

Температурные шкалы

Автор: Исаков Илья,
ученик 10 б класса, МОУ «Лицей №10»

2006г.

Содержание

✓ Термодинамика

✓ Измерение температуры

✓ Историческая справка

✓ Единицы и шкала измерения
температуры

- Виды шкал: Кельвин,
Цельсий Виды шкал:
Кельвин, Цельсий,
Фаренгейт Виды шкал:
Кельвин, Цельсий,
Фаренгейт, Реомюр

- ✓ Переходы из разных шкал
- ✓ Сравнение температурных шкал

Термодинамика

- ✓ В равновесном состоянии температура имеет одинаковое значение для всех макроскопических частей системы. Если в системе два тела имеют одинаковую температуру, то между ними не происходит передачи кинетической энергии частиц (тепла). Если же существует разница температур, то тепло переходит от тела с более высокой температурой к телу с более низкой.



Термодинамика

- ✓ Свойства температуры изучает раздел физики — термодинамика. Температура также играет важную роль во многих областях науки, включая другие разделы физики, а также химию и биологию.



Измерение температуры

- ✓ Для измерения температуры выбирается некоторый термодинамический параметр термометрического вещества. Изменение этого параметра однозначно связывается с изменением температуры.
- ✓ На практике для измерения температуры используют
 - ✓ термометр
 - ✓ термопару
 - ✓ оптический пирометр

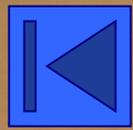
Термометр

- 
- ✓ **Термометр** — прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и так далее.
 - ✓ Существует несколько видов термометров:
 - ✓ жидкостные
 - ✓ механические
 - ✓ электрические
 - ✓ оптические
 - ✓ Жидкостные термометры основаны на принципе изменения объёма материала, из которого сделан датчик (обычно это спирт или ртуть), при изменении температуры окружающей среды.

Механические термометры

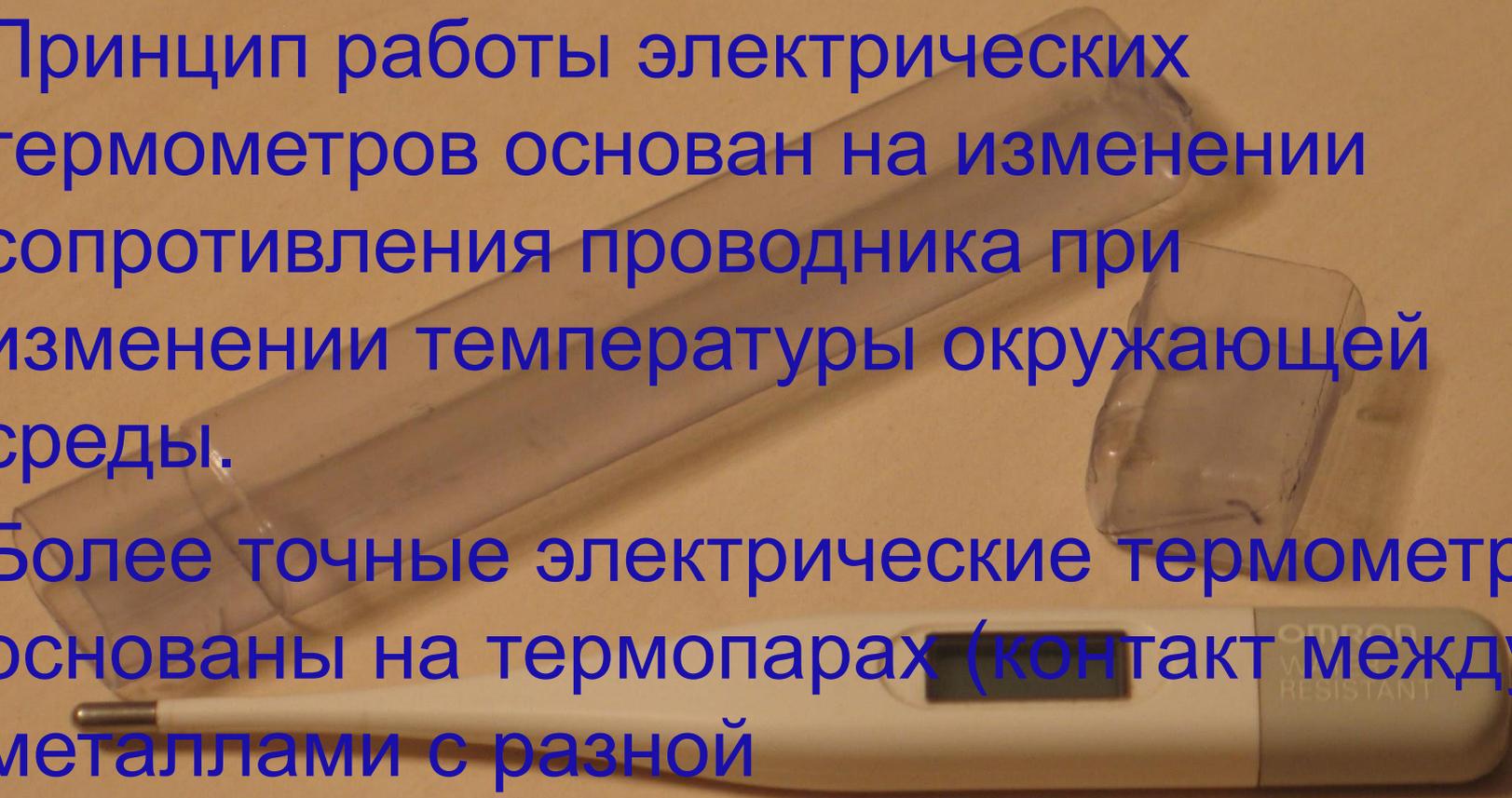
- ✓ Термометры этого типа работают по тому же принципу, что и жидкостные, но в качестве датчика обычно используется металлическая спираль.





Электрические термометры

- ✓ Принцип работы электрических термометров основан на изменении сопротивления проводника при изменении температуры окружающей среды.
- ✓ Более точные электрические термометры 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 и/или спектра при изменении температуры.



Историческая справка

- ✓ Слово «температура» возникло в те времена, когда люди считали, что в более нагретых телах содержится большее количество особого вещества — таплорода, чем в менее нагретых. Поэтому температура воспринималась как крепость смеси вещества тела и таплорода. По этой причине единицы измерения крепости спиртных напитков и температуры называются одинаково — градусами.



Единицы и шкала измерения температуры

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



Шкала Кельвина

- ✓ В термодинамике используется шкала Кельвина, в которой температура отсчитывается от абсолютного нуля (состояние, соответствующее полному отсутствию тепловых колебаний), а один градус равен $1/273.16$ расстояния от абсолютного нуля до тройной точки воды (состояния, при котором лёд, вода и водяной пар находятся в равновесии). Для пересчета шкалы Кельвина в энергетические единицы служит постоянная Больцмана.

Шкала Цельсия

- ✓ В быту используется Шкала Цельсия, в которой за 0 принимают точку замерзания воды, а за 100° точку кипения воды при атмосферном давлении. Поскольку температура замерзания и кипения воды недостаточно хорошо определена, в настоящее время шкалу Цельсия определяют через шкалу Кельвина: градус Цельсия равен градусу Кельвина, абсолютный ноль принимается за $-273,15^{\circ}\text{C}$.



Шкала Цельсия

- ✓ Шкала Цельсия практически очень удобна, поскольку вода очень распространена на нашей планете и наша жизнь основана на ней.

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.



Шкала Фаренгейта

- ✓ В настоящее время принято следующее определение шкалы Фаренгейта: это температурная шкала, 1 градус которой (1°F) равен $1/180$ разности температур кипения воды и таяния льда при атмосферном давлении, а точка таяния льда имеет температуру $+32^{\circ}\text{F}$.
Температура по шкале Фаренгейта связана с температурой по шкале Цельсия ($t^{\circ}\text{C}$) соотношением $t^{\circ}\text{C} = 5/9 (t^{\circ}\text{F} - 32)$, $1^{\circ}\text{F} = 5/9^{\circ}\text{C}$. Предложена Г. Фаренгейтом в 1724.



Шкала Реомюра

- ✓ Предложена в 1730 году Р. А. Реомюром, который описал изобретённый им спиртовой термометр.
- ✓ Единица — градус Реомюра ($^{\circ}\text{R}$), 1°R равен $1/80$ части температурного интервала между опорными точками — температурой таяния льда (0°R) и кипения воды (80°R)
- ✓ $1^{\circ}\text{R} = 1,25^{\circ}\text{C}$.
- ✓ В настоящее время шкала вышла из употребления, дольше всего она сохранялась во Франции, на родине автора.



Переходы из разных шкал

в\из	Кельвин	Цельсий	Фаренгейт
Кельвин (К)	$= K$	$= C + 273,15$	$= (F + 459,67) / 1,8$
Цельсий (° С)	$= K - 273,15$	$= C$	$= (F - 32) / 1,8$
Фаренгейт (°F)	$= K \cdot 1,8 - 459,67$	$= C \cdot 1,8 + 32$	$= F$



Сравнение температурных шкал

Описание	Кельв.	Цельсий	Фаренг.	Ранкин	Реомюр
Абсолютный ноль	0	-273.1	-459.6	0	-218.5
Температура таяния смеси Фаренгейта (соль и лёд в равных количествах)	255.3	-17.7	0	459.6	-14.22
Температура замерзания воды (Нормальные условия)	273.1	0	32	491.6	0
Температура кипения воды (Нормальные условия)	373.1	100	212	671.6	80



Порядок создания.

- ✓ За основу берётся определённый элемент и относительно его температур смены агрегатных состояний строится шкала.
- ✓ НАПРИМЕР: по Цельсию температура замерзания воды взята за точку отсчёта, а температура в 100 градусов – точка кипения воды.