

# Температура и тепловое равновесие. Определение температуры.



# *Повторение изученного материала.*

**Закончите предложения:**

- ❖ *Тепловое движение – это...*
- ❖ *Тепловые явления – это ...*
- ❖ *Внутренняя энергия – это...*
- ❖ *Температура – это ...*
- ❖ *Кинетическая энергия определяется ...*
- ❖ *С увеличением скорости движения молекул температура...*
- ❖ *Приборы для измерения температуры – это ...*
- ❖ *На каком свойстве основано действие приборов?*
- ❖ *Какие мы знаем температуры?*

# Макроскопические параметры —

*величины, характеризующие состояние макроскопических тел без учета молекулярного строения тел.*



**v**

**p**

**t**

## Макроскопические параметры

*Масса системы*

*Объем системы*

*Температура системы*

*Количество вещества  
в системе*

*Давление системы на  
внешние тела*

*Внутренняя энергия  
системы*

## Микроскопические параметры

*Масса частицы*

*Объем частиц*

*Концентрация частиц*

*Количество частиц*

*Скорость частиц*

*Энергия частицы*

**Величины, характеризующие состояние макроскопических тел без учета молекулярного строения тел ( $V, p, t$ ), называются макроскопическими параметрами.**

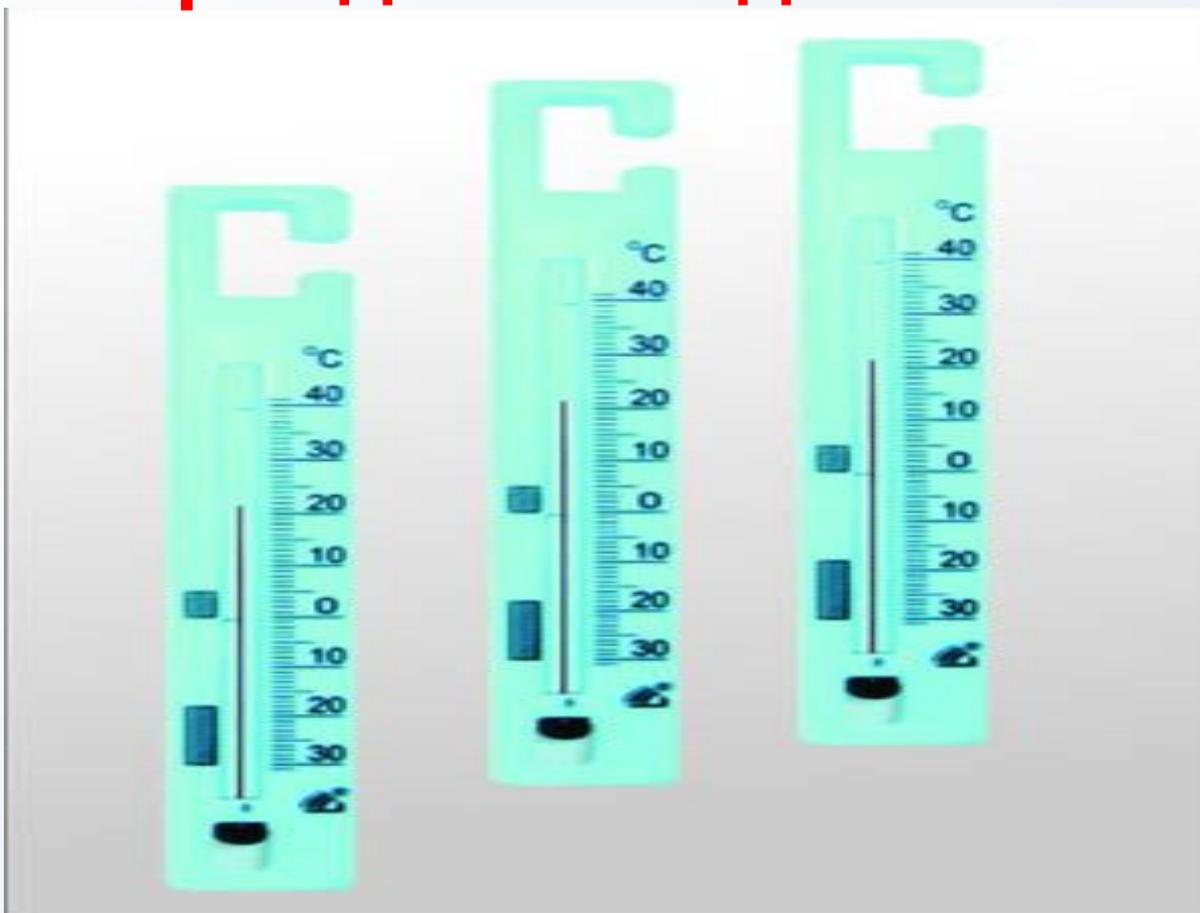
Что мы знаем о температуре?

# Температура



**Температура характеризуют степень нагретости тел (холодное, теплое, горячее).**

# Термометры для холодильников



Используется свойство жидкостей  
изменять свой объем при  
нагревании или охлаждении

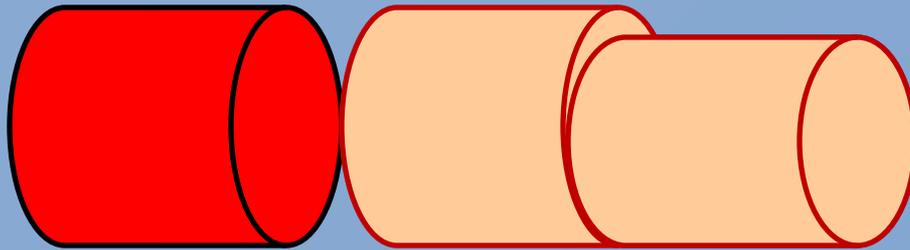
**Тепловым равновесием называют такое состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.**

**Температура характеризует состояние теплового равновесия системы тел: все тела системы, находящиеся друг с другом в тепловом равновесии, имеют одну и ту же температуру.**

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

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

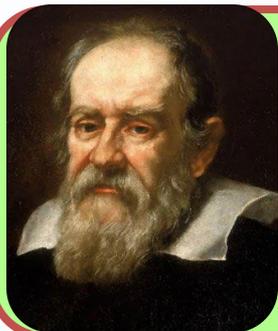
# Тепловое равновесие теплообмен



$$t_1 \geq t_2$$

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

# Прибор для измерения температуры -термометр.

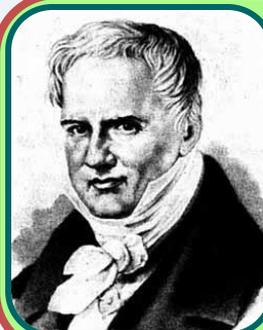


*В 1597 г. Галилео Галилей придумал первый прибор для наблюдений за изменением температуры (термоскоп)*

*В 1714 г. голландский учёный Д. Фаренгейт изготовил ртутный термометр.*



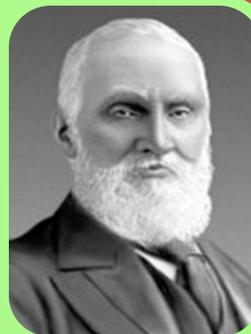
*ЦЕЛЬСИЙ Андерс (1701-44), шведский астроном и физик. Предложил в 1742 году температурную шкалу (шкала Цельсия).*



*В 1730 г. французский физик Р. Реомюр предложил спиртовой термометр.*

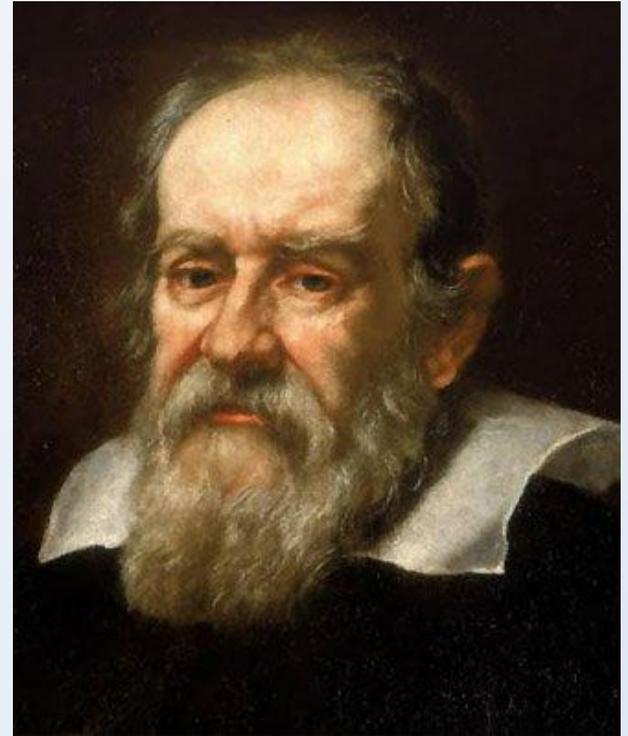


*В 1848 г. английский физик Вильям Томсон (лорд Кельвин) доказал возможность создания абсолютной шкалы температур.*



.

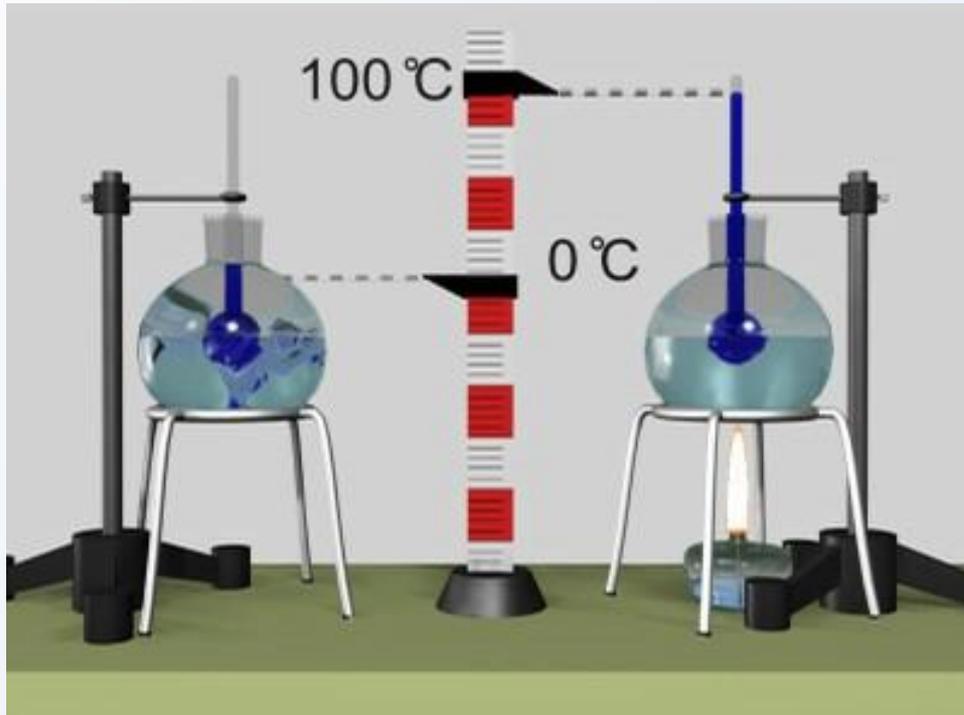
- Первый прибор для наблюдения за изменением температуры (термоскоп)
- придумал в 1597 г. Галилео Галилей



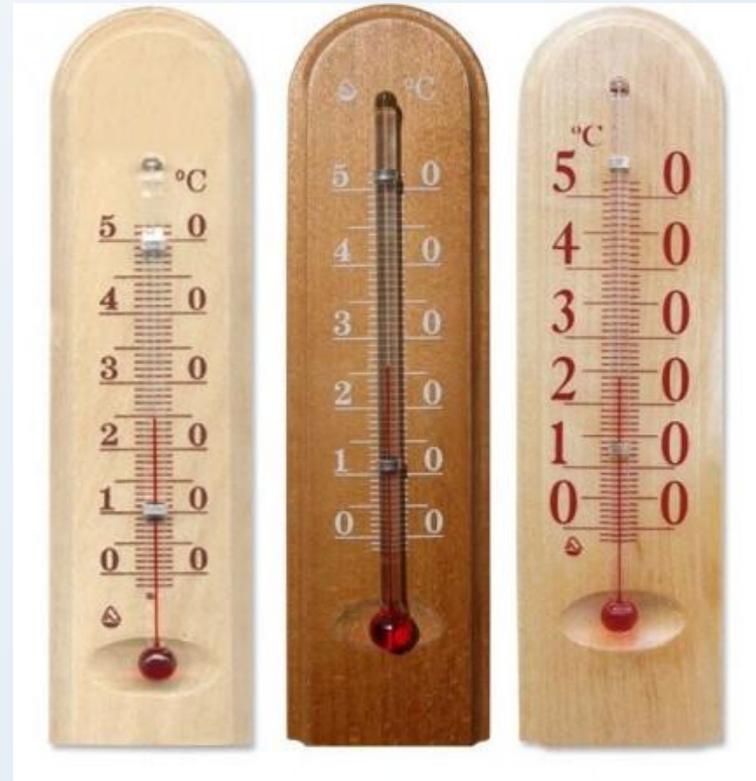
# Температурная шкала Цельсия



Температурная шкала Цельсия была предложена в 1742 году шведским учёным А. Цельсием и названа в его честь. За ноль градусов шкалы Цельсия принимают температуру таяния льда, а за 100 градусов – температуру кипения воды при нормальном атмосферном давлении (760 мм. рт. ст.). Интервал между этими температурами разделён на 100 равных частей, по 1 градусу Цельсия ( $1^{\circ}\text{C}$ ).

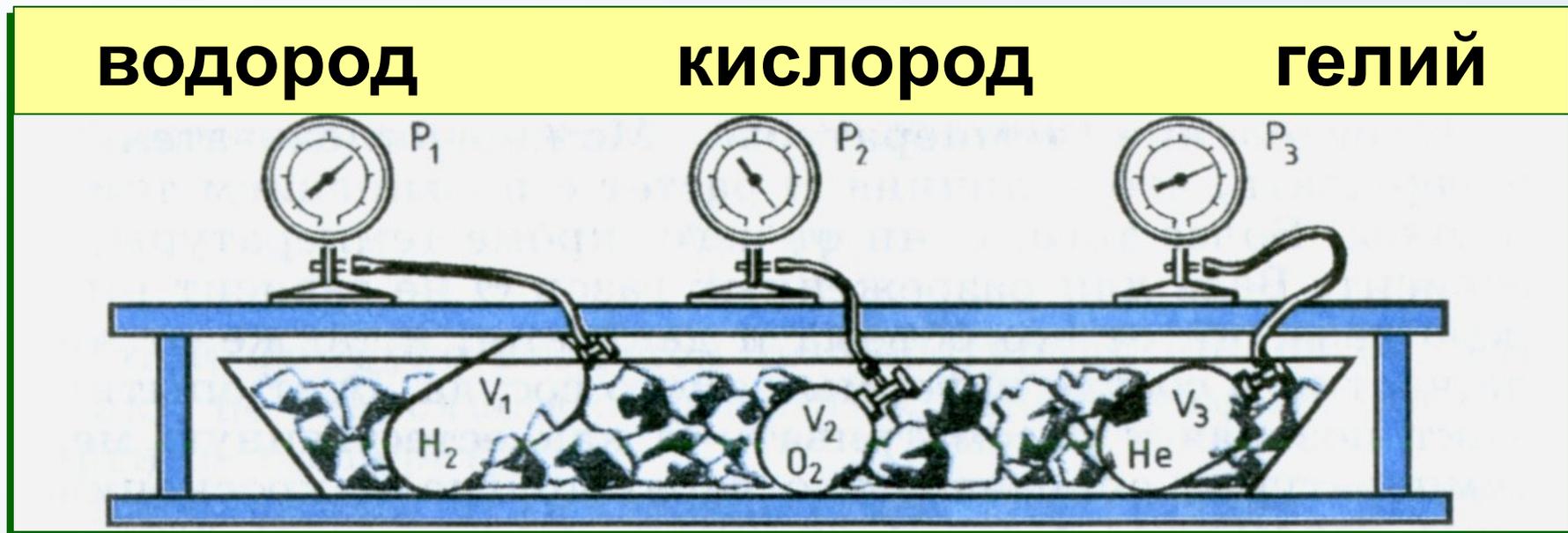


**Абсолютная  
температура.  
Температура –  
мера средней  
кинетической  
энергии  
молекул.**

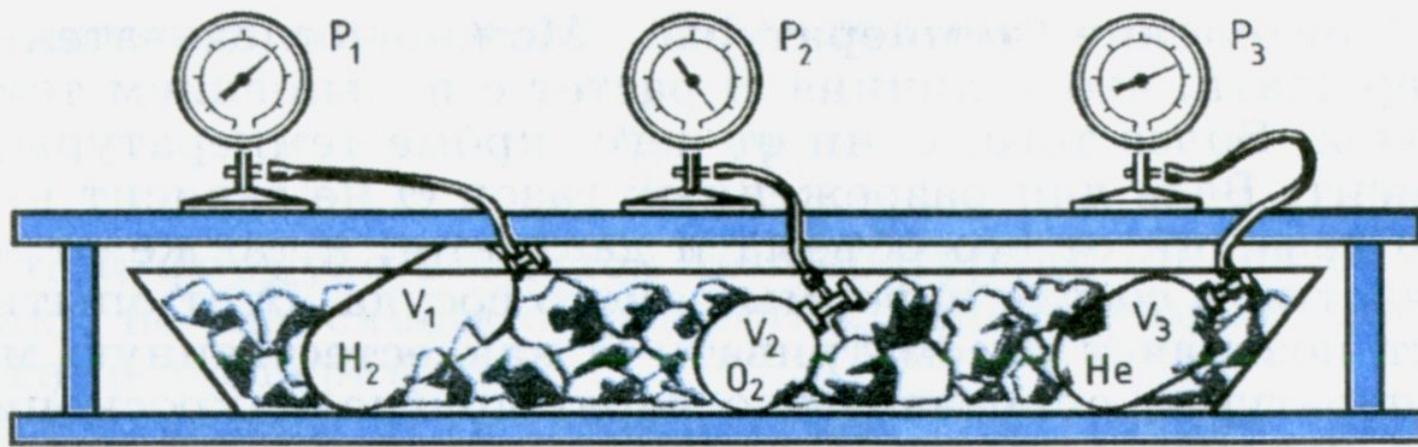


Можно предположить, что

**при тепловом равновесии именно средние кинетические энергии молекул всех газов одинаковы**

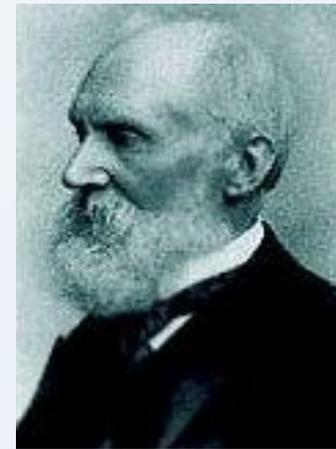
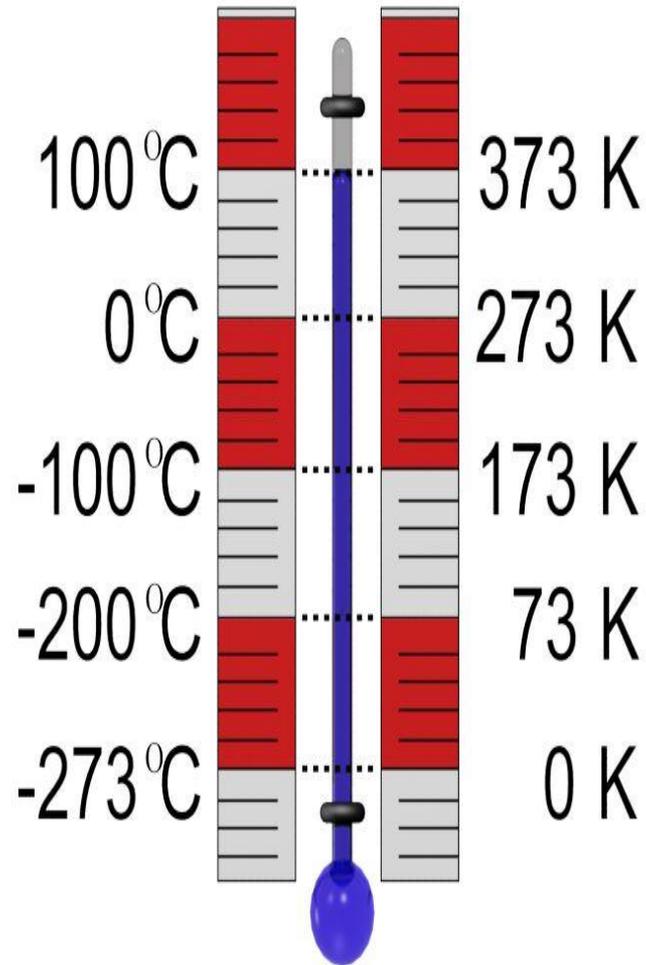


**водород      кислород      гелий**





# Температурная шкала Кельвина



На практике используются и другие температурные шкалы, например, шкала Кельвина. Взаимосвязь шкалы Цельсия и шкалы Кельвина видна на рисунке.

$$T = t + 273$$

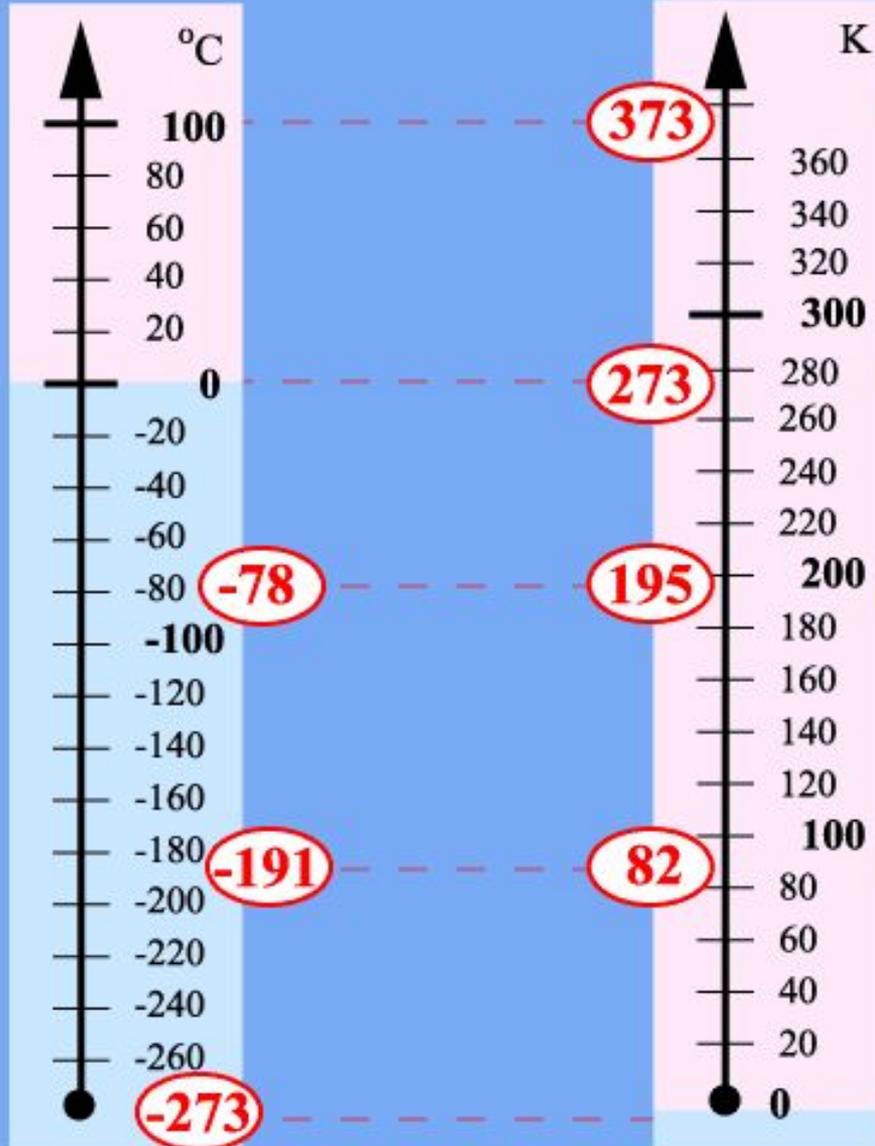
# Шкала Цельсия

# Термодинамическая шкала

$$\Delta T = \Delta t$$

$$t = T - 273$$

$$T = t + 273$$



кипение воды



$$T = t + 273$$

плавление льда



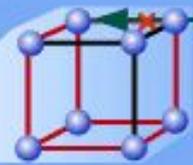
сухой лед (CO<sub>2</sub>)



жидкий воздух



абсолютный ноль

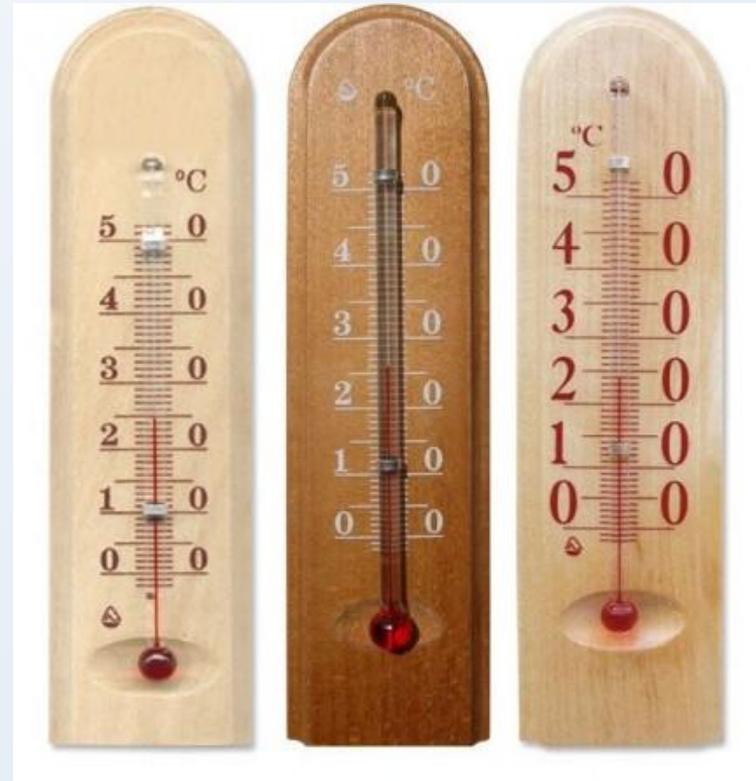


# Шкала Фаренгейта

- ✓ В Англии и, в особенности, в США используется шкала Фаренгейта. В этой шкале на 100 градусов разделен интервал от температуры самой холодной зимы в городе, где жил Фаренгейт, до температуры человеческого тела. Ноль градусов Цельсия - это 32 градуса Фаренгейта, а градус Фаренгейта равен  $\frac{5}{9}$  градуса Цельсия.

# 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.



**- температура в энергетических  
единицах**

**T- температура в градусах  
Кельвина  
(абсолютная температура)**

**k- коэффициент  
пропорциональности, постоянная  
Больцмана.**

**Постоянная Больцмана связывает температуру в энергетических единицах с температурой в Кельвинах**

**температура – мера  
средней  
кинетической  
энергии молекул.**

## **Закрепление материала.**

### **I. Ответьте на вопросы:**

- *Как измеряется температура?*
- *Какие температурные шкалы Вы знаете?*
- *Какие температурные шкалы применяются в настоящее время?*
- *Достигнем ли абсолютный нуль?*

### **II Измерьте температуру налитой жидкости и выразите ее в К.**

### **III. Презентация учащегося « Температуры в космосе»**

?

# Температура

?

Характеризует состояние теплового равновесия

Обозначения  
 $t, ^\circ\text{C}$     $T, \text{K}$

Приборы для измерения температуры

Мера средней кинетической энергии молекул.

Абсолютный нуль температуры.

Температурные шкалы

Интервал изменения температур  
 $0\text{K} < T < 10^{16}\text{K}$

Связь температур  
 $T = t + 273$

# Рефлексия:

«Что узнали? Что поняли? Что не поняли?».

что знаю	что узнал нового	не согласен	есть вопросы

# Домашнее задание

- § 64-66
- упр. 12 (1,2).