

# Тепловые явления

Презентация учителя Катуниной О.А.  
Сентябрь 2012

---

Физика – важный элемент общечеловеческой культуры.

- Физика задает стиль научного мышления, отличающийся высоким совершенством и сбалансированностью качественного и количественного описания явления

**Принцип научного мышления : при изучении явлений и событий мира нельзя бояться непривычных выводов и идей, противоречащих общепринятым взглядам (парадоксальных, «безумных»)**

- Физика изучает наиболее фундаментальные и универсальные закономерности взаимодействия частиц и полей, лежащие в основе всех

других явлений – химических, биологических, астрономических, геологических и др.

Изучая физику, человек получает знания не только о природе, но и о том, как он ее познает и какими методами пользуется.

Пример: метод моделирования – сложные объекты заменяют упрощенной схемой.

**Физика как элемент  
общечеловеческой культуры**

---

Люди давно догадывались о том, что вещества состоят из отдельных мельчайших частиц. Их называют *атомами*. В подавляющем большинстве случаев атомы не существуют по одиночке, а объединяются в группы - *молекулы*. Атомы и молекулы чрезвычайно малы: в любом крошечном кусочке вещества, который мы в состоянии разглядеть (например, в пылинке) содержится больше атомов, чем звезд во всей нашей Галактике.

По сравнению с многообразием веществ число атомов весьма ограничено. Атомы могут различным образом соединяться друг с другом. Как из букв алфавита можно составить сотни тысяч слов, так из одних и тех же атомов образуются молекулы или кристаллы огромного количества различных веществ, из которых состоит окружающий мир.

***Молекула - это наименьшая частица вещества, определяющая его свойства и способная к самостоятельному существованию.***

***Молекулы построены из атомов.***

---

## ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

- Все молекулы любого вещества непрерывно и беспорядочно (хаотически) движутся.

Движение молекул в разных телах происходит по-разному.

Молекулы газов беспорядочно движутся с большими скоростями (сотни м/с) по всему объему газа. Сталкиваясь, они отскакивают друг от друга, изменяя величину и направление скоростей.

Молекулы жидкости колеблются около равновесных положений ( т.к. расположены почти вплотную друг к другу) и сравнительно редко перескакивают из одного равновесного положения в другое. Движение молекул в жидкостях является менее свободным, чем в газах, но более свободным, чем в твердых телах.

В твердых телах частицы колеблются около положения равновесия.

С ростом температуры скорость частиц увеличивается, поэтому **хаотическое движение частиц принято называть тепловым.**

# ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

---

## БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

доказательство теплового движения молекул.

Броуновское движение было открыто английским ботаником Робертом Броуном (1773-1858гг.)

- Эти броуновские частицы движутся под влиянием ударов молекул жидкости. Т.к. тепловое движение молекул - это непрерывное и беспорядочное движение, то и скорость движения броуновских частиц будет беспорядочно меняться по величине и направлению. Броуновское движение вечное и никогда не прекращается.



**Если распылить на поверхности жидкости мельчайшие крупинки какого-либо вещества, то они будут непрерывно двигаться.**



- — величина, которая характеризует тепловое состояние тела или иначе мера «нагретости» тела. Чем выше температура тела, тем большую в среднем энергию имеют его атомы и молекулы.
- Приборы, служащие для измерения температуры называются термометрами.
- Принцип измерения температуры.
- **Температура непосредственно не измеряется! Измеряется величина, зависящая от температуры!**

В современных жидкостных термометрах - это объем спирта или ртути ( в термоскопе Галилея – объем газа). Термометр измеряет собственную температуру! А, если мы хотим измерить с помощью термометра температуру какого-либо другого тела, надо подождать некоторое время, пока температуры тела и термометра уравниются, т.е. наступит тепловое равновесие между термометром и телом.

В этом состоит закон теплового равновесия:

у любой группы изолированных тел через какое-то время температуры становятся одинаковыми,

т.е. наступает **состояние теплового равновесия**

# Температура

---

Термомо́метр - это прибор для измерения температуры определяемой среды: воздуха, почвы, воды. Выделяют несколько видов термометров, отличных по принципу действия: жидкостные, оптические, механические, газовые, электрические, инфракрасные.

---

- **Самый миниатюрный термометр**
- Д-р Фредерик Сакс, биофизик из Государственного университета штата Нью-Йорк, Буффало, США, сконструировал микротермометр для измерения температуры отдельных живых клеток. Диаметр наконечника термометра – 1 микрон, т.е. 1/50 часть диаметра человеческого волоса.

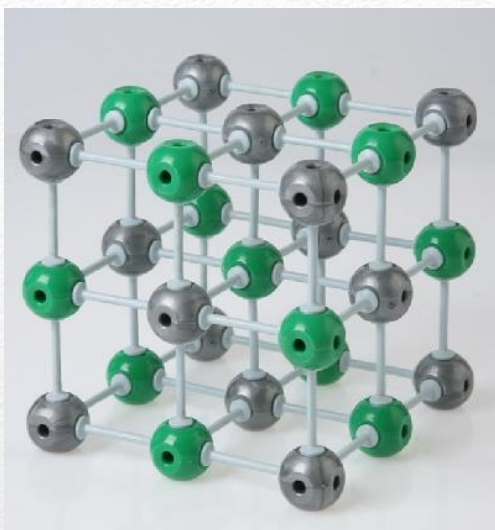
**Самая высокая температура.**

**Она получена в центре взрыва термоядерной бомбы – около 300...400 млн°С. Максимальная температура, достигнутая в ходе управляемой термоядерной реакции на испытательной термоядерной установке ТОКАМАК в Принстонской лаборатории физики плазмы, США, в июне 1986 г., составляет 200 млн°С.**

---

- **Самая низкая температура**
- Абсолютный нуль по шкале Кельвина (0 К) соответствует  $-273,15^{\circ}$  по шкале Цельсия или  $-459,67^{\circ}$  по шкале Фаренгейта. Самая низкая температура,  $2 \cdot 10^{-9}$  К (двухбиллионная часть градуса) выше абсолютного нуля, была достигнута в двухступенчатом криостате ядерного размагничивания в Лаборатории низких температур Хельсинкского технологического университета, Финляндия, группой учёных под руководством профессора Олли Лоунаσμαа (род. в 1930 г.), о чём было объявлено в октябре 1989 г.





- **ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ, хаотическое движение микрочастиц, из которых состоят все тела.**

Кинетическая энергия теплового движения растет с абсолютной температурой вещества

- В твердых телах тепловое движение - колебания частиц около своих положений равновесия.

**Температура - мера средней кинетической энергии**

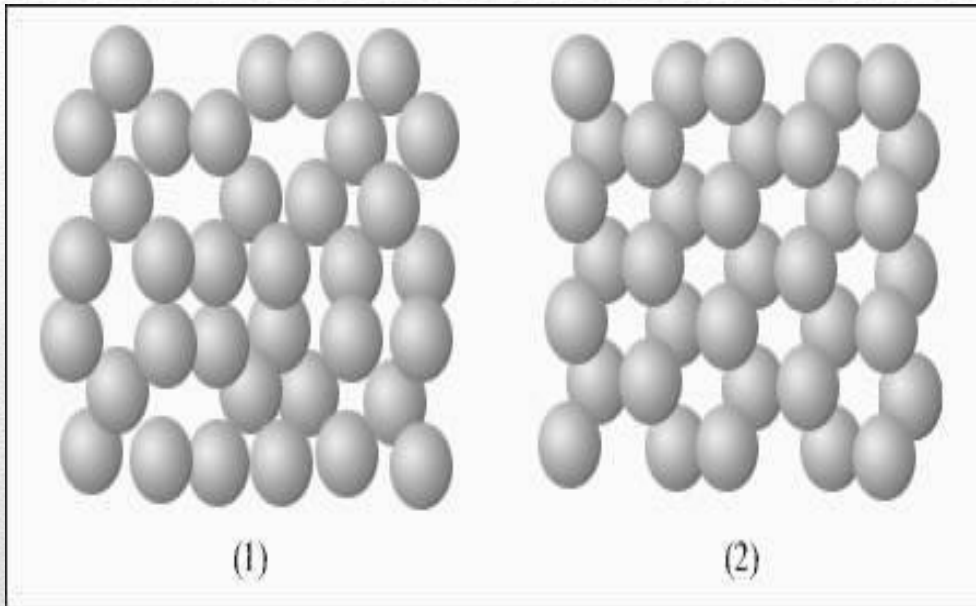
- **Строение жидкостей**
- Жидкое состояние, занимая промежуточное положение между газами и кристаллами, сочетает в себе некоторые черты обоих этих состояний. В частности, для жидкостей, как и для кристаллических тел, характерно наличие определённого объёма, и вместе с тем жидкость, подобно газу, принимает форму того сосуда, в котором она находится, но в отличие от газов не занимает весь объём сосуда. В расположении частиц жидкости наблюдается так называемый ближний порядок (рис. 1).

**Это означает, что по отношению к любой частице расположение ближайших к ней соседей является упорядоченным. Однако по мере удаления от данной частицы расположение по отношению к ней других частиц становится всё менее упорядоченным, и довольно быстро порядок в расположении частиц полностью исчезает. В кристаллах имеет место дальний порядок: упорядоченное расположение частиц по отношению к любой частице наблюдается в пределах значительного объёма. (рис. 1).**

---

Каждая молекула жидкости, также как и в твердом теле, «зажата» со всех сторон соседними молекулами и совершает тепловые колебания около некоторого положения равновесия. Однако, время от времени любая молекула может переместиться в соседнее вакантное место. Такие перескоки в жидкостях происходят довольно часто; поэтому молекулы не привязаны к определенным центрам, как в кристаллах и могут перемещаться по всему объему жидкости. Этим объясняется текучесть жидкостей. Согласно рентгенографическим исследованиям, в отношении характера расположения частиц жидкости занимают промежуточное состояние

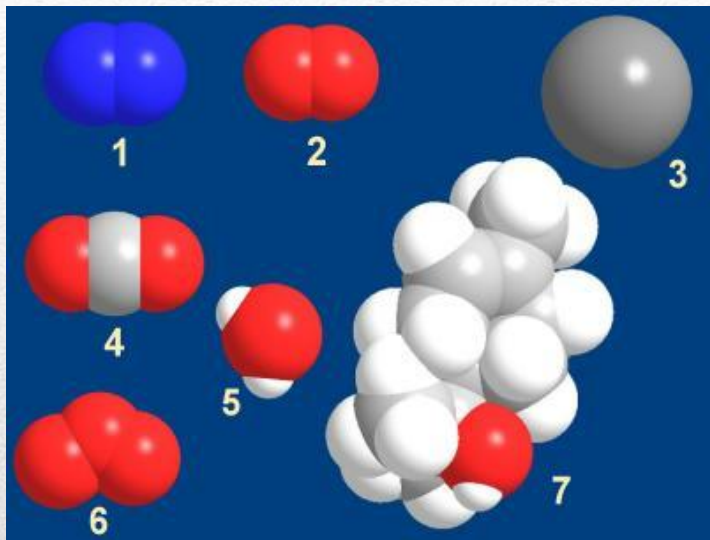
---



- Частицы жидкостей колеблются около равновесного положения, изредка перескакивая из одного такого положения в другое.

**В кристаллах имеет место дальний порядок: упорядоченное расположение частиц по отношению к любой частице наблюдается в пределах значительного объёма**

---



- Частицы газов беспорядочно движутся по всему объему газа, часто испытывая соударения друг с другом и со стенками сосуда.

**Модели молекул и названия веществ, входящих в состав лесного воздуха: 1 - азот, 2 - кислород, 3 - аргон, 4 - углекислый газ, 5 - вода, 6 - озон, 7 - терпинеол**

---

## Физкультуразминка



- Вот мы руки развели,  
Словно удивились.  
И друг другу до земли  
В пояс поклонились!  
Наклонились,  
выпрямились,  
Наклонились,  
выпрямились.  
Ниже, ниже, не  
ленись,  
Поклонись и  
улыбнись.

***Спасибо за понимание!***

---