Температурные шкалы, термометры

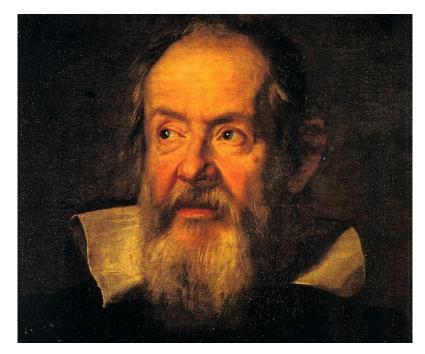
История развития термометров и температурных шкал



XVI век

• Галилей Галилео итальянский физик, механик и астроном, один из основателей естествознания, поэт, филолог и критик.

 Галилео Галилей (15.2.1564, Пиза, — 8.1.1642, Арчетри, близ Флоренции),



Термоскоп

- **1597 год** Галилео Галилей создал термоскоп (шар с воздухом, трубка с водой и сосуд с водой, куда эта трубка с шаром опущены).
- Когда газ расширялся или сжимался, то менялся уровень воды в трубке, что говорило об изменении температуры (определяли рукой).
- Но так как уровень воды зависит от температуры и давления, то применения термоскоп не получил.



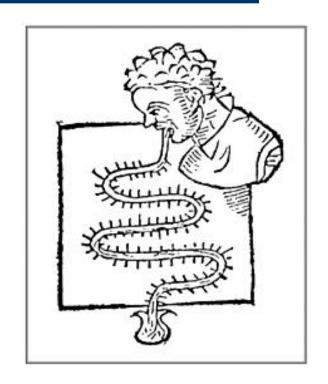
Древний термометр для измерения температуры человеческого тела



• Одним из первых, кто вместе с Галилеем и другом Галилея Д. Ф. Сагредо догадался снабдить термоскоп числовой шкалой и превратил его в термометр, был итальянский врач и физиолог Санторио (его называли также Сантории, Санкториус, 1561–1636)

Древний термометр для измерения температуры человеческого тела

• Санторио применил термометр для измерения температуры человеческого тела («пациенты зажимают колбу руками, дышат на нее под укрытием, берут ее в рот»), использовал маятник для измерений частоты пульса. Его методика состояла в фиксации скорости падения показаний термометра за время десяти качаний маятника, она зависела от внешних условий и была неточной.

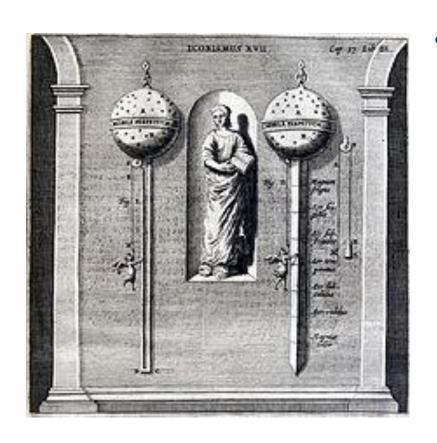


XVII век



- Отто фон Ге́рике (<u>1602</u>, <u>Магдебург</u> — <u>1686</u>, <u>Гамбург</u>) немецкий физик, инженер и философ.
- **1660 год -** Отто фон Герике создал воздушный термометр, начало которого связано с температурой появления первых заморозков.
- Применения термометр не получил, так как не имел ни одной постоянной точки на температурной шкале.

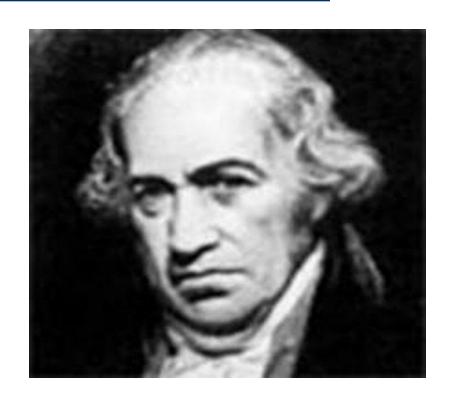
Воздушный термометр



• Термометр (воздушный) того времени состоял из резервуара с трубкой, погруженной открытым концом в сосуд с водой; уровень приподнятой в трубке воды изменялся в зависимости от температуры воздуха в резервуаре и от внешнего атмосферного давления.

XVIII Bek

- •Даниэль Габриэль Фаренгейт (24.05.1686 -16.09.1736)
- Первый современный термометр был описан немецким физиком, владельцем стеклодувной мастерской из Голландии.

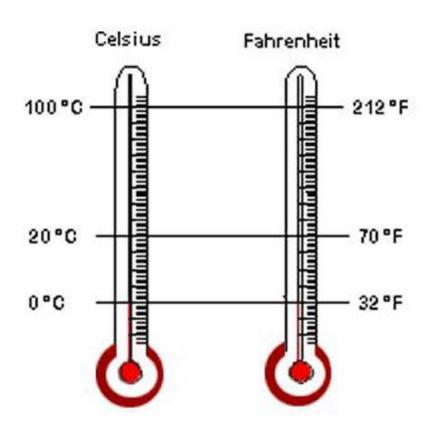


Первые точные термометры

Первые точные термометры, вошедшие в широкий обиход, изготовил немецкий физик Даниель Габриель Фаренгейт (1686–1736). Изобретатель родился на территории нынешней Польши, в Гданьске (тогда Данциг), рано осиротел, начал изучать торговое дело в Амстердаме, но не закончил обучения и, увлекшись физикой, стал посещать лаборатории и мастерские в Германии, Голландии и Англии. С 1717 г. жил в Голландии, где имел стеклодувную мастерскую и занимался изготовлением точных метеорологических приборов – барометров, альтиметров, гигрометров и термометров. В 1709 г. он изготовил спиртовой, а в 1714 г. – ртутный термометр.

Спиртовой термометр

- Спиртовые термометры Фаренгейта согласовывались между собой.
- Его секрет был в том, что он очень аккуратно наносил деления на шкалу, используя для этого несколько «опорных» постоянных точек.
- Самую низкую температуру суровой зимы 1709 года он имитировал смесью льда, поваренной соли и нашатыря.
- Вторую точку он получал, погружая термометр в смесь льда и воды. Расстояние между этими двумя точками Фаренгейт разделил на 32 части.
- Свою шкалу он проверял, измеряя температуру человеческого тела. Новая точка попадала на 98°. Позднее он ввёл ещё и четвёртую «опорную» точку кипения воды. Она лежала при 212°.
- Такая шкала до сих пор в ходу в Англии и США.



XVIII Bek



- Рене́ Антуа́н Реомю́р (28 февраля 1683 17 октября 1757) французский естествоиспытатель, член Парижской АН (1708).
- Во Франции в употребление вошла шкала Реомюра (1730). Эта шкала построена на точках замерзания воды (0°) и её кипения (80°).
- Реомюр из своих измерений вывел, что вода расширяется между этими двумя точками на 80 тысячных своего объёма. Спирт в термометрах был вскоре заменён ртутью, коэффициент расширения которой меньше, чем у спирта.

Метеорологический прибор – термометр со шкалой Реомюра

- Эта шкала имела огромное значение, так как именно по ней было произведено очень большое количество метеорологических наблюдений в XVIII и XIX веках.
- Термометр со шкалой Реомюра основной метеорологический прибор, используемый в России до 1869 года. Термометры висели на улицах и во всех домах. Лишь в 1930-е они были вытеснены термометрами Цельсия.



XVIII век



- Андерс Цельсий (1701-1744), шведский астроном и физик.
- В 1742 году шведский учёный, профессор астрономии Андерс Цельсий предложил шкалу термометра, разделённую на 100 частей.
- Цельсий установил, что точка кипения воды зависит от давления.
- В итоге исследований появился новый термометр, известный как термометр Цельсия.

Термометр со шкалой Цельсия

- Шкала температур, в основу которой положены температуры замерзания (0 °C) и кипения (100 °C) воды. Интервал между этими двумя значениями разделен на 100 градусов.
- Градусы Цельсия переводятся в градусы Фаренгейта посредством умножения на 1,8 и прибавления 32.

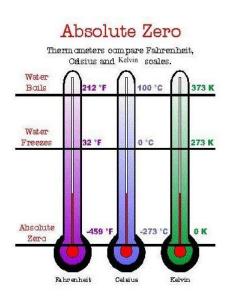


XIX век

- Уильям Томсон, лорд Кельвин (род. 26 июня 1824 года вБелфасте, Ирландия; † 17 декабря 1907 года в Ларгсе, Эршир, Шотландия) британский физик.
- Выдающийся ученый с 1851 года был членом Лондонского королевского общества, а в 1890—95 гг. его президентом.
- Научные интересы Томсона были исключительно разносторонними, он стал одним из основоположников термодинамики, сформулировав независимо от Рудольфа Клаузиуса второе начало термодинамики (1851).



Шкала абсолютной температуры

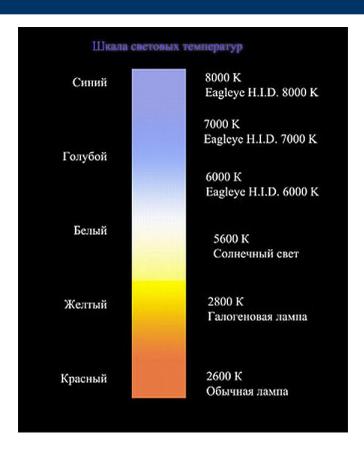


В 1848 году Томсон ввел понятие абсолютной температуры и абсолютную шкалу температуры, названную в его честь шкалой Кельвина.

Абсолютный ноль – температура, при которой останавливается любое движение.

Начало шкалы – 273 градуса Цельсия. Не имеет отрицательных температур. Является газовой шкалой.

Шкала световых температур



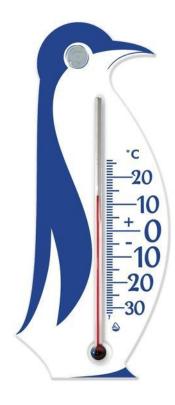
- Газ ксенон используется для заполнения световых ламп.
- Самый комфортный свет для человеческого глаза белый (около 6000К).
- Жёлтый свет более эффективен для применения в туман.
- Чем выше температура, тем ниже яркость.

Виды термометров



Жидкостный термометр

- Термометр жидкостный прибор для измерения температуры, принцип действия которого основан на тепловом расширении, относится к термометрам непосредственного отсчёта.
- Широко применяется в технике и лабораторной практике для измерения температур в диапазоне от –200 до 750 °C.
- Представляет собой прозрачный стеклянный (редко кварцевый) резервуар с припаянным к нему капилляром (из того же материала).
- Шкала в °С наносится непосредственно на толстостенный капилляр (так называемый палочный) или на пластинку, жестко соединённую с ним (Т. ж. с наружной шкалой)
- В зависимости от диапазона измерений заполняют пентаном (от -200 до 20 °C), этиловым спиртом (от -80 до 70 °C), керосином (от -20 до 300 °C), ртутью (от -35 до 750 °C) и др.



Термопара

- Термопара датчик температуры, состоящий из двух соединённых между собой разнородных электропроводящих элементов (обычно металлических проводников, реже полупроводников).
- Действие основано на эффекте Зеебека Если контакты проводящих элементов, находятся при разных температурах, то в цепи термопары возникает эдс (термоэдс), величина которой однозначно определяется температурой «горячего» и «холодного» контактов и природой материалов, примененных в качестве термоэлектродов.
- Используются в самых различных диапазонах температур. Термопара из золото медь или хромель перекрывает диапазон 4—270 К, медь константан 70—800 К, хромель копель 220—900 К, хромель алюмель 220—1400 К, платинородий платина 250—1900 К, вольфрам рений 300—2800 К.



Термисторы

- **Термистор** (термосопротивление, терморезистор) это небольшой полупроводниковый кристалл (часто в виде пластинки) с металлическими контактами.
- Термисторы имеют высокую чувствительность. Обычно используются в диапазоне температур от -40 до +300 °C.

Применение:

- Бытовая электроника: холодильники и морозильники, посудомоечные машины, фены и т.д.
- Температурный контроль в мобильных телефонах Использование мобильных телефонов в широком температурном диапазоне (от -40 до +85 C°C).



Газовый термометр

- Газовый термометр прибор для измерения температуры по шкале Кельвина, действие которого основано на зависимости давления Р или объема V идеального газа от температуры.
- Газовым термометром измеряют температуры от 2 до 1300К.



Пирометры

- Пирометр используется для бесконтактного измерения температуры. Представленные приборы основаны на использовании инфракрасного излучения.
- Используются: в астрофизике, металлургии.
- Предел измерения: 50 до десятков тысяч градусов.
- На нём основан пиросенсор датчик движения.



Контрольные вопросы

- Назовите имена учёных, внёсших вклад в развитие измерения температур.
- Температурные шкалы. Назовите вам известные.
- Приборы для измерения температуры.
- Какой прибор используется в медицинских целях?
- Как называется термометр, определяющий температуру на расстоянии?
- Почему шкала Кельвина называется газовой?

Литература

Мякишев, Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика./Г.Я.

Мякишев, А.З. Синяков/- 3-е изд., М.: Дрофа,1998. – 352с.

Интернет – ресурс:

http://him.1september.ru/article.php?ID

http://images.myshared.ru/4/195225/slide

http://www.peoples.ru/science/astronomy/anders celsius/