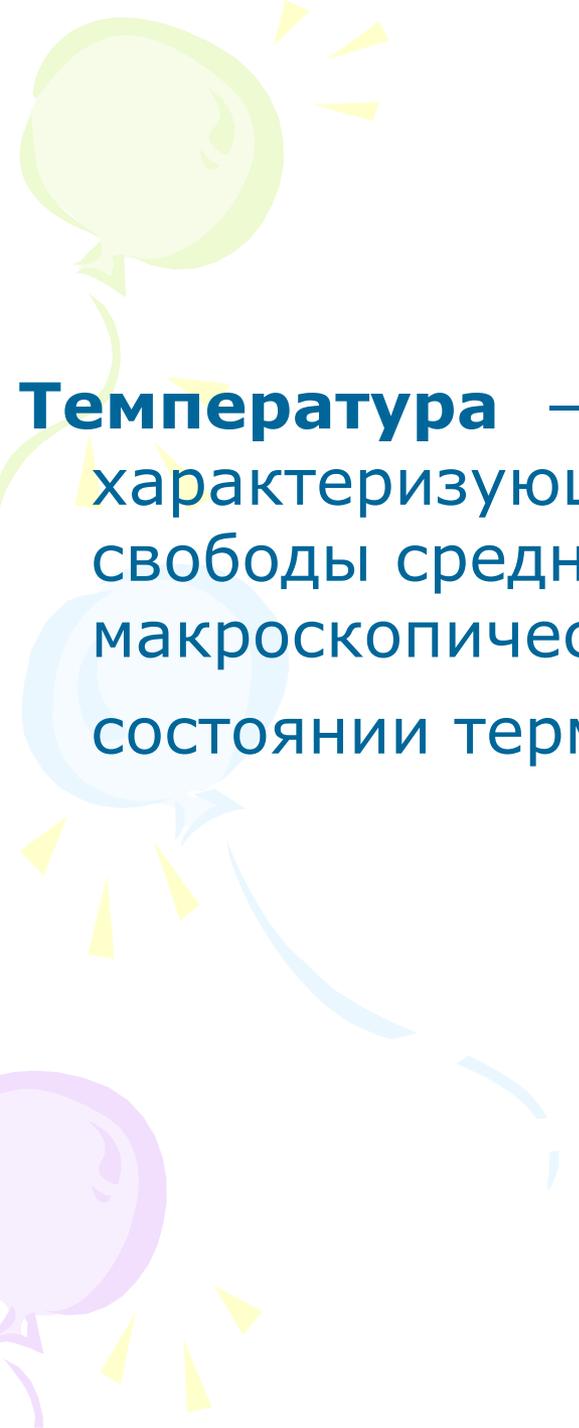


# Температура.

**Автор презентации:  
Ученица 10 «А» класса  
Астафьева Марина.**

A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is attached to a thin streamer that curves upwards and to the right. Small yellow triangular shapes are scattered around the balloons, resembling confetti or streamer details.

**Температура** — скалярная физическая величина, характеризующая приходящуюся на одну степень свободы среднюю кинетическую энергию частиц макроскопической системы, находящейся в состоянии термодинамического равновесия.

Входит в состав семи основных единиц и выражается в кельвинах. В состав производных величин СИ, имеющих специальное название, входит температура Цельсия, измеряемая в градусах Цельсия. На практике часто применяют градусы Цельсия из-за исторической привязки к важным характеристикам воды — температуре таяния льда ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и температуре кипения ( $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Это удобно, так как большинство климатических процессов, процессов в живой природе и т. д. связаны с этим диапазоном. Изменение температуры на один градус Цельсия тождественно изменению температуры на один Кельвин.



# Термодинамическое определение

Существование равновесного состояния называют первым исходным положением термодинамики. Вторым исходным положением термодинамики называют утверждение о том, что равновесное состояние характеризуется некоторой величиной, которая при тепловом контакте двух равновесных систем становится для них одинаковой в результате обмена энергией. Эта величина называется температурой.

# Измерение температуры

Для измерения термодинамической температуры выбирается некоторый термодинамический параметр термометрического вещества. Изменение этого параметра однозначно связывается с изменением температуры. Классическим примером термодинамического термометра может служить газовый термометр, в котором температуру определяют методом измерения давления газа в баллоне постоянного объема. Известны также термометры абсолютные радиационные, шумовые, акустические.

На практике для измерения температуры также используют: жидкостные и механические термометры, термопару, термометр сопротивления, газовый термометр, пирометр.

Самым точным практическим термометром является платиновый термометр сопротивления.



Универсальный термометр  
Сопротивления



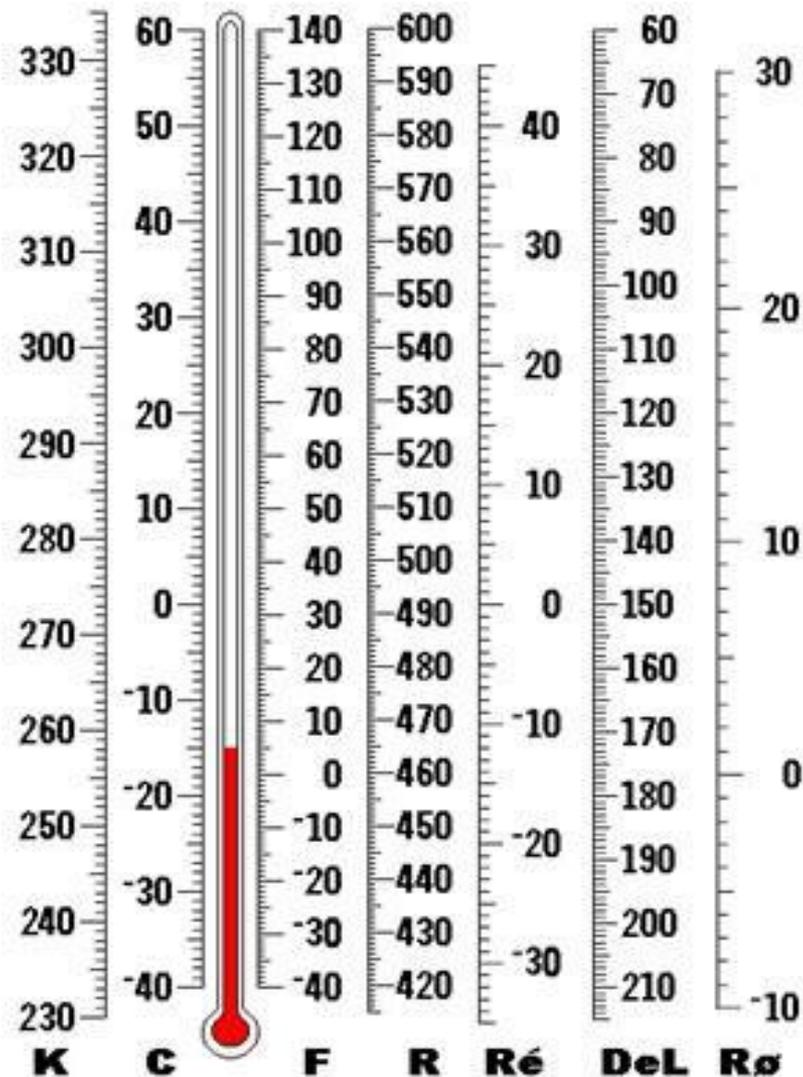
Газовый термометр



Термопар

# Единицы и шкала измерения температуры

Из того, что температура — это кинетическая энергия молекул, ясно, что наиболее естественно измерять её в энергетических единицах (то есть в системе СИ в джоулях). Однако измерение температуры началось задолго до создания молекулярно-кинетической теории, поэтому практические шкалы измеряют температуру в единицах — градусах.



(шкала температур разных учёных)

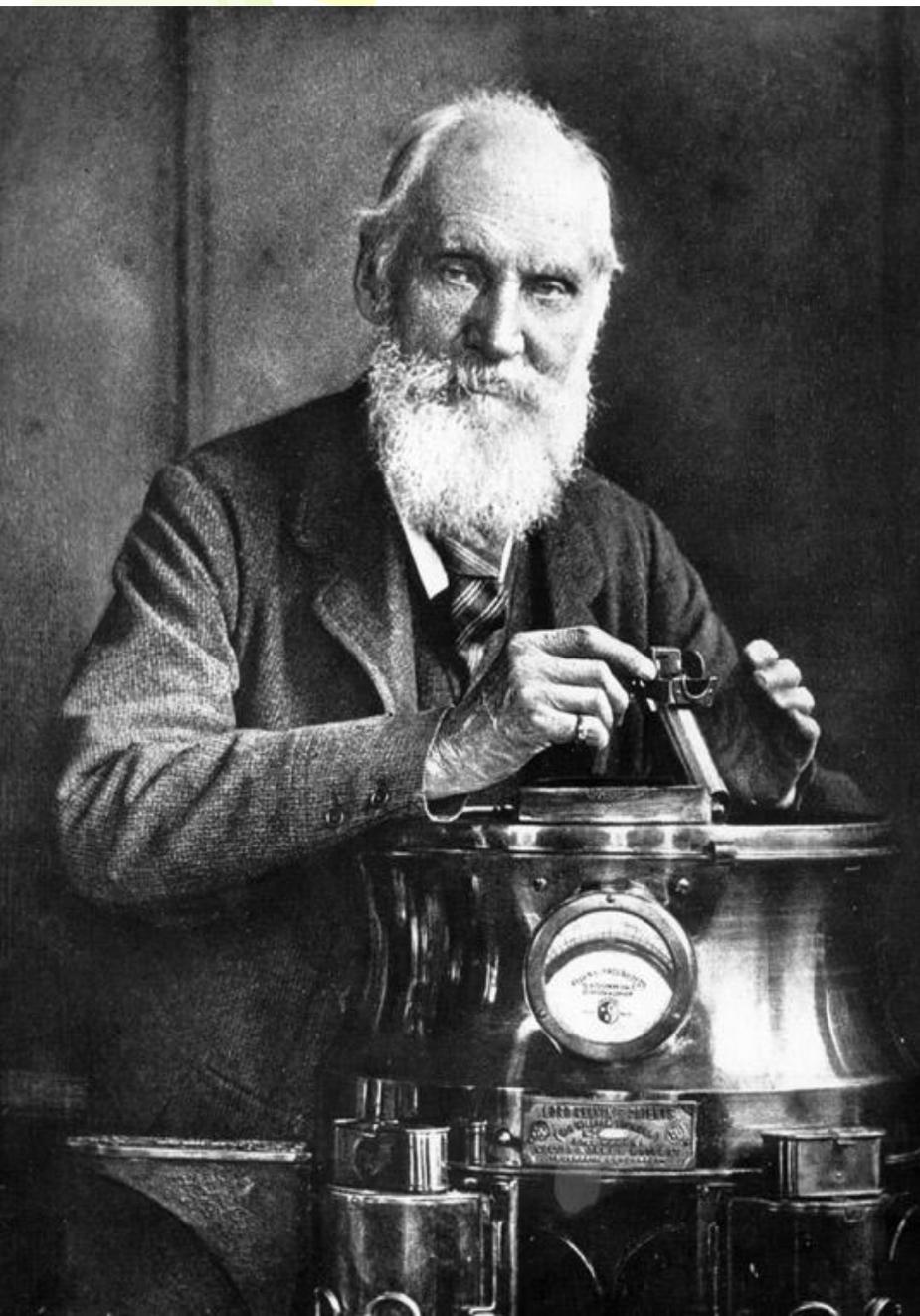
# Шкала температур Кельвина

Понятие абсолютной температуры было введено У. Томсоном (Кельвином), в связи с чем шкалу абсолютной температуры называют шкалой Кельвина или термодинамической температурной шкалой. Единица абсолютной температуры — кельвин (K).

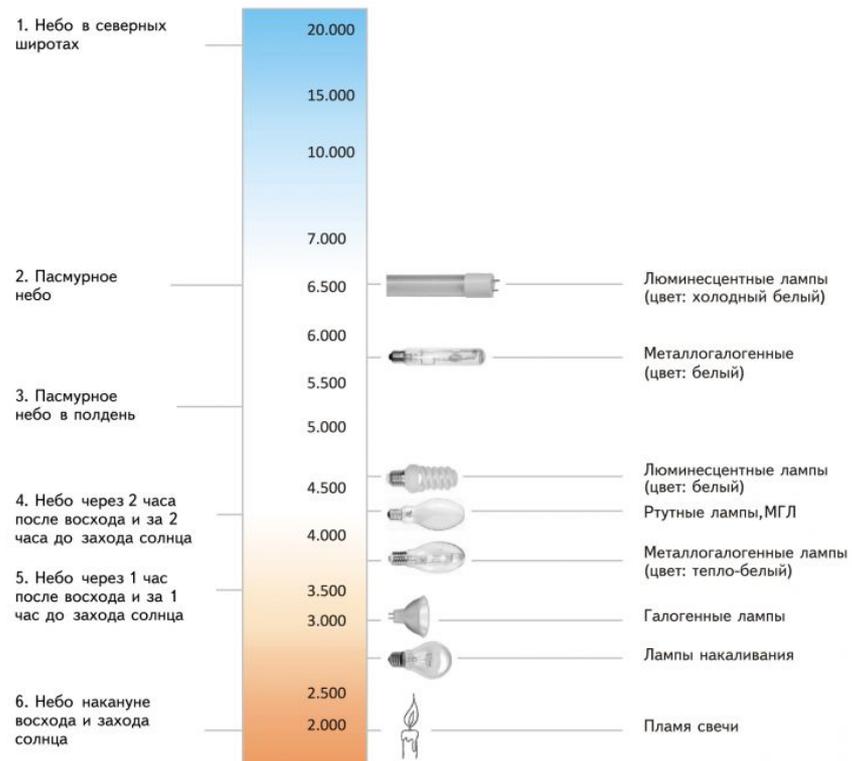
Абсолютная шкала температуры называется так, потому что мера основного состояния нижнего предела температуры — абсолютный ноль, то есть наиболее низкая возможная температура, при которой в принципе невозможно извлечь из вещества тепловую энергию.

Абсолютный ноль определён как  $0\text{ K}$ , что равно  $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$  (точно).

Шкала температур Кельвина — это шкала, в которой начало отсчёта ведётся от абсолютного нуля.



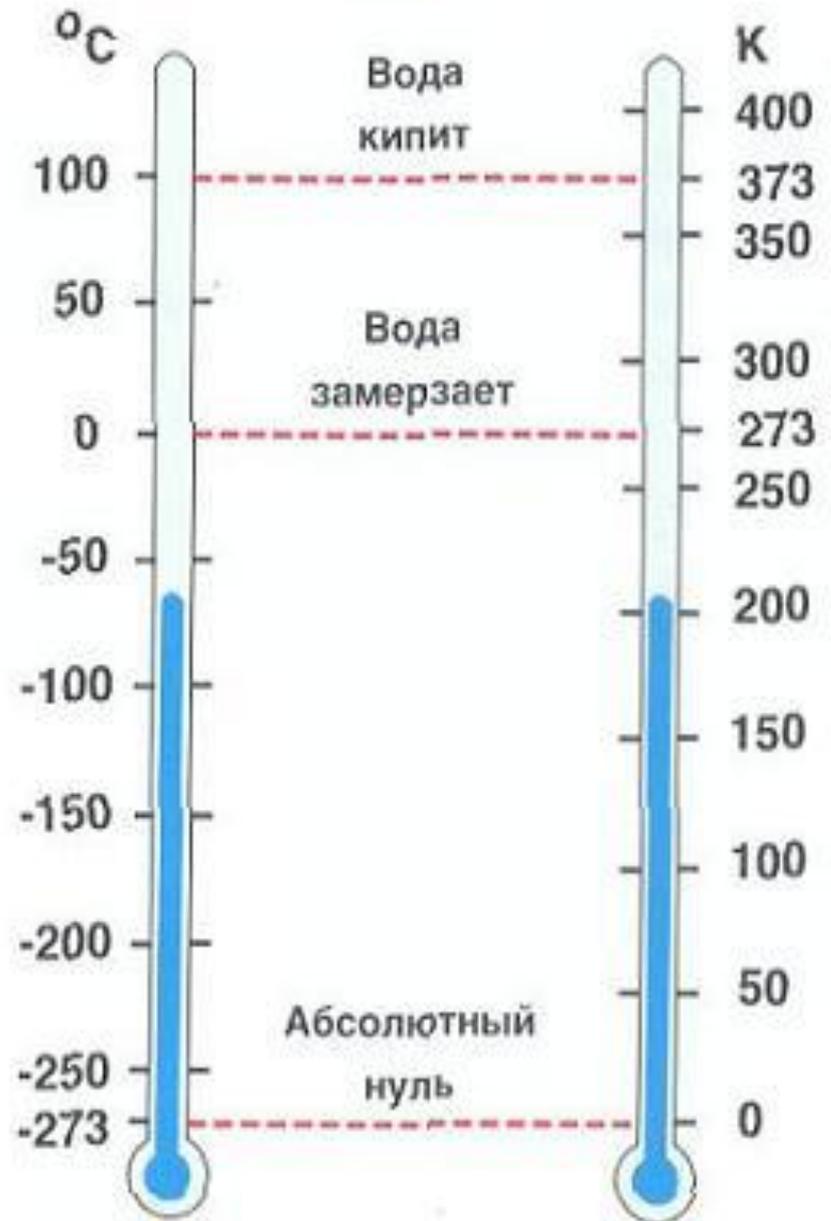
## ШКАЛА ТЕМПЕРАТУРЫ ЦВЕТА (К)



# Шкала Цельсия

В технике, медицине, метеорологии и в быту используется шкала Цельсия, в которой температура тройной точки воды равна  $0,008\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и, следовательно, точка замерзания воды при давлении в 1 атм равна  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В настоящее время шкалу Цельсия определяют через шкалу Кельвина: цена одного деления в шкале Цельсия равна цене деления шкалы Кельвина,  $t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$ . Таким образом, точка кипения воды, изначально выбранная Цельсием, как реперная точка, равная  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , утратила свое значение, и по современным оценкам температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении составляет около  $99,975\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Шкала Цельсия практически очень удобна, поскольку вода очень распространена на нашей планете и на ней основана наша жизнь. Ноль Цельсия — особая точка для метеорологии, поскольку связана с замерзанием атмосферной воды. Шкала предложена Андерсом Цельсием в 1742 г.

# А.Цельсий



# Интересные факты

Самая высокая температура, созданная человеком,  $\sim 10$  трлн. К (что сравнимо с температурой Вселенной в первые секунды её жизни) была достигнута в 2010 году при столкновении ионов свинца, ускоренных до околосветовых скоростей. Эксперимент был проведён на Большом Адронном Коллайдере.

Самая высокая теоретически возможная температура — планковская температура. Более высокая температура не может существовать, так как всё превращается в энергию (все субатомные частицы разрушатся). Эта температура примерно равна  $1.41679(11) \times 10^{32}$  К (примерно 142 нониллиона К).

Поверхность Солнца имеет температуры около 6000 К.

Самая низкая температура, созданная человеком, была получена в 1995 году Эриком Корнеллом и Карлом Виманом из США при охлаждении атомов рубидия. Она была выше абсолютного нуля менее чем на  $1/170$  млрд долю К ( $5,9 \times 10^{-12}$  К).

Семена высших растений сохраняют всхожесть после охлаждения до  $-269$  °С.