

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства промышленности и инноваций Нижегородской области (проект № 11-02-97012 р\_поволжье\_a).

**Список литературы:**

- [1] Зосимов В.В., Лямшев Л.М. Фракталы в волновых процессах // УФН. – 1995. – Т. 165, № 4. – С. 361–402.
- [2] Рабинович М.И., Сущик М.М. Регулярная и хаотическая динамика структур в течениях жидкости // УФН. – 1990. – Т.160, № 1. – С. 3–64.
- [3] Акимов В.Г., Зосимов В.В, Сушков А.Л. Мультифрактальная структура перемежаемости пристеночных турбулентных пульсаций давления при течении трубы // Акустический журнал. – 1992. – Т. 38, № 2. – С. 375–378.
- [4] Потапов А.А. Фракталы в радиофизике и радиолокации: Топология выборки. – М.: Университетская книга, 2005. – 848 с.

**А.Ф. Беленов**

*ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования»*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ «ЖИВАЯ ФИЗИКА» И ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД» В ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

В данной статье рассмотрены образовательные возможности программного комплекса «Живая Физика» и цифровой лаборатории «Архимед» при обучении физике студентов инженерных специальностей.

1. Виртуальная среда Живая физика представляет собой готовые программы, в которых студенты могут проводить моделирование физических экспериментов. При помощи представленного в «лабораторном шкафу» оборудования и материалов возможно моделирование разнообразных процессов по таким темам как механика, электричество и магнетизм.

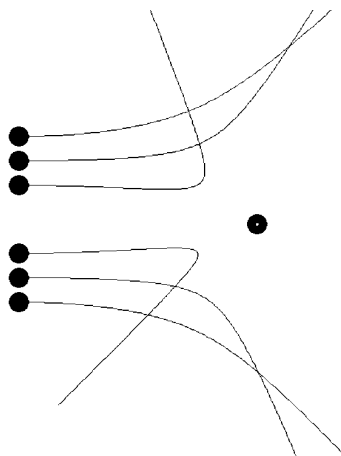


Рис. Фрагмент авторской анимации опыта Резерфорда

Современный вычислительный аппарат, средства анимации, многочисленные вспомогательные функции делают «Живую физику» удобным и мощным инструмен-

том преподавания физики в высшей школе. Программа снабжена справочным пособием для преподавателя, содержащим все необходимые сведения об установке и инструментарии программы, о способах разработки и проведения экспериментов.

2. Цифровая лаборатория Архимед по физике позволяет выполнить разнообразные реальные лабораторные работы, в том числе – посвященные изучению движения по наклонной плоскости; простых колебательных движений; вольтамперных характеристик проволочного сопротивления, лампы накаливания и диода; магнитных полей; скорости звука; дифракции и интерференции света. По сравнению с традиционными лабораториями Архимед позволяет существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышает точность и наглядность экспериментов, предоставляет новые возможности по обработке и анализу полученных данных. Использование «Архимед» способствуют освоению понятий и навыков в смежных образовательных областях:

- современные информационные технологии
- современное оборудование исследовательской лаборатории
- математические функции и графики, математическая обработка экспериментальных данных, статистика, приближенные вычисления, интерполяция и аппроксимация
- методика проведения исследований, составление отчетов, презентация проведенной работы.

#### Список литературы:

- [1] Федорова Ю.В. О применении цифровых лаборатории «Архимед». Интернет газета «Лаборатория знаний» издательства БИНОМ. Выпуск 5, июнь 2010.
- [2] Живая Физика: Руководство пользователя. – М.: ИНТ, 2006 г.

*Е.Я. Бубнов*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## **АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ДВИЖУЩЕГОСЯ ПРОДОЛЬНОГО КВАДРУПОЛЯ, ОБРАЗОВАННОГО ДИСКРЕТНЫМИ ПРОТИВОФАЗНЫМИ МОНОПОЛЯМИ**

Выполнен расчет акустического поля, создаваемого движущимся продольным квадруполом, представленным в виде совокупности четырех дискретных монополей с соответствующими фазами. Проведено математическое моделирование угловых характеристик амплитуды давления распределенного квадруполь в зависимости от ориентации и, скорости их движения и выполнено сравнение полученных результатов с выводами предыдущих работ

### **Введение**

В работах [1, 2] показано, что излучение движущихся распределенных квадруполь, состоящих из точечных диполей, может сопровождаться возникновением дополнительных фазовых соотношений между акустическими излучателями. Физической причиной появления фазовых набегов является анизотропный характер среды, для которой фазовая скорость распространения волны зависит от угла наблюдения [3]. В свою очередь точечный диполь можно представить в виде двух противофазных монополей, расположенных на малом по сравнению с длиной волны расстоянии. Следовательно, изучение движущегося квадруполь, представленного в виде четырех монополей соответствующей полярности, может обладать новыми особенностями.