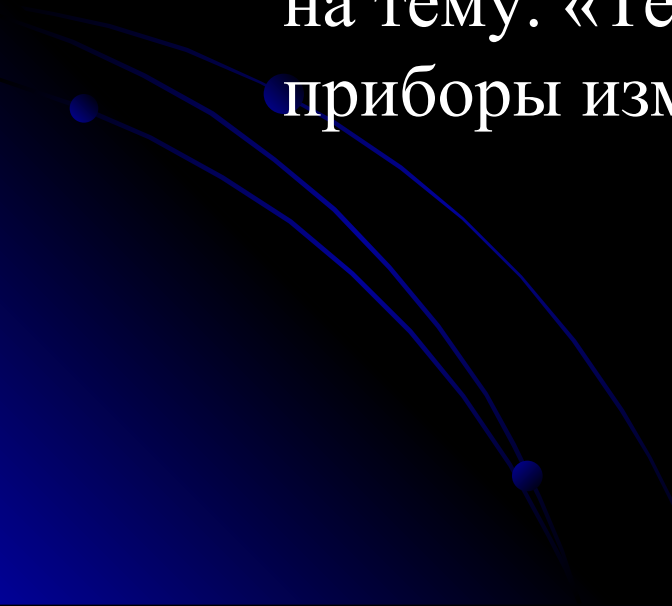
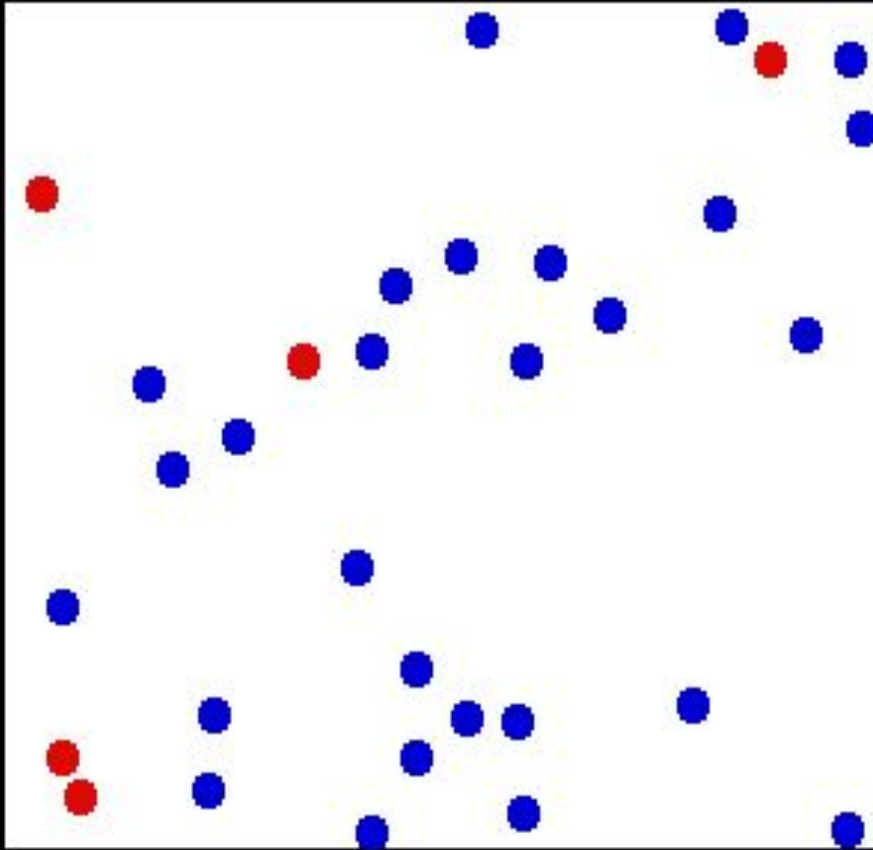


# Презентация

на тему: «Температура тел. Шкалы и приборы измерения температуры»



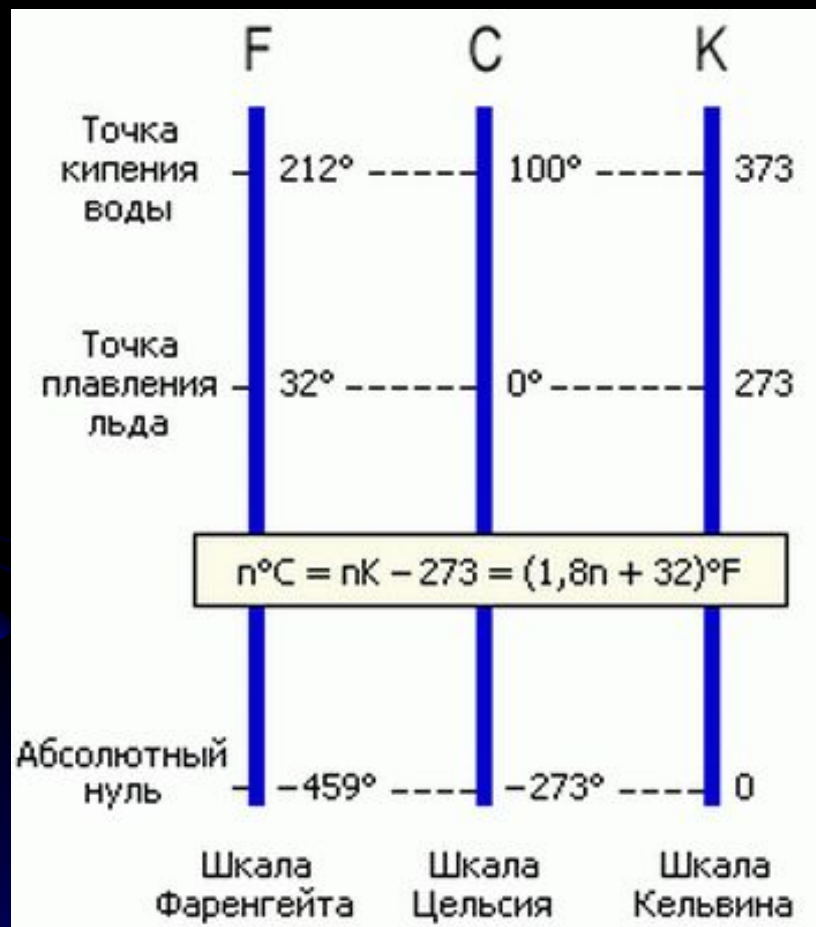
# Температура



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

Температура с молекулярно-кинетической точки зрения — физическая величина, характеризующая интенсивность хаотического, теплового движения всей совокупности частиц системы и пропорциональная средней кинетической энергии поступательного движения одной частицы.

# Температурные шкалы:



- ❖ Температурная шкала Фаренгейта
- ❖ Температурная шкала Реомюра
- ❖ Температурная шкала Цельсия
- ❖ Температурная шкала Кельвина

# Температурная шкала Фаренгейта



Предложена Г. Фаренгейтом в 1724. В качестве нижней опорной точки ( $0^{\circ}\text{F}$ ) он использовал температуру замерзания солевого раствора, самую низкую воспроизводимую температуру в то время, а в качестве верхней точки использовалась температура тела человека ( $96^{\circ}\text{F}$ ).

Ноль градусов Цельсия — это 32 градуса Фаренгейта, а градус Фаренгейта равен  $5/9$  градуса Цельсия.

В настоящее время принято следующее определение шкалы Фаренгейта: это температурная шкала, 1 градус которой ( $1^{\circ}\text{F}$ ) равен  $1/180$  разности температур кипения воды и таяния льда при атмосферном давлении, а точка таяния льда имеет температуру  $+32^{\circ}\text{F}$ .

# Температурная шкала Реомюра



Предложена в 1730 году Р. А. Реомюром, который описал изобретённый им спиртовой термометр.

Единица — градус Реомюра ( $^{\circ}\text{R}$ ),  $1^{\circ}\text{R}$  равен  $1/80$  части температурного интервала между опорными точками — температурой таяния льда ( $0^{\circ}\text{R}$ ) и кипения воды ( $80^{\circ}\text{R}$ ).

В настоящее время шкала вышла из употребления, дольше всего она сохранялась во Франции, на родине автора.

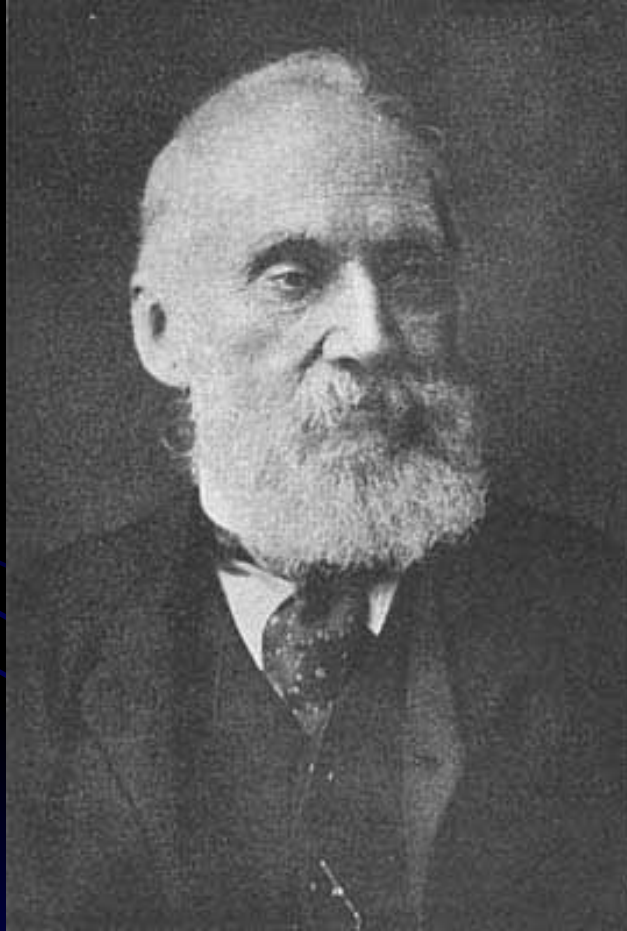
# Температурная шкала Цельсия



Используется в быту. За 0 принимают точку замерзания воды, а за  $100^{\circ}$  точку кипения воды при нормальном атмосферном давлении. Поскольку температура замерзания и кипения воды недостаточно хорошо определена, в настоящее время шкалу Цельсия определяют через шкалу Кельвина: градус Цельсия равен кельвину, абсолютный ноль принимается за  $-273,15^{\circ}$  С. 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.



# Температурная шкала 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 (К).

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 К, что приблизительно равно  $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# Переходы из разных шкал

в/из	Кельвин	Цельсий	Фаренгейт
Кельвин (К)	= К	= C + 273,15	= (F + 459,67) / 1,8
Цельсий (° C)	= К - 273,15	= C	= (F - 32) / 1,8
Фаренгейт (°F)	= К · 1,8 - 459,67	= C · 1,8 + 32	= F



# Приборы для измерения:



- ❖ Термометр
- ❖ Термопара
- ❖ Оптический пирометр
- ❖ Терморезистор
- ❖ Термометр сопротивления

# Термометр



Термометр — прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и так далее.

Существует несколько видов термометров:

- ❖ жидкостные
- ❖ механические
- ❖ электрические
- ❖ оптические
- ❖ газовые

# Жидкостные термометры



В этих термометрах измеряется относительное расширение жидкости по сравнению с объемом резервуара. Основная часть термометрической жидкости располагается в шарообразном или цилиндрическом резервуаре, который собственно и является чувствительным элементом термометра. Резервуар сообщается с длинным и узким стеклянным капилляром. На верхнем конце капилляра имеется расширительная (переливная) камера, которая используется для сбора термометрической жидкости, если термометр нагревается выше его верхнего предела измерений. При отсутствии такой камеры капилляр разорвался бы из-за слишком высокого внутреннего давления. На нижнем конце капилляра нередко предусматривается такое же расширение, особенно в том случае, если столбик жидкости проходит через нулевую точку. Чаще всего для заполнения используют спирт или ртуть.

# Механические термометры



Термометры этого типа также по тому же принципу, что и жидкостные, но в качестве датчика обычно используется металлическая спираль или лента из биметалла.

# Электрические термометры



Принцип работы электрических термометров основан на изменении сопротивления проводника при изменении температуры окружающей среды.

Электрические термометры более широкого диапазона основаны на термопарах (контакт между металлами с разной электроотрицательностью создаёт контактную разность потенциалов, зависящую от температуры).

# Оптические термометры



Оптические термометры позволяют регистрировать температуру благодаря изменению уровня светимости, спектра и иных параметров при изменении температуры.

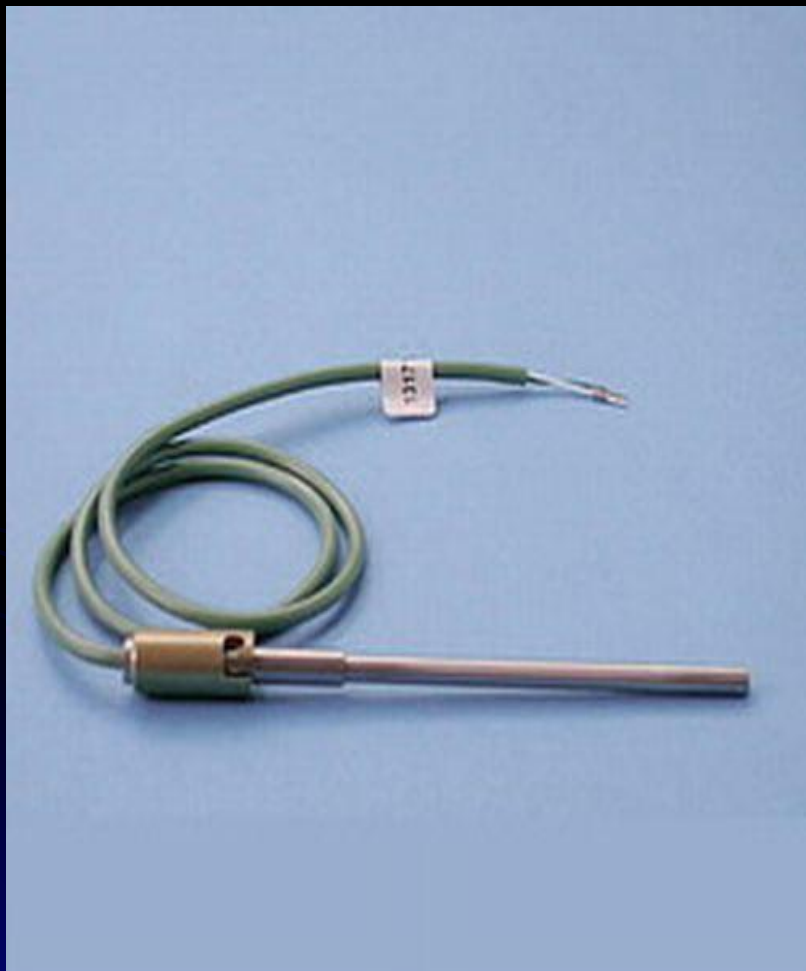
# Газовые термометры



Действие основано на зависимости давления или объёма идеального газа от температуры. Чаще всего применяют газовый термометр постоянного объёма, который представляет собой заполненный газом баллон неизменного объёма, соединённый тонкой трубкой с устройством для измерения давления. Изменение температуры газа в баллоне пропорционально изменению давления. При измерении им температуры учитывают: отклонения свойств газа, заполняющего прибор, от свойств идеального газа; изменения объёма баллона с изменением температуры; наличие в газе примесей, особенно конденсирующихся; сорбцию и десорбцию газа стенками баллона; диффузию газа сквозь стенки, а также распределение температуры вдоль соединительной трубки



# Термопара



Два провода из разных металлов, спаянных в одной точке. При соединении двух разных металлов, у которых разная работа выхода, возникает нескомпенсированный поток электронов с одного металла в другой. Первый проводник начинает заряжаться положительно, второй – отрицательно. Возникшее электрическое поле затрудняет перенос электронов из металла с более низкой работой выхода и способствует переносу электронов из другого металла. Потоки уравниваются и ток прекращается, что естественно для незамкнутой цепи. Проводники находятся под разными потенциалами и эту разность потенциалов (напряжение) легко измерить. Напряжение измеряется либо милливольтметром, после чего по специальной таблице находят соответствующую температуру либо используют приборы КСПЗ, КСП4.

# Оптический пирометр



Прибор для бесконтактного измерения температуры тел. Принцип действия основан на измерении мощности теплового излучения объекта измерения преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения и видимого света. Термин оптический применяют к классу приборов для бесконтактного измерения температуры тел, нагретых выше  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При более низких температурах слишком велика погрешность, так как излучение не абсолютно чёрного тела включает в себя отражённое излучение окружающей среды. Обычно используется для измерения температуры при выплавке металлов в печах и домнах.

# Терморезистор



Полупроводниковый резистор, электрическое сопротивление которого существенно убывает или возрастает с ростом температуры. Для терморезистора характерны большой температурный коэффициент сопротивления (ТКС) (в десятки раз превышающий этот коэффициент у металлов), простота устройства, способность работать в различных климатических условиях при значительных механических нагрузках, стабильность характеристик во времени. Терморезистор изготавливают в виде стержней, трубок, дисков, шайб, бусинок и тонких пластинок преимущественно методами порошковой металлургии; их размеры могут варьироваться в пределах от 1—10 мкм до 1—2 см.

# Термометр сопротивления



Датчик измерения температуры. Принцип действия основан на измерении калиброванного медного или платинового сопротивления. Зависимость сопротивления датчика от температуры – называется градуировка. Наиболее распространённые градуировки в промышленности: 50П, 50М, 100М, 100П. Наиболее точными и стабильными во времени являются термометры сопротивления на основе платиновой проволоки или платинового напыления на керамику. Зависимость от температуры почти линейна и подчиняется квадратичному закону при положительной температуре и уравнению 4 степени при отрицательных. Температурный диапазон –  $200 + 800^{\circ}\text{C}$ .