

М.Н. БОНДАРОВ, О.И. БОНДАРОВА <mihail_bondarov@mail.ru>, **ГОУ лицей № 1501, г. Москва**

Конструктор уроков

Ключ. слова: конструктор уроков, электронные ресурсы журнала «Квант», оптимизация процесса подготовки к урокам, особые домашние задания, 10–11 классы.

В прошлом году (см. «Физика-ПС», № 22/2009) мы рассказали об использовании созданного нами на основе электронных ресурсов журнала «Квант» конструктора уроков по теме «Механика». Сейчас на нашем сайте <http://bond1958.narod.ru> выложена его вторая часть, посвящённая теме «МКТ. Термодинамика» http://bond1958.narod.ru/kvant/konstruktor_2/titul.htm. Принцип построения ресурса остался тем же, однако появились и существенные отличия.

Главная задача конструктора, как и прежде, – оптимизировать процесс подготовки учителя к урокам. Какими же возможностями располагает для этой цели конструктор? На его титульной странице весь материал сгруппирован в 7 основных блоков и разбит на 21 урок, к каждому из которых можно легко перейти с помощью гиперссылок.

МКТ	Основные положения МКТ	Взаимодействие атомов и молекул	Температура
Газовые законы	Уравнение состояния	Изопроцессы	Газовые смеси
Фазовые состояния	Пары, влажность	Поверхностное натяжение	Твёрдое тело
Фазовые переходы	Плавление и кристаллизация	Парообразование и конденсация	Вакуум
Тепловые явления	Тепловое расширение	Теплопередача	Явления переноса
Термодинамика	Работа газа, внутренняя энергия	Теплоёмкость	Первый закон термодинамики
Тепловые двигатели	Тепловые машины	Циклы	Вечный двигатель

Выберем, например, блок «Фазовые переходы», включающий три урока по темам «Плавление и кристаллизация», «Парообразование и конденсация», «Вакуум», и «кликнем» по любому из них – мы окажемся внутри этого блока.

Конструктор уроков по теме "Фазовые переходы"

Разделы урока	Плавление и кристаллизация	Парообразование и конденсация	Вакуум
Начало урока	<p>УМШ</p> <p>Из чего можно изготовить сопло ракетного двигателя, если температура газов, истекающих из сопла, выше температуры плавления самого тугоплавкого металла - вольфрама?</p> <p>Тузильский Л. Может ли быть невозможно? (N4, 1985)</p> <p>Одну из бутылок с водой положили на лёд при 0 °С, вторую – опустили в воду при 0°С. Замерзнет ли вода в какой-нибудь из них?</p> <p>ФК Температура. (N10, 1991) N12</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>Удивляй!</p> <p>В кастрюле с тяжелой крышкой вскипятили воду. Сняв кастрюлю с плиты, ей дали слегка остыть, затем в спокойную воду насыпали чайную заварку, и вода бурно закипела. Почему?</p> <p>ФК Тёпл, вода и пар. (N1, 2007, 32) N11</p> <p>ОТВЕТ</p>  <p>Два одинаковых чайника с водой одинаковой температуры поставили на одинаковые источники тепла. Через некоторое время вода в обоих чайниках закипела (см. рис.). В каком чайнике вода закипела раньше?</p> <p>КМШ (N10, 1986) N4</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>Отсроченная отгадка</p> <p>Космонавт, находясь на поверхности Луны, вскрыл ампулу, заполненную водой. Что происходит с водой?</p> <p>ФК Вакуум (N1, 2002) N15</p> <p>ОТВЕТ</p> <p>Вода одновременно будет кипеть и замораживаться.</p> <p>Асламазов Л. Свойства паров, испарение и кипение жидкостей. (N1, 1974)</p>

Каждый урок начинается, конечно же, с раздела «Начало урока». Вопросы здесь подобраны так, чтобы уже с первой минуты у учащихся возникала серьёзная мотивация к дальнейшему изучению

материала. Чаще всего используются такие методические приёмы, как «УМШ» (учебный мозговой штурм), «Удивляй» и «Отсроченная отгадка». Каждый вопрос сопровождается гиперссылкой на краткий ответ или на статью журнала «Квант» с подробным обсуждением проблемы. Так, на скриншоте внизу показан выделенный в правой колонке красным шрифтом текст, появившийся после нажатия на кнопку «Ответ». Кроме того, там же находится гиперссылка на статью Л. Асламазова «Свойства паров, испарение и кипение жидкостей» с более подробной информацией по данному вопросу, а также задачами (с решениями).

К некоторым темам для начала урока дано несколько вопросов, и учитель, руководствуясь собственными предпочтениями или спецификой класса, может выбрать любой из них.

Второй раздел урока – «Объяснение нового материала» – содержит гиперссылки на статьи журнала «Квант», где можно найти информацию,

как правило, отсутствующую в учебниках, но позволяющую оживить изложение новой темы. Например, статья Р. Фуллмана «Рост кристаллов» знакомит с интересными подробностями в мире кристаллов. Всем известно, что кристаллы можно выращивать. А вот что заставляет присоединяться к ним новые частицы? В каком направлении растут кристаллы? В процессе объяснения, на наш взгляд, полезно обсудить с учащимися эти вопросы.

Статья М. Анфимова и А. Черноуцана «Пока вода испаряется» позволяет использовать ещё один методический приём – «Лови ошибку!» Так, урок можно начать с рассуждения: «Вылетевшие быстрые молекулы обладают аномально большой энергией, поэтому пар должен быть горячей жидкостью».

Предварительно следует предупредить учащихся, что в приводимой фразе имеется ошибка, а их задача – обнаружить её. Авторы статьи (на которую имеется выход с помощью гиперссылки) дают та-

кой комментарий: «Это, конечно, не так. Только в начале своего “свободного” движения молекула обладает избыточной энергией. Преодолевая силу притяжения, она теряет часть своей избыточной энергии, и средняя энергия вылетевших молекул оказывается равной средней энергии молекул пара той же температуры».

Далее в статье приводится основанная на известных учащимся закономерностях оценка того, как быстро испаряется вода, и парадоксальный ответ: уровень воды в сосуде должен опускаться, согласно расчётам, на 1 см каждые 6 секунд! В достаточно подготовленном классе всегда найдутся любители отыскать ошибку в приведённых рассуждениях, а учитель может подсказать им, где они могут проверить свой ответ – по той же гиперссылке!

Два следующих раздела урока «Закрепление, тренировка, отработка умений» и «Повторение» содержат, как правило, качественные вопросы (конечно же, вновь с гиперссылками на ответы).

Закрепление, тренировка, отработка умений	<p>Почему пруды замерзают раньше рек? ФК Испарение, кипение, плавление (N3, 1987) N10 (ответ)</p> <p>При первых морозах водоёмы легче замерзают, если идет снег. Как это объяснить? ФК Лёд, вода и пар (N1, 2007, 32) N5 (ответ)</p>	<p>Почему, когда при температуре около 0 °С ещё мороженое, пар изо рта начинает идти сильнее? ЗК (N8, 1988) Ф1110 (ответ)</p> <p>Можно ли, не прибегая к помощи таблиц, сказать, выше или ниже комнатной критическая температура воды? ФК Температура (N10, 1991) N11 (ответ)</p> <p>В жаркую погоду в тени один термометр кладут в лужу, а другой кладут на скамейку и поливают водой из той же лужи. Какой из термометров показывает более высокую температуру? ФК Тепловое равновесие (N1, 2008, 32) N7 (ответ)</p>	<p>Под колоколом воздушного насоса стоит банка с водой, а в ней имеется пузырек воздуха. Будет ли изменяться объём пузырька при откачивании воздуха? Температура постоянна. ФК Вакуум (N1, 2002) N7 (ответ)</p> <p>В стенке сосуда с разреженным газом сделано малое отверстие. Как будет изменяться температура газа в сосуде при вытекании газа в вакуум? ФК Вакуум (N1, 2002) N14 (ответ)</p>
Повторение	<p>Останется ли целой доверху заполненная водой закупоренная стеклянная бутылка, если ее опустить в тающий лёд? ФК Лёд, вода и пар (N1, 2007, 32) N1 (ответ)</p> <p>Капельки тумана могут оставаться жидкими и при температуре -30 °С. Почему? ФК Лёд, вода и пар (N1, 2007, 32) N4 (ответ)</p>	<p>В кастрюле кипит вода, и в ней варятся макароны. Кипит ли вода в трубках макарон? ФК Температура (N10, 1991) N3 (ответ)</p> <p>Когда, купаясь в жаркий день, вы выходите в воду, она кажется холоднее воздуха, а когда выходите, то наоборот. Почему? ФК Испарение, кипение, плавление (N3, 1987) N4 (ответ)</p> <p>Уолкер Дж., “Тепловые фантазии и прочие удовольствия”. (N8, 1992)</p> <p>Для чего, желая скорее высушить пол, на который пролита вода, её растирают по полу? ФК Испарение, кипение, плавление (N3, 1987) N3 (ответ)</p>	<p>Теплоизолированный сосуд откачан до глубокого вакуума. В некоторый момент открывают кран, и сосуд заполняется окружающим его одноатомным идеальным газом. Будет ли изменяться температура газа в сосуде по мере его заполнения? ФК Вакуум (N1, 2002) N13 (ответ)</p> <p>При втекании порции газа в сосуд окружающий газ совершает над ней работу, которая идет на повышение внутренней энергии газа в сосуде и приводит к росту его температуры. Однако через достаточно большой промежуток времени температура выравнивается.</p>

В разделе «Контроль» приведены гиперссылки на некоторые из предлагаемых в книге А. Гина «Приёмы педагогической техники» способов контроля. В подразделе, посвящённом одному из них – программируемому контролю, помещены гиперссылки на авторские интерактивные тестовые задания, созданные нами по материалам заданий ЕГЭ.

В разделе «Домашнее задание» предложены методические рекомендации к организации этого этапа урока. А в четырёх следующих разделах даны «Особые задания» – для теоретиков, экспериментаторов, гуманитариев и исследователей. И пусть предложенное нами разбиение достаточно условно, сам подбор заданий, надеемся, может представлять ин-

терес для коллег своим разнообразием. Например:

Домашние задания для теоретиков: • Почему на морозе кожа пальцев слегка прилипает к металлическим предметам, а к монетам – не прилипает? • Какие выводы можно сделать из наблюдений ледяных узоров на стекле? • Оцените, как изменится давление атмосферы, если вся вода в океанах испарится • Оцените число молекул, находящихся между стенками термоса.

Домашние задания для экспериментаторов: • Исследуйте на опыте процессы, происходящие при замерзании лужи • Исследуйте на опыте поведение капли на горячей поверхности • Если на ледяной брусок надеть проволочную петлю, к которой подвешен груз, проволока начинает резать лёд. Это объясняется тем, что при повышении давления температура плавления льда понижается, лёд под проволокой начинает таять, а над проволокой – вновь смерзаться. Однако если петлю сделать не из проволоки, а из капроновой нити такого же или даже меньшего диаметра, лёд практически не режется.

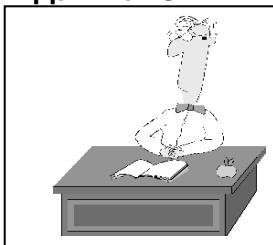
Почему? Попробуйте провести описанный опыт.

Домашние задания для гуманитариев: • Какая физическая ошибка допущена в стихотворении о капле: «Она жила и по стеклу текла, //Но вдруг её морозом оковало, //И неподвижной льдинкой капля стала, // А в мире поубавилось тепла»? • Почему усиливается запах цветов после дождя? • Как менялось представление о пустоте на протяжении веков?

Домашние задания для исследователей: • Какой секрет использовали древние этруски при изготовлении медных пластинок со сложными узорами из золотых шариков? • Почему самая высокая гора на Земле имеет высоту лишь около 10 км? • Почему шумит чайник перед закипанием? • Попробуйте объяснить один из самых удивительных примеров искусства восточной магии – испытание кипящей водой, которому подвергались последователи японской религии Синто • Как объяснить искусство хождения по огню? • В фильме «Космическая одиссея: 2001» астронавт выходит на несколько секунд в открытый космос без защитного скафандра. (Артур Кларк, автор одноимённого романа, считает, что это возможно, без особого вреда для астронавта.) Будет

«Я ИДУ НА УРОК»

КОНКУРС



В.А. ШАПКИН <vlad207@yandex.ru>
 МОУ Андреевская СОШ, с. Андреевское,
 Сусанинский р-н, Костромская обл.

Электрический ток в металлах

План-конспект урока объяснения нового материала
 с компьютерной поддержкой, 10-й класс. УМК Г.Я. Мякишева (2 ч/нед.)

Ключ. слова: конкурс «Я иду на урок», тема «Электродинамика», урок объяснения нового материала, компьютерная поддержка, электропроводность, сверхпроводимость, 10 класс.

Цель урока: • познакомить с особенностями прохождения электрического тока в металлических проводниках • получить зависимость силы тока от скорости направленного движения зарядов в проводнике • рассмотреть зависимость сопротивления металлов от температуры.

Оборудование: лампа накаливания мощностью 500 Вт; амперметр и вольтметр демонстрационные; источник напряжения 220 В; презентация* «Электрический ток в металлах», сопровождающая объяснение нового материала и рассчитанная на учебники [1, 2].

I. Организационный момент (1 минут)

II. Объяснение нового материала (38 минут)

1. Особенности электропроводности различных веществ (слайд 2).

Каждый пункт текста, представленного на слайде, – гиперссылка, позволяющая перейти на соответствующий этап изучения нового материала.

2. Опыт Рикке (1901 г.): «...в переносе заряда в металлах ионы не участвуют» (слайд 3). Текст на слайде разбит на три блока, появляющихся на экране один за другим по щелчку мыши. Рисунок поясняет суть опыта Э. Рикке. По гиперссылке можно выйти на

*Презентация и раздаточные материалы представлены в электронных приложениях к № 24/2010 и на диске к № 22, см. с. 27. *Ред.*

Окончание. См. с. 3–4

ли у человека ощущение холода при такой прогулке в космосе? • Оцените, через какое время понизится на 2 °С температура человека, вышедшего без теплоизолирующего скафандра в открытый космос.

Подчеркнём ещё раз, что подсказки, ответы и подробные обсуждения всех этих и многих других вопросов и задач легко найти по гиперссылкам на электронные ресурсы журнала «Квант».

В уроках конструктора по другим темам можно встретить так называемые ТДЗ (творческие домашние задания). Рассмотрим только один пример на уроке по теме «Тепловое расширение» (раздел «Тепловые явления»). В «Домашнем задании для гуманитариев» приведён опубликованный в статье В. Яковлева «Физика для дураков» отрывок из книги Сергея Олимова «Новая физика без приборов», изданной Обществом для поощрения глупости ещё в начале XX в.: «Положите престарелого и незлоби-

вого родственника на холодную плиту так, чтобы он упирался ногами в стену, а головой в стопки книг на краю плиты. Разведите огонь, и вы увидите, как по мере нагревания родственник будет удлиняться и передвигать книги, пока они не упадут. Несмотря на очевидность явления, станем его продвигать. С повышением температуры явление изменится: родственник станет деформироваться и, наконец, вскочит и убежит. Таким образом, все будут наглядно убеждены в законе, который учёные называют превращением теплоты в движение».

После ознакомления с этим оригинальным текстом ученикам гуманитарного склада (и всем остальным желающим тоже!) предлагается самим сочинить юмористический рассказ о физических явлениях, изучаемых на уроках физики.

В заключение отметим, что работа над конструктором продолжается: мы регулярно вносим в ресурс изменения и дополнения. Будем признательны коллегам за любые предложения по его совершенствованию.

Каковы особенности протекания тока
 через металлы? 2

[Электронная проводимость металлов](#)

[Причины электропроводности металлов](#)

[Зависимость сопротивления от температуры](#)

[Сверхпроводимость](#)

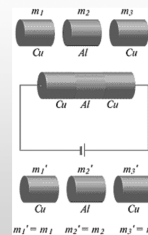
©Физика. Первое сентября № 24/2010

Электрический ток – движение ионов ил
 электронов? 3

Электрический ток пропустили в течение года через три прижатых друг к другу, хорошо отшлифованных цилиндра – медный, алюминиевый и снова медный.

Измерения, проведенные с высокой степенью точности, показали, что масса каждого из цилиндров осталась неизменной.

Следовательно, свободными носителями заряда в металлах являются не ионы.



©Физика. Первое сентября № 24/2010

К вопросам