

**Комитет общего и профессионального образования
Ленинградской области**

Ленинградский областной институт развития образования

**Информационные технологии
в преподавании физики**

**Санкт-Петербург
2003**

*Печатается по решению факультета информатизации
образования и РИСа ЛОИРО*

Автор-составитель Кавтрев А.Ф.

Рецензент: **Н.А.Карпова**, кандидат технических наук, доцент Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена,

Информационные технологии в преподавании физики: Метод.пособие. / Авт.-сос. А.Ф.Кавтрев.– СПб.: ЛОИРО, 2003. – 75с.

Пособие имеет целью познакомить преподавателей физики с возможностями, которые предоставляют информационные технологии в организации учебной и внеклассной деятельности. В пособии дан обзор образовательных дисков и Интернет-ресурсов по физике, предложены методические рекомендации по использованию некоторых, наиболее удачных с точки зрения автора ресурсов.

© Ленинградский областной
институт развития образования
(ЛОИРО), 2003
© Кавтрев А.Ф.

Оглавление

Введение.....	5
Классификация образовательных электронных ресурсов (ОЭР).....	5
Обзор компакт-дисков по физике.....	8
Мультимедиа курсы компании «ФИЗИКОН».....	9
Мультимедиа энциклопедия науки и техники «От плуга до лазера 2.0».....	11
Компьютерные фильмы-лекции ТПО «Северный очаг»	12
Виртуальные уроки физики Кирилла и Мефодия.....	13
Обучающая программа «Активная физика».....	14
Методика использования обучающих программ на уроках.....	14
Методические рекомендации использования программы «Активная физика».....	15
Методические рекомендации по использованию мультимедиа курсов «Открытая Физика 2.0» и «Открытая Физика 2.5»	16
Интернет для учителя физики.....	20
Использование сети Интернет.....	21
Краткий обзор наиболее устойчивых и доступных.....	21
ресурсов сети Интернет.....	21
Использование Интернет-ресурсов в режиме off-line.....	21
Музеи.....	22
Компьютерные программы в сети Интернет.....	25
Демонстрации компьютерных программ и компакт-дисков в сети Интернет.....	26
Интернет-ресурсы на уроках физики в режиме on-line.....	27
Рекомендации по использованию ОЭР в учебном процессе.....	32
Использование апплетов, компьютерных моделей и виртуальных лабораторий.....	33
Компьютерное моделирование на уроках	34
Методика использования компьютерных моделей и виртуальных лабораторий	34
Виды уроков с использованием компьютерных моделей	36
Некоторые особенности работы с компьютерными моделями.....	37
Задания для организации работы с компьютерными моделями.....	38
Уроки моделирования физических процессов с использованием виртуальных лабораторий.....	41
Организация деятельности учащихся на уроке в компьютерном классе.....	42
Особенности использования Интернет-технологий и ОЭР в организации индивидуальной работы с учащимися.....	42
Использование Интернет-технологий и ОЭР для контроля знаний.....	44
Проектная деятельность в сети Интернет.....	45
Тематические телекоммуникационные проекты.....	46
Исследовательские телекоммуникационные проекты.....	46
Телекоммуникационные дистанционные олимпиады и конкурсы.....	47
Повышение квалификации учителя с использованием сети Интернет.....	48
Сетевые методические объединения и виртуальные кабинеты.....	48
Триг-педагогика в Интернете.....	51
Опыт учителей по использованию образовательных электронных ресурсов на уроках.....	53
Профессиональные конкурсы в сети.....	54
Условия эффективности применения ОЭР.....	55
Трудности и проблемы, возникающие при использовании компьютера в образовании.....	56
Заключение.....	57
Список литературы.....	58
Приложение.....	60
Модель урока с использованием мультимедиа и Интернета.....	60
Исследование физических явлений с использованием «On-line виртуальной лаборатории» ООО «ФИЗИКОН» на примере «Звуковой лаборатории».....	66

Основные Интернет-ресурсы для учителя физики.....	71
Методические Интернет-ресурсы.....	73
Электронное приложение.....	75
Модель урока с использованием мультимедиа и Интернет-технологий.....	75
Тематический аннотированный каталог Интернет-ресурсов.....	75
Рубрикатор компьютерных моделей и Интернет-ресурсов по механике.....	75
Материалы по компакт-дискам.....	75
Бланки компьютерных лабораторных работ	75

Введение

В последнее время все большее внимание уделяется внедрению в традиционную систему образования достижений в области информационных технологий.

Компьютеризация образовательных учреждений способствует широкому использованию образовательных электронных ресурсов (ОЭР) и Интернет-технологий в учебном процессе.

Когда же следует использовать Интернет-технологии и ОЭР на уроках физики? Отметим, что применение Интернет-технологий и ОЭР в образовании оправдано только в тех случаях, в которых они дают существенное преимущество по сравнению с традиционными формами обучения.

Каким образом можно использовать Интернет-технологии и электронные ресурсы на уроках? Используя информационные технологии на уроке учитель может следующее:

- организовать индивидуальное интерактивное обучение учащихся;
- использовать электронные ресурсы, особенно анимации, апплеты компьютерные модели и виртуальные лаборатории, для демонстраций;
- проводить компьютерные лабораторные работы с использованием компьютерных моделей или виртуальных лабораторий;
- организовать исследовательскую и проектную деятельность учащихся;
- проводить контроль знаний учащихся с использованием компьютерных программ или технологий дистанционного обучения.

Классификация образовательных электронных ресурсов (ОЭР)

В настоящее время количество выпущенных различными компаниями компакт-дисков, которые предназначены для изучения физики, исчисляется десятками (более 50). Кроме того, существует множество компьютерных программ, разработанных отдельными энтузиастами, многие из которых можно скачать из сети Интернет. Существуют также многочисленные сайты, на страницах которых размещены материалы, адресованные как учителям физики, так и учащимся.

Одним словом, электронных ресурсов по физике уже очень много и, конечно, их необходимо классифицировать. Ниже мы приводим примерную классификацию и наиболее характерные примеры ресурсов каждого вида.

1. Виртуальные уроки или обучающие ОЭР. Обучающие электронные ресурсы предназначены для ознакомления учащихся с изучаемым материалом, для формирования основных понятий, для отработки умений и навыков путём их активного применения в различных учебных ситуациях, а также для самоконтроля и контроля приобретенных знаний.

- Наиболее удачным примером обучающей программа по физике, по мнению автора, является «Активная физика», разработанная группой PiLogic (БГПУ), г. Минск (www.cacedu.unibel.by или <http://www.informika.ru/text/inftech/edu/physics/>).
- Для учебного процесса и домашних занятий можно рекомендовать мультимедиа курс «Открытая физика 2.5», разработанный компанией «ФИЗИКОН» (<http://physicon.ru/products/products1a.html>).
- Для самостоятельной работы можно посоветовать учащимся репетитор «Курс физики XXI века» компании МедиаХауз, автор Л. Я. Боровский (<http://www.mediahouse.ru/products/kf21/kf21.htm>).
- Для слабых учащихся, возможно, подойдет «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия» (<http://vschool.km.ru/education.asp?subj=2>) или «Уроки Кирилла и Мефодия» на компакт-дисках.

2. Демонстрационные ОЭР. Демонстрационные ресурсы позволяют показать на экране компьютера или телевизора, а, при использовании мультимедиа проектора, и на большом экране результаты компьютерного моделирования физических явлений и опытов, а также видеозаписи или анимации экспериментов и явлений.

- Для динамических демонстраций различных экспериментов очень удобно использовать компакт-диски компании «ФИЗИКОН», такие как «Физика в картинках» (<http://physicon.ru/products/products4.html>), «Открытая физика 1.1» (<http://physicon.ru/products/products21.html>) и другие.
- Замечательные анимации ряда экспериментов представлены на сайте «Физика в анимациях» и одноименном компакт-диске (<http://physics.nad.ru/physics.htm>).

Разумеется, многие электронные ресурсы других видов можно также частично использовать и для демонстраций.

3. Контролирующие ОЭР. Эти ресурсы позволяют учителю проводить текущий и итоговый контроль знаний и умений, приобретённых учащимися в процессе обучения. Как правило, это интерактивные вопросы с выбором ответа или электронные тесты. Приведем ряд примеров:

- компакт-диск с тестами по всему школьному курсу: «Физика для школьников и абитуриентов», СПбГИТМО;
- компакт-диск «Сдаем единый экзамен 2002»;
- трехуровневые тесты на сайте «Открытый колледж» (<http://www.college.ru/physics/>);
- «Образовательный сервер тестирования» (<http://rostest.runnet.ru/>).

4. Электронные энциклопедии. К таким ОЭР можно отнести следующие компакт-диски и Интернет-ресурсы:

- энциклопедию науки и техники «От плуга до лазера» (www.mammoth.net), выпущенную на компакт-диске компанией «Новый диск» (www.nd.ru);
- игровую энциклопедию «Физикус», изданную компанией «МедиаХауз» на двух компакт-дисках (<http://www.mediahouse.ru/products/fizik/fiz.htm>);
- Интернет-энциклопедию «Рубрикон» (<http://www.rubricon.ru>);
- «Универсальную электронную энциклопедию Кирилла и Мефодия», которая регулярно выпускается на компакт-дисках и представлена на портале КМ (http://mega.km.ru/bes_98/index.asp);
- энциклопедию «Мир вокруг нас» (<http://www.mirvn.ru/index.html>).

5. Мультимедиа лекции. Это лекции, в которых синхронно с дикторским текстом на экране компьютера появляются: текст, в виде бегущей строки, основные формулы, графики, а также трёхмерные компьютерные анимации, видеофрагменты и фрагменты мультфильмов. Разрабатывает этот уникальный и очень зрелищный жанр ТПО «Северный очаг», г. Санкт-Петербург (<http://www.umsolver.com/rus/phys.htm?142002>).

6. Компьютерные модели, апплеты. Указанные ресурсы позволяют учащимся наблюдать на экране компьютера имитацию сложных и опасных процессов, например: работу ядерного реактора или лазерной установки, различные виды колебаний и волновых явлений, движение частиц в электрических и магнитных полях и т.д. Самое главное заключается в том, что учащиеся могут управлять указанными процессами, изменяя соответствующие параметры модели.

- Компьютерные модели, разработанные компанией «ФИЗИКОН» можно найти на многочисленных компакт-дисках, выпущенных этой компанией.
- Апплеты ФИЗИКОНа представлены на сайте «Открытый колледж» (http://www.college.ru/physics/applets/a_content.htm).
- Java-апплеты (<http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/physics/>).

7. Виртуальные лаборатории и конструкторы. Данные ресурсы представляют собой лаборатории, которые позволяют собирать на экране компьютера различные экспериментальные установки и проводить многочисленные эксперименты и исследования с использованием этих установок. Наиболее интересными примерами таких лабораторий в сети Интернет являются:

- «Online лаборатория по физике» на сайте «Открытого колледжа» (<http://www.college.ru/laboratory/MainMenu.php3>);
- виртуальный конструктор цепей постоянного тока «Сборка» (<http://shadrinsk.zaural.ru/~sda/project1/index.html>);

- виртуальный конструктор «Начала электроники» (<http://www.elektronika.newmail.ru/>).

8. Виртуальные лабораторные работы. Достаточно часто разработчики называют свои электронные ресурсы лабораторными работами. При этом они имеют в виду, что эти программы имитируют лабораторные работы, которые обычно выполняются на уроках с использованием традиционного оборудования. Наиболее яркий пример:

- дистанционный лабораторный практикум по курсу физики средней школы на сайте СПбИТМО (<http://phdep.ifmo.ru/labor/common/>).

9. Электронные задачки или пакеты задач. Целью данных ресурсов является обучение учащихся решению задач. Эти программы могут содержать задачи различного уровня сложности, справочные материалы, подсказки, а также полные решения задач. В качестве примеров приведем:

- компакт-диск «Видеозадачник по физике» Казанского Государственного Университета,
- компакт-диск «Решешник по физике 7-11», выпущенный ООО «Мультимедиа Технологии и Дистанционное Обучение» (<http://mmtech.ru>).

10. Электронные дидактические материалы. Это электронные базы данных или другие сборники материалов для учителей, которые содержат задачи, упражнения, контрольные работы, тесты, справочные таблицы, рисунки, графики и т. д. Такие ресурсы позволяют учителю легко и быстро подготовить и распечатать материалы к уроку. В качестве примеров таких ресурсов приведем:

- компакт-диск с подборкой материалов для учителя, собранных заведующим кабинетом физики Санкт-Петербургского Университета Педагогического Мастерства В. Е. Фрадкиным (<http://www.edu.delfa.net:8101/CONSP/consp.html>),
- компакт-диск «Физика для углубленного изучения» компании «Delta-ММ», на котором представлены полные тексты ряда известных задачников и пособий.

Огромное количество дидактических материалов можно также найти в сети Интернет на многочисленных сайтах.

Разумеется, приведённая классификация является достаточно условной, так как многие ОЭР включают в себя элементы двух или более видов ресурсов. Тем не менее, эта классификация полезна тем, что помогает учителю понять, как оптимально и эффективно использовать тот или иной ресурс.

С другими видами классификации ОЭР, которые предлагаются В. Е. Фрадкиным, можно познакомиться по адресу: <http://www.edu.delfa.net:8101/cabinet/stat/fssso.html#psi>.

Обзор компакт-дисков по физике

Независимо от наличия в школе подключения к сети Интернет, учителю физики, безусловно, необходимо иметь в своем арсенале компакт-диски. На момент написания

данной публикации, по нашим подсчетам, различными фирмами выпущено уже более 50 компакт-дисков по физике, готовятся к выпуску новые разработки. Дадим краткий обзор этих ресурсов.

Мультимедиа курсы компании «ФИЗИКОН»

К настоящему времени компания «ФИЗИКОН» (МФТИ г. Долгопрудный — <http://www.physicon.ru/>) выпустила несколько компьютерных курсов по физике на 8 компакт-дисках:

- «Физика в картинках» (1995 г.);
- «Физика на вашем PC» (1996 г.), который также содержит курс «Физика в картинках 6.2»;
- «Открытая Физика 1.0» в двух частях (1996-1997 г.);
- «Открытая Физика 2.0, часть I» (2000 г.);
- «Открытая Физика 1.1» (2001 г.);
- «Открытая Физика 2.5» в двух частях (2002 г.);
- готовится к выпуску новый мультимедиа курс «Физика 7–11 классы».

Основная отличительная особенность компьютерных курсов ФИЗИКОНа заключается в том, что они построены с использованием компьютерных моделей — оригинальных и уникальных разработок компании. Отметим, что компьютерные модели предоставляют пользователю возможность изменять начальные условия экспериментов и самостоятельно ставить различные виртуальные опыты. Такая интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов.

По мере выхода новых курсов количество моделей в них возрастает: от 59 в курсе «Физика в картинках» до 100 в курсе «Открытая Физика 2.5». Расширяются также функциональные возможности моделей и диапазоны регулировки их параметров, что существенно увеличивает возможности проведения различных экспериментов. Разумеется, возрастают и технические требования к аппаратному и программному обеспечению, которое необходимо для работы с компьютерными курсами ФИЗИКОНа. Если для работы с курсом «Физика в картинках» подойдет даже 486 компьютер с операционной системой DOS, то для работы с «Открытой Физикой 2.5» потребуется как минимум Пентиум 150 и, соответственно, Windows 95/98/ME/NT/2000, а также MS Internet Explorer версии не ниже 5.0.

Заметим, что в ряде случаев целесообразно использовать более ранние курсы. Например, для демонстраций больше подходит курс «Физика в картинках», так как его компьютерные модели выполнены более красочно, чем в последующих курсах, и, самое главное — окна моделей «Физики в картинках» занимают весь экран монитора. В

следующих курсах «Открытая Физика 1.0» и «Открытая Физика 1.1», к сожалению, окна моделей разворачиваются лишь на четверть экрана. Зато эти курсы позволяют одновременно открывать окна двух и более моделей и одновременно проводить в них эксперименты. Это чрезвычайно удобно для постановки сравнительных экспериментов. Например, можно сравнить изотермический и адиабатный процессы или — построение изображений линзами и сферическими зеркалами. По указанным причинам курсы «Открытая Физика 1.0» и «Открытая Физика 1.1» более целесообразно использовать для организации индивидуальной работы учащихся в компьютерном классе.

Курс «Открытая Физика 2.0», часть I также больше подходит для индивидуальной работы учащихся. Особо следует отметить, что он содержит объемный учебник, 12 интерактивных компьютерных лабораторных работ, множество интерактивных тестов, а также задачи для самостоятельной работы, причем часть задач снабжена подробными решениями. Этот курс содержит также индивидуальный журнал успеваемости учащегося, который позволяет контролировать процесс выполнения им заданий.

Мультимедиа курс «Открытая Физика 2.5», помимо указанных преимуществ курса «Открытая Физика 2.0», содержит инструмент «Лупа», который позволяет увеличивать окна компьютерных моделей и размер иллюстраций электронного учебника, что очень важно для демонстраций. Кроме того, этот курс содержит такую новую разработку как сетевой журнал. После того, как школа приобретет дополнительный компакт диск с сетевым журналом, у учителя появится возможность установить курс «Открытая Физика 2.5» в сетевом варианте и контролировать процесс выполнения работы всеми учащимися, т.е. видеть на своем компьютере результаты их ответов на вопросы. Таким образом, курс «Открытая Физика 2.5» прекрасно подходит как для организации демонстраций при объяснении материала, так и для индивидуальной работы учащихся, в том числе и домашней.

Хочется особо обратить ваше внимание на следующий отрадный факт — непосредственно на компакт-дисках с курсом «Открытая Физика 2.5» расположены методические материалы для учителей. К сожалению, непосредственно из курса физики их открыть нельзя. Для того чтобы открыть методические материалы необходимо нажать кнопку «Пуск» на панели задач (в левом нижнем углу экрана компьютера) и далее выбрать: «Программы / Программы Физикона / Открытая Физика 2.5 / Методические пособия для учителей». Среди этих материалов вы найдете:

- методические рекомендаций для учителей по организации работы учащихся с компьютерными моделями, а также по конструированию уроков и компьютерных лабораторных работ;

- примеры практических заданий и бланков лабораторных работ для ряда компьютерных моделей;
- календарное и поурочное планирование для 7-11 классов, а также тексты контрольных работ;
- «Интернет — учителю физики» — обзор наиболее ценных ресурсов.

Отметим, что ряд удачных моделей, которые присутствуют в курсе «Физика в картинках», к сожалению, не вошли в последующие курсы. Например, «Конструктор резисторов», «Конструктор конденсаторов», «Линза как оптический прибор», «Скорость света. Опыт Майкельсона» и еще несколько моделей. Кроме того, курс «Физика в картинках» отлично работает в сетевом варианте. Последующие курсы также можно использовать в сетевом варианте, но для этого вам будет необходимо приобрести специальную сетевую программу, которая распространяется за дополнительную плату.

Компанией «ФИЗИКОН» выпущены также компакт-диски «Открытая Астрономия 2.5» и «Открытая Химия 2.5». Значительную часть материалов, расположенных на этих дисках можно также использовать и на уроках физики.

Мультимедиа энциклопедия науки и техники «От плуга до лазера 2.0»

Компания «Новый диск» (Москва — www.nd.ru) выпустила на компакт-диске интерактивную мультимедиа энциклопедию науки и техники «От плуга до лазера». Это русская версия энциклопедии «The Way Things Work», которая является одним из самых успешных изданий компании «Дорлинг Киндерсли».

Данная энциклопедия позволяет учащимся познакомиться с историей технического прогресса, основными научными понятиями, а также принципами работы более 150 различных устройств и механизмов. Она содержит 300 анимационных фрагментов, 27 видеофрагментов, 22 мультфильма, 400 страниц текста, 1000 иллюстраций, 1500 экранов. Гидами по энциклопедии являются ее автор Дэвид Маколи и его помощник Мохнатый Мамонт.

Энциклопедия «От плуга до лазера» раскрывает перед учащимися дверь в многообразный мир техники. Принципы действия каждого устройства объясняются с помощью наглядных анимаций. Переходя от одного узла к другому, можно разобраться в работе самых сложных механизмов - от тех, которые были изобретены много веков назад, до новейших достижений технического прогресса. В энциклопедии есть «Книга изобретателей», в которой приведены краткие сведения об учёных, изобретателях и их разработках.

Отметим, что энциклопедия снабжена удобной системой поиска информации, как на основе научных понятий, так и на основе алфавитного каталога и хронологической шкалы.

Кроме того, энциклопедия имеет выход в Интернет на страницы клуба юных любителей техники (<http://www.nd.ru/dk>), которые расположены на сайте компании «Новый диск» или на сайте: mammoth.net. На этих страницах можно принять участие в ряде конкурсов, в том числе и на лучшее изобретение месяца.

Безусловно, данная энциклопедия совершенно необходима в кабинете физики, так как позволяет учителю продемонстрировать множество приборов и механизмов, которые изучаются в курсе физики. Например: рычаг и устройства на его основе, четырехтактный двигатель и другие узлы автомобиля, микрофон и динамик, радиолокационная станция, радиотелескоп, фотоаппарат, лазер и другие.

Вносят оживление на уроках и просмотры мультфильмов с участием Мохнатого Мамонта. В основу сюжетов всех мультфильмов заложены физические явления, поэтому обсуждение приключений Мамонта позволяет лишний раз показать учащимся пользу от знания законов физики.

Отметим, что энциклопедию «От плуга до лазера» можно также использовать и для организации проектной деятельности учащихся. Энциклопедия позволяет провести ряд исследований и сделать обзоры технических устройств. Например:

- История и развитие искусственных источников света — от свечи до лазера;
- Развитие средств связи;
- Где и как используются линзы?

Компьютерные фильмы-лекции ТПО «Северный очаг»

Фирма «Северный очаг» (Санкт-Петербург — <http://www.umsolver.com/rus/phys.htm?142002>) разработала мультимедиа фильмы-лекции по механике. Компьютерная мультимедиа лекция — это новый жанр, в котором в максимальном объеме используются уникальные возможности современного персонального компьютера. По ходу лекции на экране синхронно с дикторским текстом появляются: текст, в виде бегущей строки; основные формулы и графики; трёхмерные компьютерные анимации; фрагменты мультфильмов и видео фрагменты. Лекцию, для более детального знакомства, можно прервать, перечитать текст, просмотреть в любой последовательности анимации и видео. При необходимости можно многократно прослушать и просмотреть любой фрагмент лекции.

Продолжительность каждой лекции составляет от 20 до 40 минут, поэтому детально познакомиться с материалом лекции за один раз достаточно сложно. По этой причине все лекции предваряются кратким содержанием, которое позволяет мгновенно перенестись в любую ее часть. В конце каждой лекции приводятся основные выводы, которые также позволяют перейти к любой части лекции, если ее необходимо просмотреть и прослушать

повторно. Указанная система навигации позволяет учителю моментально найти нужные фрагменты лекции и показать их на уроке. Лекции очень удобно использовать в демонстрационном режиме, а также можно рекомендовать учащимся для самостоятельной домашней проработки.

С сайта ТПО «Северный Очаг» можно скачать демонстрационный фрагмент лекции (по теме: сила упругости) длительностью 25 сек. На сайте можно также оформить заказ на компакт-диски.

Виртуальные уроки физики Кирилла и Мефодия

Фирма «Кирилл и Мефодий» (Москва — www.km.ru) выпустила уроки физики (для учащихся с 5 по 11 класс) на 5 компакт дисках. Диски в значительной мере дублируют уроки «Виртуальной школы КМ». Подробнее об этом в разделе посвященном урокам физики в режиме on-line. Уроки КМ содержат материал в соответствии с основными темами курса физики, имеют звуковое сопровождение, контрольные вопросы и задачи. Из окна урока можно вызвать справочник, содержащий основные понятия, константы и единицы измерения.

По мнению многих учителей уроки Кирилла и Мефодия целесообразно использовать для организации индивидуальной работы учащихся в компьютерном классе на этапах повторения и закрепления знаний.

Компакт диски других разработчиков

Перечислим еще ряд дисков, которые также целесообразно использовать при изучении физики:

- «Видеозадачник по физике», авторы: А.И. Фишман, А. И. Скворцов, Р.В. Даминов, Казанский Государственный Университет;
- «Курс физики XXI века», автор Л. Я. Боровский, компания «МедиаХауз» г. Москва (www.mediahouse.ru);
- «Курс физики. Механика», автор Л. Я. Боровский, компания «МедиаХауз» г. Москва (www.mediahouse.ru);
- анимированная игровая энциклопедия «Физикус» (на двух компакт-дисках), компания «МедиаХауз» г. Москва (www.mediahouse.ru);
- «Анимации по физике», компания Силтек, г. Москва (<http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.htm>);
- Мультимедиа лекция с видеофрагментами «Гравитация: развитие взглядов от Эйнштейна до Ньютона», СПбГУ г. Санкт-Петербург (www.spin.nw.ru);
- Виртуальная оптическая лаборатория «Дифракция», фирма «Генезис знаний» г. Самара (<http://www.kg.ru/Demo/Optic.stm>).

Более подробную информацию о компакт-дисках по физике, включающую аннотации, подробное содержание и технические условия их эксплуатации, можно найти на страницах СОМа в рубрике: «Физика / Кавтрев. Каталог Интернет-ресурсов и обзор CD-ROM» (<http://center.fio.ru/som/items.asp?id=10000936>). Информацию о дисках, выпущенных в 2002 году и позже, можно найти на страницах Федерального Естественного Научного Портала (<http://en.edu.ru>) в рубрике «учебные CD». Указанная информация поможет вам выбрать оптимальный компакт-диск с учетом ваших интересов и целей, а также ваших технических условий.

Обучающая программа «Активная физика»

Разработчик Pi-Logic Research Group (БГПУ г. Минск) — www.cacedu.unibel.by
По мнению автора, максимально приспособленной к учебному процессу в школе обучающей программой является «Активная физика». Разработана эта программа достаточно давно под DOS, но работает и в операционной среде Windows, вплоть до последних версий (Windows XP). Она может использоваться на любых IBM совместимых компьютерах, начиная с 486 серии.

«Активная физика» предназначена для формирования основных физических понятий, а также умений и навыков решения задач. База заданий «Активной физики» содержит около 600 заданий, содержание и сложность которых соответствует учебным программам для учащихся 7–10 классов. Программа позволяет реализовать 3 режима обучения и 2 режима контроля полученных знаний. Типовой сценарий урока рассчитан на работу учащегося в течение 15–30 минут и содержит 10–15 заданий. Программа «Активная физика» анализирует работу учащихся, выставляет отметки, ведёт журнал успеваемости, а также выдаёт рекомендации по дальнейшему обучению. Особо следует отметить, что «Активная физика» позволяет учителю самостоятельно формировать уроки, путем выбора соответствующих заданий из ее базы.

Демо-версия программы «Активная физика» расположена на сайте разработчиков по адресу: <http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/map.htm>, а также по адресу: <http://www.informika.ru/text/inftech/edu/physics/>. На страницах сайта разработчиков приведены многочисленные публикации, посвященные использованию программы «Активная физика» в учебном процессе. Отметим, что демоверсия содержит семь полноценных уроков, которые вполне позволяют оценить возможности данной обучающей программы.

Методика использования обучающих программ на уроках

Об опыте использования компакт-дисков «Уроки физики Кирилла и Мефодия», Москва (www.km.ru), вы можете прочитать в статье Н. Ф. Леонова во втором выпуске

электронного журнала «Вопросы Интернет-образования»
(http://center.fio.ru/vio/vio_02/cd_site/Articles/Art_1_17.htm).

Мы рассмотрим методические особенности использования обучающих программ на уроках на примере двух электронных образовательных продуктов:

- компьютерной обучающей программы «Активная физика», разработка Pi-Logic Research Group, БГПУ г. Минск (www.cacedu.unibel.by);
- компьютерного мультимедиа курса «Открытая Физика 2.5» в двух частях, компания ООО «ФИЗИКОН», МФТИ г. Долгопрудный (<http://www.physicon.ru>).

Приступая к работе с CD, прежде всего необходимо ознакомиться с ресурсами, разбить материал по темам, соответствующим темам школьной программы, сформулировать задания, необходимые для отработки учебного материала соответствующих тем, и обеспечить интерактивность этих заданий.

Методические рекомендации использования программы «Активная физика»

Применение программы «Активная физика» в условиях классно-урочной системы (речь идет об индивидуальной работе учащихся в компьютерном классе) позволяет учителю организовать активную индивидуальную работу учащихся. При этом, как показывает опыт использующих данную программу учителей, объем заданий, выполненных учащимися за урок, возрастает в 2-3 раза по сравнению с традиционными методами обучения. Разумеется, учителю, особенно на первых порах, необходимо консультировать учащихся, отвечать на их вопросы, а слабым учащимся, давать пояснения и помогать при выполнении наиболее сложных заданий.

Важной особенностью «Активной физики» является поддержка модели «развивающего обучения», так как программа содержит значительное количество поисковых, исследовательских и проблемных заданий. При выполнении этих заданий понятия, умения и навыки формируются у школьников в результате активных действий. Развитию самостоятельности учащихся способствует постоянная необходимость выбора тактики выполнения заданий: выбор необходимых данных для решения ряда расчетных задач, выполнение промежуточных построений при решении графических задач, а также выбор режима пояснений.

Программа «Активная физика» позволяет организовать дифференциацию обучения. Например, слабым учащимся имеет смысл предложить начать прохождение темы урока с режима «Знакомство», затем перейти к отработке знаний в режиме «Тренировка» и лишь затем перейти к контрольному режиму «Зачет». Сильным учащимся можно сразу рекомендовать режим «Тренировка», после которого они могут перейти к контрольному режиму «Экзамен». Для быстрого повторения материала в программе предусмотрен режим

«Закрепление», в котором учащийся может пропустить задания, которые для него слишком просты.

Особо следует отметить, что оболочка программы позволяет изменять содержание уроков. Учитель может изменять последовательность заданий в рамках любой темы, удалять задания, содержание которых его не устраивает или составлять собственные уроки на основе заданий, представленных в электронной базе «Активной физики». Например, после прохождения раздела «Кинематика» имеет смысл предложить учащимся урок обобщения и повторения, в который можно включить наиболее важные задания из пяти тем представленных в этом разделе. В конце полугодия или года стоит предложить учащимся обобщающий урок, в который можно включить задания из всех пройденных тем. Такие обобщающие уроки учитель может сформировать самостоятельно по своему усмотрению. Более того, программа позволяет формировать для учащихся индивидуальные уроки.

Демоверсия программы, которую можно скачать из Сети, содержит семь уроков, в каждом из которых 5–8 полноценных заданий для учащихся 7–10 классов. Эти уроки можно просмотреть, чтобы понять основные особенности данной разработки. Кроме того, демоверсию вполне можно использовать для проведения пробных уроков.

Отметим, что полная версия «Активной физики» позволяет внести в электронную базу списки учащихся и ведет журнал успеваемости.

Методические рекомендации по использованию мультимедиа курсов «Открытая Физика 2.0» и «Открытая Физика 2.5»

Краткая характеристика курсов «Открытая Физика 2.x»

Прежде всего, отметим, что компанией «ФИЗИКОН» выпущена только первая часть курса «Открытая Физика 2.0», которая содержит три раздела: Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Колебания и волны. Курс «Открытая Физика 2.5, части I и II», выпущенный на двух компакт-дисках в 2002 г. содержит все разделы физики, изучаемые в школе.

Каждая тема, излагаемая в указанных курсах, сопровождается подборкой из 2–3 задач с подробными решениями и 3–4 задач, предназначенных для самостоятельной проработки. В курсы включены задачи различной трудности — от очень простых «одноходовых» задач до задач повышенной трудности. В курсы также включено значительное количество интерактивных контрольных вопросов с выбором ответа (5–7 к каждому параграфу). Эти задачи и вопросы можно предлагать учащимся для самостоятельной работы в обучающем режиме. Отметим, что результаты их работы, при выполнении интерактивных заданий, автоматически заносятся в журнал успеваемости в виде количества выполненных задач и вопросов, а также процентов их правильного

выполнения. В конце урока, посмотрев в этом журнале результаты работы учеников, вы сможете выставить им заслуженные отметки.

Новинкой данных курсов являются интерактивные лабораторные работы, базирующиеся на компьютерных моделях. Курс «Открытая Физика 2.0» содержит 12 работ, а «Открытая Физика 2.5» — 12 работ в первой части и 14 работ во второй. Каждая лабораторная работа состоит из 5–7 вопросов с выбором ответа и 5–6 расчетных задач. Задания к лабораторным работам сформулированы таким образом, что учащийся сначала должен дать ответ на поставленный вопрос или решить задачу, а затем проверить правильность полученного результата, выполнив компьютерный эксперимент. Эти лабораторные работы вы можете предложить учащимся для самостоятельной проработки в компьютерном классе или в качестве домашнего задания.

Как начинать работать с компьютерными курсами «Открытая Физика 2.x»

Лучше всего начинать работать с компьютерным курсом «Открытая Физика 2.x» с одним или двумя учениками в индивидуальном режиме. Можно также попробовать использовать этот курс при работе с небольшой группой учащихся в рамках факультативных занятий. Это наиболее мягкие режимы, которые позволят вам подробно познакомиться с компьютерным курсом, а также понять основные сложности, связанные с использованием компьютерных моделей в преподавании.

После того, как вы достаточно хорошо освоите компьютерные модели курса, можно начинать демонстрировать опыты с их использованием при объяснении материала в классе, если, конечно, у вас есть возможность использовать монитор с экраном не менее 17 дюймов или мультимедийный проектор.

Напомним, что в курсе "Открытая Физика 2.5" есть инструмент: "Лупа", который раскрывает окно любой компьютерной модели или любую иллюстрацию электронного учебника почти на весь экран. Этот инструмент позволяет эффективно использовать данный курс в демонстрационном варианте.

К сожалению, в компьютерных курсах отсутствует функция сохранения числовых значений параметров экспериментов, поэтому у вас не будет возможности заранее подготовить серию опытов с выбранными вами параметрами и записать их в долговременную память компьютера. Начальные условия опытов, которые вы планируете показать, имеет смысл подобрать заранее и записать, чтобы на уроке не возникало заминок или невразумительных экспериментов.

Для демонстрации экспериментов попробуйте привлечь кого-нибудь из учащихся в качестве помощника, так как Вам будет достаточно сложно манипулировать с моделью и одновременно давать необходимые пояснения классу. Конечно, необходимо заранее

подготовить подробный план демонстраций и объяснить помощнику, что и в какой момент от него потребуется. Лучше всего дать ему список экспериментов с указанием начальных условий. В этом случае он сможет подготовить очередной опыт, пока вы обсуждаете с классом результаты предыдущего эксперимента или какой-нибудь другой вопрос.

И только после того как весь компьютерный курс или, хотя бы его отдельные разделы, вами будут хорошо освоены, имеет смысл начинать работать в компьютерном классе с большой группой учащихся.

Как проводить первые уроки в компьютерном классе

Прежде всего, заметим, что если вы приобрели компакт диск с первой или второй частью компьютерного курса «Открытая Физика 2.5» — это означает, что вы приобрели индивидуальную версию курса. Такая версия позволит вам работать с курсом только на одном компьютере. Для того чтобы использовать ваш компакт диск в компьютерном классе, то есть запустить курс на всех компьютерах класса одновременно (как говорят, «в сети») необходимо приобрести дискету со специальной сетевой программой, которая распространяется компанией «ФИЗИКОН» за дополнительную плату. Для приобретения дискеты или сетевой версии курса вы можете обратиться на сайт компании по адресу: www.physicon.ru. То же самое можно сказать и о более ранних компьютерных курсах компании «ФИЗИКОН».

Следует особо отметить, что на первых уроках в компьютерном классе, желательно присутствие, особенно в течение первых 10–15 минут, учителя информатики или коллеги, знакомого со спецификой компьютерного класса. Практика показывает, что в классе будут возникать неполадки даже, если накануне вы всё проверили и убедились в полной исправности оборудования и программного обеспечения. В этом убедился автор и его коллеги.

В компьютерном классе с большой группой ребят лучше начинать с фрагмента урока длительностью не более 10–15 минут. При этом следует учесть правила работы с курсом, а также задания, которые учащиеся будут выполнять, необходимо разъяснить им до того, как они сели за компьютеры. Это даже лучше сделать не в компьютерном классе, а в кабинете физики. После того, как ваши ученики окажутся перед экранами компьютеров, общаться с ними будет возможно только индивидуально. Многолетний опыт показывает, что ребята так сильно увлекаются работой (не обязательно продуктивной), что учителя они просто не слышат, как бы громко он к ним ни обращался.

Заметим, что на первых уроках, возможно, следует выделять учащимся свободное время. Пусть они познакомятся даже с не относящимися к теме урока моделями. Ведь на

первых порах им всё интересно. После знакомства с моделями курса имеет смысл обсудить с учащимися следующие вопросы:

- Какие модели, с их точки зрения, самые интересные?
- Что они узнали нового, поработав с той или иной моделью?
- Какие опыты они поставили и какие получили результаты?

Цель обсуждения — показать, что поставить осмысленный опыт и получить результат совсем не просто и здесь есть чему поучиться. Возможно, даже имеет смысл объявить конкурс на самый интересный опыт. Пусть ребята вволю поэкспериментируют и освоят интерфейс курса. Это вам сэкономит время на последующих уроках.

Иногда можно наблюдать, как в компьютерном классе учитель пытается синхронизировать работу детей, постоянно прерывая их и сообщая, какие действия им следует предпринимать далее. Вряд ли можно назвать такую форму проведения урока эффективной, так как одним из основных преимуществ использования компьютера в обучении является дифференциация и индивидуализация процесса обучения. Пусть каждый ученик выполняет своё персональное задание, и в своём ритме. При этом не так уж страшно, что одни ученики сделают больше, а другие меньше, важно лишь, чтобы каждый учащийся работал в полную силу и получал от этого удовлетворение.

Проще всего проводить первые уроки с использованием интерактивных контрольных вопросов или задач курса. Разумеется, необходимо заранее просмотреть содержания этих заданий, чтобы оценить насколько ваши учащиеся готовы к их выполнению. Следует отметить, что некоторые учащиеся достаточно быстро «справляются» с контрольными вопросами, ведь их количество невелико (6-7 вопросов по одной теме). Поэтому лучше запланировать на одном уроке выполнение заданий по 2-3 темам. Конечно, нужно запланировать время на обсуждение наиболее сложных вопросов и задач. При этом имеет смысл сопровождать объяснения компьютерными экспериментами.

Можно начинать первые уроки и с компьютерных лабораторных работ, которые входят в курс. К сожалению, количество этих работ в курсе невелико, поэтому заранее просмотрите их список, чтобы согласовать тему урока в компьютерном классе с общим планом уроков.

Только после того, как вы проведёте несколько пробных уроков в компьютерном классе и на своём опыте ощутите основные преимущества и трудности преподавания с использованием компьютерного курса «Открытая Физика», имеет смысл попытаться разработать свой собственный урок. Для этого лучше всего разработать подробный план урока, а также сформулировать вопросы и задания к компьютерным моделям, которые будут предложены учащимся для изучения, причём вряд ли целесообразно предлагать для

изучения на одном уроке более двух моделей. Заметим, что в методических материалах курса «Открытая физика 2,5» представлены подробные разработки нескольких уроков.

Конечно, если вы смелый и решительный учитель, то можете сразу попытаться провести целый урок в компьютерном классе. Но, в таком случае, постарайтесь психологически подготовиться к тому, что урок будет скомкан или вообще сорван как по техническим причинам, так и по причинам того, что ни вы, ни ваши ученики к такому резкому старту, возможно, окажетесь не готовы.

При разработке плана своего урока постарайтесь учесть, что длительность работы учащихся за компьютерами не должна превышать 30 минут. Хорошо, если в конце урока учащиеся оформят небольшой отчет (можно в виде ответов на заготовленные вами вопросы), работа над которым поможет им еще раз осмыслить выполненные эксперименты. Возможно, стоит обсудить всей группой основные трудности и обменяться мнениями о полученных результатах. Компьютерные уроки без указанной концовки, как показывает опыт, менее эффективны.

Для того чтобы урок в компьютерном классе дал максимальный эффект, необходимо вопросы и задания к моделям заранее распечатать и раздать учащимся в начале урока. На первых порах Вы можете распечатать задания или бланки лабораторных работ, которые приводятся в методических материалах размещенных:

- на компакт-дисках курса «Открытая Физика 2.5»,
- на сайте «Открытый колледж»,
(<http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/index.html#internet>),
- на СОМе (http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP_metod.htm).

Интернет для учителя физики

Интернет сегодня все активнее входит в образование. По оценкам компании «МТУ-Интел» количество постоянных пользователей Интернета выросло за 2002 год на 20-25%. В 2003 году 9 млн. россиян в возрасте от 18 лет пользовались Интернетом хотя бы раз в год, а 6 млн. пользовались Сетью хотя бы раз в месяц. К концу 2003 года месячная аудитория Рунета должна достигнуть 8 млн. пользователей. Следует отметить, что в последнее время существенно меняется «качество» Рунета — наиболее быстрыми темпами растет количество серьезных и полезных ресурсов, имеющих отношение к образованию, бизнесу и карьере.

Министерство образования России заключило контракт на 10 миллионов долларов с американской компанией Hughes Network System по созданию и развитию Интернет-инфраструктуры в России, в соответствии с которым 7300 школ должны получить доступ в Интернет в 2003 году. В первую очередь это коснется московских школ, каждую из которых

оснастят спутниковой тарелкой. Президент поручил министру связи поставить под личный контроль процесс подключения школ к Всемирной сети. Будут оснащены тарелками и многие сельские школы.

В ходе реализации программы "Электронная Россия", рассчитанной на период до 2010 г., Россия должна достичь уровня информатизации наиболее развитых восточноевропейских стран и приблизиться по этому показателю к государствам Западной Европы.

Использование сети Интернет

Наиболее продвинутые педагоги уже давно используют возможности Интернета при подготовке к урокам для того, чтобы найти новые сведения по конкретным вопросам, подобрать иллюстративные и справочные материалы.

Современный учитель физики может использовать информационные ресурсы Глобальной сети в своей профессиональной деятельности следующим образом:

- при подготовке к урокам, т. е. подбирать необходимые дидактические, методические и другие материалы, чтобы затем использовать их на уроках в режиме off-line;
- скачивать из сети компьютерные обучающие, демонстрационные, моделирующие и другие программы для последующего использования на уроках;
- проводить уроки с использованием ресурсов сети в режиме on-line, например, с использованием анимаций, апплетов или интерактивных виртуальных лабораторий;
- организовывать обучение и контроль знаний при помощи дистанционных уроков и тестов;
- адресовать учащихся к образовательным ресурсам сети для выполнения домашних заданий;
- использовать Интернет-ресурсы во внеклассной работе с учащимися, например, в проектной деятельности;
- организовывать участие школьников в дистанционных олимпиадах и викторинах;
- использовать ресурсы глобальной сети для повышения своего профессионального уровня, путем участия в различных телеконференциях и виртуальных педсоветах, а также путем общения с коллегами в чатах и по электронной почте и путем изучения многочисленных материалов, размещенных на сайтах методических объединений.

Краткий обзор наиболее устойчивых и доступных ресурсов сети Интернет

Рассмотрим ресурсы, которые учитель может использовать как при подготовке к урокам, так и на самих уроках.

Использование Интернет-ресурсов в режиме off-line

Какие Интернет-ресурсы учитель физики может использовать для подбора материалов при подготовке к урокам? Прежде всего, это сайты различных музеев (как

виртуальных, так и самых настоящих), электронные энциклопедии и другие тематические подборки материалов. Много полезных материалов можно найти на страницах сайтов, посвященных науке и технике, а также на сайтах периодических изданий. Приведем ряд примеров.

Музеи

«Галерея старого радио» — <http://oldradio.onego.ru> На этом сайте представлено множество уникальных фотографий старых (1930-1960 гг.) радиоприемников, проигрывателей и патефонов, а также радиоламп и других радиокомпонент. Можно просмотреть слайд-шоу или скачать, а затем прослушать старые записи известных исполнителей (Л. Утесов, Р. Сикора, В. Нечаев, В. Бунчиков и др.).

«Виртуальный музей космонавтики» — <http://vsm.host.ru> Этот сайт посвящен российской космонавтике, его основной принцип – «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Здесь Вы найдете схемы, фотографии и, самое главное, объемные модели космических аппаратов и стартовых комплексов.

«Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана Российской академии наук» — <http://www.fmm.ru> На этом сайте представлена информация об экспозициях, коллекциях, новых поступлениях, новостях и истории музея.

«Виртуальный компьютерный музей» — <http://www.computer-museum.ru/index.php> В музее собраны и систематизированы материалы, связанные с происхождением и развитием вычислительной техники, прежде всего, отечественной. На сайте представлена история развития электросвязи, вычислительной техники и программного обеспечения, в том числе и компьютерных игр, а также — другие материалы, посвященные информационным технологиям.

Сайт «Музеи науки» — <http://www.mos.org> Этот сайт представляет собой каталог зарубежных научных музеев (все ресурсы на английском языке).

Энциклопедии

«Рубрикон» – река информации — <http://www.rubricon.ru> Это крупнейший энциклопедический ресурс Интернета. «Рубрикон» содержит полный текст третьего издания «Большой советской энциклопедии» (БСЭ), выпущенной в 1969-1978 годах. В БСЭ имеются разделы, посвященные природе, науке, технике, а также образованию. Электронная энциклопедия оснащена удобной системой поиска и многочисленными гиперссылками.

Путеводитель для школьников «В мире науки» — <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/#> Путеводитель «В мире науки» создан группой преподавателей Самарского

государственного университета. Путеводитель дает информацию по гуманитарным и естественным наукам, представленную ведущими специалистами региона. В рубрике «Ресурсы сайта / физика» содержится ряд статей, посвященных теории относительности и атомной физике, а в рубрике «Ресурсы Интернет / физика» — множество ссылок. Благодаря этому путеводителю учащиеся могут найти не только учебные материалы, но и материалы научно-популярного, информационного, методического и библиографического характера.

«Универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия» —

http://mega.km.ru/bes_98/index.asp Эта известная энциклопедия содержит рубрики: «Наука», а также «Техника и промышленность».

Наука и техника

Сайт «Наука и Техника» — <http://www.n-t.ru/> На сайте представлены новости и история науки и техники, а также обширная информация об А. Нобиле и всех нобелевских лауреатах. Особый интерес представляют публикации научно-популярных статей, посвященных научным гипотезам, источникам энергии, научным развлечениям и литературному творчеству ученых. Кроме того, на сайте размещены электронные версии ряда книг, среди которых много раритетов, например: С. Житомирский «Архимед», И. Радунская «Безумные идеи», В. Арабаджи «Загадки простой воды», С. Паркинсон «Законы Паркинсона», В. Карцев «Приключения великих уравнений», а также современные издания — «Батарейки и аккумуляторы» (1995), «Источники энергии» (1997), «Свет и тепло» (1998), «Фотография: искусство и технология» (1999).

Авторские научные обозрения в «Русском переплете» — <http://www.pereplet.ru/popov/> На сайте публикуются новости науки и техники, а также обзоры по ряду тем, например: «Физические явления на небесах», «Неизбежность странного микромира», «Научно-популярное ревью» и др.

«Дайджест прессы» — <http://www-psb.ad-sbras.nsc.ru/newdprw.htm> Дайджест подготовлен пресс группой Президиума СО РАН. Основные рубрики сайта: «Новости науки», «Разработки ученых», «Мнения», «Гипотезы», «Факты».

«Новости науки и техники» — <http://www.issep.rssi.ru/cgi-bin/news.pl> Этот сайт выполнен и поддерживается в рамках международной Соросовской программы образования в области точных наук.

Периодические издания

Газета «Физика» — <http://www.1september.ru/ru/fiz.htm> Это сайт еженедельной газеты «Физика», которая является приложением к газете «Первое сентября». На страницах сайта

размещены полные оглавления всех выпущенных газет, начиная с 1997 г. Посетители сайта могут ознакомиться с содержанием 1-2 статей из каждого номера газеты. Электронные версии остальных статей на сайте, к сожалению, не представлены.

Научно-популярный физико-математический журнал «Квант» — <http://kvant.mccme.ru/> на портале Московского Центра Непрерывного Математического Образования. Этот сайт ставит своей задачей возможно более полное представление читателям прошлого, настоящего и будущего журнала «Квант». В ближайших планах — полное выкладывание ВСЕХ номеров журнала за 1970–2002 годы, а также публикация текущих материалов. На первом этапе посетителям сайта представляются только графические файлы — их можно читать с экрана (и довольно быстро качать по сети), но на листе бумаги, к сожалению, они будут выглядеть как старые выцветшие журнальные страницы. В самое ближайшее время планируется выкладывать на сайте также версии статей для печати — они будут занимать больше места и медленнее качаться, зато на их распечатки будет приятно посмотреть.

В настоящее время материалы по физике представлены в следующих рубриках сайта: «Задачник «Кванта», «Лаборатория «Кванта», «Практикум абитуриента, «Квант улыбается». В ближайших планах заполнение рубрики «Качественные задачи» и др.

Научно-популярный физико-математический журнал «Квант» —

<http://www.courier.com.ru/kvant/index.html> Это адрес страниц физико-математического журнала для школьников, размещенных на сайте сетевого журнала «Курьер образования». Здесь можно найти содержание очередного номера «Кванта», а также обзоры ряда номеров журнала за 1997-1998 гг. В обзорах представлены полные тексты задач по физике и математике и краткие аннотации статей. В рубрике «Издано «Квантом» помещена информация о книгах, изданных редакцией журнала за последние два года. Каталог всех публикаций в журнале «Квант» за 30 лет (1970 —1999 г.) расположен по адресу:

<http://www.nsu.ru/materials/ssl/text/quantum/182.html> Множество статей по физике из журнала «Квант», а также электронных версий книг, изданных его редакцией, находится на страницах сайта VIVOS VOCO (электронная подшивка) по адресу:

http://vivovoco.nns.ru/VV/Q_PROJECT/HEAP.HTM

Научно-популярный журнал «Наука и Жизнь» — <http://nauka.relis.ru/> Сайт

ежемесячного научно-популярного журнала «Наука и Жизнь». На сайте представлены почти полностью материалы всех журналов, начиная с № 8 за 1997 г. вплоть до последнего вышедшего номера. Наиболее интересными для учителя физики могут быть следующие рубрики: «Наука на марше», «Физпрактикум», «Техника и Технология», «Коротко о науке и технике», «БНТИ (Бюро научно-технической информации)», «БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)», «Люди науки».

VIVOS VOCO: Подшивка http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/VV_AU_W.HTM

На этом сайте собраны лучшие научно-популярные и публицистические статьи прошлых лет. «Это лучшие статьи, которые сохранили свой созидательный заряд и научное значение до наших дней и нужные нашим детям», — так пишут создатели сайта. На сайте представлено множество статей из журналов «Квант», «Успехи физических наук», «Природа» и других периодических изданий. В рубрике сайта «Сливки / НЛШ / Последние новости науки» представлены статьи Ж. И. Алферова, В. Л. Гинзбурга, Н. Б. Делоне, И. Р. Пригожина и других выдающихся ученых.

Компьютерные программы в сети Интернет

Прежде всего, отметим, что компьютерные программы, как и любые электронные ресурсы можно скачать из Глобальной сети. На страницах ряда сайтов представлены полноценные компьютерные программы, которые распространяются авторами совершенно бесплатно. Приведём Интернет-адреса и аннотации наиболее интересных программ

Виртуальный конструктор цепей постоянного тока «Сборка» —

<http://shadrinsk.zaural.ru/~sda/project1/index.html> Инструментальная программная среда или виртуальный конструктор «Сборка» предназначен для изучения законов постоянного тока в средней школе. Эта программа позволяет учащимся собирать на экране компьютера электрические цепи, а затем их исследовать, т. е. измерять токи и напряжения. Конструктор позволяет учащимся выполнять задания поискового и исследовательского характера. Работа с конструктором максимально приближена к реальным условиям: лампочки загораются или перегорают, если на них подаются токи, превышающие номиналы, на которые они рассчитаны; могут также перегореть и почернеть измерительные приборы. Но не беда, в отличие от настоящих — виртуальные приборы легко заменить. Особенно ценно то, что вид всех приборов виртуальной лаборатории максимально соответствует виду оборудования, которое используется в школе на реальных лабораторных работах. Безусловно, работа с виртуальным конструктором будет полезна учащимся перед выполнением натуральных лабораторных работ. Автор программы «Сборка» преподаватель информатики Шадринского государственного педагогического института Д. А. Слинкин. На сайте представлены также методические разработки автора, в том числе задания для 8 класса, предназначенные для данной виртуальной лаборатории, и методические рекомендации к ним.

Виртуальный конструктор «Начала электроники» —

<http://www.elektronika.newmail.ru/> Этот виртуальный конструктор электрических цепей предназначен для студентов младших курсов технических вузов, но может быть полезен и школьникам. Конструктор имеет разнообразную элементную базу: резисторы,

конденсаторы, катушки индуктивности, а также источники постоянного и переменного токов. Помимо измерений величин токов и напряжений, для чего предназначен виртуальный тестер, можно проводить исследования переменных токов при помощи виртуального осциллографа. Электронный конструктор позволяет «собирать» различные электрические цепи и наблюдать за установившимся режимом их работы. При помощи данного конструктора учащиеся могут изучать зависимость сопротивления проводников от материала, длины и поперечного сечения; изучать законы последовательного и параллельного соединения проводников, конденсаторов и катушек индуктивности; изучать зависимость емкостного и индуктивного сопротивлений от частоты переменного тока и многое другое. Программа разработана в г. Алма-Ата, руководитель проекта В. В. Кашкаров.

Бесплатные обучающие программы по физике — <http://www.history.ru/freeph.htm> Со страниц данного сайта можно также скачать ряд полезных программ по физике. Список этих программ постоянно обновляется.

Демоверсии компьютерных программ и компакт-дисков в сети Интернет

В сети представлены также бесплатные демоверсии, которые являются полнофункциональными фрагментами известных коммерческих программ или компакт-дисков. Если после работы с этими демоверсиями вы поймете, что такие коммерческие ресурсы Вам необходимы, то заказать их, как правило, можно на сайтах разработчиков. Напомним, что демо-версия программы «**Активная физика**» расположена на сайте разработчиков по адресу: <http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/map.htm>, а также по адресу: <http://www.informika.ru/text/inftech/edu/physics/>.

Компьютерный курс «Открытая Физика 1.0». Разработчик ООО «Физикон» (МФТИ г. Долгопрудный) — <http://www.physicon.ru/> Демо-версия компьютерного курса «Открытая Физика 1.0» содержит 12 полноценных компьютерных моделей и позволяет использовать их в учебном процессе. Подробнее о компьютерных моделях и методике работы с ними мы расскажем ниже. Адрес страницы с демо-версией «Открытой Физики 1.0»: <http://www.physicon.ru/demo.html#1>.

Полную версию программы «Активная физика», а также другие программы и компакт-диски можно приобрести в НПП «БитПро» (г. Москва). На страницах сайта «БитПро» расположен каталог (<http://www.bitpro.ru/>), который содержит более 20 учебных компьютерных программ и компакт-дисков по физике. На сайте приведены краткие аннотации программ их цены, а также условия приобретения.

Интернет-ресурсы на уроках физики в режиме on-line

Подключение к сети Интернет позволяет учащимся выйти в информационное образовательное пространство и воспользоваться уникальными источниками информации. Это, в свою очередь, позволяет учителю использовать компьютерные телекоммуникации в реальном учебном процессе. Основные элементы, которые делают Интернет уроки живыми и вовлекают учащихся в активную работу — это анимации, компьютерные модели и виртуальные лаборатории, интерактивные тесты, а также консультации с использованием электронной почты.

Какие уроки физики можно проводить в режиме on-line и какие ресурсы сети Интернет целесообразно при этом использовать?

Видеофрагменты

— http://center.fio.ru/vio/vio_05/resource/Internet/Physics/index.htm Живая электронная коллекция опытов по школьному курсу физики содержится в статье электронного журнала «Вопросы Интернет Образования» №5 2002 г. Авторы статьи: Кабаков Евгений Генрихович, Туркина Галина Федоровна. Опыты поставлены с использованием подручного оборудования и засняты на видео. Темы опытов: капелька жидкости (16 опытов), мыльные пленки (24 опыта), давление (21 опыт). Данная коллекция создается силами школьного сообщества – учеников и учителей. Для просмотра видеофрагментов необходимо предварительно скачать с сайта журнала проигрыватель QuickTime.

Анимации

«Физика в анимациях» — <http://physics.nad.ru/physics.htm>

На этом сайте представлены анимации по следующим разделам: механика, волны, термодинамика, оптика. Анимации сопровождаются теоретическими объяснениями. С сайта можно загрузить несжатые анимации и другие материалы. Работает Форум.

Недавно на сайте появились анимации десяти наиболее красивых за всю историю физики экспериментов, которые были названы американскими учеными в ходе опроса, проведенного газетой [The New York Times](http://www.nytimes.com). Кроме того, появились анимации формирования молний, объединения двух черных дыр и нескольких задач по кинематике.

К сожалению, не все анимации можно загрузить с сайта, но все материалы имеются на компакт-диске, который производители рассылают по почте (наложенным платежом). Анимации разработаны фирмой «Силтек».

Анимации — <http://explorescience.com> На сайте приведены интерактивные анимации (всего 46), иллюстрирующие явления из различных областей физики: механики,

электромагнетизма, оптики, и астрономии. Большинство анимаций рассчитано на студентов, но некоторые будут понятны и школьникам. Сайт на английском языке.

Апплеты

Апплеты, разработанные компанией «ФИЗИКОН» —

http://www.college.ru/physics/applets/a_content.htm На этих страницах представлены 16 апплетов (интерактивных компьютерных моделей) по механике: графики равноускоренного движения, движение связанных брусков, импульс тела, упругие и неупругие соударения, математический маятник, момент инерции и др. Каждый апплет снабжен кратким комментарием. Все апплеты можно использовать в учебном процессе.

«Java-апплеты» — <http://www3.adnc.com/~topquark/fun/JAVA/> На сайте представлено несколько десятков апплетов, среди которых: движение тела, брошенного под углом к горизонту (без учета сопротивления воздуха и с учетом), упругие столкновения, законы Кеплера, колебания, движение заряженной частицы в магнитном поле и другие. Сайт на английском языке.

Сайт «Физика 2000» — <http://www.colorado.edu/physics/2000/> Авторы этого проекта поставили цель сделать физику доступной и понятной людям любого возраста. Сайт представляет собой учебное пособие с анимациями и апплетами, которые позволяют продемонстрировать описываемые физические явления и эксперименты. Комментарии просты и понятны, оформлены в виде обмена репликами. На сайте представлены: электромагнитные волны, квантовая механика, атомная физика, рентгеновское излучение, периодическая система элементов, а также примеры практического использования многих физических эффектов (в т. ч. различные виды экранов и мониторов). Язык сайта английский.

«Виртуальная физическая лаборатория» — <http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html> На сайте представлено 67 апплетов по механике, волновым процессам, термодинамике, электродинамике, оптике, теории относительности. Среди апплетов особенно интересны, например, математический маятник (можно изменять ускорение свободного падения и массу маятника), сопоставление гармонического колебания и равномерного движения по окружности, интерференция волн, смешение цветов и др. Сайт на английском языке.

«Апплеты» — <http://didaktik.physik.uni-wuerzburg.de/~pkrahmer/home/java1.html> На этом сайте представлено множество ссылок на страницы, содержащие апплеты по физике. Сайт на английском языке.

Интерактивные виртуальные лаборатории

Online лаборатория по физике на сайте «Открытого колледжа» компании «ФИЗИКОН» —

<http://www.college.ru/laboratory/MainMenu.php3> Данная виртуальная лаборатория позволяет как учителям, так и учащимся самостоятельно создавать интерактивные компьютерные модели по 6 темам:

- сила и движение,
- механические волны и звук,
- молекулярно-кинетическая теория,
- постоянный ток,
- электростатика и магнетизм,
- свет и цвет.

Созданные модели позволяют учащимся ставить многочисленные эксперименты и проводить исследования. Отметим, что самостоятельное компьютерное моделирование вызывает у учащихся особый интерес.

«Дистанционный лабораторный практикум по курсу физики средней школы» —

<http://phdep.ifmo.ru/labor/common/> Данный практикум позволяет учащимся выполнить ряд виртуальных лабораторных работ. Темы работ:

- Опытная проверка закона Гей-Люссака,
- Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины,
- Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока,
- Измерение удельного сопротивления проводника, Изучение последовательного соединения проводников,
- Изучение параллельного соединения проводников.
- Определение заряда электрона.
- Изучение явления электромагнитной индукции,
- Измерение показателя преломления стекла.

«Виртуальная лаборатория по физике под ред. В. В. Монахова» —

<http://www.niif.spbu.ru/~monakhov/www/lab/> Виртуальная лаборатория содержит следующие разделы: Методы научного познания и физическая картина мира, Механика, Молекулярная физика, Термодинамика и Электричество. Для того чтобы воспользоваться данной лабораторией, необходимо вначале скачать проигрыватель файлов BARSIC.

Виртуальные или дистанционные уроки

Пока в Интернете размещено немного примеров дистанционных уроков по физике, тем не менее, этот раздел телекоммуникационных технологий интенсивно разрабатывается.

Дистанционный урок — это урок с использованием учебного материала размещенного в сети в виде тематических веб-страниц. Методист западного округа Москвы Наталия Николаевна Гомулина выделяет следующие три типа дистанционных уроков:

Первый тип. Учитель (локальный координатор) и учащиеся удалены друг от друга. При этом учащиеся пользуются уроком, предварительно размещенным в Интернете. В качестве примера приведем уроки «Молекулярная физика. 10 класс» (<http://marklv.narod.ru/mkt/>). Автор этих уроков лауреат всероссийского конкурса «Дистанционный учитель года 2000» московский учитель физики и информатики М.Б. Львовский. Уроки содержат хорошо иллюстрированный теоретический материал, а также задачи с подсказками и решениями. Приведен список дополнительной литературы, компакт дисков и ссылок на страницы сайтов дистанционного образования.

Второй тип. Учитель и ученики находятся в одном классе, а информационные ресурсы, которыми они пользуются в течение урока, от них удалены. К этому типу уроков относится дистанционный урок "Основные положения молекулярно-кинетической теории" учителя физики из Москвы Лотош Л. А. (<http://www.college.ru/teacher/distlessons3.html>).

Третий тип дистанционных уроков разработан методистом из Курска Кривченко И.В. (<http://www.fizika.ru/>). Это учебная игра в Сети. Учащиеся могут играть с "Проверялкиным" - это компьютерная программа, которая размещена в Интернете. Уроки физики для учащихся 7 класса станут увлекательными и незабываемыми, если они будут отвечать на вопросы "Проверялкина".

Дистанционные уроки не рассчитаны на массовое обучение школьников, то есть на замену традиционного обучения. Их область применения, скорее всего, базовое образование для тех учащихся, которые не имеют возможности посещать дневную школу, а также дополнительное образование или экстернат. Тем не менее, некоторые из этих уроков учитель может использовать для организации индивидуальной работы учащихся и в компьютерном классе. Приведем несколько примеров дистанционных уроков.

«**Что такое электризация?**» — <http://www.fizika.ru/distant/du-010.htm> Дистанционный урок на тему: «Что такое электризация или можно ли «примагнитить» струю воды пластмассовой палочкой?». Урок разработан лауреатом всероссийского конкурса «Дистанционный учитель года 2000» И. В. Кривченко, г. Курск.

«**Дистанционная физическая школа**» — <http://www.komi.com/Dfsh/> Преподаватели Сыктывкарского Государственного Университета С.В. Панько и В.М. Юркин ведут

дистанционную физическую школу для школьников и учителей. На страницах школы представлены следующие рубрики: «Обучение», «Учителям», «Олимпиады», «Конкурсы», «Физика малышам», «Раннее развитие способностей» и др. Можно просмотреть любой из уроков, принять участие в решении задач повышенной сложности, просмотреть страничку часто задаваемых вопросов, а также задать преподавателям школы свой вопрос.

«Виртуальная школа Кирилла и Мефодия» — <http://vschool.km.ru/education.asp?ubj=2>

В виртуальной школе представлены уроки физики с 5 по 11 класс. Каждый урок содержит теоретический материал, который состоит из нескольких текстовых фрагментов, 2-4 вопросов с выбором ответа, а также 1-2 задач. Некоторые уроки сопровождаются анимациями. Для проверки правильности ответов на вопросы и задачи, учащемуся необходимо зарегистрироваться на сайте виртуальной школы.

Дистанционный контроль знаний

В сети Интернет учащиеся могут не только получить новые знания, но и проверить имеющиеся. На страницах ряда сайтов расположены тесты, предназначенные для дистанционного контроля знаний.

Тесты на сайте «Открытого колледжа» — <http://www.college.ru/physics/> В Системе Дистанционного Обучения (СДО) «Открытого колледжа» учащиеся могут самостоятельно формировать индивидуальные тесты для самопроверки знаний по физике. Для тестирования необходимо зарегистрироваться в СДО. После этого **можно самостоятельно** сформировать тест по следующим разделам: механика, механические колебания и волны, молекулярная физика, электродинамика, электромагнитные колебания и волны, оптика, квантовая физика. Можно также сформировать единый тест по всему курсу физики.

Вопросы в тесте могут быть простого, среднего, углубленного (или любого из перечисленных) уровня сложности, а их количество — 5, 10, 15 или 20 вопросов.

Демонстрационный тест, который можно пройти без регистрации, расположен по адресу: <http://www.college.ru/physics/tests/1p.htm>

Самотестирование по школьному курсу физики. Авторы С.К. Стафеев, В.В.Монахов и др. — <http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/school/tests/index.htm> Данный ресурс содержит тестовые вопросы, разработанные преподавателями СПб ГИТМО. На его страницах представлены вопросы по следующим разделам физики: Давление, Кинематика, Динамика, Статика, Колебания и волны, Работа и Энергия, МКТ и Термодинамика, Электричество и Магнетизм, Электрический ток, Оптика, Атомная и Квантовая физика. В каждом разделе содержится по 64 вопроса, причем вопросы выбираются случайным образом. Информация о правильности или неправильности ответа выдается сразу же при

ответе на каждый вопрос, общий итог не подводится. Большая часть вопросов ориентирована на уровень требований СПб ГИТМО, но некоторые задания имеют более высокую сложность.

Тесты по курсу физики — <http://www.phys.spb.ru/School/Tests/Monakhov/index.htm>

Эти тесты расположены на сайте Регионального Центра Открытого Образования физического факультета Санкт-Петербургского Университета. На этом сайте представлены тесты по следующим разделам: давление и статика, кинематика, динамика, колебания и волны, работа и энергия, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, электрический ток, оптика, атомная и квантовая физика.

Образовательный сервер тестирования — <http://rostest.runnet.ru/> Сервер предназначен для знакомства с Федеральной системой тестирования знаний по основным дисциплинам средней школы, в том числе и по физике. Предусмотрены три режима работы: ознакомление, самоконтроль и обучение. Все тестовые задания соответствуют программе, утвержденной Министерством образования. Тест по физике расположен по адресу — <http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Physics>. Тест состоит из 40 заданий по всем основным разделам школьного курса физики. На его выполнение при очном тестировании отводится 120 минут.

Рекомендации по использованию ОЭР в учебном процессе

Приемы работы с такими электронными материалами как Интернет-ресурсы, компьютерные программы и компакт диски имеют много общего. Прежде всего, отметим, что любой материал из сети Интернет, а также любой экран компьютерной программы или иллюстрацию с компакт диска можно сохранить в долговременной памяти компьютера, записать на дискеты или компакт-диски. Зачастую подборку таких заранее сохраненных иллюстраций удобнее использовать для демонстраций, чем обращаться к программам или загружать материал из сети. Эти картинки можно также использовать для подготовки презентаций или для распечатки фоллий (кодослайдов).

Каким образом можно использовать электронные ресурсы на уроках? Напомним, что на уроках физики с использованием информационных технологий учитель может следующее:

- использовать электронные ресурсы, особенно анимации, апплеты, компьютерные модели и виртуальные лаборатории, для демонстраций;
- организовать индивидуальное интерактивное обучение учащихся;
- проводить компьютерные лабораторные работы с использованием компьютерных моделей или виртуальных лабораторий;

- организовать исследовательскую и проектную деятельность учащихся с использованием компьютерных моделей и виртуальных лабораторий;
- проводить контроль знаний учащихся с использованием компьютерных программ или технологий дистанционного обучения.

Рассмотрим возможность организации индивидуального интерактивного обучения учащихся с использованием обучающих компьютерных программ или виртуальных уроков. В качестве примера рассмотрим уроки компьютерного моделирования физических процессов с использованием апплетов, компьютерных моделей или виртуальных лабораторий.

Использование апплетов, компьютерных моделей и виртуальных лабораторий

Прежде всего, давайте уточним терминологию.

Компьютерные модели — это программы, которые позволяют на экране компьютера имитировать физические явления, эксперименты или идеализированные ситуации, встречающиеся в задачах. Пользователь может управлять компьютерными моделями, изменяя начальные условия экспериментов, и таким образом управлять процессами, происходящими на экране компьютера.

Апплеты — это сетевые приложения или компьютерные программы, которые загружаются из сети Интернет и выполняются на клиентском компьютере. Апплеты могут представлять собой и компьютерные модели, только они загружаются из сети и поэтому работать с ними можно только в режиме on-line. Нам с вами совершенно неважно находится ли компьютерная программа на винчестере компьютера, на компакт-диске или загружается из Интернета, если, конечно, нет проблем с подключением и загрузкой. Поэтому в дальнейшем изложении мы будем использовать только термин — компьютерная модель.

Виртуальные лаборатории — это более сложные компьютерные программы, которые предоставляют пользователю значительно более широкие возможности, чем компьютерные модели. Используя эти лаборатории, пользователь может создавать собственные сценарии экспериментов, в каком-то смысле собственные компьютерные модели. Эти сценарии затем можно использовать для постановки экспериментов и исследований. Иногда такие лаборатории называют виртуальными конструкторами.

В настоящее время виртуальные лаборатории для школы можно найти только в сети Интернет. Исключение составляет американская виртуальная лаборатория «Живая физика», переведенная на русский язык Институтом Новых Технологий (Москва) и выпущенная на компакт-диске. По нашему мнению, «Живая физика» подходит лишь для факультативных занятий или для проектной деятельности учащихся. Желающие могут познакомиться с этой лабораторией и разработками, сделанными на ее основе, на сайте ИНТа (<http://www.int->

edu.ru/soft/fiz.html). Отметим, что компания «ФИЗИКОН» планирует издать в 2004 году компакт-диск с многофункциональной виртуальной лабораторией.

Компьютерное моделирование на уроках

Разумеется, компьютерная лаборатория не может заменить настоящую физическую лабораторию.

Рассмотрим дидактические возможности компьютерного моделирования.

Компьютерное моделирование позволяет воспроизводить детали физических экспериментов и явлений. Благодаря использованию компьютерных моделей и виртуальных лабораторий компьютер предоставляет уникальную возможность визуализации упрощённой модели реального явления. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению. Кроме того, компьютер позволяет моделировать ситуации, которые трудно или вообще невозможно выполнить в условиях школьной лаборатории.

Работа учащихся с компьютерными моделями и лабораториями чрезвычайно полезна, так как они могут ставить многочисленные виртуальные опыты и даже проводить небольшие исследования. Интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов.

Выполнение компьютерных лабораторных работ формирует у школьников навыки, необходимые и для реального эксперимента — выбор условий эксперимента, установка параметров опыта и т.д. Все это превращает выполнение многих заданий в микроисследования, стимулирует развитие творческого мышления учащихся, повышает их интерес к физике. Заметим, что именно к организации такой познавательной деятельности нас и призывает стандарт физического образования.

Методика использования компьютерных моделей и виртуальных лабораторий

Учащиеся проявляют большой интерес к работе с компьютерными моделями. Что же нужно сделать, чтобы урок в компьютерном классе был не только интересен по форме, но и дал максимальный учебный эффект?

Учителю необходимо:

1. Поставить четкие задачи, которые необходимо решить в ходе работы с моделью. Иначе учащиеся просто играют, не вникая в физический смысл происходящего на экране. Как показывает практический опыт, обычному школьнику конкретная модель или виртуальная лаборатория могут быть интересны в течении 3-5 минут, а затем неизбежно

возникает вопрос: «А что делать дальше?». Опросы показывают, что после такой «самостоятельной работы» учебный эффект незначителен.

2. Построить урок в компьютерном классе так, чтобы он был не только интересен по форме, но и дал максимальный учебный эффект.

3. Необходимо заранее подготовить план работы с выбранной для изучения компьютерной моделью или лабораторией, а также сформулировать вопросы и задачи, согласованные с функциональными возможностями выбранных ресурсов.

4. Провести рефлексию в конце урока: учащимся можно предложить ответить на вопросы или написать небольшой отчёт о проделанной работе.

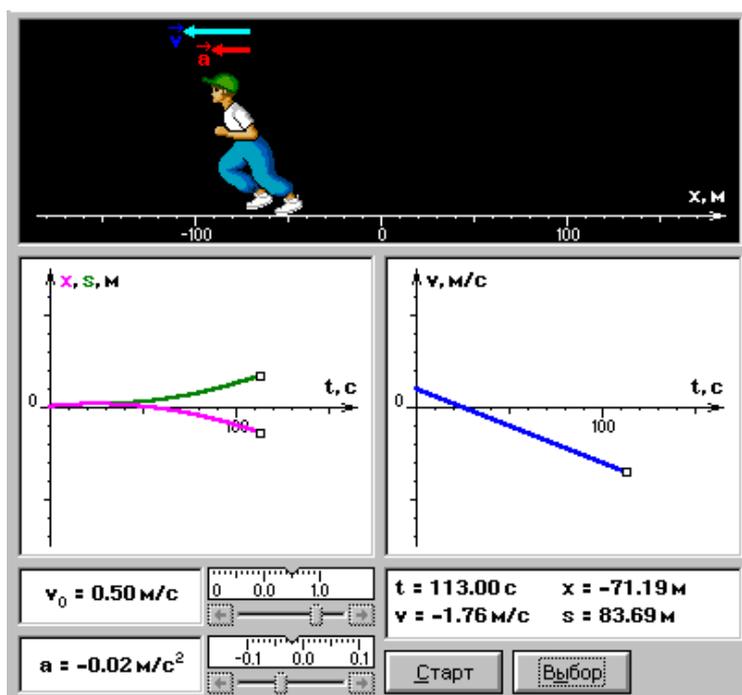
5. Подготовить учащимся индивидуальные задания. Очень хорошо, если они получают их в распечатанном виде.

6. При ответе на вопросы или при решении задач учащиеся могут поставить необходимые компьютерные эксперименты и проверить свои соображения.

7. Расчётные задачи учащимся рекомендуется вначале решить традиционным способом на бумаге, а затем поставить эксперименты для проверки правильности полученных ответов.

Другие возможности использования компьютерных моделей.

Использование компьютерных моделей в демонстрационном варианте при объяснении нового материала или при решении задач позволяет показать, например, как тело движется при наличии положительной начальной скорости и отрицательного ускорения, используя модель «Движение с постоянным ускорением» компьютерного курса «Открытая физика», чем объяснять это при помощи доски и мела.



Вид окна модели «Равноускоренное движение»

При указанной демонстрации на экране компьютера, кроме движущегося спортсмена, который в соответствии с заданными начальными условиями тормозит, разворачивается и набирает скорость в противоположном направлении, соответственно изменяется длина и направление вектора его скорости, а также в динамическом режиме строятся графики координаты, модуля перемещения и проекции скорости. Какими ещё средствами можно обеспечить подобную демонстрацию?

Конечно, компьютерные демонстрации будут иметь успех, если учитель работает с небольшой группой учащихся, которых можно рассадить вблизи монитора, или, если в кабинете имеется соответствующая проекционная техника. В противном случае учитель может предложить учащимся самостоятельно поработать с моделями в компьютерном классе или в домашних условиях.

Следует отметить, что при индивидуальной работе учащиеся с большим интересом "возьмётся" с предложенными моделями, пробуют их регулировки, проводят эксперименты.

Виды уроков с использованием компьютерных моделей

Как вам уже известно, значительное число компьютерных моделей по всему школьному курсу физики содержится в мультимедиа курсах, разработанных компанией «ФИЗИКОН»: «Физика в картинках», «Открытая физика 1.1», «Открытая физика 2.0, часть I» и «Открытая физика 2.5, части I и II».

Компьютерные модели указанных курсов позволяют в широких пределах изменять начальные условия физических экспериментов, что позволяет учащимся выполнять многочисленные виртуальные опыты. Некоторые модели этих курсов позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих графических зависимостей. Подобные модели представляют особую ценность, так как учащиеся, как правило, испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков.

Компьютерные модели легко вписываются в традиционный урок и позволяют учителю организовывать новые, виды учебной деятельности. В качестве примеров приведём три вида уроков с использованием этих ресурсов, опробованные нами на практике:

Урок закрепления знаний — решение задач с последующей компьютерной проверкой полученных ответов

На таком уроке учитель предлагает учащимся для самостоятельного решения индивидуальные задачи, правильность решения которых они могут проверить, поставив компьютерные эксперименты. Самостоятельная проверка полученных результатов при

помощи компьютерного эксперимента усиливает познавательный интерес учащихся, делает их работу творческой, а в ряде случаев приближает её по характеру к исследованию. В результате на этапе закрепления знаний многие учащиеся начинают составлять свои задачи, решать их, а затем проверять правильность своих рассуждений, используя компьютер. Составленные школьниками задачи можно использовать в классной работе или предложить остальным учащимся для самостоятельного решения в виде домашнего задания.

Урок обобщения и систематизации знаний — исследование

Учащимся предлагается на этапе обобщения и систематизации нового материала самостоятельно провести небольшое исследование, используя компьютерную модель или виртуальную лабораторию, и получить необходимые результаты. Многие компьютерные модели и виртуальные лаборатории позволяют провести такое исследование за считанные минуты. При этом учитель формулирует темы исследований, а также помогает учащимся на этапах планирования и проведения экспериментов.

Урок комплексного применения знаний умений и навыков — компьютерная лабораторная работа

Для проведения такого урока необходимо, прежде всего, разработать соответствующие раздаточные материалы, то есть бланки лабораторных работ. Задания в бланках работ следует расположить по мере возрастания их сложности. Вначале имеет смысл предложить простые задания ознакомительного характера и экспериментальные задачи, затем расчетные задачи и, наконец, задания творческого и исследовательского характера.

Отметим, что задания творческого и исследовательского характера существенно повышают заинтересованность учащихся в изучении физики и являются дополнительным мотивирующим фактором. По указанной причине уроки последних двух типов особенно эффективны, так как ученики получают знания в процессе самостоятельной творческой работы. Эти знания необходимы им для получения конечного результата. Учитель в таких случаях является лишь помощником в творческом процессе формирования знаний.

Некоторые особенности работы с компьютерными моделями

Справедливости ради, необходимо отметить, что работать с компьютерными моделями интересно, но достаточно сложно. Дело в том, что авторы-разработчики, как правило, не сопровождают свои разработки списком возможных демонстраций или заданиями для учащихся. По всей видимости, они предполагают, что учитель должен сам разработать свои демонстрации с использованием моделей, придумать и предложить учащимся соответствующие задания. Исключением являются лишь курсы «Открытая физика 2.0, часть I» и «Открытая физика 2.5, части I и II», которые содержат интерактивные

лабораторные работы. Появление в указанных курсах интерактивных лабораторных работ, безусловно, отрадный факт. Но ведь эти курсы содержат 50 и 100 компьютерных моделей, соответственно. А как работать с остальными моделями? Остается надеяться, что по мере дальнейшего совершенствования курса «Открытая физика» количество лабораторных работ и других интерактивных заданий для учащихся будет расти.

Опыт преподавания с использованием компьютерных моделей показывает, что каждая модель должна сопровождаться, не одним десятком вопросов и задач различного типа и уровня сложности, а также темами для исследований, тогда работа с моделями действительно будет давать высокий учебный эффект.

Так же к компьютерному курсу требуется разработать задачник с вопросами и задачами, содержание которых было бы согласовано с функциональными возможностями моделей, а также рабочие тетради с бланками лабораторных работ. Наличие задачника и рабочих тетрадей существенно упростило бы работу учителя и позволило бы ему рекомендовать такой компьютерный курс учащимся для домашней работы. А пока учителя-энтузиасты самостоятельно придумывают вопросы и задания к компьютерным моделям.

Задания для организации работы с компьютерными моделями

Опыт использования мультимедиа курсов ФИЗИКОНа позволил убедиться в правомерности использования следующих видов заданий к компьютерным моделям:

1. Ознакомительное задание

Это задание предназначено для того, чтобы помочь учащемуся понять назначение модели и освоить её регулировки. Задание содержит инструкции по управлению моделью и контрольные вопросы.

2. Компьютерные эксперименты

После того как компьютерная модель освоена, имеет смысл предложить учащимся 2–3 эксперимента. Такие эксперименты позволяют им глубже проникнуть в смысл происходящего на экране.

3. Экспериментальные задачи

Далее можно предложить учащимся экспериментальные задачи, то есть задачи, для решения которых необходимо продумать и поставить соответствующий компьютерный эксперимент. Как правило, учащиеся с особым энтузиазмом берутся за решение таких задач. Несмотря на кажущуюся простоту, такие задачи очень полезны, так как позволяют учащимся увидеть живую связь компьютерного эксперимента и физики изучаемых явлений.

4. Расчётные задачи с последующей компьютерной проверкой

На данном этапе учащимся уже можно предложить 2–3 задачи, которые им вначале необходимо решить без использования компьютера, и, только затем, проверить полученный

ответ, поставив компьютерный эксперимент, в котором его параметры соответствуют условию задачи. При составлении таких задач необходимо учитывать как функциональные возможности моделей, так и диапазоны изменения числовых параметров.

Следует отметить, что, если эти задачи решаются в компьютерном классе, то время, отведённое на решение любой из этих задач, не должно превышать 5–8 минут. В противном случае, использование компьютера становится мало эффективным. Задачи, требующие более длительного времени для решения, имеет смысл предложить учащимся для решения в виде домашнего задания и/или обсудить эти задачи на уроке в кабинете физики, и только после этого использовать их в компьютерном классе.

5. Неоднозначные задачи

В рамках этого задания учащимся предлагается решить задачи, в которых необходимо определить величины двух зависимых параметров. Например, в случае бросания тела под углом к горизонту, начальную скорость и угол броска, для того чтобы тело пролетело заданное расстояние. При решении такой задачи учащийся должен вначале самостоятельно выбрать величину одного из параметров с учётом диапазона, заданного авторами модели. Затем решить задачу, чтобы найти величину второго параметра. И только после этого учащийся может поставить компьютерный эксперимент для проверки полученного ответа. Понятно, что такие задачи имеют множество решений.

6. Задачи с недостающими данными

При решении таких задач учащийся вначале должен разобраться, какого именно параметра не хватает для решения задачи, самостоятельно выбрать его величину, а далее действовать, как в предыдущем задании.

7. Творческие задания

В рамках данного задания учащемуся предлагается составить одну или несколько задач, самостоятельно решить их (в классе или дома). Затем, используя компьютерную модель, проверить правильность полученных результатов. На первых порах это могут быть задачи, составленные по типу решённых на уроке, а затем и нового типа, если модель это позволяет.

8. Исследовательские задания

Наиболее способным учащимся можно предложить исследовательское задание, то есть задание, в ходе выполнения которого им необходимо спланировать и провести ряд компьютерных экспериментов, которые бы позволили подтвердить или опровергнуть определённые закономерности. Самым сильным ученикам можно предложить самостоятельно сформулировать такие закономерности. Заметим, что в особо сложных

случаях, учащимся можно помочь в составлении плана необходимых экспериментов или предложить план, заранее составленный учителем.

9. Проблемные задания

С помощью ряда моделей можно продемонстрировать, так называемые, проблемные ситуации, то есть ситуации, которые приводят учащихся к кажущемуся или реальному противоречию, а затем предложить им разобраться в причинах таких ситуаций с использованием компьютерного моделирования.

10. Поисковые задания

При выполнении таких заданий учащимся вначале необходимо «найти» идею, а затем проверить ее экспериментально. Например:

- определите, используя модель «Фотоэффект», постоянную Планка;
- в модели «Упругие и неупругие соударения», найдите способ разогнать одну из тележек до максимальной скорости; определите эту скорость.

11. Качественные задачи

Некоторые модели вполне можно использовать и при решении качественных задач. Такие задачи или вопросы необходимо подобрать из задачников или сформулировать самостоятельно, заранее поработав с моделью.

Отметим, что задания проблемного, исследовательского и поискового характера существенно повышают заинтересованность учащихся в изучении физики и являются дополнительным мотивирующим фактором. Можно сказать, что в таких случаях использование компьютерных моделей наиболее оправдано.

Кто-то, возможно, заметит, что провести четкую границу между заданиями последних 4–5 типов достаточно сложно. Тем не менее, приведенная классификация помогает формулировать разнообразные задания к компьютерным моделям и давать учащимся соответствующие комментарии.

Методика составления заданий к компьютерным моделям подробно описана в брошюре А. Ф. Кавтрева «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика», которую можно найти в Интернете по адресу: http://www.college.ru/metod_phys.html. В качестве примеров там приведены бланки компьютерных лабораторных работ к моделям «Движение с постоянным ускорением» и «Упругие и неупругие соударения». Аналогичные материалы размещены также на компакт-дисках курса «Открытая физика 2.5», на сайте «Открытого колледжа» (<http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/index.html#internet>) и на страницах СОМа (http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP_metod.htm). Заметим, что в

материалах на компакт-дисках и на СОМе приведены два вида бланков лабораторных работ:

- бланки для учащихся, в которые они должны вписать ответы;
- материал для учителя, в котором, для удобства последующей проверки, в основном текст бланков вставлены ответы ко всем вопросам и заданиям.

Уроки моделирования физических процессов с использованием виртуальных лабораторий

Методика работы с виртуальными лабораториями во многом сходна с методикой использования компьютерных моделей. Поэтому в данном разделе мы кратко представим Вам одну из наиболее интересных, с нашей точки зрения, лабораторий и расскажем об особенностях работы с ней.

On-line лаборатория по физике — <http://www.college.ru/laboratory/MainMenu.php3>

На сайте «Открытого колледжа» компании «ФИЗИКОН» расположена физическая On-line лаборатория (см. раздел «Интеракт. вирт. лаб.» обзора Интернет-ресурсов), используя которую учителя и учащиеся могут самостоятельно создавать интерактивные модели и проводить эксперименты. На сайте представлены также примеры сценариев, которые сделаны с использованием данной лаборатории. По нашему мнению, в значительной части случаев это не самые удачные сценарии, которые могут быть выполнены. К тому же, к большинству из них нет методического сопровождения и не всегда понятно, как их использовать в учебном процессе. Более представительная коллекция сценариев, выполненных с использованием данной лаборатории, расположена на сайте Федерального Естественного Портала — <http://www.en.edu.ru>.

Сценарии On-line лаборатории компании «ФИЗИКОН» на естественнонаучном портале — <http://www.college.ru/vlab/index.html>

В рамках работ по естественнонаучному portalу разработан ряд сценариев для трех разделов виртуальной лаборатории:

1. сценарии по дифракции и интерференции сферических и плоских волн для лаборатории «Волновая ванна» (14 сценариев);
2. сценарии для лаборатории «Световые явления. Отражение и преломление» (8 сценариев);
3. сценарии для лаборатории «Электрические цепи» (7 сценариев).

Каждый сценарий позволяет провести множество экспериментов и ряд небольших исследований. Темы исследований, а также инструкции по их выполнению приведены на страницах соответствующих сценариев. Кроме того, пользователи могут существенно изменять разработанные сценарии или создавать собственные. Отметим, что на страницах некоторых сценариев портала содержатся подробные инструкции, помогающие пользователю освоить процесс создания собственных разработок.

Например, лаборатория «Волновая ванна», позволяет моделировать явления дифракции сферических и плоских волн, которые позволяют наблюдать дифракцию волн на краю препятствия, а также на малом и протяженном препятствии. Наблюдая дифракцию волн на краю препятствия, учащийся может не только видеть, как волны заворачивают за его край в область геометрической тени, но и исследовать этот процесс. В краткой инструкции к сценарию учащемуся предлагается исследовать дифракцию волн в зависимости от частоты источника волн и от скорости распространения волн в ванне. В этой же инструкции сказано — каким образом, а так же в каких пределах можно изменять параметры экспериментов.

Процесс компьютерного моделирования для учащихся увлекателен и поучителен, так как результат моделирования всегда интересен, а в ряде случаев может быть весьма неожиданным. Создавая модели и наблюдая их в действии, учащиеся могут познакомиться с рядом физических явлений, изучить их на качественном уровне, а также провести небольшие исследования.

Организация деятельности учащихся на уроке в компьютерном классе

Отметим несколько моментов, которые могут быть полезны учителю для организации эффективной работы учащихся в компьютерном классе.

- Если в компьютерном классе организована сеть, то учитель может задания к уроку разместить в папке, доступной учащимся по сети. В этом случае в конце урока учащиеся копируют в эту папку результаты своей работы.
- Если учащиеся в классе имеют доступ к электронной почте, то учитель может заранее разослать им индивидуальные задания или бланки лабораторных работ. В конце урока учащиеся отсылают результаты своей работы на домашний компьютер учителя и/или копируют их в сетевую папку.
- Если число учащихся существенно превышает число компьютеров в классе, то можно разделить учащихся на две группы: первая группа выполняет экспериментальные задания за компьютерами, а вторая решает расчетные задачи на бумаге, затем группы меняются местами.
- Если учащиеся неуверенно решают расчетные задачи, то, для повышения эффективности компьютерного урока, можно раздать задания учащимся заранее и предложить им выполнить необходимые расчеты дома. В этом случае в компьютерном классе учащиеся смогут сосредоточиться главным образом на экспериментах.

Особенности использования Интернет-технологий и ОЭР в организации индивидуальной работы с учащимися

Как уже говорилось, ОЭР можно, причем достаточно эффективно, использовать для организации самостоятельной работы учащихся. Благодаря интересу учащихся к информационным технологиям, повышается и их интерес к изучению физики. Более того, для некоторых категорий учащихся использование информационных технологий в обучении можно рассматривать как альтернативу классно-урочной системе.

Использование компьютера позволяет индивидуализировать процесс обучения. Какими способами это можно осуществить на практике? Прежде всего, при использовании

обучающих программ. При использовании таких программ учитель может предлагать одаренным и слабоуспевающим учащимся, как различные задания, так и различные маршруты обучения. Конечно, хотелось бы иметь адаптивные обучающие программы, которые подбирали бы задания учащимся автоматически (в ходе самого процесса обучения) из обширной электронной базы. Например, если учащийся с первой попытки успешно выполнил 2–3 задания, то такая программа могла бы предложить ему более сложные задания. Напротив, если учащийся часто ошибается, то ему автоматически предлагаются более простые задания. Разработка таких программ не представляет сложностей для программистов, но имеется ряд методических проблем. Прежде всего, это разработка многочисленных интерактивных заданий, комментариев и подсказок к ним, а также ранжирование этих заданий по уровням сложности. Нам пока неизвестно, чтобы какая-нибудь компания разрабатывала подобные программы, но вопрос их разработки, безусловно, назрел.

Индивидуализировать процесс обучения можно и при использовании компьютерных моделей и виртуальных лабораторий. В этом случае на учителя ложится труд по оценке уровня сложности уже разработанных заданий и по составлению недостающих разноуровневых заданий и вопросов.

Рассмотрим виды заданий к компьютерным моделям с точки зрения их использования при работе с одаренными и слабоуспевающими учащимися. Например, ознакомительные задания, простые компьютерные эксперименты, экспериментальные и качественные задачи больше подойдут для слабых учащихся. Расчётные задачи с последующей компьютерной проверкой подойдут как для слабых, так и для одаренных учащихся. В этом случае все зависит от сложности предлагаемых задач. А вот неоднозначные задачи, задачи с недостающими данными, творческие, исследовательские и проблемные задания больше подходят для сильных учащихся. Хотя, если учитель может оказать существенную помощь слабым учащимся, то и они могут одолеть некоторые из этих заданий. Иногда бывает разумно предложить ребятам ряд заданий различной сложности и предложить им самостоятельно выбирать задания по силам.

Наиболее способным учащимся можно предложить самостоятельно провести исследования с использованием виртуальных лабораторий. В особо сложных случаях, им можно помочь в составлении плана необходимых экспериментов или предложить план, составленный учителем.

Отметим, что на наших уроках большим и неизменным успехом, как у сильных, так и у слабоуспевающих учащихся пользуются творческие задания на составление собственных задач. Например, задание на составление и расчет электрической цепи. При

выдаче этого задания учителем регламентируется только количество элементов в цепи и диапазоны их параметров. Эти ограничения формулируются на основе функциональных возможностей компьютерной модели, которая будет использоваться для проверки составленных учащимися цепей. При выполнении этого задания каждый ученик может придумать себе посильную задачу. На уроке в компьютерном классе производится проверка работоспособности составленных цепей и правильность выполненных расчетов. Для проверки можно воспользоваться компьютерной моделью «Электрические цепи» из любого компьютерного курса «Открытая физика», но предпочтительнее использовать «Физику в картинках», так как этот курс обеспечивает максимальное рабочее поле для «сборки» электрических цепей. Иногда на наших уроках по моделированию оказывалось, что учащиеся, которые считались слабыми, приносили расчеты достаточно сложных цепей. Причем их ответы на дополнительные вопросы, типа: «Расчитайте напряжение и ток в указанном элементе цепи», не оставляли сомнения в том, что творческое задание они выполнили самостоятельно. Можно думать, что характер задания и использование информационных технологий в данном случае позволили полнее раскрыться способностям этих учащихся.

Несомненно, что творческие задания, подобные описанному выше, технологично реализуемы только при использовании компьютера. Ведь только в этом случае учитель избавлен от необходимости проверять решения и расчеты учащихся. Для проверки правильности их расчетов достаточно одного или нескольких компьютерных экспериментов, которые проводятся за считанные минуты.

Примечание: Бланки лабораторных работ по ряду тем к компьютерной модели «Электрические цепи» можно найти в методических материалах на диске «Открытая физика 2.5, часть II», а также на сайте «Открытого колледжа» (<http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/index.html#internet>). Указанные бланки содержат задания различного уровня сложности и могут использоваться при работе с сильными и слабоуспевающими учащимися.

Использование Интернет-технологий и ОЭР для контроля знаний

Учителю совершенно необходимо осуществить разноуровневый контроль знаний. Для этой цели необходимы подборки тестов различного уровня сложности, как для одаренных, так и для слабых учащихся, причем по всем темам курса физики, а не только итоговые.

Если в литературе сегодня найти такие тесты уже достаточно просто, то среди электронных ресурсов нам пока известен лишь один ресурс, который позволяет формировать тесты разного уровня сложности — это «Открытый колледж».

Тесты на сайте «Открытого колледжа» — <http://www.college.ru/physics/>

В Системе Дистанционного Обучения (СДО) «Открытого колледжа» учащиеся могут запрашивать и получать индивидуальные тесты для самопроверки знаний по физике. Для тестирования необходимо зарегистрироваться в СДО. После этого можно самостоятельно сформировать тест по следующим разделам:

- механика;
- механические колебания и волны;
- молекулярная физика;
- электродинамика;
- электромагнитные колебания и волны;
- оптика;
- квантовая физика.

Кроме того, СДО также позволяет сформировать единый тест по всему курсу физики. Вопросы в тестах могут быть простого, среднего или повышенного уровня сложности, а их количество — 5, 10, 15 или 20 вопросов.

Использование дистанционных тестов позволяет учащимся получить более объективную оценку собственных знаний. Более того, на сайтах некоторых вузов расположены тесты, которые позволяют учащимся еще до окончания школы оценить степень своей готовности к конкурсным экзаменам.

Проектная деятельность в сети Интернет

Использование сети Интернет во внеклассной работе, как для слабых, так и для одаренных учащихся может происходить в форме телекоммуникационных проектов.

В этих проектах каждый может найти себе работу по силам. Сетевые проекты включают разнообразные виды деятельности учащихся по поиску, подбору, анализу информации, оформлению и публикации результатов в сети. Обычно они длятся от нескольких дней до нескольких месяцев. Это могут быть тематические проекты по сбору информации, исследовательские проекты или дистанционные олимпиады.

При организации групповой работы над проектом учитель может решить ряд задач, связанных с обучением одаренных и слабоуспевающих учащихся. Для этого можно создать группы из учащихся с различными способностями и соответствующим образом распределить их роли:

- учащиеся, которые занимаются поиском и подбором информации,
- учащиеся, которые оформляют отобранную информацию,

- руководители групп, которые анализируют собранный материал и распределяют собранные и отформатированные документы в соответствующие тематические папки,
- помощники руководителя проекта, которые помогают руководителю свести всю собранную информацию в единое целое (сайт, презентация и т. д.).

Разумеется, при подборе групп и распределении ролей следует учитывать психологические качества учащихся и уровень их владения информационными технологиями.

Тематические телекоммуникационные проекты

Некоторые учебные проекты построены на сборе, анализе, представлении и размещении в сети различной информации по определенной теме. При сборе информации могут использоваться собственно ресурсы сети, компакт диски, книги, журналы и другие источники. Приведем примеры таких проектов:

Проекты, выполненные под руководством учителя физики и информатики М. Б. Львовского (г. Москва) — <http://markbook.chat.ru/proj.htm>

- Современная квантовая физика. Утолин Д.
- Великие физики. Чарелишвили Д.
- Молекулярная физика. Малинина О.
- Электромагнитные колебания. Ложникова Н.
- Оптические приборы. Сидорова Н.

Проекты, выполненные учащимися школы-лицея №239 (г. Санкт-Петербург) — <http://service.sch239.spb.ru:8101/infoteka/root/physics/room1/>

- Роботы и робототехнические системы. Костров А.
- Электровакуумные и полупроводниковые приборы. Хоронжук Р. и Панин А.

Трудно переоценить педагогическую значимость таких проектов. Ведь ученики видят результаты своих поисков, исследований и творческой работы в Глобальной сети, обращаются к своим проектам во время уроков или при подготовке к ним. Учащиеся ощущают себя не только пользователями, но и соавторами образовательных сайтов, что способствует их самореализации и самоутверждению. Еще большую ценность имеют проекты исследовательского характера.

Исследовательские телекоммуникационные проекты

Международная Школа Юных Исследователей «Диалог» (г. Дубна) — http://www.dubna.ru/win/Dialogue/1995/summer/projects/phys_kitchen.html Школа «Диалог»

приглашает участвовать в проектах «Клуба любителей физики на кухне». Один из проектов клуба может быть интересен не только физикам, поскольку речь в нем идет о жизни живой природы. Предметом исследований этого проекта является движение растений. Почему и как зеленый лист меняет свою ориентацию в пространстве, поворачиваясь в сторону большей освещенности, т.е. на солнце. Другой пример «зеленого движения» – это прорастание травы сквозь асфальт. Каковы механизмы указанных явлений? Исследовательская цель проекта заключается в формулировке наглядной физической модели «зеленого движения» и получении необходимых численных оценок.

Подробный рассказ об организации проектной деятельности с использованием сети Интернет можно найти в книге «Новые педагогические и информационные технологии в системе образования» под редакцией профессора Е. С. Полат.

Телекоммуникационные дистанционные олимпиады и конкурсы

К проектной деятельности можно также отнести участие школьников в дистанционных олимпиадах и викторинах, так как при выполнении заданий этих конкурсов они фактически выполняют проектную работу.

Викторины и турниры — <http://www.vspu.ac.ru/de/fiz/fiz.htm> Лаборатория новых информационных технологий Воронежского педагогического университета на протяжении ряда лет проводит телекоммуникационные викторины и турниры по ряду предметов, в том числе и по физике.

Дистанционные эвристические олимпиады — <http://www.eidos.ru/olymp/olympiads.htm> Центр «Эйдос» проводит дистанционные эвристические олимпиады по физике, естествознанию и другим предметам. Эти олимпиады проводятся в течение всего учебного года. Очень важно, что каждая олимпиада завершается рефлексией — осознанием участниками своих результатов и способов их достижения. Рефлексия проводится сразу после олимпиады или на следующий день. Как правило, школьники письменно отвечают на вопросы, а затем обсуждают свои успехи и проблемы, предлагают пути их решения.

Соросовские олимпиады школьников — <http://www.issep.rssi.ru/olimp/index.htm#header18>

Олимпиады по физике в Интернете (Украина) —

<http://www.olymp.vinnica.ua/ph/rindex.shtml> Дистанционные олимпиады и конкурсы способствуют преодолению некоторых недостатков традиционного обучения и содействуют широкому внедрению Интернет-технологий в жизнь школы. Эти олимпиады стимулируют интерес учащихся к физике, их активность и самостоятельность при выполнении заданий, а также способствуют развитию навыков коллективной работы.

Повышение квалификации учителя с использованием сети Интернет

В последние годы государственные и коммерческие организации много делают для внедрения информационных технологий в образование. В основном их деятельность связана с поставками компьютерной техники в учебные заведения.

Но, как сейчас уже ясно, многие проблемы возникают именно после того, как техника установлена. Прежде всего, возникает вопрос: «Где и как подготовить учителей физики для того, чтобы они могли эффективно использовать эту технику?». Этот вопрос решается различными образовательными учреждениями. Ими разработаны специальные программы повышения квалификации учителей. В рамках этой программы учителей обучают оформлять раздаточные материалы, создавать презентации и разрабатывать Web-страницы. Познакомиться с выпускными работами учителей можно, например, на сайте МЦИО по адресу: <http://center.fio.ru/>, на сайте программы «Обучение для будущего» <http://intelteach.ru>.

Курсы повышения квалификации, безусловно, важны и необходимы, но не меньшее значение имеет постоянная методическая поддержка учителя в его повседневном труде. Ведь после того, как учитель начинает использовать информационные технологии, у него постоянно возникают следующие вопросы:

- Какие электронные образовательные ресурсы целесообразно использовать и где их приобрести?
- Где найти методики, которые позволили бы эффективно использовать эти ресурсы в учебном процессе?
- Где и как познакомиться с опытом коллег, которые успешно используют информационные технологии в своей педагогической деятельности?

Кроме того, постоянно появляются новые ресурсы в сети Интернет, выпускаются новые компакт диски, нарабатывается опыт использования электронных ресурсов в учебном процессе. Где и как может узнать обо всем этом школьный учитель физики?

Весь имеющийся опыт применения глобальных компьютерных телекоммуникаций в учебном процессе показывает, что работа с использованием сетевых средств и возможностей требует организации регулярной методической поддержки учителя. По нашему мнению, основную и, главное, оперативную методическую помощь учителю могут оказывать постоянно действующие сетевые объединения методистов.

Сетевые методические объединения и виртуальные кабинеты

Ответы на поставленные выше и многие другие вопросы можно получить на страницах Сетевого Объединения Методистов (СОМ), созданных на сайте МЦИО — <http://center.fio.ru/som/>. На страницах СОМа можно найти подробную информацию, как о

самых электронных образовательных ресурсах, так и о методиках их использования в учебном процессе. Перечислим основные ресурсы СОМа, посвященные информационным технологиям в преподавании физики:

- аннотированный тематический каталог Интернет-ресурсов;
- тематическая картотека электронных ресурсов газеты «Физика» (приложение к газете «Первое сентября»);
- информация о компьютерных программах и компакт дисках по физике;
- планы и модели уроков с использованием компьютерных моделей;
- примеры раздаточных материалов, обеспечивающих эффективную работу учащихся в компьютерном классе;
- опыт, отзывы и методические рекомендации коллег, использующих информационные технологии в своей работе.

Несколько слов о тематическом каталоге СОМа. Этот каталог создан для того, чтобы упростить работу учителя по подбору информации. Размещен он в рубрике «Физика / Кавтрев. Каталог Интернет-ресурсов и обзор CD-ROM»

(<http://center.fio.ru/som/items.asp?id=10000936>). Все ссылки каталога распределены по рубрикам и снабжены аннотациями, что позволяет легко и быстро подобрать необходимые материалы. В настоящее время каталог содержит следующие рубрики: «Компьютерные программы в Интернете», «Анимации и апплеты», «Олимпиады», «Наука и техника», «Периодические и электронные издания», «Методические центры и объединения», «Методика преподавания с использованием информационных технологий» и др.

Особо хочется обратить Ваше внимание на рубрику «Картотека электронных ресурсов газеты «Физика». Дело в том, что на сайте этой газеты представлено много интереснейших статей в электронном виде (1–2 статьи из каждого номера), но разыскать необходимый материал достаточно сложно, так как для этого необходимо перерывать «ворох» (несколько сотен) виртуальных газет. Эта работа проделана автором каталога. В результате получилась тематическая картотека, которая позволяет быстро сделать подборку необходимых статей.

Материалы СОМа постоянно обновляются и расширяются, поэтому в данный момент, когда Вы читаете эти страницы, на СОМе наверняка появилось много нового. Надеемся, что СОМ станет вашим постоянным помощником независимо от того, делаете ли вы только первые шаги по освоению преподавания физики с использованием информационных технологий или давно и успешно используете их в своей профессиональной деятельности.

Адреса Интернет-ресурсов, которые посвящены преподаванию физики с использованием информационных технологий, можно найти в соответствующей рубрике каталога СОМа. Здесь мы укажем лишь наиболее представительные из них:

Методическое объединение учителей физики, астрономии и естествознания

<http://schools.techno.ru/sch1567/metodob/index.htm> На сайте обсуждаются следующие вопросы: новые технологии обучения, особенности преподавания физики в классах различного профиля, исследовательская деятельность учащихся, интеграция и межпредметные связи, использование компьютеров на уроке физики, демонстрационный и лабораторный эксперимент и др. Координатор методического объединения соросовский учитель Елена Ильинична Африна (г. Москва).

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии —

<http://www.gomulina.orc.ru> Среди рубрик виртуального кабинета: «Информационные материалы учителю», «Курсы МИКПРО учителю астрономии», «Олимпиады по физике и астрономии», «Интернет-ресурсы по астрономии», «Интернет-ресурсы по физике», «Методика преподавания», «Публикации», «Форум учителя». Автор и ведущий сайта кандидат педагогических наук Наталия Николаевна Гомулина (г. Москва).

Компьютерный клуб учителя физики — <http://www.edu.delfa.net:8101/teacher/club.html>

Клуб расположен на сайте кабинета физики Санкт-Петербургского Университета Педагогического Мастерства. На его страницах приведены сценарии уроков с использованием информационных технологий и другие разработки учителей. На сайте самого кабинета физики есть также следующие рубрики: «Стандарты», «Программы и учебники», «Конспекты», «Тесты и задачи», «Олимпиады» и др. Заведует и кабинетом физики и компьютерным клубом кандидат педагогических наук Валерий Евгеньевич Фрадкин.

Учитель.ru / Педмастерская / Методика / Физика — <http://teacher.fio.ru/index.php?c=72>

На этих страницах можно познакомиться с рядом методических разработок и принять участие в форуме «Преподавание физики в школе».

Участие в работе сетевых методических объединений позволяет учителям:

- вести переписку с заинтересованными коллегами,
- принимать участие в телеконференциях по различным темам,
- обмениваться «горячими» новостями,
- получать различные регламентирующие документы,
- обмениваться с коллегами учебными и методическими материалами,
- вести совместные разработки в рамках сетевых проектов,
- выставлять свои разработки на обсуждение и обсуждать разработки коллег,
- обмениваться электронными образовательными ресурсами.

Таким образом, сетевые методические объединения активно способствуют применению телекоммуникаций непосредственно в учебной работе, а также в системе

переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров. Обмен методическими материалами и наработками, дискуссии, семинары, личное и профессиональное общение с коллегами — это главное, что могут дать сетевые методические объединения учителям. Привычное географическое деление на окружные и даже городские методические объединения в Сети является условностью, так как глобальные сети не знают границ. Поэтому в работе сетевых объединения могут принять участие коллеги из любых городов и стран.

ТРИЗ-педагогика в Интернете

Краткая справка: ТРИЗ-педагогика, как научное и педагогическое направление, сформировалась в нашей стране в конце 80-х годов. В ее основу была положена Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) российской, а точнее советской, школы Г.С. Альтшуллера. ТРИЗ-педагогика ставит целью формирование сильного мышления и воспитание творческой личности. Она позволяет подготовить учащихся к решению сложных проблем в различных областях. Отличие ТРИЗ-педагогике от известного проблемного обучения заключается в использовании мирового опыта, накопленного в области создания методов решения изобретательских задач. Конечно, этот опыт переработан и согласован с целями педагогики. Для развития творческих способностей учащихся ТРИЗ-педагогами накоплен фонд учебных изобретательских и исследовательских задач в таких областях как: физика, биология, экология, искусство, техника и бизнес.

«Педагогика как наука еще не родилась», — так считает учитель физики, мастер ТРИЗ и автор известной многим педагогам книги «Приемы педагогической техники» Анатолий Александрович Гин. Эта книга вышла тиражом более 50 000 экз., но если вы с ней не знакомы, то зайдите на сайт Лаборатории Образовательных Технологий (ЛОТ), руководителем которой является Анатолий Гин. На страницах этого сайта вы сможете познакомиться с некоторыми главами из этой книги. Особо обращаем ваше внимание на главу «Организация труда учителя» (<http://www.trizway.com/show.php?id=23>), в которой Анатолий Гин делится своими «секретами».

«Педагогика как наука еще не родилась». И, если это утверждение А. Гина многие педагоги, видимо, оспорят, то, вряд ли кто-то решится оспаривать тот факт, что приведенные на сайте ЛОТ (<http://www.trizway.com>) материалы по педагогике первоклассны. Читаются они запоем, как лучшие образцы литературы. Часто ли можно встретить такие материалы посвященные педагогике?

С сайта ЛОТ вы сможете скачать много полезных статей и книг. Среди них статья Александра Камина «Тропой следопыта. Естественные мысли о школьном курсе естествознания» и «Сборник задач по физике для 10–11 классов» Иосифа Хаздана. В своей

статье А. Камин на конкретных примерах показывает, как можно использовать исследовательские задачи на уроках естествознания и физики.

Задачник И. Хаздана отличается от других известных сборников задач тем, что каждая задача в нем представлена в трех разновидностях. Это позволяет учителю:

- решить вместе с учениками задачу из блока А;
- дать ученикам похожую задачу, из блока Б, для самостоятельного решения на уроке;
- предложить ученикам подобную же задачу, из блока В, в качестве домашнего задания.

Такой подход позволяет использовать известный психологам эффект: ученик должен пройти три фазы при усвоении нового навыка — пассивную, полуактивную и активную.

Хочется также обратить ваше внимание на статью А. Гина «Синтез физических задач». В этой статье изложена методика обучения учащихся составлению как традиционных, так и открытых задач.

На страницах сайта ЛОТ можно познакомиться с программами выездных семинаров, которые проводят сотрудники лаборатории для учителей, а также заказать понравившиеся семинары.

А вообще, нужно ли на уроках физики учить изобретательству? Если задать этот вопрос разным учителям, то можно услышать следующие ответы:

- Помилуйте, этого мне только и не хватало. Да мои ученики в отведенное программой время на образовательный минимум с трудом выходят.
- Интересный вопрос. А что этому можно научить? А как?
- Обязательно! Ведь это так интересно. Ребята настолько сильно увлекаются изобретательством, что и физику начинают изучать с большим интересом. К тому же почти все физики являются и хорошими изобретателями.

Учителям, которые склонны ответить на вопрос об обучении изобретательству двумя последними способами, рекомендуем посетить ТРИЗ-сайты. На страницах этих сайтов можно найти интереснейшие материалы, которые не только помогут в использовании многих наработок мастеров ТРИЗ, но и реально помогут повысить квалификацию.

Приведем некоторые адреса.

Trizland.ru — <http://www.trizland.com/>

На страницах этого сайта можно:

- узнать, как решать задачи с помощью ТРИЗ,
- познакомиться с разборами задач,
- научиться создавать собственные открытые задачи,
- познакомиться со статьями и книгами мастеров ТРИЗ,

- принять участие в конкурсах и различных проектах.

Особо отметим, что в ТРИЗ-задачнике сайта приведено более 40 задач по физике (<http://www.trizland.com/tasks.php?mode=topic&tid=20>). В ТРИЗ-бе читальне можно почитать книгу А. А. Камина «Физика собственными силами» (<http://www.trizland.com/trizba.php?id=83>), а с одной из страниц (<http://www.trizland.com/trizba.php?id=109>) – скачать учебное пособие «Физика собственной персоной», в котором используются элементы ТРИЗ.

Сайт Минского Центра ТРИЗ-технологий, Беларусь — <http://www.trizminsk.org/>

Адреса более 30 Триз-сайтов можно найти на страницах **ТРИЗ Интернет-школы** (<http://www.natm.ru/triz/>).

Опыт учителей по использованию образовательных электронных ресурсов на уроках

- Елена КУЛАКОВА, учитель физики 383-й школы, заведующая лабораторией диагностики и экспериментальной работы ОмЦ ЗОУМКО (Москва) в своей статье «От фантастики к реальности: Использование Интернет-ресурсов в процессе индивидуализации обучения» (<http://teacher.fio.ru/index.php?c=664>) делится опытом проведения занятий с использованием сайта компании «ФИЗИКОН» — «Открытый колледж»
- Очень интересно описывает свой опыт использования Большой электронной Энциклопедии Кирилла и Мефодия (БЭКМ) на уроках Гизатулина Р. Д., учитель физики и информатики из Татарстана. Она использует БЭКМ на уроках по изучению принципов радиосвязи — (http://edu.km.ru/opyt/kubyshka2002_k18.htm). Кроме того, Резида Джаватовна использует энциклопедию при первичном закреплении новой темы (определения, схемы, иллюстрации), а также рекомендует ее учащимся для самостоятельного знакомства с дополнительной информацией, в качестве источника материалов для рефератов и «помощника» при решении кроссвордов.
- В другой своей статье «Приложение: из опыта...» — (http://edu.km.ru/opyt/kubyshka2002_k18_1.htm) Р. Д. Гизатулина показывает на конкретных примерах, как она использует компьютер на уроках физики и во внеурочное время:
 - предваряя объяснение новой темы,
 - при объяснении новой темы,
 - при закреплении новой темы,
 - для проверки знаний учащихся,
 - для углубления знаний, как источник дополнительного материала к урокам,

- как средство эмоциональной разгрузки учащихся,
- как средство для изготовления раздаточного дидактического материала, кодограмм и карточек.

Опыт Р. Д. Гизатулиной, безусловно, будет полезен учителям, которые только начинают осваивать преподавание с использованием информационных технологий. Найдут в ее работах интересные моменты и опытные учителя.

- Ирина Куликова, учитель физики школы 778 г. Москвы предлагает свой вариант урока с применением БЭКМ — (http://edu.km.ru/opyt/kubyshka2002_k11.htm). Она предлагает изучать по электронной энциклопедии двигатель внутреннего сгорания.
- Фролова О.П., учитель физики из Омска предлагает вариант урока на тему: «Отражение света. Плоское зеркало». Проводит она такой урок с использованием компакт-диска «Уроки Кирилла и Мефодия 7–8 кл.» — (http://edu.km.ru/opyt/kubyshka2002_k02.htm).

Профессиональные конкурсы в сети

Обращаем Ваше внимание на тот факт, что в Интернете, сменяя друг друга, почти непрерывно идут различные профессиональные конкурсы. В настоящее время организаторы конкурсов обращают особое внимание на разработки планов, моделей уроков и другие методические разработки с использованием Интернет-технологий и ОЭР. Участие в этих конкурсах, безусловно, способствует профессиональному и творческому росту педагогов. Перечислим несколько наиболее известных конкурсов.

1. Всероссийский августовский Интернет-педсовет (<http://pedsovet.alledu.ru/>)
 - Конкурс "На лучшую методическую разработку с использованием мультимедиа и Интернет-технологий" (<http://pedsovet.alledu.ru/static/45/341>).
2. Учитель.ru / конкурсы (<http://teacher.fio.ru/index.php?c=1476>). На этом сайте размещены материалы следующих конкурсов:
 - Применение компьютерных технологий в обучении. Конкурс эссе;
 - Применение Интернет и мультимедиа-технологий в обучении. Конкурс статей;
 - Применение ресурсов Интернет в обучении школьным предметам.
3. Периодически объявляются конкурсы методических разработок Сетевым Объединение Методистов (СОМ) ФИО (<http://center.fio.ru/som/konkurs.asp>).
4. Проводит конкурсы и редакция электронного журнала «Вопросы Интернет-образования» (http://center.fio.ru/vio/vio_09/cd_site/Articles/konkurs.htm).
5. «Заявка на успех» — это всероссийский конкурс тематических работ, демонстрирующих возможности применения информационных технологий в школьном образовании (<http://www.zayavka.org/>).

6. Конкурс "Кубышка Медиа Уроков" учрежден Отделом Образовательных Проектов компании "Кирилл и Мефодий" в феврале 2001 года для оказания содействия тем педагогам, которые активно внедряют в учебный процесс средства и инструменты мультимедийных технологий (http://edu.km.ru/konkurs/kubyshka2002_1.htm).
7. Анонсы конкурсов ("Кирилл и Мефодия" и других организаторов) из мира мультимедиа: [Кубышка медиа-уроков, Мудрая сова...](http://edu.km.ru/konkurs/) (<http://edu.km.ru/konkurs/>).
8. Центр «Эйдос» ежегодно проводит Всероссийский конкурс «Дистанционный учитель года» (http://www.eidos.ru/dist_teacher/index.htm).

По мнению московского методиста Наталии Николаевны Гомулиной, принимая участие в конкурсе «Дистанционный учитель года» и других конкурсах, вы не только пообщаетесь с блестящими учителями, умными, талантливыми людьми, но и познакомитесь с огромным количеством личных страниц и образовательных сайтов. Вы почувствуете себя в команде единомышленников, которые вырабатывают основные задачи, цели и содержание дистанционного образования. Вы будете не просто получать информацию о новых разработках, но будете участвовать в обмене передовым опытом работы. Конкурс расширит ваши потенциальные возможности. В ходе выполнения конкурсных заданий и общения с конкурсантами ваше мастерство педагога значительно возрастет.

Принимая участие в сетевых конкурсах, вы не только познакомитесь с опытом коллег-конкурентов, но и имеете реальные шансы получить значительный приз. Например, призовая посылка ежегодного Всероссийского августовского Интернет-педсовета в 2002 году включала почти два десятка образовательных компакт-дисков известных фирм. Получили же такой приз, благодаря спонсорам педсовета, почти все участники конкурса. Можно предполагать, что эта подборка дисков украсила не одну школьную медиатеку.

Условия эффективности применения ОЭР

1. Важным условием эффективного использования компьютерных средств обучения является их надежность и простота. Учитель должен затрачивать минимум времени на овладение программным обеспечением и быть уверенным в том, что оно не подведет его на уроке. Мы считаем, что учитель будет охотно использовать ОЭР, если они позволят ему достигнуть, с меньшими усилиями и за меньшее время, того же учебного эффекта, что и традиционными средствами или за то же время — достичь большего учебного эффекта.
2. Интернет-технологии и ОЭР должны использоваться в органической связи с другими средствами наглядности, так как только в этом случае сохраняются нормальные условия

ведения урока и соблюдается логическая последовательность отдельных фаз учебного процесса.

3. Использование ОЭР не должно носить преобладающий характер, а играть вспомогательную роль, составляя лишь часть урока. В то же время подбор ОЭР должен определяться общим планом урока и соответствовать его целевой установке.

4. Учащиеся должны быть готовы к работе с компьютерными средствами как технически, так и психологически.

5. Учителям необходимо помнить об оптимальной частоте применения компьютерных средств на уроке, разнообразить формы их применения.

6. Учителям необходимо быть готовыми к тому, что в ближайшем будущем произойдет потеря фактора новизны в восприятии учащимися компьютера и ОЭР.

Трудности и проблемы, возникающие при использовании компьютера в образовании

По мнению кандидата педагогических наук Валерия Евгеньевича Фрадкина, и мы с ним вполне согласны, необходимо четко осознавать, что процесс внедрения Интернет-технологий и ОЭР в образование сталкивается с определенными, иногда объективными трудностями. Наряду с безусловными преимуществами и достоинствами у этих технологий есть также и существенные недостатки. Как отмечает В.Е. Фрадкин, к этим недостаткам можно отнести:

1. Вредное влияние компьютера на здоровье школьников, прежде всего на зрение.

Это означает, что, создавая компьютерное обеспечение, прописывая методику его применения, необходимо минимизировать время непосредственной работы ученика с компьютером. Применять компьютер стоит только в том случае, если он действительно позволяет достичь нового эффекта по сравнению с традиционными технологиями.

2. Опасность самодостаточности при работе с компьютером, отрыва от реальности настоящей и переход в, так называемую, виртуальную реальность. Такое бывает, к великому сожалению, не только с учащимися, но и с некоторыми учителями. Есть педагоги, которые считают, что можно вовсе отказаться от натурального эксперимента и свести все к компьютерным симуляциям и компьютерному моделированию. По нашему мнению, совершенно необходимо постоянно проводить сравнение реальных и компьютерных экспериментов, показывать ограниченность компьютерных моделей с одной стороны, и их возможности и некоторые преимущества с другой.

3. Вера учащихся во всемогущество компьютера. Опасность прекращения работы с учебниками, справочниками и другими источниками информации. Уже сейчас многие учащиеся считают, что если они, используют компьютер, то это освобождает их от

необходимости изучать основы предмета, уметь считать, грамотно писать, так как за них это все может делать компьютер. Значит учитель, используя в процессе обучения компьютер, должен так строить работу, чтобы показать учащимся роль их собственных знаний. При составлении программ и планировании уроков необходимо уделять особое внимание работе с литературой.

4. Новые психологические проблемы, возникающие при использовании компьютерных технологий. К этим проблемам относится и неуверенность некоторых учащихся и учителей при работе с компьютером, и возникновение дополнительных психолого-педагогических связей: ученик - компьютер, учитель - компьютер, группа учеников - компьютер и т.п. Если вовремя не учесть эти факторы, то они могут приводить к нежелательным последствиям.

5. Применение компьютерных средств в учебном процессе способствует увеличению темпа изучения материала, но это увеличение не может быть большим, так как пропускная способность мозга имеет определенный предел. Поэтому было бы ошибкой думать, что применение компьютерных средств может существенно изменить сроки обучения в школе. Более того, часто применение Интернет-технологий или ОЭР требует большего времени, т. к. позволяет учителю обратить внимание учащихся на те важные вопросы, которые не могли быть изучены без них.

Заключение

Из обзоров, приведенных в данном курсе, следует, что образовательных электронных материалов, которыми может воспользоваться учитель физики, уже достаточно много. Можно сказать, что это безбрежный океан информации. Надеемся, что автору удалось установить некоторые ориентиры для того, чтобы сделать плавание по этому океану информации не слишком сложным. Надеемся также, что наиболее надежным проводником по этому океану для вас может быть «мудрая рыба» СОМ (<http://center.fio.ru/som/>). На сегодняшний день это самый масштабный действующий Интернет-ресурс, ориентированный на педагогов-предметников. На его страницах всегда можно узнать новости, познакомиться с новыми методическими разработками, принять участие в обсуждении насущных вопросов.

Некоторые методисты считают, что аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов (http://center.fio.ru/som/RESOURCES/KAVTREV/2002/09/INDEX_AC.HTM), размещенный на страницах СОМа, незаменим в работе учителя физики. По нашему мнению, этот каталог не снимает всех вопросов подбора ОЭР к конкретному уроку. Учителю очень не просто быстро подобрать оптимальный материал при изучении конкретной темы. Мы считаем, что для решения этой проблемы учителю необходимо иметь тематические и поурочные планы с указанием адресов соответствующих страниц в

Интернете, а также названий компьютерных программ, компакт-дисков и их разделов. Будем надеяться, что такие разработки появятся в ближайшее время.

Возможно, существенно упростить задачу учителя по подбору необходимых материалов удастся разработчикам Федерального Естественного Научного Портала (<http://www.en.edu.ru>). На этом портале можно осуществлять подбор материалов по четырем критериям: аудитория, уровни образования, предметная область, тип учебного материала, а также осуществлять тематический подбор на основе подробного рубрикатора. Сайт Естественного научного портала открыт в марте 2003 г., но работа по его наполнению ресурсами будет активно продолжаться как минимум до 2006 г. Наверняка это будет очень полезный ресурс.

В заключение приведем цитату из книги «Золотая рыбка в «Сети»: «Учителя, применяющие в своей профессиональной деятельности информационные технологии, с уверенностью говорят о необходимости дальнейшего развития этого процесса. Использование информационных технологий не только значительно повышает мотивацию учащихся к обучению, но и способствует развитию их умения осуществлять поиск информации в образовательной сети Интернет, а также классифицировать, сопоставлять и критически оценивать полученную информацию. В целом, это повышает информационную культуру учащихся и помогает превращать учебу в творческий процесс».

Список литературы

1. Кавтрев А.Ф. «Компьютерные программы по физике в средней школе». — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 1, 1998 — с. 42–47.
2. Кавтрев А.Ф. «Компьютерные модели в школьном курсе физики». — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 2, 1998 — с. 41–47.
3. Чирцов А.С. ««Информационные технологии в обучении физике»». — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 2, 1999 — с. 3–12.
4. Гомулина Н.Н. Компьютерные обучающие и демонстрационные программы. — Газета «Физика», № 12, 1999.
5. Белостоцкий П.И., Максимова Г.Ю., Гомулина Н.Н. «Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии». — Газета «Физика» №20, 1999. — с 3.

6. Чирцов А.С., Григорьев И.М. и др. «Информационные технологии в обучении физике. Использование сетевых технологий». — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 6, 1999. — с. 23–27.
7. Бутиков Е.И. «Лаборатория компьютерного моделирования». — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 5, 1999. — с.24–42.
8. Ястребцева Е.Н. «Пять вечеров. Беседы о телекоммуникационных образовательных проектах». — М.: ЮНПРЕСС, 1999. — 216 с.
9. Сельдяев В.П. «Развитие исследовательских умений учащихся при использовании компьютеров в процессе выполнения лабораторных работ на уроках физики». — Дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 1999. – 207 с.
10. Нуркаева И.М. «Методика организации самостоятельной работы учащихся с компьютерными моделирующими программами на занятиях по физике». — Дис. ... канд. пед. наук. М., 1999. — 231с.
11. Гомулина Н.Н, Михайлов С.В. «Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного образования». — Газета «Физика», № 39, 2000.
12. Кавтрев А.Ф. Брошюра «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика 1.0». — М., ООО «ФИЗИКОН», 2000 (http://www.college.ru/metod_phys.html).
13. «Новые педагогические и информационные технологии в системе образования». — Под ред. Полат Е.С.. М.: АСАДЕМА, 2000. — 271 с.
14. Гомулина Н.Н «Лабораторная работа «Солнечная активность». — Сборник «Золотая рыбка в «сети». Интернет-технологии в средней школе. Практическое руководство под редакцией Ольховской Л.И., Рудаковой Д.Т. и др., Москва, 2001 — с. 93–96.
15. Гомулина Н.Н «За пределами нашей галактики» — Сборник «Золотая рыбка в «сети». Интернет-технологии в средней школе. Практическое руководство под редакцией Ольховской Л.И., Рудаковой Д.Т. и др., Москва, 2001 — с. 96–102.
16. Кавтрев А.Ф. «Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений». — Газета «Физика», № 20, 2001 — с. 5–8.
17. Кавтрев. А.Ф. «Урок с использованием Интернет-ресурсов. Механические колебания». — Сборник «Золотая рыбка в «сети». Интернет-технологии в средней школе. Практическое руководство под редакцией Ольховской Л.И., Рудаковой Д.Т. и др., Москва, 2001 — с. 86–89.

18. Фрадкин В.Е. «Освоение учителями способов реализации образовательного потенциала новых информационных технологий в процессе повышения квалификации». — Автореферат дис.... канд. пед. наук. СПб. 2002 — 25 с.
19. Якушина Е.В. «Методика обучения работе с информационными ресурсами на основе действующей модели Интернета». — Автореферат дис.... канд. пед. наук. — М., 2002. — 20 с.
20. Соболева Н.Н., Гомулина Н.Н., Брагин В.Е., Мамонтов Д.И., Касьянов О.А. «Электронный учебник нового поколения». — Информатика и образование. М.: №6/2002. — с. 67–76.
21. Акуленко В.Л.. «CD по физике глазами учителя». — Газета «Физика», № 22, с. 11–16, 2003.
22. Хертел Г. Сениченков Ю.Б, Новик Л.В. «Сэр Ньютон, что вы думаете о компьютерном обучении» — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 1, 2003 — с. 60–66.
23. Варламов С.Д., Эминов П. А., Сурков В. А. «Использование Microsoft Office в школе. Физика». Учебно-методическое пособие для учителей. — М., 2002, 110 с. Пособие сопровождается электронным приложением на компакт-диске.
24. «Основы информационных технологий для учителя. Лабораторный практикум». Учебно-методический комплекс «Интернет-технологии образованию». — М.:ФИО, 2002 — 147 с. Пособие сопровождается электронным приложением на компакт-диске.
25. «В ИзбраннОе». Сборник статей электронного периодического журнала «Вопросы Интернет-образования» (<http://vio.fio.ru>). — М.:ФИО, 2003 — 120 с.

Приложение

Модель урока с использованием мультимедиа и Интернета

Урок физики с использованием Интернет-технологий. Компьютерная лабораторная работа в режиме on-line. Тема: закон сохранения импульса

План урока

Примечание: расчет времени дан исходя из того, что скорость загрузки Интернет-ресурсов не влияет на ход урока, а учащиеся владеют необходимыми навыками использования информационных технологий.

№	Этапы урока	Время	Приемы и методы
1.	Актуализация знаний и мотивация учащихся	7 мин	Демонстрация анимаций опытов. Беседа, обсуждение вопросов
2.	Систематизация и обобщение знаний	25 мин	Компьютерная лабораторная работа с использованием апплетов. Учащиеся заполняют индивидуальные бланки работ в

			электронном или распечатанном виде. Учитель консультирует учащихся
3.	Анализ результатов работы, выводы	10 мин	2-3 коротких сообщения учащихся с демонстрацией экспериментов на экране. Учащиеся формулируют выводы
4.	Подведение итогов урока, домашнее задание	3 мин	Ответы на вопросы. Сообщение учителя. Запись д/з на доске или демонстрация его на экране

Ход урока

Этап 1. Актуализация знаний и мотивация учащихся.

Учитель демонстрирует на экране при помощи проектора анимации с сайта «Физика в анимациях» (<http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/mech.htm>), ставит проблему и проводит обсуждение опытов, в ходе которого определяется суть изучаемого явления.

Демонстрация анимаций центральных столкновений абсолютно упругих шаров.

	Столкновение шаров с одинаковой массой: после столкновения налетающий шар останавливается
	Столкновение шара с большей массой и покоящегося шара с меньшей массой: после столкновения шары продолжают двигаться в одном направлении
	Столкновение шара с меньшей массой и покоящегося шара с большей массой: после столкновения шары разлетаются в разные стороны
	Передача импульса вдоль цепочки шаров с одинаковой массой: после ряда столкновений лишь последний шар продолжает движение
	Центральное столкновение нескольких соприкасающихся шаров с одинаковой массой: после удара лишь последний шар продолжает движение

Основные вопросы для обсуждения с учащимися:

- Какой тип соударений шаров вы наблюдали?
- Какова основная причина различного характера движения шаров после столкновения?
- Почему в последней просмотренной анимации скорость приобретает только крайний шар?
- От каких условий зависит поведение шаров после соударения?

Этап 2. Систематизация и обобщение знаний

Организационный момент:

Учитель дает установку на выполнение лабораторной работы и сообщает адрес сетевой папки, в которой хранятся бланки лабораторных работ, и/или раздает заранее напечатанные бланки.

Для проведения компьютерной лабораторной работы используются два апплета с сайта «Открытого колледжа» (<http://www.college.ru/physics/>): Импульс тела и Упругие и неупругие соударения.



Импульс тела —

<http://www.college.ru/physics/applets/14a.htm>

Апплет предназначен для иллюстрации понятий импульса тела и импульса силы. Пользователь может задавать начальную скорость бруска (в пределах 0 – 5 м/с), его массу (1 – 5 кг), модуль и направление действующей силы (–5 – 5 Н) и время действия силы (1 – 5 с). После воздействия силы апплет позволяет определить изменение импульса тела.



Упругие и неупругие соударения —

<http://www.college.ru/physics/applets/7a.htm>

Апплет предназначен для изучения законов сохранения энергии и импульса на примере упругих и неупругих соударений тележек. Задав начальные скорости тележек в пределах (–2.0 – 2.0 м/с) и их массы (1,0 – 10,0 кг), а также тип соударения (упругое или неупругое), можно проследить за движением тележек после столкновения и определить скорость, импульс и кинетическую энергию каждой тележки.

Выполнение учащимися компьютерной лабораторной работы:

Учащиеся в ходе компьютерной лабораторной работы выполняют индивидуальные задания с использованием указанных апплетов и заполняют бланки лабораторных работ в

электронном или в напечатанном виде (пример бланка см. ниже). Деятельность учителя заключается в организации работы учащихся. Он устраняет технические неисправности, консультирует учащихся. После заполнения электронных бланков учащиеся копируют их в сетевую папку или отправляют по электронной почте на компьютер учителя, сдают заполненные бумажные бланки.

Этап 3. Анализ результатов работы, выводы

Учащиеся в течение определенного времени, например 2 мин, демонстрируют на большом экране эксперименты, которые иллюстрируют результаты их исследований. Они формулируют свои выводы о зависимости характера движения соударяющихся тел от условий эксперимента. Учитель комментирует результаты работы и сделанные выводы.

Этап 4. Подведение итогов урока, домашнее задание

Кроме традиционного д/з учащимся можно порекомендовать задания с использованием ИТ:

Задачи из урока 22 для 9 кл. «Вирт. школы КМ» (<http://vschool.km.ru/education.asp?subj=2>)

Задачи с решениями с сайта «Нов. школа» (<http://izotovmi.chat.ru/Fizika/Mehanika/ztf01.htm>)

Самостоятельно изучить нецентральный удар шаров с использованием апплетов (англ. язык)

(<http://www3.adnc.com/~topquark/fun/JAVA/collision/collision.html>)

(http://explorescience.com/activities/Activity_page.cfm?ActivityID=23) и анимаций

(<http://www.infoline.ru/g23/5495/Physics/Cyrillic/mech.htm>).

Можно рекомендовать учащимся проверить знания при помощи тестирования в Системе

Дистанционного Обучения (СДО) «Открытого колледжа» (<http://www.college.ru/physics/>)

или на Образовательном сервере тестирования (<http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Physics>)

Учащимся, которые не располагают возможностью использовать Интернет в домашних условиях, рекомендуется организовать домашнюю работу по традиционной методике: повторить теорию, решить ряд задач и выполнить интерактивные задания с использованием дисков: «Открытая физика 2.5, часть 1» или «Открытая физика 2.0, часть 1».

Пример бланка компьютерной лабораторной работы

Компьютерная лабораторная работа «Закон сохранения импульса»

Класс Фамилия..... Имя.....

Расчетные задачи с последующей компьютерной проверкой

Вначале решите задачи на бумаге, а затем, используя апплеты, проверьте полученные вами ответы. Решения задач оформите на отдельном листе и сдайте его вместе с бланком лабораторной работы.

Задача 1. Определите скорость тела массой 4 кг, после того как на него действовала сила 3 Н в течение 2 с, если начальная скорость тела составляла 2 м/с.

Ответ.

Задача 2. Тело массой 2 кг находилось в покое. После того, как на него подействовала сила, оно стало двигаться со скоростью 4 м/с. Определите импульс подействовавшей на тело силы и изменение импульса тела.

Ответ.

Задача 3. Тележка массой $m_1 = 1$ кг движется со скоростью $V_1 = 2$ м/с и сталкивается с неподвижной тележкой массой $m_2 = 3$ кг. Определите скорость U тележек после абсолютно неупругого соударения.

Ответ. $U =$

Задача 4. Тележка массой $m_1 = 6$ кг движется со скоростью $V_1 = 2$ м/с и сталкивается с неподвижной тележкой. Определите массу второй тележки, если после абсолютно неупругого соударения тележки движутся со скоростью $U = 1.5$ м/с.

Ответ. $m_2 =$

Задача 5. Две тележки массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 10$ кг движутся навстречу друг другу. Скорости тележек $V_1 = 1,4$ м/с и $V_2 = 1,8$ м/с соответственно. Определите направление и модуль скорости тележек после абсолютно неупругого соударения.

Ответ. Тележки движутся, $U =$

Задача 6. Две тележки массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 1$ кг движутся со скоростями $V_1 = 2$ м/с и $V_2 = 2$ м/с навстречу друг другу. Определите количество теплоты, которое выделится при неупругом соударении тележек.

Ответ. $Q =$

Экспериментальные задачи

Задача 7. Две тележки массами $m_1 = 4$ кг и $m_2 = 1$ кг движутся навстречу друг другу.

Скорость первой тележки $V_1 = 0,5$ м/с. Какова должна быть скорость второй тележки, чтобы после абсолютно неупругого соударения обе тележки остановились?

Ответ. $V_2 = \dots\dots\dots$

Задача 8. Определите условие, при котором налетающая тележка останавливается после абсолютно упругого соударения со второй тележкой.

Ответ. $\dots\dots\dots$

Задача 9. Определите условие, при котором налетающая тележка после абсолютно упругого соударения со второй тележкой, продолжает двигаться в прежнем направлении.

Ответ. $\dots\dots\dots$

Задача 10. Определите условие, при котором налетающая тележка после абсолютно упругого соударения со второй тележкой отскакивает назад.

Ответ. $\dots\dots\dots$

Исследовательские задания

Задача 11. Проведите необходимые компьютерные эксперименты и определите условия, при которых относительные потери механической энергии при абсолютно неупругом соударении тележек максимальны. Как должны быть направлены скорости тележек?

Ответ. Максимальные потери величиной $\dots\dots\dots\%$ будут в случае, если скорости тележек направлены $\dots\dots\dots$, причём при $m_1/m_2 = \dots\dots$

Задача 12. Проведите необходимые компьютерные эксперименты и определите условия, при которых относительные потери механической энергии при абсолютно неупругом соударении тележек минимальны. Рассмотрите следующие случаи: а) одна из тележек до соударения покоится; б) тележки движутся навстречу друг другу.

Ответ. Относительные потери механической энергии минимальны, если $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

Например, при $V_1 = \dots\dots\dots$ и $V_2 = \dots\dots\dots$ потери составляют $\dots\dots\dots\%$ и тем меньше, чем меньше $\dots\dots\dots$

Количество выполненных заданий: Количество ошибок: Ваша оценка:

Примечание: в данной разработке приведен бланк, в котором задания даны с запасом, т. е. только очень сильные учащиеся могут выполнить все задания. Это сделано сознательно,

чтобы продемонстрировать учителю возможный спектр заданий. Конечно, лучше подготовить каждому ученику бланк с посильными для него заданиями или предложить учащимся делать заданиями из бланка по выбору. Рабочие бланки нескольких компьютерных лабораторных работ по разным темам, а также бланки работ с ответами (для удобства проверки работ учителем) можно найти на сайте ФИО на страницах Сетевого Объединения Методистов (<http://center.fio.ru/som/>).

Авторский комментарий

Данный урок проводился в Центре Информационной Культуры Кировского района Санкт-Петербурга с использованием сети Интернет и электронной. Основные цели урока были достигнуты, большая часть учащихся с заданиями справилась.

Уважаемый коллега! Возможно, Вы пока не располагаете необходимыми техническими условиями для проведения аналогичного урока. Не огорчайтесь, в дальнейшем необходимые условия появятся и у Вас, основания для оптимизма, безусловно, есть. Всего два года назад и автор этой разработки не мечтал о возможностях для проведения подобных уроков. Смелее осваивайте информационные технологии, пробуйте проводить отдельные элементы уроков с использованием компакт-дисков или компьютерных программ.

Например, лабораторные работы можно проводить с использованием мультимедиа курсов ООО «ФИЗИКОН». Ведь главное — это освоить методику использования информационных технологий в учебном процессе, а техника дело наживное. Kaf@emc.spb.ru

Исследование физических явлений с использованием «On-line виртуальной лаборатории» ООО «ФИЗИКОН» на примере «Звуковой лаборатории»

Звуковая лаборатория особенно интересна тем, что она позволяет не только услышать звучание камертона и различных музыкальных инструментов (барабан, скрипка, флейта, труба, фортепьяно и др.), но и «увидеть» эти звуки. Виртуальные приборы, которыми оснащена лаборатория, позволяют визуализировать форму звуковых сигналов и их спектральный состав. В результате школьники могут провести ряд исследований, найти сходство и отличие в звучании камертона и различных инструментов, лучше понять природу звуковых колебаний. Наш опыт показывает, что работа с данной лабораторией увлекательна и, главное, доступна любому школьнику. Учитель при этом может не беспокоиться за сохранность приборов и соблюдение правил техники безопасности. Особо следует отметить, что реальное оборудование, необходимое для подобных натуральных исследований, вряд ли можно найти в школьных кабинетах физики.

В рамках звуковой лаборатории можно создавать сложные многофункциональные установки, которые позволяют проводить различные исследования. Например, можно собрать установку, которая позволит услышать звук выбранного источника, измерить частоту этого звука и его громкость, увидеть форму звукового сигнала на экране осциллографа, а его спектральный состав на экране анализатора спектра. Наверное, можно сразу продемонстрировать учащимся такую установку. Тем не менее, наш опыт показывает, что значительно лучше, особенно на начальном этапе знакомства учащихся с виртуальной лабораторией, начинать с демонстраций простых постепенно усложняющихся моделей. В этом случае учащиеся видят вначале простые эксперименты, причем их внимание концентрируется именно на сути экспериментов, а не рассеивается по экрану, «заставленному» приборами. В дальнейшем можно выставлять на рабочий стол новые приборы и постепенно усложнять эксперимент. Поскольку учащиеся простыми опытами уже подготовлены к восприятию сложной установки, им легче будет понять смысл происходящего на экране. Опыт показывает, что такая последовательность усложняющихся экспериментов предпочтительнее показа сразу сложной многофункциональной установки. Поясним эту мысль конкретным примером.

В качестве примера рассмотрим, как, прямо на уроке в процессе демонстрации, сделать сценарий интерактивной модели, которая позволит услышать звук выбранного источника, измерить частоту этого звука и его громкость, увидеть и исследовать форму звукового сигнала при помощи осциллографа, а также наблюдать частотный спектр сигнала на экране анализатора спектра. Будем создавать такой сценарий по шагам, причем на каждом шаге будем демонстрировать учащимся соответствующие опыты.

Опыт 1. Расположим на рабочем столе камертон, возбудим молоточком в нем колебания. Учащиеся слышат звук чистого тона. Изменим частоту колебаний камертона (увеличим, затем уменьшим). Обратим внимание учащихся на изменение длины ножек камертона. При этом уместно обсудить причину этого изменения.

Опыт 2. Расположим на рабочем столе измеритель частоты, подключим его к камертону, предварительно прикрепив к камертону разветвитель (тройник). Разветвитель пригодится для последующих сценариев. Измерим частоту колебаний камертона. Изменим частоту камертона и обратим внимание учащихся на соответствующее изменение показаний частотомера. Проведем еще 2–3 опыта с изменением частоты камертона.

Опыт 3. Установим измеритель громкости, продемонстрируем его работу. Отметим, что показания на экране этого прибора отображаются в децибелах.

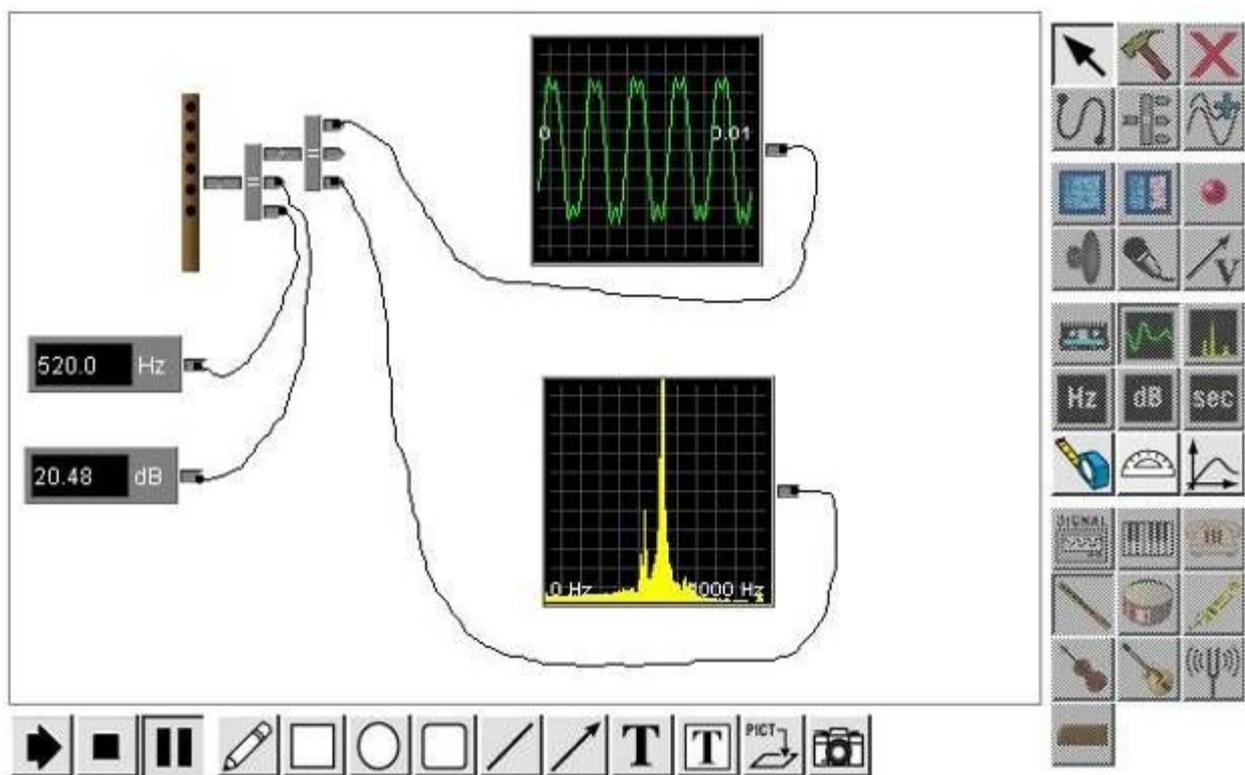
Опыт 4. Выставим на рабочий стол осциллограф и подключим его к камертону. Возбудим колебания камертона, при этом на экране осциллографа появится синусоида, но

амплитуда ее будет слишком мала. Увеличим амплитуду колебаний на экране осциллографа и продемонстрируем учащимся форму колебаний. Колебания камертона возбуждаем молоточком, при этом слышен его звук и видны колебания на экране осциллографа. Если нажимать кнопку пуск на модели, то на экране осциллографа колебания будут видны, а звук мы не услышим. Изменим длительность развертки осциллографа и покажем, как при этом изменяется форма колебаний на экране. Поиграем с частотой камертона и длительностью развертки осциллографа. Дадим необходимые пояснения по поводу происходящего на экране.

Опыт 5. Наконец, установим на рабочий стол анализатор спектра и соединим его с камертоном. Для подключения этого четвертого прибора необходимо установить еще один разветвитель. Возбудим колебания камертона, на экране анализатора появится пик сигнала, но он плохо виден, так как его амплитуда мала. Увеличим усиление анализатора до предела и снова возбудим колебания камертона. Теперь пик, соответствующий частоте колебаний камертона хорошо виден. Изменим частоту камертона и продемонстрируем сдвиг пика на экране анализатора. Дадим необходимые пояснения. Изменим диапазон анализируемых частот (шкалу прибора) и покажем, что это изменение также приводит к сдвигу пика на экране анализатора.

Опыт 6. Теперь, когда мы познакомили учащихся с основными приборами лаборатории, можно заменить камертон другим источником звука. Удалим камертон и установим вместо него генератор. Нажмем на кнопку пуск, и покажем форму сигнала генератора и его частотный спектр. Амплитуду сигнала от генератора следует немного уменьшить. К сожалению, лаборатория не позволяет услышать звук сигнала генератора. Изменим частоту генерируемого сигнала. Пр продемонстрируем учащимся пилообразный и прямоугольный сигналы. Обратим их внимание на частотные спектры этих сигналов. Здесь уместен небольшой рассказ о Фурье разложении периодических сигналов.

Опыт 7. Удалим генератор и установим на освободившееся место один из музыкальных инструментов, например, флейту. Поскольку флейта звучит довольно громко, усиление осциллографа и анализатора следует раза в два уменьшить. Возбудим молоточком звучание инструмента. На экране осциллографа мы можем наблюдать форму звукового сигнала, анализатор позволяет увидеть спектральный состав этого сигнала, а частотомер показывает частоту первой гармоники. Перестроим флейту, послушаем ряд нот и понаблюдаем за приборами. К каким изменениям на экранах приборов приводит перестройка флейты?



Опыт 8. Заменяем флейту другим музыкальным инструментом или устройством для набора телефонного номера. Звучание данного устройства можно услышать, возбуждая его, как и камертон, виртуальным молоточком.

Подведем итоги. В результате нескольких шагов мы создали достаточно сложную установку, которая позволяет проводить сравнительные исследования звучания различных источников, а также познакомили учащихся с виртуальными приборами лаборатории и принципами их работы. Разумеется, данный рассказ не обязательно проводить на одном уроке, скорее наоборот его имеет смысл расширить и разбить на два-три урока. Именно так нам виделась логика данного развивающегося эксперимента.

Кроме анализа звуковых колебаний, данная лаборатория позволяет изучать распространение звуковых волн в различных средах (газы, вода, твердые тела), причем можно наблюдать отражение и интерференцию волн, переход волн из одной среды в другую, а также — изучать эффект Доплера.

Попытаемся теперь ответить на вопрос: «Как организовать самостоятельную работу учащихся с виртуальной лабораторией?» В этом случае многое зависит от замысла учителя, а также от количества времени, которое отводится на такую работу. Если на самостоятельную работу учащихся с виртуальной лабораторией отводится 10-15 минут, то лучше предложить им заранее заготовленный сценарий, причем с уже выполненными настройками приборов. Например, учитель может предложить учащимся сравнить звучание, форму сигнала и его частотный спектр различных источников звука. В этом

случае можно воспользоваться сценарием, о котором было рассказано выше. Учащимся потребуется лишь менять источники звука в указанном сценарии и проводить сравнительный анализ. Конечно, учащимся следует заранее познакомиться с виртуальными приборами лаборатории. Если же учитель предполагает выделить на самостоятельную работу учащихся с лабораторией целый урок, тогда имеет смысл предложить им лишь темы исследований, а необходимые сценарии учащимся будет нужно сделать самостоятельно. Могут быть и другие формы работы учащихся с виртуальной лабораторией. Это могут быть задания типа «черный ящик» или задания на поиск и устранение неисправности (в разделе «постоянный ток»). Можно предложить учащимся заранее заготовленные бланки с иллюстрациями экспериментов и предложить им вопросы с выбором ответа или на установление соответствий и т. д.

Отметим, что, по многочисленным просьбам учителей, в ООО «ФИЗИКОН» в ближайшее время планируется выпустить компакт-диск с многофункциональной виртуальной лабораторией. Работа по подготовке такого диска уже ведется. На диске, кроме самой лаборатории, будет содержаться большое количество готовых сценариев различных интерактивных моделей, методики их использования в учебном процессе и другие методические материалы, которые помогут учителю овладеть основными приемами работы с виртуальной лабораторией.

Основные Интернет-ресурсы для учителя физики

<http://en.edu.ru/>

Естественнонаучный федеральный портал «Российское образование».

Портал содержит множество электронных ресурсов по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия, биология, математика) для старшей школы и базового вузовского образования, а также ссылки на ряд лучших ресурсов Глобальной сети. Все ресурсы портала размещены в каталоге, напоминающем тематический библиотечный каталог, и снабжены аннотациями, что существенно облегчает поиск необходимых материалов.

На портале размещаются наиболее ценные учебные Интернет-курсы, интерактивные модели и тренажеры, банки задач и тесты, справочно-информационные базы данных, образцы наглядных пособий, методические материалы и т. д.

Кроме того, на портале представлена официальная нормативная база, перечни рекомендуемых учебников и учебных пособий, каталоги учебно-лабораторной техники и учебных компакт-дисков, электронные варианты учебно-методической периодики, информация о работе головных экспертных, научно-методических и академических советов.

Все ресурсы, размещаемые на портале, проходят экспертные комиссии и каталогизацию в соответствии с международными образовательными стандартами. В содержательном наполнении портала принимают участие ведущие вузы и образовательные центры: Московский и Санкт-Петербургский государственные университеты, университеты Петрозаводска, Новосибирска и Томска, а также МФТИ, СПбГТУ, СПбГИТМО, СПбГЭТУ. Работа над порталом начата в декабре 2002 г. и будет продолжаться, как минимум, до 2006 г.

<http://center.fio.ru/som/subject.asp?id=10000006>

Физика / В помощь Учителю.

Сетевое Объединение Методистов (СОМ) на сайте Московского Центра ФИО.

На страницах СОМа можно найти подробную информацию, как о самих электронных образовательных ресурсах, так и о методиках их использования в учебном процессе.

Перечислим основные ресурсы СОМа, посвященные информационным технологиям в преподавании физики:

- аннотированный тематический каталог Интернет-ресурсов;
- тематическая картотека электронных ресурсов газеты «Физика» (приложение к газете «Первое сентября»);
- информация о компьютерных программах и компакт дисках по физике;

- планы и модели уроков с использованием компьютерных моделей;
- примеры раздаточных материалов, обеспечивающих эффективную работу учащихся в компьютерном классе;
- опыт, отзывы и методические рекомендации коллег, использующих информационные технологии в своей работе.

<http://center.fio.ru/vio/>

«Вопросы Интернет-образования» — ежеквартальный электронный журнал. Издается с августа 2001 года Московским центром Федерации Интернет-образования, главный редактор Авдеева Светлана Михайловна, ответственный редактор Алексеева Екатерина Владимировна. Основные рубрики журнала: биты передового опыта, Интернет по предметам, Интернет-ориентация, выпускные работы (слушателей ФИО), рука друга, информационное пространство школы и др. В рубрике «Интернет по предметам» опубликован ряд статей по методике преподавания физики с использованием информационных технологий.

<http://ipo.spb.ru/journal/>

Журнал «Компьютерные инструменты в образовании»

На этом сайте вы можете ознакомиться с оглавлениями всех журналов, а также с рядом статей. Журнал издается с 1998 года, объем номера 100–150 страниц. Адрес редакции: Санкт-Петербург, ул. Чайковского, д. 81. Телефон/факс: 275-61-00. Возможна электронная подписка на журнал.

<http://scholar.urc.ac.ru/LANG=ru/Teachers/methodics/journal/index.html.ru>

Педагогические и информационные технологии в образовании — научно-методический журнал Южно-Уральского университета. Журнал предназначен для оперативной публикации новых научных результатов исследований и методических разработок в области новых педагогических и информационных технологий в образовании.

<http://www.edu.delfa.net:8101/teacher/club.html>

Компьютерный клуб учителя физики. Клуб расположен на сайте кабинета физики Санкт-Петербургского Университета Педагогического Мастерства. На клубных страницах приведены сценарии уроков с использованием информационных технологий и другие разработки учителей. На сайте самого кабинета физики есть рубрики: Стандарты, Программы и учебники, Конспекты, Тесты и задачи, Олимпиады и др. Заведует кабинетом физики и компьютерным клубом Валерий Евгеньевич Фрадкин.

<http://www.gomulina.orc.ru>

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии.

Среди рубрик виртуального кабинета: Информационные материалы учителю, Курсы МИКПРО учителю астрономии, Олимпиады по физике и астрономии, Интернет-ресурсы по астрономии, Интернет-ресурсы по физике, Методика преподавания, Публикации, Форум учителя. Автор и ведущий сайта Наталия Николаевна Гомулина (г. Москва).

<http://schools.techno.ru/sch1567/metodob/index.htm>

Методическое объединение учителей физики, астрономии и естествознания.

На сайте обсуждаются следующие вопросы: новые технологии обучения, особенности преподавания физики в классах различного профиля, исследовательская деятельность учащихся, интеграция и межпредметные связи, использование компьютеров на уроке физики, демонстрационный и лабораторный эксперимент и др. Координатор методического объединения Елена Ильинична Африна (г. Москва).

<http://ivsu.ivanovo.ac.ru/phys/>

Интернет – место физика. Авторы этого сайта предлагают ресурс, который поможет ученику, студенту, учителю, преподавателю вуза, научному работнику и просто человеку, интересующемуся физикой, найти необходимую информацию. Основные рубрики сайта: Физика в школе, Физика в Вузе, Наука, Полезная информация и др. Рубрика «Физика в школе» имеет разделы: Программы, Методика, Литература, Задачи, Тестирование, Дистанционное образование и др.

<http://teacher.fio.ru/index.php?c=72>

Учитель.ru / Педмастерская / Методика / Физика — На этих страницах можно познакомиться с рядом методических разработок и принять участие в форуме «Преподавание физики в школе».

Методические Интернет-ресурсы

- <http://www.college.ru/booklet/1st.html>

Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика 1.0» — электронный вариант брошюры Кавтрева А.Ф. Брошюра включает 48 страниц текста и представляет опыт по использованию обучающих программ на уроках физики. Предложен ряд конкретных методических разработок, 2000.

- http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP_metod.htm

Методика работы с компьютерными курсами «Открытая физика» и «Физика в картинках». Кавтрев А. Ф. — На этих страницах представлены методические материалы, задания к компьютерным моделям, а также компьютерные лабораторные работы по ряду тем, 2001 г.

- http://center.fio.ru/vio/vio_03/cd_site/Articles/art_5_5.htm

Опыт использования компьютерных моделей на уроках физики. Кавтрев А.Ф.— статья в журнале «Вопросы Интернет-образования» № 3, 2002 г.

- <http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/teach/parallel.html>

Методика проведения компьютерной лабораторной работы с использованием мультимедиа курса «Открытая физика 2.5». Тема работы: «Взаимодействие параллельных токов».

Гомулина Н.Н., методист западного округа Москвы, 2003 г.

- <http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/teach/lessons.html>

Модель урока «Решение комплексных задач по теме «Электрическое поле» с использованием мультимедиа курса «Открытая физика 2.5». Захарова Т.Ю., 2003 г.

- http://vio.fio.ru/vio_15/cd_site/Articles/art_1_10.htm

Библиотеки электронных наглядных пособий по физике и астрономии. Гомулина Н.Н. — статья в журнале «Вопросы Интернет-образования» № 15, 2003 г.

Электронные средства учебного назначения (ЭСУН) или библиотеки электронных наглядных пособий по физике и астрономии были созданы по проекту «Оснащение электронными средствами учебного назначения учреждений общего и профессионального образования» федеральной целевой программы «Развитие единой образовательной информационной среды (2001 – 2005 годы)».

- Среди конкурсных материалов Августовского педсовета (<http://pedsovet.alledu.ru/static/45/365>) можно найти методическую разработку А.Ф. Кавтрева, в которой приведен план и модель урока с использованием апплетов ООО «ФИЗИКОН». Это лабораторная работа в режиме on-line. Тема работы: «Закон сохранения импульса». Загрузить соответствующий файл можно со страницы:

<http://alledu.ru/files0/files1/files45/docs/kavtrev.doc>

- http://center.fio.ru/vio/vio_03/cd_site/Articles/art_5_3.htm

Компьютерные подарки учителю физики. Гомулина Н.Н. — статья в журнале «Вопросы Интернет-образования» № 3, 2002 г.

- <http://www.college.ru/kavtrev/stat8.html>

Методика использования интерактивного компьютерного курса с элементами дистанционного образования. Гомулина Н. Н., методист по физике ОМЦ Западного округа г. Москва, Михайлов С.В., учитель физики школы 637, г. Москва, 2001.

- <http://www.physicon.ru/press/press8.html>

Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии в авангарде. Гомулина Н.Н., Белостоцкий П. И., Максимова Г. Ю., ЗАО, Москва, 2001.

- <http://www.college.ru/teacher/article.html>

«Открытая Физика 2.0» — новый шаг. Гомулина Н.Н. — статья в журнале «Компьютер в школе», № 3, 2000 г.

- http://center.fio.ru/vio/vio_02/cd_site/Articles/Art_1_17.htm
Использование компьютеров при обучении физике. Леонов Н. Ф. — статья в журнале «Вопросы Интернет-образования» № 2, 2001 г.
- http://archive.1september.ru/fiz/2001/20/no20_02.htm
«Физика через Интернет: Дистанционный урок. Молекулярная физика. (10 класс)». Львовский М. Б. — Газета “Физика”, №20 / 2001.
- <http://top.izmiran.rssi.ru/lyceum/main/teachers/popov/pract.htm>
Практикумы по компьютерному моделированию: модельный компьютерный эксперимент в углубленном курсе физики. Попов М. В.
- <http://www.edu.delfa.net:8101/cabinet/stat/uslov%20effect.html>
О некоторых условиях эффективности применения компьютерных средств обучения. Фрадкин В.Е., зав. кабинетом физики СПбГУПИМ (Санкт-Петербург).
- http://www.college.ru/virt_practice.html
Виртуальный практикум по курсу физики для студентов технических Вузов. Тихомиров Ю. В., доцент МГТУГА. Практикум проводится с использованием компакт дисков ООО «ФИЗИКОН», 2001.

Электронное приложение

Модель урока с использованием мультимедиа и Интернет-технологий
 Тематический аннотированный каталог Интернет-ресурсов
 Рубрикатор компьютерных моделей и Интернет-ресурсов по механике
 Материалы по компакт-дискам
 Бланки компьютерных лабораторных работ