



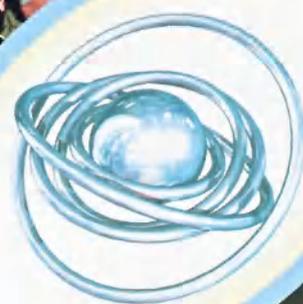
научно-методический журнал

ISSN 0130-5522

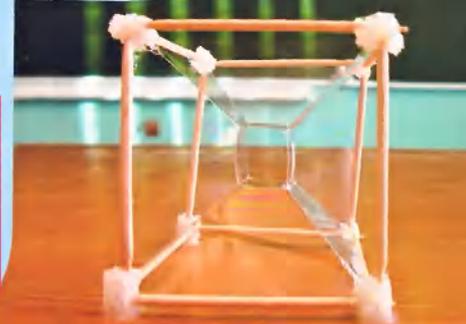
6 2010

ФИЗИКА

В ШКОЛЕ



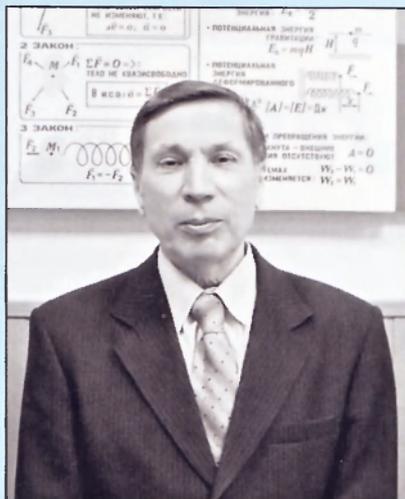
- **Региональный выпуск**
- **Новосибирская область**
- **Приоритетные направления деятельности**



2010 год – год Учителя

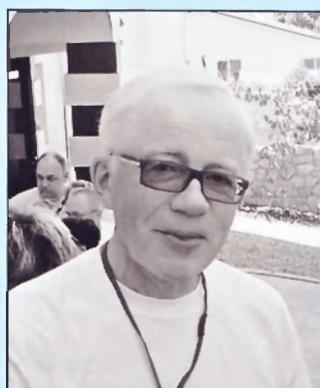
Представляем лучших учителей физики Новосибирской области

Аглиулин Идрис Шайхимуллич



- Учитель физики МБОУ «Гимназия № 1» г. Новосибирска.
- Педагогический стаж – 30 лет.
- Отличник народного просвещения.
- Дипломант Всероссийского конкурса учителей физики, математики, химии и биологии «Соровский учитель».
- Почетная грамота «Победитель конкурса лучших учителей России» (ПНПО—2007).
- Победитель Всероссийского конкурса учителей физики и математики Фонда «Династия» в номинации «Наставник будущих ученых» (2006, 2007, 2008, 2009).
- Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.
- Подготовил выпускника, получившего наивысший результат (100 баллов) за ЕГЭ по физике (2010 г.).

Катанский Александр Васильевич



- Учитель физики высшей квалификационной категории МБОУ «Лицей НГТУ» г. Новосибирска.
- Педагогический стаж – 37 лет.
- Почетная грамота «Победитель конкурса лучших учителей России» (ПНПО—2007).
- Отличник народного просвещения (1994).
- Диплом Всероссийского конкурса учителей физики, математики, химии и биологии «Соровский учитель» (семь раз, начиная с 1995).
- Победитель Всероссийского конкурса учителей физики и математики Фонда «Династия» в номинации «Наставник будущих ученых» (2008).
- Подготовил выпускников, получивших наивысший результат (100 баллов) за ЕГЭ по физике (2008, 2010).



ФИЗИКА В ШКОЛЕ

Образован в 1934 году Наркомпросом РСФСР. Учредитель — ООО Издательство «Школа-Пресс». Журнал выходит 8 раз в год

- **А. В. Катанский**
Размышления о фюзеосе или почему нужно любить физику 3

МЕТОДИКА. ОБМЕН ОПЫТОМ

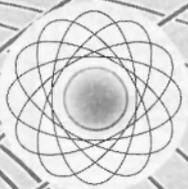
- **А. Н. Величко, И. Г. Киселева**
Систематизация и обобщение знаний учащихся при подготовке к итоговой государственной аттестации по физике 7
- **О. В. Волобуева**
Структурно-системный подход к формированию саморазвивающейся личности 14
- **С. В. Марущак**
Комплексный контроль знаний в обучении физике 17
- **А. Н. Величко, Г. Е. Лагирева**
Межпредметные связи и современный школьный курс физики 25
- **А. Н. Величко**
Физика и лирика 35
- **О. В. Онькова**
Физика приглашает на завтрак 38

Педагогические технологии

- **С. В. Лаврентьева**
Проектно-исследовательская работа по физике в сельской школе 43

Информационные технологии

- **Т. А. Кокшарова**
Уроки физики интегрированные с ИКТ 49, 59



ФИЗИКА В ШКОЛЕ

ЭКСПЕРИМЕНТ

► **В. А. Котляров, Д. А. Кормачев**

Использование современного оборудования для реализации принципа политехнизма в учебном процессе. 55

Кабинет физики

► **А. М. Валов**

Web-каталог трехмерных моделей физических приборов и лабораторного оборудования. 60

На с 1. и 4. обложки фотографии, полученные учащимися Новосибирской области при проведении исследовательских работ по физике и астрономии (предоставлены Новосибирским ИПК и ПРО).

Главный редактор С. В. Третьякова
Зам. главного редактора Е. Б. Петрова
Редакторы отделов: Э. М. Браверман,
Г. П. Мансветова, Г. И. Сурикова
Зав. редакцией Е. Н. Стояновская

Редколлегия: М. Ю. Демидова, А. В. Засов,
В. А. Коровин, А. Н. Мансуров, В. В. Майер,
Г. Г. Никифоров, В. А. Орлов, В. Г. Разумовский,
Г. Н. Степанова, Н. К. Ханнанов

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, ул. Добролюбова, 16, стр. 2, тел.: 619-08-40, 639-89-92, 639-89-93, доб. 101
АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: 127254, Москва, ул. Руставели, д. 10, корп. 3.

ООО Издательство «Школа-Пресс», тел.: 619-52-87, 619-52-89. E-mail: fizika@schoolpress.ru

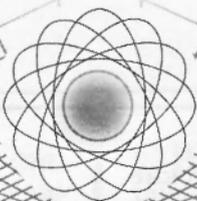
Формат 84x108/16. Тираж 6000 экз. Изд. № 1919. Заказ 4484

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия, свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-19604. Охраняется Законом РФ об авторском праве. Запрещается воспроизведение любой журнальной статьи без письменного разрешения издателя. Любая попытка нарушения закона будет преследоваться в судебном порядке.

Отпечатано в ОАО ордена Трудового Красного Знамени «Чеховский полиграфический комбинат»
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1.

Сайт: www.chpk.ru. E-mail: marketing@chpk.ru. Телефон 8 (495) 988-63-87, факс: 8 (496) 726-54-10.

© ООО Издательство «Школа-Пресс», © «Физика в школе», 2010, № 6



2007 год для редакции журнала «Физика в школе» и для учителей физики Новосибирской области значит очень много — вышел в свет первый региональный выпуск журнала (№ 7). И только после этого шага началось сотрудничество редакции с другими регионами по выявлению проблем физического и астрономического образования и поиску путей их решения, по обобщению наиболее интересного опыта работы учителей физики республик и областей нашей страны.

2010 год объявлен годом Учителя. И именно в этом знаменательном году кафедра естественно-научного образования Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования сделала второй шаг на пути нашего сотрудничества. Перед вами второй, и надеемся не последний, специальный выпуск журнала Новосибирского региона, в котором не только представлены статьи лучших учителей и методистов физики области, но и результаты педагогических исследований по темам, которые наиболее актуальны для каждого учителя физики: мотивация учащихся к обучению предмету, пути и способы реализации проектно-исследовательской работы, эффективность использования потенциала информационных технологий и современного физического оборудования, подготовка к ЕГЭ...

И для того, чтобы лучше настроить вас на знакомство с представителями физического образования Новосибирской области, мы представляем вам размышления одного из педагогов региона А. В. Катанского о приоритетности физики на пути познания Мира. Слово Учителю!

Редакция журнала

РАЗМЫШЛЕНИЯ О ФЮЗЕОСЕ ИЛИ ПОЧЕМУ НУЖНО ЛЮБИТЬ ФИЗИКУ

Ключевые слова: мотивация к занятиям физикой, место физики в естествознании.

А. В. Катанский, учитель физики, МБОУ гимназия № 13, п. Краснообск, Новосибирская обл.;
alvk49@mail.ru

В самом начале изучения курса физики в старшей школе — в X профильном классе целесообразно проводить вводную лекцию, которая проходит в форме философской беседы и играет роль камертона, настраивает класс на все дальнейшее общение по поводу физики. В ней определяются предмет и метод физики, ее место среди других наук. Профиль класса, гуманитарный или физико-математический, определяет характер этой беседы.

Ниже следует краткое изложение содержания вступительной беседы.

Старшекласснику, стоящему на пороге выбора.

Мы можем сказать, что вечная загадка Мира — это его познаваемость... Сам факт этой познаваемости представляется чудом и величайшим даром Природы!

Альберт Эйнштейн

«*Cogito ergo sum!*» — «я мыслю, следовательно, существую» — еще одна максима, оставленная нам в наследство Рене Декартом.

Приходит пора, когда начинаешь слышать эти фразы и наполняешься радостью сознания Мира. А насколько он многолик и необъятен этот Мир. Он — и микро-

структуры атомов и молекул и гигантские структуры звездных систем и галактик. И сколько же удивительных событий происходит вокруг нас! Делится живая клетка, раскрывается зеленый лист, пробивается из земли росток, извергается гейзер, просыпается вулкан, вспыхивает полярное сияние, облако превращается в грозовую тучу, водная гладь покрывается ледяным панцирем... Всего не перечислить. И все это — окружающий нас мир, наша природа. Красивая и страшная, спокойная и буйная, добрая и злая. Удивительная Природа! Но не менее удивляет факт ее познаваемости и страстное желание человека познать Мир.

Потребность понять кто ты, где, когда, зачем, откуда и куда в человеке, главнее других потребностей, выделяет его в биосфере, наполняет его жизнь смыслом.

И в пору юности, когда «вечные вопросы» вдруг поднимаются отвесной стеной, заставляют тебя врасплох, ищешь, куда приклонить голову, какие ответы нашло человечество на эти вопросы, ведь оно так давно размышляет над ними.

Что есть Жизнь? Кто ты, Человек? Что за каприз Природы у тридевятой звезды, на окраинах тридесятой галактики?

У известного мыслителя XIX в. Фридриха Энгельса в его «Диалектике природы» читаем: «Разум — есть наивысший цвет материи, в котором природа пришла к познанию самой себя». Только вот зачем ей это понадобилось? А у писателей-фантастов Стругацких встречаем: «Жизнь — это болезнь материи».

В начале XX в. поэт и философ Максимилиан Волошин в своей «Трагедии материальной культуры» или «Путями Каина» без восторга смотрит на явление природы — человека, его прошлое и, тем более, будущее:

Когда-то темный и косматый зверь,
Сойдя с ума, очнулся человеком,
Опаснейшим и злейшим из зверей —
Безумным логикой
И одержимым верой.

Разум

Есть творчество навыворот, и он
Вспять исследил все звенья мирозданья,
Разъял Вселенную на вес и на число,
Пророс сознанием до недр природы,
Вник в вещество, впился как паразит
В хребет Земли неугасимой болью.
К запретным тайнам подобрал ключи,
Освободил заклепанных титанов,
Построил им железные тела,
Запряг в неимоверную работу:
Преобразил весь мир, но не себя, —
Он заблудился в собственных пещерах
И стал рабом своих же гнусных слуг...

Об этой — другой стороне разгадки тайн природы — человеку чуть ниже. А пока о неизбежности познания.

Однажды атомное «Лего» случайно или необходимо собралось в конструкцию, вся суть которой состояла в воспроизводстве, в сохранении самой себя. И эта конструкция стала быть и жить. Можно здесь сказать, что жизнь — есть причина самой себя. Случайно, слепо породив такую структуру, Природа так же слепо и бесстрастно стала ее уничтожать, но, ...сама того не желая, работая изменчивостью и отбором, как зубилом и молотком, ваяла и ваяла все более жизнеспособное что-то. Воистину: породивший эволюцию — пожнет разум!

Удивительно, что вопреки общей направленности процессов идущих в мире, идущих в направлении нарастания энтропии, жизнь развивается в сторону усложнения конструкции, т. е. уменьшения вероятности ее возникновения. При этом главным критерием жизнеспособности стала информированность в пространстве и во времени.

Эволюция нащупала и закрепила как значимые ДНК, клетку, многоклеточность — социум, дифференциацию функций — возникновение органов, принимающих информацию внешнего мира, анализирующих и реагирующих на нее. Выживает лишь тот, кто вовремя узнал об опасности

или о еде... Жизненно важно все, что связано с информацией ее получением, хранением, передачей. Таким образом, познание — как главное условие выживания, как способ существования живой материи. Сама Жизнь и есть познание.

У человека разумного — человека познающего сложилась уже осознанная формула познания:

Случайный опыт жизни,
информационный шум, обрывки
симметрий.
Более общая теория, включающая
в себя первоначальную как *частный
случай*.
ЭВРИКА!
Гипотеза, ТЕОРИЯ: объясняет
известное и предсказывает новое.
Эксперименты для проверки
предсказаний теории.
**Ценность отрицательного
результата.**

Закономерности, проступившие сквозь шум случайностей, т. е. подсмотренные у мира симметрии, позволяют делать предсказания. А предсказания можно проверить практикой — опытом. По результатам таких проверок можно судить о том, насколько точно и полно нам представляется реальный мир в рамках той или иной естественнонаучной картины. Таким образом, практика — критерий истины.

Обратим внимание, как похожи эти параллельные процессы: эволюция организмов и эволюция теорий. Жизненно лишь то, что адекватно. И как не вспомнить здесь максимуму Ф. Бэкона: «Природа покоряется лишь тому, кто подчиняется ее законам».

Но здесь удивительно еще и то, что человечество никогда не делает тех открытий, к которым не готово. Оно смотрит, но до поры не видит даже очевидного. Поражает предопределенность, запрограммированность последовательности заблуждений и открытий, сопутствующая человечеству.

Итак, жизнь обречена на познание, ибо познание есть способ существования жизни. А Человечество — познающее обречено на прогресс.

Но... жизнь, разум, прогресс... — один смысловой ряд и разные — противоположные мнения по этому поводу. Как противоречивы — диалектичны эти процессы.

Мы привыкли считать, что прогресс — это хорошо, прогрессивно, но...

Подождите, прогресс продолжается
И движению нету конца.
То, что ныне постыдным считается,
Удостоится завтра венца!

Читаем у Николая Некрасова.

Или у Герберта Уэллса: «Прогресс — это замена одних неприятностей на другие еще большие». Все отчетливее ощущение, что *с прогресса сползает позолота*, говорит Александр Дольский. Все чаще наука выступает проблемой культуры, нравственности, а человечество — проблемой природы.

«Вы думаете, чем велик человек? Тем, что построил технократическую цивилизацию, прорубил окно во Вселенную и т. д.? Нет! Он велик тем, что при всем этом уцелел и пытается уцелеть и далее» — это вновь Стругацкие.

Т. е. сегодня, в начале третьего тысячелетия, мы должны гордиться не нашей машинной цивилизацией: транспортом, энергетикой, электроникой, космонавтикой, генной инженерией, и т. д. и т. п., а тем, что, несмотря на все это, мы еще существуем!

И еще один парадокс: как это ни странно, но сегодня мы более уязвимы, чем сто лет назад, когда прилетело Тунгусское нечто и так удачно промахнулось. Сегодня гораздо труднее попасть в безлюдную, дикую тайгу.

Физика, естествознание — это способ осознания себя через осознание Мира для каждого человека и для всей нашей цивилизации. Понимая этот Мир и себя в нем, человечество, решая одни проблемы, создает другие — еще более сложные. И оно обречено на познание фюзеоса, ибо все блага

прогресса от знаний, но и все техногенные беды и риски тоже от знаний. И все надежды спастись — только на новые знания, на новые технологии, которые, конечно же, принесут и новые проблемы... Таким образом, человечество не может не познавать — оно стало заложником своих знаний. Такова диалектика этого Мира.

Изучение физики приобщает к Пути, пройденному человечеством в познании — долгому и мучительному пути преодоления заблуждений, очевидностей — кажимостей в поисках истины. Про нее — истину хорошо сказал Гегель: *«Истина рождается ересью, а умирает предрассудком»*. И о том же цитируем Эйнштейна: *«Здравый смысл — это те предрассудки, которые человек усваивает до восемнадцати лет»*. Остальные годы уходят на преодоление этих предрассудков. Сам Эйнштейн свои годы, в частности, посвятил преодолению кажимостей о пространстве и времени, усвоенных человечеством до двадцатого века.

Вот лишь небольшой перечень известных заблуждений человечества:

- плоская Земля, небесный купол, горизонт;
- геоцентризм и гелиоцентризм (Коперник, Бруно, Галилей);
- «два кирпича упадут быстрее, чем один» (Галилей);
- монополия Земли на притяжение тел к себе (яблоко Ньютона);
- «белый — разноцветный свет» (Ньютон);
- «и на Солнце есть пятна»;
- теплород (Ломоносов);
- вечные двигатели 1-го и 2-го рода (Карно, Клаузиус);
- абсолютность пространства, времени, массы, одновременности (Эйнштейн);
- видимый диапазон электромагнитных волн — узкая щель в ставнях..;
- классическая электронная теория;

- вода — знакомая незнакомка;
- порядок рождается из ... хаоса!
- крушение парадигмы предвидения и непрерывности — замена динамической картины Мира на стохастическую — вероятностную картину (XX век).

Этот перечень можно продолжать...

Физика приучает к диалектике: глобального и локального, тождественного и уникального, случайного и необходимого, непрерывного и неделимого и т. д. Физика — это состояние души, приобщение к духу ученичества, к пути великих. Физика — это посвящение в братство знающих радость познания.

Счастье — это когда тебя понимают! Всем знакома эта фраза, но она прозвучит не менее пронзительно, если прочесть: *Счастье — это когда ты понимаешь! Понимаешь Мир и себя в нем. Понимаешь — не только как результат, но больше как процесс. И это счастье дарит физика, фюзеос — наука о природе Мира.*

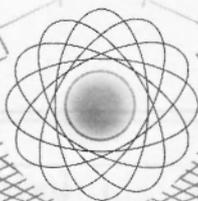
Когда теряет равновесие твое сознание усталое,
 Когда ступени этой лестницы
 уходят из-под ног как палуба,
 Когда плюет на человечество
 твое ночное одиночество...

есть куда приклонить голову, где слышат и отвечают на вечные вопросы, где есть с кого жизнь строить!

Минувший не так давно 2005 год был объявлен как Год физики. Он обозначил прошедший Век физики. И возникает естественный вопрос: сто лет назад мы еще не знали так много...

Чего же мы не знаем сегодня?

Точку в этой краткой и торопливой заметке поставим фразой Альберта Эйнштейна: *«Если говорить честно, мы хотим знать, не только как устроена Природа.., но и по возможности достичь цели утопической и дерзкой на вид — узнать, почему Природа является именно такой...»*



МЕТОДИКА. ОБМЕН ОПЫТОМ

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИКЕ

Ключевые слова: ЕГЭ по физике, решение задач по физике, обобщение и систематизация знаний и умений, организация деятельности учащихся.

А. Н. Величко, к. пед. н., доцент, зав. кафедрой естественнонаучного образования Новосибирского ИПКиПРО; fiako@nipkipro.ru

И. Г. Киселева, преподаватель кафедры естественнонаучного образования Новосибирского ИПКиПРО; fiako@nipkipro.ru

Появление большого количества материалов, в которых предлагаются задания ЕГЭ по физике, приводит к желанию тренировать учащихся по выполнению этих заданий, однако это, скорее всего тупиковый путь. Обычное натаскивание на решение задач приводит к иллюзии подготовленности к экзамену. Реальные результаты разочаровывают: ученики либо не узнают задачу с немного измененной ситуацией, либо встречаются с новой задачей ситуацией, которую не могут свести к знакомым штампам действия. Но можно предложить альтернативный вариант подготовки учащихся к ЕГЭ по физике.

Для подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ достаточно плодотворным действием является обобщение методов и приемов, систематизация понятий и законов на основе экзаменационных материалов, так как легко выделяются законы и зависимости, которые имеют высокий уровень общности и используются в задачах самых разных разделов физики. Например, законы Ньютона, законы сохранения энергии или импульса используются для решения задачи практически во всех темах школьного курса физики.

Обобщая структуру процесса решения физической задачи, четко выделяются три этапа: физический, математический и анализ результата решения. Наиболее значимый и наименее отрабатываемый при обучении умению решать задачи — физический этап, именно на этом этапе учащийся дол-

жен проанализировать задачную ситуацию. К сожалению, довольно часто в процессе обучения этот этап выполняется учениками не самостоятельно, а вместе с учителем, поэтому в дальнейшем ученик только узнает ситуацию и вспоминает, как действовал учитель. Чтобы ученик был уверен в своих силах, умел вычленить известное, его действия по анализу должны быть обобщены, а знания систематизированы.

Исследовав особенности физического этапа, И. Л. Беленок и А. Н. Величко* обобщили деятельность учащихся и выделили ее основные элементы:

- изучение условия и требования задачи, выявление и определение неизвестных терминов;

* *Беленок И. Л., Величко А. Н. Учебные задачи в обучении физике. Учебное пособие. — Новосибирск: Изд. НГПУ, 2000. — 114 с. ISBN 5-85921-162-7*

Выдержка из текста задачи	Скрытые данные
<i>Поезд..., трогаясь с места</i>	Начальная скорость равна нулю
<i>В ванне смешали 120 л воды при 10°С и 160 л воды при 70°С</i>	Конечная температура одинакова для суммарного объема воды
<i>... тело скользит по гладкой поверхности ...</i>	Сила трения, действующая на тело, равна нулю
<i>... к массивному куску льда при температуре 0°С долили 100 г кипятка ...</i>	Конечная температура равна 0°С
<i>... тело падает с высоты ...</i>	Начальная скорость падения равна нулю
<i>... тело бросили вертикально вниз с высоты ...</i>	Ненулевая начальная скорость
<i>... работа, которую необходимо совершить, чтобы поднять груз ...</i>	Груз поднимают с постоянной скоростью

- краткая запись данных задачи и требования, предварительное выделение скрытых данных;

- анализ задачной ситуации:

- выделение физических явлений и процессов, объектов, участвующих в этих явлениях и процессах;

- определение количественных характеристик явлений и процессов, отделение известных от неизвестных, отбор способов поиска неизвестных (таблицы, скрытые данные);

- выполнение чертежа, схемы, рисунка, поясняющих задачную ситуацию;

- идеализация: отделение существенных условий и признаков от несущественных: выявление идеализированных объектов; выбор системы объектов, системы единиц измерения, системы отсчета;

- выявление законов, которым подчиняются процессы задачи, запись их в общем виде.

Для того чтобы успешно выполнить физический этап решения задачи, выделить в конечном итоге законы, которым подчиняются явления и процессы, описанные в задаче, ученик должен:

- знать основные законы и уравнения, описывающие основные физические явления (движение, взаимодействие, электризация, конденсация и т. д.);

- распознавать материальные объекты, которые участвуют в явлениях и процессах:

- тела;

- поля;

- частицы;

- уметь в условии задачи опознавать скрытые данные. Под скрытыми данными понимаются данные, которые в явном виде не заданы в условии задачи, например:

- уметь использовать знания, полученные на уроках математики:

- решать систему уравнений;

- правильно выполнять действия с дробями;

- использовать тригонометрические формулы и т. д.

Из практики обучения учащихся выделилась серия операций, которые позволяют направить деятельность ученика. Приведем пример организации деятельности учащихся при решении задач, использующих явления взаимодействия:

1. Определите — МАТЕРИАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ наблюдения.

2. Укажите явление и определите вид движения МАТЕРИАЛЬНОГО ОБЪЕКТА.

3. Предварительно выявите скрытые данные.

4. Определите, какие другие материальные объекты действуют на выбранный МАТЕРИАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ.

5. Запишите, какими силами выражены эти действия.

6. Выполните рисунок, на котором укажите направления всех векторных величин (сил, скорости, ускорения, перемещения).

7. Запишите закон Ньютона, описывающий это движение в общем (векторном) виде.

8. Уточните, все ли скрытые данные выявлены.

9. Запишите закон Ньютона, описывающий это движение для данной ситуации в проекциях на выбранные оси, если его недостаточно, запишите кинематические соотношения для данной ситуации также в проекциях.

Практика показывает, что трудно требовать от ученика быстрого запоминания и последовательного самостоятельного выполнения всех операций. Запоминание последовательности операций и обобщение действия будет происходить естественным путем, если в начале его формирования результат действия записывать в виде таблиц I и II, которые руководят учеником и дают ему сигнал (не подсказку) дальнейшей операции:

Таблица I

Анализ условия и требования задачи

Материальный объект	
Явление или процесс (вид движения)	
Идеализированный объект	
Модель явления или процесса	
Закон, описывающий явление	
Скрытые данные	

Выделенная последовательность операций и предлагаемые таблицы позволяют ученику самостоятельно проанализировать очень широкий класс задач, даже тогда, когда он на этапе чтения условия не представляет решения.

Применение таблиц существенно стимулирует самостоятельную деятельность ученика при подготовке к ЕГЭ по физике. Однако не всегда ученик может без дополнительной помощи проанализировать физическую ситуацию трудной для него задачи. Поэтому роль учителя при организации деятельности ученика при решении задач является консультирующей.

Приведем примеры анализа задачных ситуаций с использованием этих обобщающих таблиц.

Задача 1*. Шайба, брошенная вдоль наклонной плоскости, скользит по ней, дви-

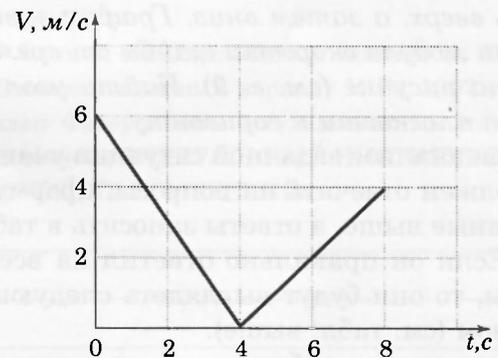


Рис. 1

* Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ. Демонстрационный вариант КИМ 2002 г. подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

Таблица II

Анализ взаимодействий материальных объектов

Материальные объекты, действующие на материальный объект	Действие выбранного объекта на материальный объект выражается силой	Формула для расчета модуля силы как меры этого действия
1		
2		

Материальный объект	шайба
Явление	движение вдоль одной оси
Идеализированный объект	материальная точка
Модель явления или процесса	прямолинейное равноускоренное движение
Закон, описывающий явление	II закон Ньютона
Скрытые данные	из графика: ускорение различно для разных участков движения (промежутков времени): от 0 до 4 с: модуль скорости уменьшается от 6 до 0 м/с от 4 до 8 с: модуль скорости увеличивается от 0 до 4 м/с

Материальные объекты, действующие на ШАЙБУ	Действие выбранного объекта на Шайбу выражается силой	Формула для расчета модуля силы
Земля	тяжести	$F_{\text{тяж}} = mg$
Поверхность, по которой движется тело	силой трения силой реакции опоры	$F_{\text{тр}} = \mu N$ $N = P$, по III закону Ньютона

гаясь вверх, а затем вниз. График зависимости модуля скорости шайбы от времени дан на рисунке (см. с. 9). Найти угол наклона плоскости к горизонту.

При анализе задачной ситуации учащийся должен отвечать на вопросы, сформулированные выше, а ответы заносить в таблицы. Если он правильно ответил на все вопросы, то они будут выглядеть следующим образом (см. табл. выше).

Заполнение таблиц естественным путем приводит ученика к необходимости записать второй закон Ньютона для двух ситуаций: первая — когда тело движется вверх, вторая — когда тело движется вниз. В общем виде с векторными величинами запись закона для двух выделенных случаев не будет отличаться, так как и в первом, и во втором случае тело участвует в одинаковых взаимодействиях. Отличия этих ситуаций обнаруживаются при записи закона в скалярном виде: при движении вверх по наклонной плоскости вектора ускорения и силы трения сонаправлены, а при движении вниз — противоположно направлены.

Задача 2*. Автомобиль движется по выпуклому мосту. При каком значении радиуса круговой траектории автомобиля в верхней точке траектории водитель испытывает состояние невесомости, если модуль скорости автомобиля в этой точке равен 72 км/ч?

Материальный объект	водитель
Явление	криволинейное движение
Идеализированный объект	материальная точка
Модель явления или процесса	равномерное движение по окружности
Закон, описывающий явление	II закон Ньютона
Скрытые данные	невесомость — вес тела равен нулю

* Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ. Демонстрационный вариант КИМ 2004 г. подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

Материальные объекты, действующие на ВОДИТЕЛЯ	Действие выбранного объекта на ВОДИТЕЛЯ выражается	Формула для расчета модуля силы
Земля	силой тяжести	$F_{\text{тяж}} = mg$
сидение	силой реакцией опоры	$N = P$, по III закону Ньютона

Аналогично ученик самостоятельно может выполнить анализ ситуации в задаче из другого раздела физики. Обычно для ученика неочевидно применение законов механики, например, в электростатике.

Задача 3*. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен горизонтально и равен по модулю 1000 В/м , нить с подвешенным на ней маленьким заряженным шариком отклонилась на угол 45° от вертикали. Масса шарика $1,4 \text{ г}$. Чему равен заряд шарика?

* Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ. Демонстрационный вариант КИМ 2007 г. подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

Ответ выразите в микрокулонах (мкКл) и округлите до целых.

Еще большие затруднения вызывают у ученика задачи по магнетизму с использованием механических закономерностей и опять, может помочь не учитель, а заполнение таблиц.

Задача 4.** С какой скоростью вылетает α -частица из радиоактивного ядра, если она, попадая в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно его силовым линиям, движется по дуге окружности радиуса $0,5 \text{ м}$ (α -частица —

** Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ. Демонстрационный вариант КИМ 2007 г. подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

Материальный объект	заряженный шарик
Явление	тело находится в покое
Идеализированный объект	точечный электрический заряд
Модель явления или процесса	состояние равновесия при компенсации внешнего воздействия
Закон, описывающий явление	I закон Ньютона
Скрытые данные	— подвешен на тонкой шелковой нити, следовательно, заряд с шарика не стекает; — электрическое поле, в котором находится шарик, однородное; — нить ... отклонилась ... — движения нет, шарик находится в покое

Материальные объекты, действующие на ШАРИК	Действие выбранного объекта на ШАРИК выражается	Формула для расчета модуля силы
Земля	силой тяжести	$F_{\text{тяж}} = mg$
Электрическое поле	силой электрического поля	$F_{\text{эл.п}} = Eq$
Нить	силой натяжения нити	$T = P$, по III закону Ньютона

Материальный объект	заряженная частица — α -частица
Явление	движение по дуге окружности в магнитном поле
Идеализированный объект	точечный электрический заряд
Модель явления или процесса	равномерное движение по окружности
Закон, описывающий явление	II закон Ньютона
Скрытые данные	α -частица — ядро атома гелия, следовательно, известны m_α, q_α

Материальные объекты, действующие на α -частицу	Действие выбранного объекта на α -частицу выражается	Формула для расчета модуля силы
Земля	силой тяжести	не учитываем, так как масса α -частицы очень мала
Магнитное поле	силой Лоренца	$F_L = Bq_\alpha v$, так как $B \perp v$

ядро атома гелия, молярная масса гелия $0,004 \text{ кг/моль}$).

Достаточно большой класс задач, которые называются часто комбинированными, предполагают две задачные ситуации. При анализе условия задачи необходимо выделить два объекта. От того, как ученики их выделяют и найдут соответствующие взаимодействия, зависит решение задачи. В этих задачах термин «движение» следует обобщить на тепловое, электромагнитное движение и движение в мире элементарных частиц. В результате анализа комбиниро-

ванные задачи часто разбиваются на две, относительно самостоятельные задачи, например, следующая задача.

Задача 5*. Воздушный шар, оболочка которого имеет массу $M = 145 \text{ кг}$ и объем $V = 230 \text{ м}^3$, наполняется горячим возду-

* Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ. Демонстрационный вариант КИМ 2009 г. подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

Материальный объект	ВОЗДУШНЫЙ ШАР	ВОЗДУХ в оболочке воздушного шара, вне оболочки шара
Явление	движение вертикально вверх	нагревание воздуха
Идеализированный объект	материальная точка	идеальный газ
Модель явления или процесса	равномерное прямолинейное движение	внутри и вне оболочки отсутствует изменение параметров газа
Закон, описывающий явление	I закон Ньютона	уравнение Менделеева—Клапейрона
Скрытые данные	в момент отрыва равнодействующая всех сил равна нулю	— нормальное атмосферное давление — давление воздуха в шаре равно давлению окружающего воздуха из-за отверстия в оболочке — объем газа не меняется из-за нерастяжимой оболочки

Материальные объекты, действующие на ВОЗДУШНЫЙ ШАР	Действие выбранного объекта на ВОЗДУШНЫЙ ШАР выражается	Формула для расчета модуля силы
Земля	силой тяжести	$F'_{\text{тяж оболочки}}$ и $F'_{\text{тяж воздуха в нем}}$ ИЛИ $F'_{\text{тяж общ}} - F'_{\text{тяж оболочки}} + F'_{\text{тяж воздуха в нем}}$
Атмосфера	силой Архимеда	$F'_{\text{арх}} = \rho_{\text{среды}} g V_{\text{погруж. тела}}$

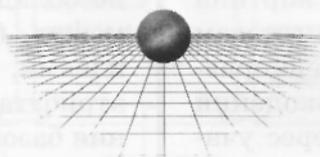
Материальные объекты, действующие на ВОЗДУХ в ШАРЕ и ВНЕ НЕГО	Действие выбранного объекта на ВОЗДУХ в ШАРЕ и ВНЕ НЕГО выражается ...	Формула для расчета параметров ВОЗДУХА в шаре и вне него
нет	отсутствует	уравнение состояния идеального газа

хом при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающего воздуха $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Какую минимальную температуру t должен иметь воздух внутри оболочки, чтобы шар начал подниматься? Оболочка шара нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.

Связующими элементами для двух относительно самостоятельных задач являются одинаковые параметры каких-либо процессов или объектов. В данном случае это плотность окружающего воздуха и воздуха в оболочке.

На первый взгляд может показаться, что при письменных ответах на вопросы нерационально тратится время, невозво-

лительно «затягивается» время решения задачи. На начальном этапе действительно решение задачи, особенно анализ, проходит растянуто. Однако если такую работу по анализу задачной ситуации проводить, начиная с обучения в основной школе, то уже в полной школе учащиеся от внешней письменной фиксации ответов перейдут к внутреннему мысленному ответу, следовательно, будут экономить время для решения *большого* количества задач. Тем не менее тренировка проводить анализ самостоятельно останется, и при необходимости ученики быстро развернут таблицы и восстановят подробный анализ.



СТРУКТУРНО-СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ САМОРАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЛИЧНОСТИ

Ключевые слова: формирование саморазвивающейся личности.

О. В. Волобуева, учитель физики МОУ СОШ № 192, г. Новосибирск

Автор выделяет этапы работы, называет уровни развития, на которые он ориентируется, дает структуру деятельности учителя в основной школе и структуру модуля, определяющего виды преимущественных формирующих занятий по каждой теме.

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» нашей школе предстоят существенные структурные, организационные и содержательные изменения. Они — ответ на требования современности максимально раскрыть индивидуальные способности человека и заложить основы для формирования из него профессионально и социально компетентной, мобильной личности. Выпускникам школы предстоит делать выбор и нести за него ответственность; им необходимо сознавать и быть способными отстаивать свою позицию. Все это вновь привлекает внимание педагогов к выработке таких качеств мышления, как гибкость, нестандартность, креативность.

В связи с этим вновь становятся актуальными и проблемы формирования знаний о способах выдвижения научных гипотез, критериях оценки достоверности этих гипотез. Знание того, что науки, их практические применения, физическая картина мира не дарованы человечеству в готовом виде, а являются продуктами целенаправленной деятельности многих поколений ученых, должны пробуждать интерес учащихся к самостоятельным действиям и исследованиям, стать стимулом для выработки умений самостоятельно систематизировать и критически анализировать разнообразную информацию, делать и обосновывать собственные выводы из полученной информации.

Для достижения этого нужно, чтобы в процессе изучения предмета учащиеся

продвигались в направлении более самостоятельной работы с учебным и дополнительным материалом. Освоение соответствующих знаний и умений невозможно без системного подхода.

Именно поэтому и на основании обобщения опыта работы учителей физики создана система работы, помогающая учащимся ставить цели для саморазвития и достигать их.

В ее основе лежит ряд известных принципов и закономерностей. Перечислим их.

1. Курс физики обязательно должен давать учащемуся необходимые базовые знания, но они не должны восприниматься как готовый «продукт». Простое запоминание основных понятий и формул не может быть базой для переработки того потока информации, с которым встречается любой современный человек. Это особенно важно в подростковом возрасте, когда личность, не обладающая критичностью мышления, может быть увлечена деструктивными идеями, привлекающими чисто внешними атрибутами. Поэтому, решая задачу освоения базовых знаний и умений, должно обязательно учитывать психофизическое и возрастное развитие учащихся.

2. Выдающиеся педагоги и психологи неоднократно подчеркивали роль деятельности как основного инструмента развития, и для которого сейчас есть все условия и основания.

3. Необходимо постоянно создавать условия для **самостоятельной учебной дея-**

тельности школьников; и на этом этапе также остро стоит вопрос об учете психофизиологических особенностей.

4. Психологи утверждают, что именно в возрасте 12—17 лет мотивы самообразования поднимаются на следующий, более высокий уровень; наблюдается активное стремление к самостоятельным формам

учебной деятельности, появляется интерес к методам мышления.

5. Особую роль приобретает овладение контрольно-оценочными действиями. Важно, чтобы до начала работы учащиеся понимали критерии оценки каждого вида своего труда, могли дать сравнительный анализ своих результатов.

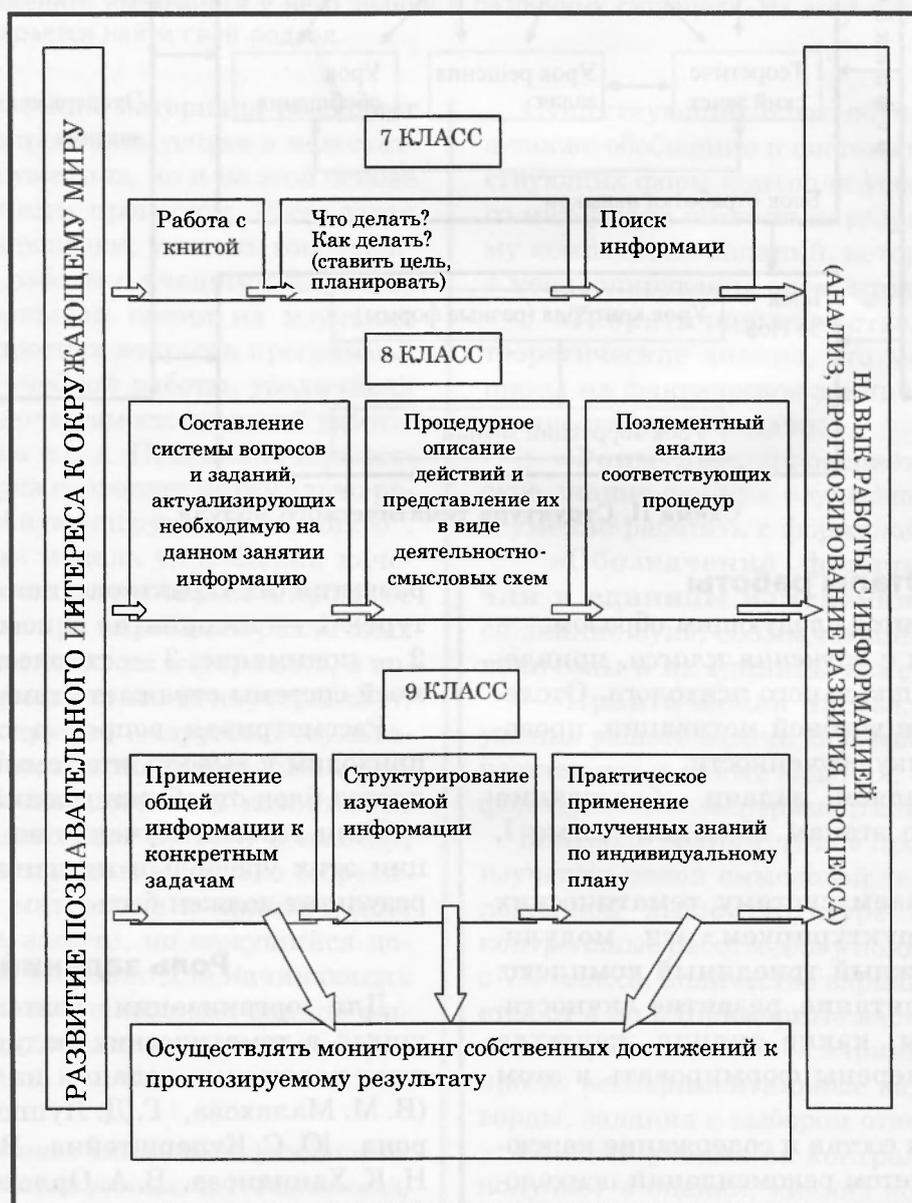


Схема I. Система модулей и задачи развития ученика по этапам обучения

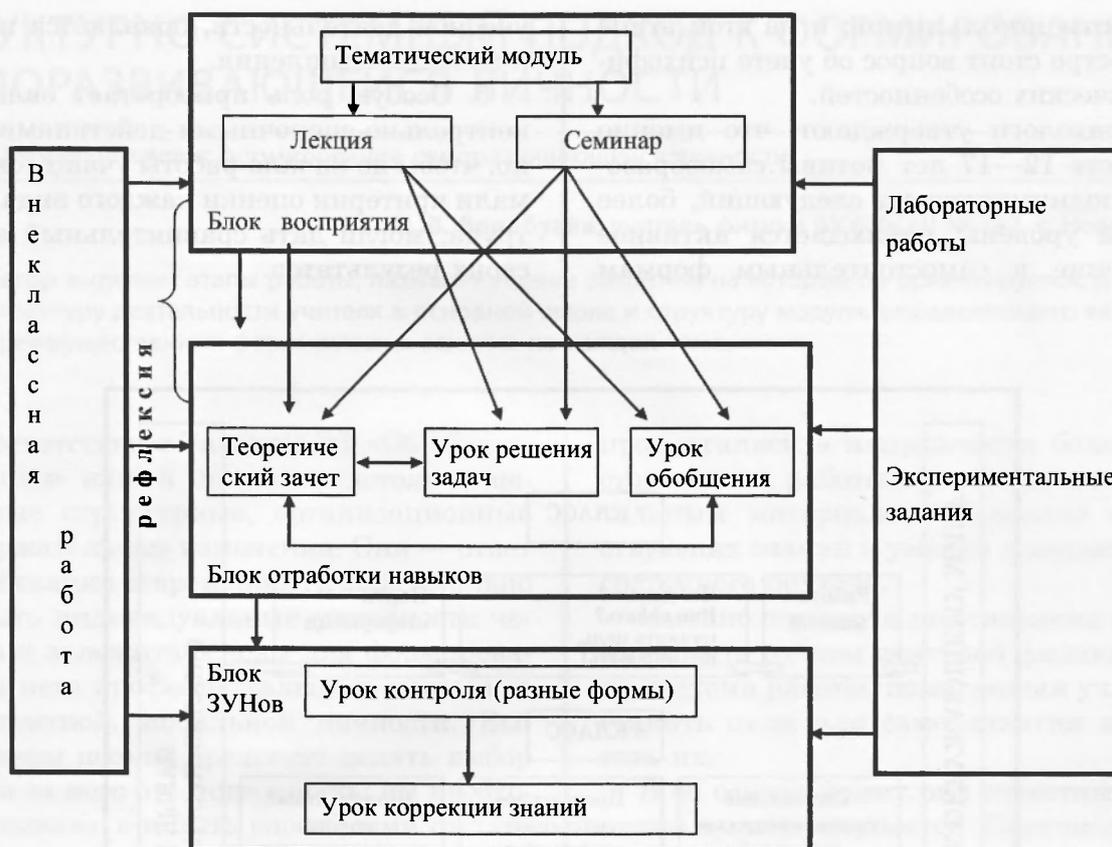


Схема II. Структура тематического модуля

Этапы работы

Работа строится следующим образом.

- Начинаем с *изучения класса*, привлекаемая для этого школьного психолога. Отслеживаем уровни учебной мотивации, проводим диагностику обученности.
- Распределяем задачи образования и развития по этапам обучения (схема I, см. с. 15).
- Выстраиваем систему тематических модулей. Структурируем эти модули, включая в каждый триединый комплекс: обучение, воспитание, развитие личности, т. е. указываем, какие знания, качества и умения намерены формировать в этом модуле.

Анализируя состав и содержание каждого модуля с учетом рекомендаций психолога, остановимся на принятии трех уровней

развития (их характеристика есть в литературе): 1 — восприятие и воспроизведение; 2 — понимание; 3 — творчество. Эту часть моей системы отражает схема II.

Рассматривая вопрос о саморазвитии, приходим к выводу, что самым важным является блок отработки умений.

Если строить обучение на базе реализации этих уровней и названного блока, то результат должен быть.

Роль заданий

Для организации деятельности учащихся в тематических модулях используются различные задания из ряда пособий (В. М. Малахова, Г. Д. Луппова, Е. А. Марона, Ю. С. Куперштейна, В. В. Лебедева, Н. К. Ханнанова, В. А. Орлова, Г. Г. Никифорова и др.).

КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Ключевые слова: проверка знаний учащихся, тематический контроль знаний, комплексный контроль знаний, контрольные работы по физике.

С. В. Марущак, учитель физики МБОУ СОШ № 50, г. Новосибирск; sweta2407@mail.ru

В процессе обучения физике много важных этапов. Одним из них является тематический контроль знаний, который позволяет проверить, насколько хорошо усвоен материал, как ученик может применить имеющиеся у него знания в различных ситуациях. На этом пути каждый учитель старается найти свой подход.

Контроль усвоения материала позволяет не только определять успехи и недостатки в знаниях и умениях, но и на этой основе управлять учебным процессом. Располагая результатами проверки, учитель совершенствует методы работы с учащимися, увеличивая или уменьшая время на изучение сложных или простых вопросов программы, изменяя виды учебной работы, увеличивая или уменьшая долю самостоятельной работы каждого ученика и т. д. Правильно осуществляемая проверка позволяет оптимально регулировать учебную нагрузку школьников*.

Эффективная модель управления качеством обучения создается только в процессе обучения, только при апробации различных вариантов дидактических материалов, в которых каждого учителя что-то не устраивает, одного — одно, другого — другое. Результаты проб и ошибок, анализ требований Стандарта и учебно-методических комплектов по предмету позволяют прийти к выводу, что оцениваться должны не только теоретические знания материала и практические умения решать задачи, но кажущийся довольно простым, особенно для начинающих учителей, такой компонент как знание физических формул и единиц измерения физических величин.

* Проверка и оценка успеваемости учащихся по физике: 7–11 кл.: Кн. для учителя / В. Г. Разумовский, Ю. И. Дик, И. И. Нурминский и др.; Под ред. В. Г. Разумовского. — М.: Просвещение, 1996. — 190 с.

Существующий опыт обучения физике, а также обобщение и систематизация существующих форм контроля усвоения учебного материала позволили разработать систему компоновки заданий, которая состоит из 4 контролирующих элементов:

- **«Теоретическая часть»**, проверяются теоретические знания, это могут быть вопросы на фактическое знание определений и качественные задачи;

- **«Формулы»**, проверяется фактическое знание формул изучаемого материала и умение работать с формулой;

- **«Обозначение физических величин и единицы измерения»**, проверяется знание букв, обозначающих физические величины и их единицы измерения;

- **«Практическая часть»**, проверяются умения решать задачи качественные и количественные, а также задания, проверяющие формирование экспериментальных умений.

Контроль знаний лучше проводить после изучения целой смысловой темы. По предложенной выше структуре составляются контрольные работы для учащихся, начиная с VII класса, количество вариантов варьируется от 4 до 6 (примерные варианты см. ниже). Форма заданий — вариативна, это вопросы, экспериментальные задания, кроссворды, задания с выбором ответа и т. д.

Каждый ученик за контрольную работу получает 4 оценки, анализ которых позволяет проводить поэлементный учет знаний. При этом повышается объективность

выставления отметок в классный журнал. Кроме этого, в рамках такой работы у учащихся проверяется не только фактическое владение знанием, но и умение применить имеющееся знание в различных ситуациях как знакомых, так и незнакомых.

Предварительно, за 1—2 недели до проведения работы, для более качественной подготовки учащихся к контрольной работе, учеников необходимо в той или иной форме проинформировать о предстоящем мероприятии (например, на информационной доске вывесить список вопросов из теоретической части).

Ниже приведены примеры нескольких контрольных работ, подготовленные в соответствии с учебником физики под редакцией А. А. Пинского и В. Г. Разумовского.

VII класс

Вопросы к контрольной работе по главе 2

1. Что называется механическим движением материальной точки?
2. Что называется телом отсчета?
3. Назовите два тела, относительно которых Земля движется?
4. Сформулируйте гипотезу Аристотеля о строении Вселенной?
5. Чем можно объяснить годичное движение Солнца?
6. Чем можно объяснить суточное движение звезд?
7. Сформулируйте гипотезу Н. Коперника о строении Вселенной?
8. Что называется траекторией движения материальной точки?
9. Зависит ли форма траектории от тела отсчета? Приведите пример.
10. Изобразите траекторию движения Луны вокруг Земли.
11. Изобразите траекторию движения Земли вокруг Солнца.
12. Изобразите траекторию движения конца минутной стрелки часов за 15 мин.
13. Изобразите траекторию движения конца секундной стрелки часов за одну минуту.

14. Изобразите траекторию движения груза относительно самолета во время падения.

15. Изобразите траекторию движения педали велосипеда относительно рамы.

16. Что называется материальной точкой?

17. Приведите пример, когда Землю можно считать материальной точкой?

18. Что называется координатой?

19. Что называется перемещением материальной точки?

20. Как связаны перемещение и пройденный путь?

21. Что называется равномерным движением?

22. Что называется скоростью равномерного прямолинейного движения?

23. Что называется неравномерным движением?

24. Что называется средней скоростью?

25. От чего зависит средняя скорость?

26. Что представляет собой график движения равномерно и прямолинейно движущейся материальной точки?

27. Что называется инерцией?

Вопросы к контрольной работе по главе 3

1. Что называется массой тела?
2. Что такое инертность?
3. Что называется плотностью вещества?
4. Что такое деформация? Какие виды деформации вы знаете? Чем они отличаются?
5. Какая деформация называется упругой? Приведите пример.
6. Какая деформация называется пластической? Приведите пример.
7. Что называется силой?
8. Какие характеристики имеет любая сила?
9. Что такое равнодействующая сила?
10. Чему равна равнодействующая противоположно направленных сил?
11. Чему равна равнодействующая сонаправленных сил?

12. Сформулируйте закон Гука.
13. От чего зависит сила упругости?
14. Что называется величиной деформации?
15. Какая сила называется силой тяжести?
16. От чего зависит сила тяжести?
17. Какая сила называется силой трения?
18. От чего зависит сила трения?
19. Какая сила называется весом тела?
20. От чего зависит вес тела?
21. Что называется невесомостью?
22. Катящийся шар сталкивается с неподвижным шаром, при этом первый шар останавливается, а второй приходит в движение со скоростью первого шара? Что можно сказать о массах этих шаров? Почему?
23. Может ли космонавт в состоянии невесомости пользоваться весами, приводимыми в движение гирей? Почему?
24. При выстреле из пушки, она откатывается назад. Во сколько раз скорость вылета снаряда больше скорости отката орудия?
25. Чему будет равен вес космонавта в космическом корабле во время полета в космосе? Почему?

Контрольная работа № 2

ВАРИАНТ 1 ФОРМУЛЫ

1. Перемещение при равномерном прямолинейном движении.
2. Скорость равномерного прямолинейного движения.
3. Средняя скорость.
4. Закон равномерного прямолинейного движения.
5. Выразите из формулы скорости равномерного прямолинейного движения конечную координату материальной точки.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Какие физические величины обозначаются следующими буквами, и каковы их единицы измерения: x , l , t ?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что называется траекторией движения материальной точки?
2. Что называется координатой?
3. Чем можно объяснить годичное движение Солнца?
4. Изобразите траекторию движения Луны вокруг Земли, относительно Земли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Африканский слон может развивать скорость до 40 км/ч. Выразите это значение в системе СИ.
2. Определите координату снеговика относительно дерева, если расстояние между двумя ближайшими штрихами равно 40 м.
3. Координата пешехода в начальный момент времени была равна 12 м. Определите его конечную координату, если он переместился на 10 м.
4. Начальная координата автомобиля на прямолинейном участке шоссе была равна 10 м. Через 4 с координата стала равной 50 м. С какой скоростью двигался автомобиль?
5. В каком направлении и почему будут двигаться пассажиры автобуса при торможении?

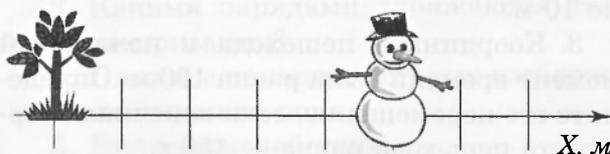


Рис. 1

ВАРИАНТ 2 ФОРМУЛЫ

1. Перемещение при равномерном прямолинейном движении.
2. Скорость равномерного прямолинейного движения.
3. Средняя скорость.
4. Закон равномерного прямолинейного движения.
5. Выразите из формулы скорости равномерного прямолинейного движения начальную координату материальной точки.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Какие физические величины обозначаются следующими буквами, и каковы их единицы измерения: x_2 , s , v ?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что называется материальной точкой?
2. Что называется равномерным движением?
3. Сформулируйте гипотезу Н. Коперника о строении Вселенной?
4. Изобразите траекторию движения конца минутной стрелки часов за 15 мин относительно циферблата часов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Шмель в полете развивает скорость до 18 км/ч. Выразите это значение в системе СИ.
2. Определите координату машины относительно снеговика, если расстояние между двумя ближайшими штрихами равно 10 м.
3. Координата пешехода в начальный момент времени была равна 100 м. Определите его перемещение, если конечная координата пешехода равна — 150 м.
4. Через 5 с после начала наблюдения за движением мотоциклиста его координата стала равной 11 м. Чему равна его средняя скорость, если его начальная координата равна 1 м.
5. В каком направлении и почему будут двигаться пассажиры автобуса при правом повороте?

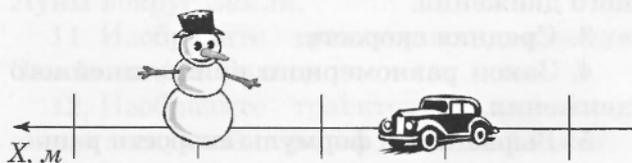


Рис. 2

Контрольная работа № 3

ВАРИАНТ 1 ФОРМУЛЫ

1. Масса тела.
2. Плотность вещества.
3. Сила тяжести.
4. Сила упругости.
5. Выразите коэффициент трения из формулы силы трения.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Какие физические величины обозначаются следующими буквами, и каковы их единицы измерения: N , m , $F_{тр}$, v , μ ?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что называется массой тела?
2. Что такое деформация? Какие виды деформации вы знаете? Чем они отличаются?
3. Какая сила называется силой тяжести?
4. От чего зависит сила трения?
5. Может ли космонавт в состоянии невесомости пользоваться весами, приводимыми в движение гирей? Почему?

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Выразите значение плотности вещества $0,78 \cdot 10^{-2} \text{ кг/см}^3$ в системе СИ и определите, что это за вещество.
2. После взаимодействия тележки разъехались в разные стороны таким образом, что первая тележка до полной остановки прошла расстояние равное 10 см, а вторая — 40 см. Чему равна масса второй тележки, если масса первой 200 г?
3. Бак, длиной 40 см, шириной 20 см и высотой 50 см, наполнили керосином. Определите массу керосина в баке.
4. Сила тяги автомобиля равна 1000 Н, а сила сопротивления движению 700 Н. Определите равнодействующую этих сил. Выполните рисунок.
5. Определите массу телеги с грузом, если для ее равномерного передвижения в го-

ризонгальном направлении трактор прикладывает силу тяги 600 кН. Коэффициент трения равен 0,2.

Контрольная работа № 3

**ВАРИАНТ 2
ФОРМУЛЫ**

1. Масса тела.
2. Сила трения.
3. Плотность вещества.
4. Сила упругости.
5. Выразите массу тела из формулы силы тяжести.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ
ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН
И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

Какие физические величины обозначаются следующими буквами, и каковы их единицы измерения: ρ , m , F_T , k , μ ?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что называется плотностью вещества?
2. Что такое равнодействующая сила?
3. Какая сила называется силой трения?
4. От чего зависит сила упругости?
5. Катящийся шар сталкивается с неподвижным шаром, при этом первый шар останавливается, а второй приходит в движение со скоростью первого шара? Что можно сказать о массах этих шаров? Почему?

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Выразите значение плотности вещества $9 \cdot 10^5 \text{ г/м}^3$ в системе СИ и определите, что это за вещество.
2. При взаимодействии двух тел, первое изменило свою скорость на 4 м/с, а скорость второго тела изменилась на 8 м/с. Чему равна масса второго тела, если масса первого тела равна 2 кг?
3. Определите массу воздуха в кабинете физики, если его размеры равны $10 \times 6 \times 3 \text{ м}$.
4. К динамометру подвесили два груза. Вес первого 5 Н, а масса второго 0,2 кг. Ка-

кое значение силы показывает в этом случае динамометр? Выполните рисунок.

5. Сила упругости, возникающая в пружине при упругой деформации, равна 50 Н. Какова длина пружины после растяжения, если ее жесткость равна 10^3 Н/м , а начальная длина 15 см?

**VIII класс
Контрольная работа № 1
ВАРИАНТ 1**

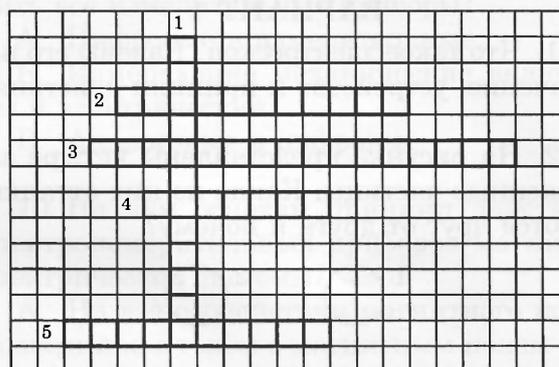


Рис. 3

1. Явление, в результате которого на теле образуется электрический заряд.
2. Прибор для обнаружения электрического заряда на теле.
3. Какими зарядами заряжаются тела при электризации?
4. Линии, с помощью которых изображают электрические поля.
5. Вид взаимодействия.

ВАРИАНТ 2

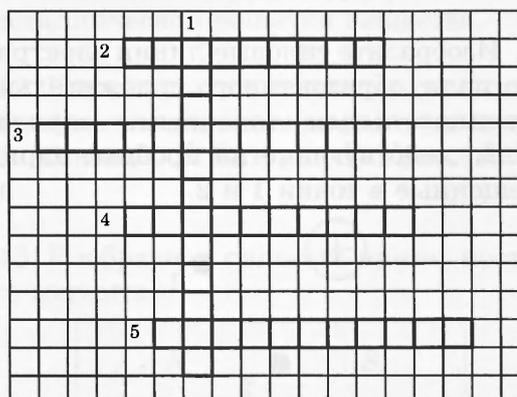


Рис. 4

1. Характер взаимодействия стержня и стрелки электроскопа.

2. Какие электроны способны перемещаться в проводниках электричества?

3. Что происходит с зарядом при соприкосновении двух тел, заряды которых равны по модулю и противоположны по знаку?

4. Какие заряды, по величине, образуются на телах при электризации?

5. Какой заряд несет на себе электрон?

ВАРИАНТ 1

1. Что такое электроскоп? Каковы его назначение, устройство и принцип действия?

2. На рисунке представлены четыре заряженные частицы. Какие из них отталкиваются друг от друга и почему?

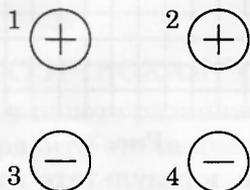


Рис. 5

3. Определите знак и величину каждого заряда после соприкосновения, если $q_1 = 2$ Кл, а $q_2 = 6$ Кл.

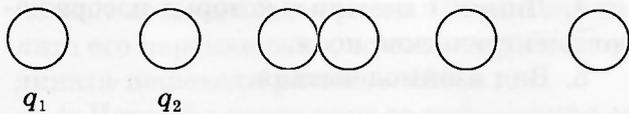


Рис. 6

4. Изобразите силовые линии электрического поля, образованного положительным и отрицательным точечными зарядами и силы, действующие на пробные заряды, помещенные в точки 1 и 2.

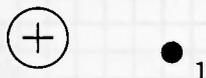


Рис. 7

5. Рассчитайте силу кулоновского взаимодействия между двумя зарядами равными по 3 Кл, если они находятся на расстоянии 1 м друг от друга.

ВАРИАНТ 2

1. Как объяснить, что на теле образуется положительный заряд?

2. На рисунке представлены четыре заряженные частицы. Какие из них притягиваются друг от друга и почему?

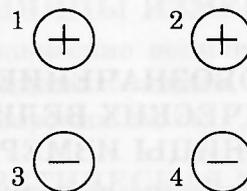


Рис. 8

3. Определите знак и величину каждого заряда после соприкосновения, если $q_1 = -2$ Кл, а $q_2 = 8$ Кл.

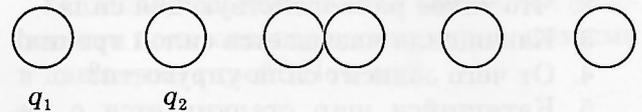


Рис. 9

4. Изобразите силовые линии электрического поля, образованного отрицательным и положительным точечными зарядами, и силы, действующие на пробные заряды, помещенные в точки 1 и 2.

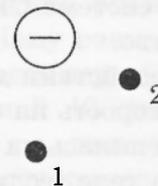


Рис. 10

5. Рассчитайте силу кулоновского взаимодействия между двумя зарядами равными по 2 Кл, если они находятся на расстоянии 2 м друг от друга.

ВАРИАНТ 1

1. Что называется магнитным полем?
 А. Поле вокруг заряда.
 Б. Поле образованное постоянными магнитами или движущимися заряженными частицами.

В. Поле образованное неподвижным электрическим зарядом.

2. Какие из перечисленных свойств принадлежат постоянному магниту?

А. Магнитные свойства магнита в разных местах различны.

Б. Одноименные полюсы притягиваются, а разноименные отталкиваются.

В. Нагревание усиливает магнитные свойства магнитов.

3. Какой буквой обозначается северный полюс магнита?

А. С Б. N В. Ю Г. S

4. Какие линии называются магнитными линиями?

А. Линии, которые изображают вокруг зарядов.

Б. Линии, вдоль которых в магнитном поле устанавливаются магнитные стрелки.

В. Линии, имеющие направление.

5. Какой географический полюс Земли указывает южный полюс магнитной стрелки?

А. Северный. Б. Южный.

В. С помощью компаса нельзя определить расположение географических полюсов Земли.

6. Что обнаружил в 1820 г., проводя свои опыты, Х. Эрстед?

А. Электрическое поле вокруг проводника с током.

Б. Магнитное поле вокруг проводника с током.

В. Движение электрических зарядов в проводнике.

7. Что называется электромагнитом?

А. Рамка с током.

Б. катушка с железным сердечником внутри.

В. катушка из медного провода.

8. От чего зависит скорость вращения ротора в электродвигателе?

А. От силы тока в обмотке ротора.

Б. От конструкции статора.

В. От формы щеток.

9. На какие две группы можно разделить все измерительные приборы?

А. Цифровые и измерительные.

Б. Измеряющие механические величины и электрические.

В. Аналоговые и цифровые.

10. На чем основан принцип действия электроизмерительных приборов магнито-электрической системы?

А. На взаимодействии магнитного поля проводника с током с магнитным полем постоянного магнита.

Б. На магнитных свойствах катушки с током.

В. На взаимодействии двух рамок, по которым протекает электрический ток.

11. Какова гипотеза Ампера о магнитных свойствах вещества?

А. В частицах вещества существуют молекулярные токи.

Б. В веществе существует направленное движение частиц.

В. Магнитные поля образуются вокруг кристаллической решетки вещества.

12. Какая планета из планет-гигантов обладает самым сильным магнитным полем?

А. Юпитер. Б. Сатурн. В. Уран. Г. Нептун.

13. Изобразите силовые линии постоянного магнита.

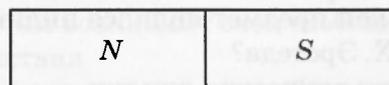


Рис. 11

14. Изобразите силовые линии проводника с током и определите их направление.



Рис. 12

ВАРИАНТ 2

1. Что является индикатором магнитного поля?

- А. Неподвижный электрический заряд.
- Б. Магнитная стрелка, металлические опилки, магнит и проводник с током.
- В. Только магнитная стрелка.

2. Какие из перечисленных свойств принадлежат постоянному магниту?

- А. Магнитные свойства в различных местах магнита одинаковы.
- Б. Одноименные полюсы притягиваются, а разноименные отталкиваются.
- В. Любой магнит имеет два полюса: северный и южный.

3. Какой буквой обозначается южный полюс магнита?

- А. С Б. N В. Ю Г. S

4. Как направлены силовые линии магнитного поля?

- А. Слева направо.
- Б. От южного полюса магнита к северному полюсу.
- В. От южного к северному полюсу магнитной стрелки, свободно-устанавливающейся в магнитном поле.

5. Какой магнитный полюс Земли указывает северный полюс магнитной стрелки?

- А. Северный.
- Б. Южный.
- В. С помощью компаса нельзя определить расположение магнитных полюсов Земли.

6. Какой предмет являлся индикатором в опыте Х. Эрстеда?

- А. Металлические опилки.
- Б. Магнитная стрелка.

В. Буравчик.

7. Что называется электрическим двигателем?

- А. Двигатель, преобразующий внутреннюю энергию топлива в электрическую энергию.
- Б. Двигатель, преобразующий электрическую энергию в механическую.
- В. Двигатель, преобразующий электрическую энергию в тепло.

8. Что определяет магнитные свойства электромагнита?

- А. Сила тока в обмотке, магнитные свойства сердечника, количество витков в обмотке.
- Б. Сила тока в обмотке и размер сердечника.
- В. Сила тока в обмотке и магнитные свойства магнитопровода.

9. Какие приборы называются цифровыми?

- А. Прибор, в котором измеряемая величина представляется в цифровой форме.
- Б. Прибор, в котором измеряемая величина отсчитывается по шкале прибора.
- В. Прибор, в котором измеряемая величина указывается на шкале прибора с помощью стрелки.

10. На чем основан принцип действия электроизмерительных приборов электромагнитной системы?

- А. На взаимодействии магнитного поля проводника с током с магнитным полем постоянного магнита.
- Б. На магнитных свойствах катушки с током.
- В. На взаимодействии двух рамок, по которым протекает электрический ток.

11. Как называются вещества, обладающие сильными магнитными свойствами?

- А. Диамагнетики.
- Б. Ферромагнетики.
- В. Парамагнетики.

12. Какая планета из планет земной группы обладает самым сильным магнитным полем?

А. Меркурий. Б. Венера. В. Земля. Г. Марс.

13. Изобразите силовые линии постоянного магнита.



Рис. 13

14. Изобразите силовые линии проводника с током и определите их направление.



Рис. 14

Литература

1. Проверка и оценка успеваемости учащихся по физике: 7—11 кл.: Кн. для учителя / В. Г. Разумов-

ский, Ю. И. Дик, И. И. Нурминский и др.; Под ред. В. Г. Разумовского. — М.: Просвещение, 1996. — 190 с.

2. Беленок И. Л., Величко А. Н. Учебные задачи в обучении физике: Учебное пособие. — Новосибирск: Изд. НГПУ, 2000. — 114 с.

3. Заботин В. А. Контроль знаний, умений и навыков учащихся при изучении курса «Физика и астрономия» в 7—9 классах общеобразовательных учреждений: Кн. для учителя / В. А. Заботин, В. Н. Комиссаров. — М.: Просвещение, 2003. — 64 с.

4. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по физике / Сост. В. А. Коровин. — М.: Дрофа, 2000. — 64 с.

5. Лукашик В. И. Сборник задач по физике для 7—9 классов общеобразовательных учреждений / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2002. — 224 с.

6. Марон А. Е. Сборник задач по физике: для 7—9 кл. общеобразоват. учреждений / А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон. — М.: Просвещение, 2005. — 253 с.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ И СОВРЕМЕННЫЙ ШКОЛЬНЫЙ КУРС ФИЗИКИ

Ключевые слова: межпредметные связи, «общие» понятия в разных учебных предметах, межпредметные практические работы.

А. Н. Величко, к. пед. н., доцент, зав. кафедрой естественнонаучного образования Новосибирского ИПКиПРО, г. Новосибирск; anvelichko@mail.ru

Г. Е. Лагирева, учитель физики МОУ СОШ № 1, г. Карасук, Новосибирская обл.; lagirevagalina@gambler.ru

Первая часть статьи — это результаты анализа ряда современных учебников, выявляющего наличие в них «общих» понятий и материалов. Во второй части приведены описания двух практических работ, связанных с физикой, психологией и экологической комфортностью, а также фрагменты интегрированного урока (физика, химия, география, экология) на тему «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды».

Проблема взаимодействия содержания разных учебных дисциплин, трактовки одинаковых терминов на разных уроках была, есть и, скорее всего, останется. Много и теоретических и практических разработок уже существует, однако меняется содержание дисциплин, и проблема становится

вновь актуальной. При большом многообразии рекомендованных учебников для каждого конкретного их набора по разным предметам возникают свои особенности взаимодействия.

Встретившись с этой проблемой на практике, мы пришли к необходимости перед

планированием учебного процесса рассмотреть возможности взаимосвязи разных учебников. В результате, возникла таблица согласования (табл. I), в основе которой лежат анализы стандартов по разным предметам и учебников. Анализ проведен для X—XI профильных естественно-математических классов, где углубленно изучают математику, физику, биологию.

В этих классах в школе № 1 г. Карасука Новосибирской области используют учебники, включенные в Федеральный перечень и рекомендованные Министерством образования и науки РФ в 2008/09 учебном году, а именно:

- **Физика.** Учебник для 10, 11 классов с углубленным изучением физики: Профильный уровень / Под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. — М.: Просвещение, 2007;

- **Захаров В. Б., Мамонтов С. Г., Сонин Н. И.** Биология 10—11 классы: Профильный уровень. — М.: Дрофа, 2007;

- **Мордкович А. Г., Семенов П. В.** Алгебра и начала анализа 10—11 классы:

Профильный уровень. — М.: Мнемозина, 2007;

- **Погорелов А. В.** Геометрия. Базовый уровень. — М.: Просвещение, 2007;

- **Максаковский В. П.** География. Базовый уровень. Учебник для 10 класса общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2007;

- **Габриелян О. С.** Химия 10—11. Базовый уровень. — М.: Дрофа, 2007.

Поскольку межпредметные связи бывают как сопутствующими, так и предшествующими, то в таблице указаны все темы и вопросы, которые связаны с изучением физики, независимо от времени их прохождения на уроках математики и биологии. В таблице указаны также некоторые темы астрономического содержания, так как в XI классе в стандарте есть астрофизический раздел.

Анализ содержания учебников мы считаем необходимым дополнить анализом стандартов (табл. II), так как именно они являются нормативными документами. Из этой таблицы видно, что в стандартах используются одинаковые термины и «пересекающиеся» понятия. Игно-

Таблица I

Темы из учебных предметов, необходимые для изучения физики

№ п/п	Учебный предмет	Вопросы и темы, изучаемые в смежном предмете	При изучении каких вопросов в физике может быть использован материал
X класс			
1	Алгебра-10	Понятие предела функции	Основные понятия и уравнения кинематики
2	Геометрия-10	Декартовы координаты и векторы в пространстве	Кинематика (координатный способ задания положения тела в декартовой системе координат)
3	Алгебра-10	Преобразование тригонометрических выражений, определение	Основные понятия и законы динамики
4	Алгебра-10	Производная. Вычисление производных. Понятие и вычисление производных n-го порядка	Механические колебания. Мгновенная скорость. Ускорение
5	Алгебра-10	Тригонометрические функции и их свойства	Механические колебания. Механические волны

№ п/п	Учебный предмет	Вопросы и темы, изучаемые в смежном предмете	При изучении каких вопросов в физике может быть использован материал
6	Химия-10	Моль, молярная масса, относительная масса, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Основные положения МКТ. Закон Авогадро
7	Алгебра-7	Линейная функция и ее график. Обратная пропорциональная зависимость	Изопроцессы в газах
8	Химия-10	Молярный объем	Уравнение состояния идеального газа
9	Биология-10	Круговорот веществ в природе	Испарение и конденсация
10	Биология-7	Основные функции корня растения, древесного стебля	Капиллярные явления
11	Биология -10	Энергетический обмен в клетке. Биосфера, ее структура и функции	Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики
12	Биология-11 География-10	Последствия хозяйственной деятельности для окружающей среды. Биосфера в период НТР. География транспорта. Отрасли перерабатывающей промышленности	Тепловые машины и охрана природы
13	Геометрия-8	Векторы. Проекция векторов на координатные оси	Электрическое поле. Напряженность
14	Химия-10	Диссоциация электролитов. Электролиз	Электрический ток в расплавах и растворах электролитов
15	Химия-10	Ковалентная связь и ее разновидности	Электрический ток в полупроводниках
16	Геометрия-8	Векторы. Операции с векторами	Сила Лоренца
17	Алгебра-10	Свойства тригонометрических функций ($\sin x$ и $\cos x$) и их графики. Производная, решение уравнений второй производной	Свободные электрические колебания. Колебательный контур. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре
XI класс			
18	География-10	География отраслей мирового хозяйства	Производство и передача электрической энергии
19	Астрономия-11	Определение расстояний до планет Солнечной системы	Распространение радиоволн. Радиолокация
20	Биология-10	Воздействие ультрафиолетового и инфракрасного излучений на живые организмы (фотосинтез)	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения
21	Биология-11	Мутации. Причина мутаций	Рентгеновское излучение
22	Астрономия-11	Изменение массы и времени при космических полетах на объекты Галактики	Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей. Связь массы и энергии

№ п/п	Учебный предмет	Вопросы и темы, изучаемые в смежном предмете	При изучении каких вопросов в физике может быть использован материал
23	Биология-10 Химия-10	Фотосинтез в зеленых листьях растений. Реакция разложения	Химическое действие света. Фотографирование
24	Химия-10	Свечение фосфора. Окислительно-восстановительные реакции	Излучение и поглощение света. Спектральный анализ. Виды спектров
25	Химия-10	Периодическая система элементов Менделеева. Состав атомных ядер. Изотопы	Строение атома. Ядерные реакции
26	Биология-10 Алгебра-10, 11	Возникновение жизни на Земле. Показательная функция. Свойства этой функции	Закон радиоактивного распада
27	Биология-10 Астрономия-11	Источники энергии и возраст Земли. Внутренние источники энергии звезд	Деление ядер урана. Цепная реакция. Термоядерная реакция
28	Биология-11 Химия-10 ОБЖ-10	Использование меченых атомов для определения движения питательных веществ в растениях, исследование обмена веществ в организме человека. Мутационное воздействие ионизирующей радиации. Получение радиоактивных изотопов всех химических элементов. Проникающая радиация. Радиоактивное загрязнение и средства защиты от них	Методы регистрации ионизирующих излучений. Получение радиоактивных изотопов и их применение

ризовать такие пересечения нельзя, необходимо реализовывать межпредметные связи.

Удачным примером целостного использования межпредметных связей оказалась

серия занятий во время каникул, которая проводится в школе № 1 г. Карасука. Учеников делят на группы, приглашают психолога. Каждая кафедра школы выбирает

«Общие» понятия, встречающиеся в различных учебных предметах

Таблица II

№ п/п	Понятие и материал, изучаемые в физике	Смежный учебный предмет	Понятия и материал, изучаемые там
1	Графики движения	Алгебра	Графики функций
2	Графики механических и электромагнитных колебаний	Алгебра	Тригонометрические функции, их свойства, графики
3	Законы динамики	Алгебра, геометрия	$\sin x$, $\cos x$ произвольного угла, основные тригонометрические тождества
4	Скорость, ускорение	Алгебра	Понятие о пределе функций, о производной функции

№ п/п	Понятие и материал, изучаемые в физике	Смежный учебный предмет	Понятия и материал, изучаемые там
5	Уравнение прямолинейного равноускоренного движения	Алгебра	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
6	Перемещение, скорость, ускорение	Геометрия	Векторы, модуль вектора, проекции вектора
7	Напряженность электрического поля	Геометрия	Вектор, проекции вектора, сложение и вычитание векторов
8	Магнитный поток, индукция магнитного поля	Геометрия	Векторы, модуль вектора, проекции вектора
9	Планетарная модель строения атома	Химия	Модели строения атома
10	Уравнение состояния идеального газа	Химия	Относительная атомная и молекулярная масса
11	Роль эксперимента и теории в познании природы. Роль математики в физике	Химия Биология	Отрасли биологии и ее связи с другими науками. Научные методы познания окружающего мира. Роль химического эксперимента в познании природы. Взаимосвязь химии, физики, математики, биологии
12	Основные положения изучаемых физических теорий	Химия	Молекула
13	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и развития космических исследований	Астрономия	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов
14	Изопроцессы	Алгебра	Функции. Графики функций
15	Модель строения твердых тел	Химия	Явления, происходящие при растворении веществ: разрушение кристаллической решетки
16	Диффузия	Химия	Броуновское движение, диффузия
17	Изменения агрегатных состояний веществ	Химия	Причины многообразия веществ. Качественный и количественный состав вещества
18	Механические свойства твердых тел	Химия	Электрохимический ряд напряжений. Понятия о коррозии металлов, способах защиты
19	Проблемы энергетики и охрана окружающей среды	География	Изменение окружающей среды в прошлом и настоящем. Приоритетные геоэкологические проблемы и пути их решения
20	Количество теплоты	География	Основные международные магистрали и транспортные узлы
21	Электрический ток в металлах	Химия	Металлы
22	Закон Авогадро	Химия	Закон Авогадро

№ п/п	Понятие и материал, изучаемые в физике	Смежный учебный предмет	Понятия и материал, изучаемые там
23	Внутренняя энергия. Средняя кинетическая энергия частиц вещества	Биология	Обмен веществ в клетке. Энергетический обмен
24	Электромагнитная волна	Биология	Фотосинтез
25	Радиоактивность	ОБЖ Химия	Потенциальные опасности техногенного характера. Изотопы
26	Ионизирующее излучение	Биология	Мутации, ненаследственные изменения
27	Закон радиоактивного распада	Биология	Биологическая теория эволюции
28	Вещество	Химия	Вещество
29	Гипотеза	Биология	Биологические гипотезы

себе тему и программу работы. Нами такая программа разработана на три года по теме «Экотропами по родному краю».

Для примера приведем три разработки занятий, входящих в тему «Что в «доме» твоём...». Они посвящены школе и это не случайно: ученики большую часть времени проводят в школе, которая становится для них вторым домом.

Занятие 1. Круглый стол и дискуссия о том, что улучшает деловую обстановку в школе. Обсуждаются вопросы:

- Что повышает работоспособность в школе?
- Влияет ли состояние учебных кабинетов на работоспособность?
- Какие работы вы считаете наиболее важными?
- Что необходимо сделать, чтобы каждому ученику было уютно и комфортно?

После дискуссии подводится итог, и высказываются предложения, в частности, подготовить на их основе презентацию проекта.

Занятие 2. Проведение практической работы

Для этого класс делят на несколько групп и каждой группе выдают рабочую инструкцию.

Практическая работа № 1 *Оценка внутренней отделки классных помещений*

Оборудование: таблица «Отражающая способность окрашенных поверхностей стен».

Отражающая способность окрашенных поверхностей

Цвет поверхности	Отражающая способность, %	Цвет поверхности	Отражающая способность, %
Белый	80	Светло-голубой	30
Светло-зеленый	60	Темно-голубой	6

Задание. Дайте характеристики отделки различных школьных классов и кабинетов.

Значение работы. Внутренняя отделка и оформление помещения влияют на зрительный анализатор находящихся в нем людей, определяют состояние их экологической комфортности.

Содержание и порядок выполнения работы

1. Охарактеризуйте отделку стен (окрашены ли они, оклеены обоями, обиты пла-

стиком и т. д.). Укажите плюсы и минусы этой отделки.

2. Выясните цвет стен, потолка, пола.

3. Оцените, пользуясь таблицей, отражающую способность стен и связанную с ней освещенность помещения.

4. Определите соответствует ли цветовая гамма стен покрытию пола.

5. Оцените внутреннюю отделку классной комнаты или учебного кабинета с учетом следующих факторов:

- любые полимерные покрытия выделяют в атмосферу вредные для человека вещества;

- при южной ориентации помещения рекомендуются более холодные тона окраски стен (светло-серый, светло-голубой, зеленоватый, светло-сиреневый);

- при северной ориентации предпочтительны более теплые тона (желтоватый, бежевый, малиновый, розовый).

6. Сделайте вывод о санитарно-гигиеническом состоянии класса или кабинета и комфортности пребывания в нем.

Практическая работа № 2

Изучение естественной освещенности класса

Содержание и значение работы

Естественное освещение и его надлежащий уровень важны в связи с тем, что свет обладает большим биологическим действием, способствует росту и развитию организма, обеспечивает нормальную работу зрения.

Оборудование: рулетка.

Задание. Рассчитайте световой коэффициент классной комнаты.

Порядок выполнения работы

1. С помощью рулетки измерьте высоту и ширину окон.

2. Рассчитайте общую площадь всех окон.

3. Рассчитайте площадь застекленной части окон, учитывая, что 10 % их общей площади приходится на переплеты.

4. Измерив длину и ширину класса, рассчитайте площадь пола.

5. Подсчитайте световой коэффициент (СК) по формуле: $СК = \frac{S_0}{S}$, где S_0 — площадь застекленной части окон, S — площадь пола. Объясните: чем важен этот параметр.

6. Определите коэффициент заглибления (КЗ), т. е. отношение высоты верхнего края окна над полом к ширине класса. Объясните: зачем нужно знать этот параметр и о чем он «говорит».

7. Повторите все измерения 3—4 раза и рассчитайте средние значения светового коэффициента и коэффициента заглибления.

8. Полученные данные занесите в таблицу.

Название помещения	Световой коэффициент (СК)	Коэффициент заглибления (КЗ)

9. Сравните полученные вами данные с санитарно-гигиеническими нормами:

$СК = \frac{1}{4} - \frac{1}{6}$; $КЗ = \frac{1}{2}$. отраженными в утвержденных Санитарных правилах. Сделайте вывод.

Занятие 3. Интегрированный урок физики на тему «Тепловые двигатели. Охрана окружающей среды».

Этот урок мы включили в свою программу, в частности, потому, что он основан на активной познавательной деятельности учащихся и имеет одной из целей: пробуждение интереса ребят к школьным занятиям.

Наглядные материалы. Демонстрационные таблицы: «Твердое топливо», «Материальный баланс угольной ТЭС», «Валовые выбросы в атмосферу от автотранспорта», «Автомобильные выбросы».

План урока

1. Вступительная часть.

2. Значение тепловых двигателей и их основные виды.

3. Работа ТЭС.
3. Выбросы автотранспорта.
4. Другие виды транспорта и их выбросы в атмосферу.
5. Загрязнения среды обитания.
6. Виды заболеваний от токсичных выбросов после сгорания топлива в тепловых двигателях.
7. Меры по охране окружающей среды.

Содержание занятия

1. Вступительная часть.

Учитель. Начать урок я хочу словами известного французского океанографа Жака Ива Кусто: «Раньше природа устрашала человека, а теперь — человек природу».

Ребята, сегодня мы с вами проведем экологический урок, посвященный тепловым двигателям.

Первая строка параграфа в одном из учебников физики гласит: «Без тепловых двигателей современная цивилизация немислима». Сразу вспоминаются слова отечественного писателя XIX в. Н. В. Кукольника:

Дым столбом кипит — дымится пароход,
 Пестрота, разгул, волнение, ожиданье, нетерпенье:
 Веселится и ликует весь народ...
 И быстрее, шибче воли
 Поезд мчится в чистом поле!
 Веселится и ликует весь народ...

Эйфория, вызванная развитием техники и созданием паровоза со временем, пошла на убыль. Когда был осуществлен взрыв атомной бомбы над Хиросимой, человечество поняло, что может нести с собой стремительное развитие техники. Люди стали понимать, что наши поля и наш воздух уже не так чисты, как во времена Кукольника и Глинки, что им многое угрожает. И тогда же мы столкнулись с экологическим невежеством, ведущим человечество к пропасти.

В начале 70-х гг. XX в. на первый план стали выходить выводы и рекомендации ученых-экологов. В эти годы известный американский биолог Барри Коммонер и сформулировал свои экологические законы:

***Все связано со всем.
 Все надо куда-то девать.
 За все надо платить.
 Природа знает лучше.***

На тему нашего урока мы и посмотрим с точки зрения этих законов. Мы выясним значение тепловых двигателей и возможно ли от них отказаться; узнаем об основных видах этих двигателей, топливе для них и выбросах; получим информацию о загрязнении окружающей среды и влиянии его на здоровье человека; узнаем о возможных путях выхода из сложившейся экологической ситуации.

Приводим фрагменты некоторых выступлений учащихся.

2. Отрывок из доклада и презентации о последствиях работы тепловых двигателей.

Паровая и газовая турбины сама по себе не дают больших загрязнений окружающей среды, но, чтобы они заработали, необходимо топливо. Топливо подразделяется на твердое, жидкое и газообразное. Постоянно растущие темпы добычи и использования органического топлива, с одной стороны, приводят к резкому сокращению их запасов, с другой — к тепловому и углекислому загрязнению биосферы.

Разведанные запасы природного газа и нефти по некоторым расчетам будут исчерпаны через 40—50 лет. Запасов угля хватит на 100—200 лет. Перевод развивающейся энергетики на уголь приведет к резкому выбросу углекислого газа в атмосферу, так как придется сжигать угля вдвое больше, чем сейчас. Считают, что за последние 100 лет в атмосферу за счет сжигания топлива выделилось 250 млрд т углекислого газа, а за все время существования человека — 320 млрд т. В настоящее время ежегодно в атмосферу выбрасывается ~15 млрд т этого газа, причем половина этого количества растворяется в океане. К сведению: в океане CO_2 в 60 раз больше, чем в воздухе.

К чему это приводит?

Углекислый газ участвует в процессе фотосинтеза. Он задерживает часть инфракрасного излучения Земли. В результате наблюдается «парниковый эффект» — некоторое потепление атмосферы Земли. Средняя температура за последнее время поднялась на 1°C. Если сжигание топлива будет продолжаться в тех же масштабах, то к 2050 г. средняя температура может возрасти на 3°C, что чревато крупными отрицательными экологическими последствиями.

Посмотрите на таблицу III, составленную по данным Всемирной ассоциации здравоохранения, характеризующую динамику изменения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таблица III
Выбросы загрязнений в атмосферу

Суммарный выброс, тыс. т/год	Годы			
	2000	2002	2004	2006
От стационарных тепловых источников	220,0	198,1	200,9	215,4
От передвижных источников (автотранспорт)	660,8	543,6	475,6	531,0
Всего	889,8	741,9	676,5	746,4

Немного об автотранспорте (см. строку 2 таблицы)

Ну, кто из нас не хотел бы иметь свой автомобиль? Однако именно он дает в городах самый большой процент (до 80 %) загрязнений. В мире по данным на 1995 г. было более 600 млн автомобилей. В США автомобиль есть у каждого второго жителя, в Африке на 1000 человек приходится 9 автомобилей, в Индии — 2, в Китае — 0,4. Зато в Индии и Китае столько же — 600 млн — велосипедов — экологически чистого вида транспорта. В нашем городе только на предприятиях насчитывается более 50 тыс. единиц автотранспорта, а еще есть много машин в личном пользовании. Вспомним, что в 1900 г. на нашей планете насчитывалось лишь 6 тыс. автомобилей.

3. Фрагмент из доклада и презентации о видах топлива.

Твердое топливо — это угли (бурые, каменные, антрацитовый штыб), горючие сланцы и торф.

Основная часть минеральной составляющей после сжигания в топке котла станции переходит в золу. В золе могут быть в небольших количествах разные вещества, вредные для человека: германий, бор, мышьяк, ванадий, уран, ртуть, хлор и т. п. Кроме того, в больших количествах могут находиться оксиды кремния, алюминия, титана, калия, натрия. Обычно их содержание увеличивается с уменьшением размеров частичек золы. Мелкие же частицы хуже задерживаются электрофильтрами. Твердое топливо может содержать и серу в виде колчедана (Fe_2S_3) и пирита (FeS_2). Эти соединения в результате горения превращаются в оксиды серы, причем 99 % составляет сернистый ангидрид.

Сернистый ангидрид — один из основных ядов, отравляющих окружающую среду. Он вызывает образование кислотных дождей, вредно действует на живые организмы. При концентрации 30—50 мг/м³ раздражает слизистые оболочки, дыхательных путей, глаза. Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе производственных помещений, где он участвует в технологическом процессе 10,0 мг/м³, в атмосферном воздухе 0,5 мг/м³.

Жидкое топливо — это мазут, сланцевое масло, дизельное и котельно-печное топливо. В жидком топливе отсутствует пиритная сера. При полном его сгорании оказывается, что концентрация твердых частиц в дымовых газах около 0,1 г/м³. В мазуте содержится токсическое вещество оксид ванадия (V_2O_5).

Газообразное топливо считается самым «чистым» органическим топливом, так как при его сгорании из токсических веществ образуются только оксиды азота. Если труба ТЭС имеет высоту 100 м, то вредные вещества рассеиваются в радиусе 20 км, если высотой — 250 м, то рассеивание происходит

на расстояние до 75 км. Чем выше труба ТЭС, тем меньше концентрация выбросов, осаждающихся на землю.

4. Фрагмент сообщения о болезнях, которые получает человек, вдыхая отравленный выбросами воздух.

Сернистый ангидрид (диоксид серы — SO_2) раздражает слизистые оболочки и верхние дыхательные пути, вызывая хронические риниты, катары, бронхиты с приступами астмы, он нарушает обменные и ферментативные процессы. В крови под его воздействием происходят изменения эритроцитов, уменьшается содержание гемоглобина. ПДК = 10 мг /м³.

Оксид азота (NO) называют «кровяной яд»: он уничтожает гемоглобин в крови, оказывает разрушающее действие на центральную нервную систему. ПДК = 0,005 мг/л.

Пары **диоксида азота (NO₂)** раздражающе действуют на верхние дыхательные пути, приводят к сильному отравлению, отеку легких.

Оксид углерода (угарный газ — CO) понижает содержание кислорода в крови, которая в следствии этого становится неспособной доставлять кислород от легких к тканям: поэтому возможно удушье. Кроме того, оксид углерода повышает уровень сахара в крови, поражает нервную систему (человек теряет способность ровно писать, ослабляется логическая и зрительная память, уменьшается поле зрения).

Диоксид углерода (углекислый газ — CO₂) — наркотик, раздражает кожу и слизистые оболочки. Особенно чувствительны к нему сердечные и легочные больные.

Соединения ванадия (V₂O₅) — яды, вызывающие изменения в кровообращении, органах дыхания, нервной системе, обмене веществ, аллергические заболевания кожи.

Соединения свинца — яды, действующие на все живое, вызывают изменения в крови и сосудах, отлагаются во внутренних органах и костях. Под влиянием ряда причин могут возникать вспышки отравления.

Его воздействия коварны. Они возможны, в частности, при очистке наждачной бумагой корпуса автомобиля.

5. Подведение итогов. Сопоставим факты, о которых мы узнали, и смысл всеобщих законов, сформулированных в начале урока.

«Все связано со всем». Мы внедряемся в литосферу Земли, забирая из нее топливо; этим нарушаем природный баланс. Получаем от отработанного топлива ядовитые выбросы, нарушающие экологическое равновесие, пагубно влияющее на жизнь человека.

«Все надо куда-то девать». Если мы не находим рационального способа утилизации отходов, то загрязняем Землю, океан и атмосферу. Дожди уносят токсичные вещества в землю и водоемы, оттуда они попадают к нам, отравляя наши организмы.

«За все надо платить». Если мы не хотим платить за работу техники и технический прогресс своим здоровьем и жизнью, то надо не жалея, вкладывать деньги в разработку безотходных производств, строительство могильников для ядовитых отходов, надежных очистительных сооружений и фильтров, в реконструкцию систем очистки. Это — обоснованная плата за пользование благами техники.

«Природа знает лучше». Нужно жить в ладу с природой: изымать у нее столько ресурсов, сколько она сама может восстановить, быть умеренным в потребностях. Надо беречь и умножать естественные механизмы сохранения экологического равновесия: зеленые зоны, парки, скверы, газоны; они поглотят многие ядовитые вещества и этим обезопасят нас. За пренебрежение законами природы человек будет наказан.

Литература

1. Межпредметные связи в средней школе /Под ред. Ю. И. Дика, И. К. Турышева. — М.: Просвещение, 1987.
2. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. — М.: Просвещение, 1988.
3. Турдикулов Э. А. Экологическое образование

и воспитание учащихся в процессе обучения физике. — М.: Просвещение, 1988.

4. Олдак П. Г., Веденяпина М. П. Общая эколо-

гия. Природа, общество. Мировоззренческий аспект проблемы: Учеб. пособие. — Новосибирск: Сибирская пресса, 1996.

ФИЗИКА И ЛИРИКА (опыт взаимодействия)

Ключевые слова: межпредметные связи, повышение познавательной активности учащихся.

А. Н. Величко, к.пед.н., зав. кафедрой естественнонаучного образования Новосибирского ИПКиПРО, доцент; anvelichko@mail.ru

Исторически сложившееся противопоставление «физиков» и «лириков» необходимо пересмотреть. Во-первых, основой современного образования является его практическая направленность, следовательно, каждый ученик должен понимать и принимать то, что он изучает на уроке. Во-вторых, ученики различаются по стилям восприятия и переработки информации. Одни — «логики», другие — «гуманитарии», но и те и другие должны освоить азы предмета. Поэтому личностно-ориентированное обучение является приоритетным для построения технологий современного обучения. В-третьих, использование межпредметных связей всегда обеспечивало повышение познавательной активности и интереса к предмету.

Дружба «лириков» и «физиков» на уроках физики может осуществляться разными способами. Эти способы периодически описываются, однако хотелось бы привести примеры и опыт взаимодействия физики и литературы.

Традиционно и много описываются примеры физических явлений из литературных произведений. Однако наибольший эффект в активизации познавательного процесса оказывает обсуждение ошибок, допущенных в этих произведениях. Ошибки простительны истинным «лирикам», которые не заботятся о научной достоверности, например автору знаменитого произведения «Приключения барона Мюнхгаузена», который создал целую коллекцию сюжетов для анализа физических ошибок. Некоторые из них стали классическими задачами, например, вытаскивание барона из болота за косичку, полет на ядре и т. п.

В произведениях научной фантастики, особенно авторов имеющих авторитет в научном мире, ошибки редки и незаметны,

но именно они иногда создают устойчивый стереотип неверного анализа физической ситуации. Поэтому такие произведения очень интересно анализировать. Например, роман И. А. Ефремова «Туманность Андромеды» может стать основой для такого анализа даже на количественном уровне. Для многих учеников будет неожиданным исследование строчек: «И это небо, первое мое небо, черное, с чистыми огоньками немигающих звезд и двумя солнцами невообразимой красоты — ярко-оранжевым и густо-синим. Помню, что иногда потоки их лучей перекрещивались, и тогда на нашу планету лился такой могучий и веселый зеленый свет, что я кричал и пел от восторга!» [1, с. 22]. Чернота неба объясняется отсутствием на планете атмосферы, что хорошо соответствует физическим теориям. Однако эксперимент по скрещиванию цветных световых потоков дает совсем другой результат. Соединение желтого и синего пластилина в детстве дало нам опыт создания зеленого пластилина. Оказывается, этот опыт нель-

зя перенести на цветные световые потоки. Освещение одного места экрана желтым и синим цветом дает почти белый свет! Этот факт, конечно, интересен ученикам и позволяет надолго приковать их внимание к оптике. Этот интерес может быть подкреплен изучением картины А. Иванова «Явление Христа народу», где в левом правом углу цвет одежды старика, выходящего из воды, отличается от цвета отражения этой же одежды. Такие вставки на уроки займут немного времени, но обеспечат значимость физического знания для учащихся, считающих себя гуманитариями.

Исследование высоты волны у носа корабля на картине Н. Рериха «Заморские гости» может вылиться в доклад на научно-практическую конференцию школьников. Такой доклад был сделан под руководством заслуженного учителя физики РФ О. А. Лялина (Новосибирская область, п. Кольцово, школа № 5). Проведенные учениками исследования теоретических выкладок высоты волны и высоты, изображенной на картине, говорит о некотором преувеличении художником реальности.

Также достаточно известным приемом включения «лириков» в активную познавательную деятельность на уроке физики является написание сочинений на физическую тему. Традиционным является сочинение на тему «Если бы исчезла сила трения». Направленность сюжета такого сочинения почти очевидна — фантастика. И при написании сочинения и при анализе созданных учениками произведений возникает много возможностей привлечь «лириков» к изучению всей глубины физических процессов.

В начале изучения физики у учеников вызывает затруднение моделирование физических объектов, процессов, чтобы получить материал для обсуждения причин и способов идеализации, выделения существенных признаков понятия ученикам в VII классе была предложена тема сочинения «Путешествие материальной точки». Критерием для оценивания было количество правильно ис-

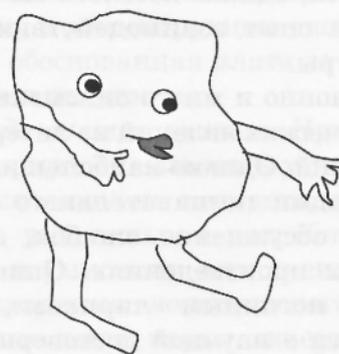
пользованных физических терминов и соотношения модели и объекта.

Неожиданным оказалось, что достаточно много учеников хорошо представляют ограниченность модели, ее место и роль. Ученики проявляли глубокую осознанность значимости модели при описании физических процессов. Приведем в качестве примера одно из сочинений. Ученица, сочинение которой приводится далее, знакомилась с физикой, начиная со второго класса — на познавательном кружке. Причем в V классе идеей кружка было — слово как способ фиксации познанной реальности. Основой занятий было чтение и анализ книг [2, 3].

Путешествие Материальной точки*

Я нечто, зовут меня Материальной точкой. Размерами моего тела пренебрегают, потому что оно может быть микроскопическим или огромным. Главное это моя душа, которая может поселяться во все, что существует в Галактике. Может быть в планете, в самолете, в яблоке, в песчинке, хоть где!

Некоторые считают, что меня в природе нет, но они очень ошибаются. Я живу в Научном мире. Я живу в царстве Механика. Вот моя душа . Ну а тело сегодня пусть будет такое —



Сейчас я нахожусь в больнице после небольшого моего приключения.

Путешествуя по царству Механики в электропоезде, я вздремнула. Конечно же, я находилась на второй полке. И вдруг моя душа полетела вниз, а тело ударилось обо что-то очень твердое.

* В приведенном тексте сохранены все особенности построения фраз ученицы VII класса.

В больнице свидетели давали показания следователю-физику. Оказалось, что поезд слегка тормознул, и поехал дальше, в этот момент я и упала.

Пассажир, сидящий со мной в вагоне, сказал, что траектория моего падения была прямой линией (рис. 1).

Но женщина, стоящая на платформе, сказала, что я падала по кривой линии (рис. 2).

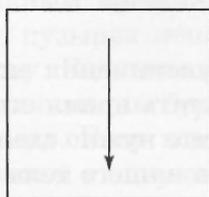


Рис. 1. Показания первого свидетеля

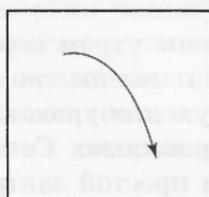


Рис. 2. Показания второго свидетеля

Кто же прав? Женщина на платформе, или пассажир в вагоне? Следователь утверждает, что, с одной стороны, права женщина, с другой стороны — пассажир. Это все потому, что они брали разные точки отсчета. Как жаль, что в поездах нет ремней безопасности, как в автомобилях, так как многие тела, даже в момент легкого торможения падают.

Но до этого приключения были случаи и пострашнее. Вот, к примеру, один раз! В нашу местность прилетел самолет, я оказалась настолько любопытна, что всеми своими силами пыталась попасть на пропеллер. И вот я уже прилипла к пропеллеру, который стал вращаться. В полете летчик весело мне улыбался и даже подарил фотографию моего полета (рис. 3).

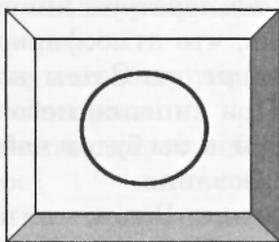


Рис. 3. Фотография летчика

У меня есть и рисунки моего друга. Он, правда, рисовал меня снизу, стоя на Земле. Вот один из рисунков (рис. 4).

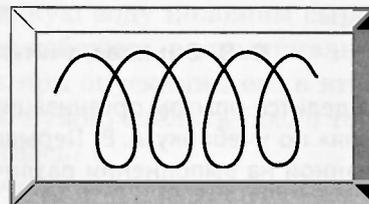


Рис. 4. Рисунок друга

Как видите, у каждого — моего друга и летчика, а их у нас называют телами отсчета, по отношению ко мне и к моим друзьям, другим материальным точкам разные впечатления о траектории моего движения.

Так вот знайте, что форма траектории зависит от тела отсчета.

До скорой встречи! Я еще много расскажу о себе. Материальная точка.

*Керемшеева Екатерина,
ученица VII класса школы № 98 г. Новосибирска*

Насколько в приведенном сочинении точно подмечены все аспекты идеализации, приводящие к материальной точке. Даже различие души и тела у материальной точки точно отражает соотношение реального и идеального в физике. Описание относительности траектории в почти детективном ключе показало, как хорошо усвоен принцип относительности.

В кабинете физики был организован стенд с сочинениями, лучшие сочинения зачитывались на уроках. Оценки выставлялись две — за интересный сюжет и за физическую грамотность текста, количество использованных физических терминов. Однако не оценки самый значимый результат использования таких приемов, а интерес, который проявляют к физике все учащиеся.

Литература

1. Ефремов И. А. Туманность Андромеды. — Барнаул: Издательский центр «ИНИС», 1992.
2. Левшин В. Магистр рассеянных наук. — М.: Детская литература, 1970.
3. Успенский Э. Н. Лекции профессора Чайникова. — М.: АСТ, 2008.

ФИЗИКА ПРИГЛАШАЕТ НА ЗАВТРАК

Ключевые слова: урок повторения изученного материала.

О. В. Онькова, учитель физики Сокурской СОШ Новосибирской обл.; ch105@yandex.ru

Автор делится опытом организации нестандартного урока повторения по разделу «Тепловые явления» по учебнику А. В. Перышкина при нагрузке 2 ч в неделю в VIII классе в виде игры, основанной на выполнении различных заданий.

Данный урок строится как игровой. Учащиеся уже приобрели определенный багаж знаний и могут их использовать в практических, жизненных ситуациях.

Его цели: повторить, закрепить и углубить полученные по разделу знания; развивать внутрипредметные и межпредметные связи, познавательный интерес к физике; продолжить формировать устную речь и некоторые общеучебные умения.

Оснащение урока: проектор, электроплитка (или спиртовка), прозрачная кастрюлька (или стеклянная колба), прозрачная пластмассовая кювета, 3 стакана, раствор соли, столовая ложка, два яйца, пакет молока, нож столовый, сливочное масло, таблица Менделеева.

Тип урока: урок комплексного применения знаний.

Формы работы: коллективная, групповая, индивидуальная.

Сценарий урока

Приводим его в несколько сокращенном варианте.

Игра «Физика приглашает на завтрак»

Диалог учителя и учеников

Учитель. Довожу до сведения, что изучение раздела «Тепловые явления» мы закончили и через урок приступаем к изучению нового раздела (не менее важного чем пройденный). Он называется «Электрические явления».

(Показывает электрическое зарядное устройство для мобильного телефона и спрашивает, для чего оно используется.)

Дети. Для увеличения энергии телефона, чтобы продлить время его работы.

Учитель. А что нужно сделать, чтобы повысить энергию нашего тела и таким образом повысить нашу работоспособность? Откуда мы возьмем необходимую для нашего тела энергию?

Дети. Если мы утром позавтракаем, то таким образом повысим свою внутреннюю энергию, нужную для уроков.

Учитель. Правильно. Сегодня на уроке мы приготовим простой завтрак и обсудим процесс его изготовления с точки зрения физики. Посмотрим, какие физические процессы и явления помогут нам. У нас будут гости; предлагаю угостить их чаем или кофе (по их желанию). (Приглашает двух добровольцев, которые приготовят напитки и объяснят сопровождающие их физические процессы.)

Первый ученик. Берем холодную воду, вливаем ее в кастрюльку и нагреваем, ставя кастрюльку на электроплитку. Вода и кастрюлька будут нагреваться путем теплопередачи и теплоизлучения, а благодаря процессу конвекции будут перемешиваться теплые и холодные массы воды.

Так как нам нужна кипяченая вода, то мы будем ее нагревать от комнатной температуры до температуры кипения, равной 100°C , приняв, что атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. Затем воду немного покипятим. При кипении небольшая часть воды испарится, а мы будем наблюдать процесс парообразования.

Второй ученик. В том, что вода закипает и кипит, мы убеждаемся по образованию пузырьков во всем объеме.

(Процесс нагревания и кипения ученик демонстрирует.)

При нагревании растворенный в воде воздух в виде пузырьков расширяется и поднимается вверх. Внутри каждого пузырька происходит испарение жидкости. С повышением температуры давление внутри пузырьков увеличивается настолько, что, когда оно становится равным внешнему или немного больше его, пузырек лопается, и воздух выходит наружу. Вода кипит, мы слышим бульканье воды и видим бурление.

Первый ученик. Вода вскипела. Нальем кипятка в чашки и в одну опустим пакетик с чаем, во вторую высыпая ложку кофе. При этом за счет теплопередачи (передачи части своей энергии чашке) вода немного охладится. Окраска напитков объясняется растворением красящего вещества в чае и кофе, а также явлением диффузии, скорость протекания которой зависит от температуры воды.

Второй ученик. Если в напитки положить по ложечке сахара, то его растворение также будет объясняться этими причинами.

Учитель. Молодцы! Напитки гостям приготовили.

Теперь будем готовить завтрак для себя. Он будет состоять из двух яиц, стакана кипяченого молока и бутерброда с маслом. Чтобы его приготовить, предлагаю классу разделиться на 4 группы по желанию, а также выбрать одного эксперта, в задачу которого войдет подсчет энергетической ценности завтрака. Каждая группа будет готовить свою составляющую завтрака.

Первая группа получает яйца, предназначенные для завтрака. Но из двух яиц одно уже вареное.

Задание: нужно обнаружить сырое яйцо и ответить на вопросы:

- Как узнать, какое из яиц вареное, а какое сырое?
- Нужно не только назвать используемые способы, но и разобраться в их физической сути.

Вторая группа получает такое задание: нужно сварить сырое яйцо. В процессе работы ответить на вопросы:

- В какую воду положим сырое яйцо?
- Как избежать растрескивания скорлупы яйца при опускании его в кипяток?
- Что нужно сделать после того, как яйцо сварилось?
- Почему в горах трудно сварить яйца?

Третьей группе дано задание: вскипятить молоко; попутно ответить на такие вопросы:

- Почему при нагревании у молока образуется пенка?
- Как происходит процесс кипячения молока?
- Почему молоко при кипячении может «убежать»?

Четвертая группа получает задание: нарезать хлеб и приготовить бутерброды. Требуется ответить на вопросы:

- Какой стороной ножа режут хлеб и почему?
- Как держат нож, когда намазывают масло на хлеб? Почему так?
- Почему масло намазывается на хлеб?

Примерные ответы групп.

Первая группа. Есть 3 способа определить вареное яйцо.

Первый способ. Нужно положить яйцо на стол и дать ему вращаться вокруг вертикальной оси. Вареное яйцо вращается хорошо, как целое. Сырое состоит из отдельных жидких частей: желтка и белка. При вращении эти части обладают разной скоростью; поэтому между частями яйца возникает внутреннее трение, которое и тормозит движение. (Ученик проецирует содержимое сырого яйца на экран с помощью кодоскопа; показывает, как вращается вареное и сырые яйца.)

Второй способ. Опустить оба яйца в соленую воду, и если они одинакового размера, то сырое яйцо будет плавать на большей глубине, чем вареное (демонстрирует опыт).

Третий способ (шутка). Нужно на столе укрепить вертикально с помощью пласти-

лина оба яйца. Затем из ружья выстрелить в них по очереди. В вареном яйце останется узкий след от пролетевшей пули, а содержимое сырого яйца разлетится во все стороны.

Причина: разное действие пули на сырое и вареное яйца. Оно заключается в особенностях передачи давления жидкими и твердыми телам: в жидкостях давление по закону Паскаля передается без изменения (т. е. одинаково) во все стороны. В твердом теле давление передается в строго определенном направлении: в направлении действия силы.

Вторая группа. Чтобы сварить яйцо, его можно класть в горячую воду, а можно и в холодную. В холодной воде нагревание будет происходить одновременно, а в кипящей воде быстро благодаря большой разности температур комнаты и кипятка. Поэтому может треснуть скорлупа яйца.

- Как этого не допустить, если все же мы решили опустить яйцо в кипяток? Нужно положить его на металлическую ложку и медленно погружать в кипящую воду. В этом случае металлическая ложка, имея большую теплоемкость, чем вещество яйца, будет сильно нагреваться, забирая у воды, окружающей яйцо, часть теплоты. Температура воды несколько понизится. При медленном погружении яйца в горячую воду ее скорлупа нагревается постепенно и не трескается.

- Чтобы свареное вкрутую яйцо легко почистить, его, вынув из кипятка, опускают сразу в холодную воду. Скорлупа при быстром охлаждении резко сокращает свои размеры, и в ней образуются микротрещины, которые облегчают процесс снятия скорлупы.

- Оказывается, в горах яйцо сварить трудно. Оно может долго находиться в кипящей воде, но оставаться при этом сырым. Дело в том, что температура кипения зависит от внешнего давления. В высокогорных районах атмосферное давление значительно ниже, чем у поверхности Земли,

а с уменьшением давления уменьшается и температура кипения. Вблизи вершины Эльбруса (ее высота 5600 м) атмосферное давление менее 400 мм рт. ст. и там температура кипения около 82°C.

Третья группа. Молоко — очень ценный пищевой продукт. Оно содержит сахар, белки, жиры, минеральные вещества, витамины и ферменты. Наличие определенного количества жира в молоке приводит к образованию маслянистой пленки.

Процесс кипения воды и молока одинаков; он происходит (в условиях нормального давления) при температуре 100°C. Но есть небольшое исключение. Вначале молоко, как и вода, нагревается в кастрюле благодаря теплопередаче и теплоизлучению; конвекция помогает перемешиванию теплых и холодных масс жидкости. При нагревании растворенный в молоке воздух расширяется и поднимается в виде пузырьков. Маслянистая пленка (пенка) на поверхности для пара непроницаема, поэтому пар под пленкой скапливается, поднимает ее. Молоко как бы разбухает, увеличивается в объеме и в конце концов «убегает», переливаясь через край кастрюли.

Четвертая группа. Попробуем нарезать хлеб острой и тупой стороной ножа. Тупой стороной резать трудно. Почему? Сила давления приходится на большую площадь опоры. Чем больше площадь опоры, тем большее давление нужно оказывать. Поэтому легче резать острой стороной ножа, у которой площадь опоры меньше.

Намажем хлеб маслом. Взяв кусочек масла, мы переворачиваем нож, плоской стороной обращая его к маслу. Прижимаем к краю ломтя хлеба и продвигаем вдоль поверхности. Силой давления руки вдавливаем масло в поры хлеба. Масло сцепляется с хлебом.

Если слой масла лег не на весь кусок, а только на его часть, еще раз помещаем нож, держа его плашмя, на начало куска и продвигаем вдоль поверхности. Благодаря малому трению (смазке) слой масла лег-

ко скользят друг по другу, и масло удается продвинуть дальше (размазать).

(Ученик демонстрирует процесс, а затем приготовленные бутерброды выкладывает на тарелку.)

Учитель. Молодцы, ребята! Завтрак готов. Как мы только что видели и слышали, завтрак приготовлен с участием физики. Когда он будет съеден, каждый получит в запас определенное количество энергии для своей внутренней энергетической уставки. Этот запас можно подсчитать. Следает это для нас эксперт.

Откуда берется энергия у человека при употреблении пищи?

На уроках биологии и химии вы узнали, что с употребляемой пищей в наш организм попадают белки, жиры, углеводы, микроэлементы, очень многие элементы Периодической системы Менделеева. В нашем организме протекают химические реакции по разделению молекул пищи на составляющие. Эти химические реакции сопровождаются выделением некоторого количества энергии, которое и пополняет запас внутренней энергии нашего организма.

А теперь конкретные сведения.

Эксперт. Каждый пищевой продукт имеет свою энергетическую ценность:

100 г хлеба дают 877 кДж энергии;

20 г масла — 838 кДж;

2 яйца — 754 кДж;

1 стакан молока — 544 кДж.

В сумме это составляет 3013 кДж.

Учитель. Куда можно израсходовать такое количество энергии? В школе, конечно, — на умственную работу.

Для наглядности посчитаем, на сколько хождений по лестнице из кабинета в кабинет вам хватит полученной за завтраком энергии, если известно, что человек вашей массы тратит на один подъем — спуск на второй этаж (высота 6 м) 3,6 кДж.

Эксперт. Произведу простой математический расчет и получу, что 837 раз каждый может равномерно подняться по лест-

нице на второй этаж, а потом спуститься на первый.

Самостоятельная работа

Учитель. А сейчас у нас самостоятельная работа. Вашему вниманию предлагаю вопросы, созвучные тем, что мы обсуждали на уроке. Вопросы записаны на карточки, в ее левый столбик. Вам нужно подумать и представить грамотные и лаконичные ответы на эти вопросы (каждому обучающемуся раздаю карточки с задачами). Графа «ответ» на карточке пустая, в нее вы должны вписать свои ответы. (Приводит образцы заданий.)

Проверка выполнения и самооценка самостоятельной работы

На экране высвечиваются варианты заданий (см. таблицу), но с заполненной графой «Ответ». Учащиеся сверяют свои ответы с теми, что на экране, и выставляют сами себе отметки.

Подведение итогов урока

Учитель. Наш урок физики и приготовления завтрака закончился. Мы много и хорошо поработали, занимались разными учебными делами. Давайте вспомним их.

(На экран проецируется схема.)

Наши учебные дела на уроке

- Озадачились темой урока и узнали его форму.
- Разделились на группы и получили задания.
- Готовили ответы.
- Проводили опыты и демонстрации.
- Объясняли явления.
- Вспоминали ранее изученный материал.
- Следили, как эксперт делает математический расчет.
- Выполняли самостоятельную работу.
- Сами себя оценивали

Ребята! Да вы просто молодцы! Смотрите, сколько всего вы успели сделать за 45 мин!

Я надеюсь, дорогие мои, что вам было интересно, а некоторые узнали для себя новое.

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	— Блины вкусные, когда они горячие, — сказала хозяйка, приглашая Шерлока Холмса к столу. — Чтобы они оставались горячими, — продолжала она, — я ставлю тарелку с блинами на плетеный из проволоки поднос. Прошу вас! — Лучше ставить тарелку на деревянный поднос, — посоветовал Холмс. На чем основан этот совет?	
2	Капля воды, попав на раскаленную плиту, начинает на ней прыгать. Почему?	

Вариант № 2

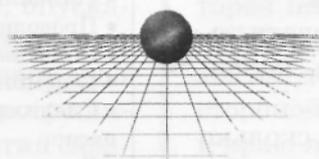
№ п/п	Вопрос	Ответ
1	— Хотите чаю? — спросил хозяин дома Шерлока Холмса. — Да, — ответил гость. — Вот и хорошо, — сказал хозяин. — Но я люблю горячий чай, а потому кладу в него кусочки сахара только перед тем, как пить. — Разумнее это делать раньше, сразу, как вам его налили, — посоветовал Холмс. Прав ли он? Почему?	
2	Чем больше времени находится в употреблении чайник, тем медленнее закипает в нем вода. Почему?	

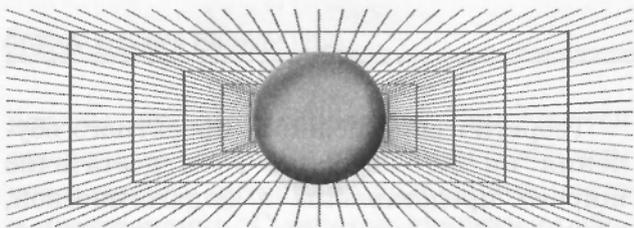
Нашу встречу мне хочется закончить словами великого физика Альберта Эйнштейна: «Этот большой мир существует независимо от нас, людей, и стоит перед нами как огромная вечная загадка, доступная, однако, по крайней мере, отчасти, нашему восприятию и нашему разуму». Эту загадку мы и разгадываем с вами из урока в урок

при изучении физики. И сегодня разгадали одну, хотя и небольшую.

Информация о домашнем задании

Дома разработать проект «Ужинаем с физикой». Его физической основой сделать материал из раздела «Тепловые явления».





ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

Ключевые слова: технология учебных проектов, проектно-исследовательская работа, обучение физике в средней школе.

С. В. Лаврентьева, учитель физики, Плотниковская СОШ № 111, Новосибирский район, Новосибирская обл.; skola111@list.ru

Сельская школа*. Кто хоть немного работал в отдаленных от городов маленьких школах, именно работал, а не заглядывал мельком, по необходимости, тот знает, какой груз проблем таит в себе обучение сельских ребятишек. Это не только и не столько бедное материально-техническое обеспечение школы, а по большей мере недостаток положительных впечатлений и эмоций, узость кругозора и неразвитость интеллектуальной сферы детей и подростков. В данной статье автор делится частичкой нелегко приобретенного опыта в применении одной из самых непростых педагогических технологий — технологии учебных проектов, позволяющей решить некоторые проблемы обучения физике в сельской школе.

Обучение в сельской глубинке связано с решением многих проблем. Сказывается недостаток образования родителей, и их «загруженность» работой, домашним хозяйством, что не позволяет уделять своим детям достаточно внимания. Немаловажный фактор — удаленность от города. Конечно, учителя-подвижники стараются вывезти детей в театр, кино, на экскурсии, чтобы разорвать однообразный ход событий, чтобы научить детей общаться с миром, более широким (и просто другим), чем тот, к которому они привыкли. Но это случается не так часто, как хотелось бы. А так хочется, чтобы дети, уезжая в город учиться, не чувствовали себя неловко от недостатка знаний, неумения общаться и вести себя в разных ситуациях, чтобы они были инте-

ресны как личности, умели находить оптимальные решения в проблемных ситуациях и могли составить конкуренцию городским школьникам. И при этом, чтобы не утрачивали нравственные начала.

С этой точки зрения проектная технология позволяет, прежде всего, разнообразить учение/обучение, наполнить его новыми эмоциями, новыми умениями как для ученика, так и для учителя. Именно всем тем, чего так не хватает в обыденном, рутинном течении учебного процесса. Другая проблема, решаемая с помощью этой технологии, связана с учебной мотивацией учеников, которую год от года становится все труднее удерживать на высоком уровне. Как организовать обучение через желание? Нужно активизировать учащегося, стимулируя его природную любознательность, мотивировать интерес к самостоятельному приобретению новых знаний.

Основная философская идея, которую необходимо реализовать в педагогической деятельности, заключается в мудром изре-

* Автор статьи после окончания Ивановского государственного университета работает по распределению учителем физики в школе с. Плотниково Новосибирского района с 1986 г. (в данном учебном году в ней учатся 207 учеников и работают 20 учителей).

чении: «Скажи — и я забуду, покажи — и я запомню, дай действовать — и я научусь». Другими словами, только через деятельность и личный опыт каждого конкретного ребенка можно эффективно его чему-либо научить. Этой идее отвечает личностно-деятельностный подход в обучении, который лежит в основе технологии учебных проектов и который будет еще больше востребован при введении федерального государственного стандарта нового поколения.

В ряду всех достоинств этой технологии есть именно те, которые необходимы в первую очередь ученикам сельской школы для развития проектного мышления (именно такой тип мышления характерен для современных лидеров бизнеса, политики, спорта, искусства [2]):

- приобретение коммуникативных навыков и умений, т. е. умений работать в различных группах и выполнять разные социальные роли (лидера, исполнителя, посредника);
- актуальность широких человеческих контактов, знакомства с разными точками зрения на одну проблему;
- обучение умению приобретать знания самостоятельно и пользоваться ими для решения новых познавательных и практических задач;
- значимость для развития человека умения пользоваться исследовательскими методами: собирать информацию, факты, уметь их анализировать с разных точек зрения, выдвигать гипотезы, делать выводы;
- воспитание терпения и терпимости, развитие критического мышления и творчества.

Если выпускник школы приобретает такие знания и умения, он оказывается более приспособленным к жизни, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать совместно в различных коллективах. А именно это необходимо в первую очередь выпускникам сельской школы, которые уезжают продолжать образование, а потом и работать, в город.

Теоретические позиции проектного обучения на сегодняшний день достаточно широко представлены в педагогической, методической литературе, они позволяют выявить существенные отличия технологии от традиционного обучения, роль и место ее в учебном процессе.

Но вот выбор тем проектных работ — это из разряда личностного: для учителя и ученика. Поэтому выбор тем учебных проектов — именно тот рычаг, с помощью которого можно воздействовать на эмоциональную и нравственную сферу учеников.

В одних случаях можно предложить тему с учетом учебной ситуации по предмету и интересов и способностей учащихся (собрать и вывесить в кабинете список более сотни интересных тем). В других — тематика проектов, особенно предназначенных для внеурочной деятельности, может быть предложена и самими учащимися, которые, естественно, ориентируются при этом на собственные интересы, не только чисто познавательные, но и творческие, прикладные. При этом необходимо не забывать о том, чтобы проектные работы содержали элементы исследования.

Жизнь в сельской местности, близость к природе дают возможность наблюдать многие природные явления во всей их красе*. В связи с этим наиболее удачными реализуются проекты, связанные с красотой окружающего мира, природными явлениями. Так объектами исследований могут стать: радуга, молния, необычные атмосферные явления (гало, мираж и т. п.), снег, снежинки, кристаллы. Вполне реально создание мини-музея кристаллов, выращенных и собранных учениками. Красивыми,

* Село Плотниково расположено в очень красивой местности: низина, образованная поймой реки Ини и холмы, покрытые березовыми рощами. В суровые зимы температура воздуха в низине достигала -55°C . В таких условиях иногда можно наблюдать гало и достаточно часто зимой радугу и необычные молнии.

поражающими воображение получаются проекты, связанные с изучением фейерверков и свойств янтаря, исследованием цвета и цветотерапии. С успехом учащиеся работают над созданием различных моделей (например, действующая модель водонапорной башни) и несложных приборов (различного типа маятники, стробоскоп).

Высшая степень проектной деятельности — телекоммуникационный проект, в котором участвует команда учеников. Например, участники Интернет-проекта участвуют в увлекательном путешествии в мир физики с героями произведений Жюль Верна*.

Для примера приведем аннотации трех учебных проектных работ. Характеристики некоторых проектных работ, выполненных учащимися за 2003—2008 гг., даны в таблице 1 (классификация Е. С. Полат [3]). Более подробное их описание можно найти на персональном сайте автора статьи (<http://s111.plotn.nov.edu54.ru/lavrenteva>) или сайте школы: www.s111.plotn.nov.edu54.ru

Проект «Гамма звуков и спектр цветов»**

Проект выполнен учащимися IX—XI классов. Знания учеников данных классов о звуковых и световых явлениях дополняются знаниями учеников выпускного класса о природе света, обеспечивая опережающее обучение первых. Основные объекты

* Творческий международный Интернет-проект по физике, организованный Ярославским Центром телекоммуникаций и информационных систем в образовании. Адрес проекта в Интернет: <http://www.eduyar.ru/russian/projects/predmets/physics/>.

** В 2004 г. эта работа Садовничей А. (XI кл.), Семенова С. (XI кл.), Лаврентьева М. (X кл.), Скрыгина А. (IX кл.) стала победителем в областном конкурсе учебно-методических проектов «Использование информационных технологий в изучении школьных предметов», организованного кафедрой информационных технологий НИПКиПРО. Для учителя физики — эффективное методическое пособие.

исследования — радужный спектр, свет и цвет, гамма звуков.

Проект предусматривает проблемный, поисковый и экспериментальный методы организации деятельности учащихся, активизирует их аналитическое мышление, учит работать со справочными материалами и обрабатывать информацию, проводить лабораторные исследования.

Знания, полученные в результате исследования, расширяют кругозор ученика, позволяют увидеть необычное в обычном и обнаружить удивительное в привычном, получить эстетическое удовлетворение от наблюдения прекрасных картин природы.

Основополагающий вопрос: «Существует ли объективная аналогия между музыкальной гаммой и световым спектром?»

Вопросы/темы учебной программы: оптика (дисперсия, свет, спектр, частота и длина световой волны, радуга, цвет); механические волны (звук, музыкальный звук, частота звуковой волны, гамма).

Предметные области и межпредметные связи: физика (свет и звук), искусство (музыка и живопись), компьютерные технологии.

Цели и задачи проекта

Образовательные:

- обобщение учебного материала по теме «Волновая оптика»;
- углубление знаний о явлении дисперсии света;
- формирование представления о природе как о стройной, гармонически взаимосвязанной и взаимообусловленной системе мироздания;
- пробуждение интереса к предмету, желания творчески проявить себя;
- знакомство с программами PowerPoint и Publisher.

Воспитательные и развивающие:

- формирование умений познавательной деятельности, анализа и синтеза, обработки и обобщения полученной информации (как самостоятельной, так и под руководством учителя);
- развитие эстетического вкуса учащихся и индивидуальной позиции к чужому мнению.

Форма презентации: научно-практическая конференция (далее — НПК) учащихся IX—XI классов.

Проектный продукт: электронное пособие для учителя и учащихся.

Материалы проекта

Работы учащихся:

- презентации «Гамма звуков и спектр цветов», «Она всюду является в цвете»;
- буклеты «Что рисует мастер Цвет?», «Цвет и свет», «Радуга в литературных произведениях»;
- быстрая публикация-листочка «Радуга»;
- веб-сайт «Гамма звуков и спектр цветов».

Дидактические материалы, разработанные учениками под руководством учителя:

- опорный конспект «Дисперсия света» и к нему задания с выбором ответа;
- тест, вопросы для самостоятельной работы, качественные и расчетные задачи, описание лабораторных работ по теме «Дисперсия света».

Педагогический эффект от выполнения этого проекта трудно переоценить:

- работа в разновозрастной группе, при которой каждый ученик, обладая своими умениями, опытом и знаниями, учится у коллег по проектной работе, совместно добывая новые знания;
- общение в области искусства (подбор музыкального оформления, подготовка оформления, чтение стихов и прозы, посвященных радуге).

Но при этом ведущая деятельность — овладение физическими знаниями и умениями по темам «Дисперсия света» и «Звук».

Проект «Школьный мини-музей кристаллов»*

Данная работа должна стать логическим продолжением долгосрочного проекта школьников по изучению кристаллов в рамках предмета физики. Предыдущие работы учеников — изучение и выращивание кристаллов, следующая часть — выполнение исследования и завершение про-

* В 2008 г. результатом проекта учениц IX класса Черновой Анны и Белозеровой Евгении стал школьный мини-музей кристаллов. Их работа была оценена как лучшая на школьной научно-практической конференции и заняла третье место на районной.

екта в форме создания особого продукта — музея, пусть и небольшого, материалы и экспонаты которого впоследствии можно использовать в качестве учебных пособий по физике, географии, химии, природоведению.

В работе органично соединяются два направления: кристаллография и музейное дело. В первом — изучение теории, формирование умений выращивать кристаллы разными способами: из раствора, из расплава и наблюдение за их ростом из газообразного состояния. Практическая часть может включать элементы творчества (выращивание кристаллов необычных цветов, кораллов, снежинок). Все шаги и действия должны быть тщательно описаны, а результаты сфотографированы.

В области музейного дела: сбор материалов по музейным технологиям, оформление необходимых для функционирования музея документов. В итоге создается пространство музея по всем правилам музейной методики: в шкафах располагают экспонаты, которые разделяют на экспозиции. Оформление экспозиций должно соответствовать принципам наглядности, доступности, научности. Следующий шаг — экскурсионная работа и рассмотрение перспектив пути развития мини-музея, например, создание виртуальной версии музея и размещение ее на сайте школы.

Создание мини-музея можно рассматривать как отдельный проект, характеризующийся следующими элементами.

Вопросы/темы учебной программы: молекулярная физика (строение твердых кристаллических тел).

Предметные области и межпредметные связи: физика, музейное дело, компьютерные технологии.

Цели и задачи проекта: аналогичны предыдущей работе.

Форма презентации: выступление на научно-практической конференции.

Проектный продукт: школьный музей кристаллов.

Материалы проекта*Работы учащихся:*

- оформление пространства музея в кабинете физики;
- мультимедийная презентация «Школьный мини-музей кристаллов»;
- разработка Положения о музее кристаллов, текста экскурсий;
- оформление описи экспонатов, паспорта музея, журнала отзывов;
- представление материалов проекта на школьном сайте.

Дидактические материалы, разработанные учениками:

- книжка-раскладушка «Свойства кристаллов»;
- викторина «Кристаллы».

Особая ценность этой работы — в удачном объединении проектов учеников прошлых лет и последнего учебного года, так как за время работы над ним накапливается большое количество интересных экспонатов. С другой стороны, пропедевтическая работа с учащимися начальной школы. Так, экскурсия в мини-музей учеников II класса вдохновила их к сбору коллекции камней на территории села, идентификацию которых проводили специалисты минералогического музея Новосибирска, куда выезжали школьники. Младшеклассниками найдены весьма необычные экземпляры: диопсид, сидерит, серпентин, известняк окварцованный, сланцы. Из этой коллекции оформлена отдельная экспозиция*.

Проект «Стремителен молнии бег»**

Каждое лето в селе происходят неприятности, связанные с появлением шаровых молний: то холодильник у кого-то сломается, то с телевизором проблемы. Так возникла идея описать молнию и научить людей безопасному поведению во время грозы.

* Эта работа представлена к участию во всероссийском фестивале исследовательских работ «Портфолио». Мини-музей кристаллов стал украшением школы.

** Проект в 2004 г. выполнил ученик IX класса Андрей Матвеев.

Вопросы/темы учебной программы: электрические явления (электрический ток, действие электрического тока на человека, молниеотвод).

Предметные области и межпредметные связи: физика, биология, анатомия, компьютерные технологии.

Цели и задачи проекта: аналогичны предыдущим работам.

Форма презентации: выступление с лекциями перед школьниками разных классов.

Проектный продукт: мультимедийная презентация, памятка.

Материалы проекта*Работы учащихся:*

- презентация «Стремителен молнии бег»;
- реферат «Молния»;
- анкета «Что вы знаете о молнии?»;
- буклет «Поэтическое описание грозы».

Дидактические материалы:

- памятка «Способы защиты от молнии».

Большую роль в повышении мотивации работы над данным проектом оказывают результаты анкетирования взрослых и школьников — взрослые (учителя, родители) знают о молнии гораздо меньше, чем дети. После выступлений перед школьниками и родителями с лекцией, сопровождаемой мультимедийной презентацией, автор проекта становится авторитетным специалистом среди подростков и взрослых, а его работу можно использовать как электронное пособие при последующем обучении физике.

Чтобы еще больше воздействовать на мотивацию и заинтересованность в выполнении качественных, порой долгосрочных проектов, можно предложить своим ученикам стать участниками фестиваля исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио»***.

Таким образом, технология учебных проектов позволяет решать ряд специфических и очень важных образовательных задач, формировать некоторые личностные качества, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть

*** Информацию об этом фестивале можно взять на сайте «Портфолио»: [http:// portfolio.1september.ru](http://portfolio.1september.ru).

усвоены вербально. А именно: выдвигать темы проектов, определять свою позицию, вырабатывать самостоятельный взгляд на решение проблемы и в то же время понимать роль и значение групповой работы. В первую очередь это относится к групповым проектам, когда действует небольшой коллектив. К таким качествам можно отнести умение работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбранное решение, анализировать результаты деятельности. И еще очень важна способность ощущать себя членом команды: подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела. Участие в проекте позволяет приобрести уникальный опыт, невозможный при других формах обучения.

В процессе выполнения проекта создается особое пространство взаимоотношений, в котором нет скуки, принуждения и лени, пассивности и страха ожидания двойки. Здесь ученик испытывает радость от преодоленной трудности учения, будь то задача, пример, правило, закон или разработанный и защищенный проект.

Данная технология «...основана на гуманистических идеях, широком использовании активных методов обучения и обеспечивает не только усвоение школьниками материала, но и интеллектуально-нравственное развитие детей...» [1], что важно с точки зрения здоровьесбережения.

Кроме этого, она способствует активизации всех сфер личности школьника — его интеллектуальной и эмоциональной сфер и сферы практической деятельности, а также позволяет повысить продуктивность обучения, его практическую направленность.

Исследовательские проекты, осуществленные в школе, — это первый научный труд. Умения и навыки, полученные в рабо-

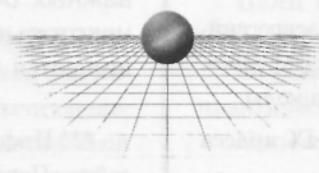
те над ними, помогают выпускникам успешно справляться с курсовыми и дипломными работами, уверенно чувствовать себя на семинарах и научных конференциях, не бояться публичных выступлений, отстаивать собственное мнение и позицию.

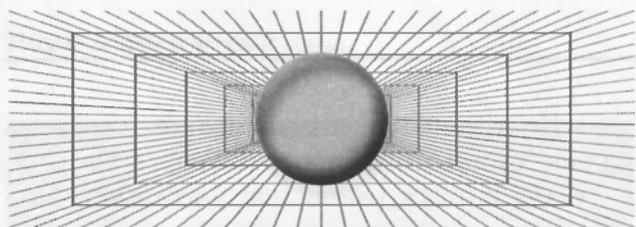
Конечно, полноценный проект очень редко вписывается в урок, требует огромных временных и эмоциональных затрат (а порой и материальных) как от ученика, так и от учителя, поэтому не стоит любую учебную работу превращать в проект. Надо знать его «показания» и «противопоказания». Важно также не свести проект к написанию доклада или реферата*. Но ради блеска в глазах учеников от выполненной непростой работы, от полученных самостоятельно знаний, от того, что они и учителя могут многому научить, эту технологию стоит осваивать, чтобы обогатить процесс обучения интересной для ученика деятельностью, в которой он, опираясь на предыдущий свой опыт, получал новые знания и опыт новой деятельности.

Литература

1. *Сергеев И. С.* Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — М.: Аркти, 2003. — 80 с.
2. *Ступницкая М. А.* Новые педагогические технологии: учимся работать над проектами. Рекомендации для учащихся, учителей и родителей. — Ярославль: Академия развития, 2008. — 256 с.: ил. — (В помощь учителю).
3. *Полат Е. С.* Новые педагогические технологии. Пособие для учителей. — М., 1997.

* Об этом хорошо рассказано в работе М. А. Ступницкой [2].





УРОКИ ФИЗИКИ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ С ИКТ

Ключевые слова: использование информационных технологий, интегрированные уроки, интерактивная доска, физическая лаборатория L-микро, закон Ома.

Т. А. Кокшарова, учитель физики и информатики, МОУ лицей № 6, г. Бердск, Новосибирская обл.;
koshka@v-sib.ru

Возможности применения компьютеров, цифровой измерительной аппаратуры, современных информационных технологий и ресурсов в обучении физике значительно шире, чем на других учебных предметах школьного курса. Кроме того, учителя физики, обладающие достаточной технической грамотностью, просто обязаны быть лидерами внедрения данных технологий в образовательный процесс каждой школы. Но еще больший эффект дают интегрированные уроки — физика и ИКТ, на которых используются самые современные средства обучения.

Главное правило, вытекающее из практики проведения интегрированных уроков — соблюдение разумного баланса между традиционными технологиями обучения и современными ИКТ. Понятно, что при наличии необходимых средств обучения нет смысла писать на доске тексты контрольных работ или выполнять сложный рисунок, который проще показать на экране, однако при выполнении демонстраций и фронтальных экспериментальных заданий преобладающая роль реального физического эксперимента очевидна, его лучше не заменять виртуальными опытами.

Компьютер может предоставить учителю прекрасную возможность еще раз напомнить о точности измерений, о погрешности, о том, какие идеализации используются при построении различных физических моделей. Например, изучая отражение света, следует обратить внимание учеников на приближительное равенство углов падения и отражения при измерении транспортиром. Затем, демонстрируя компьютерную модель данного явления, определяем модель реального светового пучка — луч, и указываем на возможность с помощью этой модели проектирования различных оптических приборов.

При изучении электрических явлений нельзя обойтись без проведения демонстрационных опытов и лабораторных работ с «живыми» приборами и оборудованием, а вот обработку и оформление их результатов можно доверить компьютеру.

Огромный выбор цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) позволяет учителю выбрать программное обеспечение для реализации любых образовательных задач. Компьютерные программы по физике очень разнообразны: источники дополнительной информации; демонстрации; тренажеры; виртуальные лаборатории; мультимедийные и интерактивные приложения; обучающие игры и многое другое.

Однако это разнообразие только во вред, если учитель не учитывает особенностей своей личной технологии обучения, особенностей конкретного класса и отдельных учеников. В рамках одного урока невозможно и нельзя использовать все ресурсы и возможности ИКТ, важна система их внедрения в обучение. Эту систему может и должен построить каждый учитель самостоятельно, учитывая материально-техническую базу своего образовательного учреждения и опыт своих коллег. При этом необходимо убедить

учеников, что овладение компьютером — не самоцель, а отличное средство повышения эффективности любой деятельности.

Опыт проведения интегрированных уроков (уроков, объединяющих и раскрывающих содержание нескольких учебных предметов) привел к необходимости более экономного отношения к времени урока и к более свернутому предъявлению учебного материала. И оказалось, что при использовании современных информационных технологий и ЦОРов — это возможно*. Для примера приводим краткое описание интегрированного урока.

Интегрированный урок по теме «Закон Ома для участка цепи» с использованием ИКТ в VIII классе (физическая часть)

- Тип урока: изучение нового материала.
- Продолжительность урока: 1 академический час (45 мин).
- Цель урока: изучение закона Ома для участка цепи; развитие практических умений (решение задач различного типа, оценка погрешности измерений).
- Оборудование и материалы к уроку: интерактивная доска SMART Board, мультимедийный проектор, компьютеры для обучающихся с установленной программой «Открытая физика» ООО «ФИЗИКОН»**, демонстрационный комплект по электроизмерениям физической лаборатории L-микро.

* Такой образовательный процесс (интегративный образовательный процесс обучения) с 2003 г. апробируется в МОУ СОШ № 11 г. Бердска Новосибирской области и с 2008 г. внедряется в образовательный процесс лицея № 6 г. Бердска.

** Удобная программа, которую модно использовать как в качестве демонстрационной, так и для индивидуальной работы обучающихся. По некоторым разделам можно проводить виртуальные лабораторные работы или решать «экспериментальные» задачи, как на данном уроке.

- Подготовка доски: написаны дата, тема урока; прикреплен портрет Георга Ома.

- На партах учащихся: учебник***, тетрадь для ведения конспектов по физике, лист с задачами для работы на уроке (приложение 1), лист с описанием практического задания на компьютере (приложение 2), дневник, ручка, карандаш, линейка.

Ход урока

1. **Организационный момент** (проверка готовности класса к уроку; объявление темы и плана урока; запись в тетради даты и темы урока; постановка цели урока перед учащимися).

2. **Анализ результатов лабораторной работы**, выполненной на предыдущем занятии (экспериментальное задание № 10 учебника «Исследование зависимости силы тока от напряжения»).

Учитель объявляет оценки за лабораторную работу, подводит общий итог работы класса, обращая внимание на недочеты при выполнении и оформлении результатов экспериментальной работы; раздает тетради с лабораторными работами, которые понадобятся позже для выполнения задания по результатам лабораторной. Ученики получают возможность сразу увидеть оценку и понять свои недочеты.

На первой «странице» урока, приготовленного в среде SMART Notebook для интерактивной доски (рис. 1), заготовлена таблица результатов выполнения лабораторной работы одной из групп учащихся, система координат для построения графика зависимости $I(U)$.

$U, В$	0	1,0	1,4	1,8	2,6
$I, А$	0	0,45	0,60	0,85	1,20

Учитель строит по полученным значениям точки, обращает внимание на имею-

*** Гуревич А. Е. Физика. Электромагнитные явления. 8 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. — 4-е изд., дораб. — М.: Дрофа, 2006.

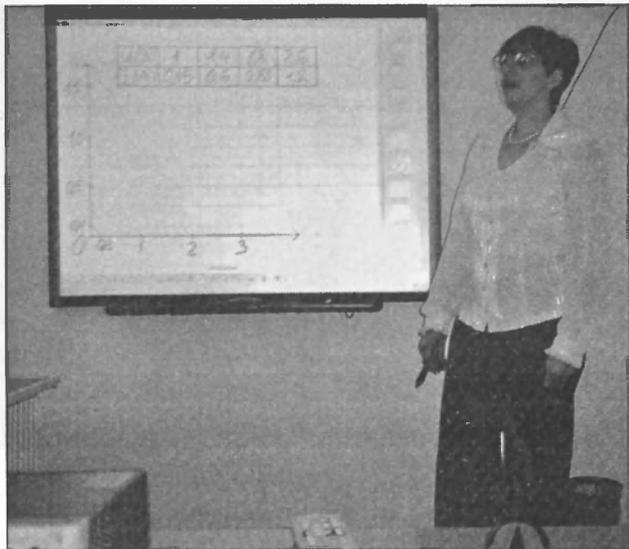


Рис. 1. Первая «страница» урока

щуюся закономерность в их расположении и особенности построения графика — *примерно* на одной прямой; проходит через начало координат; по обе стороны от нее одинаковое количество точек, отмеченных по реально полученным значениям. На основании полученных результатов уже можно делать вывод о прямой пропорциональности между силой тока и напряжением, что и делают ребята при выполнении лабораторной работы. Однако при непосредственном соединении экспериментальных точек чаще всего прямой не получается и неясно как делать вывод о полученной зависимости?

Для более глубокого усвоения экспериментального характера физики на примере исследования данного закона учитель обращает внимание на погрешность при проведении измерений силы тока и напряжения. Часть ребят выполняли работу с учетом погрешности. По их значениям учитель строит на поле интерактивной доски прямоугольные области вокруг точек, используя заготовленный ранее и сохраненный в своей коллекции объект соответствующего масштаба (рис. 2).

Далее через полученные области про-

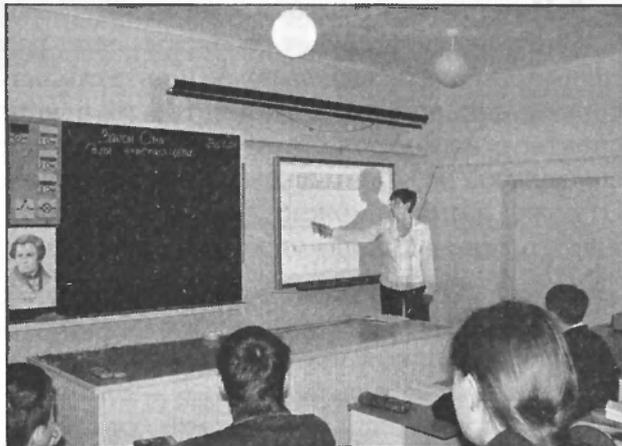


Рис. 2. Общий вид оформления классной доски

водится прямая линия, проходящая через начало координат и все эти области, обозначающие погрешности измерения (рис. 3). «Выпадающих» значений не должно быть.

Если у какой-то группы получились подобные значения при выполнении экспериментального задания, то желательно на отдельной «страничке» доски заранее подготовить соответствующий график. Высветить его после «идеального построения» и указать на измерение, не попадающее в область прямой пропорциональности, а также каким образом это должно отразиться на выводе по работе.

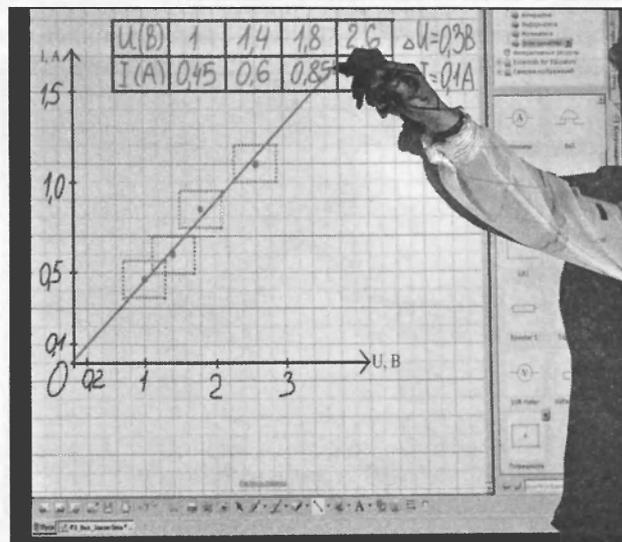


Рис. 3. Построение прямой зависимости

3. Изучение нового материала.

Учитель предлагает ребятам еще раз сформулировать вывод по результатам лабораторной работы и записать его в конспекты с использованием математической символики: $I \sim U$ (записывается и на доске). Эту же запись можно (нужно!) сделать в другой форме, более удобной для решения задач: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_1}{U_2}$. Обращаем внимание на то,

что все измерения проводились для одного и того же резистора, т. е. при $R = \text{const}$.

Далее учитель предлагает ученикам провести исследование зависимости силы тока от сопротивления. При этом необходимо сохранять неизменным значение напряжения на резисторе, а изменяя его сопротивление, фиксировать значения силы тока в цепи. Для проведения эксперимента учитель приглашает двух помощников из числа учеников.

Один ученик «читает» схему со с. 125 учебника (рис. 162), с помощью учителя собирает по этой схеме электрическую цепь на демонстрационном поле, обращая внимание на технику безопасности и правила сборки электрической цепи (рис. 4).

Другой ученик работает у интерактивной доски, ему необходимо фиксировать результаты в подготовленной таблице.

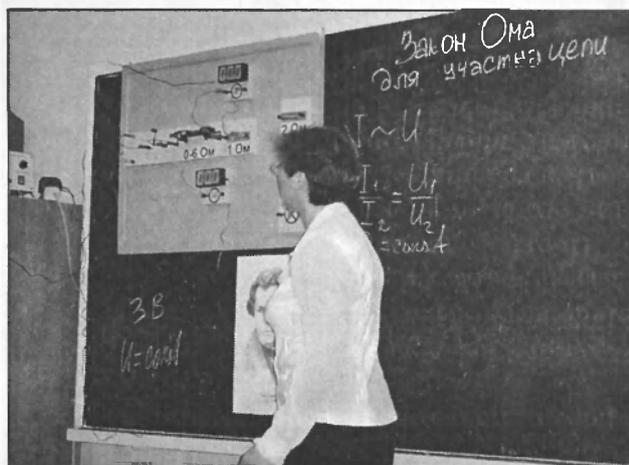


Рис. 4. Сборка электрической цепи на основе демонстрационного комплекта Л-микро

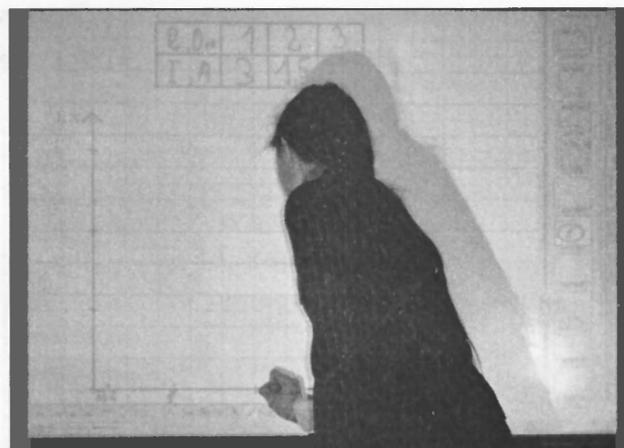


Рис. 5. Построение графика зависимости силы тока от сопротивления

Проведение такого демонстрационного эксперимента позволило дать три значения силы тока при различных резисторах, что обеспечено комплектом приборов. Полученные результаты и занесены в таблицу:

$R, \text{ Ом}$	1	2	3
$I, \text{ А}$	3,0	1,5	1,0

Учитель просит ученика у интерактивной доски выбрать единичные отрезки на осях, построить точки по полученным результатам (рис. 5).

Затем учитель предлагает ученикам «узнать» закономерность в расположении точек (обычно легко узнают ветвь гиперболы). Обращается внимание на обратную зависимость между силой тока и сопротивлением. Один из учеников устно формулирует вывод по результатам эксперимента, учитель на доске, а ребята в тетрадях делают записи с использованием математической символики: $I \sim R \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ при $U = \text{const}$.

Учитель предлагает учащимся сделать обобщение по результатам двух этих экспериментов и записать его в виде формулы:

$$I = \frac{U}{R}.$$

Словесная формулировка закона Ома озвучивается, однако в конспект она не записывается, так как имеется на с. 126 учебника.

4. Задание на дом.

Запись задания на дом в дневники: § 19, упр. 10 письменно.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что данный закон очень часто используется в практической деятельности, его необходимо усвоить для решения многих практических задач.

5. Закрепление изученного материала.

Для закрепления материала предлагается выполнить несколько практических заданий, которые подготовлены для них на листах, лежащих на парте у каждого ученика. Количество заданий на листке под-

готовлено «с избытком», учитывая разный уровень подготовленности учеников.

Для тех, кто работает в более быстром темпе по сравнению с классом, возможно выставление дополнительной отметки по итогам урока, за выполнения дополнительного задания.

Первое задание — экспериментальное, для его выполнения необходимо воспользоваться графиком зависимости $I(U)$, полученным на лабораторной работе предыдущего урока. Учитель обращает внимание на порядок его выполнения, необходимость выбора «удобной» для расчетов точки на прямой (хотя можно взять любую точку, результат не зависит от выбора).

Второе задание — качественная задача, ответ необходимо обязательно обосновывать. После формулировки учащимися ответа учитель проводит наглядную проверку с использованием интерактивной доски (рис. 7).

Карточка к уроку

Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи»

1. Экспериментальная задача: по результатам лабораторной работы предыдущего урока на основе графика зависимости $I(U)$ определите сопротивление резистора.

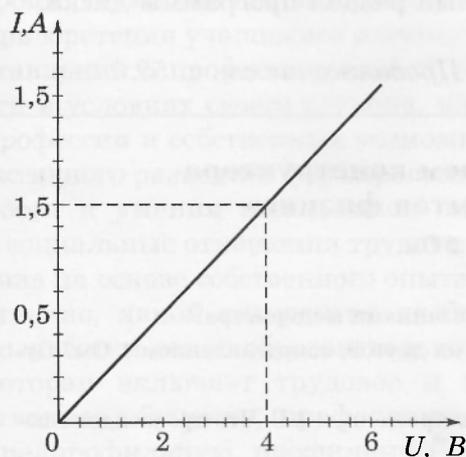


Рис. 6

2. Интерактивная задача: как изменится сила тока в цепи при увеличении сопротивления в два раза?

3. Какая сила тока протекает через резистор сопротивлением 9 Ом при подключении его к гальваническому элементу, рассчитанному на 4,5 В?

4. Чему равно напряжение на спирали сопротивлением 3 кОм, если подключенный к ней амперметр показывает 12 мА?

5. По графику зависимости силы тока от напряжения (см. рис. 6) определите сопротивление проводника.

6. Через резистор, подключенный к источнику тока напряжением 12 В, протекает ток 2 А. Каким станет ток в этой цепи при замене источника тока на шестивольтовый? (Попробуйте решить задачу двумя способами!)

7. В каких пределах может меняться сопротивление реостата, если при его подключении к источнику постоянного напряжения 36 В сила тока меняется от 0,1 до 5 А?

8. Если к лампе сопротивлением 0,5 кОм последовательно подключить резистор, то сила тока в цепи уменьшится с 0,44 до 0,11 А. Чему равно сопротивление резистора?



Рис. 7. Электрическая цепь на интерактивной доске

В комплекте программного обеспечения для доски SMART Board имеется коллекция, содержащая большое количество графических, звуковых, интерактивных объектов и моделей по разным направлениям, в том числе по физике. В данном исследовании используется интерактивная модель (Essentials for Educators — Science and Technology — Physics — Electricity — Measuring Current) электрической цепи из источника тока, ключа, лампы и амперметра. Программно фиксируется величина силы тока, а затем последовательно к первой лампе подключается еще одна точно такая же.

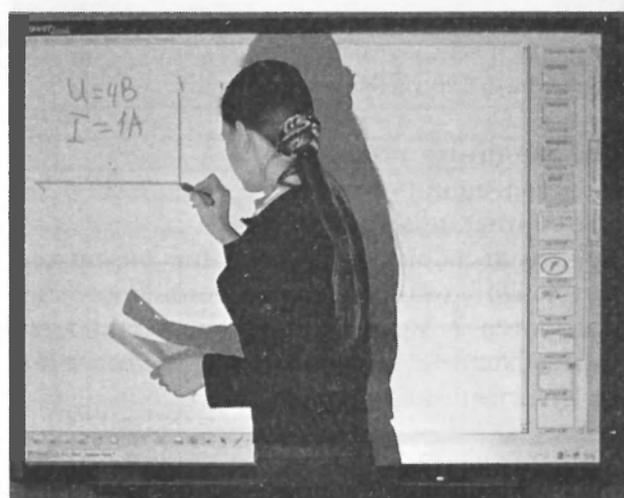


Рис. 8. Решение задач у доски

После этого ученикам предлагается работать у доски или на местах, решая остальные задачи по теме (рис. 8).

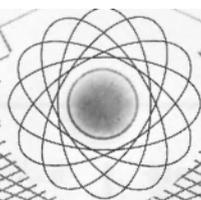
Желающие учащиеся могут выполнить практическое задание по сборке и проверке параметров электрических цепей на компьютерах с использованием конструктора электрических цепей диска «Открытая физика».

С целью экономии времени заранее на перемене с помощью учеников запустить необходимый раздел программы диска.

Продолжение см. с. 59.

Практическое задание с использованием конструктора электрических цепей диска «Открытая физика»

1. К гальваническому элементу на 1 В подключите резистор на 2 Ом.
2. Рассчитайте (устно!) силу тока в цепи.
3. Включите в цепь амперметр, сверьте полученный ответ с показаниями амперметра.
4. Как изменятся показания амперметра при замене резистора на другой, сопротивлением 1 Ом? Ответьте на вопрос и проверьте ответ, заменив резистор в схеме.
5. Не меняя резистор, замените источник питания на другой, с напряжением 4 В. Что произойдет с показаниями амперметра? Проверьте!
6. Последовательно первому резистору подключите еще один такой же. Какова сила тока в цепи? Проверьте?
7. Какое напряжение при таком включении на каждом из резисторов? На всем участке цепи? Проверьте соответствующим подключением вольтметра.



ЭКСПЕРИМЕНТ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ПОЛИТЕХНИЗМА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Ключевые слова: профориентационное обучение, профильное обучение, политехническое содержание обучения, современное оборудование.

В. А. Котляров, учитель физики, МОУ Новочановская СОШ, Барабинский район, Новосибирская обл.;
apvav@yandex.ru.

Д. А. Кормачев, учитель физики, МОУ Новочановская СОШ, Барабинский район, Новосибирская обл.

Сегодня как никогда остро встает вопрос о политехническом образовании и воспитании школьников. При этом использование принципа политехнизма при изучении физики в школе может решать многие важнейшие задачи современного образования.

В большинстве современных общеобразовательных учреждений отсутствует эффективная работа по подготовке подрастающего поколения к условиям современного рынка труда. Тогда как, его современные потребности актуализировали вопрос о подготовке рабочих кадров в короткие сроки. Особо значимой является проблема приобретения учащимися адекватных представлений о профессиональной деятельности в условиях своего региона, избираемой профессии и собственных возможностях, их активного развития, формирования потребности и умения школьников включаться в социальные отношения трудового коллектива на основе собственного опыта. Соответственно, явной становится необходимость разработки такой образовательной модели, которая включает трудовое и производственное обучение, профориентационную, предпрофильную, профильную подготовку подрастающего поколения в современном общеобразовательном учреждении в условиях массовой школы [1]. В этой связи необходимо, чтобы школьная физика в соответствии с ее спецификой была насыщена

политехническим содержанием, которое невозможно без современного технического оснащения.

Современное оборудование по физике позволяет реализовать соответствующую направленность учебно-воспитательного процесса по физике: в виде решения научно-производственных проблем, ориентацию на самостоятельное, творческое участие школьников в исследованиях, проектировании и конструировании. Современная учебно-материальная база предоставляет возможность учащимся работать с моделями, конструкторами, демонстрирующими принципы действия технических устройств.

Использование современного оборудования по физике на уроках и внеурочных занятиях позволяет реализовать принцип политехнизма, посредством проведения практических работ прикладного характера. В качестве примера приведены краткие описания некоторых из них.

Под современным оборудованием по физике будем понимать демонстрационное и лабораторное оборудование серии

«L-микро», поставляемое в школы в рамках приоритетного национального проекта «Образование». Оборудование данной серии представляет возможности оптимального сочетания цифровых средств и компьютерных измерительных систем с традиционными средствами измерения. Кроме того, «новое оборудование позволяет перейти от проблемных опытов, достаточно разработанных в отечественной методике обучения физике, к педагогической технологии, основанной на совместных исследованиях ученика и учителя. Учитель работает с демонстрационным оборудованием, ученики — с фронтальным» [2].

На уроках физики каждый школьник приобретает навыки работы с различными приборами, аппаратурой, узнает, как выявлять и устранять их неполадки.

Работа 1. Изучение электротермического реле

Цель: изучить действие простейшего автоматического устройства — электротермического реле.

Оборудование: терморезистор, транзистор, источник тока, лампа накаливания, ключ, соединительные провода, калориметр с горячей водой (50 мл), термометр (рис. 1, 2).

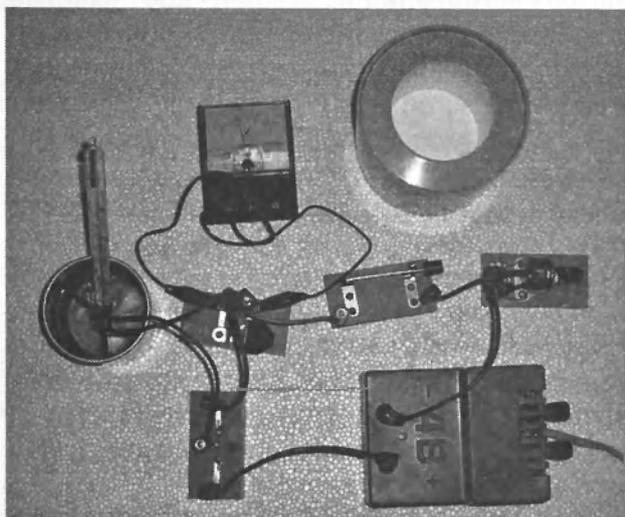


Рис. 1. Лабораторное оборудование для выполнения работ 1 и 2

Ход работы:

1. Соберите электротермическое реле, изучите и опишите его устройство и принцип действия.

2. Начертите схему.

3. Предложите способы возможного использования электротермического реле.

Работа 2. Градуировка полупроводникового терморезистора

Цель: исследовать зависимость напряжения на лампе от температуры терморезистора.

Оборудование: терморезистор, транзистор, источник тока, лампа накаливания, вольтметр, ключ, соединительные провода, калориметр с горячей водой (50 мл), термометр (рис. 1, 2).

Ход работы:

1. Соберите электротермическое реле. Подумайте, куда необходимо подключить вольтметр для получения искомой зависимости.

2. Начертите схему.

3. Погрузив терморезистор в горячую воду, зафиксируйте показания вольтметра, соответствующие различным показаниям термометра. Начертите таблицу и занесите в нее экспериментальные данные.

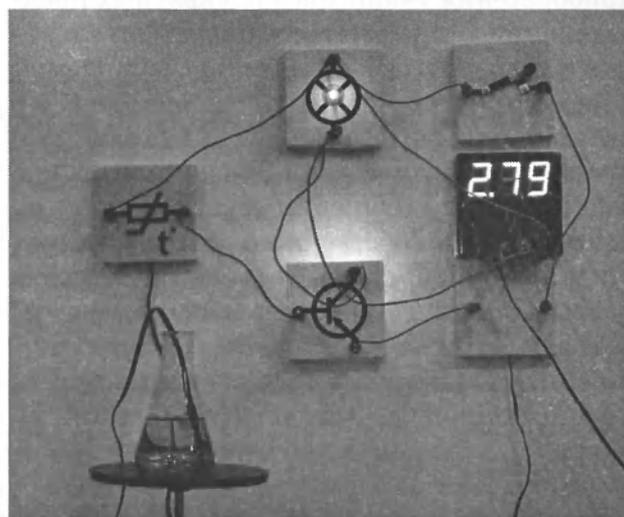


Рис. 2. Демонстрационное оборудование для выполнения работ 1 и 2

4. По данным таблицы начертите градуировочный график зависимости напряжения от температуры.

Работа 3. Изучение фотоэлектрического реле

Цель: изучить действие простейшего автоматического устройства — фотоэлектрического реле.

Оборудование: фоторезистор, транзистор, источник тока, лампа накаливания, ключ, соединительные провода, источник света (рис. 3, 4).

Ход работы:

1. Соберите фотоэлектрическое реле, изучите и опишите его устройство и принцип действия.

2. Начертите схему.

3. Предложите способы возможного использования фотоэлектрического реле.

Исследовательская деятельность ученика с использованием лабораторного оборудования, сопровождаемая исследованием учителя на демонстрационном оборудовании, позволяет включить в исследовательскую деятельность даже самого слабого ученика и обеспечить гибкость перехода от одного вида оборудования к другому.

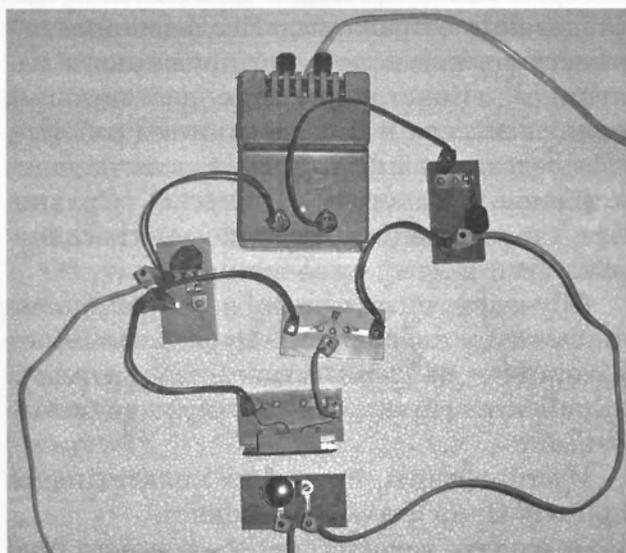


Рис. 3. Лабораторное оборудование для выполнения работы 3

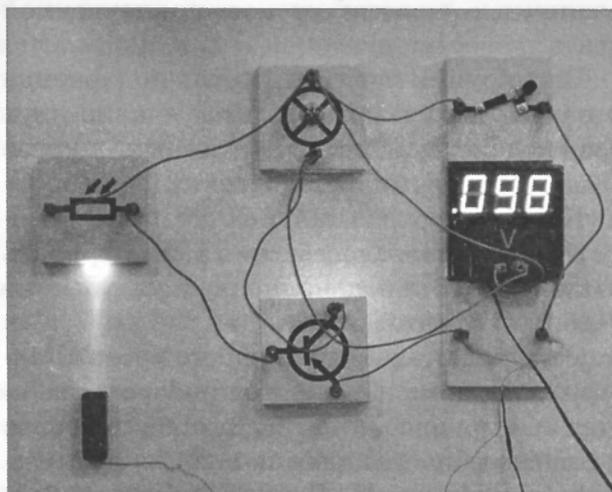


Рис. 4. Демонстрационное оборудование для выполнения работы 3

В работе 2 при демонстрационном варианте ее выполнения вместо обычного термометра нагляднее использовать датчик температуры от 0 до 100°C и компьютерный измерительный блок «L-микро», позволяющие построить графики (рис. 5).

Описанные выше практические работы можно проводить, используя как лабораторное, так и демонстрационное оборудование серии «L-микро». Это позволяет не только организовать совместные исследования учеников и учителя, но и «конструировать»

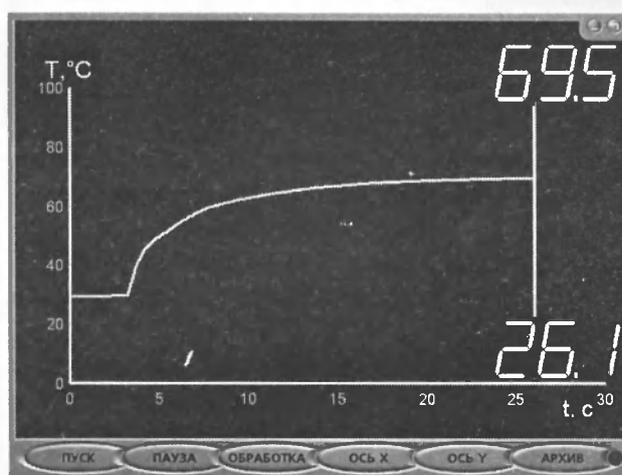


Рис. 5. График зависимости температуры терморезистора от времени

различные модели уроков и внеурочной деятельности.

Внеурочная деятельность по физике в нашей школе организуется в виде двух взаимодействующих элективных курсов «Конструирование физических приборов» и «Курс экспериментальной физики». Работу в курсах по выбору можно рассматривать как продолжение, дополнение и углубление учебных занятий.

Основной целью элективного курса «Конструирование физических приборов» является конструирование физических приборов и приспособлений для школьного физического эксперимента. В процессе изготовления самодельных приборов отрабатываются вполне определенные умения: обращаться с измерительными приборами, оборудованием и инструментами. В процессе конструирования учащиеся могут применить свои теоретические знания в новой ситуации при выполнении практических работ [3]. На занятиях «Курса экспериментальной физики» школьники совершенствуют свои экспериментальные, исследовательские умения и навыки посредством постановки микроопытов, выполнением лабораторных работ, экспериментальных задач, заданий-исследований, исследовательских работ.

Перечень практических работ «Курса экспериментальной физики»

1. Получение характеристики поплавкового датчика от концентрации раствора.
2. Получение характеристики газового датчика температуры.
3. Получение характеристики датчика температур на биметаллической пластине.
4. Исследование роли переменного резистора, включенного по реостатной и потенциометрической схеме.
5. Определение основных параметров нейтрального электромагнитного реле постоянного тока.
6. Изучение способов измерения времени срабатывания и отпускания реле.
7. Изучение поляризованного реле.
8. Изучение коллекторных электродвигателей.

9. Изучение электротермического реле.

10. Градуировка полупроводникового термистора в качестве датчика температур.

11. Сборка и испытание усилителя напряжения на полупроводниковом транзисторе.

12. Сборка и испытание симметричного триггера на транзисторах.

13. Сборка несимметричного триггера с одним устойчивым состоянием и его испытание в качестве бесконтактного реле.

14. Сборка и испытание логического элемента И на полупроводниковых диодах.

15. Сборка и испытание логического элемента ИЛИ на полупроводниковых диодах.

16. Сборка и испытание логического элемента НЕ на полупроводниковом транзисторе.

За последние годы силами учащихся в рамках перечисленных курсов были выполнены научно-исследовательские работы, представленные на научно-практических конференциях школьников: «Конструирование и испытание пружинного ареометра», «Исследование процесса «выбулькивания» воды из сосуда», «Исследование зависимости проводимости растворов электролитов от концентрации и температуры», «Исследование зависимости скорости звука в воздухе от температуры», «Конструирование батареи гальванических элементов и исследование ее работы», «Исследование параметрических колебаний пружинного маятника», «Конструирование действующей модели гейзера и исследование ее работы», «Исследование механических свойств полиэтиленовых пакетов», «Термось», «Сравнение характеристик бытовых люминесцентных ламп и ламп накаливания».

Обучение школьников в рамках перечисленных элективных курсов помогает расширить их политехнический кругозор, выработать у них разнообразные трудовые навыки.

Использование принципа политехнизма при изучении физики позволяет:

— создать условия для осознанного профессионального самоопределения учащихся в соответствии со способностями, склонно-

стями, личностными особенностями, формирования способности к социально-профессиональной адаптации в обществе;

— апробировать новое содержание, формы и методы обеспечения сознательного выбора учащимися будущей профессии. При этом профильное обучение должно строиться не как жесткий набор специализаций, а как возможность построения школьником индивидуальных образовательных траекторий и возможности получать основы профессионального образования;

— сформировать установки на эффективный труд и овладение практическими навыками обращения с орудиями труда, машинами и механизмами, формирование способности ориентироваться в современной технике и технологиях;

— разработать, апробировать, адаптировать, осуществить корректировку образовательных программ по физике, направленных на профессиональное самоопределение школьников.

Литература

1. *Атутов П. Р.* Концепция политехнического образования в современных условиях // Педагогика. — 1999. — № 2. — С. 17—20.
2. *Никифоров Г. Г., Поваляев О. А.* Современный кабинет физики: новые возможности для обучения (<http://fiz.1september.ru/>).
3. *Резников З. М.* Прикладная физика. 10 кл. — М.: Просвещение, 1989.
4. *Поваляев О. А., Степанов С. В., Хоменко С. В.* Электричество-2. Руководство по выполнению экспериментов. — М.: МГИУ, 2007.

Окончание. Начало см. с. 49

При систематическом использовании диска ученики уже будут знакомы с программой (их практических навыков вполне бывает достаточно для выполнения запуска программы). Для работы с диском выбирают из содержания раздел «Электричество и магнетизм», тема «Цепи постоянного тока».

Содержание практического задания может быть следующим.

Чаще всего с успехом выполняют такие задания мальчики (рис. 9).

6. Подведение итогов урока.

Объявляются отметки за урок тем учащимся, которые работали у доски.

Ребятам, решившим самостоятельно большее количество задач, чем весь класс, можно (по желанию) сдать тетради на проверку.

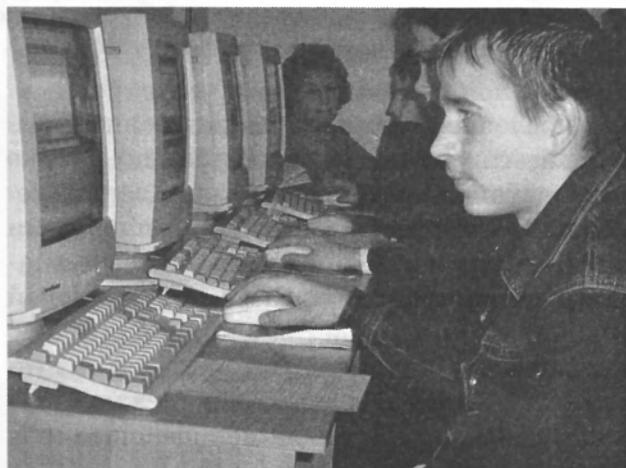
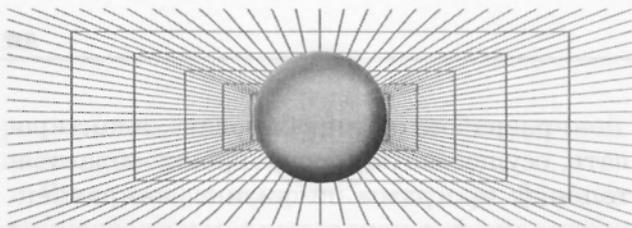


Рис. 9. Выполнение практического задания

Учитель предлагает ребятам проанализировать свою деятельность на уроке: что нового узнали, чему научились, что получилось, а что — нет, и по какой причине.



WEB-КАТАЛОГ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ключевые слова: трехмерные модели приборов, лабораторное оборудование, каталогизация оборудования.

А. М. Валов, доцент каф. ЧДПП ФФ НГПУ, зав. каф. ИТвО НИПКиПРО, г. Новосибирск; valovam@mail.ru

Современный урок физики невозможно представить без физического эксперимента. Несмотря на темпы информатизации в сфере образования, реальный эксперимент, исследовательскую работу не могут заменить ни тренажеры, ни виртуальные лаборатории.

Поэтому одним из важнейших показателей профессиональной компетентности будущего учителя физики является знание всего разнообразия оборудования и приборов, с помощью которых можно организовать демонстрационный или лабораторный физический эксперимент.

В статье описан опыт создания web-каталога трехмерных моделей школьных физических приборов и лабораторного оборудования, который станет полезным дополнением любого кабинета физики. В основу работы легла технология создания сцен виртуальной реальности посредством применения языка VRML.

В последнее время все чаще для школ создается учебное оборудование по физике с ориентацией на сопряжение с различного рода датчиками, микроконтроллерными системами, компьютерными платами аналого-цифрового преобразования. Но порой для наглядного представления какого-либо физического явления или процесса достаточно применить простое и надежное оборудование, хорошо зарекомендовавшее себя в течение многих лет.

Возможно, поэтому многие учителя физики по-прежнему бережно хранят приборы и оборудование не один десяток лет, все еще популярно самостоятельное изготовление демонстрационных установок и лабораторных комплектов. Немаловажным фактором является и стоимость современных школьных комплектов, предлагаемых различными компаниями-разработчиками, которая, к сожалению, не всегда согласуется с качеством поставляемых изделий.

Производители школьного оборудования выпускают компакт-диски с каталогами своей продукции, имеется много информации и на сайтах разработчиков, но она в основном касается только самых последних разработок. Кроме того, текст, фотографии или рисунки не несут того объема информации, который можно было бы получить при знакомстве с реальным оборудованием — рассмотреть его с разных сторон, понять особенности подготовки прибора к работе, выявить подвижные элементы и т. п.

Описание старого оборудования не переиздается. Молодому учителю физики негде увидеть даже внешний вид прибора.

Таким образом, при подготовке будущего учителя физики следует обращать внимание на изучение всего спектра школьного демонстрационного и лабораторного оборудования, приборов и установок — от давно известных до самых современных и инновационных. Но как обеспечить свободный доступ учителей и студентов (особенно заоч-

ников) к такой информации, не привязывая их только к университетской библиотеке и физическим лабораториям?

Студентами специализации «информатика» физического факультета Новосибирского государственного педагогического университета под руководством автора в течение последних четырех лет реализовывался проект создания web-каталога трехмерных моделей школьных физических приборов и лабораторного оборудования. В основу работы легла технология создания сцен виртуальной реальности посредством применения языка VRML.

Особенностью языка является то, что студенты, освоившие язык HTML, достаточно просто осваивают и VRML, так как он по сути также является языком разметки, только не текста, а трехмерных объектов.

Поскольку для создания трехмерных объектов на языке VRML не требуется приобретения и освоения весьма дорогих и сложных пакетов программ визуального проектирования, то организовать работу над проектом можно в обычной аудитории, оснащенной компьютерами, а продолжать ее самостоятельно студент может и на домашнем компьютере. Аналогичную деятельность можно включить в школьные элективные курсы по информатике.

Показательно, что основная масса моделей в нашем каталоге сделана «вручную», в текстовом редакторе, что обуславливает

небольшие объемы файлов, облегчает работу в Интернете при малой скорости передачи данных.

Основной задачей, поставленной перед участниками проектной работы, было не только продемонстрировать на модели особо важные внешние особенности установки или прибора, но и постараться сделать модель интерактивной, чтобы пользователь каталога мог сам выбирать ракурс просмотра модели, воздействовать на элементы модели или даже проводить простые манипуляции с прибором или установкой.

В качестве примера приведу несколько студенческих работ, вошедших в состав представляемого каталога.

Трехмерные модели трибометра с принадлежностями (рис. 1), электрофорной машины (рис. 2), демонстрационного трансформатора с принадлежностями (рис. 3), шара с кольцом для демонстрации расширения тел при нагревании (рис. 4), волновой машины (рис. 5) и вакуумной тарелки (рис. 6) хотя и не интерактивны, но вполне правдоподобно передают особенности устройства реального школьного оборудования. Их можно вращать, приближать для детального рассмотрения или удалять, при необходимости из нескольких моделей легко скомпоновать установку.

Поскольку для разработки полноценной физической вычислительной модели язы-

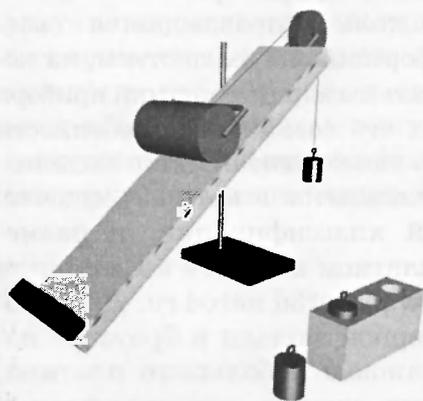


Рис. 1

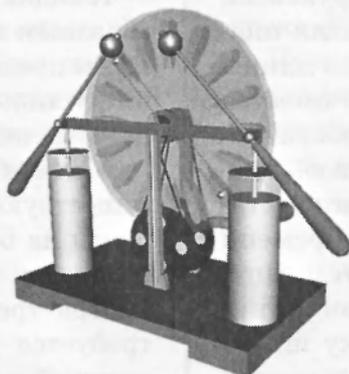


Рис. 2

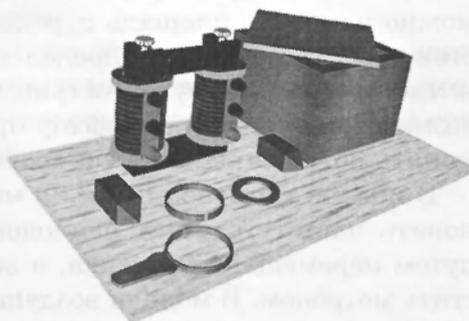


Рис. 3

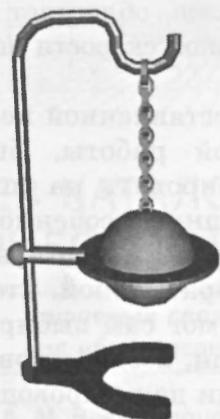


Рис. 4

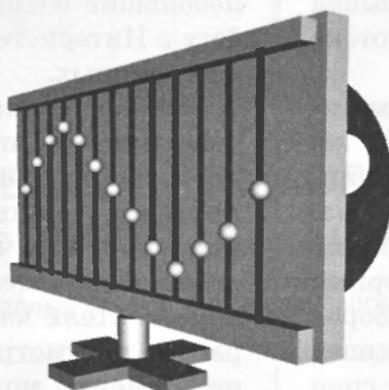


Рис. 5

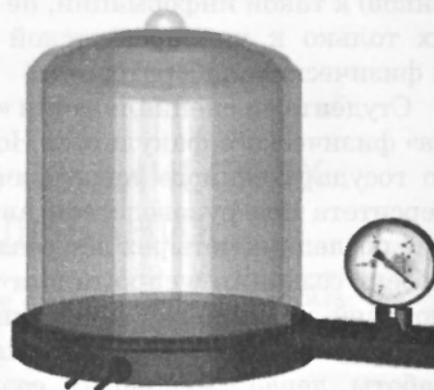


Рис. 6

ка VRML недостаточно, необходимо освоение объектно-ориентированных языков ECMA-Script, Java-Script. Однако, учитывая существенное ограничение во времени (работа над проектом проводится в рамках изучения дисциплины «Информационные и коммуникационные технологии в образовании»), и сложности сопряжения VRML и Java-Script, мы ограничились использованием в VRML связок сенсоров, роутеров и интерполяторов.

Но даже в условиях такого жесткого ограничения удалось сделать некоторые установки «действующими» на основе данных вычислительных экспериментов, проведенных студентами с использованием известных им языков программирования, изученных ранее.

В модели воздушного конденсатора переменной емкости (рис. 7) вращением рукоятки можно изменять площадь перекрытия пластин, а в установке для определения длины волны светового излучения (рис. 8) имеется возможность установить высоту прибора, поменять положение шкалы с прорезью.

В модели метронома (рис. 9) можно установить частоту отсчета периодов времени путем перемещения грузика, а затем запустить метроном. В модели воздушного огня (рис. 10) при нажатии на ручку штока поршень ускоренно утапливается в корпус прибора и происходит «возгорание ватки».

Установка, демонстрирующая правило Ленца (рис. 11), также вполне «работоспособна». При нажатии на магнит, тот перемещается внутрь кольца, и если оно замкнуто, то происходит выталкивание рамки с кольцом.

Ну, а в модели циклотрона (рис. 12) заряженная частица, изображенная в виде шарика, проходит по траектории, рассчитанной студентом заранее согласно соответствующей вычислительной модели.

Практика показала, в ходе создания модели прибора или установки студентам приходится более глубоко разбираться с устройством школьного оборудования, вникать в суть принципа его действия. Зачастую только после такой работы становится понятным та или иная особенность конкретного узла установки, прибора.

Каждая модель сопровождается своеобразным информационным листком, на котором представлены характеристики прибора или установки, его назначение, особенности применения, а также указан автор модели.

Модели объединены в каталог согласно существующей классификации, и размещены на бесплатном хостинге в Интернете по адресу www.pribor3d.parod.ru. Для просмотра трехмерной модели в браузере потребуется установка небольшого плагина, который можно скачать непосредственно с сайта www.parallelgraphics.com.

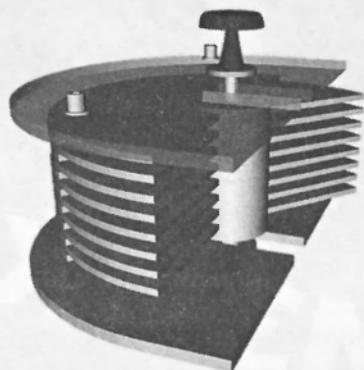


Рис. 7

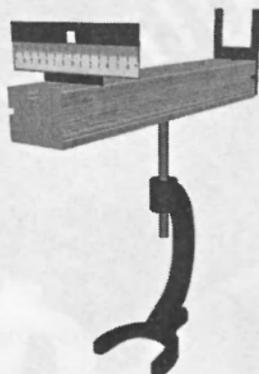


Рис. 8

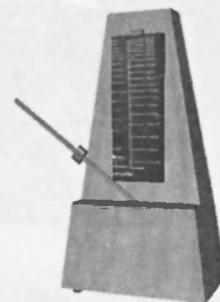


Рис. 9

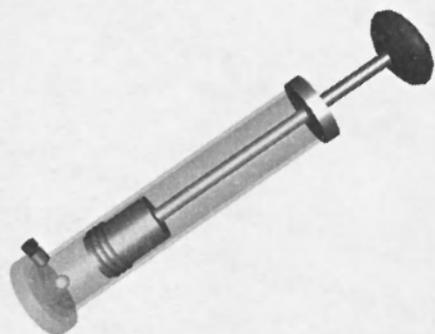


Рис. 10

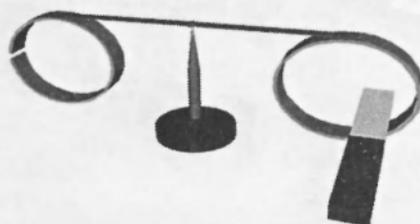


Рис. 11

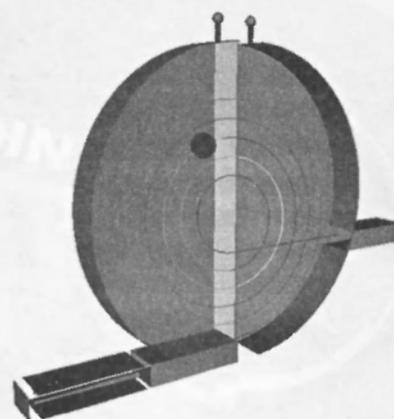


Рис. 12

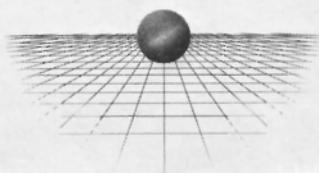
Конечно, структура и содержание каталога периодически обновляется, поскольку требуется вносить коррективы в уже созданные модели, делать их более детализованными, добавлять новые модели приборов и оборудования.

Кроме того, так как VRML позволяет визуализировать результаты расчетных экспериментов, у студентов появилась возможность публиковать в сети не только численные результаты своих исследований и экспериментальные графики, но и продемонстрировать их наглядно, в динамике.

Также интересные результаты дает разработка трехмерных приложений по физике на VRML и Blitz3D для интерактивных досок — демонстраций, анимаций, виртуального трехмерного физического эксперимента.

Модели, выполненные на языке Blitz3D, также смогут найти свое применение на уроке физики.

Поэтому не исключается возможность расширения тематики сайта и на другие направления, связанные с трехмерной графикой в обучении физике.



Новинка!

Авторы
Л.С. Хижнякова,
А.А. Синявина

Физика

учебник для 7 класса

Системность изложения материала
Единство теоретического материала
и эксперимента
Уровневая дифференциация



Содержит:

- вопросы для самоконтроля
- примеры решения задач
- задачи и упражнения
- задания творческого характера

Формирует:

- познавательный интерес к физике
- целостное представление о физической картине мира

Учебники для 7, 8, 9 классов включены
в федеральный перечень



Издательский центр «Вентана-Граф»
Тел./ факс: (495) 611-15-74, 611-23-59
E-mail: pr@vgt.ru, sales@vgf.ru

Посетите наш интернет-магазин на сайте: www.vgf.ru

На правах рекламы

2010 год – год Учителя

Представляем лучших учителей физики Новосибирской области

Семенова Ирина Юрьевна



- Учитель физики высшей квалификационной категории МБОУ «Гимназия № 6 «Горностаи» г. Новосибирска.
- Педагогический стаж – 30 лет.
- Победитель Всероссийского конкурса учителей физики и математики Фонда «Династия» в номинации «Наставник будущих ученых» (2008, 2009).
- Подготовила выпускника, получившего наивысший результат (100 баллов) за ЕГЭ по физике (2008).

Голикова Наталья Алексеевна



- Учитель физики МОУ СОШ № 2 Купинского района Новосибирской области.
- Педагогический стаж – 30 лет.
- Лауреат-финалист областного конкурса «Учитель года-2009».

Ахременко Татьяна Геннадьевна



- Учитель физики высшей квалификационной категории МБОУ «Лицей № 176» Кировского района г. Новосибирска.
- Лауреат областного конкурса «Учитель года-2010».
- Ведет личный сайт «Физика для души:»)» <http://fizika176.ucoz.ru/>.



ISSN 0130-5522



9 770130 552106

06

Подписной индекс 71019
Подписка осуществляется
по каталогу «Газеты. Журналы» агентства «Роспечать»

Физика в школе, 2010, № 6, 1–64

Shkola Press

ISSN 0130-5522