

Тепловое движение. Температура.

Тепловые явления – это явления, связанные с нагреванием или охлаждением тел, а также с изменением их агрегатного состояния.

Все тепловые явления связаны с **температурой**.

Все тела характеризуются состоянием своего **теплового равновесия**. Главной характеристикой теплового равновесия является температура.

Температура – это мера «нагретости» тела.

Поскольку температура является физической величиной, то её можно и нужно измерить. Для измерения температуры используется прибор, который называется **термометр** (от греч. **термо** – тепло, **метрео** – измеряю).

Первый термометр (а, точнее, его аналог) изобрёл Галилео Галилей. Изобретение Галилея, которое он представил своим студентам на лекциях в университете в конце XVI века (1597 г.), было названо **термоскопом**.

Любой термометр основан на следующем принципе: **изменение физических свойств веществ в зависимости от температуры**.

Опыт Галилея



Опыт Галилея состоял в следующем: он взял колбу с длинной ножкой и наполнил её водой. Затем взял стакан с водой и перевернул колбу ножкой вниз, поставив в стакан. Часть воды, естественно, вылилась, однако, в результате, в ножке остался определённый уровень воды. Если теперь нагревать колбу (в которой находится воздух), то уровень воды будет опускаться, а если охлаждать, то, наоборот, повышаться. Это связано с тем, что при нагревании вещества (в частности, воздух) имеют свойство расширяться, а при охлаждении – наоборот, сужаться (именно поэтому рельсы делают не сплошными, а провода между столбами иногда немного провисают).

Эта идея и легла в основу первого термоскопа, который позволял оценивать изменение температуры (точно измерить температуру таким термоскопом нельзя, так как его показания будут сильно зависеть от атмосферного давления).

В это же время была введена так называемая градусная шкала. Само слово «**градус**» в переводе с латинского означает «ступень».

На сегодняшний день сохранились три основные шкалы.

1. Шкала Цельсия

Наибольшее распространение получила шкала, которая с детства известна каждому – шкала Цельсия.

Андерс Цельсий – шведский астроном, который предложил следующую шкалу температур: 0°C – температура кипения воды; 100°C – температура замерзания воды. В настоящее время все мы привыкли к перевернутой шкале Цельсия.

Примечание: сам Цельсий говорил, что такой выбор шкалы вызван простым фактом: зато зимой не будет отрицательной температуры.

2. Шкала Фаренгейта

В Англии, США, Франции, Латинской Америке и некоторых других странах популярностью пользуется шкала Фаренгейта.

Габриель Фаренгейт – немецкий исследователь – инженер, который впервые применил свою собственную шкалу для изготовления стекла. Шкала Фаренгейта более тонкая: по размерности градус шкалы Фаренгейта меньше градуса шкалы по Цельсию.

3. Шкала Реомюра

Техническая шкала придумана французским исследователем Р. А. Реомюром. По этой шкале 0 соответствует температуре замерзания воды, а вот в качестве температуры кипения воды Реомюром была выбрана температура в 80 градусов.

В физике, в основном, используется так называемая **абсолютная шкала** – **шкала Кельвина**. 1 градус по Цельсию равен 1 градусу по Кельвину, однако температура в 0°C соответствует приблизительно 273 К.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ

	Шкала Цельсия	Шкала Фаренгейта	Шкала Реомюра	Шкала Кельвина
Кем и когда введена.	А. Цельсий шведский астроном, физик 1742 г.	Фаренгейт стеклодув из Голландии 1724 г.	Реомюр французский физик 1726 г.	Томсон (лорд Кельвин) английский физик 1848 г.
Обозначение.	С	F	R	К
Наличие положительных и отрицательных температур	+ / -	+ / -	+ / -	+
Опорные точки.	0 °C – температура таяния льда, 100°C – температура	32F – температура таяния льда, 212F – температура кипения воды.	0R – температура таяния льда, 80R – температура	0K – абсолютный нуль, 273K – температура таяния льда T = t + 273

	кипения воды.		кипения воды.	
--	------------------	--	------------------	--

Самая высокая температура.

Она получена в центре взрыва термоядерной бомбы – около 300...400 млн °С. Максимальная температура, достигнутая в ходе управляемой термоядерной реакции на испытательной термоядерной установке ТОКАМАК в Принстонской лаборатории физики плазмы, США, в июне 1986г., составляет 200 млн °С.

Самая низкая температура.

Абсолютный нуль по шкале Кельвина (0 К) соответствует $-273,15^{\circ}\text{C}$ или $-459,67^{\circ}\text{F}$. Самая низкая температура, $2 \cdot 10^{-9}$ К выше абсолютного нуля, была достигнута в двухступенчатом криостате ядерного размагничивания в Лаборатории низких температур Хельсинкского технологического университета, Финляндия, группой учёных под руководством профессора Олли Лоунасаа (род. в 1930 г.), о чём было объявлено в октябре 1989 г.

Напомним, что при изменении температуры тела изменяются его линейные размеры (при нагревании – расширяются, при охлаждении – сужаются). Это связано с поведением молекул. При нагревании увеличивается скорость движения частиц, соответственно, они начинают чаще взаимодействовать, и объём увеличивается.

Из этого можно сделать вывод, что температура связана с движением частиц, из которых состоят тела (это относится и к твёрдым, и к жидким, и к газообразным телам).

Движение частиц в газах является беспорядочным (так как молекулы и атомы в газах практически не взаимодействуют).

Движение частиц в жидкостях является «скачкообразным», то есть: молекулы ведут «осёдлый образ жизни», но способны «перепрыгивать» с одного места на другое. Этим определяется текучесть жидкостей.

Движение частиц в твёрдых телах называется колебательным.

Таким образом, все частицы находятся в непрерывном движении. Это движение частиц называется **тепловым движением** (беспорядочное, хаотическое движение).

Это движение никогда не останавливается (до тех пор, пока у тела есть температура).

Подтвердил наличие теплового движения в 1827 году английский ботаник Роберт Броун, по имени которого данное движение называют **броуновским движением**.

На сегодняшний день известно, что самая низкая температура, которая может быть достигнута, составляет приблизительно -273°C . Именно при такой температуре замирает движение частиц (однако не замирает движение внутри самих частиц).

Рассмотрим в заключении ещё один опыт – опыт французского учёного Гильома Амонтона, который в 1702 году изобрёл так называемый **газовый термометр**. С небольшими изменениями этот термометр дошёл и до наших дней.

Опыт Амонтона



Возьмём колбу с водой и заткнём её пробкой с тонкой трубкой. Если теперь нагревать воду, то за счёт расширения воды, её уровень в трубке будет повышаться. По уровню поднятия воды в трубке можно сделать вывод об изменении температуры.

Преимущество **термометра Амонтона** состоит в том, что он не зависит от атмосферного давления.

На этом уроке мы рассмотрели такую важную физическую величину, как **температура**. Изучили способы её измерения, характеристики и свойства. На дальнейших уроках мы изучим такое понятие, как **внутренняя энергия**.