

и происхождения Вселенной [1]. Помимо исследований в области фундаментальной физики, ускорители элементарных частиц также широко используются в диагностической и терапевтической медицине и в промышленных производственных процессах, таких как радиография, анализ материалов, радиационная обработка и производство радиоизотопов [2]. В работе рассмотрен принцип работы Большого адронного коллайдера, различные виды соударений частиц в ускорителе, а также важнейшие научные открытия и исследования в этой области. Написана программа, моделирующая протон-протонные соударения. При этом использовались данные с официального сайта Европейской организации по ядерным исследованиям, язык программирования Python, а также библиотека pygame, предназначенная для разработки мультимедийных приложений с графическим интерфейсом. Программа носит оригинальный характер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Accelerators [Electronic resource] // CERN Accelerating science. – 2021. – Mode of access: <https://home.cern/science/accelerators>. – Date of access: 10.06.2022.
2. Syed, N. A. Properties and sources of radiation / N. A. Syed // Physics and Engineering of Radiation Detection. – 2015. – № 1. – P. 1–64.

УДК 517.925

А. А. ШУЛЮК

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРУГОГО И НЕУПРУГОГО СОУДАРЕНИЯ ТЕЛ

Роль компьютерных технологий в исследовании физических явлений трудно переоценить. Быстродействие и большие графические возможности современных ПК позволяют проводить количественный анализ сложных физических явлений и наглядно представлять результаты этого анализа. Используя знания об объекте, которые представляют нам общие законы физики, в численном моделировании можно установить интегральное поведение объекта, наглядно представить основные закономерности в его поведении. Важным моментом в математическом моделировании является корректная формулировка задачи. Использование единиц измерения физической системы знакомит учащихся с элементами теории подобия и позволяет исследовать целый класс подобных физических объектов, устанавливать существующие связи в поведении объектов с их характеристиками.

Компьютерная модель может быть очень сложной в отличие от физических и математических моделей, так как расчет процесса может вестись непрерывно и сколько угодно долго с необходимой точностью. Также мы можем в любое время вмешаться и изменить течение процесса в нужном нам направлении. Но в то же время, хотя и течение может быть представлено визуально, компьютерная модель не обладает объяснительной силой. Поэтому все эти три метода моделирования является дополнительными по отношению друг к другу.

В данной работе исследуются модели, написанные на языке Python в среде разработки PyCharm. PyCharm делает разработку максимально продуктивной благодаря функциям автодополнения и анализа кода, мгновенной подсветке ошибок и быстрым исправлениям. Автоматические рефакторинги помогают эффективно редактировать код, а удобная навигация позволяет мгновенно перемещаться по проекту. В работе была использована библиотека Pygame, которая отвечает за графику и анимацию в работе. Также в работе использовались закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, формула Резерфорда для построения более точной модели. Модели сделаны так, что расчет производится в текущем времени с выводом на экран.

УДК 537.312:538.245

Т. А. ЯТЧУК, Е. С. ШАМА, И. П. ПРИХАЧ

КАЛОРИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В МАГНЕТИТЕ И КАТИОНЗАМЕЩЕННОМ ФЕРРИТЕ ВИСМУТА

В последние годы значительно вырос интерес к поиску и исследованию материалов, в которых наблюдаются калорические эффекты (КЭ) различной природы. Это связано с возможностью их использования в альтернативных традиционным, энергоэффективных и экологически безопасных системах охлаждения, использующих в качестве элементной базы твердотельные соединения. Основанный на одновременном наблюдении хотя бы двух из известных КЭ подход к исследованию термодинамических свойств материалов получил название мультикалорический, а сами материалы условно называют мультикалориками.

Целью работы является выявление условий формирования фазового состава, магнитных взаимодействий и магнитокалорического эффекта в образцах магнетита и катионзамещенного феррита висмута на основании результатов рентгеновской дифрактометрии и магнитометрических исследований.