

Физический диктант

Тема: Основы молекулярной физики

1. Наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его химические свойства, называется ...
2. За единицу атомной массы принимается ...
3. Одним молем молекул вещества называется ...
4. Молекулярная (молярная) масса – это ...
5. Количество вещества можно найти по формуле ...
6. Массу одной молекулы можно найти по формуле ...

Самостоятельная работа:

Сообщение на тему

«Использование низких температур»

Сроки

1713 – с 16.01.2017 по 20.01.2017
1714 – с 17.01.2017 по 20.01.2017
2218 – с 19.01.2017 по 20.01.2017
2219 – с 16.01.2017 по 20.01.2017
2220 – с 19.01.2017 по 20.01.2017
2608 – с 19.01.2017 по 21.01.2017
2609 – с 20.01.2017 по 21.01.2017
2911 – с 16.01.2017 по 17.01.2017
2912 – с 16.01.2017 по 17.01.2017
2910 – с 16.01.2017 по 21.01.2017

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные понятия и определения.
 2. Внутренняя энергия системы.
 3. Внутренняя энергия идеального газа.
 4. Работа и теплота как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
 5. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
- Уравнение теплового баланса.

Сегодня четверг, 19 января 2017 г.



**Себе стихию покорил
—
огонь он трением**

1. Основные понятия и определения

Термодинамика – наука о закономерностях в тепловых процессах, в которых не учитывается молекулярное

взаимодействие. В термодинамике широко используется понятие **термодинамической системы**.

Термодинамическая система – совокупность тел, способных энергетически взаимодействовать между собой и с другими телами и обмениваться с ними веществом и энергией.

Все тела вне указанной совокупности тел составляют внешнюю среду.

Термодинамическим процессом называется переход системы из начального состояния в конечное, через последовательность промежуточных состояний. Процессы бывают обратимыми и необратимыми.

Обратимым называется такой процесс, при котором возможен обратный переход системы из конечного состояния в начальное через те же промежуточные состояния, чтобы в окружающих телах не произошло никаких изменений.

Любой процесс, сопровождаемый трением или теплопередачей от нагретого тела к холодному, является необратимым.

Примером необратимого процесса является расширение газа, даже идеального, в пустоту. Расширяясь, газ не совершает работы, так как не преодолевает сопротивления среды, но, для того чтобы вновь собрать все молекулы в прежний объём, т.е. привести газ в начальное состояние, необходимо затратить работу. Все реальные процессы являются необратимыми

2. Внутренняя энергия системы

Термодинамическая система как совокупность множества атомов и молекул обладает **внутренней энергией**.

Её обозначают буквой U .

Внутренняя энергия – это сумма энергий молекулярных взаимодействий (потенциальная энергия) и энергии теплового движения молекул (кинетическая энергия).

Понятие энергии относится всегда к системе тел.

3. Внутренняя энергия идеального газа

Так как в идеальном газе можно пренебречь силами молекулярного взаимодействия, то его внутренняя энергия представляет собой сумму кинетических $U = N\bar{E}_{\text{пост}}$ х его N молекул:

$\bar{E}_{\text{пост}}$ - средняя кинетическая энергия поступательного движения

Для одноатомного газа

$$\bar{E}_{\text{пост}} = \frac{3}{2}kT$$

Для двухатомного
газа:

$$\bar{E}_{\text{пост}} = \frac{5}{2}kT$$

Для газа, молекулы которого состоят из трёх и более атомов:

$$\bar{E}_{\text{пост}} = \frac{6}{2} kT$$

Тогда внутренняя энергия для **одного моля** идеального газа будет равна: $U = N_A \bar{E}_{\text{пост}}$

где  - число Авогадро.

Для **моля** одноатомного газа:

$$U = \frac{3}{2} RT$$

Для **моля** двухатомного газа:

$$U = \frac{5}{2} RT$$

Для **моля** трёхатомного газа:

$$U = \frac{6}{2} RT$$

Для практики важно знать не саму внутреннюю энергию, а её изменение ΔU .

Изменение внутренней энергии ΔU зависит от вида процесса, при котором она изменяется, а также от начальных и конечных значений термодинамических параметров p, V, T .

ИЗОХОРНЫЙ ПРОЦЕСС ($V=const, m=const.$)

Изменение внутренней энергии тела, ΔU

В процессе
совершения
работы A :

над
телом
($\Delta U < 0$)

самим
телом
($\Delta U > 0$)

В процессе
теплообмена Q

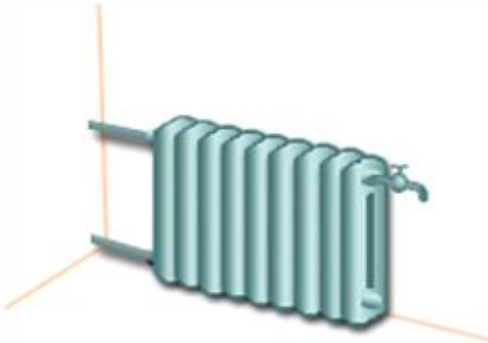
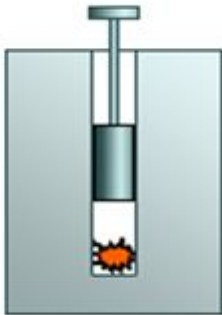
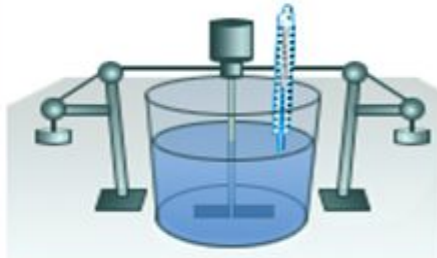
Излучени
е

Конвекци
я

Теплопроводно
сть

Работа и теплота – две формы передачи энергии.

Способы изменения внутренней энергии

Теплопередача		
Теплопроводность	Конвекция	Излучение
		
Механическая работа (деформация)		
Изменение формы: сгибание подковы	Изменение объема: вспыхивание ваты при сжатии воздуха	Трение: опыт Джоуля
		

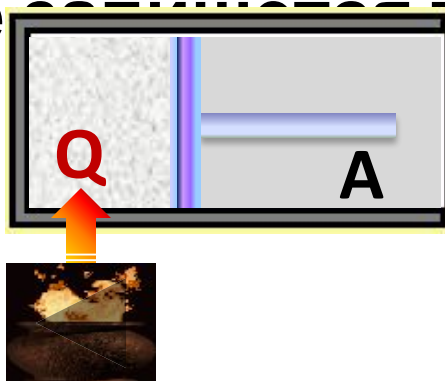
4. Первое начало термодинамики

В изолированной термодинамической системе внутренняя энергия не изменяется при любых взаимодействиях внутри этой системы.

Этот закон является частным случаем *всеобщего закона сохранения и превращения энергии*, который гласит, что *энергия не появляется и не исчезает, а только переходит из одного вида в другой.*

Невозможно возникновение или уничтожение энергии (эта формулировка говорит о невозможности возникновения энергии из ничего и уничтожения её в ничто).

Если считать работу A , совершаемую телом над окружающими телами, за положительную, а над телом со стороны окружающих тел отрицательной, то первый закон термодинамики в математической форме записывается так:



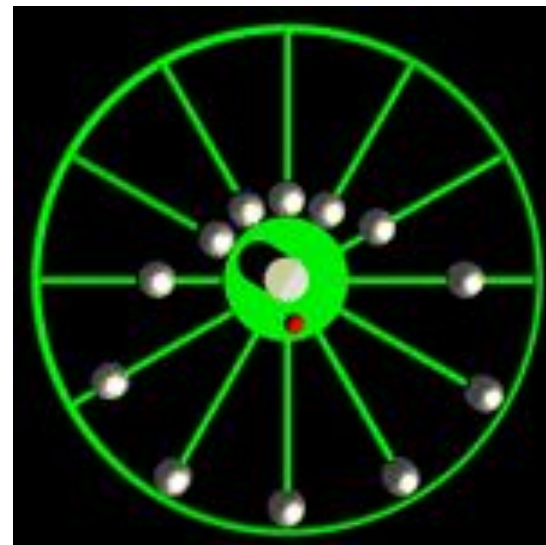
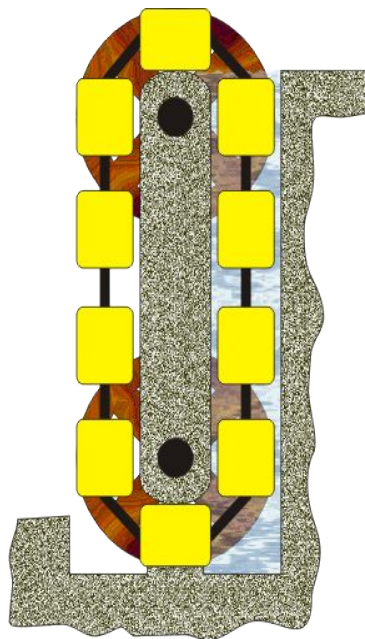
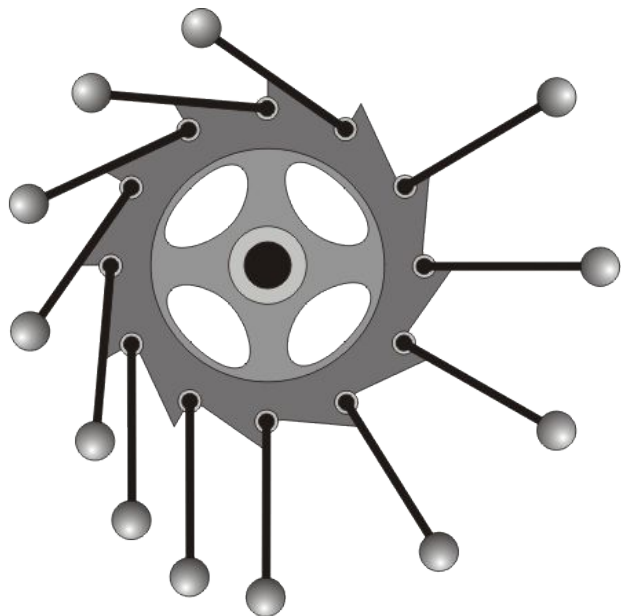
$$Q = \Delta U + A$$

Количество теплоты, сообщённое телу, идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение телом работы над внешними телами

Отсюда следует, что любая машина может совершать работу A над внешними телами только за счёт уменьшения внутренней энергии ΔU или получения извне некоторого количества теплоты Q :

$$A = Q - \Delta U$$

Из 1 закона термодинамики следует: *вечный двигатель первого рода невозможен.*

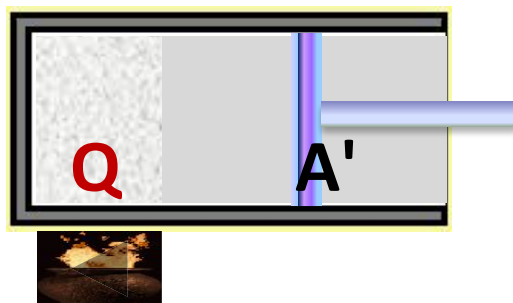


1 закон термодинамики имеет и другую формулировку и математическую запись :

Приращение внутренней энергии тела равно сумме сообщённой телу количеству теплоты и произведённой над ним работы:

$$\Delta U = Q + A'$$

где $A' = -A$



5. Теплоёмкость. Удельная теплоёмкость.

Уравнение теплового баланса.

Теплоёмкостью тела называют отношение количества теплоты Q , необходимого для повышения его температуры от значения T_1 до значения T_2 , к разности этих температур

$$\Delta T = T_2 - T_1:$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Теплоёмкость тела C зависит от его природы и пропорциональна массе тела.

Величина, равная отношению теплоёмкости тела к его массе, называется удельной теплоёмкостью:

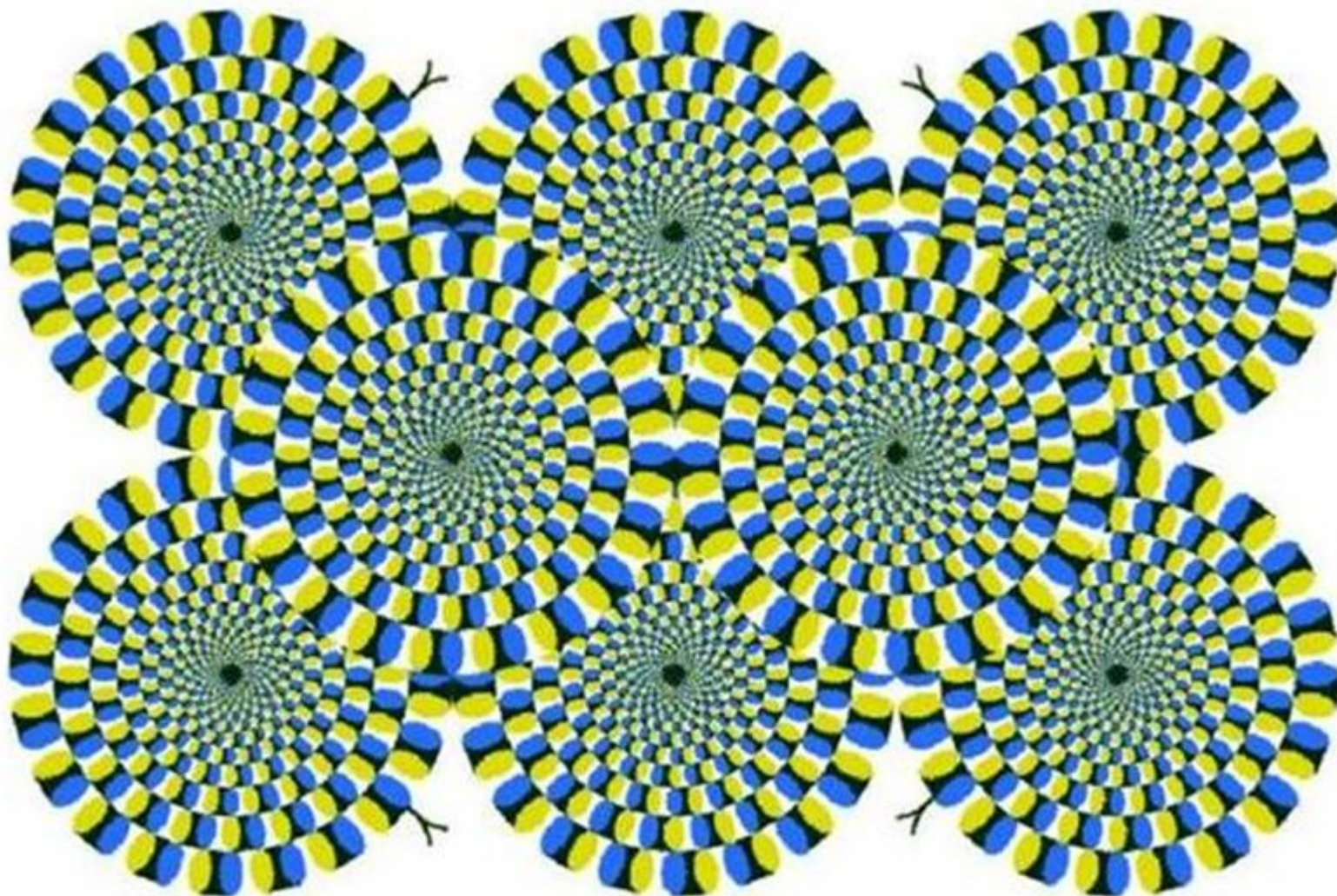
$$c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

Отсюда $Q = cm\Delta T = cm(T_2 - T_1)$

Если в теплообмене участвуют несколько тел с различными массами и температурами, то для них справедливо выполнение уравнения теплового баланса:

$Q_{\text{отдан}}$ - общее количество теплоты отданное одними телами при теплообмене;

$Q_{\text{получ}}$ - общее количество теплоты полученное другими телами при теплообмене.



Оптический обман вечного движения