

В.А. Дементьев

# Прикладная физика для 7 класса

## Опыт проведения занятий в стиле профессионально-технического обучения

### Сценарии занятий

В московской школе №1314 проводятся поисковые методические работы в рамках программы *Столичное образование*. Одно из направлений поиска отражено в моих записках, имеющихся у директора школы Л.В. Сунцовой, *О столичном образовании, О прикладной физике, В школу пришел физик*. В этих записках предлагается попытка преодолеть укоренившуюся в школе и в нефизических вузах традицию преподавания догматической физики. Такая традиция трактует физику как свод готовых законов, изучаемых неизвестно зачем. Эта трактовка находится в резком противоречии с духом физической науки, как его понимают профессионально работающие физики-исследователи и прикладники.

Настоящая работа является пробной реализацией предложений из упомянутых выше моих записок. Все они реализуются на деле во взаимодействии с учащимися 7 класса школы. На бумаге зафиксированы сценарии уже проведенных занятий. В сценарии включён анализ того, что получается, и того, что не получается. Сценарии предназначены в основном для тех учителей физики, которые захотят либо воспользоваться моим опытом, либо выступить с конструктивной критикой этого опыта. Поэтому я не даю здесь очень подробных описаний проводимых в классе физических экспериментов. Физикам достаточно технических намёков. Если же со сценариями будут знакомиться коллеги других специальностей, то им нужны не технические подробности, а идеи и отчёты о методических просчётах или удачах.

Данная работа проводится не на пустом месте. У меня уже имеется опыт проведения занятий в указанном стиле с учащимися 11 класса (полный учебный год в классе, перехваченном от других преподавателей); с учащимися 8 класса (полный учебный год в классе, набранном из других школ); с учащимися 9 класса (неполный учебный год). Особенность занятий в 7 классе та, что это первое знакомство класса с физикой.

У учащихся 7 класса на руках имеется удачный задачник Лукашика из серии *Московский учебник*. Я договорился с учащимися, что мы обеспечим требуемый образовательным стандартом минимум, решив все задачи из этого задачника и проверив наличие накопленных умений с помощью разработанной мною системы контрольных работ. Описание этой системы имеется у директора школы Л.В. Сунцовой. Всё, что будет делаться сверх минимума, учащиеся будут осваивать с моего голоса и подкреплять самостоятельным чтением учебника. Я в учебник не заглядываю и не знаю, кто его автор.

**Справка о классе.** В классе 18 человек. Умные, хорошо воспитанные и контактные дети. Их склонность к активности проявилась по их отношению к домашним заданиям. Подавляющее большинство учащихся дома выполняют более широкий круг работ, чем я предлагаю. Я имею в виду работы, связанные со знакомством с измерительными

инструментами и измеряемыми объектам, а также маленькие самостоятельные исследования и поисковые работы. Будут ли они решать много задач, пока неясно.

На занятиях дети очень свободно участвуют в беседе и в проводимых опытах, высказывают своё отношение к постановке исследовательских и прикладных задач и к полученным результатам. Уже на четвёртом или пятом занятии некоторые дети опережают развитие беседы и высказывают дельные замечания к обсуждаемым проблемам.

### **Вводное занятие**

Трудно на первом занятии внятно сказать, что такое физика. Наверное, это дело безнадежное. Можно рассчитывать только на будущие занятия с конкретным материалом: на них будет проясняться сказанное здесь. Тогда будет постепенно складываться наше собственное представление о физике.

Тем не менее пробуем пояснить, чем занимается физика и чем мы будем заниматься. Отталкиваемся от представления детей о естествознании. Они соглашаются с утверждением, что естествознание изучает сравнительно простые природные явления. Детям понятно различие в плане сложности между такими явлениями, как, с одной стороны, рождение и рост живого организма, и, с другой стороны, проявления сознания и духовной жизни у подрастающего человека. Изучать и описывать первое под силу естествознанию, а второе – гуманитарным наукам. Так вот, физика – часть естествознания. При этом физика изучает и описывает только самые простые природные явления.

Сразу отмечаем, что в природе все явления очень сложны. Настолько сложны, что никому не удастся полностью описать любое природное событие. Искусство физика состоит в том, что он умеет бросить на какое-то событие особый взгляд. Он нарочито не замечает многих подробностей, но подмечает очень немногие главные черты данного события и строит своё представление о событии из этих главных черт.

Отсюда ясно, что физики – жуткие упрощенцы. Ясно, что они многое теряют, когда строят свою картину природных событий.

**Прорабатываем живой пример.** Из окна класса виден кусочек железной дороги, не закрытый городскими зданиями. В просвете между зданиями появился нос электрички. Физик наблюдает и замечает, за сколько секунд нос электрички пройдет просвет и скроется за следующим зданием. Ещё он замечает, за сколько секунд хвост электрички пройдет тот же просвет. Если окажется, что два отрезка времени одинаковы, физик скажет: поезд на этом участке железной дороги двигался равномерно, с постоянной скоростью. Это и есть физическое описание события. А то, что электричка зелёная, сравнительно с другими поездами короткая, – всё это и многое другое у физика осталось за кадром. В этом крупный недостаток физической картины.

А в чём её преимущество? В том, что легко строить обобщения. Из того же окошка видно, как по шоссе движется поток автомобилей. Наблюдая их движения, физик установит, что на каком-то участке шоссе автомобили движутся равномерно. И физику вообще неважно, автомобиль это или электричка – любой равномерно движущийся природный предмет в своём движении подчиняется одним и тем же физическим правилам движения. Эти правила называются законами движения. Их, эти законы добывают физики, обобщая результаты многочисленных наблюдений.

Зачем нужны законы движения и другие физические законы? Пользуясь этими законами, физики решают важные для других людей практические задачи. Это и позволяет физикам зарабатывать себе на хлеб насущный. Готовыми физическими законами могут научиться пользоваться люди других специальностей, если они усвоят этот упрощенный физический взгляд на мир. И таких людей очень много. Важно, что эти люди физиками не становятся, они не теряют способность бросить на мир и совершенно другой взгляд. Было бы ужасно, если бы все люди, обучившись в школе и в институте, становились бы физиками.

Когда учитель математики Александр Исаевич Солженицын решал в Рязани со своими учениками задачу об автомобиле, который вышел из пункта А и двигался в пункт Б равномерно, то А.И. рассказывал об этом автомобиле, как физик. Автомобиль у него на уроке был лишен цвета, запаха и формы. В задаче надо было только узнать, сколько времени потребуется автомобилю, чтобы добраться до пункта Б.

Когда писатель Александр Исаевич Солженицын вечером в Рязани писал главу книги *Архипелаг Гулаг*, то он обращал внимание читателя на то, что во времена Гулага в Москве было принято перевозить арестованных москвичей из пункта А в пункт Б в грузовых фургонах, на которых красовалась реклама *Пейте Советское шампанское!*

Какие же практические задачи решают физики по заказу других специалистов? В конечном итоге это всегда предсказание, прогноз каких-то событий или свойств природных, либо технических объектов. Вообще любая наука только тем оправдывает своё существование в глазах общества, что она способна избавить общество от больших затрат на практическое, экспериментальное выяснение важных практических проблем. Наука изучает какие-то объекты, накапливает знания об их свойствах и поведении. А потом вместо того, чтобы изучать какой-то новый объект, приписывает ему свойства уже известных объектов и на основе изученных ранее законов предсказывает его поведение. Это всегда дешевле, чем затевать новое исследование. Физика делает это не хуже других наук. Обычно она делает это точнее, чем другие науки, поскольку изучает наиболее простые природные объекты. Наверное, поэтому физику называют точной наукой.

**Прорабатываем живой пример.** Мы смотрим спутниковое телевидение, например, *НТВ плюс*. Чтобы его увидеть, нужно установить на стене дома личную тарелку и ориентировать ее куда-то на юг, в определённую точку небосвода. Ориентировать приходится довольно точно. Стоит чуть-чуть повернуть тарелку западнее или восточнее, как изображение по всем космическим каналам пропадает. А на небосводе неподвижно висит спутник земли и посылает на нашу тарелку узкий пучок радиоволн.

Чтобы всё это фурыкало, компания *НТВ плюс* должна затратить большие деньги и с помощью ракеты вывести в данную точку небосвода специальный телевизионный спутник. Он должен лететь параллельно поверхности Земли с такой скоростью, чтобы совершать за сутки ровно один оборот вместе с вращающейся Землёй, тогда для земного жителя спутник будет всё время находиться в одной и той же точке небосвода. Телезрителю не придётся все время поворачивать тарелку, чтобы ловить сигнал. Ведь телезритель платит деньги за возможность спокойно сидеть в кресле и смотреть трансляцию футбольного матча.

Ясно, что компания *НТВ плюс* не может позволить себе сделать несколько пробных запусков спутника, пока не добьётся, чтобы он двигался как надо. Это было бы компании не по карману. Она платит специалистам по запуску спутников, в том числе, и за то, что те заранее рассчитывают всю траекторию ракеты-носителя, всё управление полётом и ракеты, и затем спутника. Так вот этот расчёт делается специалистами на основе

физических законов. И как мы видим прямо во время просмотра футбольного матча, точность расчёта, точность предсказания будущего движения спутника оказывается очень высокой.

Надо заметить, что обсуждение этого примера вызвало очень живую реакцию класса. Было видно, что дети очень хорошо понимают всю проблематику данного примера.

А как физика изучает свои объекты? Прежде всего, путём наблюдений и измерений. Вот и предлагается начать изучение предмета *физика* со знакомства с приёмами физических измерений. В задачнике Лукашика есть набор задач, посвященных физическим измерениям. Даём **домашнее задание**. Выбрать самостоятельно одну задачу и с помощью доступных измерительных приборов провести предложенное в задаче измерение. Полученные результаты будем обсуждать на следующем занятии.

Надо заметить, что такое задание звучит очень расплывчато. Но дальнейшая работа в классе показала, что дети хорошо воспринимают такие задания и вполне с ними справляются.