Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №9 имени в.Т.Степанченко г. Ржева Тверской обл.

Открытый урок по теме

«Первый закон термодинамики»

(Для обучающихся 10 класса )

Выполнила: учитель физики

Бобкова О.В.

Ржев

2017г.

**Цель урока:** Создатьусловия для личностной самореализации каждого обучающегося в процессе актуализации ранее изученного материала и освоения новой темы, способствовать развитию личностных, учебно-познавательных, коммуникативных компетенций.

**Задачи урока:**

**1. Предметные** - сформулировать 1 закон термодинамики, рассмотреть следствия, вытекающие из него; добиться усвоения учащимися закона сохранения и превращения энергии для тепловых процессов; показать практическую значимость закона при решении задач;

**2. Метапредметные** – развивать способы мыслительной деятельности (анализ, сравнение, обобщение), развитие речи (владение физическими понятиями, терминами), способствовать развитию умения сопоставлять факты; логично и сжато строить свой ответ, систематизировать учебный материал;

**3. Личностные** – воспитывать устойчивый интерес к предмету, положительное отношение к знаниям, умение оценивать, вырабатывать собственную позицию.

**Предварительная подготовка.** Учащиеся получили задание ознакомиться с историей открытия закона сохранения энергии, историей изобретения вечных двигателей.

**Тип урока:** урок «открытия» нового знания

**Оборудование**

Компьютерная презентация; на столах учащихся металлические линейки, термометр.

**Организационные формы и методы обучения**

Традиционные – беседа на вводном этапе урока, фронтальная, групповая работа

Проблемные – изучение нового учебного материала путем проблемных вопросов, экспериментов.

**Средства обучения**

Инновационные – компьютер, мультимедийный проектор

Печатные – тестовые задания, формулы, демонстрационные задачи

**Ход урока**

1. **Организационный момент**
2. **Проверка домашнего задания**
3. **Актуализация знаний учащихся (фронтальный опрос в форме беседы)**

* Что такое внутренняя энергия, какой буквой она обозначается, какой формулой определяется?
* От чего зависит изменение внутренней энергии, какой формулой можно найти это изменение?
* Какими способами можно изменить внутреннюю энергию системы? (за счет совершения работы, либо за счет теплообмена с окружающими телами)
* Похлопайте в ладоши. Что произошло и почему? ( нагревание за счет работы самого тела). Как обозначается и определяется такая работа?
* Вам сильно наступили на ногу. Что произошло и почему? ( нагревание за счет совершения работы внешних сил над телом). Как обозначается и определяется такая работа?
* Какая связь между этими работами?
* Как определить работу газа по графику? (по площади фигуры под изолинией).
* Мышки дрожат не только от холода, но и для того чтобы согреться. При дрожании скелетных мышц тепла выделяется немного, но биохимические реакции выделения тепла резко ускоряются. Подрожит мышка, постучит зубками и запустит на полную мощность свою отопительную систему. Почему изменяется внутренняя энергия мышки?
* Возьмите рукой за свой кончик металлическую линейку. Как вы думаете, что происходит с вашей внутренней энергией, и почему? (уменьшается за счет теплопередачи, т.е. передачи количества теплоты без совершения работы).
* Ранней весной, когда растает снег, можно видеть на крыше муравейника «загорающих», вяло копошащихся, и никуда не спешащих муравьев. Но это только кажется. Оказывается, другая часть муравьев, в это время спускается по коридорам в нижние этажи подземелья. Поостыв, они сновабегут наверх погреться. Так и циркулируют муравьи навстречу друг другу. Объясните поведение муравьев ранней весной? (так муравьи нагревают муравейник).
* Мука из-под жерновов выходит горячей. Хлеб из печи вынимают также горячим. Чем вызывается в каждом из этих случаев увеличение внутренней энергии муки и хлеба? (Муки - совершением работы, хлеба - за счет теплообмена)
* В медицинской практике часто используются согревающие компрессы, грелки, а также массаж. Какие способы изменения внутренней энергии при этом используются? (теплообмен и совершение работы).
* Что можете сказать о формуле? (показывается формула теплового баланса). Более горячие тела отдают энергию более холодным без потерь, стопроцентно, т.е. можно сказать выполняется закон сохранения энергии.

Об истории этого закона нам расскажет ………

1. **Объяснение нового материала**

**Учитель:** нужно увеличить внутреннюю энергию термометра. Можно нагреть своей рукой или потереть бумагой, но можно делать это одновременно. Именно об этом 1 закон термодинамики. Поэтому открываем рабочие тетради, записываем число 2 марта и тему сегодняшнего урока «1 закон термодинамики». Он рассматривает более сложный случай, когда внутренняя энергия изменяется и за счёт совершения работы, и за счёт теплопередачи. Закон сохранения и превращения энергии для тепловых процессов называется 1 законом термодинамики.

Q=A' +U, А = -A' , Q+A = U

**Частные случаи:**

1. В изолированной системе внутренняя энергия не меняется.
2. Невозможность создания вечного двигателя.

Историю этого расскажет Конаков Костя.

Что кроме работы и теплообмена может изменять внутреннюю энергию «живых» термодинамических систем расскажет Паймакова Настя.

1. **Закрепление материала**

* При передаче газу количества теплоты 17 кДж он совершает работу, равную 50 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охладился газ или нагрелся? (-33кДж, охладился)
* Идеальный газ получил количество теплоты, равное 300 Дж, и совершил работу, равную 100 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа? (Б)

**А.**увеличилась на 400 Дж  
**Б.** увеличилась на 200 Дж  
**В.** уменьшилась на 400 Дж  
**Г.** уменьшилась на 200 Дж

* Идеальный газ совершил работу, равную 100 Дж, и отдал количество теплоты, равное 300 Дж. Как при этом изменилась внутренняя энергия? (В)

**А.** увеличилась на 400 Дж

**Б.** увеличилась на 200 Дж

**В.**уменьшилась на 400 Дж  
**Г.** уменьшилась на 200 Дж

Работа в группах по заданиям на рабочем столе.

1. **Домашнее задание**

Задачи № 548, 563, 572; творческое задание: принцип действия холодильника.

**Учитель:** Вы видите, что закон, на основе которого определяется изменение внутренней энергии, – один и тот же для всех явлений природы: физических, химических, биологических и даже общественных. Значит, энергия ниоткуда не возникает и никуда не исчезает, она переходит из одного вида в другой. Ещё древние греки считали: “Из ничего ни чего не бывает”.Значение этого закона трудно переоценить. На основе его проверяется новая установка или механизм. Если закон в новой теории не выполняется, то новая теория несостоятельна. Оценки за урок…

1. **Рефлексия**

Продолжи любое предложение как итог по уроку:

Сегодня я узнал…

Было интересно…

Было трудно…

Я понял, что…

Теперь я могу…

Я приобрел…

У меня получилось…

Я смог…

Я попробую…

Меня удивило…

Урок дал мне для жизни…

Мне хотелось…

**Приложения к уроку**

**Выступление об истории закона сохранения энергии**

Философские предпосылки к открытию закона были заложены ещё [античными философами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%8F). Ясную, хотя ещё не количественную, формулировку дал в «Началах философии» (в 1644)  Рене Декарт: он писал:

Когда одно тело сталкивается с другим, оно может сообщить ему лишь столько движения, сколько само одновременно потеряет, и отнять у него лишь столько, насколько оно увеличит своё собственное движение.

Точку зрения, аналогичную декартовской, выразил в XVIII веке М. В. Ломоносов в письме к [Эйлеру](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4) (5 июля 1748 г.) он сформулировал «всеобщий естественный закон», повторяя его в диссертации «Рассуждение о твердости и жидкости тел» (1760)

Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому, так ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте… Сей всеобщий естественный закон простирается и в самые правила движения, ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оные у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает.

В 19 веке первые работы по установлению количественной связи между совершённой работой и выделившейся теплотой были проведены [Сади Карно](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE,_%D0%A1%D0%B0%D0%B4%D0%B8)

|  |
| --- |
| Тепло не что иное, как движущая сила, или, вернее, движение, изменившее свой вид. Это движение частиц тела. Повсюду, где происходит уничтожение движущей силы, возникает одновременно теплота в количестве, точно пропорциональном количеству исчезнувшей движущей силы. Обратно: при исчезновении теплоты всегда возникает движущая сила |

Его размышления являются аналогичными современным представлениям о том, что совершённая над телом работа переходит в его внутреннюю энергию, то есть теплоту. Открытие закона сохранения и превращения энергии обычно связывают с именами Роберта Майера(1814 - 1878), Джеймса Джоуля (1818 – 1889), Германа Гельмгольца (1821 – 1894). Никто из них не был профессиональным физиком. Майер и Гельмгольц были по образованию врачами, Джоуль был инженером. К открытию они пришли разными путями.

Джоуль вначале заинтересовался выделением тепла в проводнике, по которому течёт электрический ток (закон Джоуля – Ленца). Это побудило его заняться изучением связи между теплотой и работой, в том числе и механической. Он измерял количество работы, необходимое для нагревания жидкости вращающейся в ней мешалкой. Одновременно измерялись и работа, затраченная на вращение мешалки, и теплота, полученная жидкостью. Как ни менялись условия опыта: брались разные жидкости, разные сосуды и мешалки – результат был один и тот же. Всегда из одного и того же количества работы получалось одно и то же количество теплоты.

Гельмгольц и Майер пришли к выводу о сохранении энергии, рассматривая физиологические процессы.

При исследовании законов функционирования человека у него возник вопрос, не изменится ли[количество теплоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), выделяемое организмом при переработке пищи, если он при этом будет совершать [работу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0). Если количество теплоты не изменялось бы, то из того же количества пищи можно было бы получать больше тепла путём перевода работы в тепло (например, через [трение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)). Если же количество теплоты изменяется, то, следовательно, работа и тепло должны быть как-то связаны между собой и с процессом переработки пищи. Подобные рассуждения привели Майера к формулированию закона сохранения энергии в качественной форме:

Открытие закона сохранения энергии оказало влияние не только на развитие физических наук, но и на [философию XIX века](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%8F_XIX_%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0).

С точки зрения [диалектического материализма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC), закон сохранения энергии, как и другие законы сохранения, является естественнонаучным обоснованием положения о единстве природы, поскольку он указывает на закономерный характер превращения одних форм движения в другие, раскрывает глубокую внутреннюю связь, существующую между всеми формами движения.

**Выступление об истории вечного двигателя**

Давно установлено, что изобретение вечного двигателя невозможно. Более того, попытки создания оставили значительный след в истории и подтвердили существование важнейших законов физики.

Вечный двигатель классифицируется на два рода: первый – физический, т.е. непрерывно действующая машина, будучи запущенная один раз, совершает работу без получения энергии извне; второй – естественный, т.е. тепловая машина, которая в результате совершения цикла полностью преобразует тепло, получаемое от какого- либо одного «неисчерпаемого» источника, в работу.

Первое упоминание о вечном двигателе относится к 1150 г. Но означает ли это, что античные механики не интересовались вечным движением? Наоборот, это являлось одной из тех традиционных проблем, которым в связи с исследованием физических явлений наука уделяла много внимания.

Родоначальником идеи вечного двигателя считают индийского поэта, математика и астронома БхаскараАчарье. Модель вечного двигателя Бхаскара выглядит, как прикрепленная наискось по внутренней стороне окружность с длинными узкими сосудами, наполовину заполненными ртутью.

Существуют множество примеров попытки создания вечных двигателей, такие как, цепь на наклонной плоскости**, г**идравлический вечный двигатель с винтом Архимеда**, с**осуд Денни Папена**,** магнитный вечный двигатель и мнимый вечный двигатель.

Окончательное утверждение закона сохранения энергии в 40-70 годы XIX века произошло на основе работ Сади Карно, Роберта Майера, Джеймса Джоуля и Германа Гельмгольца, которые показали связь между различными формами энергии. Закон сохранения энергии формулируется в следующем виде: в изолированной системе энергия может переходить из одной формы в другую, но общее количество ее остается постоянным.

В термодинамике исторически закон сохранения формулируется в виде первого начала термодинамики: изменение внутренней энергии термодинамической системы. Первое начало термодинамики часто формулируют как невозможность существования вечного двигателя первого рода, который совершал бы работу, не черпая энергию из какого-либо источника.

Второе начало термодинамики однозначно утверждает: невозможен процесс, единственным результатом которого являлась бы передача тепла от более холодного тела к более горячему. Что также означает, что в замкнутой системе энтропия при любом реальном процессе либо возрастает, либо остается неизменной.

Конечно, усилия многочисленных создателей вечных двигателей не пропали даром. Пытаясь сконструировать невозможное, они нашли немало любопытных технических решений, придумали механизмы и устройства, которые до сих пор применяются в машиностроении.

В 1775 году Французская Академия приняла решение не рассматривать предложения вечных двигателей, выдвинув окончательный вердикт: построение вечного двигателя абсолютно невозможно.

**Выступление об энергии человека из пищи**

Для жизнедеятельности, а также для выполнения социально-биологических функций человеческому организму нужна энергия. И энергию для жизнедеятельности человек получает из пищи. Основными поставщиками ее являются жиры и углеводы (в меньшей степени — белки). И получать их организм должен столько, чтобы восполнялось расходование им энергии на все процессы жизнедеятельности: биохимические, биофизические и физиологические, а также социальную, профессиональную и физическую деятельность человека. Об этом необходимо помнить при планировании энергетической ценности питания.

**Питание и жиры**

Богатым источником энергии являются жиры, калорийность которых в 2,5 раза больше калорийности белков и углеводов. Жиры бывают животного происхождения — так называемые насыщенные (сливочное масло, свиной, бараний, жир), имеющие при нормальной температуре твердую консистенцию, и растительного (масло подсолнечное, кукурузное, оливковое, хлопковое). Вместе с жиром организм получает жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, полиненасыщенные жирные кислоты, важные для жизнедеятельности, и другие биологические активные жирорастворимые вещества (фосфатиды, холестерин).

При недостаточном поступлении жира извне он может образовываться в самом организме из углеводов, меньше — из белков. Вот почему у лиц, потребляющих много очищенных углеводов (сахар, сладости), часто встречается ожирение. Поступающие с жиром витамины и полиненасыщенные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая) регулируют в организме энергетический обмен.

Количество жиров и их качество существенно влияют на усвояемость белков, углеводов, минеральных солей и витаминов.

**Питание и углеводы**

Основной источник энергии организма — углеводы. Хотя по калорийности они уступают жирам, но их человек потребляет больше, они доступнее и быстрее действуют, уже через несколько минут после приема используются организмом. Неиспользованные углеводы откладываются в виде запасов гликогена в печени, мышцах, часть их может превратиться в организме в жиры. В основном же углеводы распадаются до глюкозы, которая находится в крови в постоянной концентрации и обеспечивает энергетические потребности клеток органов и систем организма. Содержатся углеводы главным образом в растительных продуктах — овощах, фруктах, зерновых.

Хорошо нам знакомый белый сахар — источник легкоусвояемых углеводов с большой энергетической ценностью, быстро всасывается и усваивается организмом. Употребление же в значительных количествах чистого сахара (глюкозы) или сладостей приводит к увеличению глюкозы в крови, что вызывает для ее усвоения повышенное выделение гормона поджелудочной железы — инсулина. Перенапряжение поджелудочной железы, в конце концов, ведет к уменьшению выделения ею инсулина и, следовательно, к расстройству сахарного обмена, что и является сущностью сахарной болезни — диабета. А вот глюкоза, фруктоза и другие простые углеводы, которые находятся в натуральных продуктах, то есть, заключены в клеточные оболочки, всасываются медленнее и не оказывают такой нагрузки на органы, регулирующие углеводный обмен. Поэтому полезно часть употребляемого сахара заменять сладкими фруктами, овощами, медом.

Говоря о физиологической ценности углеводов, следует отметить еще одну их важную функцию: регуляцию пищеварения и удаление его отходов.

**Задание для работы в группе**

1. Газ в сосуде сжали, совершив работу  25 Дж.  Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на  30 Дж. Следовательно

**А.** газ получил извне количество теплоты, равное  5 Дж

**Б.** газ получил извне количество теплоты, равное  55 Дж

**В.** газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное  5 Дж

**Г.** газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное  55 Дж

2. В тепловом двигателе газ отдал 300 Дж тепла и совершил работу 36 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

**А.** уменьшилась на 264 Дж

**Б.** уменьшилась на 336 Дж

**В.** увеличилась на 264 Дж

**Г.** увеличилась на 336 Дж

3.Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж и внешние силы совершили работу 500 Дж?

**А.-**200Дж

**Б.** 200 Дж

**В.** 800Дж

**Г.**  -800Дж