

Содержание:

image not found or type unknown



Введение

Тема данной работы - Закон сохранения энергии, он утверждает, что энергия тела никогда не исчезает и не появляется вновь, она может лишь превращаться из одного вида в другой. Этот закон универсален. В различных разделах физики он имеет свою формулировку.

Энергия в нашей жизни очень важна эта тема будет актуальной всегда. Мы должны знать истории и великих ученых, кто трудился над открытием законов.

Я выбрала эту тему так как мне было интересно знать историю и биографию ученых благодаря которым мир узнал про закон сохранения энергии.

Актуальность работы заключается в рассмотрении особенностей закона сохранения энергии, являющегося следствием однородности времени и в этом смысле являющегося универсальным, то есть присущим системам самой разной физической природы.

Цель работы состоит в изучении фундаментальных основ закона сохранения энергии.

Задачами работы являются:

- изучить историю открытия закона сохранения и превращения энергии.
- рассмотреть смысл закона сохранения энергии.

1. История открытия закона сохранения энергии.

Роберт Юлий Майер.

Роберт Юлий Майер (1814-1878) родился в Гейльбронне в семье аптекаря. По окончании средней школы Майер поступил в Тюбингенский университет на

медицинский факультет. Здесь он не слушал математических и физических курсов, но зато основательно изучил химию у Гмелина. Закончить университет в Тюбингене без перерыва ему не удалось. За участие в запрещенной сходке он был арестован. В тюрьме Майер объявил голодовку и на шестой день после ареста был освобожден под домашний арест. Из Тюбингена Майер уехал в Мюнхен, затем в Вену. Наконец, в январе 1838 года ему разрешили вернуться на родину. Здесь он сдал экзамены и защитил диссертацию.

Вскоре Майер принял решение поступить на голландский корабль, отправляющийся в Индонезию, в качестве судового врача. Это путешествие сыграло важную роль в его открытии. Работая в тропиках, он заметил, что цвет венозной крови у жителей жаркого климата более яркий и алый, чем темный цвет крови у жителей холодной Европы. Майер правильно объяснил яркость крови у жителей тропиков: вследствие высокой температуры организму приходится вырабатывать меньше теплоты. Ведь в жарком климате люди никогда не мерзнут. Поэтому в жарких странах артериальная кровь меньше окисляется и остается почти такой же алой, когда переходит в вены.

У Майера возникло предположение: не изменится ли количество теплоты, выделяемое организмом, при окислении одного и того же количества пищи, если организм, помимо выделения теплоты, будет еще производить работу? Если количество теплоты не изменяется, то из одного и того же количества пищи можно получить то больше, то меньше тепла, так как работу можно превратить в тепло, например, путем трения.

Если количество теплоты изменяется, то работа и теплота обязаны своим происхождением одному и тому же источнику - окисленной в организме пище. Ведь работа и теплота могут превращаться одна в другую. Эта идея сразу дала возможность Майеру сделать ясным и загадочный опыт Гей-Люссака.

Первым осознал и сформулировал всеобщность закона сохранения энергии немецкий врач Роберт Майер. При исследовании законов функционирования человека у него возник вопрос, не изменится ли количество теплоты, выделяемое организмом при переработке пищи, если он при этом будет совершать работу. 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). 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:

Движение, теплота, и, как мы намерены показать в дальнейшем, электричество представляют собой явления, которые могут быть сведены к единой силе, которые изменяются друг другом и переходят друг в друга по определенным законам.



Ему же принадлежит обобщение закона сохранения энергии на астрономические тела. Майер утверждает, что тепло, которое поступает на Землю от Солнца, должна сопровождаться химическими превращениями или механической работой на Солнце:

Всеобщий закон природы, не допускающий никаких исключений, гласит, что для образования тепла необходима известная затрата. Эту затрату, как бы разнообразна она ни была, всегда можно свести к двум главным категориям, а именно, она сводится либо к химическому материалу, либо к механической работе

Джеймс Джоуль.

24 декабря 1818 года родился Джеймс Джоуль. Биография будущего физика начинается в английском городке Солфорде, в семье успешного владельца пивоварни. Обучение мальчика происходило в домашних условиях, некоторое время физику и химию ему преподавал Джон Дальтон. Благодаря ему английский физик и полюбил науку. Джоуль не обладал крепким здоровьем, много времени он просиживал дома, проводя физические опыты и эксперименты. Уже в 15 лет, из-за болезни отца, ему пришлось управлять пивоварней вместе с братом. Работа на отцовском заводе не давала возможности поступить в университет, поэтому Джеймс Джоуль всецело отдавался домашней лаборатории. С 1838 по 1847 год

физик активно изучает электричество и делает свои первые научные успехи. В журнале *Annals of Electricity* он публикует статью об электричестве, а в 1841 открывает новый физический закон, который сейчас носит его имя.



Английский ученый Джеймс Джоуль ничего не зная о работах Майера, решил поставить ряд опытов чтобы доказать что при различных процессах, при которых совершается работа и выделяется теплота, для получения единицы количества теплоты надо затратить одно и то же количество работы. Уже в 1841 году он опубликовал выводы из своих опытов по исследованию превращения работы электрического тока в теплоту.

Название единицы энергии - «джоуль» дано в честь Джеймса Джоуля. Благодаря опытам ученого закон превращения и сохранения энергии был утверждению на

прочной экспериментальной основе.

Принцип сохранения энергии, лежащий в основе работы Джоуля, положил начало новой научной дисциплине, известной как термодинамика. Несмотря на то, что Джоуль не был первым учёным, который предложил этот принцип, он был первым, кто продемонстрировал обоснованность этого принципа.

считается главным основателем термодинамики. Он показал, что "работа может превращаться в теплоту с четким соотношением работы к теплоте, и что теплоту можно обратно преобразовать в работу".

Герман Гельмгольц.

Герман Людвиг Фердинанд Гельмгольц родился 31 августа 1821 года в семье Потсдамского учителя гимназии. По желанию отца, в 1838 году Герман поступил в военно-медицинский институт Фридриха-Вильгельма для изучения медицины. Под влиянием знаменитого физиолога Иоганна Мюллера, Гельмгольц посвятил себя изучению физиологии и по прослушании курса института защитил в 1842 году докторскую диссертацию, посвященную строению нервной системы. В этой работе двадцатидвухлетний врач впервые доказал существование целостных структурных элементов нервной ткани, получивших позднее название нейронов.

В том же году Герман назначается ординатором в больницу в Берлине. С 1843 года начался служебный путь Гельмгольца в качестве потсдамского военного врача. Жил он в казарме и вставал в пять часов утра по сигналу кавалерийской трубы. Но эскадронный хирург гусарского полка находил время и для занятий наукой. В 1845 году он прощается с военной службой и едет в Берлин для подготовки к государственным экзаменам на звание врача. Гельмгольц усердно занимается в домашней физической лаборатории Густава Магнуса.



Герман Гельмгольц первым ввёл представление о потенциальной энергии. Рассуждения Майера и опыты Джоуля доказали эквивалентность механической работы и теплоты, показав, что количество выделяемой теплоты равно совершённой работе и наоборот, однако, формулировку в точных терминах закону сохранению энергии первым дал Герман Гельмгольц.

В отличие от своих предшественников, Гельмгольц связывал закон

сохранения энергии с невозможностью существования вечных двигателей. В своих рассуждениях он шёл от механистической концепции устройства материи, представляя её как совокупность большого количества материальных точек, взаимодействующих между собой посредством центральных сил. Исходя из такой модели, Гельмгольц свёл все виды сил (позднее получивших название видов энергии) к двум большим типам: живым силам движущихся тел (кинетической энергии в современном понимании) и силам напряжения (потенциальной энергии). Закон сохранения этих сил был им сформулирован в следующем виде: Во всех случаях, когда происходит движение подвижных материальных точек под действие сил притяжения и отталкивания, величина которых зависит только от расстояния между точками, уменьшение силы напряжения всегда равно увеличению живой силы, и наоборот, увеличение первой приводит к уменьшению второй. Таким образом, всегда сумма живой силы и силы напряжения постоянна.

В этой цитате под живой силой Гельмгольц понимает кинетическую энергию материальных точек, а под силой напряжения — потенциальную. Мерой произведённой работы Гельмгольц предложил считать половину величины mq^2

(где m — масса точки, q — её скорость) и выразил сформулированный закон в следующей математической форме^[30]:

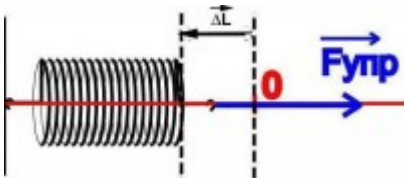
$$-\sum \left[\int_{r_{ab}}^{R_{ab}} \varphi_{ab} dr_{ab} \right] = \sum \frac{m_a Q_a^2}{2} - \sum \frac{m_a q_a^2}{2}$$

понимая под Q_a и q_a скорости тела в положениях R_{ab} и r_{ab} соответственно, а под φ_{ab} — «величину силы, которая действует по направлению r » и «считается положительной, если имеется притяжение, и отрицательной, если наблюдается отталкивание...»

Таким образом, главным нововведением Гельмгольца стало введение понятия потенциальных сил и потенциальной энергии, что позволило в дальнейшем обобщить закон сохранения энергии на все разделы физики. В частности, опираясь на закон сохранения энергии, он вывел закон электромагнитной индукции Фарадея.

2. Виды механических сил.

Силы, которые действуют внутри механической системы, принято разделять на консервативные и неконсервативные.



Консервативными считаются силы, работа которых не зависит от траектории движения тела, к которому они приложены, а определяется только начальным и конечным положением этого тела. Консервативные силы называют также **потенциальными**. Работа таких сил по замкнутому контуру равна нулю.

Примеры консервативных сил – **сила тяжести, сила упругости**.

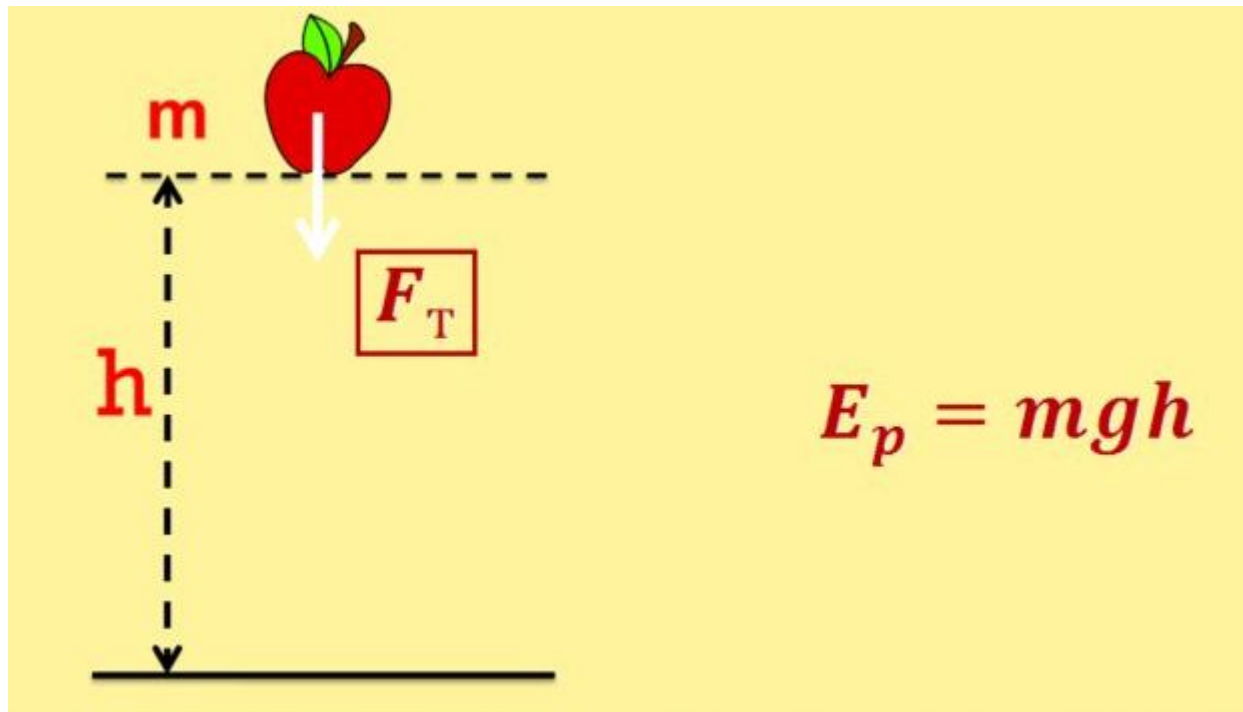
Все остальные силы называются **неконсервативными**. К ним относятся **сила трения** и **сила сопротивления**. Их называют также **диссипативными** силами. Эти силы при любых движениях в замкнутой механической системе совершают отрицательную работу, и при их действии полная механическая энергия системы убывает (диссипирует). Она переходит в другие, не механические виды энергии,

например, в теплоту. Поэтому закон сохранения энергии в замкнутой механической системе может выполняться, только если неконсервативные силы в ней отсутствуют.

Полная энергия механической системы состоит из кинетической и потенциальной энергии и является их суммой. Эти виды энергий могут превращаться друг в друга.

2.1 Потенциальная энергия

Потенциальной энергией называют энергией взаимодействия физических тел или их частей между собой. Она определяется их взаимным расположением, то есть, расстоянием между ними, и равна работе, которую нужно совершить, чтобы переместить тело из точки отсчёта в другую точку в поле действия консервативных сил.



Потенциальную энергию имеет любое неподвижное физическое тело, поднятое на какую-то высоту, так как на него действует сила тяжести, являющаяся консервативной силой. Такой энергией обладает вода на краю водопада, санки на вершине горы.

Откуда же эта энергия появилась? Пока физическое тело поднимали на высоту, совершили работу и затратили энергию. Вот эта энергия и запаслась в поднятом теле. И теперь эта энергия готова для совершения работы.

Величина потенциальной энергии тела определяется высотой, на которой находится тело относительно какого-то начального уровня. За точку отсчёта мы можем принять любую выбранную нами точку.

Если рассматривать положение тела относительно Земли, то потенциальная энергия тела на поверхности Земли равна нулю. А на высоте h она вычисляется по формуле:

$$E_n = mgh,$$

где m – масса тела

g - ускорение свободного падения

h - высота центра масс тела относительно Земли

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

При падении тела с высоты h_1 до высоты h_2 сила тяжести совершает работу. Эта работа равна изменению потенциальной энергии и имеет отрицательное значение, так как величина потенциальной энергии при падении тела уменьшается.

$$A = - (E_{n2} - E_{n1}) = - \Delta E_n ,$$

где E_{n1} - потенциальная энергия тела на высоте h_1 ,

E_{n2} - потенциальная энергия тела на высоте h_2 .

2.2 Кинетическая энергия.



В переводе с греческого «кинема» означает «движение». Энергия, которой физическое тело получает вследствие своего движения, называется **кинетической**. Её величина зависит от скорости движения.

Катящийся по полю футбольный мяч, скатившиеся с горы и продолжающие двигаться санки, выпущенная из лука стрела – все они обладают кинетической энергией.

Если тело находится в состоянии покоя, его кинетическая энергия равна нулю. Как только на тело подействует сила или несколько сил, оно начнёт двигаться. А раз тело движется, то действующая на него сила совершает работу. Работа силы, под воздействием которой тело из состояния покоя перейдёт в движение и изменит свою скорость от нуля до v , называется **кинетической энергией** тела массой m .

Если же в начальный момент времени тело уже находилось в движении, и его скорость имела значение v_1 , а в конечный момент она равнялась v_2 , то работа, совершённая силой или силами, действующими на тело, будет равна приращению кинетической энергии тела.

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$$

Если направление силы совпадает с направлением движения, то совершается положительная работа, и кинетическая энергия тела возрастает. А если сила направлена в сторону, противоположную направлению движения, то совершается отрицательная работа, и тело отдаёт кинетическую энергию.

2.3 Закон сохранения механической энергии.

Закон сохранения энергии утверждает, что энергия тела никогда не исчезает и не появляется вновь, она может лишь превращаться из одного вида в другой. Этот закон универсален. В различных разделах физики он имеет свою формулировку. Классическая механика рассматривает закон сохранения механической энергии.

Полная механическая энергия замкнутой системы физических тел, между которыми действуют консервативные силы, является величиной постоянной. Так формулируется закон сохранения энергии в механике Ньютона.

$$E_{k1} + E_{п1} = E_{k2} + E_{п2}$$

Любое физическое тело, находящееся на какой-то высоте, имеет потенциальную энергию. Но при падении оно эту энергию начинает терять. Куда же она девается? Оказывается, она никуда не исчезает, а превращается в кинетическую энергию этого же тела.

Предположим, на какой-то высоте неподвижно закреплён груз. Его потенциальная энергия в этой точке равна максимальному значению. Если мы отпустим его, он начнёт падать с определённой скоростью. Следовательно, начнёт приобретать кинетическую энергию. Но одновременно начнёт уменьшаться его потенциальная энергия. В точке падения кинетическая энергия тела достигнет максимума, а потенциальная уменьшится до нуля.

Потенциальная энергия мяча, брошенного с высоты, уменьшается, а кинетическая энергия возрастает. Санки, находящиеся в состоянии покоя на вершине горы, обладают потенциальной энергией. Их кинетическая энергия в этот момент равна нулю. Но когда они начнут катиться вниз, кинетическая энергия будет увеличиваться, а потенциальная уменьшаться на такую же величину. А сумма их значений останется неизменной. Потенциальная энергия яблока, висящего на дереве, при падении превращается в его кинетическую энергию.

Эти примеры наглядно подтверждают закон сохранения энергии, который говорит о том, что **полная энергия механической системы является величиной постоянной**. Величина полной энергии системы не меняется, а потенциальная энергия переходит в кинетическую и наоборот.

На какую величину уменьшится потенциальная энергия, на такую же увеличится кинетическая. Их сумма не изменится.

Для замкнутой системы физических тел справедливо равенство

$$E_{k1} + E_{n1} = E_{k2} + E_{n2},$$

где E_{k1} , E_{n1} — кинетическая и потенциальная энергии системы до какого-либо взаимодействия, E_{k2} , E_{n2} — соответствующие энергии после него.

Процесс преобразования кинетической энергии в потенциальную и наоборот можно увидеть, наблюдая за раскачивающимся маятником.

Заключение:

Итак, из моей работы мы поняли, что энергия тела никогда не исчезает и не появляется вновь, она может лишь превращаться из одного вида в другой.

Большой вклад в открытие закона сохранения энергии внесли ученые - Герман Гельмгольц, Джеймс Джоуль, Роберт Юлий Майер, но больше всего меня вдохновил Роберт Майер, который пришел в науку из врачебной деятельности, а также год

проработал судовым врачом и сделал открытие в законе сохранения энергии.

Работать над этим рефератом было увлекательно. В написании работы мне помогали родители и принимали активное участие, это был интересный опыт. Мне будет приятно если вы оцените мою работу.

Список использованной литературы и источников:

Литература:

1. Учебник физики 10-11 класс автор Мякишев Г.Я
2. Физика 10 класс Механика, термодинамики и молекулярная физика Анциферов Л.И
3. Физика 10 класс Базовый уровень Касьянов В.А.

Ресурсы / интернет

1. История открытия и изобретений <http://invhistory.blogspot.com/>
2. Сайт школьная Энциклопедия <http://ency.info/>