



Превращение кинетической энергии мяча в потенциальную

$$E = E_k + E_p$$

Явления превращения энергии в механических процессах были рассмотрены в § 2. Напомним некоторые из них.

Подбрасывая вверх камень или мяч, мы сообщаем им энергию движения — кинетическую энергию.

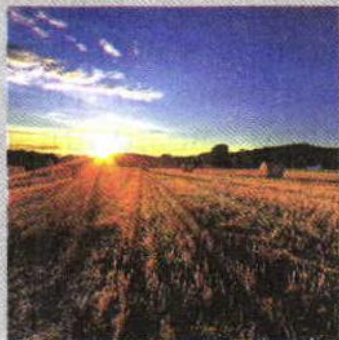
Поднявшись до некоторой высоты, предмет останавливается, а затем начинает падать. В момент остановки (в верхней точке) вся кинетическая энергия полностью превращается в потенциальную. При движении тела вниз происходит обратный процесс. Потенциальная энергия превращается в кинетическую.

При этих превращениях полная механическая энергия, т. е. сумма потенциальной и кинетической энергии, остаётся неизменной. Если принять, что потенциальная энергия у поверхности Земли равна нулю, то сумма кинетической и потенциальной энергии тела на любой высоте во время подъёма или падения будет равна

$$E = E_k + E_p.$$

Полная механическая энергия, т. е. сумма потенциальной и кинетической энергии тела, остаётся постоянной, если действуют только силы упругости и тяготения и отсутствуют силы трения.

В этом и заключается закон сохранения механической энергии.



а)



б)

Использование энергии Солнца:
а — нагревание поверхности Земли;
б — поглощение солнечной энергии растениями и превращение её в химическую энергию

Когда мы изучали падение свинцового шара на свинцовую доску, то наблюдали превращение механической энергии во внутреннюю.

Следовательно, *механическая и внутренняя энергия могут переходить от одного тела к другому.*

Этот вывод справедлив для всех тепловых процессов. При теплопередаче, например, тело более нагретое отдает энергию, а тело менее нагретое получает энергию.

При сгорании топлива в двигателе машины внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию движения.

При переходе энергии от одного тела к другому или при превращении одного вида энергии в другой *энергия сохраняется.*

Примером, подтверждающим сделанный вывод, служит опыт по смешиванию холодной и горячей воды (см. лаб. работу № 1) при условии, что мы не допустим перехода теплоты к другим телам. В опыте количество теплоты, отданное горячей водой, равнялось количеству теплоты, полученному холодной водой.

Изучение явлений превращения одного вида энергии в другой привело к открытию одного из основных законов природы — **закона сохранения и превращения энергии.**

Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом её значение сохраняется.



Освещение улиц лампами на солнечных батареях

Исследуя явления природы, учёные всегда руководствуются этим законом.

Теперь мы можем сказать, что энергия не может появиться у тела, если оно не получило её от другого тела. Для иллюстрации этого закона природы рассмотрим несколько примеров.

Солнечные лучи несут определённый запас энергии. Падая на поверхность Земли, лучи нагревают её. Энергия солнечных лучей при этом превращается во внутреннюю энергию почвы и тел, находящихся на поверхности Зем-



Газонный фонарь
на солнечных
батареях

ли. Воздушные массы, нагревшись от поверхности Земли, приходят в движение — появляется ветер. Происходит превращение внутренней энергии, которой обладают воздушные массы, в механическую энергию.

Часть энергии солнечных лучей поглощается на поверхности земли листьями растений. При этом в растениях происходят сложные химические реакции. В результате образуются органические соединения, т. е. происходит превращение энергии, переносимой солнечными лучами, в химическую энергию.

Превращение внутриатомной энергии в другие виды энергии находит применение на практике. Атомную энергию, например, преобразуют в электрическую на атомных электростанциях (АЭС).

Закон сохранения энергии представляет научную основу для разнообразных расчётов во всех областях науки и техники. Следует учитывать, что полностью внутреннюю энергию нельзя превратить в механическую.

? Вопросы

1. Приведите примеры превращения механической энергии во внутреннюю и внутренней в механическую.
2. Приведите примеры перехода энергии от одного тела к другому.
3. Какой опыт показывает, что при переходе внутренней энергии от одного тела к другому её значение сохраняется?
4. В чём состоит закон сохранения энергии?
5. Какое значение имеет закон сохранения энергии в науке и технике?



УПРАЖНЕНИЕ 10

1. Молот копра при падении ударяет о сваю и забивает её в землю. Какие превращения и переходы энергии при этом происходят? (Следует учесть, что свая и почва нагреваются при ударе.)
2. Какие превращения кинетической энергии автомобиля происходят при торможении?
3. Два одинаковых стальных шарика падают с одинаковой высоты. Один падает на стальную плиту и отскакивает вверх, другой попадает в песок и застревает в нём. Какие переходы энергии происходят в каждом случае?
4. Опишите все превращения и переходы энергии, которые происходят при натирании трубки с эфиром, закрытой пробкой (см. рис. 3).

Использование энергии Солнца на Земле

Источником большей части энергии, которой пользуется человек, является Солнце. За счёт солнечной энергии поддерживается средняя годовая температура на Земле около 15°C . Поток тепла и света, идущий от Солнца, обуславливает саму возможность жизни на нашей планете. Мощность солнечного излучения, падающего на всю земную поверхность, так велика, что для её замены понадобилось бы около 30 миллионов мощных электростанций.

Стоит только представить себе, что произошло бы на Земле, если бы солнце каждый день не освещало Землю! Мы знаем такие места на Земле, которые слабо нагреваются солнцем. Это Арктика и Антарктика. Там лютый холод, вечный лёд и снег.

Великий непрерывный круговорот воды на Земле совершается за счёт энергии Солнца: вода морей, озёр и рек испаряется, пар, поднявшись вверх, сгущается в облака, переносится ветром в разные места Земли и выпадает в виде осадков. Эти осадки питают реки, которые снова несут свои воды в моря и океаны.

Вследствие неравномерного нагрева поверхности Земли Солнцем возникают ветры. Под действием ветров и приносимой ими влаги постепенно разрушаются огромные горные массивы. Энергия рек используется человеком для получения электроэнергии, передвижения судов, энергия ветра — в ветряных двигателях.

Всё, что происходит на Солнце, самым непосредственным образом сказывается на Земле. Вся жизнь на Земле — жизнь растений и животных — зависит от Солнца. В растениях происходит превращение солнечной энергии в химическую энергию. Чтобы понять это, обратимся к опыту.



Рис. 17. Превращение солнечной энергии в химическую энергию

Перевернутая воронка помещена в стакан с водой. В воронке находится лист растения, окружённый воздухом. Если растение освещать солнцем, то можно обнаружить, что из воронки будет выходить кислород (рис. 17). Как объяснить наблюдаемое явление?

В зелёный лист растения проникают молекулы оксида углерода (IV), которые всегда находятся в воздухе. В результате химической реакции, в которой участвуют оксид углерода (IV) и вода, содержащаяся в листе, образуются молекулы кислорода и органическое вещество. Кислород выделяется в

окружающий воздух, а органическое вещество, содержащее углерод, остаётся в листе растения.

Но мы знаем, что для разложения молекулы на атомы нужно затратить энергию (§ 10). Откуда берётся эта энергия? Если описанный выше опыт производить, не освещая лист растения солнцем, то химической реакции не произойдёт. Значит, разложение оксида углерода (IV) в зелёном листе растения происходит благодаря солнечной энергии.

Каменный уголь представляет собой окаменевшие в земле остатки лесов, когда-то буйно росших на больших пространствах Земли. Значит, и в нём запасена энергия Солнца. В болотах из отмирающих растений образуются пласты торфа, используемого как топливо.

Энергия животных, питающихся растениями, и энергия человека — всё это преобразованная солнечная энергия.

Всё шире используется преобразование энергии солнечного излучения в электроэнергию. На поверхности космических кораблей устанавливают солнечные батареи, которые улавливают солнечную энергию и при помощи фотоэлектрических преобразователей превращают её в электроэнергию, которая поступает в единую систему электропитания корабля. Общая полезная площадь солнечной батареи достигает нескольких десятков квадратных метров.

В областях нашей страны, где велико число ясных солнечных дней в году, солнечное излучение используют для нагревания воды, получения водяного пара.

Человечество научилось использовать дополнительный источник энергии на Земле — атомную энергию, непосредственно не связанную с Солнцем.