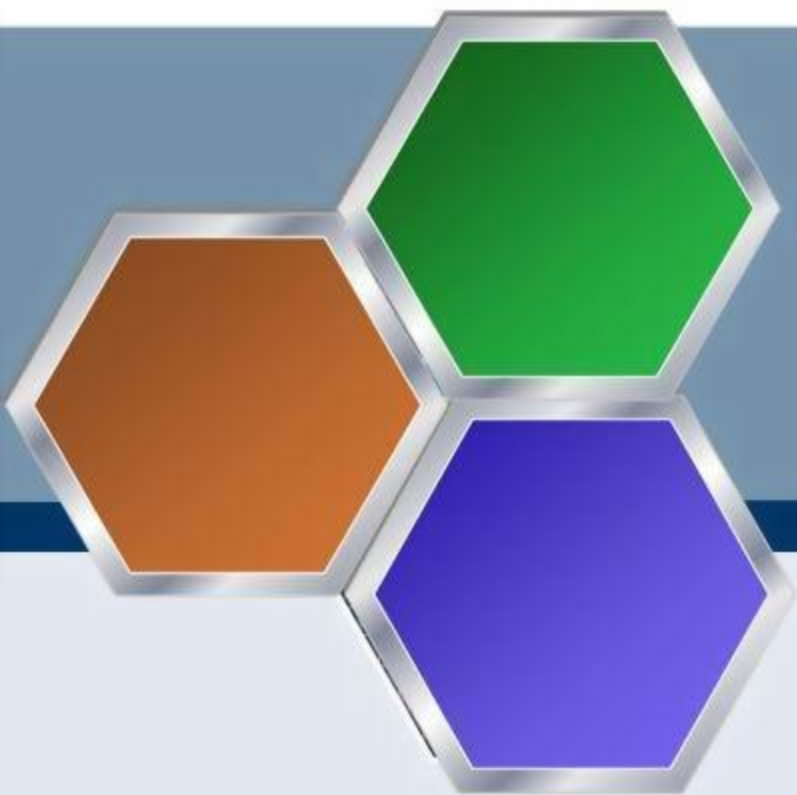


Температура. Тепловое равновесие. Определение температуры.



10 класс

учитель: Курочкина Н.А.





Простейшей моделью молекулярно-кинетической теории является **модель идеального газа**.

Задача молекулярно-кинетической теории состоит в том, чтобы установить связь между микроскопическими (масса, скорость, кинетическая энергия молекул) и макроскопическими параметрами (давление, объем, температура).





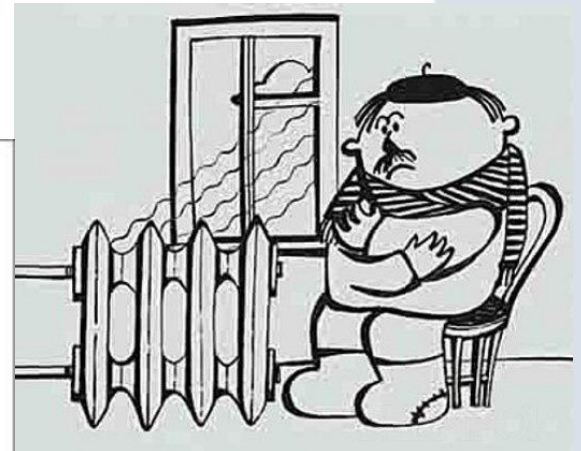
Макроскопические параметры – величины, характеризующие состояние макроскопических тел без учета молекулярного строения тел.

V, p, t





Температура характеризует степень **нагретости тела** (холодное, теплое, горячее).





Любое макроскопическое тело или система макроскопических тел при неизменных внешних условиях самопроизвольно переходит в состояние **теплового равновесия**.

Тепловое равновесие – состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.

$V, p, t - \text{const}$

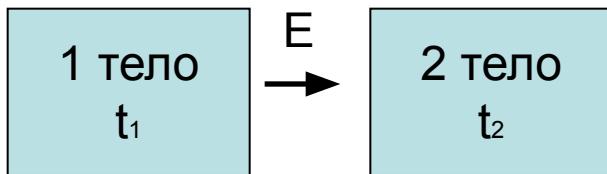




1 тело
 t_1

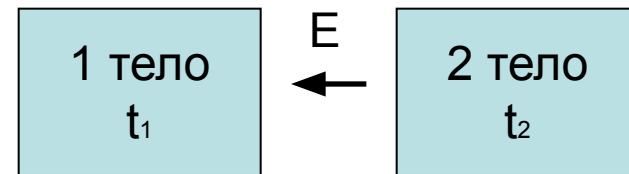
Все тела, находящиеся друг с другом в тепловом равновесии, имеют одну и ту же температуру.

$$t_1 > t_2$$



теплообмен

$$t_1 < t_2$$



теплообмен

$$t_1 = t_2$$



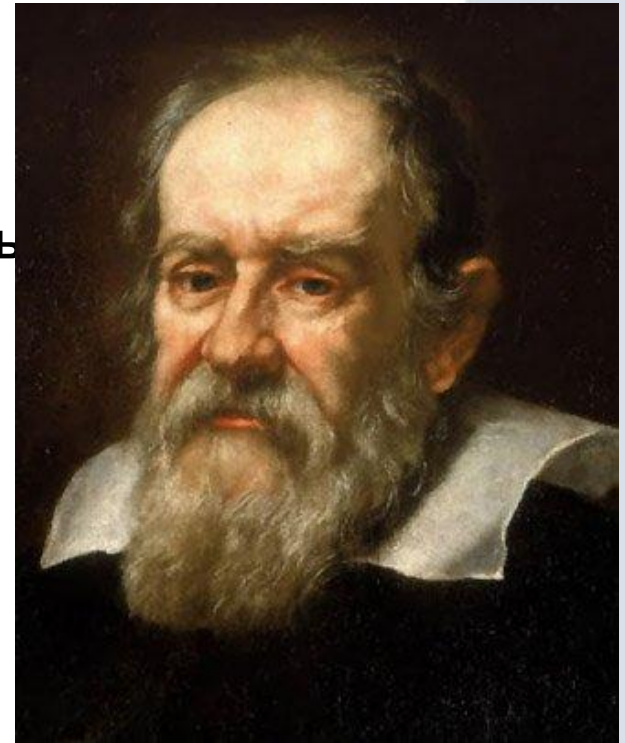
тепловое равновесие





Для измерения температуры был создан термометр.

- В 1597 г. Галилео Галилей придумал первый прибор для наблюдений за изменением температуры (термоскоп)
- В 1657 г. термоскоп Галилея был усовершенствован флорентийскими учёными.
- Постоянные точки термометра были установлены в 18 веке.

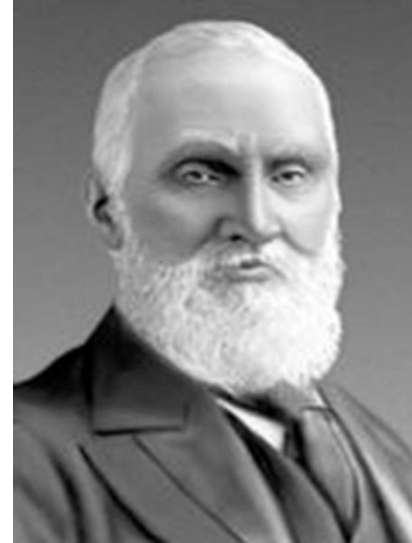




- В 1714 г. голландский учёный Д. Фаренгейт изготовил ртутный термометр.
- В 1730 г. французский физик Р. Реомюр предложил спиртовой термометр.
- В 1848 г. английский физик Вильям Томсон (лорд Кельвин) доказал возможность создания абсолютной шкалы температур.



Р. Реомюр



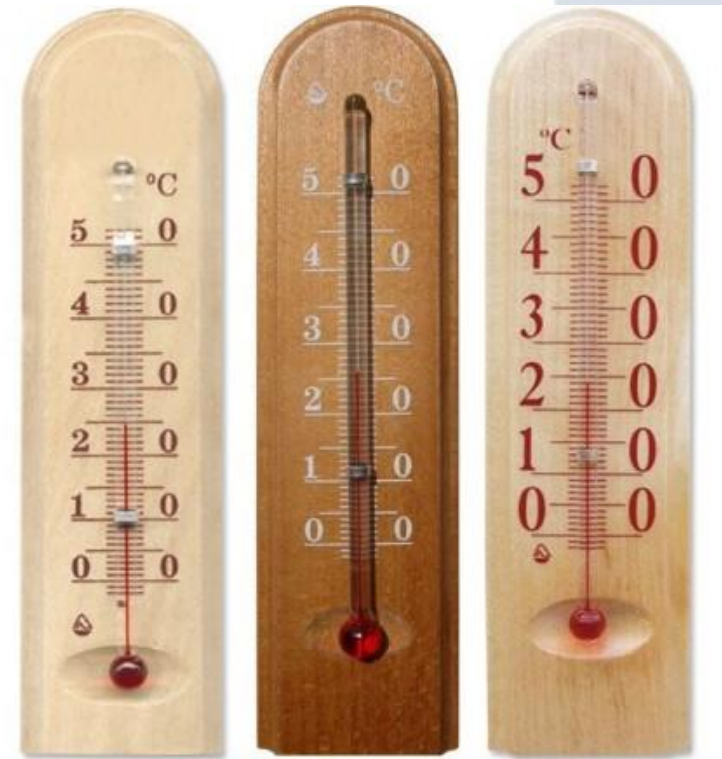
лорд Кельвин





Любопытно, что

...на самом деле шведский астроном и физик **Цельсий** предложил шкалу, в которой точка кипения воды была обозначена числом **0**, а точка плавления льда – числом **100**. Несколько позднее шкале Цельсия придал современный вид его соотечественник **Штрёмер**.





Самостоятельная работа с учебником

10 минут!

с. 172 - 174 учебника

Прочитать и выполнить краткий конспект с выводом формул.

Записать в тетрадь:

$$Q_0 =$$

$$Q_{100} =$$





Абсолютный нуль температуры – предельная температура, при которой давление газа обращается в нуль при $V = \text{const}$ или объем идеального газа стремится к нулю при $p = \text{const}$.



«Это самая низкая температура в природе, та наибольшая или последняя степень холода»

М.В.Ломоносов





Абсолютная шкала температур – шкала Кельвина.

T – термодинамическая температура.

[T] = К (кельвин)





Шкала температур


| Фаренгейт | Цельсий | Кельвин |
|-----------|---------|---------|
| 212 | 100 | 373 |
| 194 | 90 | 363 |
| 176 | 80 | 353 |
| 158 | 70 | 343 |
| 140 | 60 | 333 |
| 122 | 50 | 323 |
| 104 | 40 | 313 |
| 86 | 30 | 303 |
| 68 | 20 | 293 |
| 50 | 10 | 283 |
| 32 | 0 | 273 |
| 14 | -10 | 263 |
| -4 | -20 | 253 |
| -22 | -30 | 243 |
| -40 | -40 | 233 |
| -58 | -50 | 223 |
| -76 | -60 | 213 |
| -94 | -70 | 203 |
| -112 | -80 | 193 |
| -130 | -90 | 183 |
| -148 | -100 | 173 |

Точка кипения воды

Средняя комнатная температура

Точка таяния льда

Самая низкая температура,
Антарктида 1983 год





Постоянная Больцмана

Постоянная Больцмана связывает температуру Q в энергетических единицах с температурой T в кельвинах.

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



Людвиг Больцман
(1844 – 1906)





Температура – мера средней кинетической энергии молекул.

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

$nkT = \frac{2}{3}n\bar{E}_K$

$$T = \frac{1}{k} \cdot \frac{2}{3} \cdot \bar{E}_K$$

$$\bar{E}_K = \frac{3}{2}kT.$$

Средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул газа пропорциональна абсолютной температуре.





Зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры.

$$p = nkT$$

$$p = \frac{N}{V} kT$$





Решение задач.

Упр. 12 (2).

Домашнее задание.

§ 64-66 читать,

§ 67 (к) + примеры решения задач,

упр. 12 (3,4).

