**Цели урока:**

* 1. Повторить и обобщить изученный материал по теме в форме фронтального опроса.
	2. Дать дополнительный материал по изученной теме посредством дискуссий и выступлений сильных учащихся, обучающихся на профиле.
	3. Показать связь предмета физики и с жизнью; обратить внимание учащихся на физические явления в быту.

*(Данный урок готовится для обучающихся на базовом уровне и проводится подготовленными учащимися профильной группы. Количество учащихся, занятых в подготовке этого урока определяет сам учитель.)*

**Ход урока.**

***Учитель***

Здравствуйте, ребята. Садитесь.

Сегодня мы с Вами завершаем изучение темы «Тепловые явления». Урок имеет следующую тему «Физика и чаепитие» (*слайд №1). Как вы думаете, почему?* (Ребята высказывают версии.) Учитель подытоживает :Эта тема - очень важный раздел физики. Но самое главное, что изучая его, вы получили очень много нужных и полезных знаний, которые, я надеюсь, вы сумеете применить и в повседневной жизни. Давайте обобщим изученный нами материал, покажем свои знания по данной теме в форме приятной беседы, готовясь к чаепитию. Правда, для того, чтобы угостить всех присутствующих чаем, мне понадобятся помощники - ваши одноклассники, которые изъявили желание провести этот урок вместе со мной. Я думаю, они с удовольствием поделятся с вами этой информацией. Прошу, ребята к доске, и мы начинаем.

( *Для проведения урока необходимо: фильтр с чистой водой, чайник стеклянный, два небольших чайника для проведения эксперимента, удлинитель, портативный компьютер из лаборатории Архимеда(2 штуки) , чайник чёрного цвета, подносы с чашками, граненый стакан, чайные ложки, пачку сахара, заварные чайники: керамический и металлический, пиала или блюдце, тонкостенный стакан, подстаканник., кувшин с холодной кипячёной водой.)*

***Учитель***

Порой мы даже и не догадываемся, сколь много физических явлений встречаются нам в обычных, бытовых ситуациях. Например, ЧАЕПИТИЕ – куда ни глянь, всюду физика! Итак, прежде чем мы начнём, хочу вас заинтриговать и прочитаю сказку(***слайд №2*)**:

Жил-был царь. У него были три дочери: старшая, средняя и младшая. Младшая была самая красивая, самая любимая.  Царь был стар и умен. Он давно издал указ, по которому первая дочь, выходящая замуж получит пол-царства. Зная указ, средняя и старшая дочери очень хотели замуж,  и часто из-за этого ссорились. Младшая дочь замуж не собиралась. Чтобы разрешить все вопросы с замужеством и уладить ссоры, царь предложил провести такое соревнование.
Он поставил на стол три чайника. Они были совершенно одинаковы, как по внешнему виду, так и по вместимости.  Царь налил в каждый чайник равное  количество воды из ведра.
«Мои любимые дочери, – начал свою речь царь, – сейчас каждая из вас возьмет по чайнику и отправиться вместе со мной на кухню. Там вы поставите чайники на плиту и дождетесь, пока они закипят. Та дочь, у которой закипит чайник раньше, выйдет замуж первой».
Как не странно, но расчеты царя были точными, первым закипел чайник у младшей дочери.   Почему?
*Ответ*: Старшая и средняя дочери очень хотели, чтоб их чайники закипели быстрее, и часто поднимали крышки чайников, проверяя, не кипит ли в них вода. Младшая дочь замуж не хотела и в чайник не заглядывала. ( Ответ не озвучивается. Если правильного ответа не прозвучит от детей, то в конце урока следует его озвучить.)

**Ученик №1\_\_ заливает из фильтра воду в прозрачный чайник и включает его, оставляя крышку открытой*.***

***Ученик № 1***

 Надо закрыть крышку у чайника, тогда вода скорее закипит.

 И вот наш первый вопрос к ребятам: как, с точки зрения физики, объяснить, для чего мы накрываем чайник крышкой, когда кипятим в нём воду?(*слайд №3*)

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № 1.)*

***Ученик № 1***

Накрывая чайник крышкой, мы сохраняем в нём то тепло, которое сообщает воде электрический нагреватель и уменьшаем теплообмен с окружающей средой.(*слайд №4)*

**Ученик № 2 закрывает крышку чайника**

***Ученик № 2***

Я вижу на дне и стенках чайника маленькие пузырьки. Откуда они взялись?

**Ученик № 2 повторяет свой вопрос:** Откуда взялись пузырьки в воде?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик №\_2\_. Далее я изымаю нумерацию учащихся, так как их количество и роли распределяет ведущий учитель)(слайд №5)*

***Ученик №***

Пузырьки образуются из воздуха, растворенного в воде в результате диффузии. Обычно мы их не замечаем, т.к. они очень малы. При нагревании воздух в них расширяется, и пузырьки увеличиваются в объёме, и тогда мы их видим.

***Учитель***

А теперь второй вопрос.

**Ученик № задаёт следующий вопрос:**Почему во время кипения чайник шумит?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № \_\_.)*

***Ученик №***

Шумят чайники потому, что в пузырьках кроме воздуха находятся пары воды. И пузырьки интенсивно растут не только из-за увеличения скорости движения молекул воздуха в пузырьке, но и за счет испарения молекул воды с внутренней вогнутой поверхности пузырька. Чем больше объём пузырька, тем большая Архимедова сила действует на них, и они всплывают. Попав в верхние более холодные слои воды, пузырьки охлаждаются, и часть пара в них конденсируется в жидкость. Размеры их сокращаются, и они опускаются вниз.( слайд№6)

***Ученик №***

Правильно. Именно это попеременное увеличение и уменьшение объёма пузырьков, их движение вверх и вниз, и создаёт шум. А вот когда вся вода прогреется, и поднимающиеся пузырьки уже не будут охлаждаться, тогда при подъёме вверх, они будут лопаться на поверхности.(слайд№7)

***Ученик №***

Шум прекратится и начнётся «бульканье». Кстати, это «бульканье» ещё непоявилось? (*Возможны варианты: «*…уже прозвучало. Послушаем его ещё раз.» *И можно снова включить чайник.*)

***Учитель предлагает провести эксперимент(слайд №8)***

 **Ученики проводят эксперимент: у меня класс небольшой -10 человек, я разделила их на две группы и предложила провести ЭКСПЕРИМЕНТ:** Цель: измерить температуру кипения воды.

Оборудование: портативный компьютер «NOVA»

 датчик температуры

 Чайник с тёплой водой

Ход работы: запустить измерение с помощью пиктограммы «бегущий человечек», продолжать его до тех пор, пока не отключится чайник.

Ответить на вопросы: 1) Изменяется ли температура во время кипения.

2) Чему равно значение температуры кипения?

***Ученик №***

Правильно – 100°С. А почему её значение не увеличивается в процессе кипения? Ведь электрический нагреватель чайника работает, значит тепло подаётся воде, а её температура не изменяется.

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик №\_\_.)*

***Ученик №***

Энергия от нагревателя идёт не на увеличение температуры, а на переход воды из жидкого агрегатного состояния в газообразное. Иначе говоря кинетическая энергия воды не изменяется, а изменяется потенциальная энергия молекул воды. Она увеличивается!

***Ученик №***

Газообразное состояние воды – это водяной пар. Именно он выходит из носика чайника! Помните, что говорил нам учитель - ожоги паром опаснее, чем кипятком. Наверное, температура пара при кипении выше, чем у воды? Как выдумаете?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик №\_\_.)*

***Ученик №***

Температура пара и кипящей жидкости одинакова. Просто у пара энергия больше, поэтому он и опаснее.(слайд №9)

***Ученик №***

А на уроке мы узнали, что температура кипения не всегда одинакова, даже у одного и того же вещества. Она зависит от атмосферного давления и у воды может быть меньше или больше 100°С. Сейчас мы продемонстрируем вам опыт, который и докажет справедливость наших слов.(слайд №10)

***Учитель***

В целях обеспечения безопасности посмотрим **видео опыт**: демонстрация кипения воды при понижении давления Опыт «Кипение воды при повышенном давлении» показывается в живую (он проще и менее опасен) Желательно и первый опыт показать вживую, но мы не стали рисковать и прокомментировали сюжет.(слайд №11,12)

***Ученик № : Почему при охлаждении вода закипает?***

Это происходит за счёт того, что часть пара конденсируется, то есть переходит в жидкость. Пар над водой становится более разреженный, его давление уменьшается, и кипение наступает при меньшей температуре. Почему вода перестала кипеть во втором опыте? Ребята делают вывод ,как зависит температура кипения от внешнего давления?

***Ученик №***

Только что мы говорили, что водяной пар – это газ. И этот газ невидимый. Тогда как же мы можем видеть пар при кипении? Как вы считаете?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик №\_\_.)*

***Ученик №***

Мы видим не водяной пар, а туман. Это капельки воды, сконденсированные на пылинках воздуха, температура которых меньше, чем температура невидимого пара. А образовавшиеся маленькие капельки жидкости видимы.(слайд№13)

***Учитель****:*

Верно. Это туман. Но вода уже вскипела и остывает. А в каком чайнике она остывает быстрее: в белом или темном? (выставляет чёрный чайник)

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № \_\_.)*

***Ученик №***

Конечно в тёмном. Мы знаем, что излучение зависит от цвета поверхности тела. Темные цвета хорошо поглощают, но и так же хорошо отдают тепло. Поэтому вода в тёмном чайнике остывает быстрее и он менее удобен в быту.

***Ученик №***

Ну и что, что быстро остыла*.*Можно включить чайник ещё раз, тем более, что вода уже кипела и ей легче вторично закипеть. Ведь так, ребята?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № \_\_.)*

***Ученик №***

Сырая вода закипит быстрее, чем кипяченая, это связано с тем, что она содержит растворенный в ней воздух, который при кипячении из неё удаляется. В кипяченой воде пузырьков воздуха мало и они мелкие. Испарение с вогнутой поверхности пузырьков затруднено, вероятность поднятия таких пузырьков со дна сосуда мала. Поэтому кипяченая вода закипает позже сырой.

***Учитель***

Молодцы! Мы выяснили ряд интересных вопросов, связанных с кипением. Пора вернуться к нашему чаепитию.

***Ученик №***

Но для этого, прежде всего, нужно заварить чай. Хорошо известно, что вкус чая зависит от того, правильно ли он заварен. А что это значит?

***Ученик №***

Это значит, заваривать его надо так, чтобы вкусовые вещества, входящие в состав чайного листа, в возможно большем количестве перешли в воду. Известно, что вкус чая зависит от температуры, при которой он заварен. Чем выше температура в момент заварки, тем чай вкуснее.

***Ученик №***

У меня в связи с этим возникает вопрос, в каком чайнике, металлическом или фарфоровом, лучше заваривать чай?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № \_\_.)*

***Ученик №***

Надо учесть, что металлический чайник обладает большой теплопроводностью. Он будет быстро отдавать тепло окружающей среде и вода в нём будет быстро остывать. Фарфоровый чайник медленно нагревается, но зато и остывает медленнее, поэтому он хорошо сохраняет тепло. По-моему его и лучше брать.

***Ученик №***

Для того чтобы внутренние стенки заварочного чайника имели более высокую температуру в момент заварки, рекомендуется перед засыпанием чая один или два раза ополоснуть чайник кипятком, тогда меньше тепла уйдёт на его прогрев.

**Ученик №\_\_\_ обдает чайник кипятком и заваривает чай.**

***Учитель***

Теперь у нас есть кипяток, заваренный чай, чашки, …

***Ученик №***

И мой стакан.

***Учитель***

Будь осторожен(а)! Надеюсь, ты помнишь о термостойкости?

***Ученик №***

Конечно. Это способность стекла выдерживать заданный интервал температур .Она зависит от теплопроводности, толщины стекла и коэффициента линейного расширения. Если стакан толстостенный, как этот, то внутренние стенки стакана, соприкасаясь с кипятком, сильно расширяются. За счёт не высокой теплопроводности стекла, внешние стенки расширяются медленнее, и в результате деформации стакан может треснуть. А вот у тонкостенных стаканов толщина меньше и, следовательно, больше термостойкость. Правда, нагревается он быстрее, чем толстостенный и держать его горячо.

***Ученик №***

Теперь нам абсолютно ясно, почему в поездах чай подают в тонкостенных стаканах – это чтобы они не лопнули; но обязательно в подстаканниках – чтобы не обжигали руки. Ну а этот стакан мы «спасём», если опустим в него ложечку, а уже потом зальем кипяток. Как вы думаете, почему?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит \_\_ уч.)*

***Ученик №***

Ложечка металлическая, она обладает большой теплопроводностью и будет забирать часть тепла, когда мы зальём кипяток. И стакан не лопнет.

**Ученики №\_\_\_ и №\_\_\_\_ разливают чай в чашки.**

**Ученики №\_\_\_ и №\_\_\_\_ кладут в чай сахар, помешивая его.**

***Учитель***

Значит, ложечка нам нужна, чтобы понизить температуру чая, именно поэтому вы помешиваете его?

***Ученик №***

Да*,*мы тем самым ускоряем теплообмен. Но ещё, мы положили сахар в чай, что бы он имел сладкий вкус. Сахар растворяется в жидкости*,*и его молекулы в результате диффузии распределяются по всему объёму чая. Ложечка, перемешивая слои жидкости, ускоряет и этот процесс.

***Ученик №***

Конечно, не все могут пить такой горячий чай! Но благодаря физике мы знаем множество способов быстро понизить его температуру (*опускает ложечку в чашку).*Всё та же ложечка, забирающая тепло у чая за счет своей большой теплопроводности. Это раз.

***Ученик №***

Или просто добавить холодной кипячёной воды в горячий чай (*доливает из кувшина* *холодной воды в свою чашку*), и в результате теплообмена, температура смеси станет меньше. Это два.

***Ученик №***

А я знаю, что при испарении быстрых молекул из чая, его температура уменьшается. Следовательно, надо повысить скорость испарения. Ребята, кто помнит как?

*(Ребята в классе могут высказывать свои версии ответа. Итог подводит ученик № \_\_.)*

***Ученик №***

Правильно. Надо подуть на чай, увеличивая возможность вылета быстрых молекул. Это три. Налить чай в блюдце, увеличив площадь испаряющейся поверхности жидкости. Это четыре.

***Учитель***

Хватит, хватит. По-моему, все уже убедились, что физика очень важная, интересная и занимательная наука, с которой мы встречаемся не только на уроках, но и в повседневной жизни, и практически каждый день. Но давайте вернёмся к сказке и ответим на вопрос.(слайд №14)

Давайте же пить чай!

(*Ребята раздают на парты чашки с чаем и приготовленное угощение)*

***Учитель***

Огромное спасибо всем ребятам, которые готовили со мной этот урок и получили за это отличные оценки, и всем, кто активно работал на этом уроке!*(Учитель называет учащихся и их оценки)*. Приятного чаепития!

**Рекомендации к уроку.**

Данный урок можно проводить как внеклассное мероприятие по физике, в котором участвует весь класс. Основными действующими лицами являются ребята, обучающиеся на профиле по предмету.

Желательно, не раздавать детям текст выступления заранее, а поручить им, самостоятельно повторить изученное конкретное физическое явление и дать его объяснение своими словами. Это дает возможность не заучивать ребятам текст своего выступления, воспитывает в них самостоятельность логического мышления и повышает творческую инициативу. Каждый ученик, который ведёт урок, должен обязательно рассказать о кипении и других физических процессах, о которых идёт речь учителю. Учителю важно быть уверенным в своих учениках, поэтому он должен их сориентировать на знание всех ключевых моментов урока (*приложение №1)*

**Литература:**

1. Учебник Физика 10 класс. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский , Москва, «Просвещение», 2012 год.
2. Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков «Физика Молекулярная физика. Термодинамика». «Дрофа»2002 год
3. Сайт «1 сентября. Фестиваль педагогических идей. Преподавание физики»