

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное
Профессиональное образовательное учреждение
«Пожарно-Спасательный колледж»
«Санкт-Петербургский центр подготовки спасателей»**

Презентация

Тема: «Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Идеальный газ . Основные уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества»

Выполнила студентка Гайдукова Е.А.
Группа:670э

Цель работы:

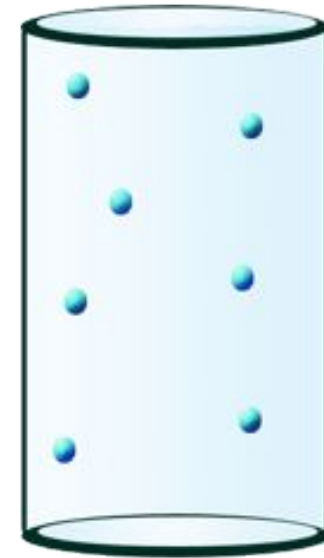
сформировать представления о структуре и содержании новой физической теории, организовать усвоение основных положений МКТ

Задачи работы:

- сформировать представления о структуре и содержании новой физической теории
 - организовать усвоение основных положений МКТ

Атомистическая теория

современная теория строения вещества — зародилась еще в Древней Греции. Основное направление мысли древнегреческих философов основывалось на представлении о непрерывности материи (взгляд Аристотеля). Однако некоторые древнегреческие философы, особенно Демокрит, не соглашались с такой точкой зрения и считали, что материя состоит из мельчайших неделимых частиц. Демокрит называл их атомами, что значит “неделимые”. То, что вещество состоит из мельчайших частиц — молекул и атомов экспериментально доказывают **броуновское движение** и явление **диффузия**.

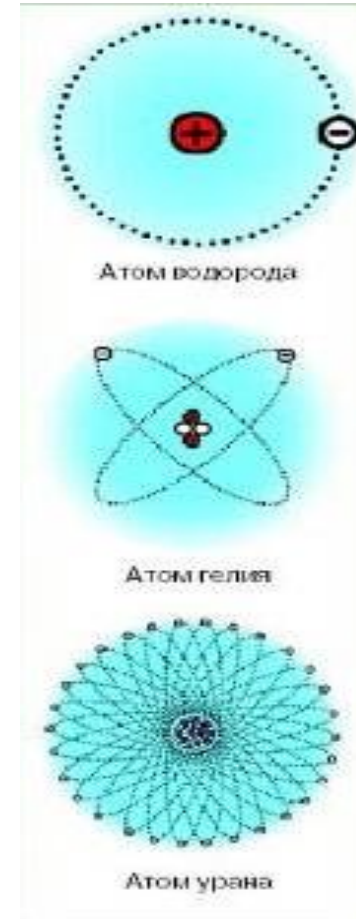


давление молекул
газа

Основные положения МКТ:

1 - все тела состоят из молекул, между которыми есть промежутки

- **Демокрит** был первым из тех кто догадался о существовании атомов.
- В 1910г английский физик **Эрнест Резерфорд** предложил планетарную модель атомов.
- Размеры атомов- примерно стомиллионная доля сантиметра (**10^{-8} см**).
- Ядро в десятки 1000 раз меньше самого атома.

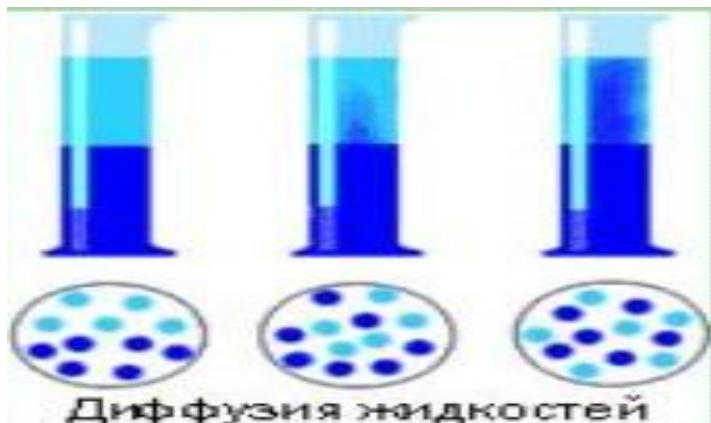


Основные положения МКТ:

2-частицы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении

- Диффузия-это явление когда соприкасающиеся вещества перемешиваются сами собой

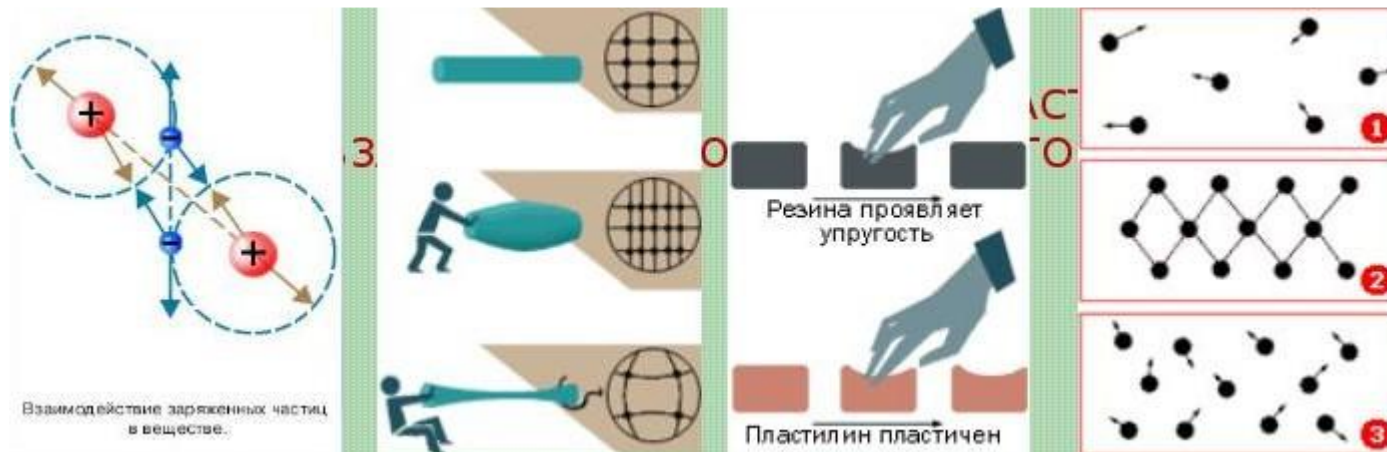
С ростом температуры скорость частиц вещества увеличиваются поэтому хаотическом движение частиц принято называть **тепловым**



Основные положения МКТ:

3 - частицы вещества взаимодействуют друг с другом.

- Частицы вещества одновременно и притягиваются и отталкиваются друг от друга и по этой причине располагаются на определенных расстояниях
- Силы взаимодействия частиц вещества принято называть **молекулярными**

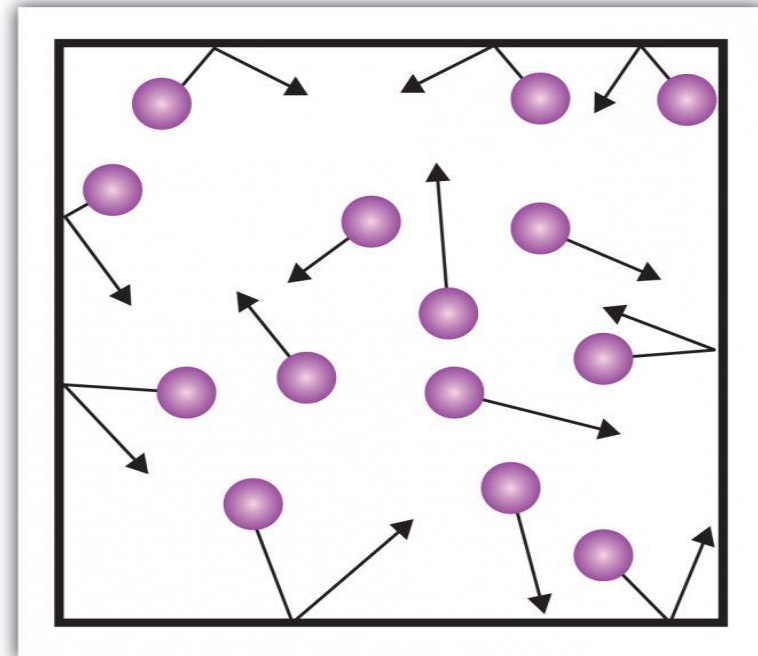


Идеальный газ

- это физическая модель реального газа, взаимодействие, между молекулами которого пренебрежимо мало.

Модель идеального газа:

- молекулы — это упругие шары;
- расстояние между молекулами намного больше размеров молекул-диаметра ($r > d$);
- силы отталкивания возникают только при их соударении;



• Основное уравнение молекулярно-кинетической теории

Давление газа на стенки сосуда пропорционально произведению концентрации молекул на среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекулы.

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2} \quad - \text{основного уравнения МКТ}$$

p — давление газа на стенки сосуда (Па)

n — концентрация молекул, т.е. число молекул в единице объема $n = N/V$, ($1/\text{м}^3$);

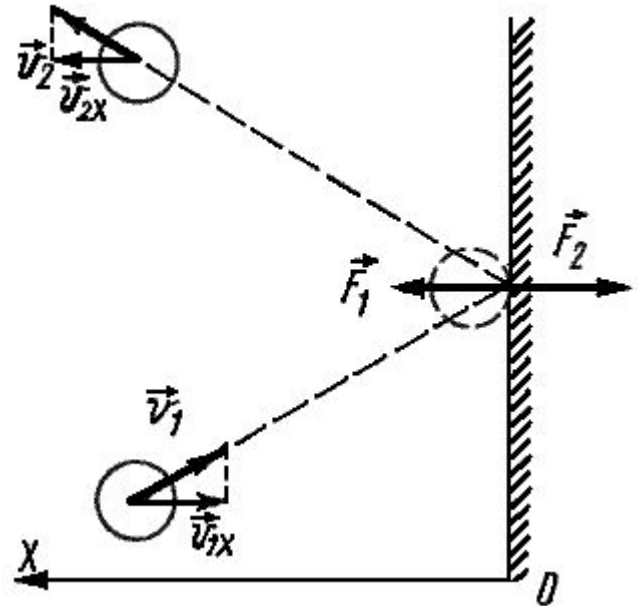
m_0 — масса одной молекулы (кг);

$\overline{v^2}$ — средняя квадратичная скорость движения газовых молекул (м/с);

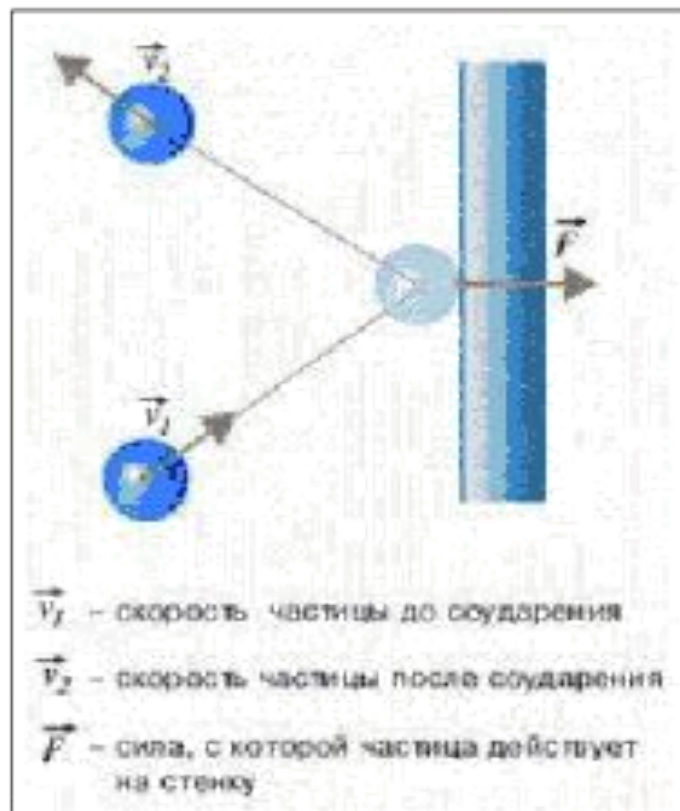
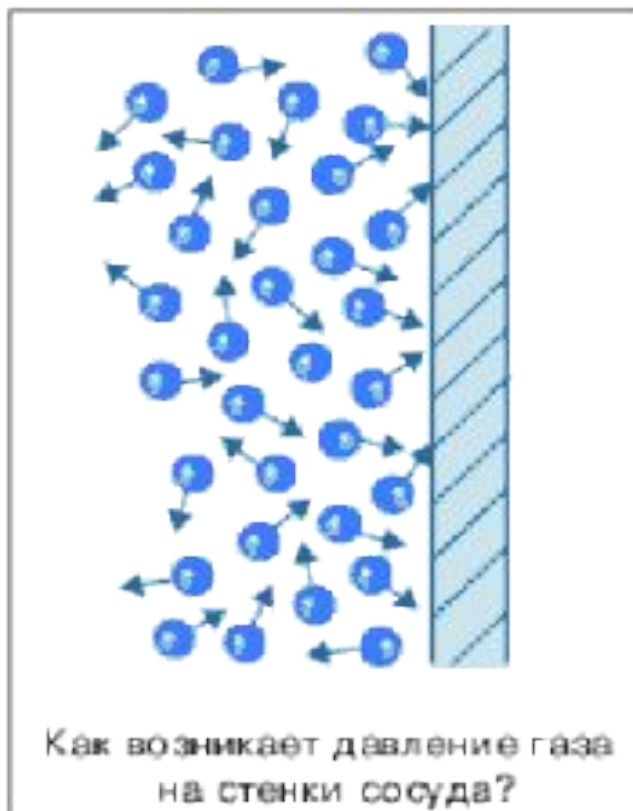
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории

При соприкосновении частицы с границей емкости проекция v_x скоростного вектора на ось Ox , проходящую под прямым углом к границе сосуда, меняет свой знак на противоположный, но сохраняется неизменной по модулю:

Поэтому после соударения частицы с границей емкости проекция импульса молекулы на ось Ox меняется с $mv_{1x} = -mv_x$ на $mv_{2x} = mv_x$.



Давление идеального газа равняется двум третям средней кинетической энергии поступательного движения молекул на единицу объема. При решении задач реальный газ можно считать идеальным газом, если он одноатомный и можно пренебречь взаимодействием между частицами.



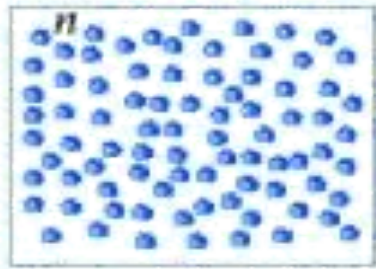
Основное уравнение МКТ идеального газа

-связывает *мик*ропараметры частиц (массу молекулы, средний квадрат скорости молекул) с *макр*опараметрами газа (p — давление, V — объем, T — температура).



V
 T
 p
 n

m – масса газа
 V – объём газа
 T – температура газа
 p – давление газа
 n – концентрация



n \bar{E}_k

$$p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k$$

Основное уравнение МКТ
идеального газа

$$p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k$$
$$p = \frac{2}{3} n \cdot \frac{m_0 \bar{v}^2}{2}$$
$$p = \frac{2}{3} \cdot \frac{N}{V} \cdot \frac{m_0 \bar{v}^2}{2}$$
$$p = \frac{2}{3} \cdot \frac{m}{m_0 V} \cdot \frac{m_0 \bar{v}^2}{2}$$
$$p = \frac{1}{3} \cdot \frac{m}{V} \cdot \bar{v}^2$$
$$p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2$$

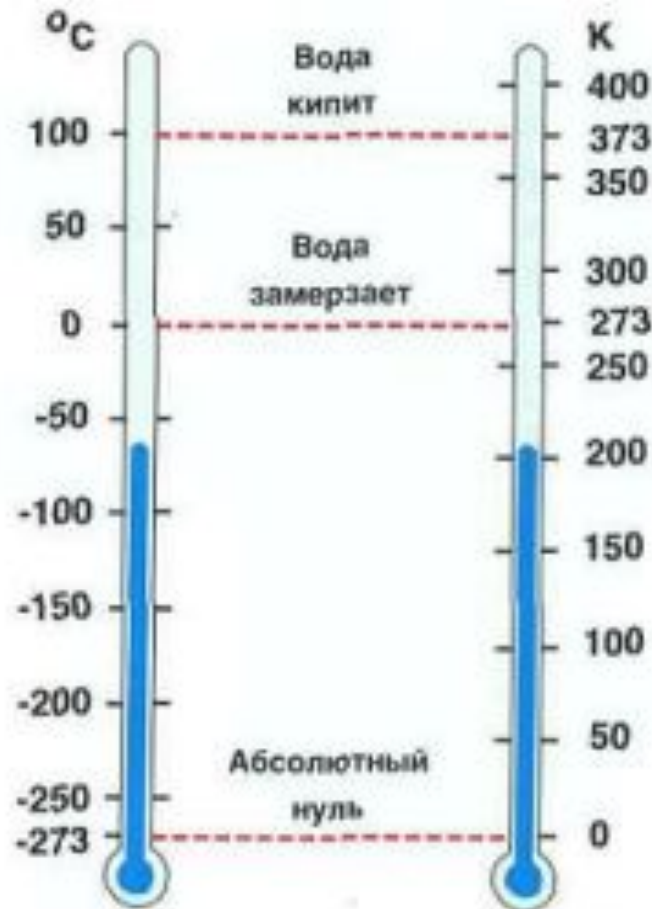
Абсолютная шкала температуры

Введена англ. физиком У. Томсоном (Кельвином).

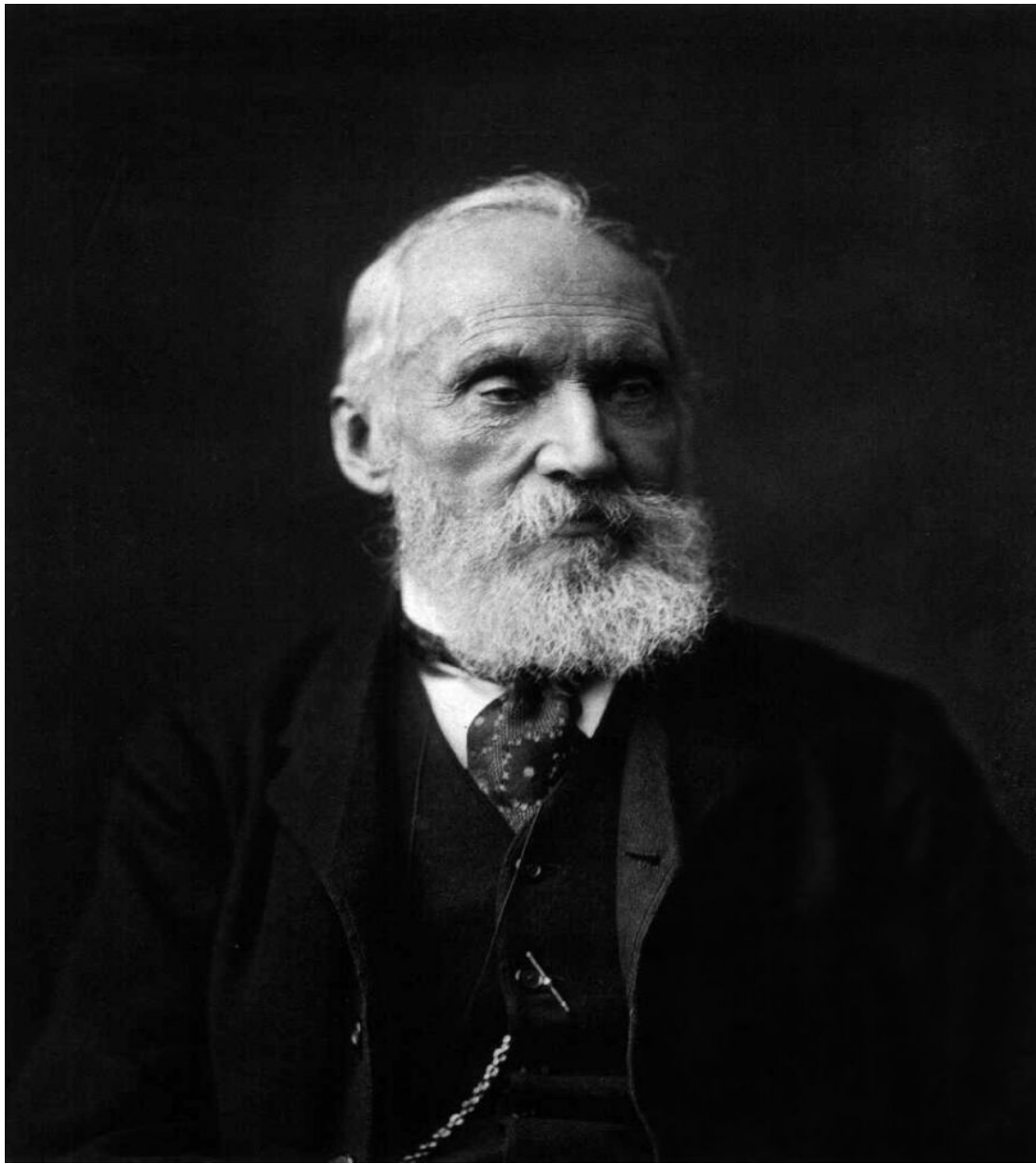
Ее называют шкалой Кельвина или термодинамической температурной шкалой.

В ней нет отрицательных температур.

Абсолютная шкала температуры называется так, потому что мера нижнего предела температуры — **абсолютный ноль, то есть наиболее низкая возможная температура, при которой молекулы вещества перестают двигаться.**



Здесь показано соотношение между шкалами Цельсия и Кельвина. На шкале Цельсия 0 установлен в точке замерзания воды; на шкале Кельвина 0 установлен на абсолютном нуле.



Уильям Томсон, барон Кельвин (26 июня 1824 – 17 декабря 1907 гг.)
британский физик и механик. Известен своими работами в области термодинамики механики, электродинамики.

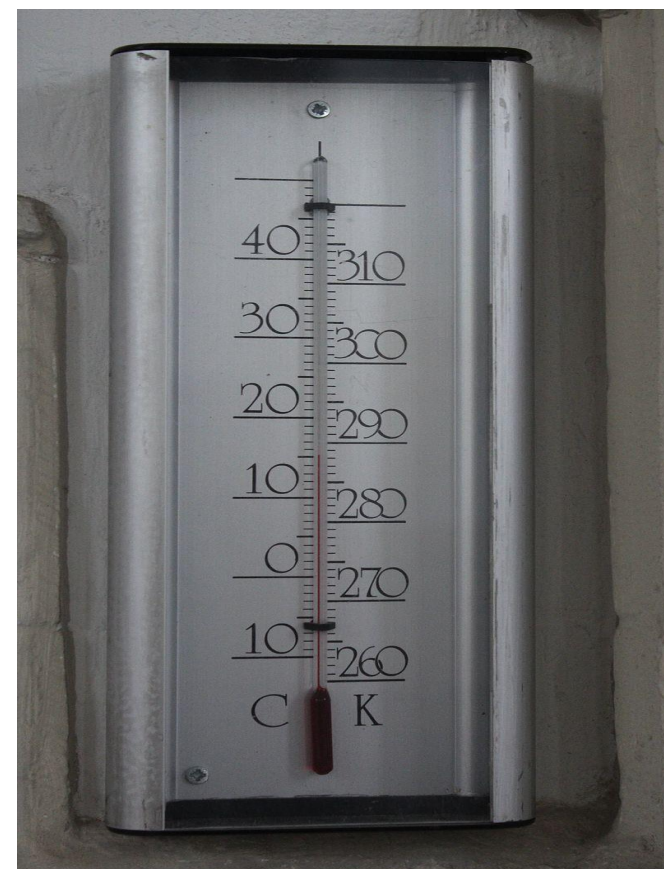
Единица абсолютной температуры в СИ: $[T]=1\text{K}$ (Кельвин). Нулевая температура абсолютной шкалы – это абсолютный ноль $0^{\circ}\text{K} = -273.15^{\circ}\text{C}$ (точно). По величине $1\text{K} = 1^{\circ}\text{C}$. Шкала температур Кельвина — это шкала, в которой начало отсчёта ведётся от абсолютного нуля.

В формулах абсолютная температура обозначается буквой «Т», а температура по шкале Цельсия буквой «t». $T = t + 273(\text{K})$.

После введения абсолютной температуры получаем выражение:

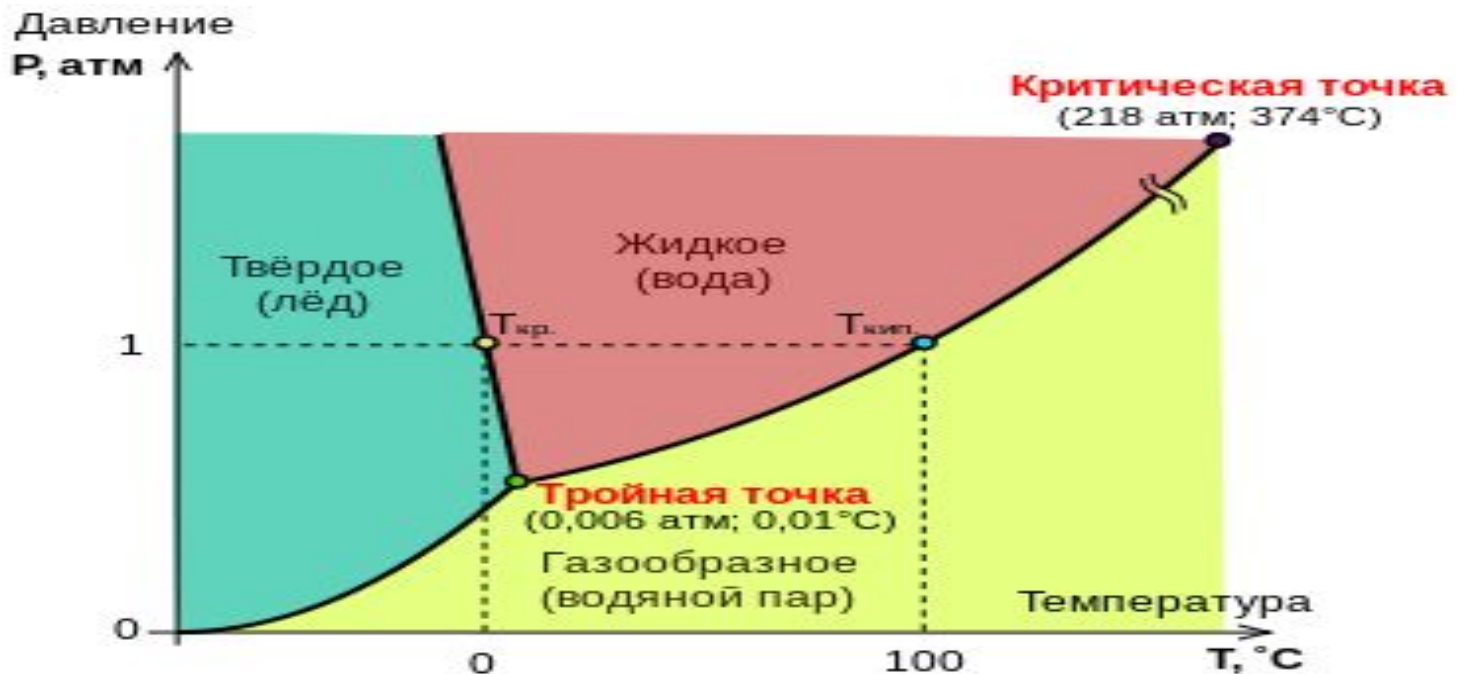
$E_k = \frac{3}{2} kT$ — средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, где k — постоянная Больцмана, устанавливает связь между энергетическими и температурными единицами.

Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.



Тройная точка воды

— строго определённые значения температуры и давления, при которых вода может одновременно и равновесно существовать в виде трёх фаз— в твёрдом, жидком и газообразном состояниях.
Тройная точка воды — температура 273,16 К (0,01 °С) и давление 611,657 Па



Тройная точка воды

- как видно из параметров тройной точки воды, при нормальных условиях равновесное сосуществование льда, водяного пара и жидкой воды невозможно. Это обстоятельство вроде бы противоречит обыденным наблюдениям — лёд, вода и пар при температуре около $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ наблюдаются одновременно.



Спасибо за внимание !!