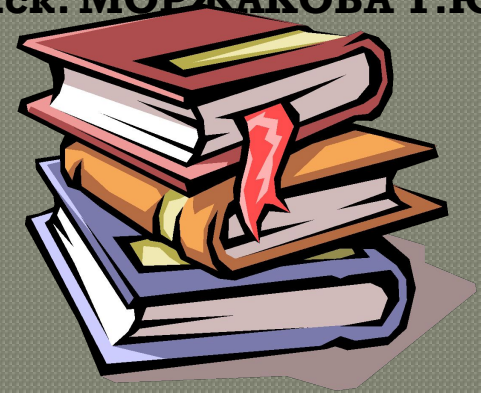


ТЕМА УРОКА

ТЕМПЕРАТУРА. ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.



Физики :МОУ СОШ №1 г. Зарайск. МОРЖАКОВА Т.Ю



Цели урока:

- Сформулировать понятие о температуре;
- Продолжить развитие умения работать с физическими приборами и проводить эксперимент;
- Ввести понятие абсолютного нуля температур;
- Внести вклад в развитие мышления, творческой активности, познавательного интереса учащихся.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

- Рассчитать число атомов в
алюминиевом цилиндре по формуле:

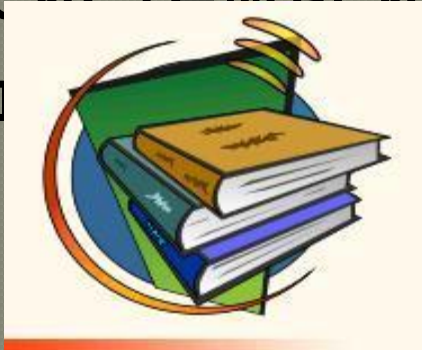
- $$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$



ТЕМПЕРАТУРА

- Характеризует степень нагретости тела
- Характеризует состояние теплового равновесия.

При тепловом равновесии все тела системы имеют одну и ту же температуру



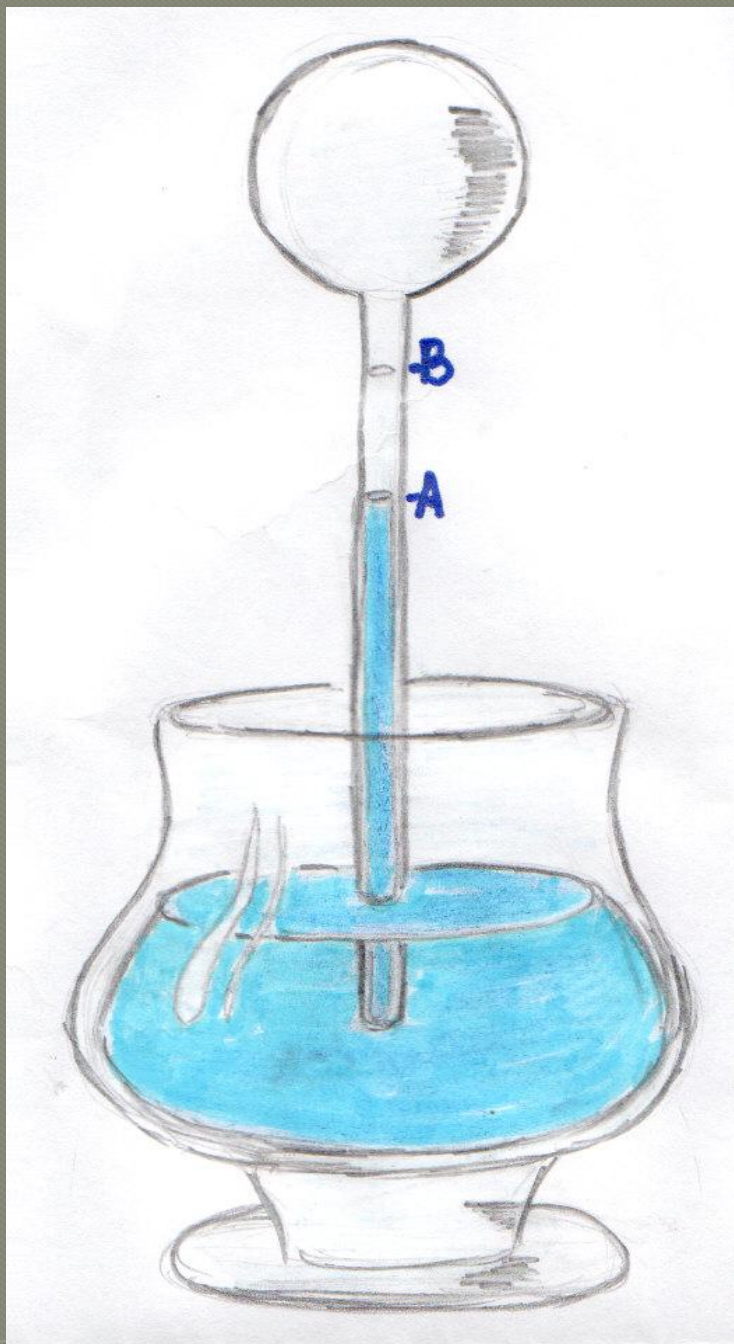
ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ- ТЕРМОМЕТР



Открытие термометра



Историю термодинамики можно начать с изобретения итальянским ученым Галилео Галилеем в 1592 году простейшего *устройства* термоскопа.

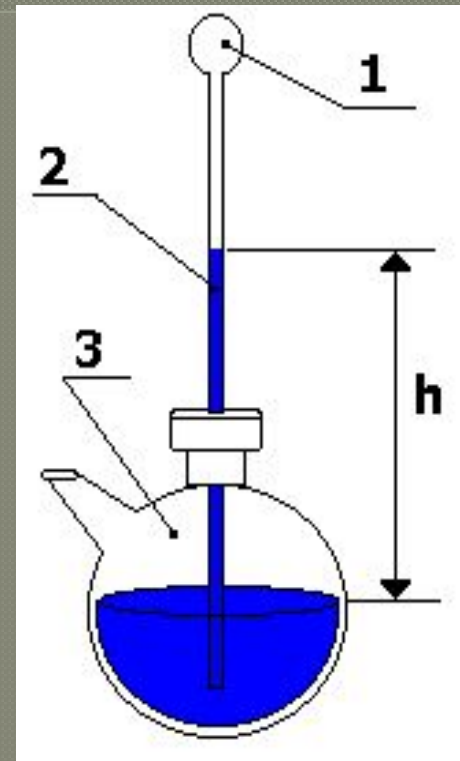


В таком виде галилеевский термоскоп просуществовал до 1657 года. В этом самом году флорентийские ученые немного усовершенствовали термоскоп – они добавили к нему шкалу из бусин и откачали из шарика воздух.



- В 1724 году Даниэль Габриэль Фаренгейт создал шкалу, которая до сих пор используется для записи поверхностных температур метеорологами США и Англии.



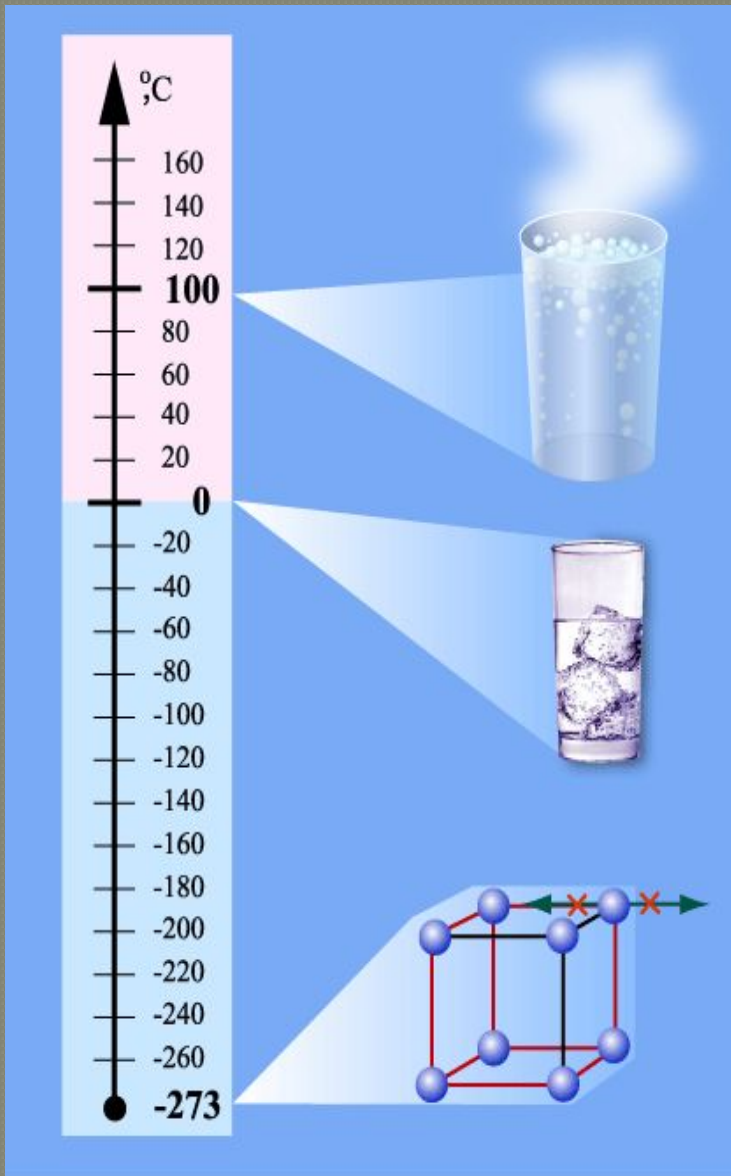


В 1730 году французский физик Р. Реомюр предложил спиртовой термометр с постоянными точками таяния льда (0°R) и кипения воды (80°R).

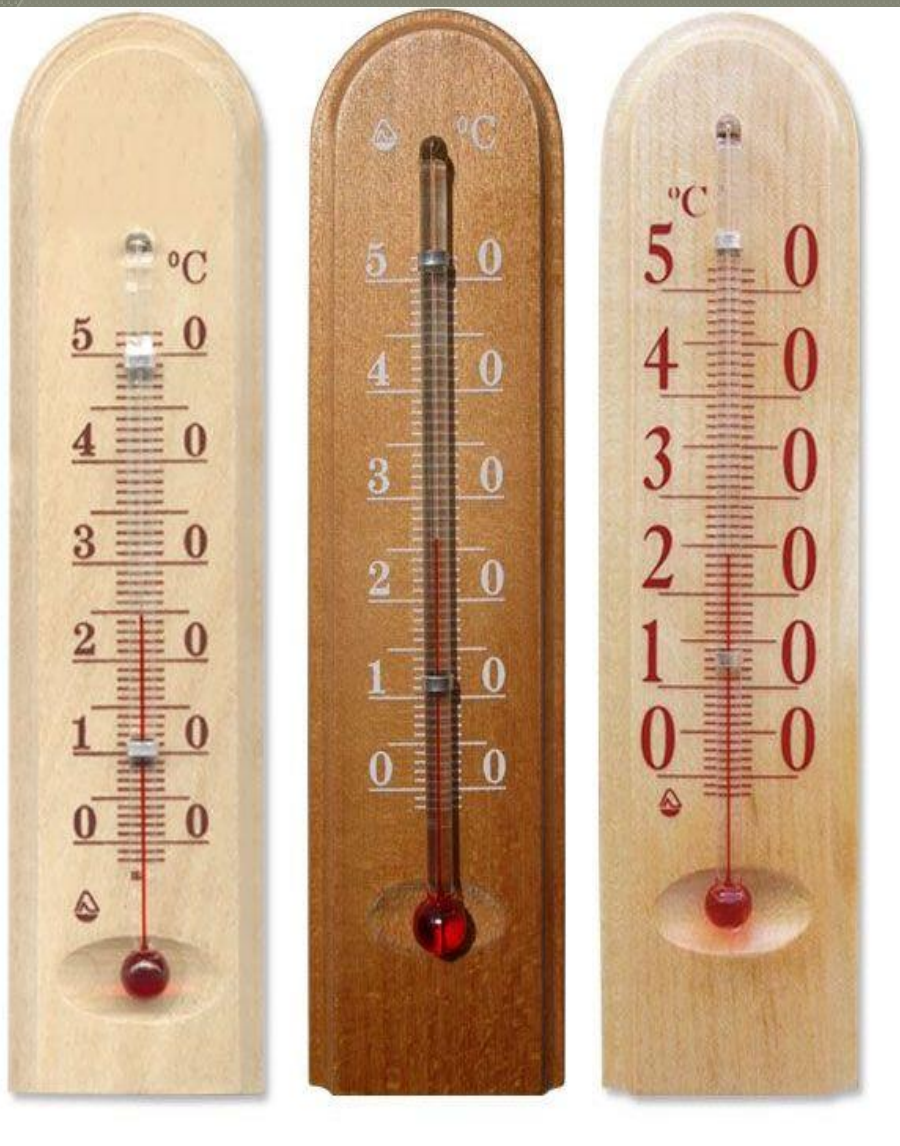


- Примерно в это же время шведский астроном Андерс Цельсий использовал ртутный термометр Фаренгейта с собственной шкалой, где температура кипения воды была принята за 0 градусов, а таяния льда – за 100 градусов.





- Позже шкала Цельсия была изменена и за температуру таяния льда взяли 0 градусов, а за температуру кипения воды 100 градусов
- В настоящее время существует связь между шкалой Цельсия и шкалой Фаренгейта
- $1,8 C + 32 = F$



В настоящее время используют спиртовые, ртутные, электрические термометры, в которых колебания температур составляет $0,000001$ С. Термометр позволяет измерить как весьма низкие температуры, так и высокие.

Определение температуры.

- В состоянии теплового равновесия температура всех газов одинакова. Выясним, какая физическая величина в МКТ обладает таким же свойством.



- $T \sim \nu$
- $p \sim \bar{E}$
- $p = const, V = const$

$$\bar{E} = const$$

Доказательство

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

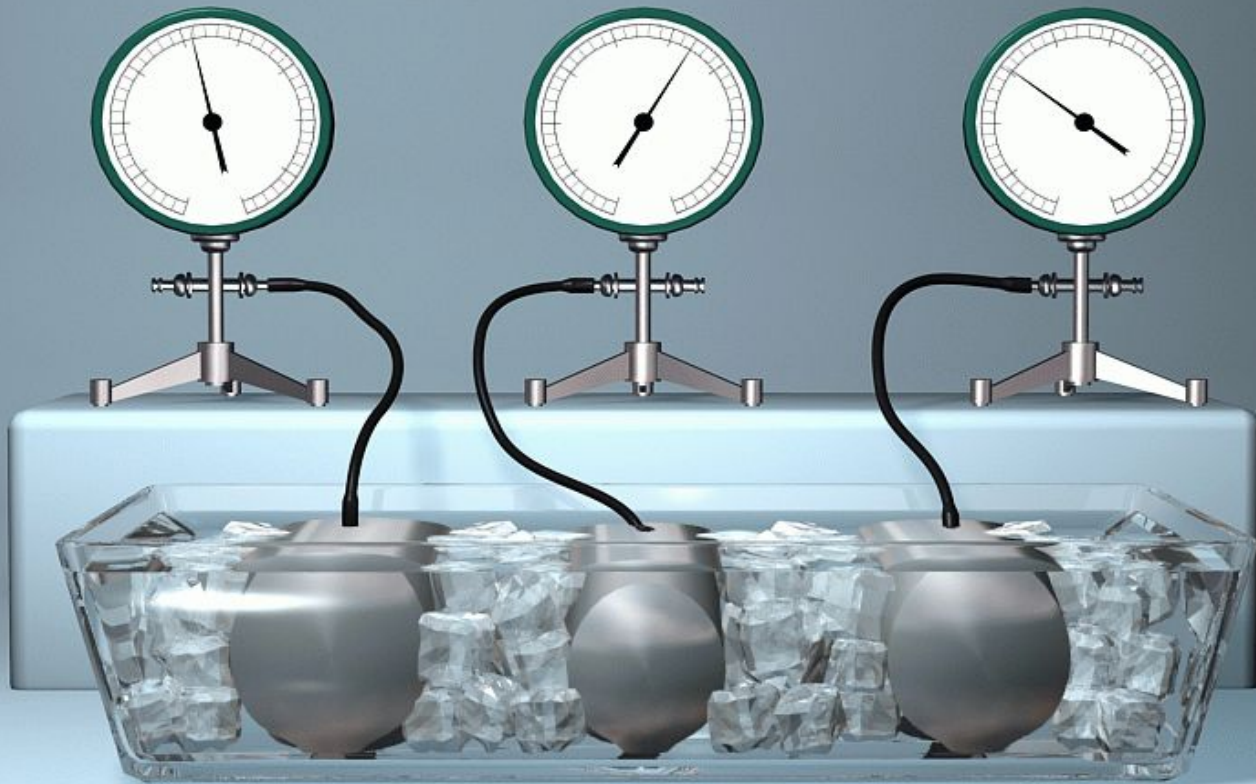


$$n = \frac{N}{V}$$

$$p = \frac{2N}{3V} \bar{E}$$

$$\frac{pV}{N} = \frac{2}{3} \bar{E}$$

Газы в состоянии теплового равновесия



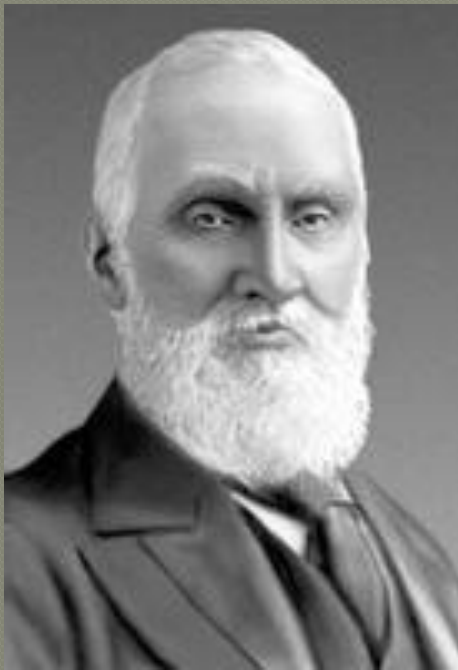
$$t = 0^{\circ}C$$

$$t = 100^{\circ}C$$

$$\frac{pV}{N} = 3,76 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$$

$$\frac{pV}{N} = 5,14 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$$

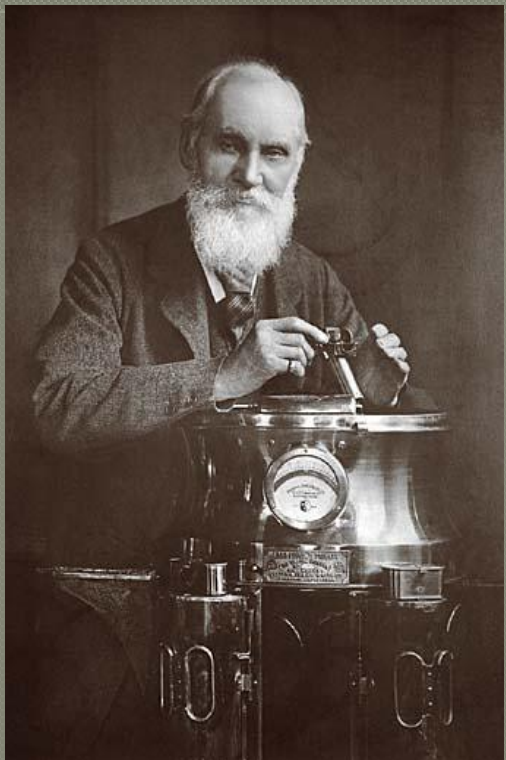
$$\frac{pV}{N} = kT$$



Это соотношение позволяет ввести абсолютную шкалу температур.

Предельную температуру, при которой давление идеального газа обращается в нуль при фиксированном объеме или объем идеального газа стремится к нулю при неизменном давлении, называют **абсолютным нулем температуры.**

У.Кельвин (1824-1907)



В 1848 году с произволом в выборе нуля отсчета температуры на шкалах термометров было покончено английским физиком Вильямом Томсоном (Лордом Кельвином). Абсолютная температура T связана с температурой по шкале Цельсия

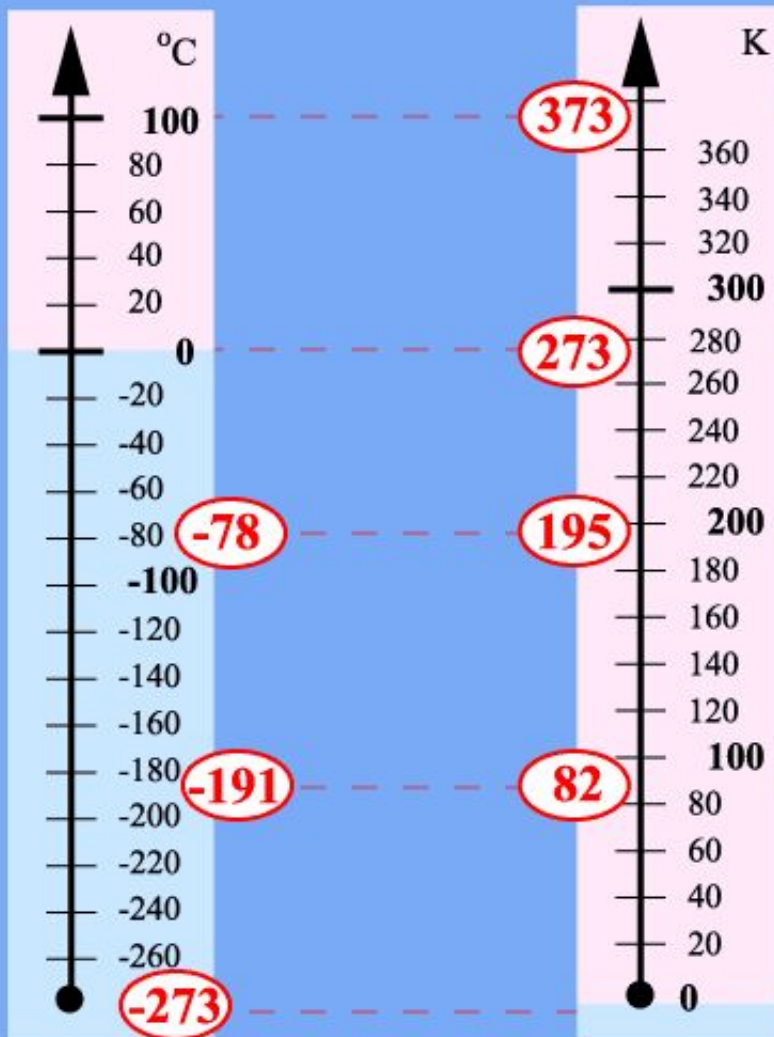
$$T = t + 273 \text{ (К)} \quad , \quad 1\text{C} = 1\text{K}$$

Шкала Цельсия

Термодинамическая шкала

$$t = T - 273$$

$$T = t + 273$$



кипение воды



плавление льда



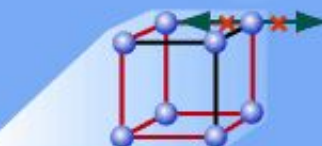
сухой лед (CO₂)



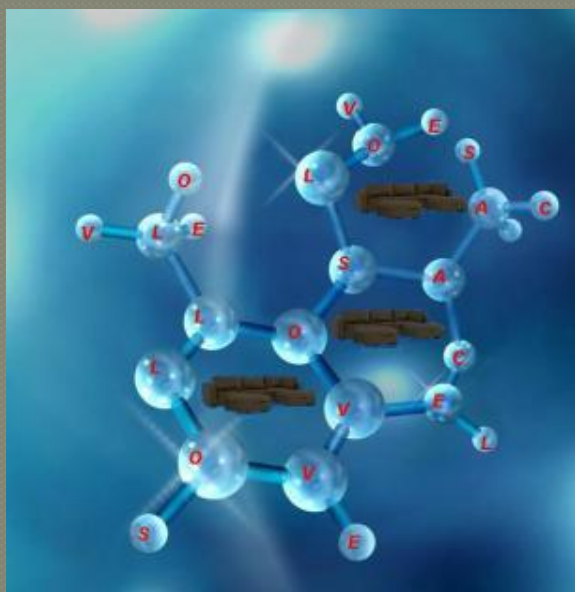
жидкий воздух



абсолютный ноль



ТЕМПЕРАТУРА-МЕРА СРЕДНЕЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ МОЛЕКУЛ



$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

k – постоянная Больцмана

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$$

E_k – средняя кинетическая энергия
поступательного движения частиц
 k – постоянная Больцмана
 T – абсолютная температура

Ответьте на вопросы:

1. Что характеризует температура?
2. Как измерить температуру тела?
3. Что называется тепловым равновесием?
4. Что можно сказать о температуре тел, находящихся в состоянии теплового равновесия?
5. Каков принцип действия жидкостных термометров?
6. Что называется абсолютным нулем температур?
7. Почему показания разных жидкостных термометров при измерении температуры одного и того же тела могут различаться?



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ \$

66-68



Спасибо за урок!

