

*

Температура. Абсолютная температура – мера средней энергии молекул.

Автор презентации:

учитель физики

Сазонов Сергей Маратович

МОУ СОШ № 2

г. Пыть-Ях

Ханты-Мансийский автономный округ

На предыдущих уроках мы с Вами познакомились с

- тремя утверждениями МКТ, а именно: ...
- тем, как оценивать и рассчитывать размеры, число, массу молекул;
- с относительной молекулярной массой, количеством вещества, молярной массой;
- с доказательством молекулярного строения вещества (диффузия, броуновское движение, опыт Перрена);
- межмолекулярными силами, строением газообразных, жидких и твердых тел;
- понятием идеального газа;
- основным уравнением МКТ.



36 и 6 вопросов о температуре. Как помочь ребенку.



Минимальная зарегистрированная температура воздуха на Земле -89...



Максимальная зарегистрированная температура воздуха на Земле +53 градуса



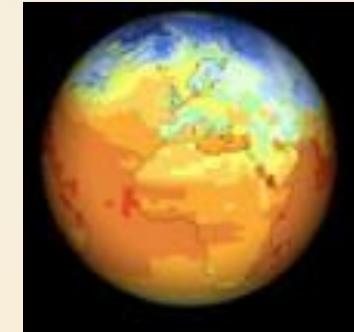
Температура -60°C.



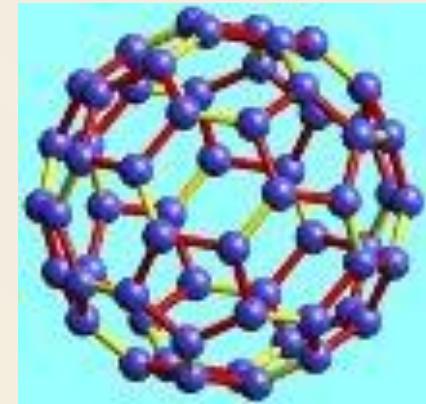
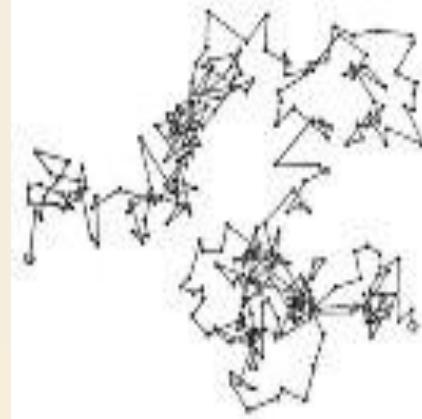
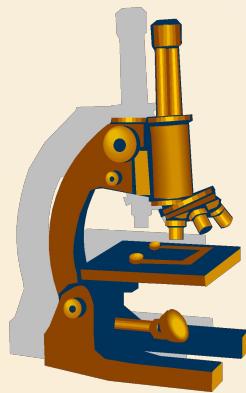
Температура.



Температура в России



Нынешние температуры почти самые высокие за последний миллион лет

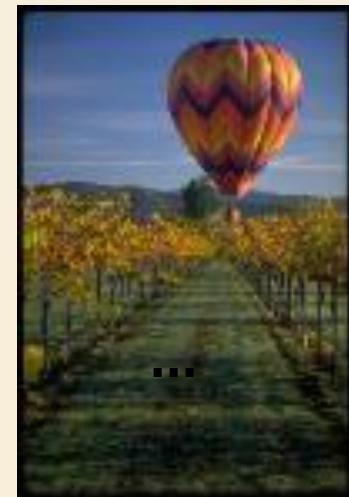


Физические тела :

**количество молекул – огромно,
следовательно, и количество их разных характеристик
бесконечно велико.**

Все учесть невозможно!!!

Оказывается, что состояние очень многих физических тел и явлений можно охарактеризовать параметрами без учета их молекулярного строения, например:



Величины, характеризующие состояние термодинамической системы без учета молекулярного строения тел, называют макроскопическими (или термодинамическими) параметрами



**Какого типа
(макроскопические или
микроскопические)
физические величины
перечислены в данном
списке?**

Физические величины

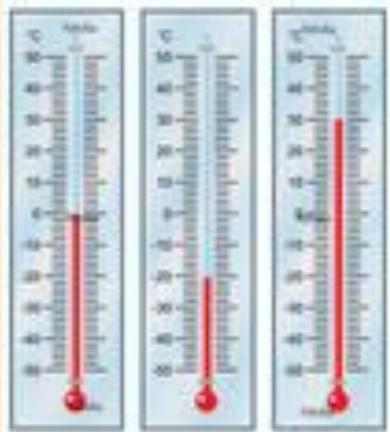
- | | |
|----------------------|------------------|
| -Масса | Макроскопическая |
| -Объем | Макроскопическая |
| -Давление | Макроскопическая |
| -Концентрация | Макроскопическая |
| -Скорость | Макроскопическая |
| -Импульс | Макроскопическая |
| -Молярная масса | Микроскопическая |
| -Диаметр
молекулы | Микроскопическая |

Холодное и горячее, холод и тепло ...

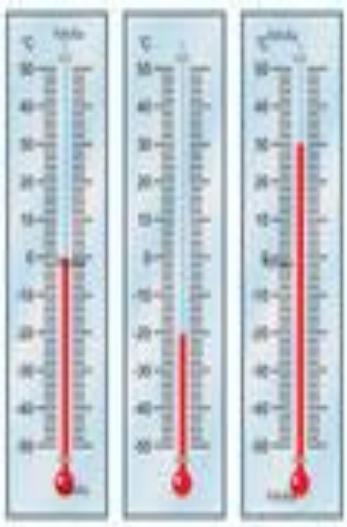


Органами чувств любое живое существо (в том числе и человек) интуитивно различает холодное и горячее, холод и тепло.

В одном случае мы говорим: «Температура низкая!», в другом: «Высокая!». Или: «Температура больше или температура меньше...».



Для измерения температуры человек придумал термометр, действие которого основано на свойстве тел изменять свой объем от увеличения или уменьшения температуры.



**Чаще всего – зависимость объема жидкости
(ртуть или спирт) от температуры:**

**0⁰ – таяние льда, 100⁰ – кипение воды, этот
промежуток делят на 100 частей ...**

**Неудобно, так как жидкости неодинаково
меняют свой объем в зависимости от
температуры**

**Была замечено, что все разреженные газы (гелий,
водород ...) расширяются при нагревании одинаково и
одинаково меняют свое давление при изменении
температуры...**

**На этом свойстве разреженных газов была создана
идеальная газовая шкала температур....**



-32
+
650



Ответьте на вопросы:

В комнату внесли лед при температуре - 10градусов?

Вопрос: что будет происходить с ним?

Что нужно обязательно для нагревания льда, таяния воды и нагревания воды до комнатной температуры?

Можно ли заставить в такой ситуации лед не нагреваться?

Ответьте на вопросы:

В комнату с температурой воздуха 20 градусов внесли ведро воды, температура которой тоже 20 градусов?

Вопрос: что будет происходить с водой?

Вопрос: а что будет происходить с воздухом в комнате?

Вопрос: как долго не будет происходить изменений с водой и воздухом?

Тепловое равновесие

Человек
чувствует
себя
больным...

Лед в
комнате

Термометр для
определения
температуры

Вода
комнатной
температуры

Обязательно
нужно
определенное
время для
установления
конечной
температуры
или говорят, для
установления
теплового
равновесия

Тепловое равновесие – такое состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются постоянными (но микроскопические параметры продолжают жить и меняться!)

Любое макроскопическое тело или группа тел при неизменных внешних условиях самопроизвольно переходит в состояние теплового равновесия



Ответьте на вопросы:

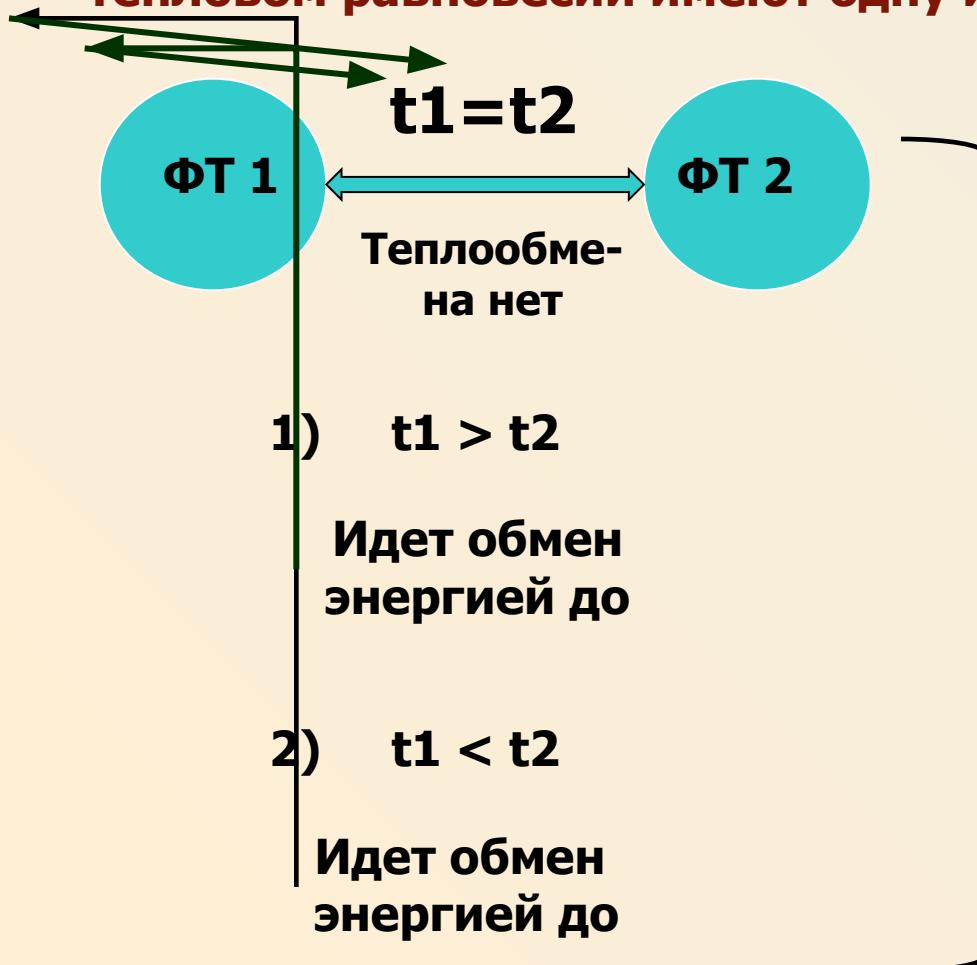
Почему на Земле не устанавливается тепловое равновесие между морями, материками, даже между регионами одной страны, например, Нефтеюганском и Ханты-Мансийском?

Почему на протяжении жизни человека между ним и окружающей средой не устанавливается тепловое равновесие?

А если температура окружающего воздуха будет 36,6 градуса? Что будет с человеком?

Комфортно ли он себя будет чувствовать или нет и почему?

Состояние теплового равновесия системы тел характеризует температура: все тела системы, находящиеся друг с другом в тепловом равновесии имеют одну и ту же температуру



$\Delta t = t_2 - t_1$ –
указатель
направления
теплообмена!

Если $\Delta t=0$, то
 $t_1=t_2$

Если $\Delta t>0$, то
 $t_2>t_1$

Если $\Delta t<0$, то
 $t_2<t_1$

Ответьте на вопросы:

На каких простых опытах можно доказать, что скорость движения молекул газа или жидкостей зависит от температуры?

Как объяснить давление газа – ведь молекулы очень маленькие , да и сам газ – легкий и прозрачный?

Почему, когда хотят, чтобы воздушный шар поднимался выше и летал в воздухе дольше, газ внутри него подогревают снизу горелкой?

Определение температуры

Нам известно, что:

если V_m больше, то t^0 больше

если t^0 больше, то p больше
(в замкнутом сосуде)

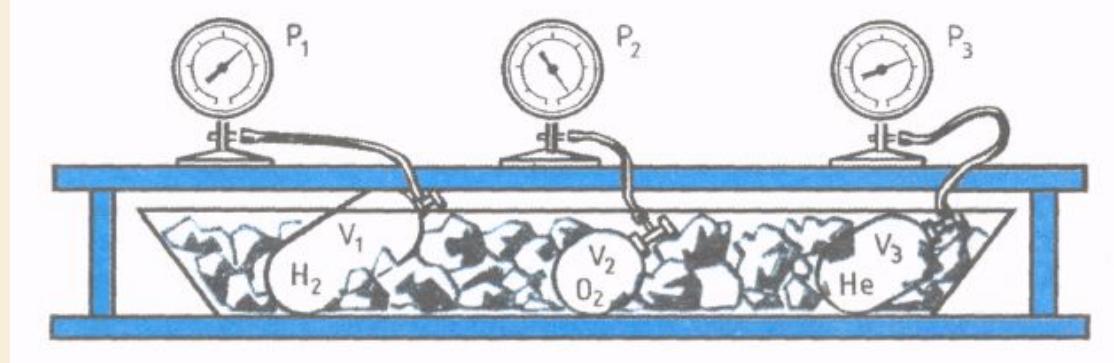
Если рассмотреть случай теплового равновесия ($t^0 = \text{const}$) при постоянных объеме и массе газа, то получается, что \bar{E} есть величина, имеющая строго определенное значение!

Гипотеза: при тепловом равновесии именно средние кинетические энергии молекул всех газов одинаковы.

$$P = \frac{2}{3} * n * \bar{E}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{2}{3} * n * \bar{E} & P &= \frac{2}{3} * \frac{N}{V} * \bar{E} & P * \frac{V}{N} &= \frac{2}{3} * \bar{E} & \text{Давление и объем} \\ && \xrightarrow{\quad} && \xrightarrow{\quad} && - \text{измеряются} \\ n &= \frac{N}{V} & \xrightarrow{\quad} & N &= \frac{m}{M} * N_A & \text{приборами} \\ \frac{P * V}{N} &= \frac{2}{3} * \bar{E} & \xleftarrow{\quad} & & & \end{aligned}$$

Опыт – великая сила, великая вещь !!!



Оказалось, что: при 0° С при 100° С

$$\frac{P * V}{N} = \frac{P * V}{N} = \frac{P * V}{N} = 3,76 * 10^{-21} \text{ Дж}$$

$\swarrow \quad \swarrow \quad \swarrow$
H₂ O₂ He₂

$$\frac{P * V}{N} = \frac{P * V}{N} = \frac{P * V}{N} = 5,14 * 10^{-21} \text{ Дж}$$

$\swarrow \quad \swarrow \quad \swarrow$
H₂ O₂ He₂

То есть $\frac{P * V}{N} = \Theta$



Не зависит:

- От рода газа
- От V, от P, от N
- От формы сосуда

пропорциональна t° С, поэтому эту величину можно считать естественной мерой температуры.
Но применять её не удобно: слишком мала и люди привыкли измерять температуру в градусах!

Ответьте на вопрос:

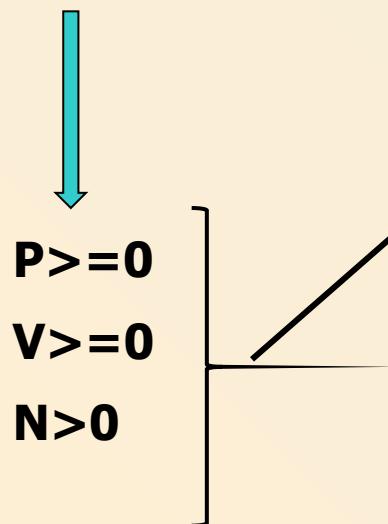
Почему Θ измеряется в джоулях?

Как связать энергетическую меру температуры Θ и температуру?

Принято считать, что $\Theta = k \cdot T$ — абсолютная температура

коэффициент пропорциональности

$$\frac{P * V}{N} = k * T$$



$T > 0$ или $T = 0$

Наименьшим значением T является $T=0$ – это предельная температура, при которой давление ид. газа = 0 при фиксированном V или, наоборот, при которой $V=0$ при неизменном давлении.

Эта температура называется абсолютным нулем температуры!

Это самая низкая температура в природе, та «наибольшая или последняя степень холода» (М.В. Ломоносов)

$$\Theta = k \cdot T \quad \text{Как найти } k?$$

Англ. Ученый У. Кельвин \square абсолютная шкала температур
(шкала Кельвина): нулевая температура по этой шкале
соответствует абсолютному нулю, а каждая единица
температуры равна градусу по шкале Цельсия

$$[T] = 1K \quad - 1 \text{ Кельвин}$$

Определяем k : $\Theta_{100} - \Theta_0 = k * (T_2 - T_1) \longrightarrow$

$$\longrightarrow \Theta_{100} - \Theta_0 = k * 100K = (5,14 - 3,76) * 10^{-21} \frac{\text{Дж}}{K} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow k = 1,38 * 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{K} \quad - \text{постоянная Больцмана}$$

Постоянная Больцмана связывает температуру Θ в
энергетических единицах с абсолютной температурой T в
Кельвинах.

Что такое температура?

$$\left. \begin{array}{l} \frac{P * V}{N} = \frac{2}{3} * \bar{E} \\ \frac{P * V}{N} = k * T \end{array} \right\} \bar{E} = \frac{3}{2} * k * T$$

Средняя кинетическая энергия хаотичного поступательного движения молекул газа пропорциональна абсолютной температуре!



Анализ:

Чем больше..., тем больше..., и наоборот

Для любых веществ ...

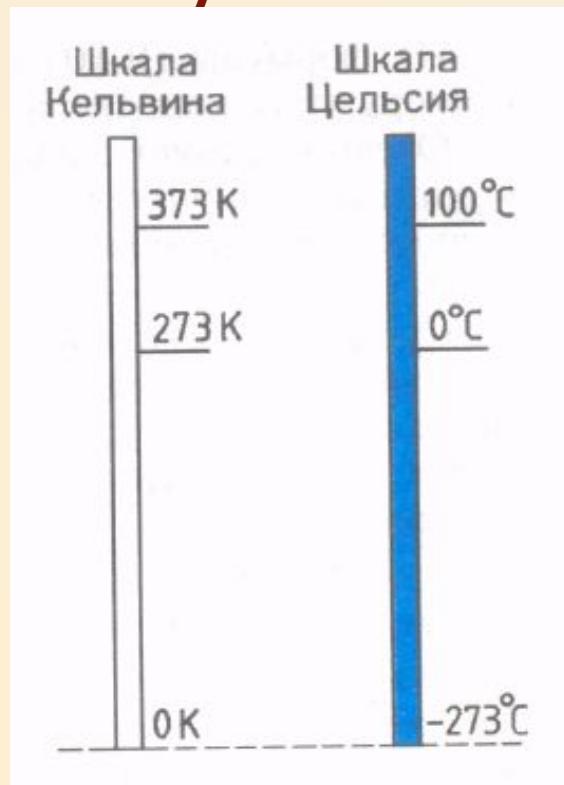
**При приближении температуры к абсолютному нулю
энергия теплового движения молекул приближается к нулю.**

Как связаны абсолютная шкала и шкала Цельсия?

Нужно найти начала шкал, то есть какая абсолютная температура T в кельвинах соответствует 0° Цельсия?

$$\text{При } 0^\circ \text{C} \quad k * T_1 = 3,76 * 10^{-21} \text{Дж} \longrightarrow T_1 = 273 \text{ К}$$

Один Кельвин и один градус шкалы Цельсия совпадают, поэтому



$$T = t + 273$$

Итак сегодня на уроке мы познакомились со следующими физическими понятиями:

- макроскопические (или термодинамические) параметры;
- Холодное и горячее, холод и тепло ...
- идеальная газовая шкала температур
- Термическое равновесие
- Определение температуры: **средняя кинетическая энергия хаотичного поступательного движения молекул газа пропорциональна абсолютной температуре**

$$\overline{E} = \frac{3}{2} * k * T$$

- Абсолютной шкалой температур.

Домашнее задание:

**Параграфы 66-68 – читать, знать
ответы на вопросы;**

**По презентации составить лекцию по
данной теме и записать её в
тетрадь;**

**Через неделю составить с помощью
компьютерной программы
аудиорассказ своей лекции.**