

М.Ф. Молочко, В.В. Кручинин, А.Г. Рипп
МУЛЬТИМЕДИА ТРЕХМЕРНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ
ДЕМОНСТРАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В
КОМПЬЮТЕРНОМ УЧЕБНИКЕ.

В настоящее время электронные учебники по физике стали необходимым атрибутом изучения физики. Анализ существующих учебников по физике показывает, что сторона, касающаяся визуального отображения явлений и законов физики, слабо представлена. Мы предлагаем усилить эту сторону за счет использования демонстраций. Демонстрации можно разделить условно на три категории. К первым двум относятся: «заснятые» на видео реальные явления физики и выполненные в форме анимации. Недостатком данных демонстраций является отсутствие возможности управления физическим процессом наблюдателя. К третьей категории относятся демонстрации основанные на моделировании физического процесса, в этом случае наблюдатель может вмешиваться в процесс, путем изменения параметров модели. Однако известные компьютерные учебники в основном используют двухмерные модели отображения физического явления. Мы предлагаем трехмерные модели визуального представления явлений в реальном времени. Отличительными особенностями данных демонстраций является возможность управления сценой, то есть существует возможность вмешаться в процесс, поменять его параметры, такие как скорость, количество объектов, точку наблюдения за явлением. Это позволяет наблюдать физический процесс во всех возможных проявлениях.

В данном учебнике по физике предполагается реализация следующих динамических иллюстраций из механики и молекулярной физики: скорость и ускорение материальной точки

при её произвольном движении, угловая и линейная скорости материальной точки, угловое и линейное ускорение, фазовое пространство, фазовые траектории, центр инерции, момент инерции, момент силы и момент импульса, работа и циркуляция силы, потенциальная энергия, градиент и сила, потенциальная яма и потенциальные барьеры, движение частицы в центральном поле, законы Кеплера, дивергенция, диффузия и закон Фика, внутреннее трение, распределение Максвелла, распределение Больцмана, хаотическое движение и кристаллизация.

Одной из реализованных сцен является демонстрация степеней свободы тела. Присутствует возможность выбора количества степеней свободы налагаемых на тело, характера тела, изменения скорости отображения.

В докладе будут показаны конкретные демонстрации, реализованные на языке C++ с использованием библиотеки OpenGL.