

**Исследовательская работа по теме:
«Компьютерное моделирование траектории
движения заряженных частиц в магнитном
поле»**



**АВТОР:
ТУЛБУ АНТОН
11 А КЛАСС**

**РУКОВОДИТЕЛЬ:
ПРОСЕКОВ АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №6**

Актуальность



- 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 в использовании 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.

Цель исследования



- Создание на языке программирования Delphi 7 приложения для моделирования траектории движения заряженных частиц.

Задачи



- Анализ ситуации, выбор физической модели и соответствующих формул
- Реализация формул в алгоритме и программе
- Моделирование траектории движения заряженных частиц в магнитном поле
- Отображение зависимости траектории движения частицы от исходных данных
- Создание удобного графического интерфейса
- Вывод итоговых значений в файл Excel

Средства и методы исследования



- Анализ документации, литературы
- Метод теоретического анализа
- Компьютерное моделирование
- Метод проектирования и создания программного продукта



Объект исследования:

- Заряженная частица

Предмет исследования:

- Компьютерное моделирование как способ изучения траектории движения частиц

Графический интерфейс программы для моделирования движения частиц

Движение частиц

Операции Справка

Протон № 1

Протон № 1

Параметры

U_x 30 $\times 10^6$ м/с

U_y 30 $\times 10^6$ м/с

U_z 5 $\times 10^6$ м/с

B 50000 $\times 10^{-3}$ Тл

α 80

Частица

Электрон

Протон

Альфа-частица

Дополнительно

10 с

миллиметр

Сменить полюса

Старт Сброс

Значения

$X = -0,0087$

$Y = 0,0019$

$Z = -0,02659$

$U_x = 3E07$ м/с

$U_y = 3E07$ м/с

$U_z = 5E06$ м/с

$U = 4,272E07$ м/с

$q = 1,6E-19$ Кл

$m = 1,67E-27$ кг

$q/m = 9,581E07$ Кл/кг

$h = -0,00973$ м

$T = 1,181E-08$ с

$F_l = -3,366E-10$ Н

$r = 0,008863$ м

Алгоритм работы



- Создается активное окно программы с кнопками, панелями, полями, графическими окнами.
- Рисуются координатная плоскость и векторы магнитной индукции.
- Указывается начальная скорость и тип частицы, а также значение магнитной индукции.
- Рассчитывается сила Лоренца, модуль скорости, ускорение, период и радиус частицы.
- В первом окне рисуется траектория движения в пространстве, а во втором – на плоскости.
- На панели результатов выводятся значения всех переменных.

Заключение



- В ходе работы была разработана компьютерная программа для моделирования траектории движения заряженных частиц в магнитном поле. Также были проведены компьютерные эксперименты, и было выявлено, от чего зависит траектория движения данной частицы (скорости, магнитной индукции, массы, заряда и угла между магнитным полем и вектором скорости).
- Данную программу можно использовать на уроках физики при изучении силы Лоренца, на лабораторных работах по исследованию траектории движения частиц, а так же на уроках информатики, в качестве накопления опыта по проектированию и созданию компьютерных приложений.
- Разработка таких программ способствует выработке тех навыков, которые позволяют понять сущность физических законов, их теорию и применение в практической деятельности.