

Глава 13 Основы термодинамики

Урок 43/3

Тема урока: Первый закон термодинамики

Тип учебного занятия	Изучения нового материала и первичного закрепления по теме «Первый закон термодинамики»
Дидактическая цель	Создать условия для осознания и осмысления первого закона термодинамики
Структура занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организационный момент. 2. Целеполагание и мотивация. 3. Актуализация. 4. Первичное усвоение материала. 5. Осознание и осмысление учебной информации. 6. Первичное закрепление учебного материала. 7. Информация о домашнем задании. 8. Рефлексия (подведение итогов урока)
Личностные результаты	<ul style="list-style-type: none"> формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в символической форме, анализировать и перерабатывать полученную информацию, решать задачи, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять свою точку зрения, отстаивать свою точку зрения, вести дискуссию
Метапредметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний; организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля, оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий; понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах экспериментальных исследований, овладение методами научной работы: формулирование гипотез, выдвижение гипотез, разработка плана, экспериментальная проверка выдвигаемых гипотез, разработка гипотез или явлений формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, понимание роли науки в развитии материальной и духовной культуры людей; развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать связи и делать выводы
Предметные результаты	<p><i>Обучающиеся должны знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> первый закон термодинамики $\Delta U = A + Q$: изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое обусловлено работой и теплопередачей. <p><i>Обучающиеся должны понимать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> работа и количество теплоты не содержатся в теле, а характеризуют процесс изменения энергии невозможность создания вечного двигателя первого рода <p><i>Обучающиеся должны уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Устанавливать связь между изменением внутренней энергии системы, работой и количеством теплоты распознавать записи соответствующие понятию первый закон термодинамики применять первый закон термодинамики для объяснения различий с энергетическими процессами
Ключевые понятия темы	<ul style="list-style-type: none"> термодинамика внутренняя энергия связь внутренней энергии и температуры способы изменения внутренней энергии работа газа количество теплоты
Ресурсы: -основные -дополнительные	<ul style="list-style-type: none"> Физика 10 класс» учебник для общеобразовательных учреждений. Г.А. Мякишев, Б.Б. Бухарин, Ю.И. Дельцов. М.: «Мир» 2009; ПК; презентация учителя;

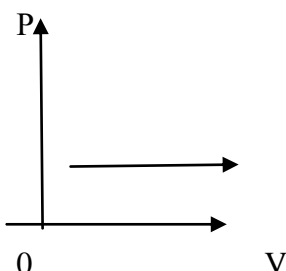
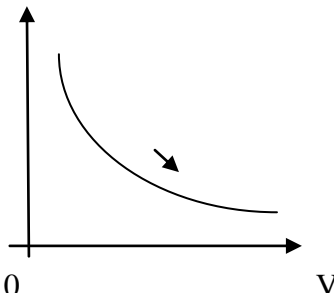
	<p>мультимедийная установка: компьютер, проектор, презентация к уроку, (Сопровождение</p> <p>Программное обеспечение : пакет Microsoft Office-2003, операционная система Windows</p> <p>ОМС федерального центра информационно-образовательных ресурсов</p> <p>Первое начало термодинамики</p> <p>В практический модуль включены 9 интерактивных заданий различных типов с возможностью автоматизированной проверки ответов на тему "Первый закон термодинамики" для старшей школы.</p> <p>Рабочая карта ученика</p>
Организация пространства	Фронтальная работа, групповая работа, индивидуальная работа.

Уровень учебной цели	Планируемые результаты обучения (знания, которые должны быть усвоены обучающимися)	Виды деятельности, адекватные знанию	Задания для учащихся, выполнение которых запланировано
Знание	<ul style="list-style-type: none"> первый закон термодинамики $\Delta U = A + Q$: изменение внутренней энергии системы при переходе из одного состояния в другое обусловлено работой и теплопередачей. $Q = \Delta U + A$ <p>Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение внутренней энергии и на совершение работы над внешними силами.</p>	Эвристическая беседа Самостоятельная работа	<p>Проблемная ситуация: Чем с энергетической точки зрения отличаются изотермическое и изобарное расширения?</p> <p>Учебная задача 1: Установить связь между количеством теплоты и изменением внутренней энергии.</p>
Понимание	<p>$\Delta U = U_2 - U_1 = \pm A \pm Q$</p> <p>Здесь знаки «+» относятся к случаям, когда газ приобретает энергию (по соответствующему «каналу» энергия поступает от окружающих тел к газу); знаки «-» относятся к случаям, когда энергия поступает от газа к окружающим телам.</p>	Групповая работа	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>проблема → Ключевые понятия</p> </div> <p>Рассмотреть ключевые понятия и установить связь между ними.</p> <p>Работа в группах. Время работы – 3 минут. Работа с презентацией 76 и с раздаточным материалом.</p> <p>1 группа: 1) Термодинамика; 2) Внутренняя энергия</p> <p>2 группа: 3) Связь внутренней энергии и температуры</p> <p>3 группа: 5) работа газа; 6) Количество теплоты</p>
Применение	<ul style="list-style-type: none"> применять первый закон термодинамики для объяснения различий с энергетической точки зрения между изопроцессами; Невозможность создания 	Индивидуальная работа на ПК	<p>1) Объяснить различия с энергетической точки зрения</p> <p>2) Первое начало термодинамики</p> <p>В практический модуль включены 9 интерактивных заданий с возможностью автоматизированной проверки для закрепления знаний и навыков.</p>

	вечного двигателя первого рода		
Анализ	<ul style="list-style-type: none"> • работа и количество теплоты не содержатся в теле, а характеризуют процесс изменения его внутренней энергии; Невозможность создания вечного двигателя первого рода	Групповая работа	1. Раскройте особенности зависимостей л термодинамики
Синтез	<ul style="list-style-type: none"> • обоснование важности понимания первого начала термодинамики для описания физических процессов Невозможность создания вечного двигателя первого рода	Групповая работа	Обоснуйте важность понимания первого зако
Оценка	<ul style="list-style-type: none"> • организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий 	Индивидуальная работа	Попробуйте оценить свою работу на уроке п 1.Как я усвоил материал? - Получил прочные знания, усвоил весь матер - Усвоил новый материал частично - 7 - 8 бал - Мало, что понял, необходимо еще поработа 2.Как я работал? Где допустил ошибки? Удов - Со всеми заданиями справился сам, удовлет - Допустил ошибки – 7 – 8 баллов. - Не справился 4 – 6 баллов. 3.Как работала группа? - Дружно, совместно разбирали задания – 9 – - Работа была вялая, неинтересная, много ош 5.Сформулируйте ваше мнение об уроке, ваш

Ход урока.

№	Этапы урока и их содержание	Цели этапа
I	Организационный этап. Приветствие обучающихся. <i>Учитель:</i> Знакомы ли вам устройства, представленные на слайде. Совершенно верно, это вечные двигатели - воображаемое устройство, способное бесконечно совершать работу без затрат топлива или других энергетических ресурсов. Нам с раннего детства известно, что это невозможно. А почему? Можете ли вы аргументировано объяснить? Не хватает знаний, познания. А сколько путей, по-вашему, ведут к знанию? Древний мыслитель и философ Китая Конфуций утверждал, что три. <i>Три пути ведут к познанию:</i> <i>Путь размышления – это путь самый благородный,</i>	Цели: -создание позитивной эмоционального настр учеников на урок; Погружение в метате

	<p>Путь подражания – это путь самый легкий, И путь опыта – это путь самый горький.</p> <p style="text-align: center;"><i>Конфуций</i></p> <p>(древний мыслитель и философ Китая) (слайд 2)</p> <p>Сегодня на уроке нам предстоит пройти все эти пути и согласится, а может быть засомневаться в истинности этого утверждения.</p> <p>У каждого из Вас на столе есть рабочая карта. Прошу Вас познакомиться с рабочей картой и заполнять его по мере продвижения по этапам.</p> <p>Предлагаю Вас оценить Ваше настроение в начале пути, отметив смайлик, близкий Вашему состоянию.</p> <p>Итак, в добрый путь.</p>	
II	<p>Целеполагание и мотивация.</p> <p>Проблемная ситуация.</p> <p><i>Учитель:</i> Знакомы ли вы с термином «изопроцессы»?</p> <p><i>Ученик:</i> Изопроцессы – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров, характеризующих состояние газа.</p> <p><i>Учитель:</i> С какими изопроцессами вы знакомы?</p> <p><i>Ученик:</i> Изобарный, изотермический, изохорный.</p> <p><i>Учитель:</i> Какие изопроцессы представлены на слайдах? Что вы можете о них рассказать? (слайд 3)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>рис.1</p> </div> </div> <p>Ученики называют процессы, анализируют изменение физических величин.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объем увеличивается при постоянном давлении, значит, это изобарное расширение. 2) Объем увеличивается при уменьшении давления, значит, это изотермическое расширение. <p><i>Учитель:</i> значит, можно предположить, что в обоих случаях, газ при расширении может совершить работу, например, поднять поршень, если этот газ находится в цилиндре. За счет чего совершается эта работа газа? А как при этом изменяется внутренняя энергия газа? И чем с энергетической точки зрения отличаются друг от друга изотермическое и изобарное расширения?</p>	<p><u>Цели:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -создание условий проблемную ситу для возникновени учеников внутр потребности включе учебную деятельност -наметить шаги уч деятельности.

Возникают затруднения.

Чтобы найти выход из сложившейся проблемной ситуации необходимо размышлять.

Итак, **РАЗМЫШЛЯЕМ!**

Каков план действий?

Необходимо из многообразия физических понятий выбрать ключевые для разрешения данной проблемы, те ключевыми понятиями, которые характеризуют энергетическое состояние газа и установить связь между ними.

Предлагаю вам поразмышлять, обсудить в группах в течении 2-3 мин какие ключевые понятия нам необходимы для разрешения данной проблемы?

Аши предложения запишите в рабочих картах.

(После обсуждения заслушать предложения. Выделить из предложенных ключевые понятия темы

Проблемная ситуация: Чем с энергетической точки зрения отличаются друг от друга изотермическое и изобарное расширения?



Ключевые понятия:

- + Термодинамика
- + Внутренняя энергия
- + Связь между внутренней энергией и температурой
- + Способы изменения внутренней энергии
- + Работа газа
- + Количество теплоты



Учебная задача: установить связь между внутренней энергией, работой газа и количеством теплоты – **первый закон термодинамики**



Разрешение проблемы:

	<p>Данная зависимость носит название первый закон термодинамики.</p> <p>Сформулируйте тему урока. Заполните рабочие карты</p>	
III	<p>Следующий путь - путь подражания – это путь самый легкий.</p> <p>Актуализация. Предлагаю вам рассмотреть ключевые понятия и установить связь между ними.</p> <p>Прошу вас разделиться на 3 группы. Время работы – 3 минут. По необходимости работайте с учебником §75, 76 и с раздаточным материалом.</p> <p>1 группа: 1) Термодинамика; 2) Внутренняя энергия.</p> <p>2 группа: 3) Связь внутренней энергии и температуры; 4) Способы изменения внутренней энергии.</p> <p>3 группа: 5) работа газа; 6) Количество теплоты.</p>	<p><u>Цели:</u></p> <p>-организовать актуализацию знаний учеников для выявления первого закона термодинамики - уточнить следующий шаг учебной деятельности.</p>
IV	<p>Отчеты групп.</p> <p>1 группа.</p> <p>1) Термодинамика – раздел физики, в котором с наиболее общих позиций (без обращения к молекулярным представлениям) рассматриваются процессы обмена энергией между изучаемым объектом и окружающей его средой. Изучаемый объект – идеальный газ.</p> <p>2) Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумма кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (атомов) тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом (но не с молекулами других тел).</p> <p>2 группа.</p> <p>4) $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$, где U – внутренняя энергия, m – масса газа, M – молярная масса, R = 8,31 Дж/(моль · К) – универсальная газовая постоянная T – абсолютная температура</p> <p>Анализ: $U \sim T$, $U \sim m$; $\Delta U \sim \Delta T$</p> <p>5) При $m = \text{const}$ два способа энергообмена (два канала) системы с окружающей средой:</p> <p>а) вследствие совершения работы А. В этом случае объем газа должен изменяться (при расширении газ совершает работу над окружающими телами, например, отодвигая поршень; при сжатии окружающие тела совершают работу над газом);</p> <p>б) вследствие передачи теплоты Q (от газа к окружающим телам или, наоборот, от окружающих тел к газу).</p> <p>Учитель: Чем же обусловлено изменение внутренней энергии газа? Ученики: изменение внутренней энергии газа обусловлено совершением работы и теплопередачей. Учитель: Таким образом, изменение (приращение) ΔU внутренней энергии газа</p>	<p><u>Цели:</u></p> <p>-организовать отчеты групп.</p>

	<p>можно представить в виде $\Delta U = U_2 - U_1 = \pm A \pm Q$ Здесь знаки «+» относятся к случаям, когда газ приобретает энергию (по соответствующему «каналу» энергия поступает от окружающих тел к газу); знаки «-» относятся к случаям, когда энергия поступает от газа к окружающим телам.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\Delta U = U_2 - U_1 = \pm A \pm Q$ </div> <p>Изменение внутренней энергии при переходе системы из одного состояния в другое обусловлено работой и теплопередачей. Данное утверждение носит название первый закон термодинамики.</p> <p>Часто вместо работы A внешних тел рассматривают A' работу системы над внешними телами. Учитывая, что $A' = -A$, первый закон термодинамики можно записать так: $\Delta U = A + Q \rightarrow Q = \Delta U - A$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $Q = \Delta U + A'$ </div> <p>Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение внутренней энергии и на совершение работы над внешними силами. Это фактически закон сохранения энергии для тепловых процессов. Этот закон был открыт в середине XIX века немецким ученым, врачом по образованию Маеиром, английским ученым Дж. Джоулем и получил наиболее точную формулировку в трудах немецкого ученого Гельмгольца.</p> <p>Отчет 3 группы: 5) Работа газа $A = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$, если газ сжимаю, то $A < 0$, если газ расширяется, то $A > 0$. 6) При нагревании $Q = mc(t_2 - t_1)$ При парообразовании (конденсации) $Q = \pm rm$ При плавлении (отвердевании) $Q = \pm \lambda m$.</p>	
	<p>Осознание и осмысление учебной информации.</p> <p><i>Вернемся к нашей проблеме.</i></p> <p>При изобарном процессе газ получает теплоту. Часть теплоты идет на совершение газом работы (объем газа увеличивается), часть – на приращение внутренней энергии газа.</p> <p>При изотермическом расширении $\Delta U = 0$, т.к. $T = const$, поэтому работу газ совершает за счет теплопередачи, при чем $Q = A'$</p> <p>Газ получает извне теплоту, такое же количество энергии в виде работы он возвращает в окружающую среду.</p> <p>Физминутка. Думающий колпак Это упражнение помогает учащимся сосредоточить внимание на собственном слухе и процессе слушания, а также способствует развитию памяти. Оно также снимает напряжение в мышцах головы. В этом упражнении большим и указательным пальцами мягко оттягивают назад и прижимают, массируя, раковины ушей. Массаж начинают сверху и идут вниз</p>	<p><u>Цели:</u> -создать условия для осознания и осмысления учебной информации 1) разрешение проблемной ситуации По выполнению задания можно судить о степени понимания и сознания</p> <p><u>Цель:</u> снять напряжение в мышцах головы; подготовить детей к первичному закреплению учебной информации</p>

	<p>вдоль «свернутых» частей ушной раковины вплоть до мочек ушей. Учебные инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Держите голову прямо, чтобы подбородку было удобно. • Упражнение повторяют трижды или более раз. 	
	<p><i>И путь опыта – это путь самый горький.</i></p> <p>Первичное закрепление учебного материала.</p> <p>1. (ЕГЭ 2001 г.) А9. Газ в сосуде сжали, совершив работу 25 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 30 Дж. Следовательно</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. газ получил извне количество теплоты, равное 5 Дж 2. газ получил извне количество теплоты, равное 55 Дж 3. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж 4. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж <p>2. (ЕГЭ 2001 г.) А11. В тепловом двигателе газ получил 300 Дж тепла и совершил работу 36 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. уменьшилась на 264 Дж 2. уменьшилась на 336 Дж 3. увеличилась на 264 Дж 4. увеличилась на 336 Дж <p>3.(ЕГЭ 2001 г.) А11. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж и внешние силы совершили работу 500 Дж?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. -200Дж 2. 00 Дж 3. 800Дж 4. -800Дж <p>4.(ЕГЭ 2002 г., Демо) А10. Внутренняя энергия гири увеличивается, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гирю поднять на 2 м 2. гирю нагреть на 2° С 3. увеличить скорость гири на 2 м/с 4. подвесить гирю на пружине, которая растянется на 2 см <p>2. Работа с ЭОР.</p> <p>Первое начало термодинамики</p> <p>В практический модуль включены 9 интерактивных заданий различных типов с возможностью автоматизированной проверки для закрепления знаний по теме "Первый закон термодинамики" для старшей школы.</p> <p>Оценку по пятибалльной системе можно выставить по следующему принципу:</p> <p>«5» ставится, если 8-9 баллов «4» ставится, если 6 – 7 баллов «3» ставится, если 4 - 5 баллов «2» ставится, если < 4 баллов</p> <p>Самооценка по журналу успеваемости ОМС</p>	<p>Цель: первичное закрепление учебного материала по теме ур</p>
V	Информация о домашнем задании.	

	§ 78 Стр.189 Пример 2 решения задач (конспект) с 236, Упр. 15 (2, 5)	
VI	<p>Анализ деятельности</p> <p>2. Раскройте особенности зависимостей между величинами, входящими в первый закон термодинамики</p> <p>Оценка деятельности</p> <p>3.Обоснуйте важность понимания первого закона термодинамики.</p> <p>В природе непрерывно и многообразно совершается обмен энергией между отдельными телами и их система. Общие законы этого обмена определяют законы термодинамики. Сегодня вы познакомились с первым законом, пройдя определенный пути познания.</p> <p>Вернемся к высказыванию Конфуция. Согласны ли вы с древним философом. Если – да, то отметьте эти пути в рабочем листе.</p> <p>Какой путь для Вас был самым легким, самым трудным?</p> <p>Есть ли другие мнения, реплики, мысли...</p> <p>Попробуйте оценить свою работу на уроке по 10-бальной шкале.</p> <p>1.Как я усвоил материал?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Получил прочные знания, усвоил весь материал - 9 - 10 баллов. - Усвоил новый материал частично - 7 - 8 баллов. - Мало, что понял, необходимо еще поработать - 4 – 5 баллов. <p>2.Как я работал? Где допустил ошибки? Удовлетворен ли своей работой?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Со всеми заданиями справился сам, удовлетворен своей работой – 9 – 10 баллов. - Допустил ошибки – 7 – 8 баллов. - Не справился 4 – 6 баллов. <p>3.Как работала группа?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дружно, совместно разбирали задания – 9 – 10 баллов. - Работа была вялая, неинтересная, много ошибок – 4 – 5 баллов. <p>5.Сформулируйте ваше мнение об уроке, ваши пожелания.</p>	
VII	<p>Рефлексия (подведение итогов урока)</p> <p>3. Какие понятия вы сегодня повторили?</p> <p>4. С какими новыми понятиями вы познакомились?</p> <p>Оцените Ваше настроение в конце урока с помощью смайликов.</p>	