

Температура. Способы измерения температуры. Внутренняя энергия

Казиева Айгуль Габдуловна
учитель физики, математики
КГУ "Специализированный IT лицей"

Ссылки:	<ul style="list-style-type: none"> Учебник физики 8 класс; https://youtu.be/y_7onrh6CeA 	
Цель урока:	<p>8.3.1.3 - описывать измерение температуры на основе теплового расширения жидкости. 8.3.1.2 - представлять температуру в разных температурных шкалах (Кельвин, Цельсий). Ознакомится с разнообразными физическими явлениями; уметь составлять вопросы по теме; научится проводить рефлексию урока;</p>	
Критерии оценивания:	<p>Описывают температуру и внутреннюю энергию; Применяют полученные данные в решении задач; Используют креативное мышление в решении задач PISA.</p>	
Результаты:	<p>Учащиеся ознакомились с разнообразными физическими явлениями; умеют составлять вопросы по теме; используют креативное мышление в решении задач, научились проводить рефлексию урока;</p>	
Ключевая идея:	<p>Создать атмосферу сотрудничества между учителем и учениками, отвечать на вопросы учителя и одноклассников;</p>	
Тип урока:	<p>Новый урок</p>	
Формы обучения:	<p>Обучение критическому мышлению, новые походы к обучению, оценивание для обучения и оценивание обучения.</p>	
Межпредметная связь:	<p>математика, познание мира</p>	
Организационный момент (2 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
<ul style="list-style-type: none"> Приветствие Организация. Деление на группы. Ознакомление с темой урока. Актуализация знаний 		<ul style="list-style-type: none"> Приветствие Проверка готовности к уроку Деление на группы
Актуализация знания (2 мин.)		
Показ видеоролика		Внимательно смотрят видеоролик
Постановка цели урока (Учитель знакомит с целью урока)		
Изучение нового материала (20 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
<p>Разделить учеников на группы, определить лидеров групп. Раздача листов самооценивания. Объяснение условия проведения урока. Построить диалог с учениками; составление вопросов; взаимооценивание учащихся; заполнение листов самооценивания.</p> <p>Понятие температуры тесно связано с понятием теплового равновесия. Тела, находящиеся в контакте друг с другом, могут обмениваться энергией. Энергия, передаваемая одним телом другому при тепловом контакте, называется количеством теплоты.</p> <p>Тепловое равновесие – это такое состояние системы тел, находящихся в тепловом контакте, при котором не происходит теплопередачи от одного тела к другому, и все макроскопические параметры тел остаются неизменными. Температура – это физический параметр, одинаковый для всех тел, находящихся в тепловом равновесии. Возможность введения понятия температуры следует из опыта и носит название нулевого закона термодинамики.</p> <p>Для измерения температуры используются физические приборы – термометры, в которых о величине температуры судят по изменению какого-либо физического параметра. Для создания термометра</p>		

необходимо выбрать термометрическое вещество (например, ртуть, спирт) и термометрическую величину, характеризующую свойство вещества (например, длина ртутного или спиртового столбика). В различных конструкциях термометров используются разнообразные физические свойства вещества (например, изменение линейных размеров твердых тел или изменение электрического сопротивления проводников при нагревании).

Термометры должны быть откалиброваны. Для этого их приводят в тепловой контакт с телами, температуры которых считаются заданными. Чаще всего используют простые природные системы, в которых температура остается неизменной, несмотря на теплообмен с окружающей средой – это смесь льда и воды и смесь воды и пара при кипении при нормальном атмосферном давлении. По температурной шкале Цельсия точке плавления льда приписывается температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а точке кипения воды – $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Изменение длины столба жидкости в капиллярах термометра на одну сотую длины между отметками $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ принимается равным $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. В ряде стран (США) широко используется шкала Фаренгейта (T_F), в которой температура замерзающей воды принимается равной $32\text{ }^{\circ}\text{F}$, а температура кипения воды равной $212\text{ }^{\circ}\text{F}$. Следовательно,

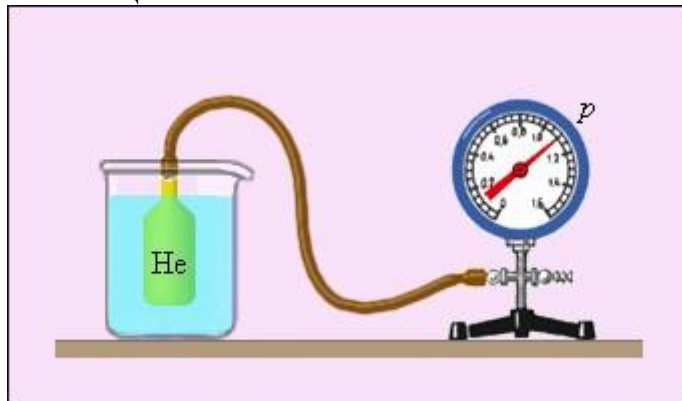
$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32^{\circ} \text{ или } T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32^{\circ}).$$

Виды термометров: 1. Термоскоп Галилея 1595 год, 2. медицинский, 3. лабораторный эталонный, 4. металлический.

Температурные шкалы

- А) Цельсия, реперные точки 0°C -таяние льда, 100°C -кипение воды.
- Б) Фаренгейта, 0°F -температура особо суровой зимы 1709 года в Голландии, 32°F -таяние льда, 98°F -температура тела человека.
- В) шкала Кельвина, абсолютный нуль при котором прекращают тепловое движение молекулы $T^{\circ}\text{K} = 273,15^{\circ}\text{C} + t^{\circ}\text{C}$

Особое место в физике занимают газовые термометры, в которых термометрическим веществом является разреженный газ (гелий, воздух) в сосуде неизменного объема ($V = \text{const}$), а термометрической величиной – давление газа p . Опыт показывает, что давление газа (при $V = \text{const}$) растет с ростом температуры, измеренной по шкале Цельсия.



Газовый термометр с постоянным объемом

Чтобы проградуировать газовый термометр постоянного объема, можно измерить давление при двух значениях температуры (например, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $100\text{ }^{\circ}\text{C}$), нанести точки p_0 и p_{100} на график, а затем провести между ними прямую линию (рис. 3.2.5). Используя полученный таким образом калибровочный график, можно определять температуры, соответствующие другим значениям давления. Экстраполируя график в область низких давлений, можно определить некоторую «гипотетическую» температуру, при которой давление газа стало бы равным нулю. Опыт показывает, что эта температура равна $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и не зависит от свойств газа. На опыте получить путем охлаждения газ в состоянии с нулевым давлением невозможно, так как при очень низких температурах все газы переходят в жидкое или твердое состояние.

Английский физик У. Кельвин (Томсон) в 1848 г. предложил использовать точку нулевого давления газа для построения новой температурной шкалы (шкала Кельвина). В этой шкале единица измерения температуры такая же, как и в шкале Цельсия, но нулевая точка сдвинута:

$$T_K = T_C + 273,15.$$

В системе СИ принято единицу измерения температуры по шкале Кельвина называть кельвином и обозначать буквой К. Например, комнатная температура $T_c = 20\text{ }^\circ\text{C}$ по шкале Кельвина равна $T_K = 293,15\text{ K}$.

Температурная шкала Кельвина называется абсолютной шкалой температур. Она оказывается наиболее удобной при построении физических теорий.

Нет необходимости привязывать шкалу Кельвина к двум фиксированным точкам – точке плавления льда и точке кипения воды при нормальном атмосферном давлении, как это принято в шкале Цельсия. Кроме точки нулевого давления газа, которая называется абсолютным нулем температуры, достаточно принять еще одну фиксированную опорную точку. В шкале Кельвина в качестве такой точки используется температура тройной точки воды ($0,01\text{ }^\circ\text{C}$), в которой в тепловом равновесии находятся все три фазы – лед, вода и пар. По шкале Кельвина температура тройной точки принимается равной $273,16\text{ K}$.

Газовые термометры громоздки и неудобны для практического применения: они используются в качестве прецизионного стандарта для калибровки других термометров.

Обзор задания PISA

Задание представляет научное исследование терморегуляции с использованием симуляции, позволяющей учащимся манипулировать температурой воздуха и уровнем влажности воздуха, с которыми сталкиваются бегуны на длинные дистанции, так же, как и от того, пьет или нет бегун воду. Учащийся выбирает температуру воздуха, влажность воздуха и пьет ли бегун воду (да/нет). После выполнения симуляции объем пота бегуна, потеря воды и температура тела отображаются. Условия, вызывающие обезвоживание или тепловой удар - эти опасности для здоровья, выделены на экране.

Как выполнить симуляцию

Перед началом задания, учащимся дается короткое представление об элементах управления в симуляции и позволяется попрактиковаться в их установке. Если учащийся не предпринимает требуемых действий в течение 1 минуты, помогают сообщения на экране. Если учащийся не действует в пределах 2 минут, показывается как симуляция будет выглядеть, если элементы управления выставлены как указано. Как объясняется в задании, напоминания о том, как использовать элементы управления, а также как выбрать или удалить строку с данными, доступны на последующих страницах, если нажать на вкладку «Как выполнить симуляцию».

Вопрос №1

Учащиеся просят использовать симуляцию, чтобы определить находится ли человек, бегущий в описанных условиях, в опасности обезвоживания или теплового удара. Их также просят определить показанные объем пота, потери воды и температуру тела. Доступные ответы находятся в выпадающем меню: обезвоживание/тепловой удар и объем пота/потери воды/температура тела.

(Правильный ответ – здоровью бегуна угрожает опасность обезвоживания, что показывают потериводы бегуна.)

Номер вопроса	CS623Q01
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание - Система	Процедура
Контекст	Личный - Здоровье и болезнь
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – Балл определяется компьютерной программой

Вопрос №5

Учащиеся просят выполнить симуляцию, поддерживая температуру и влажность воздуха постоянными, изменяя лишь условие пьет бегун воду или нет. Они должны использовать сгенерированные данные, чтобы определить, что второй вариант ответа правильный: Употребление воды снизило бы риск обезвоживания, но не теплового удара. В подтверждение своего ответа, они должны также выбрать две строки данных, где употребление воды установлено как «Нет» в одном случае и как «Да» в другом случае, с температурой воздуха $35\text{ }^\circ\text{C}$ и влажностью воздуха 60% для обеих строк.

Номер вопроса	CS623Q02
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание - Система	Содержание - Живые

Контекст	Личный - Здоровье и болезнь	
Когнитивный уровень	Низкий	
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа и открытый ответ - Балл определяется компьютерной программой	
Закрепление материала (3 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
Страница 14 упражнение 1, задания 1,2.		Страница 14 упражнение 1, задания 1,2.
Оценивание (2 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
Наблюдение, оценивание Формативное оценивание учащихся.		Ученики заполняют лист самооценивания
Домашнее задание (1 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
§2, Страница 14-15 вопросы, упражнение 1д, задание 1,2.		Запись д.з в дневник
Рефлексия (2 мин.)		
Деятельность учителя		Деятельность ученика
Раздача стикеров для пожеланий и оценки урока.		Запись на стикерах пожеланий и оценки урока.