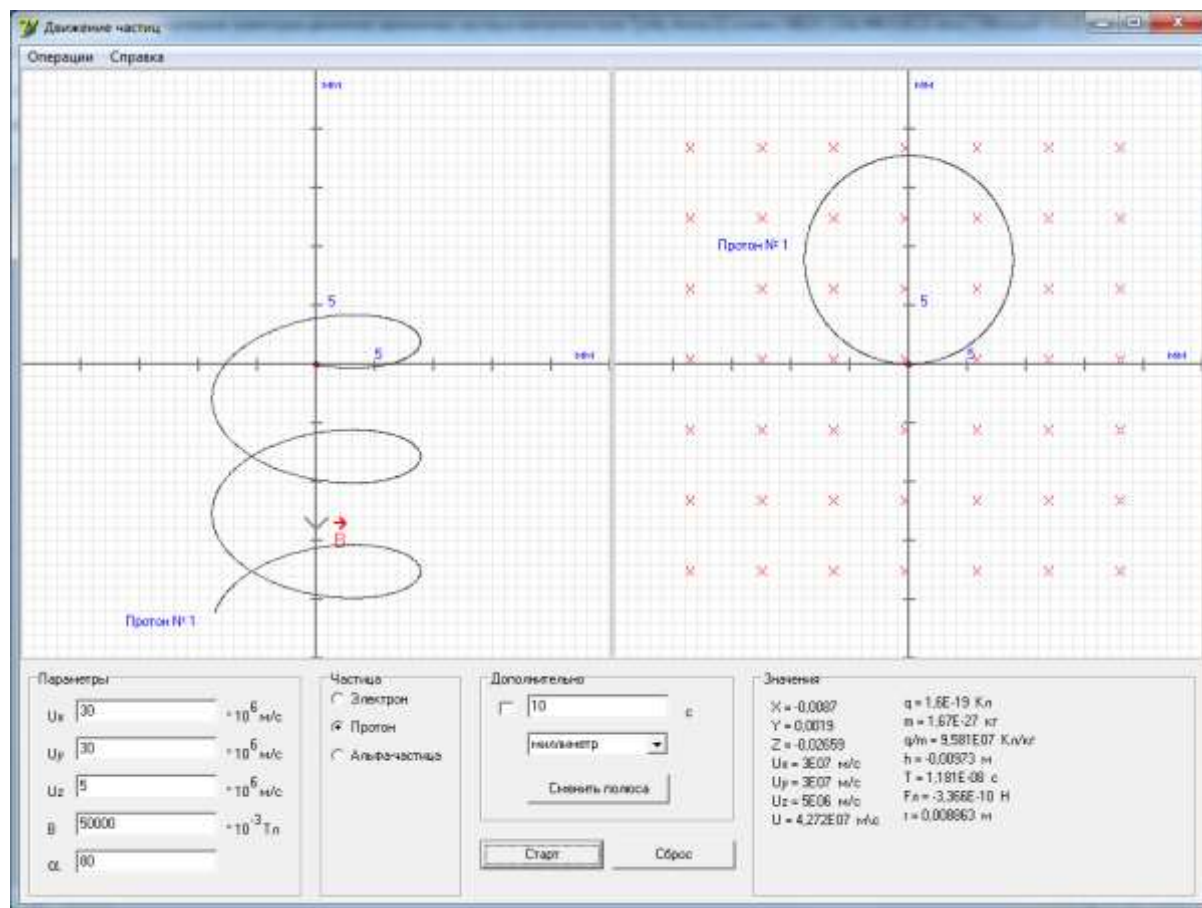
Движение частицы представляет суперпозицию движения по окружности (круговая составляющая движения) в плоскости XOY и прямолинейного равномерного движения в направлении оси OX (прямолинейная составляющая движения).

Магнитное поле способно действовать только на движущуюся заряженную частицу.

Данная компьютерная программа разработана как Windows-приложение в среде программирования Delphi 7. Программа позволяет рассчитывать и строить траектории движения для трех частиц: электрона, протона и альфа-частицы в магнитном поле.

В программе реализован экспорт всех рассчитанных значения в файл Excel, а также сохранить результат построения траектории частиц в графический файл, тем самым дает возможность распечатки файлов для проведения расчета всех параметров вручную.

Графический интерфейс программы для моделирования траектории движения заряженных частиц в магнитном поле



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

В ходе работы разработана компьютерная программа для моделирования траектории заряженной частицы в магнитном поле. Также были проведены компьютерные эксперименты, и было выявлено от чего зависит траектория данной частицы (скорости, магнитной индукции, массы, заряда и угла между магнитным полем и вектором скорости).

Данную программу можно использовать на уроках физики, в качестве демонстрации траектории движения заряженной частицы, при изучении темы «Сила Лоренца», 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.