



научно-методический журнал

4 2008

ФИЗИКА

КА
Физика после уроков
Институт
Физика
В ШКОЛЕ



БИБЛИОТЕКА
Калужский педагогический
университет
им. К.Э. Циолковского



**Физика после уроков: разнообразие форм
и содержания**

Идея непрерывного изучения физики

Творчество в кружках по астрономии



МОЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ¹

Н.Н.Убейкин
(Республика Татарстан,
Староильдеряковская средняя школа)

Все годы работы в школе меня волнует вопрос повышения качества знаний: «Как сделать, чтобы твои воспитанники заинтересовались физикой, чтобы у них возникла потребность самостоятельно изучать материал, чтобы знания были осмысленные?». На сегодня кое-что решено, но еще больше нерешенных вопросов.

Я создал свою технологию обучения.

Я уже не кидаюсь от одной методики к другой, а просто в ходе трудовой деятельности пополняю по крупицам свой педагогический багаж новыми идеями, которые мне и моим ученикам приемлемы.

Но изменения, которые произошли и происходят в обществе и в области образования, меня очень волнуют: ведь они непосредственно касаются и нас. Как известно, перед государством и обществом поставлена задача перехода экономики с сырьевой на современную, наукоемкую. Интеллектуальный потенциал для этого должен закладываться в школе с детального изучения естественнонаучных дисциплин. Сегодня же наблюдается обратное: сокращены учебные часы по естественнонаучным предметам до минимума — 2 ч, на «нуле» во многих школах материальная база почти всех учебных кабинетов, доминирующим становится «меловый метод преподавания». В связи с введением ЕГЭ ученики стали чаще выбирать для сдачи этого экзамена наиболее легкие предметы, так как при двухчасовой программе практически невозможно успешно сдать ЕГЭ по физике.

Сейчас большие надежды мы возлагаем на национальный проект «Образование». Некоторые школы стали получать оборудование для кабинетов, но для его использования нужны знающие учителя, инициативные, а они в последнее время уходят из школы и часто из-за малого количества учебных часов.

Все же, несмотря на эти трудности, мы должны быть оптимистами: ведь от нашего настроения зависит и настроение наших воспитанников. Мы должны выполнять свой долг — долг Учителя.

Поэтому нужно искать новые пути, которые позволили бы нам, педагогам, совместно с воспитанниками достигать вершин. А вершины покоряются только тем, кто изо дня в день неустанно карабкается вверх в поисках новых педагогических приемов.

Некоторые считают, что прошли времена учителей-новаторов, им кажется: все уже открыто и всем все известно в области методики преподавания, уже описаны и изучены все варианты уроков, начиная с традиционного и заканчивая развивающим личностно ориентированным. Но печатаются новые статьи, разрабатываются идеи, появляются школы со свободным посещением учащимися уроков, нужных для дальнейшей деятельности, и школы с непрерывным обучением, без привычных школьных каникул; возникают школы с комбинированным обучением. Тем самым область нововведений выходит за рамки уроков: она расширяется, и это отрадно.

В основу своей разработки инновационной технологии и преподавания я положил идею блочно-непрерывного обучения.

Что побудило меня выдвинуть эту идею? Ряд факторов.

Первое. При сегодняшней учебной нагрузке недельная значимость уроков физики очень незначительна. Она равна

$$\frac{\text{Число часов в неделю по предмету}}{\text{Общее число уроков в неделю}} = \frac{2}{33} = 0,06.$$

В такой ситуации знания и умения, полученные на предыдущих уроках, «стираются» из памяти, а оставшаяся часть уже незначительно влияет на успешное усвоение нового материала. Поэтому нам приходится тратить драгоценное время на уроке, чтобы вспомнить то, что было уже изучено.

Второе. Сегодня ученику необходимо за учебный день постоянно «переключаться» на уроках с одного предмета на другой. А ведь человеку свойственна инерция памяти. Представьте, как сложно мозгу человека почти моментально переключаться с литературы на физику, с физики на англ-

¹ Материал публикуется для обсуждения проблемы. (Ред.)

дийский язык, а затем — на математику и т.д. Для переключения необходимо время, а его нет, поэтому КПД, или эффективность уроков, из-за частого переключения мала. Мы просто преподаем учебные предметы, считая при этом, что дети все усвоят, а это далеко не так.

Третье. Ученикам на занятиях все время приходится встречаться с разными учителями. Каждый из них особенный. Каждый любит свой предмет и стремится, чтобы ученики его полюбили. А ведь учитель, пришедший на урок, не знает, что дети такое же уже слышали от предыдущего учителя. Они в сомнении: чей предмет важнее? Что изучать более детально? Они на перепутье. В итоге приходят к мнению: если все учебные дисциплины важны, то я их буду учить с одинаковой затратой времени, притом небольшой. И остаются в проигрыше.

Четвертое. Очень большую загруженность дети испытывают при подготовке к новому учебному дню. В чем она заключается?

1. Нужно в порядок привести все тетради и учебники. Одни убрать, а другие положить в сумку.

2. Определиться: с какого предмета нужно начать подготовку к предстоящим урокам.

3. При подготовке нужно вспомнить, что было изучено по данному предмету раньше, а потом делать задание на новый материал.

4. В процессе подготовки постоянно приходится переключаться с одного предмета на другой и с одного вида деятельности на другой, например, выучить стихотворение, решить задачу, составить кроссворд и т.д.

В целом такую ежедневную процедуру многие не выдерживают и ограничиваются только первым пунктом: перекладыванием учебников и тетрадей.

5. С технологией выполнения домашних заданий по предмету дети практически не знакомы, поэтому они готовят уроки в основном интуитивно.

Пятое. Учителя тоже испытывают большие неудобства оттого, что каждые 45 мин приходится переключаться с материала одной параллели классов на другую; они не успевают психологически собраться с мыслями и настроиться на встречу с новым классом.

Все эти и некоторые другие факты натолкнули меня на мысль создать новую технологию обучения: блочно-непрерывную.

Почему для этого я выбрал естественнонаучные дисциплины: физику, химию и биологию? Отвечаю на этот вопрос.

Во-первых, на изучение столь важных предметов отводится мало учебных часов.

Во-вторых, они близки по степени сложности и способам изучения.

В-третьих, данные учебные предметы взаимосвязаны.

В-четвертых, для их хорошего усвоения требуется постоянная, самостоятельная работа учащихся.

В чем идея предлагаемой технологии?

Создание ускоренных курсов изучения учебной программы по естественнонаучным дисциплинам за счет увеличения числа уроков в неделю.

Например, в VIII классе на физику дается 2 ч, итого за учебный год — 70 ч. По предлагаемой технологии число уроков в неделю — 6 при том же их общем количестве. Учащиеся каждый учебный день будут изучать физику. Тем самым мы в значительной степени сводим на нет многие минусы, о которых говорилось ранее. Главное же для ребят: обеспечивается непрерывный ход мыслей. При таком подходе мы весь курс физики, рассчитанный на 35 недель, завершим за 11 недель + 4 дня.

Напрашивается существенный вопрос: откуда брать учебные часы для физики? Отвечаю: они берутся за счет уроков биологии и химии, которые в период уплотненного изучения физики в данном классе не проводятся.

Затем, после завершения курса физики, учащиеся VIII класса переходят к изучению биологии. Часы на ее изучение берутся с курсов физики и химии. Остальные учебные предметы изучают привычным способом.

Для того чтобы перейти на новую технологию, необходимо:

- 1) получить разрешение на эту работу;
- 2) выбрать предметы, которые так будут преподавать;
- 3) определить очередность их изучения. Например: 1 — химия, 2 — физика, 3 — биология;
- 4) выбрать класс, который будет заниматься по предлагаемой технологии;
- 5) предусмотреть, чтобы названные предметы не изучались в этом классе в один и тот же день.

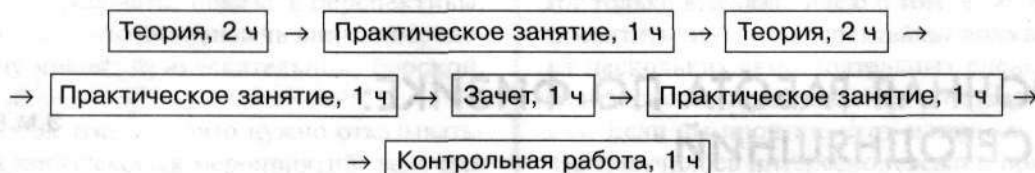
В целом технология проста, но возникают вопросы, когда вплотную занимаешься ею.

Какие вопросы волновали меня?

1. Когда выставлять четвертные оценки? Сегодня четвертные оценки мы выставляем через 9–7 — 10–9 недель учебы. Наш курс длится ≈ 11 недель (это чуть больше III четверти), поэтому оцен-

Структура изучения темы

Схема



ку можно выставить либо после завершения курса, либо через 6 недель обучения.

2. *Чем же будет заниматься учитель физики, когда в VIII классе будут изучать ускоренным методом химию?*

Если в остальных классах тоже ведется ускоренный курс обучения, то в данный конкретный момент другие ученики будут ускоренно изучать физику, так что учитель физики будет занят.

3. *Как строить процесс учения?* Я пришел к выводу, что целесообразна следующая схема прохождения учебного материала (см. схему).

Если принять эту схему, то за 2 ч можно изучить обширный теоретический материал и закрепить его на третьем уроке. Учебная цепочка неразрывна, спешки нет, потому что нет необходимости тратить время на длительную актуализацию ранее изученного и не нужно в конце каждого урока закреплять новые полученные знания. Учащиеся дома приводят в порядок свои записи, перенося их с черновой тетради в рабочую тетрадь и выделяя цветом главное. Тем самым они готовятся к очередному занятию, получая при этом и эстетическое удовлетворение.

Вопросы к зачету вывешиваю на видном месте, поэтому ученики без напоминания самостоятельно готовятся в удобное для них время.

Номера задач к контрольным работам также вывешиваю на видном месте. Задачи разноуровневые по сложности и поэтому учащиеся выбирают именно те, которые они в состоянии решить. Им дается выбор, а не предлагаются конкретные задачи. При таком подходе в подготовке к зачетам и контрольным работам снимается эффект неожиданности, потому что все ученики знают, что от них требуется.

4. *Как оценивать работу учащихся?* Решил: при выставлении оценок использовать следующий принцип:

если *средний балл* $\geq 4,7$, то оценка «5»;

если $4,7 > \text{средний балл} \geq 3,7$ — оценка «4»;

если $3,7 > \text{средний балл} \geq 2,7$ — оценка «3»;

если *средний балл* $< 2,7$ — оценка «2».

Средний балл определяю следующим образом:

$$\text{Средний балл} = \frac{\text{Общее количество баллов}}{\text{Число оценок}}$$

Все открыто и справедливо. Каждому дается возможность исправить неудовлетворяющую его оценку во время обучения. Все баллы (за ответы на уроках, за зачеты, контрольные и лабораторные работы, за ведение тетради) выставляются предварительно на «Панораму оценок» карандашом. Каждый может следить за картиной своей успеваемости и вовремя принимать меры. Учитель создает все условия для успешной учебы учеников, и дети это прекрасно понимают. Все приведенные факты и моя практика преподавания свидетельствуют об эффективности предлагаемой технологии. Она нацелена именно на ученика, так как создает дополнительные возможности для его успешной учебы.

Комментарий редактора-методиста. Подход, о котором рассказал коллега Н.Н.Убейкин, вынуждает серьезно задуматься над новшеством и попробовать его. Вместе с тем нужно отметить, что предлагаемый подход нельзя считать новым: он содержит в себе важные черты «блочной» системы преподавания, представленной на I всесоюзном (в рамках бывшего СССР) методическом фестивале (авторы В.А.Рак, Г.Г.Грушевский и др.), и обучения по системе «погружение» (автор А.А.Остапенко).

Эти методические подходы раскрыты также в книге «Урок физики в современной школе. Творческий поиск учителей» (Сост. Э.М.Браверман. Под ред. В.Г.Разумовского. — М.: Просвещение, 1993. — С. 37–47).

ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ: ДЕНЬ СЕГОДНЯШНИЙ

Э.М.Браверман

(г. Москва)

Занятия физикой после уроков — неотъемлемая часть школьного учебно-воспитательного процесса. К сожалению, эта форма работы в ряде городских школ свернулась, но во многих, особенно в сельской местности, продолжает с успехом существовать.

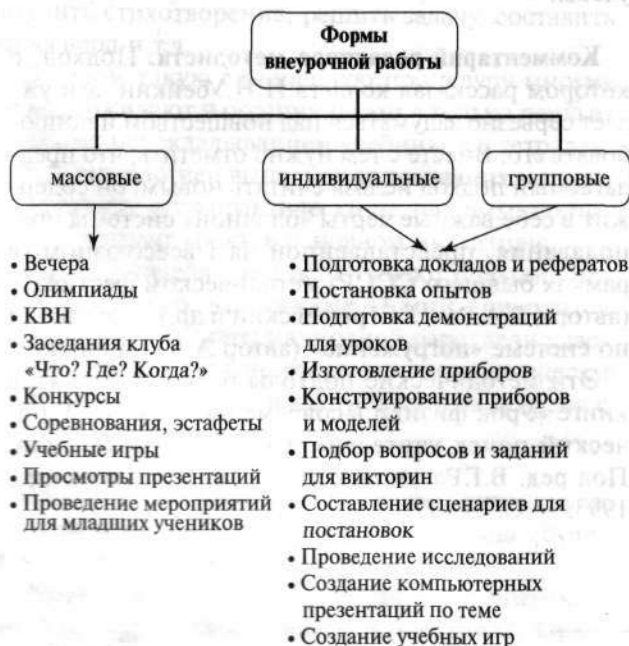
Значение. Внеурочная работа является важным средством развития

- интереса учащихся к предмету,
- их творческих способностей,
- способностей овладевать новыми знаниями,
- коммуникативных умений,
- умения работать в коллективе.

Формы внеурочной работы. Их много и их можно разделить на две большие части: 1) массовые и 2) индивидуальные, групповые (см. схему 1).

Сегодняшняя ситуация. Внеурочная работа используется в наших школах очень давно: не одно десятилетие. В разные периоды предпочтение отдавалось разным формам; схема 1 информирует о ядре их нынешнего комплекта.

Схема 1



Последние годы характеризуются резким ростом дополнительных (главным образом бюрократических) нагрузок на школьных учителей, сокращением времени на изучение физики, большой занятостью части учащихся занятиями на различных курсах (по подготовке в вузы и колледжи, к олимпиадам и др.), а у другой части — потерей интереса к учебе. В связи с этим внеклассная работа в ряде школ больших городов как бы сникла, свернулась. Но вскоре выявилось: педагоги вновь стали обращаться к ней в надежде на то, что она поможет повернуть учеников лицом к школе и к занятиям физикой.

Ныне у учеников ярко выражена тяга к самостоятельности, к таким занятиям, где они могут проявить себя. Большинству немотивированных на продолжение учебы учащихся нравится то, что им не очень сложно, но интересно, и прежде всего, — компьютерные занятия. И эти факторы педагоги учитывают, ибо они помогают привлечь ребят к внеклассной работе.

Как показывает анализ школьной практики, из массовых успехов в основном пользуются *одиночные мероприятия*, которые занимают не очень много времени и при подготовке, и при проведении; так косвенно учитывается всеобщий временной дефицит. Правда, по-прежнему популярны «Недели физики».

• Чаще всего в школах проводят *комплексные вечера*, в которых физику связывают с литературными фрагментами, народным эпосом (сказками), загадками, просмотром интересных слайдов. Эти красочные зрелища привлекают детей, что можно считать плюсом. Но возникает сомнение: не породят ли используемые там, как правило, задания, требующие быстрых односложных ответов (типа «О каком физическом явлении идет речь в отрывке?»), у учащихся поверхностный подход, верхоглядство, убеждение, что физика — это легко и несерьезно. Эти вечера во многом копируют телевизионные шоу. Но учебное и телевизионное мероприятия имеют разные цели и базируются на разных принципах: учебное ориентировано на то,

чтобы расширить или углубить знания, развить умения, заинтересовать, показать перспективы; телевизионное — чтобы привлечь внимание, сделать встречу яркой, привлекательной, броской, праздничной.

Сказанное не означает, что нужно отказываться от таких комплексных мероприятий: ведь они полезны. Но стоит пересмотреть их содержание и сократить число «легковесных» частей программ и заданий, заменив их более серьезными и тоже интересными.

• Успехом пользуются у учащихся *просмотры* сделанных их товарищами *компьютерных презентаций, конкурсы этих презентаций*. Мероприятие играет роль смотра творческой деятельности учащихся, и в этом его ценность. Но вдумаясь, что оно дает ребятам. Те, кто готовил к показу свои работы, безусловно, обогатили свои знания и умения. Те же, кто лицезрел работы (а их большинство), были, как правило, просто зрителями; они смотрели серии «картинок», в которых не было развития событий, борьбы мнений и поступков, что позволяло им «держать мозги в ненапряженном состоянии», т.е. просто *воспринимать* происходящее. Известно, что восприятие не включает в действие мышление, поэтому участие в мероприятии не дало детям ничего в плане развития интеллекта; и это существенный минус. Поэтому при организации таких просмотров и конкурсов нужно предусмотреть задания для зала (зрителей): например, написание письменного отзыва по предложенной схеме, анализ по содержанию каждой увиденной работы, ответы на вопросы, требующие раздумий и привлечения знаний по физике.

• Отрадно, что появляются *внеурочные мероприятия, которые созданы в значительной мере на основе инициативы и детского творчества*.

Так, одни учителя предлагают нескольким группам учеников самим придумать программу вечера физики, а после обсуждения вариантов выбрать лучшую, распределить поручения и составить сценарий. Получается интересно и оригинально. Конечно, педагог должен с самого начала сформулировать принципиальные требования: например, какой теме посвятить мероприятие, сколько разных форм работы использовать, какой уровень знаний задействовать («поверхностный», базовый, повышенный), предусмотреть участие зрителей в ходе вечера и др.

В этом номере журнала мы представляем театрализованный вечер физики (автор Г.И. Беляева),

сценарий которого был создан учениками. Педагог только высказал идею о том, чему желательно посвятить, и что он (спектакль) должен состоять из нескольких самостоятельных сценок, а также изложил свое представление об отдельных сценках. Если вы прочтете этот материал, убедитесь, что получилось интересно, свежо и оригинально. Творческая же работа детей была значительной по объему и разной.

• Считаю весьма удачным проведение внеурочного мероприятия в виде *многоэтапной эстафеты* (или близкого по сути *комбинированного физбоя*). Она позволяет: во-первых, предложить ученикам разные формы работы, которая в итоге охватывает большой комплекс знаний и умений по теме; во-вторых, внести вклад в сплочение коллектива; в-третьих, преодолеть бытующее у части ребят мнение о том, что каждый должен «бороться» только за себя.

• Интересна и нетрадиционна сравнительно новая форма «Турнира эрудитов», *построенного в виде соревнования в решении вопросов разными подходами*. Турнир организуют по системе «Докладчик—оппонент — рецензент». Его построение приучает думать самостоятельно, уметь защищать свое решение, культурно, по-деловому общаться. (Рассказ о таком турнире — в этом номере журнала: статья учительницы Л.И. Мешалкиной.)

• Почти такое же значение имеет внеурочное мероприятие, *построенное по принципу телевизионной игры «Верить — не верить»*. Оно зрелищно, живо вовлекает в раздумья, анализ ситуации на основе знаний по физике, активизирует критичность мышления.

Отрадно, что есть уже несколько форм мероприятий, которые можно объединить общим названием «Приглашение к мышлению». Они постепенно завоевывают себе право на существование в нашей школьной практике. Это значит, что жизнь подсказывает: надо искать пути ухода во внеклассной работе от стиля «Развлекаловка».

Здесь же хочется отметить еще одну черту современных массовых мероприятий: в них чаще стали предусматриваться задания, конкурсы, этапы работы со зрителями и болельщиками, что превращает пассивных приглашенных в активных участников, пробуждает интерес.

• В последние годы завоевали популярность такие формы работы, как *выполнение исследований вне стен школы* (в лабораториях НИИ, высших учебных заведениях и др.). Эта внеурочная работа

относится к индивидуальной или парной. Ее ценность в том, что она связана с освоением новой для учеников методики ведения исследований и современной техники (компьютеров, компьютерных программ и т. п.), что работа происходит «все-рвез» и требуется не только получить данные, но и подготовить отчет, который потом защитить и в учреждении, и в школе. Такая внеурочная работа — хорошая подготовка к жизни, будущей трудовой деятельности, она помогает самоопределению молодого человека.

• Недавно появилась такая форма внеурочных занятий, как *межшкольный кружок по решению задач повышенной сложности*. Он объединяет учащихся разных школ, всерьез интересующихся физикой, которые хотят научиться решать такого рода задачи. Особенность этой формы работы: она предназначена для тех, кто ориентирован на серьезное и глубокое овладение предметом «физика». Немаловажно и то, что одного педагога высокого профессионального уровня для ведения занятий в «объединенном» кружке найти проще, чем нескольких — для руководства занятиями в отдельно взятых школах.

Тематика занятий. По тематике внеурочные мероприятия можно разделить на две группы. Представление об этом дает схема 2.



К *общественной тематике* можно отнести такие темы, как «Физика и охрана окружающей среды», «Наука и нравственность», «Научно-технический прогресс — это путь к благу или гибели человечества?».

Чисто физическую тематику представляют мероприятия, посвященные какому-то одному или нескольким вопросам курса физики, например: «СИ — интернациональная система физических величин», «Простые механизмы», «Электрические цепи», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные излучения».

К *межпредметным* можно отнести темы, которые увязывают знания по физике со знаниями из других наук и отраслей техники, например, «Атмосферное давление и его роль в живой и неживой природе», «Физика ставит диагноз и лечит», «Фи-

зика и космические исследования», «Физика и подводные аппараты» и др.

Конструирование содержания внеурочного мероприятия. Часто этот процесс происходит на интуитивном уровне, что не всегда приводит к лучшим результатам. Но возможен иной путь: на основе использования выработанных наукой и практикой методических рекомендаций; конечно, сие не означает, что все должно быть строго академично и втиснуто в жесткие рамки. Знание этих рекомендаций помогает выстроить каркас мероприятия, а также его содержание с учетом важных педагогических и психологических факторов.

Привожу некоторые важные рекомендации.

1. **Выбрав тему, нужно выделить в ней вопросы, которые намерены раскрыть.**

Например, выбрали тему «Мир магнитов и магнитных полей». Выделяем вопросы, которые хотим осветить:

- постоянные магниты (конкурс «Такие разные магниты»),
- связь электрического тока и магнитного поля (конкурс «Ток и магнит — неразлучные близнецы-братья»),
- использование магнитов и магнитных полей на производстве и в медицине (презентация «Магнит в рабочей спецовке и в медицинском халате») и т.п.

2. **Определив тему, цель и замысел мероприятия, нужно разделить относящийся к нему материал на ранги:**

описывающий (к нему относятся формулировки понятий и законов, определения, узнавание явлений — без доказательств),

объясняющий (связан с раскрытием смысла явлений, фактов, опытов и др.),

доказывающий (содержит доказательства разных видов: логические, экспериментальные, практические),

поисковый (задания посвящены поиску нужной информации или объектов),

практический (связан с постановкой опытов, решением задач),

связывающий (соединяет воедино разные факты, явления, объекты, события)¹.

Это поможет придать этапам или частям мероприятия смысловое разнообразие, а самому празднику — большую глубину. Включение же ма-

¹ Использованы идеи П.И. Пидкасистого и Б.И. Коротяева из их книги «Организация деятельности ученика на уроке» (М., 1985).

териала, только описывающего ранга, приводит к проектированию поверхностного (не развивающего) мероприятия.

3. Целесообразно **включать в мероприятие разный по содержанию материал**: по теории, эксперименту, о приборах, истории науки и техники, великих людях, достижениях прикладного характера, компьютерном моделировании и др. Это полезно для развития кругозора и интереса школьников. В этом случае есть и больше шансов, что каждый ученик найдет себе при подготовке дело по душе, отвечающее его интересам.

4. Для того чтобы мероприятие вовлекло в подготовительную деятельность как можно больше

учащихся, разных по уровню подготовки, нужны задания и этапы различной сложности, т.е. **надо провести предварительно их ранжирование по уровню трудности**, а именно разделить на:

• **репродуктивные** (они — на воспроизведение знаний, т.е. повторение пройденного),
• **на применение знаний в знакомой ситуации**,
• **творческие** (связаны с созданием нового объекта или выполнением неизвестной до того работы).

• Чтобы в процессе подготовки мероприятия было легче учесть эти рекомендации, можно составить 2 таблицы. Они помогут наглядно представить содержание, структуру, типы и уровень сложности заданий и конкурсов.

Таблица 1

Содержание материала

Тема	Вопросы	Ранг	Номер		Тип	Номер	
			вопроса	задания		вопроса	задания
	1.	описывающий			теория		
	2.	объясняющий			эксперимент		
	3.	связывающий			история		
	4.	доказывающий			люди науки		
	5.	поисковый			применения		
	6.	практический			компьютерный		
	7.				приборы		

Таблица 2

Увязка типа материала и формы его использования

Вопрос темы	Тип материала	Форма использования

Как может быть заполнена таблица 2, показано далее (табл. 3, фрагмент).

Таблица 3

Увязка типа материала и формы его использования

Вопрос темы	Тип материала	Форма использования
1	Теория	Конкурс «Что это такое?». Сообщение ученика
2	Эксперимент	Конкурс «Если можешь, покажи»
3	История	Просмотр презентации «Как и кем было открыто...»
7	Приборы	Показ сценки «На выставке приборов»

Привожу пример разработки содержания многоэтапной эстафеты «Старт в физику!», поскольку при ее организации хорошо прослеживается применение только что рассмотренных рекомендаций, являющихся составными элементами теории внеурочной работы.

Программа мероприятия

1. **Вступление**: чему посвящена эстафета и как она будет проходить.

2. **Этап 1 — Понятия и законы** (теория — ранг описывающий — уровень репродуктивный).

3. Этап 2 — *Физический прибор: что, зачем и в чем* (он измеряет) (теория — ранг объясняющий — применение знаний в знакомой ситуации).

4. Этап 3 — *Интересный эксперимент и его объяснение* (эксперимент — ранги практический и объясняющий — творческое применение знаний).

5. Этап 4 — *Физика — компьютеры — Интернет* (теория — ранг поисковый — творческое применение знаний).

6. Этап 5 — *Приглашение в Решалку* (теория — ранг практический — применение знаний в знакомой ситуации).

7. Этап 6 — *Что ты знаешь об этих людях науки и их делах?* (теория — ранг описывающий — уровень репродуктивный).

8. Этап 7 — *Я знаю, я докажу!* (теория — ранг доказывающий — уровень творческий).

9. Этап 8 — *Физика работает, строит, трудится в поле, лечит, помогает в доме* (теория — ранг объясняющий — творческое применение знаний).

• Теперь конкретизирую эту программу и покажу, как можно ее воплотить.

На этапе 1 — *Понятия и законы* командам предлагают в быстром темпе выполнить задания или ответить на вопросы типа: «Движение — это...», «Что такое перемещение? «Скоростью называется...» и т.п.

Этап 2 — *Физический прибор: что, зачем и в чем* (измеряет) может быть организован так: на стол выставлена для каждой команды шеренга физических приборов (изученных или широко распространенных) и каждый член команды должен взять один из них и ответить на три обязательных вопроса: «Как называется прибор?», «Для чего его используют?», «В каких единицах им производят измерения?»; далее учеником может быть добавлена (за дополнительные баллы) другая информация о приборе.

Этап 3 — *Интересный эксперимент и его объяснение*. Каждый член команды, подойдя к стартовой черте, получает карточку с заданием, где описан несложный опыт, который в классе не был показан. Требуется опыт провести, а результат объяснить с точки зрения физики. За демонстрацию начисляются баллы, за объяснение — тоже.

Этап 4 — *Физика — компьютеры — Интернет*. Этот этап может быть организован по-разному.

Вариант 1 (домашняя заготовка). На предложенную заранее учителем тему каждый член команды ищет в Интернете небольшой материал

(например, о весах, динамометрах) и записывает его на дискету или флэшку, чтобы показать затем на эстафете.

Вариант 2 (сиюминутный поиск). Участнику команды дается тема, и нужно сейчас и здесь (в зале или кабинете) найти в Интернете относящийся к ней материал. От каждой команды могут участвовать 1–2 человека.

Этап 5 — *Приглашение в Решалку*. Этот этап посвящен решению задач. Задачи базового уровня, похожие на те, что были рассмотрены на уроках. Их дают каждому участнику команды. Все работы оцениваются баллами по заранее объявленному критерию.

Этап 6 — *Что ты знаешь об этих людях науки и их делах?* Ученикам представлен ряд портретов известных физиков и изобретателей, о которых есть информация в учебнике по пройденной теме (или нескольким темам). Участники эстафеты по очереди называют фамилию ученого, страну, где он родился или работал, а также его вклад в развитие физики и техники.

Этап 7 — *Я знаю, я докажу!* Каждый ученик получает карточку либо с утверждением, которое требуется доказать или опровергнуть, либо с заданием «Доказать, что...». Для выполнения задания можно использовать логические рассуждения, эксперимент, аналогию, факты из жизни.

К примеру дают такие задания:

— Верно ли, что тело может одновременно находиться в покое и в движении?

— Правильно ли, что у движущегося тела перемещение может быть равно нулю?

— Докажите, что атмосферное давление с высотой уменьшается и др.

Этап 8 — *Физика работает, строит, трудится в поле, лечит, помогает в доме*. Перед началом этапа ведущий или педагог объявляет тему (например, преломление света). Каждый участник команды должен привести свой пример практического применения этого явления, взятого из любой области жизни (производства, строительства, агрономии, медицины, домашнего хозяйства, авиации и др.).

• В заключение напомним, что, организуя интересные внеурочные мероприятия по предмету, мы отвращаем подростков от улицы и ее вредного влияния, вовлекаем в творческую работу, снимаем сковывающие каждого ученика на уроке барьеры, способствуем развитию способностей и самостоятельности, росту самосознания.

Использованные и рекомендуемые книги

1. *Браверман Э.М., Данюшенков В.С.* Внеурочная работа по физике: кружки, игры, эстафеты. — М.: МП «МАР», 1994.
2. Внеурочная работа по физике / О.Ф.Кабардин и др. — М.: Просвещение, 1983. (Б-ка учителя физики.)
3. *Гальперштейн Л.* Забавная физика. — М.: Дет. лит., 1993.
4. *Ланина И.Я.* 100 игр по физике: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1995.
4. *Марон А.Е., Марон Е.А.* Сборник качественных задач по физике. 7–9 кл. — М.: Просвещение, 2006.
5. *Хуторской А.В., Хуторская Л.Н.* Увлекательная физика. Сб-к заданий и опытов... с ответами. — М.: АРКТИ, 2001.

Прочтите еще раз эти статьи в нашем журнале
Алексеева В.И. Викторина «Человек в мире физики, астрономии, техники и космоса». — 2005. — № 2.

Браверман Э.М. Страницы истории великой Победы. — 2005. — № 3.

Дробышева Е.И. Викторины о людях науки. — 2005. — № 6.

Климашина Л.В., Бодрова А.Ф. Игра-соревнование «Физическая спартакиада». — 2003. — № 4.

Кодикова Е.С. Игра «Кругосветка по молекулярной физике». — 2003. — № 8.

Лифанова Н.В. Все о колоколах и колокольных звонах. — 2002. — № 3.

Паленова И.А. Физический ринг. — 2003. — № 2.

Семке А.И. Практические исследования и наблюдения участников экспедиции. — 2004. — № 5.

ШКОЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО «КВАРК»

М.В.Барышникова

(Свердловская обл.,

г. Верхняя Тура, средняя школа № 19)

Это общество существует в средней школе № 19 г. Верхняя Тура. Управляет работой «Кварка» Ученый совет во главе с учеником-президентом. Первым президентом его был Александр Черепанов, который впоследствии стал доктором физико-математических наук. За долгие годы существования «Кварка» из него вышло много замечательных людей: будущих ученых и инженеров, врачей и писателей, учителей и высококвалифицированных рабочих. Сегодня президент «Кварка» — сын одного из бывших президентов — Тимур Белоусов.

Заседания «Кварка» проходят каждую неделю.

Как ежегодно начинается «Кварк»

Чтобы себя найти, надо искать

В среду, ... сентября, в 15-00 состоится открытое заседание «Кварка», куда приглашаются все, кто хотел бы заниматься в школьном научном физическом обществе в этом году.

В программе:

1. Видеofilm «Мгновения... Мгновения...»
2. Мультислайдсмесь «И все-таки кварки...»
3. Знакомство с программой «Кварка».

В каждом из нас заложены громадные потенциальные возможности.

Но они могут проспать всю жизнь и не проснуться. Кто-то или что-то должно помочь им пробудиться.

Если хочешь расширить свои возможности, возможности нахождения своего достойного места в жизни, обеспечить себе выбор этого места,

- более эффективно подготовиться к освоению программ высшего или профессионального образования,
- удовлетворить свои познавательные интересы,
- расширить и углубить знания по физике,
- развить свои творческие способности, приходи в «Кварк».

Такое объявление вывешивается в вестибюле школы в начале сентября. Затем — открытое заседание «Кварка». Туда приходят пока и просто любопытствующие, и потенциальные кварковцы.

Для чего «Кварк»

Чтобы это стало понятным, приведу несколько мыслей.

- Каждый человек необходим обществу в своем максимальном выражении.
- В школе каждый должен накопить энергию, которая сообщает ему поступательное движение в дальнейшем.
- Удачи сами собой не приходят. Их выращивают.

• Школьник не должен быть громкоговорителем: что в него дунут, то и передает. Он должен мыслить, мыслить сам.

Мы, педагоги, всеми силами пытаемся активизировать познавательную деятельность учащихся на уроках, пытаемся создавать проблемные ситуации, предлагая ребятам если не повторить, то хотя бы проследить путь первопроходца в науке. Но урок ограничивает. Его рамки узки. А вне урока можно предоставить возможность самим поразмышлять над какими-то проблемами, которых немало, высказать свои идеи. Мыслительная деятельность тогда становится куда активнее.

Чтобы привлечь к творчеству, познакомить с методами научных исследований, приохотить к чтению научно-популярной литературы, мы в своей средней школе больше 40 лет назад создали школьное физическое общество. В конкурсе имен победило название «Кварк», потому что в то время это была гипотетическая частица, как гипотетическим было и само существование нашего общества.

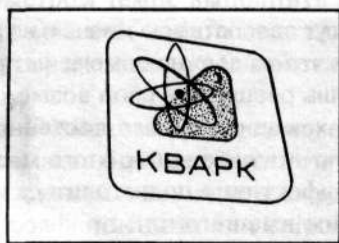


Рис. 1. Флаг «Кварка»

Еще ряд важных мыслей.

• Одни физику оглядывают, другие изучают, а третьи познают. Вот в «Кварке» и захотелось создать условия для познания.

• У одних вид пропасти вызывает мысль о бездне, у других — о мосте.

• Жизнь, подчиненная задаче покорить бездну, приобретает смысл.

• С маленькой вершины все-таки лучше видны большие, хотя пока и недоступные.

• Наука — это лестница. Чтобы очутиться наверху, нужно подняться по многим ступеням. Не каждому дано покорить вершину пирамиды разума; это зависит прежде всего от трудолюбия, упорства в достижении цели, знаний, опыта, остроты ума, творческих способностей. Все это необходимо развивать.

• В юности человек хочет самоутвердиться, быть непохожим на других: юность честолюбива. Предоставляем вам, ребята, такую возможность!

• Надо перескочить через свое спокойное, благополучное состояние «просто школьника». Чтобы сформировать из себя личность мыслящую, способную принимать самостоятельные решения, надо действовать.

• Научиться видеть проблему среди привычного — одна из самых важных черт ума творческого.

Кварковские законы

1. Заседание «Кварка» — это беседы увлеченных людей.

2. Коллектив «Кварка» — это работающий коллектив, а не только слушающий выступающего.

3. Отсутствие вопросов — признак интеллектуальной лени.

4. Не все, что говорит самый авторитетный докладчик, принимай на веру. Доля разумного скептицизма — необходимое условие для творчества.

5. Помни, что неиспользуемые знания моментально исчезают, ибо человек — самая совершенная машина забывания.

6. Каждый кварковец обязан работать над темой, по которой будет защищать реферат.

7. Долг каждого кварковца — изготовить в течение года какой-либо физический прибор и принять участие в кварковской выставке.

8. В течение года нужно сделать доклад по интересующей тебя теме.

9. Необходимо выполнять все данные тебе в «Кварке» поручения.

10. Одно из наказаний — знак недовольства.

11. Каждый кварковец имеет право пользоваться кварковской библиотекой, компьютером в кабинете, школьной лабораторией.

12. Присутствовать на заседаниях Ученого совета «Кварка», предлагать темы заседаний, оценивать работы — твоя обязанность.

Как мы работаем

По вторникам, после пятого или шестого урока мы собираемся в кабинете физики, чтобы:

• сделать и послушать доклад по интересующей докладчика проблеме. При этом имеем в виду: «Если у тебя есть яблоко и у меня есть яблоко, но другого сорта, и мы поделимся, то у каждого будет по яблоку, состоящему из разных половинок. Если у тебя есть идея и у меня есть идея, и мы по-

делимся ими, то у каждого будет по 2 идеи. А нас вон сколько!»;

- запустить **фейерверк опытов**. Каждый должен продемонстрировать интересный для него и, следовательно, для всех опыт;

- сражаться в **физических боях**. Все кварковцы разделены на 3 команды, в каждой — свой капитан. Каждому капитану за 2 недели до физбоя выдают задачи. Чтобы подготовиться к бою, надо решить все задачи, научиться выступать по каждой задаче и как докладчик, и как оппонент, и как рецензент;

- играть в **физбол**: загонять голы в ворота противника. Мячом служит вопрос;

- проводить игру **«Что? Как? Почему?»**. Крутится юла и показывает на чей-либо вопрос, ответив на который, можно получить определенное количество «мудриков» или рублей, если попадет вопрос «М.В.». Вопросы сдают ведущему игры, и ведущий определяет цену вопроса в «мудриках» (о них — см. далее);

- играть в новую интеллектуальную игру **«Гольф...»**, придуманную Тимуром. Работают командой, поочередно вкатывают мяч в лунку. Мячом тоже является вопрос;

- пойти в кабинет информатики, чтобы учиться быстро находить в **Интернете** нужную информацию. Находим материал, чтобы сделать сообщение для следующего заседания; узнаем, какими проблемами занимаются наши сверстники в научной лаборатории в другой школе. Заканчивается занятие сообщением каждого о том, что он нашел интересного.

- Много внимания мы уделяем **работе с компьютером**:

- научились создавать личные сайты. На конкурсе сайтов узнаем интересы друг друга;

- создали сайт «Кварка»:

<http://kvarksite.siteedit.ru/>;

- создали мультфильмы ко второму фестивалю мультфильмов «Физика. Школа». Лучшими мультфильмами были признаны «Вилка» Алены Гришиной, «Переизбыток включенных приборов» Алексея Лоскутова, «Лампа» Тани Русаковой, «Ток» Лены Ухановой, «Думать надо» Тимура Белоусова, «Перенапряжение» Маши Крупиной, «В чем измеряется мощность» Юры Зимина.

- Очень интересным бывает **новогоднее заседание**. Все садятся в круг, в середине елка, в кабине-

те темно. В темноте сначала светятся только огоньки елки. На столе поднос, на котором столько свечей, сколько кварковцев. Каждый по очереди подходит к подносу, зажигает свечу и рассказывает о проблеме, которую он считает самой важной. (Проблема поставлена, следовательно, ее можно решать; в кабинете стало чуть светлее.) С каждой новой проблемой, высказанной ребятами, зажигается новая свеча и становится все светлее. И какие красивые лица у ребят! Затем на листочке бумаги каждый пишет: чья проблема ему понравилась больше всего. После подсчета голосов автор самой интересной проблемы получает приз.

- В 2007 г. мы принимали участие в **олимпиаде по физике** Ярославского Центра телекоммуникаций и информационных систем. Мы заняли первое место во втором туре и общее третье место.

В проекте приняли участие 338 команд (1493 школьника) из разных городов страны.

Вот отрывки из нашего дневника.

Капитан познакомил с программой конкурса и раздал задания, согласно специализации: теоретик, экспериментатор, энциклопедист, капитан. На плечи каждого легла ответственность, предстояла работа: поиск информации, раздумья, проделывание и объяснение опытов. Но впереди — выходные, библиотека, Интернет. Вспомнили слова Петра Леонидовича Капицы: «Когда теория не совпадает с экспериментом, это уже не открытие, а закрытие». Мы, добиваясь осмоса, видимо, делали много закрытий, прежде, чем получили открытие. Обсуждали проблему в группах, помнили, что «три пути ведут к знанию: путь размышления — этот путь самый благородный, путь подражания — это путь самый легкий и путь опыта — это путь самый горький». (Конфуций.)

Мы поняли, что поиск истины значительно ценнее, чем обладание ею. Мы ее упорно искали. А нашли ли?

Тема второго тура была более впечатляющая по сравнению с темой первого тура. Нам было очень интересно само название: «Физика на кухне». Сразу было понятно, что это кастрюли, ложки, кипячение воды и т.д. Но при чем здесь физика? Нам дали время на размышление: чтобы выбрать задание, за которое мы возьмемся. Мы в целом остались довольны. Интересно и необычно! В самом деле: во-круг нас постоянно происходит столько физических явлений, о которых мы раньше не задумывались. Эти явления повсюду. И на кухне их полно.

Собрались в школьной лаборатории. Изобрели термос. Взяли термос домой для испытаний. Термос показал себя хорошо. Летом можно в нем на пляж мороженое носить.

Варили картошку... Уж сколько этой картошки переварили: и в мундире, и порезанную кубиками, и в кастрюлях самых разных, и остужали ее, и снова разогревали. Но мы все еще не удовлетворены полнотой и тщательностью экспериментов. Рождались новые варианты опытов. Зато каждый эксперимент заканчивался едой. Не знаем, есть ли картофельная диета?

- В начале декабря у нас в «Кварке» проходит конкурс публикаций (работаем в программе Microsoft Publisher). Каждый кварковец представляет какую-то свою работу: статью, научно-фантастический рассказ, сборник своих задач, оформленную в форме буклета или бюллетеня, брошюры, статьи.

- В первую субботу февраля у нас организуется большой сбор кварковцев. На него собираются все: и старики-кварковцы, и молодая поросль. Такой сбор проходит по-разному. Это и съезды, и «Колесо истории», и игра «О, счастливички!».

- Выпускаем рукописный сборник (сейчас он уже печатный) с цветными фотографиями, статьями, научно-фантастическими проектами, лучшими решениями изобретательских и конструкторских задач, научно-фантастическими рассказами.

- В весенние каникулы мы отправляемся в научную командировку в Екатеринбург (раньше в Москву ездили). Посещаем физико-технический факультет УГТУ, Институт физики металлов, где работают бывшие кварковцы, музей радио А.С.Попова, планетарий, художественные выставки, театры.

- В конце учебного года создаем документально-художественный фильм «Кварк-200...» («Кварк-2006», «Кварк-2007» и т.д.).

Отличившимся физикам школы вручаем значок «Лучший физик-19» и диплом.

Система оценки работ кварковцев

Критерии оценки защиты рефератов (максимальные баллы)

Внешний вид докладчика — 10 баллов.
Защита — 50 баллов (сюда входит оценка содер-

жания, логики изложения, речь, наличие собственного мнения, оформление защиты).

Экспериментальная, исследовательская часть — 40 баллов.

Участие в полемике — 20 баллов.

Симпатии: родителей — 3 балла, классного руководителя — 2 балла, одного представителя класса — 1 балл.

В «Кварке» в 90-е годы введена система «мудриков». Мудрик — это казначейский билет школьного кварковского банка (рис. 2).



Рис. 2

Есть руководитель банка, который ведет строгий подсчет билетов. Печатается только определенное количество мудриков. Есть билет достоинством в 1 мудрик, есть — 10 мудриков. Выдают их за доклады (до 10 мудриков), победы в олимпиадах (до 50 мудриков), участие в научно-практических конференциях (50 мудриков), в интеллектуальных играх (капитан команды делит сумму, выданную за занятое место на число участников с учетом степени участия кварковца в игре).

Вначале работу оцениваем в баллах:

- доклады — до 100 баллов,
- проекты — до 100 баллов,
- рефераты — до 200 баллов,
- создание приборов — до 300 баллов,
- постановка опыта — до 100 баллов,
- выдвижение проблемы — до 400 баллов,
- 1-е место в конкурсе — 50 баллов,
- 2-е место — 40 баллов,
- 3-е место — 20 баллов.

Затем баллы пересчитываем в «мудрики».

Полученными за работу мудриками кварковец может распоряжаться по своему усмотрению:

- участвовать в аукционах и лотереях,
- приобретать книги,
- выпускать свои акции и приобретать акции других кварковцев,
- покупать патенты на очередной доклад у Ученого совета, а также идеи коллег по «Кварку».

Кварковец расплачивается мудриками за опоздание на заседание (1 мин — 1 мудрик), за полученный знак недовольства — 5 мудриков.

Поясню: зачем покупать патенты или чужие идеи. Если готовится, например, фейерверк опытов, а ты никак не можешь придумать, что бы такое показать, а у кого-то таких идей полно, то за мудрики можно идею купить. И далее — уже действовать самому. Или: ты не знаешь, какое сообщение делать; есть выход: за малое число мудриков ты можешь купить тему доклада, чтобы затем подготовить его и заработать мудрики. Быть «богатым» кварковцем почетно.

На первом заседании «Кварка» в каждой четверти проходит аукцион, на котором за мудрики можно купить научно-популярную книгу, сборник сложных задач, диск по физике, книги для собственного совершенствования (у нас маленький город, и нет даже книжного магазина, поэтому такая продукция пользуется спросом).

• В заключение назову основные черты, которые мы стремимся формировать у кварковцев:

- воспитанный ум,
- ответственность,
- самостоятельность,
- любопытство,
- основательность во всем,
- убежденность,
- уверенность в своих силах (все, что могут другие, могу и я),

ОРГАНИЗАЦИЯ НЕДЕЛИ ФИЗИКИ

Задача нашей недели: развить интерес учащихся к физике, показать на примерах связи физики с другими науками, развить эвристические умения, вовлечь в самостоятельную творческую деятельность в процессе решения проблемных вопросов.

Для ее проведения был создан штаб, который руководил всей работой. Членов штаба выбирали из числа учащихся, интересующихся физикой, хороших организаторов. На заседаниях штаба был составлен план недели, назначены ответственные за каждое мероприятие.

В вестибюле школы на видном месте вывесили красочный плакат «Идет неделя физики», созда-

ющее умение работать, умение слушать и слышать.

Ненавязчиво помогают нам в этом различные «Памятки» и «Советы». Например, такие.

Советы защищающему реферат

1. Каждый человек отличается от другого и с каждым днем все больше отличается от себя прежнего! Стремись к этому!

2. Дальше всех уйдет тот, кто не уступит равному себе, сохранит достоинство в отношениях с сильнейшим.

3. Как бы хорошо ты ни говорил, если ты говоришь слишком много, то в конце концов ты станешь повторяться или говорить глупости.

4. Очень важно научиться смотреть и думать диалектически: всегда видеть две стороны — положительную и отрицательную. Иногда нам не хочется видеть негатив и мы сознательно его избегаем, не смотрим, не анализируем. Это приводит к тому, что он вдруг «выходит на сцену», а мы вроде бы его и не ждали.

• Закончить рассказ о «Кварке» хочется припевом из нашей песни:

Все мы физики, все мы кварковцы,
Мы — веселый и умный народ.
Ценим в людях мы жажду знаний,
Любим тех, кто стремится вперед.

И.Р.Айнетдинов

(Краснодарский край, с. Вольное,
средняя школа № 6)

вая этим соответствующий «настрой». Рядом повесили большой плакат с планом проведения недели и высказывание известного ученого: «Физика — это наука понимать природу» (Э.Роджерс).

С целью стимуляции активности учащихся объявили соревнование между классами.

Штабом по проведению недели были подготовлены занимательные опыты, подобраны вопросы и задачи для викторины, выпущена газета с физическим содержанием, ребусами, кроссвордами; все это было предложено учащимся в течение недели. Штаб организовал изготовление монумента «Физика», который был представлен ребятам на вечере. Монумент представляет собой систему пере-

вернутых школьных штативов, в основаниях которых были установлены физические приборы (осциллограф, электронный секундомер, стробоскоп, генератор высоковольтный и др.), все опутано елочной гирляндой. Каждый прибор был включен в свою цепь, а общий рубильник включался по команде ведущего.

Программа и содержание недели

ПОНЕДЕЛЬНИК

Открытие недели на утренней торжественной линейке:

- поздравление учащихся с началом недели (директор школы);
- короткий рассказ о значении науки физики (учащийся XI класса, призер олимпиад);
- сообщение о плане проведения недели (учитель физики);
- призыв к активному участию в мероприятии.
- *Конкурс кроссвордов и ребусов.*
- *Биофизическая викторина.* На плакатах были вывешены в кабинете физики и коридоре школы вопросы. Учащиеся имели возможность отгадывать их во время перемен и после уроков. Ответы принимал штаб. Итоги подводились на линейке в конце недели.

Вопросы биофизической викторины

1. Что известно о термолокаторе гремучей змеи?
2. Кому яркие звезды кажутся крупнее: человеку с нормальным зрением или близорукому?
3. Мог бы человек-невидимка видеть окружающие его в воздухе предметы?
4. Как в полной темноте можно написать слово, которое видели бы присутствующие? Объясните свое предложение.
5. Почему погибает кит, попавший на мель?
6. Назовите животное, использующее для перемещения принцип реактивного движения.
7. Почему в конце прыжка спортсмен опускается на согнутые ноги?
8. Где в организме человека находятся молоточек, наковальня и стремечко? Для чего они служат? На каком принципе?
9. Какие живые существа используют свои ноги для создания звуков?
10. У какого животного скопирован принцип передвижения, использованный при создании прыгающего автомобиля?

Ответы на биофизическую викторину

1. Он реагирует на весьма слабое инфракрасное тепловое излучение мощностью порядка 10^{-6} Вт.
2. Близорукому, так как четкое изображение будет не на сетчатке глаза, а несколько впереди; на сетчатку же попадает расходящийся пучок лучей.
3. У такого человека все ткани должны быть прозрачными, а их оптическая плотность — равной оптической плотности воздуха. При этих условиях хрусталик глаза не будет выполнять своей функции — преломлять световые лучи.
4. Для этого надо быстро перемещать лучину с тлеющим концом либо указку, на конце которой горит лампочка от карманного фонарика, «выписывая» ею в воздухе буквы. Глаз воспримет слово целиком благодаря своей способности сохранять зрительные ощущения в течение некоторого времени.
5. Он оказывается раздавленным собственной тяжестью, так как на мели на него практически не действует архимедова сила, направленная против его силы тяжести.
6. Кальмар.
7. Чтобы смягчить, амортизировать удар Земли по ногам, возникающий по III закону Ньютона под действием удара человека о Землю.
8. Входят в состав органа слуха. Они передают колебания звуковых волн, улавливаемые ушной раковиной и барабанной перепонкой, во внутреннее ухо. Действуют на основе способности твердых тел проводить звук.
9. Кузнечики.
10. У кенгуру: эти млекопитающие перемещаются прыжками высотой до 3 м и длиной до 10 м. Для перемещения прыгающей машины не нужна дорога.

ВТОРНИК

Проверь себя!, тема «Физика и компьютер». Учащиеся VII и VIII классов проверяют свои знания по физике в компьютерном классе. Они выполняют тестовые задания, ЭВМ подводит итоги и ставит оценку (используются тесты, созданные учащимися XI класса на языке программирования QBasic).

- Во второй половине дня в компьютерном классе проходит конкурс технических проектов по теме «Физика и техника в нашей жизни». Учащиеся выполняют, строят свои проекты на экране дисплея при помощи графического редактора Paint, а пояснительный текст пишут в программе Word.

• Старшеклассники занимаются *моделированием физических процессов на ЭВМ*, например, «Движение тела под углом к горизонту», «Упругий и неупругий удары шаров», «Броуновское движение». Затем они представляют свои презентации, созданные в программе Power Point. У нас сделаны такие работы по следующим темам: «Оптические явления», «Космические исследования», «Черные дыры», «Биофизика», «Физика и экология» и др.

СРЕДА

Конкурс на лучший рисунок «Физика вокруг нас» для V–VI классов; задача — нарисовать физические явления, имеющие место в нашей жизни. Эта тема посильна данной категории учащихся, во-первых, потому что с частью материала они ознакомились на уроках естествознания, во-вторых, потому что много сведений ребята черпают из газет, книг, передач телевидения и т.д. Члены штаба отобрали лучшие рисунки и организовали выставку в коридоре школы; победителей конкурса наградили.

• Старшеклассники провели *в младших классах «Час занимательных опытов»*.

• *Для старших и средних школьников был организован «Физический бой»* — состязание в умении проводить эксперимент, объяснять физические явления.

Материал для организации

«Часа занимательных опытов»

Опыт 1. Паровая вертушка. Колбу с водой закрыть пробкой, в которую вставлены две стеклянные, изогнутые под прямым углом трубки с оттянутыми концами, направленными в противоположные стороны. Колба подвешена к штативу на нити. Колбу нагревают. При кипении воды она начинает вращаться. Почему?

Опыт 2. Секрет поведения. Положить на открытый конец стакана почтовую открытку, а на открытку — монету. Ударить по открытке сильным горизонтальным щелчком. Открытка вылетит, а монета упадет в стакан. Почему?

Опыт 3. Невыливающаяся вода. Взять стакан, наполненный немного не до верха водой, плотно закрыть бумагой и быстро перевернуть вверх дном. При этом вода из стакана не выливается. Почему?

Опыт 4. Поднимающаяся пробирка. Взять две пробирки, входящие друг в друга. В большую пробирку налить воды и вставить в нее меньшую. Прибор перевернуть. Вода начинает вытекать по

каплям, а внутренняя пробирка подниматься вверх. Почему?

Опыт 5. Магнитная вертушка. Из никелевых проволок изготовить звезду с лучами и поместить ее на вертикально стоящее острие. Вблизи расположить полюс полосового магнита. Нагреть один из лучей звезды в пламени спиртовки. Звезда начнет вращаться. Почему?

Опыт 6. Бумага, не горящая в огне. Толстый гвоздь плотно обернуть полоской бумаги и внести в пламя свечи. Увидеть, что бумага не горит. Почему?

Опыт 7. Огнестойкий платок. Зажать в лапке штатива носовой платок, облить его одеколоном и поджечь. Несмотря на пламя, охватывающее платок, сам он не горит. Почему?

Задания для организации физического боя

Задание 1. Определить объем камня.

* План эксперимента, его обоснования, вычисления и результат представить на специальном листе¹.

Оборудование: весы, набор гирь, сосуд с водой, стакан, отливной сосуд, камень.

Задание 2. Собрать из предложенного оборудования электрическую цепь. Определить сопротивление лампочки.

Оборудование: батарейка от карманного фонаря, ключ, резистор, лампочка на подставке — 2 шт., амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Задание 3. Определить вместимость, т.е. внутренний объем, сосуда А.

Оборудование: весы, набор гирь, сосуд с водой, сосуд А произвольной формы.

Задание 4. Поднять с помощью магнита алюминиевый сосуд.

Оборудование: алюминиевый сосуд от калориметра. Необходимое вам дополнительное оборудование попросите у учителя.

ЧЕТВЕРГ

Конкурс школьных физических стенных газет. При оценке работ классных коллективов учитывались: актуальность темы, содержание, оформление, возможность обратной связи читателя с газетой.

ПЯТНИЦА

Творческая олимпиада учащихся VII–XI классов. На ней ученики соревновались в способности со-

¹ Вторая часть задания, отмеченная звездочкой *, входит во все задания и в дальнейшем не приводится. (Ред.)

чинять, изобретать, открывать новое, высказывать собственные версии и суждения по различным проблемам. Цель этой олимпиады: предоставить участникам возможности проявить свои творческие способности в разных областях деятельности.

Задания творческой олимпиады

Задание 1. Жизнь полна неожиданностей. Представь, что ты случайно встретил инопланетянина и захотел рассказать ему об атмосферном давлении. Запиши свой рассказ.

Задание 2. В мире есть много формул. Прокомментируй и изобрази, что означает следующая запись: $A_{\text{ист}} = A_{\text{изм}} + \Delta A$.

Задание 3. Сейчас тебе предстоит выполнить захватывающее задание. Исследуй чистый лист бумаги, используя только свои органы чувств (глаза, руки, уши, нос и др.). Опиши полученные результаты.

Задание 4. Умеешь ли ты «вживаться» в другие объекты? Проверим это следующим образом: представь, что ты — Луна, и напиши рассказ от ее имени.

Задание 5. Придумай (изобрети) три опыта, которые ты сможешь поставить в своей кухне для выяснения свойств или особенностей любых трех физических явлений.

СУББОТА

Физический вечер. В программе: КВН, открытие монумента «Физика», конкурсы, загадки.

Этапы проведения вечера

Этап 1. Приветствие (домашнее задание). По правилам КВН в приветствии необходимо отразить название своей команды, эмблему и девиз, а также тему КВН.

Этап 2. Разминка. Предлагаются задания, вопросы и загадки. На них по очереди команды должны давать ответы. Если возникает затруднение, отвечает другая команда.

Вот некоторые вопросы.

- Если в 12 ч ночи идет дождь, то можно ли ожидать, что через 72 ч будет солнечная погода? (*Ответ.* Нельзя, так как через 72 ч опять будет полночь.)

- Из нескольких сортов фильтровальной бумаги нужно выбрать тот лист, в котором поры меньше. Как это сделать? (*Ответ.* Потребуется ножницы и небольшой сосуд с водой. Нужно отрезать от всех сортов бумаги узкие полоски и одновре-

менно погрузить их одним концом в воду. В той полоске, где вода поднимется выше, поры и капилляры — мельче.)

- Согласны ли вы с утверждением, что Земля падает на вас, когда вы подпрыгнули вверх? (*Ответ.* Да. Это следует из третьего закона Ньютона.)

- В автомобиле от аккумуляторов к лампочкам проведено только по одному проводу. Значит ли это, что лампочки могут гореть при незамкнутой электрической цепи? (*Ответ.* Нет, не значит. Вторым проводом служит корпус автомобиля.)

- О каком русском ученом XVIII в. А.С.Пушкин говорил, что он создал первый в России университет, «он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом»? К каким отраслям науки и техники относятся работы этого ученого? (*Ответ.* О М.В.Ломоносове. Его труды посвящены физике, химии, астрономии, геологии, приборостроению, литературе, русскому языку.)

- Кто ввел в науку слово «физика»? Что оно означает? (*Ответ.* Древнегреческий ученый Аристотель.)

- Банка с гвоздями плавает в сосуде с водой. Изменится ли уровень воды в сосуде, если гвозди переложить в воду, а банку убрать? Почему? (*Ответ.* Изменится: понизится.)

- Кто является в нашей стране основателем современной космонавтики? В каком городе долгие годы жил и творил этот ученый? (*Ответ.* К.Э.Циолковский; в Калуге.)

Этап 3. Конкурс «В содружестве наук». По жребию команды выбирают тему («Медицина», «Биология», «Астрономия», «Химия», «География»), по которой они будут доказывать свою эрудицию. Им необходимо в течение 5 мин подготовить рассказ о том, как законы физики или физические явления используются в выбранной науке.

Этап 4. Конкурс «Физический прибор: рассказ и реклама». Каждой команде выдают прибор (например, термометр или весы, динамометр, амперметр). Участники конкурса должны рассказать, возможно подробнее, о применении «своего» прибора и придумать интересную рекламу этого объекта.

Этап 5. Пантомима. Каждой команде выдается задание, где указано, какую сценку или явление она должна изобразить. Другие команды должны отгадать, что именно показано.

Задания

Изобразить:

- работу двигателя внутреннего сгорания;
- процесс плавления вещества;

- движущийся маятник;
- действие третьего закона Ньютона;
- резонанс.

Этап 6. «Черный ящик». У ведущего на столе 5 непрозрачных ящиков, в которых находятся 5 предметов, связанных с физикой. Каждой команде предлагается загадка, отгадкой которой служит название предмета, находящегося в ящике. Требуется загадку отгадать и рассказать о «физике» этого предмета (например, для чего этот физический объект служит; процесс, в котором участвует этот объект; какую роль выполняет в объекте какое-то физическое явление).

Загадки

1. Ходит весь век, а не человек. (Отгадка: часы; физический прибор, служащий для измерения физической величины — «время» в секундах, минутах, часах.)

2. Книги читают, а грамоты не знают. (Отгадка: очки; преломление света, действие собирающей или рассеивающей линзы.)

3. Сожмешь — клин, а разожмешь блин. (Отгадка: зонтик; действия сил натяжения на ткань и скатывающей силы, приложенной к дождевым каплям; несмачиваемость зонтичной ткани водой.)

4. На поле родился, на заводе варился, на столе растворился. (Отгадка: сахар; нагревание и выпаривание в процессе производства, процесс растворения в воде при использовании, диффузия.)

5. От воды родится, воды боится. (Отгадка: соль; получают, в частности, путем выпаривания насыщенных растворов, добытых из соляных озер. При применении происходит растворение кристалликов вещества в жидкости и диффузия.)

Этап 7. Конкурс капитанов.

Задание 1. Представьте, что вы учитель физики. Необходимо, чтобы все ваши ученики полюбили физику. Как вы этого будете добиваться?

Задание 2. С помощью имеющихся под рукой предметов определить: ровный ли пол на сцене.

Этап 8. Подведение итогов. Завершила вечер музыкально-развлекательная программа.

М.С.Красин

(Калужский педагогический университет им. К.Э.Циолковского),

О.А.Москвина

(г. Калуга, гимназия № 9),

Е.Н.Типикина

(г. Калуга, средняя школа № 36)

КОМБИНИРОВАННЫЙ ФИЗБОЙ

Умело организованная внеклассная работа по любому предмету, изучаемому в школе, всегда способствует не только улучшению качества знаний (хотя и это немаловажно), но и развитию творческих способностей учащихся, повышению их познавательной активности, совершенствованию умений применять свои знания в нестандартных ситуациях.

Одной из интересных форм проведения внеклассных мероприятий по физике мы считаем **комбинированный физический бой**. Авторы данной статьи неоднократно проводили его не только с учащимися физико-математических классов, но и с учениками обычных классов, в том числе и с учащимися малокомплектных школ.

Особенность комбинированного физического боя: в игре участвуют две команды примерно одного возраста из разных школ. Это оптимальный вариант по следующим причинам:

во-первых, можно подобрать примерно равный состав учащихся;

во-вторых, в процессе подготовки к соревнованию у школьников активно формируется чувство единения с учителем в стремлении защитить честь школы;

в-третьих, в рамках своего класса и даже своей школы учащиеся уже утвердились в определенных оценках знаний и умений как своих, так и своих товарищей, поэтому появление сверстников из другой школы позволит им сделать переоценку устоявшихся мнений.

Именно *желание объединить весь коллектив учащихся в стремлении показать с наилучшей стороны свои знания, интеллектуальные умения и творческие способности и побудило нас придумать игру «Комбинированный физбой».*

Два основных отличия комбинированного физбоя от традиционного

1. Используется не только совместное решение учащимися физических задач и их последующая защита, оппонирование, но и многие другие виды деятельности.

2. В состав соревнующихся команд «включаются» практически все ученики класса (или даже школы, если она малого состава), пожелавшие участвовать в этой игре; при этом наличие в команде слабых учеников не приводит к ослаблению «боеспособности» всей команды.

Организация пространства

Аудитория (актовый или физкультурный зал, большой класс) делится на 4 зоны:

- а) место для проведения конкурсов (впереди или на сцене),
- б) место для жюри (сбоку, вблизи места для конкурсантов),
- в) места для двух команд (разделенные небольшим пространством),
- г) места для работы спецгрупп учащихся (они — на большом удалении от основной команды или в другом помещении).

План проведения «боя»

1. Приветствие — представление команд (2–3 мин).
2. Представление спецгрупп («теоретики», «инженеры», «разведчики», «программисты») и выдача им заданий.

3. «Пристрелка». Команды по очереди отвечают на вопросы жюри.

4. «Секретное оружие». Презентация выполненных творческих домашних заданий.

5. «Дешифровка». Это — особый конкурс. Возможны несколько вариантов его организации:

- «Кроссворд» (команды получают учебный кроссворд и в течение достаточно большого времени параллельно с выполнением других заданий его разгадывают, а затем сдают работу в жюри на проверку);
- «График по тексту» (команды получают текст рассказа, в котором персонажи куда-нибудь перемещаются и необходимо построить график их движения);
- «Ассоциации и законы» (команды получают карточки, на каждой из которых записаны названия физических явлений или технических установок; учащиеся должны по ассоциациям к каждому слову подобрать соответствующий закон, связанный с названным явлением или объектом).

6. «Обучение новобранцев». Один из организаторов демонстрирует опыты, а другой играет роль ничего не знающего человека, которому интересно понять причины наблюдаемых явлений. Объяснять ему причины должны поочередно представители каждой команды.

7. «Марш-бросок». Игра с элементами физкультурной эстафеты на проверку знания формул.

8. «Информационные цепочки». Задание на знание истории физики.

9. «Отчет «инженеров».

10. «Доклад «Интернет-разведчиков».

11. «Перемирие». Происходит в то время, когда жюри подводит промежуточные итоги. Это — дружеское чаепитие, во время которого учащимся предлагают ответить на вопросы, связанные с явлениями, наблюдаемыми в этом застолье. Правильные ответы не идут в общекомандный зачет (перемирие есть перемирие!), поощряют только самих школьников, ответивших на вопросы.

12. «Главное сражение». Оно происходит между спецгруппами «теоретиков». «Теоретики» защищают и оппонируют решения 4–6 задач (по 2–3 для каждой команды). Остальные учащиеся не помогают и остаются зрителями-болельщиками.

13. «Подведение итогов». Награждение команд и отдельных участников в различных номинациях.

14. «Примирение». Команды говорят друг другу добрые пожелания. Если есть возможность, то проводится небольшая дискотека.

Варианты заданий и рекомендации

по организации каждого этапа

- В ходе «Пристрелки» командам поочередно задают по 3 вопроса — на обдумывание ответа дается 2–3 мин (для контроля используем песочные или электронные часы). За полный ответ получают 2 балла, за неполный — 1 балл. Если команда не отвечает, то на этот вопрос может ответить другая команда. Вопросы задаем устно либо с использованием слайдов, видеороликов, мультимедиа.

Варианты вопросов и ответов.

А.С.Пушкин:

Твоя серебряная пыль

Меня кропит росой холодной:

Ах, лейся, лейся ключ отградный!

Журчи, журчи твою мне быть...

- Почему вода, падая с высоты, разбивается на капельки, а не на отдельные молекулы? (*Ответ.* Между молекулами жидкости достаточно велики силы притяжения, которые не позволяют молекулам разлетаться по одиночке.)

Ф.И.Тютчев:

День вечереет, ночь близка,

Длинней с горы ложится тень,

На небе гаснут облака...

Уж поздно. Вечерет день.

• Почему вечером облака «гаснут»? (Ответ. Облака видны благодаря солнечному свету, который отражается от них, вечером света становится меньше.)

3. Если на Земле наблюдается полное лунное затмение, то какое явление сможет наблюдать космонавт, оказавшийся в этот момент на Луне? (Ответ. Солнечное затмение.)

4. Можно ли с искусственного спутника Луны, движущегося на небольшой высоте над ее поверхностью, провести эхолокацию этой планеты? (Ответ. Нет, так как на Луне нет атмосферы, а звук может распространяться только в упругой среде.)

5. Пингвин, отошедший далеко от насиживаемых яиц, может их лишиться: их «усыновят» другие пингвины. Почему инстинкт «усыновления» брошенных яиц развит именно у пингвинов? (Ответ. Пингвины живут в холодном климате, поэтому они «понимают», что птенцы в оставленных яйцах могут от холода погибнуть.)

6. Тела большинства живущих на Земле животных в обычном состоянии расположены горизонтально, поэтому головной мозг и сердце — два самых важных органа — находятся на одном уровне. Имеет ли это физическое объяснение? (Ответ. В сообщающихся сосудах давление жидкости на одном уровне одинаково; сердцу, расположенному на одном уровне с мозгом, не требуется создавать дополнительное давление для поступления крови в мозг.)

• Для конкурса «Секретное оружие» было предложено такое задание: по данному графику зависимости скорости от времени (рис. 1) придумать рассказ или сказку; желательно, чтобы она состояла из нескольких частей, написанных в разном стиле: былинном, фэнтези, стиле «боевик» и т.п.

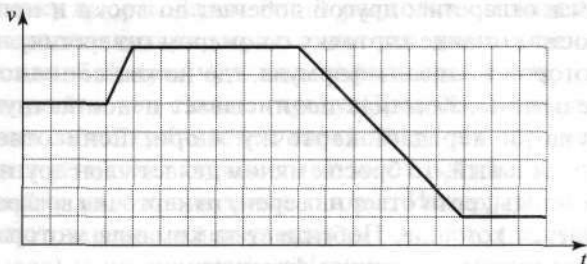


Рис. 1

Вот фрагмент такого рассказа, сделанного в стиле «боевик».

«После удачного ограбления банка гангстер Бил удирал на своей машине со скоростью 120 км/ч. Вскоре он заметил погоню. Чтобы спастись, он увеличил скорость автомобиля до максимума и уже стал отрываться от машин полицейских, когда мотор не выдержал запредельной нагрузки и сломался. Однако дорога была ровной, поэтому автомобиль Била продолжал по инерции катиться вперед с запредельной скоростью. Когда Бил почувствовал, что скорость начала снижаться, он тут же выскочил из машины и бросился бежать. Но его все-таки схватили...»

• Для «Дешифровки» учащимся был предложен кроссворд «Движение и силы». Его сетка — на рис. 2.

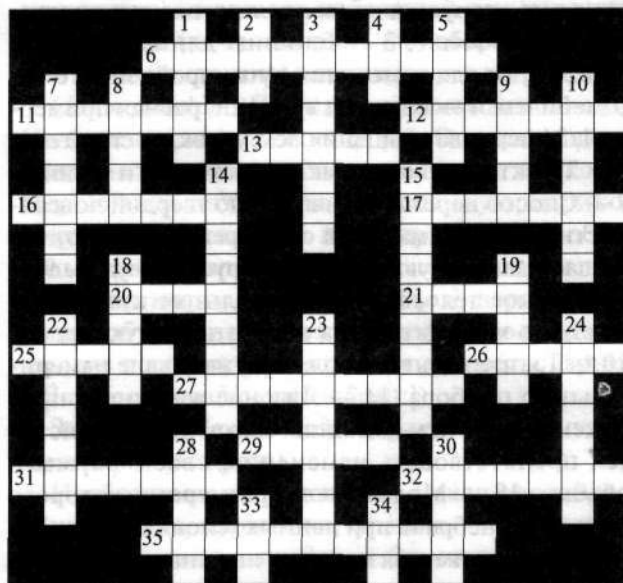


Рис. 2

По горизонтали: 6 — Способ измерения массы тела. 11 — Движение только под действием силы тяжести. 12 — Русский синоним слова «динамометр». 13 — То, чему, с точки зрения математики, равна равнодействующая сил, направленных вдоль одной прямой в одном направлении. 16 — Явление, заключающееся в том, что тела движутся равномерно и прямолинейно или покоятся, если на них не действуют другие тела, или если действия других тел скомпенсированы. 17 — Вещество, которое вместе с иридием было использовано для изготовления эталонов килограмма и метра. 20 — Способ получения научной информации. 21 — Часть рельефа земной поверхности, по которой, приближаясь к финишу, приходится двигаться против направления силы тяжести. 25 — Деталь

весов, на которую кладут взвешиваемое тело или разновесы. 26 — Положение тела, когда все действующие на него силы скомпенсированы. 27 — Расстояние, которое проходит свет в вакууме за $1/299\,792\,458\,000$ долю секунды. 29 — Величина, которая получается, если пройденный телом путь разделить на скорость. 31 — Внесистемная единица массы, равная 100 кг. 32 — Отношение длины отрезка на чертеже или рисунке к его истинному значению. 35 — Изменение положения тела в пространстве относительно других тел.

По вертикали: 1 — Вид деформации, которую испытывает стол под действием лежащих на нем тяжелых предметов. 2 — Сила, с которой тело действует на опору или подвес вследствие своего притяжения к Земле. 3 — Единица длины, которую используют для измерения пути, пройденного автомобилем. 4 — Единица времени, равная примерно $1/24$ периода вращения Земли вокруг своей оси. 5 — Траектория: «с математической точки зрения». 7 — Способ перемещения тела по твердой поверхности при минимальной силе трения. 8 — То, что создает движущую силу для парусных судов. 9 — Массивное тело, которое использует кузнец для силового воздействия на обрабатываемую деталь. 10 — То, что есть во множестве на шкале измерительного прибора. 14 — Явление взаимного притяжения всех тел, имеющих массу. 15 — Свойство тел препятствовать изменению своей формы и объема. 18 — Модель тела, размерами которого можно пренебречь при данных условиях. 19 — Устойчивая взаимосвязь между явлениями в природе, а также между величинами, их характеризующими. 22 — Итальянский ученый, открывший закон инерции. 23 — Способ существования материи, выражающий ее основное свойство. 24 — Вид траектории, когда на тело кратковременно, но сильно и под разными углами действуют другие тела. 28 — Время суток, когда планета Земля удаляется от Солнца. 30 — Тело определенной формы, использующееся в подшипниках. 33 — То, что прикрепляли к нижней стороне лыж жители Севера для того, чтобы лыжи скользили только вперед. 34 — Тело, за траекторией которого на доске следят многие школьники.

Ответы на кроссворд «Движение и силы»

По горизонтали: 6 — Взвешивание. 11 — Падение. 12 — Силомер. 13 — Сумма. 16 — Инерция. 17 — Платина. 20 — Опыт. 21 — Гора. 25 — Чаш-

ка. 26 — Покой. 27 — Миллиметр. 29 — Время. 31 — Центнер. 32 — Масштаб. 35 — Перемещение.

По вертикали: 1 — Изгиб. 2 — Вес. 3 — Километр. 4 — Час. 5 — Линия. 7 — Качение. 8 — Ветер. 9 — Молот. 10 — Деление. 14 — Тяготение. 15 — Упругость. 18 — Точка. 19 — Закон. 22 — Галилей. 23 — Движение. 24 — Ломаная. 28 — Вечер. 30 — Шарик. 33 — Мех. 34 — Мел.

• Для конкурса «Обучение новобранцев» мы использовали следующие опыты.

1) *Зачем нужна перегородка?* Горящую свечу накрыли ламповым стеклом, плотно прижали стекло к подставке — свеча гаснет. Если повторить опыт, вставив Т-образную пластину сверху в ламповое стекло, свеча не гаснет.

(Объяснение. Перегородка разделяет холодные и горячие струи воздуха и делает возможным доступ кислорода для поддержания процесса горения.)

2) *Почему сразу не всплывет кубик?* В широкий стеклянный сосуд с плоским дном поставили пластмассовый кубик, налили в сосуд воды. Кубик некоторое время остается неподвижным, затем резко всплывает.

(Объяснение. Если первоначально поверхности кубика и дна сосуда были сухими, то после наливания воды она не сразу может проникнуть под нижнюю грань кубика, поэтому сила давления воды прижимает кубик ко дну. С того момента, когда вода попала под кубик, на него уже действует выталкивающая сила.)

• Конкурс «Марш-бросок» дает возможность учащимся подвигаться. Организован он таким образом. На сцене установлены две фанерки с несколькими пронумерованными отверстиями. С противоположной стороны к краю каждого отверстия прикреплен мешочек. Возле фанерок лежат две стопки карточек с заданиями, пронумерованными в соответствии с номерами отверстий. Один человек от команды кидает мяч и должен попасть им в отверстие; другой добегают до доски и приносит команде карточку с номером отверстия, на которой написана формула, где не хватает одной величины. Команда подписывает недостающую букву и передает карточку жюри. Если ответ правильный, то бросок мячом делает член другой команды; если ответ не верен, то карточка возвращается команде. Побеждает та команда, которая первая сдаст жюри все формулы.

• Для проведения конкурса «Информационные цепочки» на сцене установлены вертикально две классные доски, разделенные небольшой пере-

городкой (чтобы участники конкурса не видели записей соседей). Задание называлось «Ученый — закон — страна». Оно было следующее. На доске прикреплены портреты ученых, командам даны 3 набора карточек: с фамилиями ученых, с названиями физических открытий и с названиями стран, где были сделаны эти открытия; карточки сложены в произвольном порядке. Необходимо под каждым портретом расположить и прикрепить 3 карточки в «цепочку». Например:

И.Ньютон — закон всемирного тяготения — Англия;

Э.Х.Ленц — закон, определяющий тепловое действие электрического тока — Россия;

А.-М.Ампер — закон взаимодействия электрических токов — Франция;

Г.С.Ом — основной закон электрической цепи, связывающий между собой силу тока, напряжение и сопротивление проводника — Германия;

М.Фарадей — закон электромагнитной индукции, закон электролиза — Англия;

И.Кеплер — законы движения планет — Германия.

• На конкурсе «Отчет инженеров» спецгруппам были предложены задания практической направленности. Причем учащиеся должны были самостоятельно выбрать необходимые приборы из предоставленного им набора, в котором умышленно содержались лишние предметы, описать и объяснить свои действия.

Задания были такие:

Задание 1. Измерить массу линейки.

Необходимое оборудование: деревянная линейка длиной 20–25 см, гирька массой 10 г.

(Идея решения. Сначала определяем положение центра масс линейки: располагаем ее перпендикулярно краю стола, выдвигаем до тех пор, пока она не станет опрокидываться; отмечаем на линейке точку опоры. Затем вновь располагаем линейку перпендикулярно краю стола так, чтобы один ее конец был чуть-чуть выдвинут за край стола, а на другой конец ставим гирьку. Продолжаем выдвигать линейку (вместе с гирькой) до тех пор, пока она не начнет опрокидываться; отмечаем на линейке положение точки опоры. Измеряем плечи сил тяжести, действующих на линейку (в центре масс) и на гирьку L_1 и L_2 (рис. 3). По правилу

рычага находим массу линейки: $m_x = m_g \left(\frac{L_2}{L_1} \right)$.

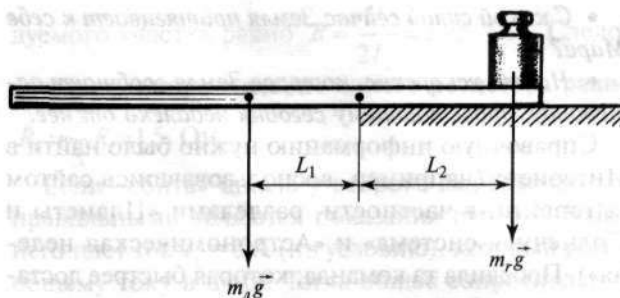


Рис. 3

Задание 2. Определить среднюю плотность полого шарика.

Необходимое оборудование: сосуд с водой, измерительный цилиндр, небольшой стакан, широкое блюдце (любая емкость для сбора вытесненной воды из стакана), шарик.

(Идея решения. Под стакан помещаем блюдце. Наливаем доверху стакан водой. Опускаем шарик в воду, наблюдаем его плавание внутри жидкости. Переливаем из блюдца вытесненную шариком воду в измерительный цилиндр; находим объем воды. Масса шарика равна массе воды, вытесненной плавающим шариком. Объем шарика будет равен объему вытесненной воды. Полученные данные позволяют рассчитать плотность шарика. [Шарик специально подобран.]

Задание 3. Налить воду во флакон с очень узким горлышком (от духов).

Необходимое оборудование: стакан с водой, воронка, нитка, проволока, флакон.

(Идея выполнения задания. Опустить проволоку во флакон, другим концом приложить к краю стакана, до краев наполненного водой. Постепенно вода будет стекать по проволоке во флакон за счет сил взаимодействия (притяжения) молекул воды с молекулами проволоки.)

Задание 4. Измерить длину мотка проволоки, не разматывая его.

Необходимое оборудование: весы с набором разновесов, штангенциркуль или микрометр, мензурка с водой.

(Идея решения. Штангенциркулем измеряем толщину проволоки, вычисляем площадь ее поперечного сечения. Помещаем проволоку в измерительный цилиндр с водой и по изменению объема воды в цилиндре находим объем проволоки. Длину проволоки находим, разделив ее объем на площадь поперечного сечения.)

Для «Интернет-разведчиков» предлагались такие задания:

• С какой силой сейчас Земля притягивает к себе Марс?

• Найти ускорение, которое Земля сообщает астероиду, пролетающему сегодня недалеко от нее.

Справочную информацию нужно было найти в Интернете (например, воспользовавшись сайтом astronet.ru, в частности, разделами «Планеты и Солнечная система» и «Астрономическая неделя»). Победила та команда, которая быстрее доставила в жюри правильные ответы с указанием источников получения информации и методов расчета.

• Во время «Перемирия и чаепития» звучали следующие вопросы:

1. Зачем рекомендуют сначала заварочный чайник обдать кипятком и лишь затем заваривать в нем чай? (Чтобы стенки чайника заранее нагрелись, и чай заваривался при более высокой температуре воды.)

2. Изменится ли уровень чая в кружке, если положить в нее кусочек сахара? (Изменится. Увеличится.)

3. Почему кружки для чая обычно делают сильно расширяющимися кверху? (Чтобы чай быстрее остывал, благодаря увеличению свободной поверхности жидкости.)

4. Почему некоторые предпочитают пользоваться чайными кружками, сужающимися кверху? (Эти люди любят пить очень горячий чай.)

5. Почему мы можем пить, не опрокидывая чашку себе в рот? Каков механизм питья? (Мы прикасаемся губами к воде, затем расширяем объем своих легких; при этом давление во рту становится меньше атмосферного, поэтому вода устремляется в полость рта под действием внешнего атмосферного давления.)

6. Можно ли, наблюдая за вытекающей из крана самовара водой, определить: полный самовар воды или нет? (Можно: чем меньше остается воды в самоваре, тем меньше скорость вытекания воды из крана, так как она испытывает меньшее давление.)

7. Почему необходимо следить, чтобы в самоваре всегда была вода?

(Чтобы самовар не перегрелся и не начал плавиться; вода забирает значительную часть подводимого тепла и за счет этого нагревается.)

• Для «Главного сражения» «теоретиков» мы отбираем нестандартные задачи. Для их решения не нужно проводить слишком громоздкие расчеты, но приходится отсеивать лишние условия или подбирать недостающие данные. Иногда берем зада-

чи, в процессе решения которых получаются несколько взаимно дополняющих или взаимно исключающих ответов. Используем также простые задачи, традиционно приводящие учеников к неправильным ответам из-за неверного понимания терминологии или невнимательного прочтения условия.

Вот несколько задач для учащихся VIII–IX классов.

Задача 1. Вес керосина. Сколько весят 5 литров керосина?

(Методический анализ. Учащиеся обычно находят массу керосина

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 4 \text{ кг},$$

в то время как требуется найти вес: $P = mg = \rho \cdot V \cdot g$, следовательно, $P \approx 39,2 \text{ Н}$.)

Задача 2. На жердочке. Тонкая, но твердая и ровная жердочка длиной 2 м лежит на круглом камне, подложенном под ее середину. На самом краю жердочки сидит ворона, на другом краю разместились десять снегирей. Определите массу вороны, если жердочка располагается горизонтально, лишь слегка покачиваясь, а на улице мороз — 10°C. Справочные данные: снегирь — красивая птичка с красной грудкой, массой примерно 35 г, высотой 5 см, шириной 4 см, длиной 14 см (с учетом длины хвоста), любит семена ясеня; ворона — большая птица, с черными крыльями и серым туловищем, высотой 12 см (когда сидит), шириной 8 см, длиной 35 см, любит сыр.

(Методический анализ. В условии этой задачи много лишних данных и приходится выбирать те, которые необходимы. При построении модели описанной ситуации многие учащиеся «собирают» всех снегирей в одну точку на самом краю жердочки, что не реально.

Решение задачи. Жердочка будет оставаться в равновесии, если момент силы давления вороны будет уравновешен суммарным моментом всех сил давления снегирей. Понятно, что в морозный день снегиря на жердочке будут сидеть рядом, прижавшись друг к другу (см. рис. 4).

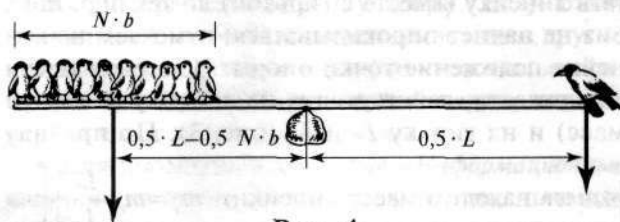


Рис. 4

Длина этого ряда равна $N \cdot b$, где b — ширина одной птички, N — число снегирей. Если рассматривать их как единое целое, то точка приложения силы тяжести, действующей на всех снегирей, расположена в середине этого ряда, в этой же точке будет действовать и результирующая сил давления снегирей на жердочку. Плечо этой силы $0,5 \cdot L - 0,5N \cdot b$. Плечо силы давления вороны равно $0,5 \cdot L$. Следовательно, условие равновесия жердочки можно записать в виде

$$Nm_1g \cdot 0,5(L - Nb) = m_2g \cdot 0,5L,$$

где m_1 — масса снегиря, m_2 — масса вороны. Откуда получаем: масса вороны m_2 равна

$$m_2 = Nm_1 \left(1 - \frac{Nb}{L}\right) \rightarrow m_2 = 280 \text{ г.}$$

Задача 3. Неисправный амперметр. Электрическая цепь состоит из трех одинаковых резисторов, двух амперметров, вольтметра и источника тока (см. рис. 5). Вольтметр показывает напряжение $U = 9 \text{ В}$, показания амперметров равны $I_1 = 3 \text{ А}$, $I_2 = 2 \text{ А}$. Известно, что один из амперметров исправен, а у другого «сбита» шкала, из-за чего его показания всегда отличаются от истинных на одну и ту же величину. Определите сопротивления резисторов. Сопротивлением амперметров можно пренебречь.

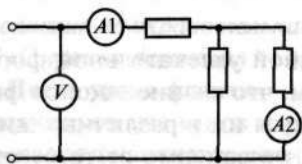


Рис. 5

(Методический анализ. Многие учащиеся не принимают во внимание, что неисправным может оказаться любой из двух амперметров. Поэтому возможны два варианта решения.

Решение задачи

Так как амперметры идеальные, то их сопротивления пренебрежимо малы. Если сопротивление одного резистора обозначить R_1 , общее сопротивление всего участка цепи будет равно $R = R_1 + \frac{R_1}{2} = 1,5R_1$.

Если сбита шкала у первого амперметра, значит, показания второго правильные. Через этот участок идет ток $I_2 = 2 \text{ А}$ (по условию). Следовательно, и через второй параллельный участок идет ток тоже 2 А , а общий ток в цепи, включая через первый амперметр, $2I_2 = 4 \text{ А}$. Общее сопротивление исследуемого участка равно $R = \frac{U}{2I_2} = 2,25 \text{ Ом}$. Следовательно, сопротивление одного резистора равно $R_1 = \frac{2}{3}R = 1,5 \text{ Ом}$.

Если «сбита» шкала у второго амперметра, то правильными являются показания первого. Через него идет ток $I_1 = 3 \text{ А}$ (по условию), который равен общему току в цепи. Тогда общее сопротивление исследуемого участка цепи равно $R = \frac{U}{I_1} = 3 \text{ Ом}$. Сопротивление же одного резистора равно $R_1 = \frac{2}{3}R \rightarrow R_2 = 2 \text{ Ом}$.

• **Ход и оценка «Главного сражения»**
После получения задач команды удаляются для поиска решений. Через определенное время (оговоренное жюри) все члены команды собираются вместе и выясняют, решение каких задач им лучше защищать, по каким задачам лучше оппонировать. Затем капитаны команд поочередно сообщают жюри названия тех задач, которые они хотят защищать, и тех, которые хотят оппонировать. Каждая команда назначает на каждую задачу либо защитника, либо оппонента. На каждую задачу выдается определенное количество баллов. Защитник команды рассказывает решение и записывает его на доске. Затем оппонент из другой команды задает вопросы по решению, стараясь показать, что задача решена неправильно или что не верно понято условие. Если задача решена верно и защитник сумел отбиться, то все баллы достаются команде защитника. Если задача решена правильно, но оппонент сумел запутать защитника, то половина баллов отдадут команде оппонента. Если задача решена неправильно, и оппонент сумел доказать это, то все баллы переходят команде оппонента. Если задача решена неправильно, но оппонент сам не увидел ошибки, то баллы забирает себе жюри, предварительно рассказав о решении задачи.

• После подведения окончательных **итогов проводится награждение**. Мы стараемся отметить максимальное число участников: это хороший стимул.

• В заключение еще раз вернемся к некоторым особенностям и достоинствам **комбинированного физбоя**.

Подготовка к мероприятию для учащихся обязательна, в то время как учителя-организаторы выполняют большой объем работы. Положи-

• После подведения окончательных **итогов проводится награждение**. Мы стараемся отметить максимальное число участников: это хороший стимул.

• В заключение еще раз вернемся к некоторым особенностям и достоинствам **комбинированного физбоя**.

Подготовка к мероприятию для учащихся обязательна, в то время как учителя-организаторы выполняют большой объем работы. Положи-

тельные эмоции, которые получают учителя от успехов своих учеников, перекрывают трудности подготовительного этапа.

Здесь нет жесткого сценария, как в случае с организацией физического вечера или устного журнала. Поэтому имеется возможность сократить (или увеличить) число заданий в зависимости от скорости выполнения работ или степени усталости ребят.

Так как игра коллективная, здесь на одном ученике не лежит такая ответственность, как на олимпиаде или творческом конкурсе. Это дает возможность даже не очень уверенным в себе ученикам принять активное участие в игре, предоставляет им шанс самоутвердиться.

ТЕАТРАЛИЗОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ «БЕЗ ЗНАНИЯ ФИЗИКИ УДАЧИ НЕ ВИДАТЫ!»

Г.И.Беляева
(г. Москва, средняя школа № 880)

Предлагаемый сценарий — плод моей фантазии. Я не пользовалась литературой и сведениями из Интернета. Большинство сценок придумали дети, я лишь давала направляющую идею.

Оформление довольно простое.

1. На доске написаны слова из стихотворения:

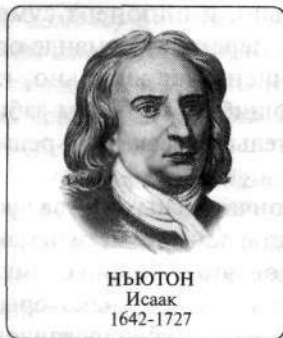
Физика важна!

Физика нужна!

Без нее не сделать нам ни шагу!

2. Развешены небольшие плакаты, которые сделали ребята.

3. Организована выставка рисунков «Веселая физика, или Физические приколы». Один из них представлен далее.



НЬЮТОН
Исаак
1642-1727

Не попадешь ты
никогда впросак,
коль знаешь то,
что нам открыл
Ньютон Исаак!

4. Реквизит: стол, стулья, стопка учебников по физике.

Можно сделать видеоролики с интервью, взятых у людей разных профессий или родителей, и

Отсутствие высоких требований к уровню квалификации членов жюри позволяет привлекать к работе не только учителей иной специализации, но и старшеклассников, родителей. Основное требование к членам жюри — их стремление к объективной оценке успехов учащихся. Варианты ответов на задания и критерии оценок заранее готовят организаторы и доводят до сведения членов жюри.

Так как в комбинированный физбой играют команды разных школ, школьники с удовольствием расширяют свой круг общения.

- Полагаем, что приведенный в статье детальный рассказ о мероприятии убедил коллег в его пользе, насыщенности физикой и доступности.

показать их в конце представления. Все выступающие должны подчеркнуть, что им обязательно нужно знать физику.

Это мероприятие рассчитано на учащихся VII–IX классов.

Его цели:

- в доступной увлекательной форме показать ученикам, что знание законов физики может пригодиться им в различных жизненных ситуациях, независимо от того, чем они будут заниматься в жизни;
- поднять престиж учебного предмета «физика»;
- заронить мысль о том, что только *знающий человек* может быть успешным в жизни;
- научить участников представления владеть аудиторией, работать в команде, быть коммуникабельными.

План мероприятия

1. Вступление — 2 мин.
2. Сценка «После урока физики» — 4 мин.
3. Сценка «Менеджер» — 4 мин.
4. Конкурс «Расскажи о приборе» — 12 мин.
5. Игра со зрителями «Что это?» (во время подготовки к предыдущему конкурсу).
6. Сценка «Журналист» — 4 мин.
7. Игра со зрителями «Что не понравилось редактору?» — 3 мин.

8. Игра-конкурс «Расшифруй шифровку» — 4 мин.

9. Миниатюра «Бизнесмен» — 4 мин.

10. Игра со зрителями «Что не знал бизнесмен?» — 3 мин.

11. Миниатюра «Юрист» — 4 мин.

12. Конкурс «Разбуди меня ночью» — 10 мин.

13. Заключение — 3 мин.

Содержание мероприятия

• Вступление

Звучит песня «Учат в школе» в исполнении наших учащихся. Слова песни нами изменены и приспособлены к теме «Физика».

Массу с весом различать и мензуркой измерять
Учат в школе, учат в школе, учат в школе.

Как длину волны найти, в метры все перевести,
Учат в школе, учат в школе, учат в школе.

Задачу сложную решить, путь на скорость разделить
Учат в школе, учат в школе, учат в школе.

Как устроен тепловоз, что таится в недрах звезд,
Учат в школе, учат в школе, учат в школе.

Амперметр подключить, атом как изобразить,
Учат в школе, учат в школе, учат в школе.

(Во время исполнения на экране мелькают фотографии из цикла «С уроков физики».)

• Сценка «После урока физики»

Выходят несколько учеников и рассуждают о том, как надоела им физичка: то сочинение задаст о том, что такое свет, то предложит написать все о приборе каком-нибудь, то задачку сложную задаст. Делают вывод, что им физика никогда не пригодится, поэтому учить ее не надо.

Роли и слова ребята придумывают сами в процессе подготовки. Я им даю тему, а дальше они сами фантазируют.

Заканчивается сценка тем, что ребята хвастливо заявляют:

Первый ученик.

Не буду физику учить!

Пусть ее учат технари!

Я от рождения — гуманитарий.

Юристом буду, и без физики себя прославлю!

Второй ученик.

А я пойду учиться в МГУ.

И стану знаменитым журналистом!

Скажите, в толк я не возьму,

Где физика мне может пригодиться?

Третий ученик.

А я тем более учить ее не буду:

Мне папа долю в бизнесе отдаст.

И школу быстро я забуду!

Законы физики для нас — балласт!

Четвертый ученик.

Я, как папа, менеджером буду!

Торговать — мое призвание!

И без физики смогу я

Товаров выучить названия!

(Уходят.)

Ведущий. Прошли годы...

• Сценка «Менеджер»

Стол. На столе табличка «Генеральный директор». За стол садится ученик, играющий роль директора. Нажимает на кнопку и просит секретаршу пригласить менеджера Соколова. Приходит Соколов. В нем зрители узнают того ученика, который хотел стать менеджером. Директор ставит перед ним большую коробку и дает задание: разобраться в находящемся в ней бытовом приборе нового поколения. Завтра менеджер должен принести полное описание этого прибора, его основные характеристики, рассказать, как им пользоваться, чтобы затем научить продавцов успешно продавать его и инструктировать покупателей. К следующему утру менеджер не смог выполнить задание и толково рассказать о приборе.

Менеджер (перебирает детали, относящиеся к прибору, что-то мямлит).

Директор. Ты что ни одной лабораторной работы не сделал? (Увольняет менеджера. Тот идет прочь, берет учебник физики и садится за стол читать.)

При подготовке этой сценки я не давала текст, а только назвала идею. Ребята с удовольствием сами придумали ситуацию, фразы, жесты. Часто во время репетиций рождались новые идеи. Старались делать все с юмором, поэтому в зале часто раздавался смех.

• Конкурс «Расскажи о приборе»

Вызывают троих желающих. Им предлагают разобрататься в устройстве и действии различных приборов, выдаются сами приборы и инструкции к ним. Мы выдавали миксер, овощерезку, электроотвертку. (Можно выдать приборы для физического практикума.) Фантазии участников нет предела.

Участникам конкурса дается 5 мин на подготовку, а пока ведущий проводит игру со зрителями «Что это?»: помощницы приносят в зал на подносах различные приборы из кабинета физики, а зрители должны назвать их и сказать, для чего они

служат. Верно ответившим помощницы раздают бонусы — красивые карточки.

Участники конкурса рассказывают о полученных приборах. Судьи награждают участников конкурса.

• Сценка «Журналист»

На сцену выходит весь обвешанный фотоаппаратами ученик, во вступлении обещавший стать журналистом. За столом сидит редактор. На столе — соответствующая табличка.

Редактор. Принес репортаж?

Журналист. Принес (подаёт рукопись. Редактор читает ее.)

Редактор. Ты что написал?! «Машинист резко нажал на тормоз, и поезд встал, как вкопанный». (!)

Журналист. А почему бы и нет?

Редактор. А это?! «Теплоход проплывал мимо меня, и я любовался красиво переливающейся под прозрачной водой красной линией, тянувшейся по всему борту теплохода».

Журналист. А разве так не бывает?

Редактор. Слушай! «Свет, рождающийся в недрах Луны, манил и зазывал туда, откуда он появился». Ты сколько классов кончил?

Журналист. 11 классов и факультет журналистики.

Редактор. На уроках физики спал, наверное? А это что? «Тонкий писк комара, издаваемый его тонюсенькими голосовыми связками, мешал мне заснуть». Нельзя в печать это отдавать: засмеют нас! Ты совсем не знаешь физику, да и биологию! У нас серьезный журнал, и без знаний физики здесь делать нечего! Поищи работу в какой-нибудь дешевой газетенке!

(Журналист хватается учебник физики и садится к менеджеру учить физику.)

• Игра со зрителями «Что не понравилось редактору?»

Суть игры: ведущий спрашивает зрителей, что и почему не понравилось редактору, зрители с мест отвечают и получают бонусы.

(*Ответы.* 1 — Поезд в силу своей инертности не может мгновенно остановиться. 2 — Ватерлиния не может быть под водой; она показывает допустимую осадку судна. 3 — Свет Луны не рождается в ее недрах. Луна светит отраженным солнечным светом. 4 — Писк комара создается колебаниями его крылышек, а не голосовыми связками.)

• Конкурс «Расшифруй шифровку»

Девочки раздают листки с шифровками зрителям. Те их читают, вписывают недостающие буквы и сдают свои работы помощникам ведущих; за

это им выдают бонусы. В шифровках записаны физические законы и термины с пропущенными буквами. Например,

А...С.ЕР.Е Д.В..Н.Е. — атмосферное давление.

• Миниатюра «Бизнесмен»

На диване лежит и играет с мобильным телефоном тот, кто хотел (во вступлении) стать бизнесменом. К нему подходит дочка и просит помочь выполнить трудное задание по физике.

Девочка. Пап, ты у меня такой крутой, почему ты не делаешь со мной уроки? Ты плохо учился?

Отец. Да ты что? Я был лучшим учеником!

Девочка. И по физике?

Отец. Само собой!

Девочка. Тогда помоги мне ответить на вопросы по физике!

Отец (нехотя). Давай.

Девочка. Кто впервые измерил атмосферное давление?

Отец. Ньютон, конечно!

Девочка. В горах или в долине вода кипит при 80°С?

Отец. Вода везде кипит при 100 градусах!

Девочка. Почему молекулы воздуха не падают на Землю?

Отец. Потому что они очень легкие.

Девочка. Чему равно нормальное атмосферное давление?

Отец. 1000 ньютонов.

Девочка. Легко ли дышится на Эвересте?

Отец. На любом курорте легко дышится!

Девочка. Что такое вакуум?

Отец. Пылесос такой есть.

Девочка. Что измеряет барометр?

Отец. Хм... Судя по названию, это связано с баром... Объем, похоже!

Девочка. Все. Спасибо, папочка! Ты такой умный у меня!

Ведущий. На следующий день...

(Папа сидит там же. Приходит из школы дочка и закатывает отцу истерику.)

Девочка (плача). Что ты мне наговорил!! Ты меня опозорил! Меня высмеяли на уроке. Я получила «2» за ответы! Ничего ты не знаешь! Я не люблю тебя больше!

(Убегает вся в слезах. Бизнесмен со вздохом берет учебник и садится к тем двоим.)

• Игра со зрителями «Чего не знал бизнесмен?»

Ведущий предлагает зрителям вспомнить вопросы из домашнего задания девочки и ответить на них. Ответившие получают бонус.

• Миниатюра «Юрист»

Появляется ученик, обещавший в начале представления стать юристом. В руках у него пакет «Кодак».

Юрист. Ура! Меня недавно назначили следователем и поручили сложное задание! Я выследил банду грабителей! Теперь они не отвернутся! Иду сдавать отчет о выполнении работы. У меня есть неопровержимые доказательства! Я все их переговоры и само ограбление записал на диктофон и сфотографировал! Нелегко мне это далось. Всю ночь в засаде просидел! (Вынимает из пакета и показывает большой фотоаппарат. Подходит к столу, за которым сидит начальник отдела. Просит разрешения войти и докладывает о проделанной работе. Начальник радуется, включает диктофон... Раздаются шорохи, шипение.)

Начальник. Это что такое?! Ты где записывал? Почему одни шорохи?

Юрист. Не знаю! Я за стеной стоял, снаружи.

Начальник. Там же толстая бетонная стена, звук просто потерялся в ...!

Юрист. Ну что вы! Я хорошо знаю, что для электромагнитных волн такие стены — не препятствие.

Начальник. Ты считаешь, что звук — это электромагнитные волны?

Юрист. Конечно!

Начальник. Я смотрю, ты физику совсем не знаешь! Стыдно! (Смотрит фотографии.) Не понял! Почему на снимках одни темные силуэты? Никого не узнать!

Юрист. Так ночь была! А вспышкой нельзя было пользоваться!

Начальник. Так в инфракрасном режиме надо было снимать! Тебе же дали фотоаппарат с инфракрасным видением!

Юрист. Причем здесь красный свет? Не было там красных ламп!

Начальник (задумчиво). Не думал я, что есть такие неучи, которые не знают, что такое инфракрасное излучение. Иди физику учи! Завалил такую операцию!

(Горе-юрист берет учебник и садится к другим неучам.)

• Конкурс «Разбуди меня ночью»

Ведущий. Предлагаю последний конкурс. Хорошего специалиста разбуди ночью, и он ответит на любой вопрос, связанный с его профессией. Мы вам предлагаем вопросы, относящиеся к физике. Посмотрим, кто из вас лучший физик. Нужно с завязанными глазами определить, какой прибор вам выдан.

(Выходят трое добровольцев. Им завязывают глаза. Каждому из них помощницы подают на подносе по очереди разные приборы из физического кабинета. Добровольцы их называют; судьи подсчитывают очки. Победителя награждают.)

• Заключение

Выходят все участники представления и по очереди (по строчкам) читают стихи:

Физика нужна!

Физика важна!

Без нее не сделать нам ни шагу!

Как из березы получить бумагу?

Как мобильный телефон превратить в магнитофон?

Как получить незатухающий костер?

Как сделать умный полотер?

Как увидеть микромир?

Как создать нам новый мир?

Как нанотехнологии внедрить?

И параллельные миры заполучить?

Как заглянуть в другие времена?

Как в невесомости взрастить нам семена?

Ответ один: тут физика нужна!

Учи ее, и станешь умным ты,

Достигнешь с ней карьерной высоты!

(Судьи подсчитывают бонусы и награждают активных зрителей.)

З.В.Федорова

(г. Пермь, хореографическое училище)

ВСТРЕЧИ В ФИЗИЧЕСКОМ «БЛЕФ-КЛУБЕ»

Я преподаю физику в Пермском государственном ордена «Знак почета» хореографическом училище. Очень люблю проводить «Блеф-клуб». Учащимся нравится, когда я произношу вопрос: «Веришь ли ты, что...?». Это подкупает и оживляет ребят. Далее я излагаю ситуацию, а затем в те-

чение минуты группа совещается и дает либо только ответ на вопрос, либо ответ и объяснение его. После чего я даю верный вариант ответа. Дети любят искать ошибки и опровергать мои рассказы и суждения, а иногда соглашаться. Конечно, не каждое суждение учащиеся могут обосновать, даже

угадав ответ на вопрос. Краткий ответ: «Верю» или «Не верю». Если ответ дан верно, учащиеся получают жетон. Если же дети смогли обосновать свой ответ, то получают два жетона. Класс делю на 3–4 группы. Выигрывает та, которая получила большее число жетонов.

Все это я делаю для выполнения следующих задач:

- провести смотр знаний по физике;
- расширить знания и усилить интерес к изучению физики;
- учить применять знания;
- научить учащихся работе в коллективе (группе).

Предлагаю несколько вопросов и ответов на эти вопросы, которые были использованы мною для проведения «Блеф-клуба». Вопросы и ответы я взяла из книги *И.Л. Юфановой «Занимательные вечера по физике в средней школе»* (М.: Просвещение, 1990 г.).

Вопрос-1. Верите ли вы, что можно поймать пулю на лету?

Ответ. Да, если пуля и человек движутся относительно друг друга с небольшой скоростью или неподвижны. Во время Первой империалистической войны, как сообщали газеты, с одним французским летчиком произошел совершенно необыкновенный случай. Летя на высоте 2000 м, летчик заметил, что близ его лица движется какой-то небольшой предмет. Думая, что это насекомое, летчик проворно схватил его рукой. Оказалось, что он поймал германскую боевую пулю.

Вопрос-2. Верите ли вы, что в центре Земли тело имеет вес $P = 0$?

Ответ. Нет. Напишите формулу закона всемирного тяготения и убедитесь в этом.

Вопрос-3. Верите ли вы, что на Земле есть точка, находясь в которой вы всегда будете смотреть на юг?

Ответ. Да. На Северном полюсе.

Вопрос-4. Верите ли вы, что летом железная дорога от Москвы до Санкт-Петербурга длиннее (на 300 м), чем зимой?

Ответ. Да. Это так! С повышением температуры линейные размеры тела увеличиваются, происходит тепловое расширение тел.

Вопрос-5. Верите ли вы, что Солнце может зажечь огонь, если при этом использовать прозрачный лед?

Ответ. Да. Из льда можно вырезать двояковыпуклую линзу. С ее помощью сфокусировать солнечные лучи на комочке бумаги и сухого мха. В

книге Ж.Верна «Путешествие капитана Гаттераса» есть подтверждение этому: впервые подобный опыт был успешно выполнен в Англии еще в 1763 г.

Вопрос-6. Верите ли вы, что существуют «звуковые зеркала»?

Ответ. Да, если считать, что слово «зеркало» означает предмет или тело, способное отражать попадающие на него звуковые волны. Например, стена леса, высокий забор или строение, гора хорошо отражают звук и являются не чем иным, как зеркалом для звука. Благодаря «звуковым зеркалам» мы слышим эхо.

Вопрос-7. Верите ли вы словам французского маршала Груши, произнесенным почти 200 лет назад? Послушайте историю, случившуюся 18 июня 1815 г.

На болотистой равнине неподалеку от Ватерлоо (местечка близи Брюсселя) встретились армии Наполеона, англо-голландские войска под командованием А.Веллингтона и прусские войска, возглавляемые Г.Л.Блюхером. Силы обеих армий были примерно равны. Солдаты были измучены походом и недавними сражениями. Но император Наполеон I приказал перейти в наступление. Французы вступили в бой с шотландской кавалерией. Артиллеристы засыпали сомкнутые колонны неприятельских войск градом картечи. Над полем гремели выстрелы. И хотя французские дивизии редели и солдаты истекали кровью, Наполеон был спокоен: ведь неподалеку стояла тридцатитысячная армия его маршала Груши. Конечно же, — думал Наполеон, — он слышит орудейные залпы и навверное спешит на помощь. Сейчас его дивизии сметут остатки вражеских армий. Но император не дождался своего маршала. Вместо Груши на поле боя появился неприятель: генерал Блюхер с остатками своей армии; он помог голландским войскам в решающую минуту. Наполеон потерпел поражение и вынужден был отречься от престола. Наполеон и его сторонники обвиняли Груши в измене. А Груши до конца своих дней доказывал свою невиновность: он утверждал, что ни он, ни его офицеры не слышали звуков боя, хотя те, кто находились намного дальше, услышали грохот боя. Груши не мог доказать свою непричастность к случившейся беде, потому что ни он, ни кто другой тогда не знали тех законов физики, которые могли бы дать четкое и полное объяснение произошедшему.

Ответ. Да. Между источником звука и полосой слышимости, возникающей благодаря отражению

волн от слоев атмосферы, может быть «полоса тишины».

Вопрос-8. Верите ли вы, что суровая зима может сломать мост через реку? Вот случай, произошедший в декабре 1927 г. Во Франции начались необычайные морозы. Остов моста через Сену в са-

ТУРНИР ЭРУДИТОВ

Турнир посвящен теме «Загадки Космоса и Земли».

Особенности турнира:

это живая, зрелищная форма защиты подготовленных дома проектов перед соперниками, зрителями и жюри; это соревнование между командами, которое учит школьников навыкам коллективной творческой деятельности;

задачи, которые предлагаются на турнире, не имеют однозначного решения, поэтому есть тема для дискуссии;

продуктом турнира являются оформленные доклады (по три на каждую задачу).

Цели турнира:

формирование умений работать самостоятельно; развитие навыков групповой работы;

формирование умений находить и использовать нужную информацию.

Подготовка к турниру:

1) создать три команды по 6 человек;
2) за месяц до турнира собрать вопросы, которые интересуют школьников по данной теме и которые связаны с физикой и астрономией;

3) отобрать вместе с командами наиболее интересные из них (не более шести);

4) провести консультации, порекомендовать литературу, обсудить предполагаемые ответы и задумки оформления;

5) назначить ведущего, счетную комиссию (3 ученика), которая подсчитывает баллы и заносит в таблицу результаты, жюри, снабженное жетонами на «5», «4», «3» баллов;

6) каждая команда готовит доклад по одной из тем для каждого тура, оппонирование по двум другим темам, а также рецензирование по двум оставшимся.

Оформление зала:

В зале расставлены столы, на стенах — газеты на космическую тему, приготовлена таблица для за-

мом центре Парижа так сильно сжался, что затем рассыпался кубиками. Проезд закрыли.

Ответ. Да. При понижении температуры линейные размеры металлических тел уменьшаются и тем значительнее, чем больше понижение температуры.

Л.И.Мешалкина

(Курганская обл., г. Шумиха)

несения результатов, над сценой — плакат «Тайны Космоса и Земли». Звучит негромкая музыка.

Программа турнира

1. Организационный момент.
2. Соревнование.
3. Подведение итогов. Награждение.

Содержание мероприятия

Организационный момент

Ведущий-1.

Начало — загадка для малыша.

Она — в воротах, за поворотом.

Калитку он трогает и, не дыша,

В щелочку смотрит: а что там?

Растешь ты — загадка в простор голубой

К небесным взмывает высотам.

На солнце сверкает, мерцает звездой...

И ты повторяешь: а что там?

К неведомым звездам настанет черед

Умчится с Земли звездолет.

Но, к цели пробившись, закончив полет,

Вновь взгляд устремит космонавт вперед

И спросит упрямо: а что там?

Сегодня по вопросу «Загадки Космоса и Земли» на турнире эрудитов встретятся три команды.

Ведущий-2. Капитаны, представьте свои команды. (Идет представление участников.)

А теперь знакомлю вас с **правилами проведения турнира эрудитов.**

- Турнир проходит по системе «Докладчик — оппонент — рецензент» в шесть действий по схеме, представленной на доске.

- **Вызов на доклад.** Его осуществляет оппонент. Он вызывает докладчика из любой команды на любую из предложенных ранее шести задач.

- **Выступления команд.** Докладчик (один или несколько членов команды) излагают суть реше-

ния задачи. При этом используют заранее сделанные рисунки, плакаты, слайды, фотографии, а также подготовленные опыты.

• *Полемика по докладу.* Обсуждается решение, представленное докладчиком. Выступают оппоненты. Докладчик отвечает на вопросы.

• *Выступления оппонентов.* Оппоненты в своих выступлениях высказывают критические замечания по докладу, выявляют неточности и ошибки в понимании проблемы, недостаточно обоснованные методы решения. (Выступление оппонента не должно сводиться к изложению собственного решения задачи.)

• *Слово рецензента.* В нем дается оценка выступлений докладчика и оппонента.

• *Заключительная полемика.* По ее ходу могут обсуждаться выступления оппонентов и рецензента. По усмотрению жюри они могут представить свои решения.

Очередность представления доклада, оппонирования, рецензирования разыгрывают по жребию капитаны команд.

Турнир проходит в два тура. На каждом рассматриваются 3 задачи.

• Цель каждой команды получить как можно больше баллов.

• Команда-победитель получает грамоту.

• Каждый член команды-победительницы получает удостоверение эрудита с изображением совы и лаврового венка.

Судейство турнира

1. Ведущий следит за соблюдением регламента, предоставляет участникам слово (или лишает слова), координирует действия.

2. Жюри оценивает все выступления, отмечая сильные и слабые стороны каждого. Оценивает работу по пятибалльной системе.

3. Счетная комиссия подсчитывает результаты и заносит их в таблицу.

Задачи, предложенные на турнире

1. Загадка кратера. На Земле существуют свое-

образные «раны». Это — следы столкновений нашей планеты с небесными телами. Например, кратер Маникуаган в Канаде имеет диаметр 70 км, возраст 210 млн лет. Предположительно, это — следствие столкновения с астероидом.

• А какова вероятность такого явления? Каковы последствия?

2. Фаэтон.

С неба павший, распростертый,
Опаленный Фаэтон,
Гретишь ты, с землею стертый
Все один и тот же сон.

Быть как Солнце! До зенита
Разъяренных гнать коней.
Пусть смещается орбита,
Прыщет взрывами огней.

• Что такое Фаэтон, о котором идет речь в приведенных строках?

3. **Кометы — вестники Вселенной.** Древнеримский диктатор и полководец Гай Юлий Цезарь погиб на 56 году жизни в результате заговора. Во время игр, которые давались в честь обожествления Юлия, хвостатая звезда прилетела и сияла в небе 7 ночей подряд. И люди поверили, что это — душа Цезаря, вознесенного на небо, — так описывал историк Светоний это событие.

• Что это за комета? Влияют ли кометы на жизнь на Земле?

4. **Тунгусская тайна.** 30 июня 1908 г. над притоком Енисея — рекой Подкаменная Тунгуска в Восточной Сибири произошло загадочное явление: огромная площадь (около 2000 км²) была опустошена ударной волной. Причина этого явления окутана тайной.

• Почему? Раскрыта ли она сегодня? Какие существуют гипотезы на этот счет? Как их проверяют, и что пока это дало?

5. Поиски внеземных цивилизаций.

6. НЛО: неопознанные летающие объекты.

• Созданы ли они пришельцами из Космоса или это секретное оружие XX в.? Что говорит наука, и что сообщили очевидцы?

ВЕЧЕР «МИР МАРОК, ФИЗИКИ, ТРАНСПОРТА»

Р.Р.Сулейманов
(Башкирский институт
развития образования)

Физический вечер — наиболее популярное внеклассное мероприятие среди учащихся.

Формы и содержание таких вечеров различные. Организуя наш вечер, мы решили использовать увлечение некоторых учащихся коллекционированием марок.

Какие задачи были нами поставлены?

- Показать использование знаний по физике в технике (на транспорте).
- Систематизировать знания.
- Развить интерес к занятиям физикой.

Оборудование: коллекции марок, компьютер, обеспечивающий доступ к Интернету, мультипроектор, экран, световая указка.

План проведения вечера

1. Вступительные сообщения

- «Марки и их коллекционирование».
- «Транспорт и его виды».
- «Физические явления и законы, обеспечивающие движение транспорта».

2. Выступления учащихся и осмотр выставки

- Марки серии «Из истории отечественного автомобилестроения».
- Марки серии «Из истории Морского флота».
- Марки серии «Из истории авиастроения в нашей стране».
- Марки серии «Транспорт для космоса — космическая техника».

3. Подведение итогов.

Организация вечера

К вечеру готовится выставка марок. Марки разделены по четырем разделам. Просмотр выставки сопровождается докладами учащихся и показом слайдов на экран с помощью мультипроектора.

Каждую тему могут раскрывать несколько учащихся: каждый рассказывает об одной-двух марках.

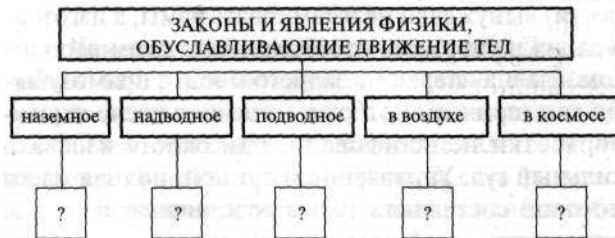
Содержание сообщений и выступлений

• Сообщение «Транспорт и его виды» строится как раскрытие схемы 1.



• Логика развертывания сообщения «Физические явления и законы, обеспечивающие движение транспорта» соответствует схеме 2. Последняя «строка» заполняется в ходе беседы с учащимися. За каждое предложение для записи дается жетон. Учащимся, набравшим наибольшее число жетонов, в конце вечера вручают призы.

Схема 2



• Далее приведены фрагменты нескольких выступлений учащихся.

Тема

«Из истории отечественного автомобилестроения»

Марка 1—1. Автобус ЗИС-16; 1938. Худ. А.Коврижкин, год 1975.

На марке изображен городской автобус, созданный на базе узлов ЗИС-5; выпускался Московским автомобильным заводом. У него был кузов с деревянным каркасом, обшитым стальным листом; довольно тяжелый. Поэтому ЗИС-16 оснащался вакуумным усилителем механического привода тормозов и более мощным двигателем, чем предшествующая модель. Двигатель имел алюминиевые поршни вместо чугунных; он обеспечивал увеличенную степень сжатия до 5,7 (вместо 4,8). Среди технических особенностей машины были дисковый стояночный тормоз, рычажные амортизаторы передней подвески, механический привод управления дверями.

Некоторые технические характеристики машины:

Число мест — 26

Полная масса — 6920 кг

Максимальная скорость — 65 км/ч

Расход топлива — 37 л/100 км

Двигатель карбюраторный, четырехтактный

Объем двигателя — 5,55 л

Максимальная мощность — 85 л.с.

Марка 1–2. Ярославская «пятитонка». Худ. А.Коврижкин, год 1975.

В мае 1936 г. Ярославский государственный автомобильный завод приступил к серийному производству грузовых автомобилей ЯГ-6 грузоподъемностью 5 т, получивших ласковое название «пятитонка». Эта модель имела новые колесные тормоза, ручной дисковый тормоз, колеса, обладавшие небольшим износом резины; всего было усовершенствовано 280 наименований деталей и узлов. Однако ограниченные возможности завода (прежде всего отсутствие прессов большой мощности) вынуждали не штамповать рамы, а изготавливать их из проката, что было не лучшим вариантом. Главная передача заднего моста с прямозубыми шестернями, которые на заводе после термообработки не шлифовали, при работе издавала сильный гул. Управление машиной, полная масса которой составляла 10 т, представляло немалые сложности.

Некоторые технические характеристики:

(Время выпуска 1936–1942 гг.)

Число мест — 3

Грузоподъемность — 5000 кг

Полная масса — 10 155 кг

Максимальная скорость — 40 км/ч

Расход топлива 43,5 л/100 км

Двигатель карбюраторный, четырехтактный, шестицилиндровый

Объем двигателя — 5,55 л

Степень сжатия — 4,6

Максимальная мощность — 73 л.с.

Марка 1–3. ГАЗ-М1. Легковой автомобиль. Худ. А.Коврижкин, год 1975.

16 марта 1936 г с конвейера Горьковского автозавода сошел первый отечественный легковой автомобиль массового выпуска ГАЗ-М1 — легендарная «ЭМКА». Этот автомобиль, ставший необычайно популярным, служил нашим людям верой и правдой до 50-х годов прошлого века и явился родоначальником доброго десятка других моделей. ГАЗ-М1 открыл собой новый этап в развитии Горьковского автомобильного завода.

Директор автозавода С.С.Дьяконов сплотил группу талантливых конструкторов, которые стали основателями конструкторской школы «ГАЗа». В создании «ЭМКИ» принимали участие конструкторы, ставшие затем известными специалистами автомобилестроения, многие — лауреатами Государственной премии. Это Л.В.Косткин (впо-

следствии главный конструктор «ГАЗа», «МАЗа», начальник управления конструкторских и экспериментальных работ Минавтопрома СССР), А.М.Кригер (позднее доктор технических наук, профессор, главный конструктор «ЗИЛа»), Ю.Н.Сорочкин (ставший затем главным конструктором «ЗАЗа») и другие. Руководил проектированием автомобиля главный конструктор завода (позднее доктор технических наук) А.А.Липгарт.

ГАЗ-М1 имел закрытый металлический кузов, увеличенную базу, прочную раму, улучшенную подвеску. Впервые в отечественном автомобилестроении был установлен автомат опережения момента зажигания. Двигатель обладал мощностью 50 л.с., что позволяло автомобилю развивать скорость до 100 км/час. В 1937 г. ГАЗ-М1 успешно представлял вместе с другими машинами отечественное автомобилестроение на Всемирной выставке в Париже. 21 марта 1939 г. начался опытный 10-дневный многокилометровый пробег автомобилей М1 по маршруту Горький — Москва — Ленинград — Горький. Пробег «ЭМКИ» выдержали достойно, без серьезных технических неполадок.

Одна из интересных модификаций «ЭМКИ» — автомобиль повышенной проходимости ГАЗ-61-40. Он появился летом 1939 г. Машина уверенно преодолевала грязь, песок, болото, снег, хорошо шла по пересеченной местности, брала подъем в 43 градуса и не имела себе равных среди автомобилей подобного класса. На его базе в конце 1941 г. была выпущена первая партия бронеавтомобилей БА-64.

Чрезвычайно высокая проходимость ГАЗ-61-40, удобный закрытый кузов, неприхотливость — все это снискало глубокое уважение фронтовиков, сражавшихся в годы Великой Отечественной войны. Такими машинами пользовались маршалы Г.К.Жуков, К.К.Рокоссовский, И.С.Конев и другие видные военачальники.

Всего было выпущено около 70 тыс. автомобилей ГАЗ-М1.

- В разделе «Марки «Из истории Морского флота»» у нас экспонировались марки, посвященные военным кораблям (крейсер «Красный Кавказ», эскадренный миноносец «Сообразительный», подводная лодка Д-3 «Красногвардеец»), а также парусным военным судам (фрегату «Орел», пароходу-фрегату «Владимир»).

- Раздел «Из истории авиастроения» знакомил с марками «Самолет «Русский Витязь»» (1912 г.), «Самолет А.Ф.Можайского», марками, посвящен-

ными современным воздушным лайнерам, маркой «50-летие полета стратостата СССР-1-бис».

Литература для подготовки физической части вечера

1. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике. — М., 1977.
2. Физика — юным / Сост. М.Н.Ергомышева-Алексеева. — М., 1969.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика. Кн. 1–2. — М., 1976.
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Пономарева А.В. Факультативный курс физики: 8 кл. Учеб. пособие. — 3-е изд. — М., 1985.
5. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Шеффер Н.И. Факультативный курс физики: 9 кл. Учеб. пособие. — 3-е изд. — М., 1986.
6. Элементарный учебник физики / Под ред. акад. Г.С.Ландсберга. — Т. 1–3. — М., 1973.

Источники информации в Интернете

1. <http://www.autotruck-press.ru>
2. <http://www.gruzovoy.ru> (Портал грузовой, тракторной и погрузочной техники.)

ИГРА-КОНКУРС «О ФИЗИКЕ — И В ШУТКУ, И ВСЕРЬЕЗ»

Программа мероприятия

1. Вступление, песня (наша) о физике «Страдания», представления команд.
2. Первый конкурс (экспериментальный) «Физики-волшебники».
3. Второй конкурс «Посади формулу».
4. Третий конкурс «Юморные сценки».
5. Четвертый конкурс «Блицопрос болельщиков по сказкам».
6. Пятый конкурс «Физика в сказках и пословицах».
7. Шестой конкурс «Приборы из кабинета физики».
8. Седьмой конкурс «Знаешь ли ты великих физиков?»
9. Подведение итогов и финал.

Сценарий Вступление

Ведущий-1. Уважаемые гости, учителя и учащиеся! Мы рады приветствовать вас. Мы рады, что вы с нами.

3. <http://www.autoussr.ru> (сайт «Автомобили СССР»).

4. <http://auto.uabazar.com> (сайт «Взрастим бизнес вместе»).

5. <http://www.bibliotekar.ru/encAuto/45.htm> (сайт «Детская энциклопедия. Я познаю. Автомобили»).

6. <http://www.greenforest.ru>.

7. <http://ship.bsu.by>.

8. <http://mkmagazin.almanacwhf.ru>.

9. <http://www.biblioteka.org.ua>.

10. <http://www.modustvivendi.ru> (сайт Modus Vivendi — почтовые марки).

• **Комментарий методиста-редактора.** Для того чтобы вечер удалось тесно увязать с физикой, можно рекомендовать такой прием: если в сообщении ученика о конкретной марке (или нескольких марок) транспортного средства есть физические информации, связанные с изображенным объектом, за каждую начисляется балл. Лучшими, с физической точки зрения, признаются сообщения, авторы которых получили большее число баллов.

З.И.Биттирова

(КБР, с. Новоивановское,
лицей № 7 им. Ш.Ковуб)

Ведущий-2. В VII классе мы начали изучать физику. И нас до сих пор терзают сомнения, что же это за наука, интересна и полезна ли она? Сегодня мы постараемся вместе приоткрыть завесу для получения ответов на эти вопросы.

[Звучит песня о физике «Страдания».]

Ведущий-1. Готовясь к сегодняшнему мероприятию, мы задались еще одним вопросом: «Что же такое соревнование?»

Ведущий-2. И пришли к выводу: это среда, под воздействием которой вся присутствующая людская масса диссоциирует на болельщиков и игроков. Игроки выигравшей команды заряжены положительно, проигравшей — отрицательно, жюри — электронеутрально.

Ведущий-1. Силы сражающихся команд противоположны по направлению и не равны по величине. Главной является сила побеждающей команды.

Ведущий-2. Жюри сегодня состоит из членов школьного научно-исследовательского общества «Поиск».

Ведущий-1. Попрошу членов жюри встать и, положив руку на физический прибор, произнести слова клятвы. Клянётесь ли вы именем великих умов человечества, положив руку на святая святых для физика — физический прибор, судить соревнование по совести?

[Члены жюри отвечают хором: «Клянемся!»]

Ведущий-2. Будет ли ваш приговор также неоспорим, как неоспоримы законы Ньютона, как верен закон Архимеда?

[*Ответ.* Да.]

Спасибо. Прошу садиться.

Ведущий-2. Сегодня соревнуются две команды по 5 человек. Места за командами занимают болельщики. Итак, просим команды представиться.

Капитан команды-1. Наша команда называется «Яблоко Ньютона».

[Ставит на стол карточку с названием команды и ее эмблему. Произносит девиз команды.]

Капитан команды-2. Наша команда носит имя «Эйнштейн».

[Тоже ставит на стол карточку с названием и эмблему команды.]

Наш девиз: «Надо с физикой дружить, надо физику любить!»

Первый конкурс

Учитель. Первый конкурс — домашнее задание, которое называется «Физики-волшебники». Конкурс этот экспериментальный. Представители команд показывают по два опыта-фокуса и просят соперников дать объяснение происходящего.

Команда «Яблоко Ньютона»

Опыт 1 «Серебряная ложка». В стакан с водой опускают закопченную ложку. Вопрос: «Почему ложка стала серебряной?»

[*Ответ.* Ложка покрыта сажей, которая при опускании в воду не смачивается водой. Маленькие пузырьки воздуха между сажей и водой отражают световые лучи, и ложка видится серебряной.]

Опыт 2 «Поющий бокал». Экспериментатор проводит мокрым чистым пальцем по краю бокала — он начинает звучать. Вопрос: «Почему появляется звук?»

[*Ответ.* Бокал — это колебательная система. Мокрый палец действует как смычок на струну: прилипает к краю стакана, движется и отрывается, что заставляет стенки сосуда колебаться и издавать звук.]

Команда «Эйнштейн»

Опыт 1 «Кто втолкнул яйцо в бутылку?» Возьмем бутылку с широким горлышком. Очистим заранее сваренное яйцо. Зажжем комочек бумаги и опустим его в бутылку. Немного погодя на горлышко положим очищенное яйцо. Через некоторое время оно втянется в бутылку. Вопрос: «Кто его туда втолкнул, кто этот шалун-невидимка?»

[*Ответ.* При опускании в бутылку горячей бумаги воздух в ней нагревается, расширяется и частично выходит из нее, создавая в бутылке разреженное пространство. Атмосферное давление вталкивает яйцо в сосуд.]

Опыт 2 «Странное яйцо». Возьмем две поллитровые банки и одну из них наполним чистой водой, но об этом ребятам не скажем. Опустим в первую банку сырое яйцо — оно утонет. Во вторую банку нальем крепкий раствор поваренной соли. Но об этом тоже не скажем. Опустив это же яйцо во вторую банку, мы увидим, что оно всплывает на поверхность. Смешиваем две эти жидкости и добиваемся, чтобы яйцо находилось посередине, будучи как бы подвешенным. Вопрос: «Почему яйцо так по-разному себя ведет?»

[*Ответ.* Плотность соленой воды больше, чем пресной, а значит, и больше выталкивающая сила, действующая на яйцо.]

Учитель. Быть остроумным очень важно. Это часто помогает выходить из затруднительных положений. Послушайте интересные истории из жизни известных ученых-физиков и изобретателей.

- Выдающийся немецкий физик Вильгельм Конрад Рентген получил письмо с просьбой прислать несколько рентгеновских лучей с указаниями к их применению. Оказалось, что у автора письма в грудной клетке застряла револьверная пуля, а для поездки к Рентгену у него не нашлось времени. Рентген был человеком с юмором и ответил на письмо так: «К сожалению, в настоящее время у меня нет X-лучей, и пересылка их дело сложное. Считаю, что поступить можно проще: пришлите мне Вашу грудную клетку».

- Калитка, ведущая в сад американского изобретателя Томаса Алва Эдисона, очень тяжело открывалась. Один из гостей заметил, что такой гениальный человек, как Эдисон, мог бы как-то усовершенствовать калитку и сделать так, чтобы она легче открывалась. «Мне кажется, что калитка сконструирована неплохо, — ответил Эдисон. — Она соединена с насосом домашнего водопрово-

да, и каждый, кто входит, открывая ее, накачивает в цистерну 20 литров воды».

Второй конкурс «Посади формулу»

Каждой команде выдаются лист с контуром огорода (рис. 1, а) и ведро (рис. 1, б), наполненное карточками, где записаны физические величины. В течение одной минуты команды должны засадить пустующий огород формулами, беря буквенные обозначения величин из ведра и составляя из них формулы. Выигрывает та команда, у которой будет больше записано формул. Капитаны команд отдельно записывают придуманные ими формулы на доске. Каждая правильная формула приносит команде 1 балл.

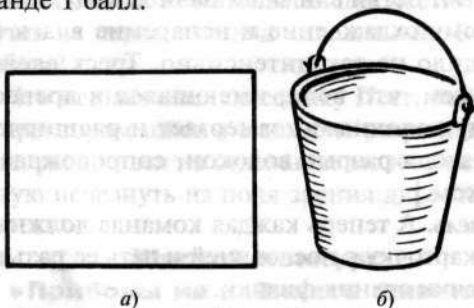


Рис. 1

Загадки для зрителей

Пока команды «сажают» формулы, болельщики решают «Задачи от Шерлока Холмса» и подают их решения в письменном виде жюри. Вот условия этих задач.

• Была зима. Шерлок Холмс вошел в комнату с улицы. Сквозь замерзшие окна виднелся лишь край дороги. «Хозяйка квартиры ленивая», — подумал сыщик. Почему Ш.Холмс сделал такой вывод?

[*Ответ.* Окна были замерзшие. Значит, в пространстве между рамами проник из комнаты теплый воздух. Соприкасаясь с холодным стеклом, водяной пар, содержащийся в воздухе, конденсировался и замерзал; из этого сделан вывод: щели в рамках окон были плохо заклеены.]

• На обед Холмсу и Ватсону миссис Хадсон подала аппетитные пельмени. Шерлок Холмс посмотрел на них и спросил:

— Как вы думаете, Ватсон, какие пельмени легче: только сделанные, сухие или вареные?

— Наверное, вареные, так как они плавают, — ответил Ватсон.

Вопрос: «Прав ли Ватсон?»

[*Ответ* Ватсон не прав. Вареные пельмени тяжелее, так как они напитаны водой. Но при варке тесто и пельмени увеличиваются в объеме за счет расширения содержащегося в них воздуха; поэтому на вареные пельмени действует большая выталкивающая сила и они всплывают.]

Третий конкурс «Юморные сценки»

Команда «Яблоко Ньютона»

— Вы слышали новость?

— Какую?

— Вчера в Государственной Думе были рассмотрены законы о пенсии, о земле, 1-й, 2-й и 3-й законы Ньютона.

— Ну и что?

— Первый закон Ньютона был принят во втором чтении, остальные отправлены на доработку.

— Да, неудобно со стариком Ньютоном получилось.

— Кстати, вы помните историю о том, как был открыт закон всемирного тяготения?

— Конечно, помним. А что?

— Ерунда все это.

— Почему же?

— Вчера, в целях эксперимента, мне на голову бросали яблоки разных сортов и размеров, а умные мысли так и не появились.

Команда «Эйнштейн»

— Я уже 2 года изучаю физику, но так и не могу понять, как решаются задачи.

— Эх ты! Ну, берешь задачу и решаешь, решаешь, решаешь...

— Легко сказать! Вот, к примеру, вчера нам задали такую задачу:

«Герой одного из рассказов О. Генри ударил поросенка с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой наименьшей скоростью должен был лететь поросенок, чтобы описанный случай произошел в действительности?»

Вот это задача! Что делать?!

— А я знаю, что делать! Нужно посмотреть в справочнике, чему равна скорость звука высокого тона в воздухе, и взять несколько большее значение. Оно и будет ответом!

— Bravo! Ой, давайте рекламу.

— Внимание, школьницы!!! Новоивановская парикмахерская делает не только химию, но так же математику и физику.

Четвертый конкурс

«Блицопрос болельщиков по сказкам»

[Вопросы задают командам по очереди.]

1. Имя сказочной героини, связанное с твердым состоянием воды? [Ответ. Снегурочка.]

2. Прибор, с помощью которого девочка Оля попала в страну, где все имена звучат наоборот. Там она встретила свое отражение — девочку Яло. [Ответ. Зеркало.]

3. Частью какого звукового прибора служил для Совы хвост ослика Иа? [Ответ. Колокольчик.]

4. Единица длины, которая есть в имени героини одной из сказок Г.Х.Андерсена. [Ответ. Дюйм.]

Пятый конкурс

«Физика в сказках и пословицах»

[За каждый верный ответ команда получает 1 балл. Загадки задают командам поочередно.]

• «Зимовье зверей» (из русской сказки)

«Тут пришли к быку гусь и петух.

— Пусти, брат, к себе погреться, — сказал гусь.

— Нет, не пушу!

— А не пустишь, — говорит гусь, — так я весь мох из твоих стен повыщиплю, тебе же холоднее будет.

— Не пустишь? — говорит петух. — Так я взлечу на чердак и всю землю с потолка сгребу, тебе же холоднее будет.

Обоснованны ли, с точки зрения физики, угрозы гуся и петуха?

[Ответ. Да. Мох задерживает воздух между своими «веточками», а воздух — плохой проводник тепла, так как обладает низкой теплопроводностью. Толстый слой земли на потолке также способствует сохранению тепла из-за плохой теплопроводности.]

• «Иван — солдатский сын» (из русской сказки)

«Начали они биться смертным боем; Иван — солдатский сын так быстро и сильно махал своей саблей, что она докрасна раскалилась, нельзя в руках держать! Взмолился он царевне:

— Спасай меня, красна девица! Сними с себя дорогой платочек, намочи в синем море и дай обернуть саблю.

Почему Иван попросил царевну намочить платок, чтобы обернуть им саблю?

[Ответ. Процесс испарения влаги с платка сопровождается поглощением энергии, поэтому поверхность нагретой сабли охлаждается.]

• «Сын бедняка» (из ассирийской сказки)

«Но ложь от правды всегда отличишь. Она, как масло в воде, поднимается вверх».

Почему масло в воде поднимается вверх?

[Ответ. Плотность масла меньше плотности воды, поэтому оно в воде всплывает.]

• «Морозко» (из русской сказки)

«Девушка сидит под елью, дрожит; озноб ее пробирает. Вдруг слышит — недалече Морозко елками потрескивает; с елки на елку поскакивает; пощелкивает. Очутился на той ели, под которой девица сидит; и сверху ее спрашивает:

— Тепло ли тебе, девица?

— Тепло, Морозушко, тепло, батюшка».

Почему девице было тепло? Почему от мороза ели трещат?

[Ответ. Ветви ели защищали девицу от ветра, поэтому охлаждение и испарение влаги происходило не так интенсивно. Треск елей вызван тем, что вода, имеющаяся в древесине между волокнами, замерзает и расширяется, производя разрыв волокон, сопровождаемый треском.]

Учитель. А теперь каждая команда должна вытянуть карточку с пословицей и дать ее разъяснение с точки зрения физики.

1. Гвоздем моря не нагреешь.

[Ответ. Гвоздь обладает небольшой массой. Поэтому количество теплоты, которое может отдать гвоздь, остывая, будет невелико, и им нельзя нагреть большую массу воды в море.]

2. Много снега — много хлеба.

[Ответ. Между кристаллами снега (снежинками) находится воздух, а он, как известно, обладает плохой теплопроводностью и предохраняет озимые от вымерзания. Много снега — «шуба» толстая — мороз не доберется до нежной зелени озимых.]

3. Куй железо, пока горячо.

[Ответ. Повышение температуры резко увеличивает пластические свойства металлов, поэтому многие из них поддаются ковке лишь в сильно нагретом виде. Раскаленным металлам довольно легко придать требуемую форму, поэтому и возникла поговорка.]

4. Без сала дегтя не отмоешь.

[Ответ. Поверхность, покрытая дегтем, не смачивается водой. Но деготь растворяется в жирах и с их помощью может быть удален с поверхности предмета. Этот факт и отражен в поговорке. Жиры, кстати сказать, входят в состав мыла.]

Учитель (обращаясь к зрителям). А теперь во-

просы для вас. Отвечать нужно, опираясь на знания по физике.

1. Доктор бежит по льду к хоккеисту, получившему травму, мелкими шажками. Почему?

2. Почему боксеров делят по весовым категориям?

3. В каком состоянии окажется шоколадка после того, как жадная девочка, чтобы не делиться с подругами, спрячет ее за пазуху? [Нагреется и растает, станет жидкой.]

4. Если трение вокруг исчезнет, что станем кричать: «Ура!» или «Караул!»?

5. Прилипнут ли друг к другу две одинаковые бумажки, если одну смочить водой, а другую окунуть в растительное масло? Ответ обосновать.

6. Петя выдвинул гипотезу, что все его одноклассницы состоят из мельчайших частиц, хотя и кажутся на первый взгляд сплошными. Верна ли гипотеза?

7. Что мешает семикласснику Пете, пойманному директором школы в момент разрисовывания стены, распасться на отдельные молекулы и враспыленную исчезнуть из поля зрения директора?

Шестой конкурс

«Приборы из кабинета физики»

Командам по очереди указывают на физический прибор, а они должны назвать физическую величину, которую измеряют с помощью этого прибора, единицу измерения и название оборудования. На демонстрационном столе: весы, линейка, мензурка, термометр, ареометр, манометр, барометр, динамометр, психрометр, амперметр, вольтметр и др.

Седьмой конкурс

«Знаешь ли ты великих физиков?»

Это — историческая викторина. Вначале дается об ученом первая информация. Если поступил верный ответ (отгадана фамилия), балл присуждается команде, давшей этот ответ. Если ответа нет, дается вторая информация и т.д. В конце показывают портрет ученого.

Задание 1 из серии «Кто он?»

• Этот английский ученый свои первые открытия в области математики и физики сделал в 24 года.

• В 1695 г. он получил должность смотрителя Монетного двора Великобритании, а через 4 года стал его директором. Ему была поручена чеканка всех монет страны.

- Он стал профессором в 26 лет.
- Он открыл три важных закона механики.

• По легенде яблоко помогло ему открыть важный физический закон. [Ответ. Исаак Ньютон.]

Задание 2 из серии «Кто он?»

• Этот ученый свой трудовой путь начал в качестве школьного учителя.

• Нобелевскую премию он получил в 1921 г. за физико-математические исследования законов фотоэффекта.

• Его письмо президенту США в 1940 г. стимулировало организацию ядерных исследований в стране.

• Он искал ответ на вопрос: «Что такое гравитация?»

• Он создал теорию относительности.

[Ответ. Альберт Эйнштейн.]

Задание 3 из серии «Кто он?»

• Он — один из первых ученых, работавших на войну, и первая жертва войны среди людей науки.

• Годы его жизни — «... до н.э.».

• Ему принадлежат слова: «Дайте мне точку опоры, и я переверну весь мир!»

• Широко известен его возглас: «Эврика!», прозвучавший вслед за сделанным им открытием.

[Ответ. Архимед.]

Задание 4 из серии «Кто он?»

• Он обнаружил, что высота столба ртути в перевернутой вверх дном трубке не зависит ни от формы трубки, ни от ее наклона.

• Он выяснил, что на уровне моря высота ртутного столба всегда около 760 мм.

• Он предположил, что столб жидкости в перевернутой вверх дном трубке уравнивается давлением воздуха снизу вверх.

• Он открыл атмосферное давление.

• Ему принадлежит изобретение барометра.

[Ответ. Торричелли.]

Учитель. А теперь для разрядки — забавный эпизод. Великий физик Альберт Эйнштейн очень любил фильмы с участием Чарли Чаплина и относился с большой симпатией к его герою. Однажды он написал в письме к Чаплину: «Ваш фильм «Золотая лихорадка» понятен во всем мире, и вы непременно станете великим человеком». На это Чаплин ответил: «Я восхищаюсь Вами еще больше. Вашу теорию относительности никто в мире не понимает, а вы уже стали великим человеком».

Ведущий-1.

Физика — какая емкость слова.

Физика — для нас не просто звук.

Физика — основа и опора

Всех без исключения наук.

Ведущий-2. Да, полет самолета и ракеты, разведка в толще Земли полезных ископаемых, медицинское оборудование, батисферы и батискафы, в которых человек опускается в морские глубины, — все это создано с опорой на физические знания.

Ведущий-1. Итак, физика — это факты, формулы, законы, важные следствия. Это и знания, которые позволяют объяснить:

почему вода не выливается из опрокинутого стакана, закрытого бумажным листом;

каким образом действует фонтан;

почему мелкие бумажки прилипают к расческе, которой ты только что расчесал волосы.

Физика — удивительная: она всемогуща и интересна, даже если в ней очень слабо разбираешься.

Ведущий-2. Пока жюри подводит итоги — еще одна юморная пауза и реклама.

• Я теперь всегда улыбаюсь. Встаю утром — и улыбаюсь, потом иду в школу и снова улыбаюсь. Угадайте, почему? Да потому, что я сама, без посторонней помощи делаю домашнюю работу по физике!

— Выполняйте домашнее работу по физике, и у вас всегда будет хорошее настроение!

Ведущий-1. Есть одна наука — физика. Все остальное — коллекционирование марок. Это сказал великий ученый Эрнест Резерфорд.

Ведущий-2. Повторяет это изречение по-английски: «All science is either physics or stamp collection».

Ведущий-1 (указывает на своего товарища). Мы думаем, что вам было интересно, физика стала для вас чуточку ближе и с ней захотелось иметь прочное взаимопонимание.

Ведущий-2. Для подведения итогов слово предоставляется жюри. [Председатель жюри зачитывает результаты команд, вписанные в таблицу.]

Использованные источники информации

1. Горлова Л.А. Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия. — М.: Вако, 2006.
2. Тихомирова С.А. Физика в пословицах, загадках и сказках. — М.: Школьная Пресса, 2002.
3. Елькин В.И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. — М.: Школа-Пресс, 2002.
4. info@class-fizika.spb.ru
5. Fizicon/Physics 7-11/ Кулакова Е.А. Модель урока — сказки «Снегурочка», или «Круговорот воды...».

Название команды	Физики-волшебники (опыты)	Посади формулу	Юморные сценки	Физика в сказках и пословицах	Вопросы для болельщиков	Приборы из кабинета физики	Итого
«Яблоко Ньютона»							
«Эйнштейн»							

«УСТНЫЙ ЖУРНАЛ» ПО ФИЗИКЕ

Деятельность человека XXI века характеризуется большой степенью интеллектуализации, высоким уровнем динамичности и индивидуализации. Основой этого являются творческие способности личности, которые важны не только для нее самой, но и для общества в целом. Качественный скачок в развитии новых технологий, информационно-компьютерных в частности, повлек за собой резкое возрастание потребности общества в людях, обладающих нестандартным мышлением, вносящих новое содержание в производственную и социальную жизнь, умеющих ставить и решать задачи, относящиеся к будущему.

М.А.Азарова

(Москва, ГОУ СОШ № 651)

В связи с этим проблема развития интереса в изучении предмета физики не определяется только содержанием изучаемого материала.

При формировании творческих способностей и познавательных интересов школьников особое место принадлежит такому эффективному педагогическому средству, как дополнительное образование.

Внеклассные занятия углубляют и расширяют знания ученика, полученные на уроке, повышают интерес к предмету. А также помогают учителю лучше узнать индивидуальные способности своих учеников, выявить одаренных учащихся, проявля-

ющих интерес к физике, и направить развитие этого интереса.

Содержание дополнительного образования должно соответствовать возрасту, уровню развития учащегося, должно быть всегда интересно им. Любое дело, организуемое учителем с детьми, принесет полное удовлетворение всем участникам в том случае, если оно опирается на потребности самого ученика, если находит отклик в его переживаниях, чувствах, положительных эмоциях. Выполнению этого требования содействуют элементы занимательности, которые необходимы для здорового отдыха, хорошего настроения, жизнерадостной деятельности. Внеклассная работа должна развивать и совершенствовать личность ученика, его творческие способности. Опыт проведения внеклассной работы показывает, что она полезна не только для учащегося, но и для учителя: помогает лучше узнать учащегося, развивает его организаторские способности, заставляет быть в курсе последних достижений науки и техники, творчески работать над собой.

Стремление к творчеству наиболее эффективно развивается в процессе общения детей-сверстников, старшеклассников и младших учащихся, общения с наставниками-учителями или учащимися, которые овладели необходимыми знаниями и умениями. Общение детей лежит в основе коллективной работы учащихся.

Одной из форм дополнительного образования в нашей школе является организация Школьного научного общества и как его приложения от секции физики «Устный журнал».

«Устный журнал» выгодно отличается от других внеклассных мероприятий широтой и свежестью информации, занимательностью форм организации работы, широким простором для самостоятельности и творчества учащихся.

Содержание «Устного журнала» может отображать одну тему или целый комплекс самых разнообразных вопросов, иначе говоря, журнал может иметь тематический или обзорный характер.

Методы оформления страниц журнала могут быть самыми разнообразными:

- выступления учащихся;
- демонстрация занимательных физических опытов;
- викторины;
- чтение художественных произведений, стихов, исполнение песен, музыкальных произведений, спектаклей и т.д.

Широко применяются в журнале технические средства: магнитофонные записи, видеофильмы и т.д.

Первый номер «Устного журнала» вышел в 1998 году. С тех пор на заседаниях журнала рассматривались вопросы: «Интернет. Что это такое?»; «Лауреаты Нобелевской премии по физике», приуроченное к 100-летию со дня вручения первой в истории Нобелевской премии; «Атмосферное давление и жизнь на Земле»; «Физика и детская игрушка» для учащихся пятиклассников; «Закон сохранения энергии и вечный двигатель»; «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»; «Что такое теория относительности?»; «Значение времени и способы его применения»; «Необыкновенные небесные явления»; «Здравствуй, физика!»; «Достижения инженерной мысли» и многие другие вопросы.

В подготовке и проведении заседаний принимали участие учащиеся VII–XI классов в качестве ведущих, членов жюри, демонстраторов, лекторов и зрителей. На заседания приглашались бывшие учащиеся школы — студенты.

В 2005/06 учебном году ГОУ СОШ № 651 стал городской экспериментальной площадкой по теме: «Создание единого информационного пространства школы». В связи с этим учителем физики была выбрана тема исследования — «Использование информационно-компьютерных технологий в дополнительном образовании по физике в рамках “Устного журнала”».

В апреле 2006 года прошло четырнадцатое заседание «Устного журнала», которое было представлено в виде научно-практической конференции. Тема заседания — «Физика и современность». Данная конференция была организована и проведена под эгидой Международного центра обучающих систем, Международной кафедры-сети ЮНЕСКО\МЦОС «Передовые технологии в промышленности и образовании».

Особая роль в подготовке и проведении конференции была отведена возможностям информационно-компьютерных ресурсов школы, возможностям персональных компьютеров учащихся и Интернета. Силами учащихся была создана мультимедийная презентация-сопровождение всего материала «Устного журнала». Наиболее интересной и объемной была мультимедийная презентация «Топливо будущего», на экране демонстрировались фотографии автомобилей с водородным двигателем, схема добычи лунных полезных ископа-

емых, а также чертежи водородных заправочных станций. Использование средств мультимедийных презентаций вызвало особую заинтересованность учащихся, гостей и зрителей конференции. Программа конференции включала в себя также следующие вопросы:

1. Из истории атмосферного давления. Опыт Отто фон Герике.
2. В мире звуков. Музыкальная страница.
3. В мире красок.
4. Чудеса? Нет, физика!

Учащимся было предложено принять участие в обсуждении выше перечисленных вопросов, а также самим выполнить некоторые опыты и эксперименты по физике. Наиболее активные участники

конференции приняли участие в викторине и были награждены призами.

Лучшие творческие и исследовательские работы готовятся к изданию в сборнике МГТУ им. Н.Э.Баумана «Инженер — профессия творческая».

В заключение необходимо отметить, что «Устный журнал» базируется на основном курсе физики, углубляя и расширяя знания и интерес учащихся к предмету, также применяются знания из области других дисциплин: математики, химии, биологии, музыки и т.д. Тем самым он направлен на стирание грани основного и дополнительного образования, а также на создание интегрированных межпредметных проектов и научно-исследовательских работ.

Физика после уроков

Этот номер журнала редакция посвятила внеурочной работе. Причин несколько.

Главная из них: эта работа чрезвычайно важна для становления личности учеников. Ведь она, как правило, строится на принципах личной инициативы, самостоятельности, выбора и творчества. Она позволяет каждому проявить свою активность и в свободной ситуации доказать себе и другим свои значимость и умения.

Кроме того, внеурочная деятельность тесно связана с общением (с товарищами по общему делу, друзьями, педагогами и др.). Она формирует умение корректно и по-деловому общаться, кооперироваться для совместной деятельности, а это так важно!

Мы представили вашему вниманию подборку совершенно разных материалов:

- о общетеоретического плана, отражающего, в частности, особенности этого вида учебной работы на нынешнем этапе,
- о работе школьного научного физического общества,
- о проведении межшкольного физического «боя»,
- об организации недели физики,
- о физическом спектакле, созданном учениками,
- о турнире эрудитов,
- о заседании физического «Блеф-клуба»,
- о проведении устного журнала,
- о выставке-конференции, связывающей коллекционирование марок, физику и технику,
- об организации конкурсов,
- о творческой работе детей в школьной обсерватории и в астрономическом кружке.

Как вы, наверное, уже успели заметить, мы подобрали довольно большой комплект мероприятий разного вида. Выбирайте, что больше подходит вам и к вашим условиям!

Часть представленных материалов подробна, часть знакомит с идеей и конкретизирует ее примерами, оставляя коллегам простор для творчества.

Редакция будет рада, если эта подборка даст новый импульс для развертывания внеурочной деятельности в вашей школе.

Редакция журнала

ПРОФИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

«ХОЧЕШЬ БЫТЬ УМНЫМ, БУДЬ ИМ!» — ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ IX КЛАССА

Т.М.Коробова
(Московский педагогический
государственный университет)

Современное образование считает приоритетным направлением в процессе обучения развивать личность ученика. Оно ставит перед учителем задачу организовывать уроки так, чтобы реализация познавательных целей обеспечивала максимальное развитие и воспитание школьников.

Общество все больше и больше испытывает потребность в интеллектуально развитых, творческих молодых людях. Однако результаты исследований психологов и наблюдения педагогов свидетельствуют о том, что показатели развития интеллектуальных способностей школьников не являются высокими и требуют особого внимания со стороны учителей и родителей.

Современные исследования психологов в области интеллекта человека показывают, что большую роль в развитии интеллектуальных способностей играют знания о своих умственных качествах и умение оценивать их на уровне «плохой — хороший» или «недостаточный — достаточный». Личный опыт работы в школе позволил наблюдать на практике описанное психологами стремление учащихся подросткового возраста узнать, оценить и развить свои способности. Мы разделяем мнение автора известного учебника по педагогике В.А.Сластенина, который утверждает, что результаты обучения и развития были бы гораздо выше, если бы учащиеся обучали элементам психологии, рассказывающим на доступном им уровне о закономерностях функционирования и развития личности, его процессах, свойствах и состояниях [4]. Однако на уроках, в том числе физики, можно предлагать учащимся задания, выполнение которых помогает в становлении тех или иных способностей.

Я обсуждала с учащимися некоторые вопросы психологии, но лишь на внеклассных мероприятиях. Теперь появилась возможность дать элементарные знания по психологии вкуче с физическими и в системе: на элективном курсе.

Нами разработан элективный курс «Хочешь быть умным, будь им!», программа которого направлена на развитие психических познавательных процессов, тесно связанных с интеллектуальными способностями учащихся, а именно: восприятия, памяти, внимания, мышления, на усвоение знаний о процессе познания. Его можно отнести к межпредметным элективным курсам, объединяющим физику и психологию.

Цели курса

1. Повышение качества знаний по физике.
2. Развитие интеллектуальных способностей.
3. Формирование навыков самообразования.

Особенностью этого элективного курса является форма проведения занятий в виде тренингов¹ с использованием системы психологических упражнений, составленных на физическом материале.

Элективный курс рассчитан на 14 ч. Однако возможности изучаемого на нем материала позволяют расширить его. Программа курса представлена в табл. 1 (с. 48).

• Приведу примеры заданий для тренингов, которые можно предложить учащимся на занятиях по данному элективному курсу. На их основе учителем может быть создана личная система дидактического материала.

1. Упражнения на развитие произвольного внимания

Для тренинга внимания психологи предлагают использовать задания типа «Исправляем ошибки», «Сравниваем картины», «Поиск предмета», «Два дела одновременно», «Повторяем движения» и др. [5]. Задания такого типа можно составлять на физическом материале и использовать в процессе обучения физике. Вот несколько примеров.

¹ Термин *training* имеет ряд значений: воспитание, обучение, подготовка, тренировка.

Поурочное планирование курса

Таблица 1

№	Изучаемый вопрос	Кол-во часов	Форма проведения	Образовательный продукт
Познавательные процессы				
1	Понятия «мышление» и «интеллект»	1	Беседа по теме.	Опорный конспект. Записи решений заданий
2	Внимание и память, их роль в процессе мышления	1	Тренинги внимания, памяти, наблюдательности, куда входят задания и упражнения	
3	Ощущения, восприятие, представление, воображение	1	с физическим содержанием	
Цикл и методы научного познания				
4	Цикл научного познания	1	Беседа по теме. Исследование поведения картофелины в соленой воде различной концентрации	Опорный конспект. Отчет о выполнении творческой работы
5	Эмпирические методы познания	2	Беседа по теме, экскурсия по городу. Наблюдения по теме «Виды движений»	Опорный конспект. Описание наблюдений. Составление таблицы «Виды движений» по результатам наблюдений
6	Теоретические методы познания. Моделирование	1	Беседа по теме. Выбор моделей для изучения видов движения, которые наблюдали на предыдущем занятии	Опорный конспект. Модели для исследования
7	Теоретические методы познания. Гипотезы. Мысленный эксперимент	2	Беседа по теме. Проведение исследования одного из видов движения (работа в группах)	Опорный конспект. Отчет об исследовании
Мыслительные операции и работа с информацией				
8	Мыслительные операции	2	Беседы по темам. Тренинги, выполнение упражнений	Опорный конспект. Записи заданий, образов
9	Образы как «помощники» мысли	1		
10	Методы работы с информацией (обзор)	2		Опорный конспект. Структурно-логические схемы, фреймы

• **Задания на сравнение**

Для составления заданий данного типа подходят любые пары похожих рисунков из учебников (например, рис. 83, *a* и *б* из учебника «Физика-8» А.В.Перышкина, 2002). Ученикам предлагаю сравнить рисунки (указать их сходства и различия) или найти только различия. На уроках физики при изучении нового материала такое задание поможет сконцентрировать внимание учащихся на существенных отличиях в физических явлениях, изображенных на рисунках.

Примеры

1. Проведите сравнение рисунков 1, *a* и 1, *б*; 2, *a* и 2, *б*. О каких телах и понятиях идет на них речь? Результаты сравнения оформите в виде таблицы 2.

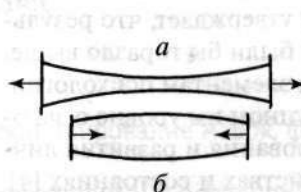


Рис. 1

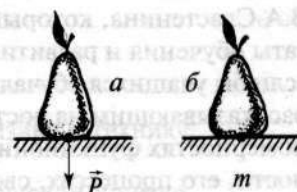


Рис. 2

Таблица 2

Объекты сравнения		
Сравниваемые понятия		
Сходства		
Различия		

(Пояснение. С помощью рисунка 1 сравнивают растяжение и сжатие, с помощью рисунка 2 — вес тела и массу.)

На рис. 3 приведена иллюстрация сравнения скорости испарения жидкости (в зависимости от ее температуры и наличия ветра), которую придумала ученица VIII класса при изучении темы «Испарение».

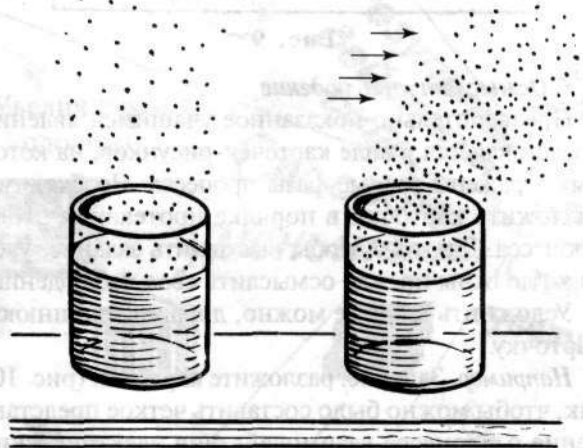


Рис. 3

• **Задания «с ошибками»**

Учащимся предлагается придумать неверное предложение о физическом явлении или нарисовать картинку с физическими ошибками. Остальные ученики должны обнаружить и исправить ошибки.

Примеры

1. Я услышал гром, потом увидел молнию. Так бывает?
2. А так бывает (см. рис. 4)?



Рис. 4

2. Упражнения на развитие логической памяти

В подростковом возрасте память перестраивается. Исследования данного возраста показали, что для подростка вспоминать — значит мыслить. Его процесс запоминания сводится к мышлению, к установлению логических отношений внутри за-

поминаемого материала, а припоминание заключается в восстановлении материала по этим отношениям [3]. Именно поэтому для развития логической памяти мы предлагаем использовать такие задания, выполнение которых формирует умение устанавливать связи между понятиями, выделять главное в прочитанном тексте. Приведу примеры таких заданий.

• **Графическое структурирование информации** (построение структурно-логических схем — СЛС)
Примеры заданий

1. **Информация.** Источников света великое множество. Например, Солнце, свеча или лампочка накаливания. Все они делятся на искусственные и естественные источники света.

Постройте структурно-логическую схему к приведенной информации. Схема должна отразить соотношение понятий (род—вид), о которых идет речь в данной фразе.

(Ответ. Возможный вариант представлен на рис. 5.)



Рис. 5

2. **Информация.** Парниковый эффект приводит к повышению температуры приземного слоя воздуха. В результате этого тают материковые и горные ледники и повышается уровень Мирового океана.

Постройте структурно-логическую схему к приведенной информации. Схема должна отразить связь между причиной и следствием, существующую в данной информации.

(Вариант ответа. Он представлен на рис. 6.)



Рис. 6

Если систематически выполнять задания на построение схем к различным, даже небольшим информциям, учащиеся привыкнут анализировать связи между объектами, явлениями, понятиями, присутствующими в прочитанном тексте, что будет способствовать пониманию и запоминанию смысла прочитанного.

• **Иллюстративно-образное структурирование информации**

Развитию логической памяти способствует также представление учебного материала в виде фрейма. Фрейм — это структура представления знаний, организованная вокруг некоторого понятия, которая, в отличие от ассоциаций, содержит данные о существенном, типичном и возможном [1]. Создавая фрейм, учащиеся выделяют главное в прочитанной информации. Это способствует ее пониманию и запоминанию.

Пример фрейма, составленного учащимися по теме «Давление», приведен на рис. 7 (с. 51).

Для работы по созданию фрейма нужны учебный текст (например, какой-то параграф учебника) и набор картинок (например, отпечатанных с коллекции Microsoft Office), которыми можно проиллюстрировать основные положения текста, лист бумаги формата А3, клей. Иллюстрации разбирают и приклеивают в нужный сектор. Получается яркое наглядное учебное пособие. Если при выполнении задания допущены ошибки, то фрейм можно использовать как задание на поиск, анализ и исправление ошибок.

3. Упражнения на развитие наблюдательности

• **Определить недостающие детали**

В заданиях такого типа учащиеся должны определить недостающие элементы рисунка.

Пример дан на рис. 8 (с. 51).

Чего недостает на каждом рисунке?

Можно задать также и дополнительный вопрос: «Какие из этих приборов невозможно использовать и почему?»

• **Выявить малозаметные компоненты**

В заданиях этого типа предлагают рисунки с малозаметными отличиями, существенно влияющими на процесс решения и ответ. Если удается обнаружить эти отличия, то можно сразу сделать правильный вывод.

Например. По следам на полоске бумаги, оставленной капельницей, установленной на движущейся тележке (рис. 9), требуется описать движе-

ние тележки в каждом случае. Капли падают через равные промежутки времени.

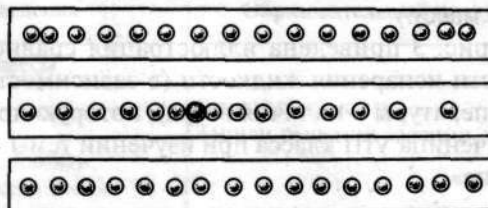


Рис. 9

• **Осмыслить наблюдение**

Предварительно показанное учащимся явление представляется в виде карточек-рисунков, на которых отражены разные фазы процесса. Необходимо разложить карточки в порядке протекания этого процесса. Для того чтобы выполнить задание, ученики должны прежде осмыслить свое наблюдение.

Усложнить задание можно, добавив «лишнюю» карточку.

Например. Задание: разложите карточки (рис. 10) так, чтобы можно было составить четкое представление о процессе взаимодействия электрических зарядов.

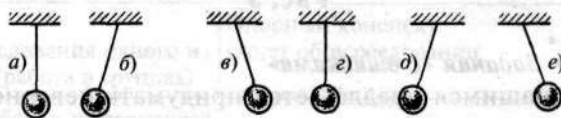


Рис. 10

Задания, предложенные нами для организации занятий элективного курса, можно использовать также и на уроках физики. Результаты исследования учащихся основной школы, для контингента которой разрабатывался элективный курс, показали, что применение упражнений развивающего характера оказывает положительное влияние на становление интеллектуальных способностей подростков.

Литература

1. Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовое представление знаний. — М.: Народное образование; НИИ школьных технологий, 2005.
2. Крысько В.Г. Психология и педагогика: Схемы и комментарии. — М.: Владос-Пресс, 2001.
3. Немов Р.С. Психология: Учеб. для высш. пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн. 2. — М.: Гуманит.; Изд. Центр Владос, 1998.
4. Сластенин В.А. Педагогика. — М.: Академия, 2004.
5. Тихомирова Л.Ф. Развитие интеллектуальных способностей школьника. Популярное пособие для родителей и педагогов. — Ярославль: Академия развития, 2006. (Игра, обучение, развитие, развлечение.)

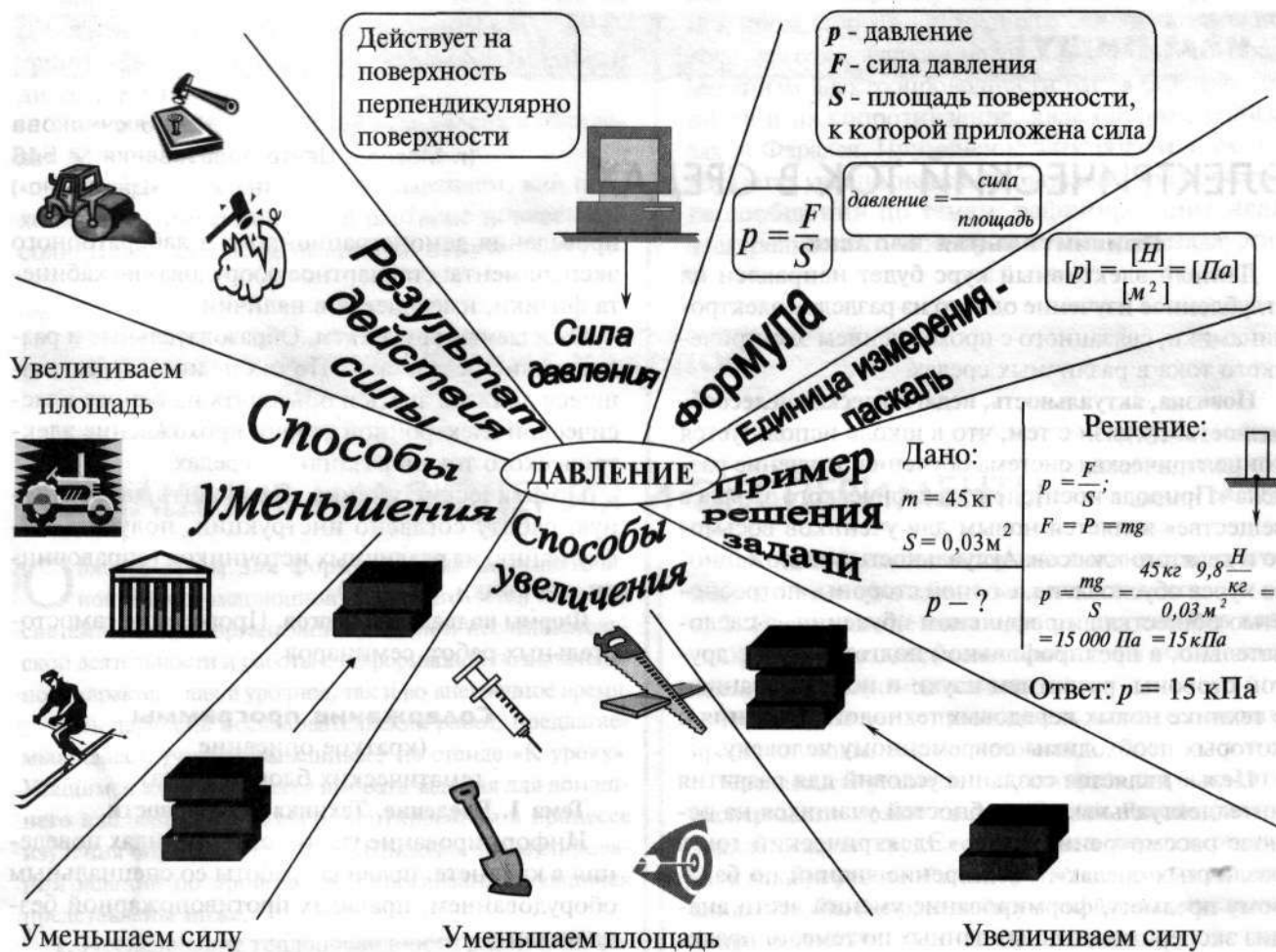


Рис. 7

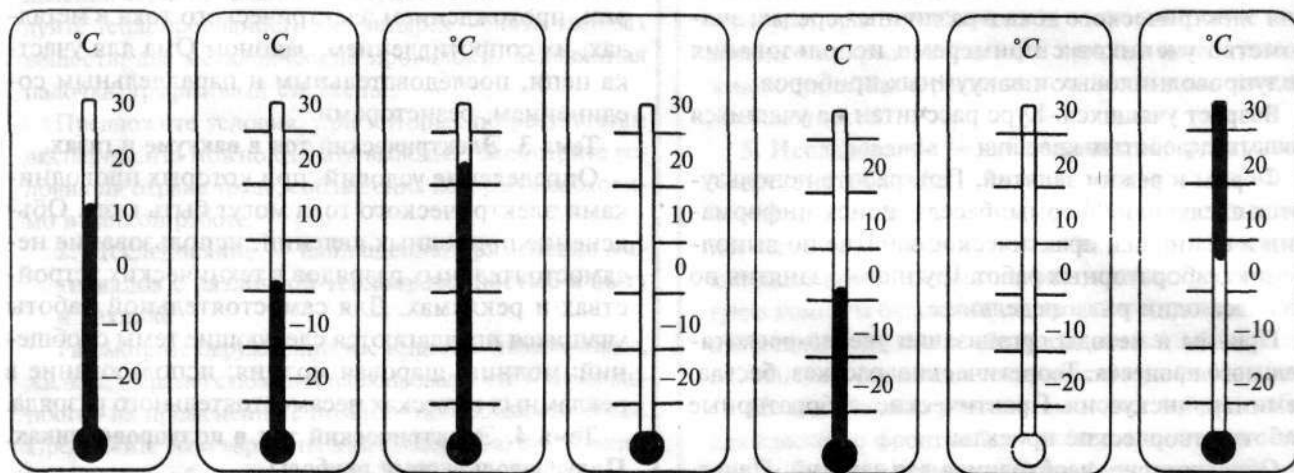


Рис. 8

НАМ ПИШУТ

Н.В.Ключникова

(г. Москва, Центр образования № 548
«Царицыно»)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В СРЕДАХ

Пояснительная записка

Данный элективный курс будет направлен на углубленное изучение одного из разделов электродинамики, связанного с прохождением электрического тока в различных средах.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность. В связи с тем, что в школе используется концентрическая система обучения, изучение раздела «Природа носителей электрического заряда в веществе» является новым для учеников восьмого и девятого классов. Актуальность предложенного курса обусловлена, с одной стороны, потребностью общества в профильном обучении, а следовательно, в предпрофильной подготовке, а с другой стороны, развитием науки и использованием в технике новых передовых технологий, знания о которых необходимы современному человеку.

Целью является создание условий для развития интеллектуальных способностей учащихся на основе рассмотрения темы «Электрический ток в различных средах». Расширение знаний по базовому предмету, формирование умений вести анализ экспериментальных данных по теме, опираясь на классическую электронную теорию.

Задачи: ориентация школьников на выбор профиля обучения на старшей ступени; использовать классическую электронную теорию для объяснения электрического тока в различных средах; знакомство учеников с примерами использования полупроводниковых и вакуумных приборов.

Возраст учащихся. Курс рассчитан на учащихся восьмых, девятых классов.

Формы и режим занятий. При работе используются следующие формы: беседа, поиск информации и ее анализ, практическое занятие по выполнению лабораторных работ. Групповые занятия по два часа один раз в неделю.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса. Теоретические: рассказ, беседа, семинар, дискуссия. Практические: лабораторные работы, творческие проекты.

Оборудование, необходимое для занятий. Печатные издания, необходимые для работы: справочники, учебники. Оборудование, необходимое для

проведения демонстрационного и лабораторного эксперимента: стандартное оборудование кабинета физики, имеющееся в наличии.

Ожидаемые результаты. Образовательные и развивающие результаты. По окончании курса учащиеся должны знать и объяснять на основе классической электронной теории прохождения электрического тока в различных средах.

Практические умения. Проводить лабораторную работу согласно инструкции, получать информацию из различных источников (справочники, учебники, Internet).

Формы подведения итогов. Проведение самостоятельных работ, семинаров.

Содержание программы(краткое описание
тематических блоков курса)**Тема 1. Введение. Техника безопасности.**

Информирование учеников о правилах поведения в кабинете, правилах работы со специальным оборудованием, правилах противопожарной безопасности.

Тема 2. Основные положения классической электронной теории. Электрический ток в металлах.

Теоретические вопросы, связанные с основными положениями классической электронной теории, прохождением электрического тока в металлах, их сопротивлением, законом Ома для участка цепи, последовательным и параллельным соединением, резисторами.

Тема 3. Электрический ток в вакууме и газах.

Определение условий, при которых проводниками электрического тока могут быть газы. Объяснение природных явлений, использование несамостоятельных разрядов в технических устройствах и рекламах. Для самостоятельной работы учащихся предлагаются следующие темы сообщений: молния; шаровая молния; использование в рекламных вывесках несамостоятельного разряда.

Тема 4. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

При изучении полупроводников учеников знакомят с их основными свойствами на опытах с

терморезисторами и фоторезисторами, изучается собственная и примесная проводимости, электронно-дырочный переход, полупроводниковый диод, транзистор.

Тема 5. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Экспериментальным путем выясняем, как проходит электрический ток в растворе поваренной соли. Далее, опираясь на знания, полученные уче-

никами ранее при изучении удельного сопротивления проводника и внутреннего сопротивления источника тока, а также на уроках химии, выясняем механизм электропроводности растворов электролитов и их сопротивление, явление электролиза, закон Фарадея. Применение электролиза в технике изучается учащимися самостоятельно при подготовке сообщений по темам: рафинирование меди; электролитическая полировка; электрометаллургия.

В КОПИЛКУ МЕТОДИЧЕСКИХ НАХОДОК

И.В.Васильева

(г. Москва, НМЦ СУО,
школа № 907)

ДОМАШНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Обязательным для формирования познавательной и информационной компетентностей является систематическая организация учителем исследовательской деятельности и работы с информацией познавательного характера как в урочное, так и во внеурочное время.

Весь перечень исследовательских работ, предлагаемых классу, учитель вывешивает на стенде «К уроку». Учащимся же предлагается выбрать задания для домашнего наблюдения и экспериментирования в процессе изучения определенной темы. Примеры формулирования заданий по проведению исследований учащихся представлены ниже.

1. Исследование теплопроводности различных веществ. Определение «средней скорости распространения теплоты»

Предложите конструкцию прибора для исследования явления теплопроводности твердого вещества. Исследуйте теплопроводность для четырех — пяти твердых веществ: две металлические проволоки, деревянная палочка, графитовый стержень.

Предложите условия, при которых по результатам эксперимента можно сделать выводы. Рассмотрите условия по охране труда, соблюдение которых необходимо в данной работе.

2. Исследование — наблюдение: применение материалов с различной теплопроводностью в быту и технике

Рассмотрите окружающие вас вещества (газообразные, жидкие, твердые) с позиции теплопроводности и «правильности» их применения с позиции проводимости тепла. Предложите свои варианты замены веществ, применение которых было бы лучше использовать в данной ситуации. Рассмотрите условия по основам безопасности жизнедея-

тельности, соблюдение которых возможно при наличии знаний о теплопроводности различных веществ.

3. Исследование теплопроводящих свойств воды

Предложите конструкцию прибора для исследования явления теплопроводности воды.

Исследуйте теплопроводность воды (с помощью пробирки, воды, льда, спиртовки).

Предложите условия, при которых по результатам эксперимента можно сделать выводы. Рассмотрите условия по охране труда, соблюдение которых необходимо в данной работе. Рассмотрите экологическую ситуацию: «Что бы было, если бы у воды была хорошая теплопроводность?»

4. Исследование — наблюдение: применение теплопроводности в природе

Рассмотрите «окружающий» вас мир флоры и фауны. Опишите те ситуации, которые встречали вы в литературе, средствах массовой информации, в своей жизни, в природе, когда сама природа позаботилась о живых существах и растениях с помощью явления теплопроводности.

5. Исследование — наблюдение: обогревательная система комнаты

Рассмотрите вашу комнату с позиции поступления в нее теплоты и с позиции «исхода» из нее теплоты. Какие виды теплопередачи используются в процессе обогрева комнаты батареями центрального отопления? Какие конструктивные особенности комнаты (стены, двери, окна) обеспечивают сохранность в комнате теплоты.

Из всего списка учитель сам может выбрать работы для классного фронтального эксперимента в зависимости от уровня математической и физической подготовки класса, возможного выбора профиля в будущем и т.п.

МОДЕЛЬ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЕ

С.И.Официн, С.Н.Орлов
(Рязанская обл., Клепиковский р-н,
р.п. Тума, школа № 46)

Развитие представлений о современной радиоэлектронной технике в школьном курсе физики целесообразно начинать с формирования у учащихся знаний в области микроэлектроники.

Метод микроминиатюризации получил широкое распространение в различных конструкциях бытовой и научно-производственной сфер деятельности человека. Отличительная особенность устройств состоит в том, что соответствующие элементы размещают в объеме, размеры которого ограничиваются условиями отвода тепла и механическими соображениями. Примером служит интегральная схема — схема, выполняющая определенные электронные функции в отдельном корпусе. Интегральные схемы необходимы для проектирования электронных устройств. Конструктор имеет дело не с отдельными элементами внутри корпуса, а выбирает готовую собранную схему, удовлетворяющую аппаратным требованиям.

Наглядным примером служит демонстрационная модель действующего усилителя мощности низкой частоты на интегральной схеме К174УН14 (ее зарубежный аналог ТДА2003), которую можно собрать с учащимися радиотехнического объединения. Усилитель мощности низкой частоты предназначен для усиления слабых электромагнитных колебаний при проведении экспериментов в про-

цессе изучения раздела «Электромагнитные явления» школьного курса физики. Данный прибор (рис. 1) способствует формированию у школьников представления о современной электронной технике — микроэлектронике.

Структурная схема усилителя мощности К174УН14 показана на рис. 2, где А1 — предварительный усилитель, А2 — управляющая ступень, А3 — усилитель мощности, Е1 — узел тепловой защиты, Е2 — узел защиты от перегрузки и замыкания цепи нагрузки, 1 — не инвертирующий вход усилителя, 2 — инвертирующий вход усилителя, 3 — минусовой (общий) вывод питания, 4 — выход усилителя, 5 — плюсовой вывод питания.

Конструкция усилителя представляет собой демонстрационную модель, содержащую панель из изоляционного материала с необходимыми надписями, упрощающими использование устройства. На панели укреплены электронная часть усилителя, собранная на гетинаксовой или стеклотекстолитовой пластине (размером 80 × 80 мм), и принципиальная схема (рис. 3).

Данный прибор характеризуют следующие параметры.

1. Напряжение питания 8,0 В (минимальное), 13,5 В (номинальное), 16,5 В (максимальное).

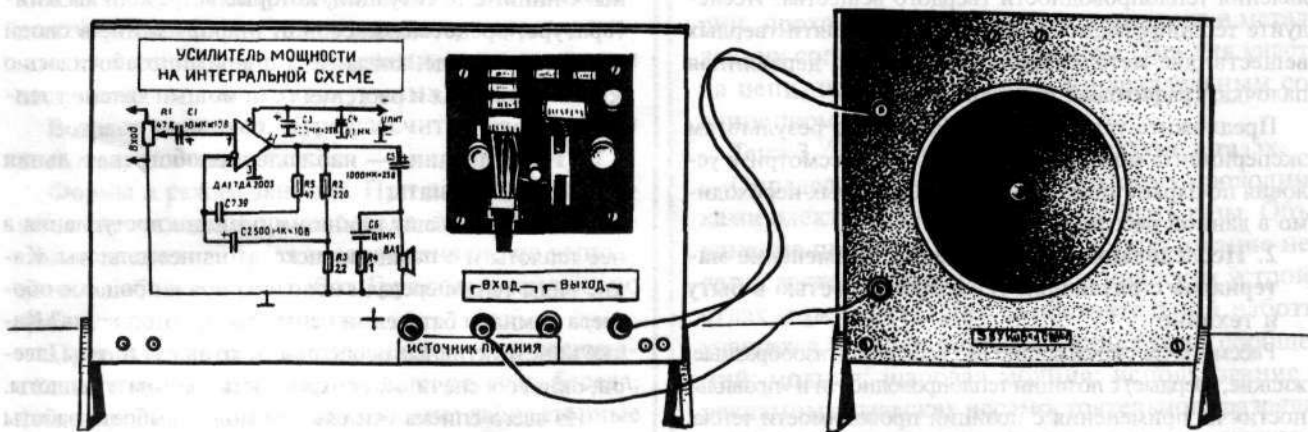


Рис. 1

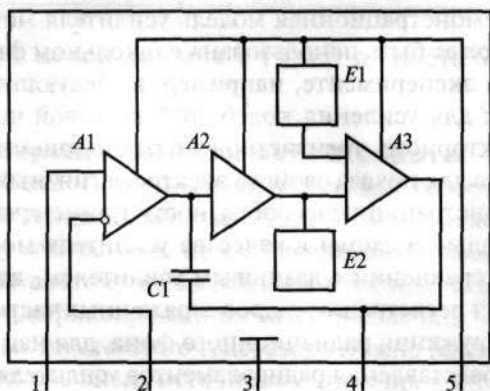


Рис. 2

2. Сила тока потребления 45...50 мА (без входного сигнала при $U_{\text{пит}} = 13,5 \text{ В}$).

3. Номинальная выходная мощность — не менее 4,5 Вт (при $U_{\text{пит}} = 13,5 \text{ В}$, частоте усиливаемого сигнала $f = 1 \text{ кГц}$, коэффициенте гармоник $K_r = 10 \%$ и сопротивлении нагрузки $R_n = 4 \text{ Ом}$).

4. Минимальное сопротивление нагрузки 3,2 Ом.

5. Максимальное входное напряжение 42 мВ.

6. Температура окружающей среды $-10...+60^\circ\text{C}$.

Для сборки предлагаемого усилителя мощности необходимы следующие радиодетали.

1. Интегральная схема К17УН14 (зарубежный аналог ТДА 2003), которую устанавливают на плате с радиатором, необходимым для снижения рабочей температуры.

2. Постоянные конденсаторы:

- С7 марки КТ-1 (конденсатор трубчатый, возможна замена на конденсатор дисковой КД) емкостью 39 пФ;

- С4, С6 марки МБМ (металлобумажный малогабаритный, возможна замена на К73-9) емкостью 0,1 мкФ на рабочее напряжение 160 В с отклонением от номинальной емкости $\pm 10\%$;

- электролитические конденсаторы марки К50-16 (возможно применение марок К50-6, К50-35) С1 емкостью 10 мкФ (на номинальное напряжение 10 В), С2 (300 мкФ \times 10 В), С3 (100 мкФ \times 25 В), С5 (1000 мкФ \times 25 В).

3. Постоянные резисторы типа МЛТ (металлизированные лакированные термостойкие (возможно применение типов ВС, ОМЛТ) мощностью 0,25; 0,5 Вт (с отклонением от номинального значения $\pm 5 \%$, $\pm 10\%$): R2 (220 Ом), R3 (22 Ом), R5 (47 Ом), а также резистор R4 типа С2-33Н (1 Ом)

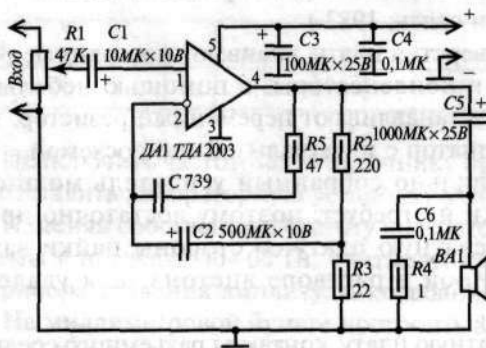


Рис. 3

мощностью 0,25; 0,5 Вт (с отклонением от номинального значения $\pm 10 \%$).

4. Амплитуда усиливаемого сигнала регулируется переменным резистором R1 (47 кОм типа СПЗ-4аМ с отклонением от номинального значения $\pm 20\%$).

5. Нагрузкой усилителя мощности служит громкоговоритель ВА1, имеющий сопротивление звуковой катушки 4 Ом (например, ЗГД-38, 4ГД-7, 4ГД-9).

6. Источник питания составлен из трех последовательно соединенных батарей напряжением 4,5 В, обеспечивающих номинальное напряжение 13,5 В. Время непрерывной работы от одного комплекта источника питания не превышает 4 ч.

Изготовление модели. На миллиметровой бумаге выполняется рисунок печатных проводников (соответствующий применяемым типам радиодеталей). Копируют рисунок на поверхность очищенной гетинаксовой или стеклотекстолитовой пластины, покрывают его защитной кислотостойкой краской (в течение 0,5--1,5 ч), осуществляют травление платы в растворе хлорного железа (с удельным весом 1,36).

Если в растворе появился темный осадок, то небольшими порциями добавляют туда соляную кислоту до тех пор, пока осадок не пропадет. Заготовку платы травят в кювете подходящих размеров. Кислотостойкую краску (изготовленную из раствора ацетона и небольшого количества темной пасты от шариковой авторучки) после завершения травления платы и промывки ее теплой проточной водой удаляют наждачной бумагой (№ 60 или 80) либо раствором ацетона. Травить печатную плату можно в растворе медного купороса и поваренной соли. (Подробно процесс описан в брошюре:

Варламов В.Г. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.)

В отверстия платы впаивают постоянные резисторы и конденсаторы, с помощью небольшой скобы устанавливают переменный резистор, крепят радиатор с интегральной микросхемой.

Правильно собранный усилитель мощности наладки не требует, поэтому достаточно протереть печатную плату со стороны пайки ватой, смоченной в растворе ацетона, для удаления флюса.

Печатную плату, контакты разъемного соединения входа, выхода, источника питания укрепляют на демонстрационной панели, выполненной из фанеры. На эту же панель полезно приклеить принципиальную схему прибора (см. рис. 1).

УЧЕБНЫЙ ЧАСТОТОМЕР

При изучении раздела «Механические колебания» учителем при организации практических занятий может быть поставлена лабораторная работа «Изучение резонанса в механических системах». В ней используется обыкновенный школьный частотомер, выпускавшийся ранее заводом № 5 им. Дзержинского (пос. Свердловский Шелковского р-на Московской обл. по ТУ 79 РСФСР 537-82).

Для проведения работы предварительно надо изготовить измеритель амплитуды и отградуировать шкалу на передней панели прибора от 20 до 60 Гц. Лабораторный частотомер показан на рис. 1.

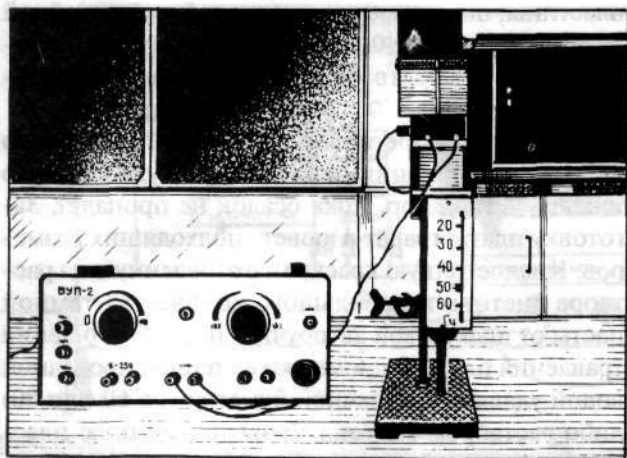


Рис. 1

Демонстрационная модель усилителя мощности может быть использована в школьном физическом эксперименте, например, в следующих случаях: для усиления колебаний звуковой частоты детекторного, транзисторного радиоприемника, а также для показа свойств электромагнитных волн, демонстрации целесообразности применения интегральной схемы в качестве усилителя мощности в сравнении с ламповым усилителем, для звуковой регистрации ударов заряженных частиц при обнаружении радиационного фона, для наглядного представления радиоэлементов усилителя мощности и их связей в электрической цепи, при моделировании технического применения законов электродинамики (на примере записи и воспроизведения звука).

В.Г.Чупашев

(г. Анжеро-Судженск Кемеровской обл., школа № 14)

Измеритель амплитуды конструируют следующим образом (рис. 2).

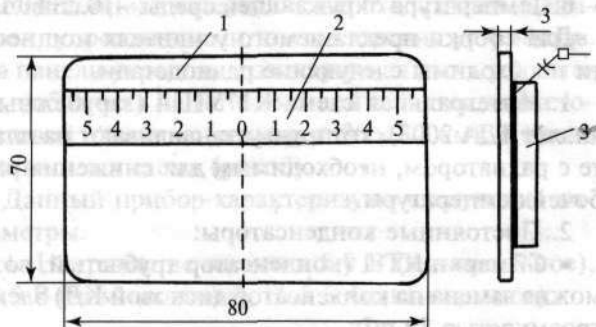


Рис. 2

Изготовив из пластмассы белого цвета основу 1, к ней с помощью эпоксидного клея приклеивают измерительную линейку 2 и керамический магнит 3 (как показано в правой части рис. 2). На поверхность керамического магнита желательно наклеить кусочек ткани. Измеритель смещения крепится с помощью магнита к металлической основе конструкции заводского прибора.

Градуировка шкалы частотомера достаточно проста. Так как зависимость частоты от длины колеблющейся пластины прибора нелинейная, то для дополнительной градуировки можно воспользоваться генератором стандартных частот (либо интервалы от 20 до 60 Гц разбить на равные части

длины с ценой деления 2 Гц, но точность будет ниже).

Вариант лабораторной работы

В работе может быть использован генератор электрических колебаний. В этом случае, изменяя частоту генератора, можно исследовать колебательную систему под влиянием внешних воздействий при фиксированной частоте колебательной системы. Тогда вместо генератора можно воспользоваться обычным источником питания с напряжением 6,3 В, частотой 50 Гц.

Цель работы: снять амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, выяснить условия резонанса, также выявить способы борьбы с резонансными явлениями.

Оборудование: учебный частотомер, источник переменного напряжения 6,3 В (типа ВУП-2), соединительные провода, миниатюрный магнит, штатив с лапкой.

Порядок выполнения работы

1. Подготовить в тетради таблицу экспериментальных данных (см. табл.).

ν , Гц										
A , мм										

2. Подключить частотомер к источнику питания и представить лабораторную установку учителю.

3. Изменяя собственную частоту колебательной системы в пределах 40–60 Гц, считывать со шкалы прибора значения амплитуды колебания.

4. На миллиметровой бумаге построить амплитудно-частотную характеристику колебательной системы.

5. По графику определить частоту резонанса и сделать вывод о том, когда наступает явление резонанса в механических колебательных системах.

6. Прикрепить к поверхности резонатора миниатюрный магнит и сделать вывод о том, как меняется амплитуда колебания.

В заключение учащимся предлагают ответить на такие контрольные вопросы: «В чем заключается явление резонанса?», «В каком случае наступает явление резонанса?», «Чем опасно данное явление в технике и строительстве?», «Каковы возможные способы борьбы с резонансными явлениями?».

ПРЕДЛОЖЕНИЯ И СОВЕТЫ

Метроном как демонстрационный прибор. Имеющийся почти в каждом физическом кабинете механический метроном можно эффективно использовать для демонстрации колебательного движения. Прибор позволяет не только наглядно и без затрат времени на подготовку эксперимента показать колебания, но и ввести понятия периода и частоты колебаний. Перемещая грузик по стержню маятника, можно наглядно продемонстрировать зависимость периода и частоты от длины маятника, а используя дополнительные грузики (например, пластинки свинцовой оболочки от

кабеля), и от массы колеблющегося тела. Уместно кратко упомянуть о назначении прибора, о ритме в музыке, в жизни в целом. Мы обязательно говорим и о том, что в блокадном Ленинграде звук метронома транслировался по радио, задавая ритм действиям людей по сигналу «Воздушная тревога!».

Говоря о затухающих и незатухающих колебаниях, мы показываем два метронома: один с заведенной пружиной, другой — со свободной. Ученики делают вывод о причинах затухания и не затухания колебаний.

В.П.Лях

(Ростовская обл.,
Нижнепоповская ООШ)

ПОСОБИЕ «ВСЕЛЕННАЯ» ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ IX КЛАССА

В.М.Чаругин, Н.С.Куркина
(г. Москва, МПГУ)

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, поскольку затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире. Наметившаяся тенденция исключения астрономии как отдельного предмета в выпускном классе и ее интеграция в курс физики или естествознания поставила задачу: определить, какие все же разделы астрономии, когда и в какой форме ее можно вводить в учебный процесс. Обсуждение этих вопросов среди учителей и преподавателей педвузов показало, что у школьников повышенный интерес к изучению астрономии приходится на подростковый возраст. По-видимому, в период их обучения в VI–IX классах преподавание астрономии достигло бы своей максимальной эффективности. Однако надо иметь в виду и то, что для понимания современной астрономии необходимы многие из тех знаний по физике и математике, которые учащиеся получают в старших классах. Видимо, было бы вполне разумно распределить изучение астрономии по всему школьному курсу, вводя различные ее разделы в разные классы с учетом возрастных особенностей учеников. Примером того, как можно при изучении астрономии учесть возрастные особенности, в частности, девятиклассников может служить авторская программа по физике, разработанная Н.С.Пурышевой и Н.Е.Важеевской. Эта программа включает в себя достаточно объемный астрономический материал, вводимый в основном в IX и XI классах. Ее авторы, не растворяя сведения по астрономии среди разнообразного физического материала, предложили выделить в учебниках физики отдельные астрономические главы. Например, с учетом возрастных особенностей учеников и объема знаний по другим предметам астрономический раздел в виде главы под названием «Вселенная» включен в учебник физики для IX класса (*Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М. Физика. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2006*). Глава «Вселенная» последняя, завершающая глава учебника, что не удивительно, так как для понимания данного материала по астрономии необхо-

дим объем знаний, полученный школьниками по физике в предыдущие годы.

В учебник включены в основном разделы по классической астрономии. Главным образом они носят описательный характер. Так, уже в начале главы (§ 1) говорится о масштабной структуре Вселенной, об основных небесных телах, заполняющих Вселенную. Учебник вводит ученика в круг тех объектов, которые изучает астрономия и с которыми ему придется ознакомиться более глубоко. Говорится о видимых движениях небесных тел, рассматриваются геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, описываются наблюдаемые данные о Земле и ее естественном спутнике Луне, обсуждаются общие сведения о других планетах и телах Солнечной системы, об их происхождении. Целый параграф отведен рассказу о космических исследованиях, об их месте в науке, технике и народном хозяйстве.

Предполагается, что ученики проведут хотя бы одно или два вечерних наблюдений звездного неба и соберут данные об изменении фаз Луны. В предлагаемой им лабораторной работе «Определение размеров лунных кратеров» они должны ознакомиться с методами исследования поверхности небесных тел, в частности Луны.

Астрономический раздел в этом учебнике хорошо иллюстрирован, но, конечно, учителю было бы удобнее, если бы иллюстраций было больше и они были бы разнообразней и собраны в одном месте. Большой и богатый иллюстративный материал содержат такие современные мультимедийные средства фирмы «Физикон», как «Открытая астрономия», «Мультимедиабиблиотека по астрономии». Правда, методически этот материал подготовлен для учебников астрономии XI класса и учителям физики, работающим с девятиклассниками, придется затратить усилия, чтобы его структурировать и использовать для своих уроков.

В помощь учителю физики IX класса мы предлагаем вспомогательный методический материал по астрономии, выполненный в форме презентации Microsoft PowerPoint. Фотографии, рисунки и видеоклипы, представленные в ней, соответству-

ют параграфам учебника физики для IX класса, посвященным астрономии.

Цель данной программы — помочь учителю сформировать у учащихся первичные представления о строении Вселенной, о тех небесных телах, которые ее заполняют, о движении звезд, планет и их спутников, о физических условиях на поверхностях и в атмосферах планет, о наземных и внеатмосферных, космических методах наблюдений небесных тел. Программа позволяет визуально ознакомиться и с различными объектами Солнечной системы и Вселенной в целом и изучать их.

При создании данной программы были использованы следующие источники:

- учебник физики для IX класса (авторов Н.С.Пуршьева, Н.Е.Важеевская, В.М.Чаругин);
- мультимедийный курс «Открытая астрономия» (автор Н.Гомулина под ред. В.Сурдина);
- ресурсы Интернета (www.astronomy.ru, www.nasa.gov и др.).

Программа содержит сведения по всем основным темам школьного курса астрономии для IX класса. Материал разбит на 10 параграфов (они имеют двойной номер, из которых первый означает порядковый номер в самой программе, второй — номер в указанном выше учебнике):

- § 1 (64) «Строение и масштабы Вселенной»;
- § 2 (65) «Развитие представлений о системе мира»;
- § 3 (66) «Строение и масштабы Солнечной системы»;

О ТВОРЧЕСТВЕ В КРУЖКЕ ПО АСТРОНОМИИ

Актуальность проблемы формирования творческих способностей школьников обусловлена необходимостью научно обоснованного решения практических задач среднего образования, поиском возможности совмещать во времени два процесса: приобретение знаний и синтез новых знаний. Творческим, например, может быть задание учащимся представить созвездие в кружке по астрономии. При этом, как показывает опыт, возможен самый разнообразный полет фантазии. Вот некоторые примеры проявления творческих способностей одиннадцатиклассников.

- В классе поставили сценку-сказку о зодиакальных созвездиях.

- § 4 (67) «Система Земля — Луна»;
- § 5 (68) «Физическая природа планеты Земля и ее естественного спутника Луны»;
- § 6 (69) «Планеты»;
- § 7 (70) «Малые тела Солнечной системы»;
- § 8 (71) «Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение»;
- § 9 (72) «Методы астрофизических исследований»;
- § 10 (73) «Использование результатов космических исследований в науке, технике и народном хозяйстве».

При запуске программы открывается рабочая страница Microsoft PowerPoint, где учитель при желании самостоятельно может вносить дополнения к представленному материалу. Запуск презентации осуществляется непосредственно с рабочей страницы путем нажатия клавиши F5, а выход из презентации в рабочую страницу производится клавишей Esc, сочетанием Alt + F4. Перемещение по слайдам происходит при помощи клавиш пробела, перемещения («←» — «→» или «↑» — «↓»), клика мыши.

Второй слайд программы (содержание) позволяет перемещаться в любой параграф путем клика мыши по названию темы. Таким образом, нет необходимости «прокручивать» часть слайдов в поисках необходимого материала. Управляющие кнопки «Назад к содержанию», «Вперед» дают возможность осуществлять перемещение к содержанию либо переход внутри программы.

Г.Н.Гаврилова

(Чувашская Республика, г. Чебоксары)

- На координатных плоскостях появились рисунки льва, лебедя, весов, пегаса в виде шаржей с проекцией на них тех же созвездий.
- Учащиеся составили альбомы реалистичных рисунков животных с проекцией созвездий на них.
- Ребята своими руками изготовили оригинальный глобус звездного неба: вокруг маленькой лампочки фонарика, имитирующей Землю, были подвешены в пространстве сделанные из бумаги и подручного материала объемные муляжи мифологических созвездий (с соблюдением масштаба и примерного их местонахождения на небесной сфере).
- Были подготовлены журналы-комиксы (компьютерная версия); на одежде героев красовались

созвездия («соблюдались» координаты, созвездия были узнаваемы), события были изображены так, будто они происходят на планете Земля в наше время.

- В одном из классов были составлены каталоги созвездий новых названий и рисунков, наложенных на известное расположение звезд; они сопровождалась четверостишиями в юмористической форме, в едином сюжете описывались смешные истории, недавно происходившие с ребятами во время лыжного кросса в лесу.

- Перед новогодними праздниками по школе «прокатилась» игра-реклама знаний: независимо от возраста и пола ребята на переменах показывали друг другу по одной карточке с изображениями созвездий. Если на вопрос «Какое это созвездие?» ответ был правильным (ответы

были написаны на обороте карточек), то карточка переходила к отвечающему, если неправильным, то у вопрошавшего становилось 2 карточки. Ребята демонстрировали высоту имеющейся стопки карточек.

Учитель поддерживал идеи учащихся, одобрял инициативу, соответствующую общему руслу течения творческого процесса, рекомендовал литературу, активизировал родителей, подыскивал оптимальные решения, исподволь подводил к ним участников, регламентировал работу, дозируя ее так, чтобы не нанести ущерба занятиям по другим предметам. Совместное творчество закончилось праздником «Неделя астрономии в школе», выдвижением кандидатур на городскую конференцию школьников, видеофильмом о школьной жизни, радостью детей и родителей.

Л.Н.Новоселова

(г. Благовещенск-на-Амуре,
гимназия № 1)

РАБОТА ШКОЛЬНОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

В начале о школьном предмете «астрономия». Принятая сейчас концепция перехода на профильное обучение приводит к дальнейшему сокращению часов на преподавание естественных дисциплин. Особенно страдает астрономия. Об этой дисциплине забывают практически совсем. Но этот учебный предмет имеет большое научное и мировоззренческое значение. Мы возрождаем его для школы. И я хочу рассказать о той работе, которая проводится в нашей гимназии для привития интереса учащихся к астрономии, для пропаганды среди детей и подростков астрономических знаний, для их интеллектуального развития.

Теперь немного истории. Наша обсерватория была построена в 1966 г., проработала в течение двух лет, но по техническим причинам ее закрыли. Ребята, обучающиеся в гимназии, неоднократно обращали внимание на «застывший» вверх купол. На тот момент астрономии как учебного предмета в нашем учебном плане не было. Однако мечты детей взглянуть на небо «вооруженным взглядом», понимание ситуации школьной администрацией способствовали возрождению и обсерватории, и астрономии. С августа 2004-го года начался отсчет нового, «астрономического» времени гимназии. Первыми астрономами-кружковцами у нас были учащиеся IV классов.

С направлениями деятельности нашей обсерватории знакомит схема (рис. 1).

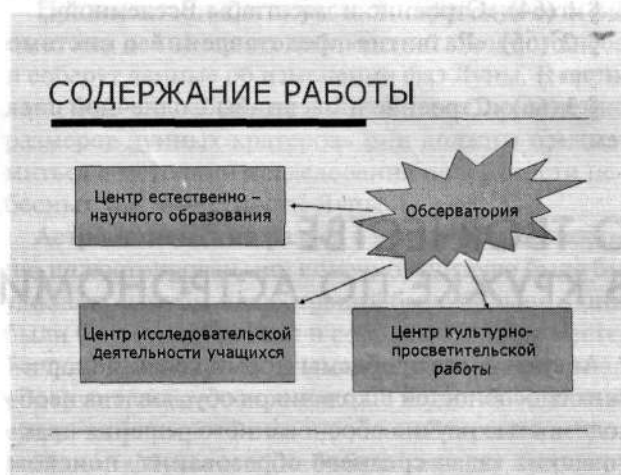


Рис. 1

На сегодняшний день пропедевтические знания по астрономии ребята гимназии могут получить в обсерватории различными способами. На начальном этапе проводим ознакомительную экскурсию в обсерваторию (в дневное или вечернее время) целыми классами. Экскурсию сопровождаем интересной лекцией об общих вопросах астрономии. Это может быть рассказ о телескопах, о том, что

изучают астрономы и зачем, мысленное путешествие и подробное знакомство с небесными объектами. После такой экскурсии у ребят остаются яркие впечатления и дополнительные познавательные материалы. В итоге обязательно найдется несколько ребят, которые захотят еще раз прийти посмотреть на небо и продолжить знакомство с астрономией. Этим ребят я приглашаю на занятия в кружок «Юный астроном». Туда могут приходиться ребята самого разного возраста: ученики начальной школы, подростки, старшие ребята. Их всех объединяет интерес к астрономии. В связи с этим, кружок формируется из разновозрастных ребят (группы II–V классов или VI–VIII классов). На рис. 2 и 3 (с. 62) — кадры из нашей жизни.

Формы работы кружка самые разные: это беседы, лекции, наблюдения (дневные и вечерние). Их подбирают в соответствии с возрастными особенностями детей. В младших классах на занятиях преобладают беседы с элементами игры и ярким наглядным материалом. В старшем звене ребят интересуют более серьезные вещи: они с удовольствием готовят дополнительную информацию в виде докладов, сообщений, презентаций. Иногда такая работа перерастает в творческую, которую мы представляем на ежегодной школьной конференции «Горизонты наук».

Начиная с лета 2005 г. на базе гимназии организуется летний лагерь — профильная смена «Юный астроном», длительностью 10 дней. Планируя занятия астрономией, мы учитываем короткий срок пребывания детей у нас, поэтому предполагается 10 трехчасовых занятий. По составу смена обычно разновозрастная (V–VIII классы). Приходят чаще всего кружковцы, а также приходят новички, в том числе из других школ и гимназий. Привлечение ребят к занятиям астрономией делает их летний отдых более интересным и насыщенным. В конце смены учащимся предлагаем выполнить (по желанию) творческую работу.

Чем мы занимаем учащихся? Ведем занятия (лекции, беседы, наблюдения) в обсерватории, организуем самостоятельные наблюдения и встречи с преподавателем астрономии педагогического университета, посещаем воинскую часть топографов-геодезистов, где в программе подготовки специалистов астрономия занимает значительное место.

В 2006 г. в гимназии введен элективный курс для учащихся XI классов «Элементы астрофизики», который часто проходит на базе обсерватории. Он помогает установить связь астрономии с физикой.

Привожу план нашей работы (см. табл.).

Планирование работы по астрономии

Место проведения	Возраст учащихся	Вид работы	Содержание работы
В гимназии	Младшие школьники	Рассказы педагога, беседа. Экскурсия в обсерваторию	Значение астрономии для практики. Астрономия и ориентирование, счет времени у других народов
	Средний возраст	Беседа, посещение обсерватории. Самостоятельные наблюдения. Ведение экскурсий для других школьников	Связь астрономии с другими науками. Астрономия и география, физика, история
	Старший возраст	Лекции. Самостоятельные работы в обсерватории	Освоение интегрированного курса астрофизики, углубляющего знания по астрономии и физике
В кружке	Средний и старший возраст	Теоретическое занятие	Знакомство с основными понятиями науки
		Информация педагога. Наблюдения. Самостоятельная работа	Роль наблюдений в астрономии. Знакомство с приборами
		Научно-практическая конференция	Представление самостоятельных работ учеников
Межшкольная работа	Старшие школьники	Тематические экскурсии	Выполнение самостоятельных работ и наблюдений отдельными учащимися

Ученики с удовольствием выполняют самостоятельные работы. Вот названия нескольких, оформленных в виде презентаций (текст и фотография):

«Планета Сатурн» — работа ученика III класса;
 «Диск Солнца в телескопе во время затмения»;
 «Телескопы. От Галилея до наших дней» (красочный иллюстрированный экскурс в историю телескопостроения; работа ученика IX класса);



Рис. 2

«Мой телескоп из очковых стекол».

Нашу обсерваторию посещают жители г. Благовещенска: интересу к астрономии возраст не помеха. Для них мы организуем экскурсии, связывающие научные знания с лирикой, поэзией. Такие экскурсии вызывают прилив энергии, всплеск чувств, радость.

Горожане знают: гимназия рада всех видеть в нашей обсерватории.



Рис. 3

НАМ ПИШУТ

Задачи о распространении волн (например, о разности фаз на концах отрезка) часто ставят школьников в тупик. Значит, в учебниках по этому вопросу — пробел. Авторы статьи предлагают внести ясность в тему.

ОБ УРАВНЕНИИ ГАРМОНИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ

Т.В.Куренева, Д.А.Темников
(г. Казань)

В учебниках возникновение и распространение волн иллюстрируется серией рисунков, изображающих положения точек среды в последовательные моменты времени (см., например [2]). Чтобы сделать объяснение более наглядным, разработана демонстрационная компьютерная программа «Бегущая волна»¹, позволяющая «оживить» рисунок, приведенный в книге. С помощью этой программы вместе с учителем учащиеся осваивают следующие особенности волнового процесса.

¹ файл (runwave.exe) можно загрузить со страницы: www.ksu.ru/trilogia/koll/dima/demo.

- Каждая точка среды повторяет в более поздний момент времени движение точки, находящейся в начале координат. Если волна является гармонической, то движение каждой точки среды описывается функцией $y = A \sin \varphi$, где φ — фаза колебания.

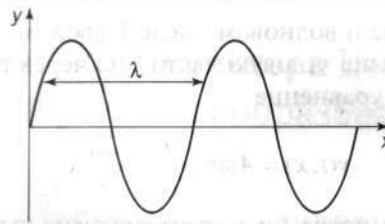
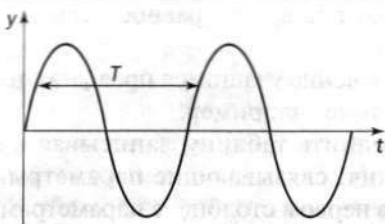
- Смещение y зависит от времени t и от координаты x точки, то есть $y = y(t, x)$. Следовательно, фаза гармонической функции также зависит от времени и от координаты: $\varphi = \varphi(t, x)$.

- Зависимость фазы колебаний от времени: $\varphi = \omega t - \Delta\varphi$, где ω — циклическая частота колеба-

Образец плаката

Уравнение гармонической волны

$$y(t, x) = A \sin(\omega t - kx)$$



Смещение точек среды в зависимости от времени описывается гармонической функцией

$$y(t) = A \sin(\omega t - \varphi_0).$$

Циклическая частота ω

численно равна числу колебаний, совершающихся за 2π секунд

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Повторяемость во времени

характеризуется периодом T .

Фаза φ_0 (при $t = 0$) зависит от координаты рассматриваемой точки x .

Смещение точек среды в зависимости от координаты описывается гармонической функцией

$$y(x) = A \sin(\varphi_0 - kx).$$

Волновое число k

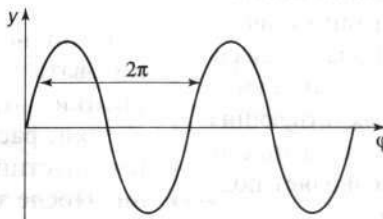
численно равно числу волн, укладываемых на 2π метрах

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Повторяемость в пространстве

характеризуется длиной волны λ .

Фаза φ_0 (при $x = 0$) зависит от рассматриваемого момента времени t .



Смещение точек среды описывается гармонической функцией

$$y(\varphi) = A \sin \varphi.$$

Повторяемость по фазе характеризуется величиной 2π

Фаза $\varphi = \omega t - kx$ зависит от рассматриваемого момента времени t и координаты рассматриваемой точки x .

ний. Фазовый сдвиг $\Delta\varphi$ зависит от координаты: колебания точек, удаленных от начала координат, запаздывают по фазе.

• Имеются точки, смещения которых в данный момент времени одинаковы, то есть $y(t, x_1) = y(t, x_2)$. Равенство смещений точек указывает на то, что фазы колебаний этих точек φ_1 и φ_2 отличаются на величину, кратную 2π , то есть

$$\varphi_1 - \varphi_2 = 2\pi n, \text{ где } n = 1, 2, 3, \dots$$

• Расстояние между такими точками называют длиной волны λ .

Используя это определение λ , составляем пропорцию:

Если расстояние равно λ , то разность фаз 2π , если расстояние равно x , то разность фаз $\Delta\varphi$.

Отсюда находим разность фаз колебаний в начале координат и на расстоянии x от него:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda}.$$

(Вот этой формулы и не хватает в школьных учебниках. — *Ред.*)

Полагая, что колебания в начале координат

описываются $y(t, 0) = A \sin \omega t$, получаем уравнение волны в точке x :

$$y(t, x) = A \sin(\omega t - \Delta\varphi) = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

Понятие о волновом числе k вводим по аналогии. Выразив угловую частоту ω через период T , получаем уравнение

$$y(t, x) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right),$$

в котором перед t и x стоят похожие выражения. Физический смысл первого из них (ω) учащимися уже усвоен. Поэтому они легко постигают смысл нового параметра (k), введение которого вполне логично. Теперь уравнение гармонической волны может быть записано в окончательном, стандартном виде:

$$y(t, x) = A \sin(\omega t - kx).$$

Для закрепления материала используются самодельные плакаты (см. с. 63). Первый плакат иллюстрирует симметрию уравнения, отражающую периодичность волнового процесса во времени и пространстве, аналогию между периодом колебаний T и длиной волны λ , между циклической частотой ω и волновым числом k , а также взаимосвязь этих параметров через период гармонической функции 2π . Такая аналогия и взаимосвязь упоминается в учебниках, однако совместное представление всех графиков и соответствующих формул на одном плакате способствует лучшему их пониманию (и запоминанию), позволяет подняться на новый уровень обобщения.

Мультипликация на экране монитора позволяет ввести понятие о фазовой скорости и дать еще одно определение λ :

• Распространение бегущей волны можно рассматривать как движение определенной фазы колебания. Так, движение первого гребня волны соответствует движению фазы $\varphi = \frac{\pi}{2}$ и т.д. Скорость

движения точки волны, соответствующей постоянной фазе (например, гребня или впадины), называется фазовой скоростью v .

• Длина волны — это расстояние, которое волна проходит за время, равное периоду колебаний T : $\lambda = vT$.

В заключение учащимся предлагаются упражнения по теме, например:

• Заполнить таблицу, записывая в ее ячейках выражения, связывающие параметры, представленные в первом столбце, с параметрами, стоящими в первой строке.

Связь между параметрами волнового процесса

	ω	T	k	λ
ω	=	$\frac{2\pi}{T}$	vk	$\frac{2\pi v}{\lambda}$
T	$\frac{2\pi}{\omega}$	=	$\frac{2\pi}{vk}$	$\frac{\lambda}{v}$
k	$\frac{\omega}{v}$	$\frac{2\pi}{vT}$	=	$\frac{2\pi}{\lambda}$
λ	$\frac{2\pi v}{\omega}$	vT	$\frac{2\pi}{k}$	=

Выполнение последнего задания можно организовать в виде соревнования двух команд: участники одной команды по очереди заполняют ячейки, расположенные выше диагонали таблицы, участники другой команды — ниже диагонали. После выполнения задания можно предложить учащимся проанализировать симметрию таблицы.

Литература

1. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др. Физика: Учебное пособие для 11 кл. с углубл. изуч. физики / Под ред. Пинского А.А. — М.: Просвещение, 1994.
2. Касьянов В.А. Физика-10. — М.: Дрофа, 2002.