**Урок на тему «Температура. Ее измерение»**

Сегодня на уроке мы познакомимся с ещё одной характеристикой идеального газа. И начнём знакомство с решения детективной задачи. (Слайд №2) Какие ответы предлагают группы?

Действительно, это пари не могло быть честным, так как незнакомец определил сорт вина не на вкус, а по степени его нагретости, т.е. по температуре. Тема нашего урока: (Слайд №3) “Температура и её измерение”.

В детективной задаче незнакомец определил сорт вина по нагретости. Степень нагретости тела определяет температура. А всегда ли мы можем точно по нагретости оценить температуру тела? Вспомните, если с мороза подставить замёрзшие руки под кран с холодной водой, то вода покажется тёплой. А если, согревшись, вы снова откроете кран с холодной водой, то вода вам покажется холодной. Но ведь температура воды не изменилась! Значит, по своим ощущениям мы не можем определить температуру тела. Для этого нужны измерительные приборы. Первым прибором для измерения температуры тела человека стал термоскоп Галилея.

**Газовые термометры**

(Слайд №4) Посмотрите, как необычно выглядел первый термометр. Термоскоп представлял собой стеклянный шар с длинной трубкой, погружённый в сосуд с водой. Рассмотрите внимательно рисунок и попытайтесь объяснить, как термоскоп позволял судить о температуре рук? (Учащиеся объясняют принцип работы термоскопа.) У термоскопа Галилея нет шкалы, поэтому он мог только определить, тело горячее или холоднее. А вот измерить температуру воздуха первым попытался бургомистр города Магдебурга Отто фон Герике.

(Слайд №5) Термометр Герике состоял из латунного шара, заполненного воздухом, и изогнутой U-образной трубки со спиртом. Температуру в термометре Герике указывал человечек, который с помощью шнура и блока был связан с латунным поплавком, плававшим в открытом конце термометра. На шкале бургомистр - испытатель выделил точку, около которой указатель останавливался при первых заморозках, и выбрал её за начало шкалы. Кто сможет объяснить, что произойдёт при повышении температуры воздуха? (Щелчок мыши) Обратите внимание, в первых термометрах температура связана с расширением воздуха при нагревании. Такие термометры называют газовыми, а газ в термометрах – термометрическим телом. Как вы думаете, только ли от температуры зависят показания термоскопа Галилея и термометра Герике? (*Учащиеся говорят, что показания газовых термометров зависят ещё и от атмосферного давления*)

**Жидкостные термометры**

Сейчас мы пользуемся жидкостными термометрами. (Слайд №6) Шкала в этих термометрах разная, но устроены они одинаково: (Щелчок мыши) стеклянная трубка с шариком на одном конце и запаянная на другом. (Щелчок мыши) Из трубки откачивается воздух и внутри помещается спирт, ртуть или другая жидкость, которая расширяется при нагревании. (Щелчок мыши) Трубка защищается стеклянным корпусом. (Щелчок мыши) Первый жидкостный термометр, имеющий современный вид, был изготовлен Фаренгейтом в 1714 году.

(Г.с.1 – первая гиперссылка на слайд №18) Фаренгейт хотел создать шкалу без отрицательных температур. Поэтому за ноль он выбрал самую низкую температуру, которую смог получить в лабораторных условиях, (Щелчок мыши, температура смеси льда с солью), (Щелчок мыши) температуру таяния льда Фаренгейт принял равной 32o.(Щелчок мыши) Эта температура соответствовала температуре тела человека. Определите, чему она равна? (Щелчок мыши, 96 градусов) (Щелчок мыши) Последняя опорная точка соответствует температуре кипения воды. При какой температуре кипит вода по Фаренгейту? (Щелчок мыши) Шкалой Фаренгейта до сих пор пользуются в США, Англии и некоторых англоязычных странах. (Г.с. на слайд №6) Привычный для нас термометр со шкалой Цельсия был изготовлен шведским учёным в 1742 году.

(Г.с.2 – вторая гиперссылка на слайд №19) Для выбора нулевой точки отсчёта температуры Цельсий опустил термометр в лёд и начал его нагревать. Через некоторое время температура перестала расти. Почему?*Учащиеся: лед начал таять.* (Щелчок мыши) Температуру таянья льда Цельсий принял за 0o.(Щелчок мыши) Когда лёд растаял, температура стала расти. Через некоторое время рост температуры прекратился – вода закипела. Температуру кипения воды Цельсий принял за (Щелчок мыши)100o. Разделив промежуток от 0o до 100o на 100 равных частей, Цельсий получил 1o по своей шкале. (Г.с. на слайд №6) В России до 1918 года температуру измеряли по шкале Реомюра.

(Г.с.3 – третья гиперссылка на слайд №20) Французский учёный Реомюр, как и Цельсий за ноль (Щелчок мыши) принял температуру таянья льда, а температуру кипения воды (Щелчок мыши) принял за 80o, так как заметил, что вода расширяется между этими двумя точками на 8 сотых своего объёма. Если вы посетите мемориальный музей-заповедник А. С. Пушкина “Михайловское”, то обратите внимание: в комнатах усадеб Михайловское и Петровское находятся термометры со шкалой Реомюра. Сейчас термометры с такой шкалой не используются. (Г.с. на слайд №6) Жидкостные термометры, как и первые газовые, имеют свои недостатки. Как вы думаете, какие? (*Жидкости при нагревании не одинаково расширяются)*

(Слайд №7) Какую термометрическую жидкость удобнее использовать :

* в уличных термометрах
* в термометрах для воды
* в медицинских термометрах?

(Слайд №8) Повторим ещё раз, какие процессы происходят при нагревании льда, взятого при отрицательной температуре по шкале Цельсия. Построим график зависимости температуры от времени. (Щелчок мыши) *Учащиеся описывают, что происходит со льдом – водой на каждом участке. На графике, по щелчку мыши, появляются правильные ответы.*

(Щелчок мыши) Если температуру измеряли по шкале Цельсия, то чему должна быть равна температура плавления льда и кипения воды? (Щелчок мыши) Чему равны эти значения по шкале Реомюра? (Щелчок мыши) Чему равны эти значения по шкале Фаренгейта? (Щелчок мыши) Какой же из этих термометров правильно показывает температуру? Можете ли вы предложить свой термометр? *Каждая группа учащихся предлагает свой термометр, обосновывая выбор начальной точки отсчёта температуры*. Можно ли считать, что ваши термометры неверные? *Учащиеся приходят к выводу, что во всех термометрах ноль взят произвольно.* После введения Международной системы единиц (СИ) к применению была рекомендована шкала Цельсия, она более удобная, но это не значит что эта шкала более правильная. Чтобы ответить на вопрос, какая температурная шкала самая правильная, необходимо выяснить, а что мы измеряем термометром?

**Абсолютная температура**

(Слайд №9) Мы знаем, что все тела состоят их молекул. Что происходит с молекулами при нагревании? *Учащиеся: Молекулы быстрее движутся.*Значит, при нагревании увеличивается скорость движения молекул, то есть, растёт их кинетическая энергия. (Щелчок мыши) Следовательно, температура характеризует кинетическую энергию молекул, является мерой средней кинетической энергии молекул.

(Г.с.4 – четвёртая гиперссылка на слайд №21) Так как единицей измерения энергии является джоуль, то и на нашем термометре температура должна измеряться в джоулях. (Щелчок мыши) *Учащиеся возмущаются, что на таком термометре невозможно понять показания.*Действительно, для удобства измерения температуры в быту оставили шкалу Цельсия, а для научных расчетов температуру переводят в джоули. (Г.с. на слайд №9) Для перевода температуры из градусов в джоули пользуются формулой (Щелчок мыши) , где k=1,338-23Дж/К – постоянная Больцмана, связывает температуру в энергетических единицах с температурой, измеренной по шкале Кельвина. Т – температура, измеренная термометром Кельвина, термометром с физически обоснованным 0 -началом отсчета температуры. (Щелчок мыши) Познакомимся с термометром Кельвина. Мы уже знаем, что температура связана со скоростью движения молекул. При повышении температуры скорость молекул увеличивается, а при уменьшении температуры скорость уменьшается. Тогда что будет происходить при нулевой температуре? *Учащиеся: молекулы должны остановиться.* (Щелчок мыши) Следовательно, ноль по шкале Кельвина - абсолютный 0 - это температура при которой молекулы должны остановиться. Как учёные узнали. какой температуре по шкале Цельсия соответствует абсолютный 0? Чтобы ответить на этот вопрос рассмотрим устройство и принцип работы термометра Кельвина.

(Г.с.5 – пятая гиперссылка на слайд №22) Термометрическим телом в термометре Кельвина является газ, так как в большом числе опытов было установлено, что все газы при нагревании расширяются одинаково. (Щелчок мыши) Возьмём цилиндрический сосуд с газом и лёгким поршнем. Измерим объём газа при 0oС. Результаты измерений отметим точкой на координатной плоскости зависимости объёма от температуры. (Щелчок мыши) Нагреем газ до 100?С. Измерив объём газа при этой температуре, отметим вторую точку на координатной плоскости. (Щелчок мыши) Проведём через две точки прямую линию. (Щелчок мыши) Если мы продлим прямую в сторону отрицательных температур, то увидим, что при некоторой температуре объём газа должен обратиться в ноль. При какой температуре это должно произойти? *Учащиеся: около - 300*o*С.*(Щелчок мыши) Точное значение этой температуры -273,15oС. Эта температура и является абсолютным нулём. Молекулы невозможно остановить, поэтому достигнуть такой температуры невозможно. (Щелчок мыши) Самая низкая температура в природе была зарегистрирована в расширяющейся туманности Бумеранг - 271°С. (Щелчок мыши) В земной лаборатории получена более низкая температура -273,14. (Г.С. на слайд №9)

(Щелчок мыши) Мы выяснили, что нулю по шкале Кельвина соответствует температура -273,15oС. Изменение температуры на 1 кельвин равно изменению на 1oС. (Щелчок мыши) Значит, чтобы определить температуру по шкале Кельвина, её называют абсолютной температурой, необходимо к температуре t измеренной по шкале Цельсия прибавить 273.

Температурные рекорды на Земле можно рассмотреть на слайде №10.

**Другие термометры**

Мы рассмотрели газовые и жидкостные термометры. Для измерения температуры может быть использована зависимость любого свойства тела от температуры. (Слайд №11) В настоящее время широко распространены проводниковые и полупроводниковые термометры, которые позволяют судить о температуре по изменению электрического сопротивления. С такими термометрами мы познакомимся при изучении темы “Электрический ток”

**Закрепление (работа по группам)**

Закрепление изученного материала проводится по слайдам № 12-14

Ответы с пояснениями к тестовым задачам группы проверяют по слайдам № 15-17