

# Температура и термометры

**МОУ « Маломаякская школа»**

**г. Алушта**

**Селиванова О.С.**

1. Какое свойство воды указано неверно?

- 1) прозрачна
- 2) не имеет запаха
- 3) бесцветна
- 4) сладкая на вкус

2. Как можно очистить загрязненную воду?

- 1) нагреть
- 2) профильтровать
- 3) охладить
- 4) заморозить

3. Какое вещество не растворяется в воде?

- 1) сахар
- 2) соль
- 3) глина
- 4) песок

4. Что является источником загрязнения воды?

- 1) животные
- 2) растения
- 3) фабрики и заводы
- 4) ручьи

5. Как можно экономить воду?

- 1) остужать суп под струей холодной воды
- 2) закрывать кран, когда чистишь зубы
- 3) пойти разговаривать по телефону, не закрыв кран
- 4) отключать душ, когда намыливаешь мочалку



Чем отличаются времена года друг от друга?



**ТЕМПЕРАТУРА** - физическая величина, которая является количественной мерой нагретости тела.

Температура тела связана с кинетической энергией теплового движения молекул.

**В конце XIX века было установлено:**

- температура характеризует состояние теплового равновесия макроскопической системы и интенсивность теплового движения ее частиц.

**При этом было доказано, что:**

- при контакте тел с разной температурой энергия всегда переходит от тела с большей температурой к телу с меньшей температурой;
- все тела, находящиеся в **тепловом равновесии** друг с другом, имеют одинаковую температуру.

# Первые термометры



# Термоскоп Галилея

История термодинамики началась, когда в 1592 году Галилео Галилей создал первый прибор для наблюдений за изменениями температуры, назвав его термоскопом.

Позднее флорентийские ученые усовершенствовали термоскоп Галилея, добавив к нему шкалу из бусин и откачав из шарика воздух.



# Термоскоп

Термоскоп представлял собой небольшой стеклянный шарик с припаянной стеклянной трубкой. Шарик нагревали, а конец трубки опускали в воду. Когда шарик охлаждался, давление в нем уменьшалось, и вода в трубке под действием атмосферного давления поднималась на определенную высоту вверх. При потеплении уровень воды в трубке опускался вниз. Недостатком прибора было то, что по нему можно было судить только об относительной степени нагрева или охлаждения тела, так как шкалы у него еще не было.





# Первый жидкостный термометр

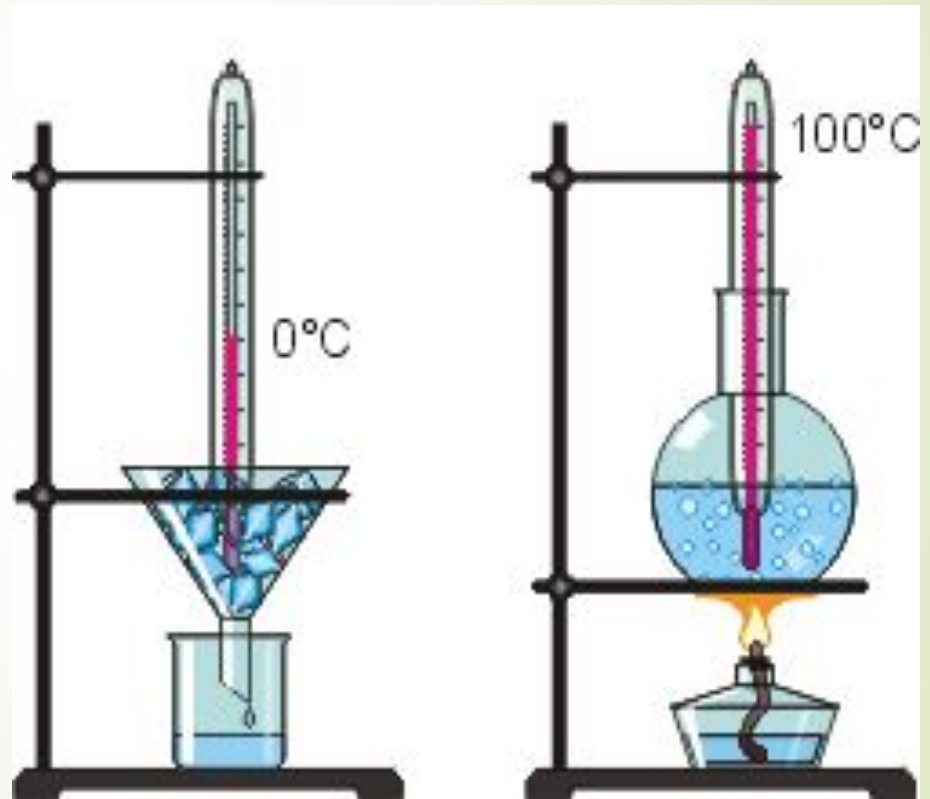
В 17 веке воздушный термоскоп был преобразован в спиртовой флорентийским ученым **Торричелли**. Прибор был перевернут шариком вниз, сосуд с водой удалили, а в трубку налили спирт. Действие прибора основывалось на **расширении** спирта при нагревании, - теперь показания не зависели от атмосферного давления. Это был один из первых жидкостных термометров. На тот момент показания приборов еще не согласовывались друг с другом, поскольку никакой конкретной системы при градуировке шкал не учитывалось.



Жидкостные термоскопы

# Крайние точки шкалы

В 1694 году Карло Ренальдини предложил принять в качестве двух крайних точек температуру **таяния льда** и температуру **кипения воды**.



# Термометр Фаренгейта

- Решающее усовершенствование конструкции термометра произвел немец Габриэль Даниэль Фаренгейт (1686...1736), воспользовавшийся идеей Олафа Ремера. Фаренгейт изготавливал ртутные и спиртовые термометры той формы, которая применяется и сейчас. Успех его термометров следует искать во введенном им новом методе очищения ртути; кроме того, перед запаиванием он кипятил жидкость в трубке.



# Шкала Фаренгейта

В 1714 году Д. Г. Фаренгейт изготовил ртутный термометр. На шкале он обозначил три фиксированные точки:

нижняя,  $32^{\circ}\text{F}$  - температура замерзания солевого раствора,

$96^{\circ}$  - температура тела человека,

верхняя  $212^{\circ}\text{F}$  - температура кипения воды.

Термометром Фаренгейта пользовались в англоязычных странах вплоть до 70-х годов 20 века, а в США пользуются и до сих пор.





# Шкала Реомюра

Рене Антуан Фершо де Реомюр (1683...1757) не одобрял применения ртути в термометрах вследствие малого коэффициента расширения ртути.

В 1730 г. он предложил применять в термометрах спирт и ввел шкалу, построенную не произвольным образом, как шкала Фаренгейта, а в соответствии с тепловым расширением спирта.

Он делал опыты со спиртовым термометром и пришел к выводу, что шкала может быть построена в соответствии с тепловым расширением спирта. Установив, что применяемый им спирт, смешанный с водой в пропорции 5:1, расширяется в отношении 1000:1080 при изменении температуры от точки замерзания до точки кипения воды, ученый предложил использовать шкалу от 0 до 80 градусов. Приняв за 0 ° температуру таяния льда, а за 80 ° температуру кипения воды при нормальном атмосферном давлении.

# Шкала Цельсия



В **1742** году шведский ученый Андрес **Цельсий** предложил шкалу для ртутного термометра, в которой промежуток между крайними точками был разделен на 100 градусов. При этом сначала температура кипения воды была обозначена как  $0^{\circ}$ , а температура таяния льда как  $100^{\circ}$ . Однако в таком виде шкала оказалась не очень удобной, и позднее астрономом М. Штремером и ботаником К. Линнеем было принято решение поменять крайние точки местами.

# Шкала Ломоносова

М. В. Ломоносовым  
был предложен  
жидкостный  
термометр, имеющий  
шкалу со 150  
делениями от точки  
плавления льда до  
точки кипения воды.



# Шкала Кельвина

В начале 19 века английским ученым лордом Кельвином была предложена абсолютная термодинамическая шкала. Одновременно Кельвин обосновал понятие абсолютного нуля, обозначив им температуру, при которой прекращается тепловое движение молекул. По Цельсию это  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

$$T = t + 273,15$$

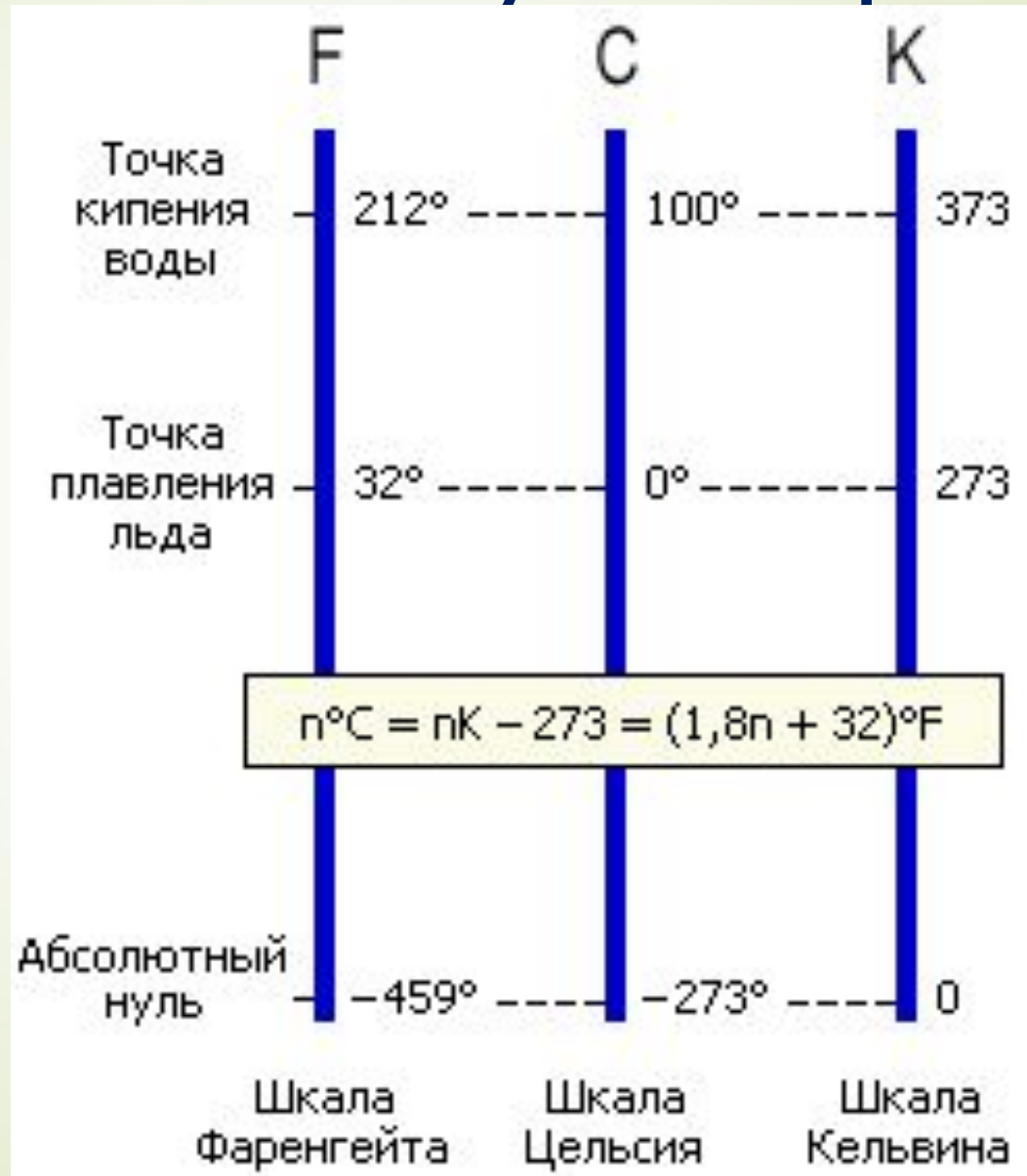
$$t = T - 273,15$$

$$0\text{ K} = -273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$$





# Связь между температурой по Цельсию с температурой по Кельвину и по Фаренгейту



Игрушка-сувенир, к самому Галилео Галилею она имеет весьма косвенное отношение. Правильное название этой занимательной и красивой вещицы: «Galileo thermometer». Назван этот термометр так, по-видимому, в честь Галилео Галилея, первым изобретшего в 1592 году термоскоп – прародитель всех термометров.

Термометр Галилея представляет собой стеклянный цилиндр, наполненный водой, в котором плавают наполненные цветной жидкостью (вода + спирт + краска) стеклянные сферические сосудики. К каждому такому сферическому поплавку прикреплена снизу золотистая или серебристая бирка с выбитым на ней значением температуры. В зависимости от размера термометра количество поплавков внутри бывает от 4-х до 11-ти. Диапазон температур, измеряемых термометром, находится в районе комнатной температуры: 16-28 градусов. Температура определяется по нижнему из плавающих поплавков.

Поплавки по-разному наполнены жидкостью таким образом, что их средняя плотность различна: самая маленькая плотность у верхнего, самая большая – у нижнего, но у всех близка к плотности воды, отличаясь от неё незначительно.

С понижением температуры воздуха в помещении соответственно понижается температура воды в сосуде, вода сжимается, и плотность её становится больше. Мы знаем, что тела, плотность которых меньше плотности окружающей их жидкости, всплывают в ней. Так и здесь: поплавок, у которого плотность стала теперь равна плотности окружающей воды, станет всплывать, показывая понижение температуры. Чем больше всплывших пузырьков, тем температура ниже, чем меньше пузырьков плавает – тем выше (пузырьки потонули, потому что вода в сосуде от нагревания расширилась и стала менее плотной – всё легко и понятно!)

Этот термометр, конечно, не очень точный, но оценить температуру с погрешностью в 0,4 – 4 градуса позволяет (в зависимости от конструкции данного термометра, т.е. от количества поплавков в нём). Но главное, он очень красив!

МЕТРО ГАЛИЛЕЯ



# термометры расширения



# термометры манометрические



# термометры термоэлектрические



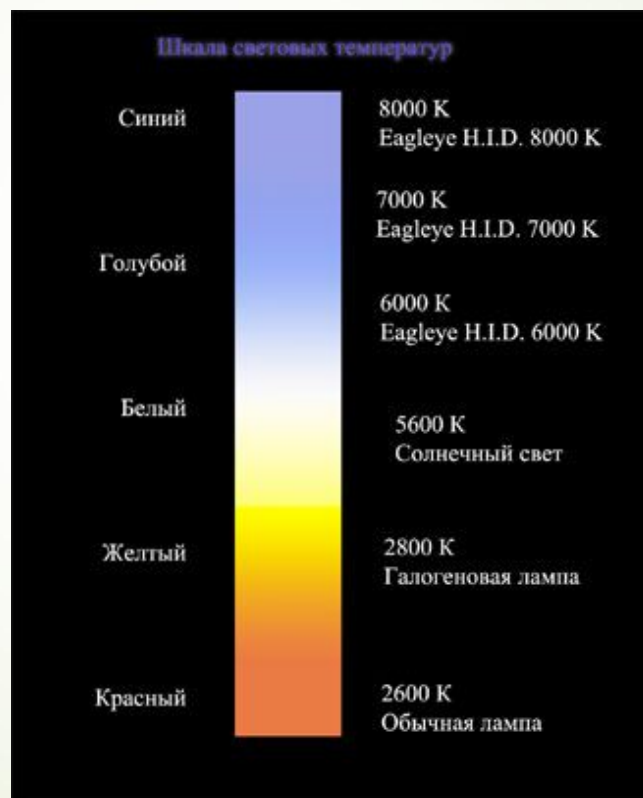
# термометры сопротивления



# пирометрические термометры



# Шкала световых температур





# ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА



- Под цветовой температурой понимают температуру абсолютно черного тела, при которой оно испускает излучение с той же хроматичностью (с той же цветностью), что и рассматриваемое излучение.
- Цветовая температура характеризует:
- - спектральный состав излучения источника света;
- - объективное впечатление от цвета источника света.

Разные люди воспринимают один и тот же цвет по-разному. Образно говоря, понятие того или иного цвета - это всего лишь результат неписанного соглашения между людьми называть определённое ощущение зрительного нерва конкретным цветом, к примеру, "красным".

# ТЕМПЕРАТУРА

