Учитель физики Тихомирова Алина Сергеевна

7 класс.

Второй урок.

**Внутренняя энергия**

***Цели:***ввести понятие внутренней энергии как суммы кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия.

**Ход урока**

**1. Повторение. Проверка домашнего задания**

При проверке домашнего задания лучше всего разобрать ответы на предложенные вопросы в конце параграфа.

При этом бывает, что по одному вопросу существует несколько мнений. Например, при ответе на вопрос «Мерой чего является температура тела?» вариантами ответа бывают:

«Температура тела определяет меру интенсивности движения молекул».

«Температура тела определяет скорость диффузии в жидкости».

«Температура тела определяет степень нагретости тел».

В сущности, каждый из ответов является справедливым, но не каждый из них физически корректен. Например, говоря о температуре как степени нагретости тел, нужно говорить о том, по какой шкале эта температура измеряется. Наиболее полным и точным, конечно же, является определение температуры через среднюю кинетическую энергию молекул.

Можно задать еще ряд качественных задач, например:

1. Одна молекула кислорода движется в воздухе в данный момент со скоростью 900 м/с, а другая - со скоростью 1200 м/с. Правильно ли будет сказать, что температура второй молекулы выше?

**2.**Известно, что чем больше скорость движения молекул тела, тем выше его температура. Почему же не нагревается пулька, выстрелянная в тире из пневматического ружья, хотя все ее молекулы движутся к мишени с большой скоростью?

**2. Изучение нового материала**

***План изложения нового материала:***

* Демонстрация опытов.
* Определение внутренней энергии тела.
* Закон сохранения полной энергии.

1.        Урок можно начать с демонстрации следующих экспериментов.  
***Эксперимент 1***

Стальной брусок (молоток) падает на наковальню. Обращаем внимание, что в результате удара о плиту изменилось состояние тел.

***Эксперимент****2*

На наковальню кладем проволоку и ударяем молотком. Проволока нагрелась и деформировалась. Изменение температуры можно продемонстрировать.

***Эксперимент****3*

Термопару соединяют с баллистическим гальванометром, ударяют молотком. Отклонение «зайчика» свидетельствует о нагреве в месте удара.

**2.**        Если изменилось состояние тел, то изменилась и энергия частиц, из  
которых состоят тела. Поскольку молекулы обладают массой и движутся,  
то они обладают кинетической энергией. Средняя кинетическая энергия  
молекул тем больше, чем больше масса молекулы и ее средняя скорость.

Чем больше средняя кинетическая энергия частиц, тем выше температура тела.

Так как молекулы взаимодействуют друг с другом, то они обладают и потенциальной энергией. Если частицы находятся на таком расстоянии друг от друга, что силы притяжения между ними равны силам отталкивания, то потенциальная энергия их минимальна. С увеличением или уменьшением расстояния между частицами потенциальная энергия их возрастает.

Суммарную энергию движения и взаимодействия всех частиц, из которых состоит тело, называют ***внутренней энергией.***

В понятие внутренней энергии включают:

а)        Суммарную кинетическую энергию поступательного и вращательного движения молекул.

б)        Суммарную потенциальную энергию взаимодействия молекул, обусловленную силами взаимодействия.

в)        Энергию колебательного движения атомов.

г)        Энергию электронных оболочек атомов.

д)        Внутриядерную энергию.

е)        Энергию электромагнитного излучения, обеспечивающую тепловое равновесие  между отдельными участками тела.

На практике нужно знать не абсолютное значение величины энергии, а ее изменение. В тепловых процессах при переходе тела из одного состояния в другое изменение внутренней энергии связано лишь с изменением кинетической и потенциальной энергий частиц. Так как движение никогда не прекращается, то тела всегда обладают внутренней энергией. Следовательно, наряду с механической энергией тела обладают еще и внутренней энергией. Изменение внутренней энергии происходит только за счет энергии других тел.

Объясните опыты:

-        Почему при периодическом изгибании железной проволоки тела

нагреваются?

-        Почему два бруска при трении нагреваются?

Эти примеры иллюстрируют превращение механического движения в тепловое.

Внутренняя энергия обозначается буквой *U.*

Особенностью внутренней энергии является то, что она всегда больше нуля, ведь тепловое движение частиц никогда не прекращается. При этом величина внутренней энергии тела не зависит от механической энергии тела. Например, ядро массой 10 кг летит со скоростью 40 м/с. Температура ядра - 400 °С. Если подобное ядро летит с той же скоростью, имея температуру 100 °С, то их механические энергии на одной высоте одинаковы, а внутренняя энергия больше у первого ядра.

Необходимо обратить внимание учащихся на отличие внутренней энергии от механической энергии тел. Механическая энергия зависит от скорости движения и массы тела, а также от расположения данного тела относительно других тел. Внутренняя же энергия не зависит от скорости движения тела в целом. Она определяется скоростью движения частиц, из которых состоит тело, и их взаимным расположением.

3. Для описания энергетических превращений используют ***закон сохранения энергии.***Он определяет соответствие между изменением механической и внутренней энергии.

**Полная энергия, равная сумме механической и внутренней энергии, остается постоянной при всех взаимодействиях.**

С другой стороны, этот закон подчеркивает тот факт, что какой-либо вид энергии сам по себе не появляется и не исчезает бесследно. Всегда один вид энергии переходит в другой в равных количествах. Закон сохранения полной энергии был открыт Робертом Манером.

**3. Закрепление изученного**

В заключение можно задать ученикам несколько вопросов о цепи превращения одних видов энергии в другие при взаимодействии тел.

* Какое движение называют тепловым?
* Что понимают под внутренней энергией?
* В чем различие между механической и внутренней энергией?
* Всегда ли выполняется закон сохранения механической энергии?
* Можно ли увеличить внутреннюю энергию тела, не изменяя,**ха**рактера движения молекул?
* Какие преобразования энергии происходят при падении теннисного мяча на пол?
* Какие превращения энергии происходят при обработке напильником металлической заготовки?

Если класс хорошо подготовлен, можно задать учащимся и более сложные вопросы:

* Верно ли утверждение: при теплообмене энергия всегда передается от тел с большей внутренней энергией к телам с меньшей внутренней энергией?
* По озеру на большой скорости плывет катер. Изменяется ли при этом внутренняя энергия катера, воды в озере? Как? Почему? Объясните.

**Домашнее задание**

* § 2 учебника; вопросы и задания к параграфу.
* Сборник задач В. И. Лукашика, Е. В. Ивановой, № 920,921.

**Дополнительный материал**

***Передача энергии в грозу***

Когда часть поступающей от Солнца энергии поглощается Землей, то наблюдается увеличение внутренней энергии Земли и соответствующее повышение температуры. Часть этой энергии передается воздуху, соприкасающемуся с Землей. Кинетическая энергия молекул воздуха увеличивается, и в результате число молекул на единицу объема уменьшается, то есть уменьшается плотность воздуха. В итоге воздух поднимается, часть водяного пара в нем конденсируется, и формируются поднимающиеся капли воды. С подъемом молекул соответственно возрастает их потенциальная энергия.

По мере того, как водяные капли движутся через электрическое поле Земли, они заряжаются. Происходит разделение зарядов, и верх облака приобретает заряд, отличный от заряда его нижней части. Между различными частями облака устанавливаются сильные электрические поля, так же как и между низом облака и Землей. Таким образом, происходит накопление и электрической потенциальной энергии.

Рано или поздно энергия высвобождается прохождением электрического разряда, который производит вспышку молнии. Если вспышка молнии происходят между основанием облака и Землей, то она может повредить дома и расколоть деревья. Вспышки молнии сопровождаются раскатами грома вследствие перехода части энергии в звуковую. Потенциальная энергия водяных капель высвобождается в виде кинетической энергии, когда капли выпадают в виде дождя и града. В зависимости от обстоятельств может быть высвобождена значительная кинетическая энергия, которая причинит много вреда. Любой фермер может это засвидетельствовать при осмотре всходов после сильной грозы.

Пока лишь краткое упоминание касалось ветров, сопровождающих бурю. Иногда циркуляция становится очень сильной, и возникают вихри, наносящие большой ущерб. Эти явления более явно проявляются в тропических районах, чем в средней полосе.

Гроза является примером естественного явления, в котором энергия Солнца превращается в другие виды энергии. Оно может рассматриваться как природный генератор: тепловая энергия Солнца превращается в механическую энергию в виде ветра, дождя и так далее. К сожалению, выходом энергии Солнца нельзя управлять. Одним из результатов изучения физики является то, что вы будете глубже понимать, как преобразуется энергия из одного вида в другой, а это даст вам возможность использовать доступные виды энергии и эффективно управлять ею.