**Сценарий**

урока- спектакля по теме «Атмосферное давление» 7 класс

**«ИСТОРИЯ ПУСТОТЫ»**

 *Автор сценария: учитель физики МБОУ СОШ № 10 п.Раздольное Боярская Л.В.*

Урок оформлен как телепередача, частью которой является сам спектакль. ( А вообще вопросы оформления решает учитель (он же-режиссер-постановщик) в соответствии с возможностями школы).

На экране «телевизора»- диктор и учитель физики.

**Диктор:**

Добрый день, дорогие ребята и уважаемые товарищи взрослые! Начинаем наш сегодняшний телевизионный урок. Он посвящен одной из самых интересных страниц из истории физических открытий- истории открытия атмосферного давления. Сегодня вы увидите научно- познавательный фильм-спектакль «История пустоты», подготовленный учащимися нашего класса. После просмотра мы пригласим вас принять участие в его обсуждении, где вы сможете задать свои вопросы в устной или письменной форме. А сейчас я предоставляю слово учителю физики (имя, отчество)

**Учитель:**

На предыдущем уроке мы познакомились с атмосферным давлением, выяснили, чем оно создается, увидели интересные опыты, которые можно объяснить действием атмосферного давления, познакомились с некоторыми приборами и приспособлениями, где оно используется. Мы выяснили, что четкой границы у атмосферы нет, и давление ее на разных высотах различно. Как же можно рассчитать или измерить атмосферное давление? Эта тема немного известна вам из курса географии, но сегодня мне хотелось бы осветить историческое развитие данного вопроса. Чтобы вам было интереснее и информация лучше запомнилась, мы с ребятами подготовили небольшой спектакль, который назвали «История пустоты». Наша задача состоит в том, чтобы убедить вас, что ни одно открытие не делается на пустом месте, а человечество приходит к нему закономерно, в результате многих лет, а иногда и столетий размышлений, ошибок, поисков.

Итак, мы начинаем.

(На сцене- двое ведущих)

**Ведущий 1:**

Пустота! Как привыкли мы к этому слову!

Пуст кувшин без воды, а без мыслей пуста голова…

Пусто сердце без чувств, и безмолвен пустующий космос.

Как легко произносим мы эти слова!

 Что же есть пустота? И какие глубокие мысли

 Это слово рождало с загадочных, древних времен

 У ученых, искавших открытие истин,

 И открывших законы, которыми мир удивлен?

**Ведущий 2:**

В древне славной Элладе, у берега синего моря

Жил купец – по рожденью, по мысли полету- мудрец!

Много тягостных лет размышлял он о том. Как устроен

Этот мир, и однажды решил наконец:

( на сцену выходит Демокрит)

**Демокрит:** (задумчво)

Можно плыть по реке и парить в облаках,

И шагать по земле, увязая в песках.

Но сгущается пар, застывает река,

А твердейшая бронза порою мягка.

Птица в небе парит, и в песок упадет

И травой прорастет..

**Ведущий 2:** рассуждал Демокрит

**Демокрит** продолжает:

Видно чем-то похожа на камень вода.

И в далеком родстве светлячок и звезда.

Что все это роднит – облака и гранит.

Человека, и звезды, и птиц?

А быть может они…состоят из частиц?

**Ведущий 2**: Так считал древний грек Демокрит.

**Демокрит:** (с важностью, поднимая вверх палец)

Лишь две вещи царят в этом мире всегда-

Атом и пустота. Атом и пустота!

Демокрит уходит, на экране проектора -слайд (или просто на листе ватмана) появляется его высказывание: **«Ничего не существует, кроме атомов и пустого пространства, всё же прочее есть мнение». И подпись: «Демокрит».**

На сцену выходит Церковь.

**Церковь:** ( возмущенно)

А как же боги? Где же место им?

Они лишь мненье, коль от глаз сокрыты?

Кощунство! Ересь! Посему велим

Предать забвению ученье Демокрита!

**Ведущий 1:**

В науке очевидных истин нет

Сквозь дебри бытия легко ли пробираться?

Там все непросто, словно тьма и свет,

И даже мудрые там могут ошибаться.

Вот Аристотель. Он велик и мудр.

И много славных сделал он открытий.

Доверье безграничное ему!

А он…неправильно истолковал события…

 (входит Аристотель с плакатом, на котором изображена геоцентрическая система мира или изображение появляется на экране, с указкой)

**Аристотель:**

В центре Вселенной- наша Земля.

Планеты- как листья капусты.

Земля неподвижна. А купол небес

Вращает природа искусно. ( Сворачивает плакат. Смотрит на высказывание Демокрита.)

Кто видел атом и когда? Никто!

Зачем же верить в странные частицы?

А пустота? Ну что за глупый вздор!

Природа пустоты боится!

(Уходит, оставляя плакат или слайд на экране: **«Природа боится пустоты». Аристотель**.)

**Ведущий 1**: Проходили десятилетия, века, тысячелетия, а учение Аристотеля считалось неопровержимым. В течение двух тысяч лет достаточно было кому-либо сказать в научном споре: «Аристотель считает так-то…» - и вопрос считался решенным. Если ты сомневаешься, протестуешь-значит ты еретик, богоотступник. А с такими расправа коротка – пытка, а то и казнь. Именно так поступили с итальянцем Джордано Бруно, который открыто поддержал учение Коперника. **Ведущий 2:** Коперник, как известно, оспорил взгляды Аристотеля, и доказал, что в центре Вселенной находится не Земля, а Солнце. А великого Галилея, развившего это учение, и утверждавшего, что Земля вращается, силой заставили отречься от своих взглядов. После суда инквизиции, после публичного унижения и отречения, старый больной Галилей уже не посягал на догмы Аристотеля и церкви. Он уехал из города, поселился в маленьком домике на вилле Арчетри, и не желал больше общаться ни с кем.

**Ведущий 1:** Прекрасный город-Флоренция, жемчужина Тосканского государства. Прекрасен он архитектурой, своими прямоугольными кварталами, величественными зданиями и дворцами. Но еще более прекрасна Флоренция своими людьми-художниками и учеными. В веках остались имена великих флорентийцев - Данте и Леонардо да Винчи, Микеланджело и Галилея.

Шел 1638-й год. Герцог Тосканский задумал украсить сады Флоренции фонтанами. Во Флоренцию был вызван архитектор. С сомнением рассматривал он высокие холмы, на которых раскинулся город. Слишком высоко для строительства фонтанов… Но слово герцога- закон… Вскоре строительство началось.

**Ведущий 2:** Еще со времен Архимеда люди умели строить водяные насосы. Просто одним концом в воду опускалась труба, посередине трубы ходил поршень. Он-то и поднимал воду. Люди не очень-то задумывались над вопросом- как работает этот насос. Если бы задумались, то вот он ответ, рядом, стоило лишь взять книгу Аристотеля - и вот тебе ответ: «Природа боится пустоты». Значит, когда поршень поднимается вверх от поверхности воды, он оставляет за собой пустое пространство. Чтобы не допустить этого, вода послушно движется вверх за поршнем.

**Ведущий 1:** И вот трубы проложены, фонтаны из белого мрамора возведены. Сооружен водяной насос. Остается подать воду. В торжественный день на пуск фонтанов съезжается много именитых гостей. Герцог делает знак. Вода журчит, поднимается все выше и выше. Еще мгновенье- и прозрачно-серебряные струи ударят вверх, пересекая небо. Но проходит пять минут, десять, а фонтаны не бьют. Гости переглядываются. Архитектор нервничает, видя, как грозно сдвинулись брови герцога….

**Ведущий 2:** только на восемнадцать локтей поднялась вода от уровня реки и отказалась подниматься дальше. «Почему?»-задает герцог вопрос. Но никто не может дать ответа. Только один человек мог помочь - это Галилей. Но он живет далеко, и вряд ли захочет помогать герцогу, который не вступился за него в трудный момент отречения. Но слишком волнующа загадка. И вот по пыльной дороге скачет гонец к Галилею. Ученый, услышав вопрос, задумывается. А потом с насмешкой отвечает: «А может природа боится пустоты только до высоты 18 локтей, а потом уже ничего не боится?» Гонец отправляется к герцогу ни с чем, а ученый запирается в библиотеке и начинает долгие раздумья. Действительно, почему столб воды не может преодолеть высоту более 18 локтей, то есть около 10 метров? Ему кажется, что он нашел ответ. Записать свои мысли он уже не может, он почти потерял зрение, но через какое-то время он вызывает своего юного помощника Вивиани и диктует ему научный труд под названием «Сопротивление образованию пустоты». В нем, основываясь на случае с фонтанами герцога, Галилей утверждает, что боязнь пустоты не беспредельна.

**Ведущий 1:** Прав Галилей или ошибается- в физике ответ решает только опыт. Но сам Галилей не в силах сделать этот последний шаг. Возле него нет ни друга, ни надежного помощника. Правда, до Галилея дошли слухи о молодом ученом из Рима - Эванджелиста Торричелли, талантливом и смелом. Вот если бы удалось познакомиться и побеседовать с этим Торричелли….Юный помощник Галилея – Антонио Вивиани отправляется в Рим. Осенью 1641 года тридцатитрехлетний Торричелли прибыл на виллу Арчетри, где жил Галилей, и был представлен великому ученому .

(На сцене Галилей, Торричелли и Вивиани.)

**Галилей:** Вот Торричелли- подлинный портрет.

Как лоб высок и взгляд его задумчив!

Умен, насмешлив, но сомненья нет-

Поймёт, теорию опытом улучшив.

**Ведущий 2:** Старый ученый не ошибся –перед ним был достойный преемник. С радостью поделился он с Торричелли своими догадками и надеялся, что вместе они смогут проверить истинность его предположений. Но здоровье Галилея быстро ухудшалось, слишком стар он был и слишком много перенес.

**Галилей:** Звон слышен последний, вечерний

Сквозь ночь флорентийскую ту…

Ко мне подойди, Торричелли.

Тебе заполнять пустоту.

Печаль мое сердце тревожит-

Сумеют потомки понять?

Мое отречение- ложно!

Зато я успел рассказать:

Тяжелого камня паденье

Паденью пушинки сродни.

Чтоб следом явилось ученье

Чтоб кто-то земное вращенье

С падением яблок сравнил.

Чтоб разум над страхом поднялся,

Чтоб новый приблизился век.

Да, я отступал, отрекался,

Чтоб к истине шел человек!

О прожитом я не жалею-

Ведь правду не скроешь во мгле…

(слабеет, падает на руки Вивиани)

**Торричелли:** Не стало сейчас Галилея.

Как трудно вращаться Земле!

**Ведущий 1:** Галилей умер. Что еще могло удержать Торричелли во Флоренции? Он собирается вернуться в Рим. И вдруг гонец от герцога. Ему предлагают место придворного математика и профессора. Должность, которую столько лет с таким блеском занимал великий Галилей! Ученый соглашается.

**Ведущий 2:** Прошло некоторое время. Торричелли заслужил всеобщую любовь и уважение среди населения Флоренции своими интересными опытами и лекциями. И только тогда он решается высказать свое мнение о загадке герцогских фонтанов. Почему они не действовали?

**Торричелли:** Прежде всего, вовсе не потому, что природа боится пустоты. Просто воду гонит в насос давление, которое оказывает атмосферный воздух на поверхность реки. В трубе насоса, под поршнем, воздуха нет, поэтому вода входит в насос до тех пор, пока вес водяного столба не уравновесит давление наружного атмосферного воздуха.

**Церковь:**

Вот до чего доводят рассужденья-

Сказать, что Аристотель был неправ!

Мы требуем немедля доказательств.

Устои рушить не позволим вам!

**Ведущий 1:** ученый и сам понимает, что нужно найти и показать такой опыт, чтобы после него ни у кого не оставалось сомнений. Он призывает к себе Вивиани, юного ученика Галилея, с которым познакомился у ложа умирающего учителя, и поручат ему провести такой опыт:

**Торричелли:**

 Вот опыт мой, любезный Вивиани,

Он прост и убедителен вполне.

Я изложил идею на бумаге, ( иллюстрация опыта Торричелли)

А ты, мой друг, сейчас поможешь мне.

Ко мне подойди, Вивиани

Лей в чашку тяжелую ртуть.

И в трубку стеклянную тоже

Ты ртути налить не забудь.

Теперь закрываем мы пальцем

Отверстие в трубке, затем

Ее повернув «вверх ногами»,

И в чашку ее опуская,

Отнимешь ты палец совсем.

**Вивиани:** Я понял все, учитель, и за Вами

Иду в лабораторию сейчас.

Я сделал точно все, как Вы сказали.

Взглянуть на результат прошу я Вас.

**Торричелли:**

 Так что же?

**Вивиани:** Опустилась ртуть немного.

Но вся не вылилась. Вот это чудеса!

А там, где она прежде находилась

Теперь образовалась пустота!

**Ведущий 2:** Да, это была первая настоящая пустота, обнаруженная на Земле. Торричелиева пустота!

**Торричелли:** А высота, на которой остановился ртутный столбик, составила ровно 76 см. Значит, действительно не мифическая боязнь пустоты гнала воду в насосы и заставляла подниматься по трубам вверх, а давление воздуха, которое уравновешивается либо десятиметровым столбом воды, либо 76- сантиметровым столбом ртути.(на экране слайд **«760 мм.рт.ст.- нормальное давление». Торричелли.**)

**Ведущий 2:** Это была победа! Сам герцог возжелал посмотреть на пустоту, полученную его придворным математиком.

**Ведущий 1:** Но однажды Торричелли, проводя опыт с трубкой, заметил что-то неладное. Уровень ртути в то пасмурное утро остановился не на привычном, отмеченным карандашом месте, а на целый палец ниже! Что за бред? Торричелли подливает в чашку ртуть, меняет маленькую чашку на сосуд побольше, меняет трубку. Результат один и тот же. Почему? Ответа пока нет.

Но вот проходит день, другой, на небе снова сияет солнце. Торричелли спешит к прибору. И что же? Ртуть снова на своем привычном месте! Значит, прибор отмечает изменение давления воздуха, показывает его изменяющуюся тяжесть. Тяжесть по-гречески «барос», поэтому прибор стали называть барометром.(на экране слайд **«Барометр- прибор для измерения атмосферного давления»**).

**Ведущий 2:** кажется, совсем простой и скромный прибор, но где его только не применяют! Вот уже четвертый век он исправно служит людям. Помогает определить высоту над уровнем моря, альпинисты берут его высоко в горы. Его братья опускаются в глубины моря, и из высотомера он стал глубинометром.

**Ведущий 1:** За три с лишним века барометр сильно изменился. Он стал автоматическим, самозаписывающим. Научился управлять другими приборами, поддерживать постоянное давление в различных приборах. Прибор приобрел тысячу специальностей, но все-таки остался барометром – измерителем тяжести воздуха, измерителем давления.

**Ведущий 2:** А имена великих физиков и мыслителей, благодаря которым мы теперь пользуемся этими приборами, навсегда остались в истории науки.

(Все исполнители ролей выходят на сцену. Спектакль окончен.)

**Учитель:**

 Ну вот, ребята, и закончился наш спектакль. Надеюсь, что вам было интересно и все понятно. Но если у вас остались вопросы, вы можете сейчас их задать.

**Возможные вопросы:**

1. Мы знаем, что давление измеряется в паскалях. А в ртутном барометре Торричелли давление измеряется в мм.рт.ст. Существует ли связь между этими единицами?

(один из учащихся на доске объясняет способ перевода единиц давления)

1. Иногда по радио можно услышать выражение «Атмосферное давление равно 1020 гектопаскалей». Это много или мало по сравнению с нормальным атмосферным давлением? (другой ученик дает ответ на этот вопрос)
2. Я читал, что через несколько лет после Торричелли Паскаль изобрел водяной барометр. Но ведь вода имеет меньшую плотность, чем ртуть. Значит, высота водяного барометра должна быть намного больше, чем ртутного. Не могли бы вы ответить, какой высоты был барометр Паскаля? (следующий ученик решает эту задачу, рисунок с барометром Паскаля проецируется на экран).
3. Говорят, что впоследствии Торричелли несколько видоизменил свой опыт, сделав его более наглядным и убедительным. Не могли бы вы рассказать об этом?

(на этот вопрос отвечает учитель)

Да, действительно, Торричелли делал и другой опыт. В ту же чашку, поверх ртути, он наливает воду, небольшой слой, пальца на два. И повторяет опыт. Как только ртуть выходит из трубки до привычной отметки 76 см, он поднимает трубку выше уровня ртути, но чтобы край трубки оставался под водой. Ртуть стремительно начинает выливаться из трубки в чашку. А в совершенно пустую трубку (ведь вода не дала воздуху туда попасть) устремляется вода. (на экране схема опыта).Предлагаю вам самим сейчас подумать и ответить, почему вода стала заходить в трубку. ( учащиеся делают свои предположения, коллективно создается правильный ответ)

После ответов учащихся и заключительного слова учителя слово берет диктор телевидения.

**Диктор:** Ну вот и закончился наш урок-спектакль, скажите или напишите об этом в школьную газету « Физика вокруг нас». Подумайте, какая тема могла бы заинтересовать вас в наших следующих выпусках, и чем вы можете помочь в подготовке следующей программы. А теперь мы прощаемся с вами. До новых встреч, и успехов вам в изучении физики!