**Тема: «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли»**

1. **Оргмомент (3 мин.)** – Приветствие. Постановка задачи.

«**Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.»**

Исходя из темы урока, какие задачи на уроке мы сегодня поставим?

- научиться измерять атмосферное давление;

- узнать, что представляет собой опыт Торричелли;

- понять, что означает эта характеристика погоды;

- развить умения объяснять окружающие явления.

Но прежде, нам предстоит выполнить небольшую практическую работу.

1. **Практическая работа. (3мин)**

На столе стоят сосуды с одинаковым количеством воды. У кого есть рядом ещё сосуды, то перелейте воду в них. Рассчитайте какое давление оказывает вода на дно этого сосуда. Итак, начали. (3 мин)

Какое давление у вас получилось? Какой формулой вы пользовались?

( р=ρgh) Абсолютно правильно!

А почему давление разное, ведь было у всех налито одинаковое количество воды? ( Давление жидкости зависит от высоты столба, а не от массы, а высота столба у всех была разная!)

Молодцы!

**3. Проверка теории (фронтальный опрос письменно)**

- Раз так легко у нас получилось, давайте попробуем рассчитать также с помощью данной формулы давление, которое оказывает на нас атмосфера, т.е. измерить атмосферное давление!

Не торопитесь, чтобы дать правильный ответ, сначала вспомним тему прошлого урока. Продолжаем работать в рабочих листах, переверните его. Тут есть вопросы, на которые вам надо в течении 4 минут дать ответ.

* Что же такое атмосфера? ( Атмосфера - воздушная оболочка ,окружающая Землю)
* Что называется атмосферным давлением? ( Давление, оказываемое атмосферой Земли на все находящиеся на ней тела.)
* Насколько распростирается вверх атмосфера? (Атмосфера простирается вверх приблизительно на три тысячи километров, но чёткой границы у неё нет.)
* Что происходит с плотностью атмосферы с увеличением высоты? ( С увеличением высоты плотность атмосферы уменьшается)

**4. Постановка проблемы урока.**

А теперь возвращаемся к вопросу : Так почему нельзя рассчитать атмосферное давление с помощью данной формулы? ( Нельзя точно сказать, чему равна высота, так как нет точной границы и плотность меняется с высотой)

А также, ребята, в 9 классе мы узнаем, что и g, также зависит от высоты.

Как бы далеко не шагнула наука физика, но способ измерения атмосферного давления и единица измерения остались такими же, как и несколько веков назад. В связи с этим хочется привести исторический факт. Давайте попробуем вернуться в прошлое.

**1638 год.** Герцог Тосканский задумал украсить сады Флоренции фонтанами. Во-первых, это принесёт известность и славу самому герцогу, а во-вторых, прохладные струи оживят зелень садов…

Но воду для фонтанов нужно было поднимать на высоту **18** метров над уровнем реки. Это не остановило ни герцога, ни архитектора-строителя, на которого была возложена задача строительства фонтанов.

И вот трубы проложены, фонтаны из белого мрамора выложены, насос сделан и подключён. Остаётся только подать воду. На открытие фонтанов съехалось много знаменитых гостей. Насосы начинают работать, вода вливается в трубы. Ещё мгновение – и струи воды ударят вверх…

Но проходит 5, 10 минут – фонтаны не работают!

Проходит ещё несколько тревожных минут ожидания. Гости переглядываются с недоумением, архитектор нервничает.

«Почему?» - спрашивает герцог.

«Почему?» - задаётся тем же вопросом сам архитектор.

Но никто из них не может дать ответ на этот вопрос.

1. **Изучение нового материала. (Опыт Торричелли)**

Первым кто это смог объяснить спустя несколько лет, был итальянский учёный Эванджелиста Торричелли. Именно этот неудачный эксперимент принёс ему удачу, т.е. подтолкнул его к мысли, как можно измерить атмосферное давление. Как мы с вами говорили, что рас­счи­тать ат­мо­сфер­ное дав­ле­ние по фор­му­ле рас­че­та дав­ле­ния стол­ба жид­ко­сти **нель­зя**. По­это­му Тор­ри­чел­ли пред­ло­жил со­вер­шен­но дру­гой спо­соб для на­хож­де­ния ат­мо­сфер­но­го дав­ле­ния. А какой именно, мы с вами сейчас и посмотрим… ( объясняется опыт Торричелли)

Торричелли первый кто догадался сравнить давление атмосферы с давлением жидкости. Для этого он взял...

Стеклянную трубку длиной около 1 м, запаянную с одного конца и наполнил ртутью. Затем, плотно закрыв другой конец трубки, ее перевернул и опустил в чашку с ртутью и под ртутью открыл конец трубки.

Ртуть из трубки начинает выливаться, но не вся! Высота столба ртути, оставшейся в трубке, равна примерно 760 мм. Над ртутью в трубке воздуха нет, там безвоздушное пространство.

Как по результату этого опыта определить атмосферное давление?

Атмосфера давит на поверхность ртути в чашке**,** причём, как нам известнооно будет одинаковым на одном и том же уровне**.** Ртуть находится в равновесии. **Значит, давление столба ртути в трубке равно атмосферному давлению**. Если бы оно было больше атмосферного, то ртуть выливалась бы из трубки в чашку, а если меньше, то поднималась бы в трубке вверх.

|  |
| --- |
| И поэтому говорят, что давление атмосферы равно 760 мм рт.ст. |

Если прикрепить к трубке Торричелли вертикальную шкалу, то получаем простейший прибор для измерения атмосферного давления – ртутный барометр.

Этим прибором измеряют давление в мм рт.ст.

Так появилась единица атмосферного давления — 1 мм рт.ст. Связь между единицами давления — паскалем и миллиметром ртутного столба:

1мм рт.ст. =133,3 Па

*Итак, возвращаемся к нашему предложению.* Какую информацию оно даёт?

Оно означает, что атмосфера сегодня на нас оказывает давление такое же, как и столб ртути высотой........мм рт.ст.

**Закрепление нового материала.**

Давайте рассчитаем, какой должна быть длиной трубка, если ртуть заменить водой. ( Решаем вместе, к доске вызывается учащийся)

Дано: СИ Решение:

ρ= 1000кг/м3 р=ρgh → h=

р=........мм.рт.ст. ...........Па

g=10 Н\кг

h-?

Потому вода в фонтанах и не забила. Атмосферное давление было способно поднять её только на высоту около 10 м!

И ещё один исторический факт.

**8 мая 1654 г.** со всех немецких городов собралась знать, чтобы посмотреть как в торжественной обстановке бургомистр города Магдебурга Отто фон Герике продемонстрировал удивительный опыт. Он выкачал воздух из полости между сложенными вместе медными полушариями, и оторвать их смогли только 8 пар лошадей. (выводится фото этого опыта на экран) Давайте, смоделируем данный опыт. (Вызываются к доске два мальчика)

- Какая сила сжимает полушария? (сила атмосферного давления)

- Рассчитаем, чему она равна, если S=0,28 м2, а р=101308 Па ( Задачу решаем в рабочих листах самостоятельно с последующей проверкой)

Дано: Решение:

S=0,28м2 р= → F=pS

р=101308 Па F= 28366Н

F-?

Давайте, её сравним с силой тяжести, чтобы оценить, насколько она велика. Т.е. такая сила тяжести действует на тело массой около 3 тонн!! Так ,как же мы справляемся с такой силой и не чувствуем её! ( Внутри нас есть внутреннее давление, которое уравновешивает внешнее)

Сейчас проведём небольшой эксперимент, который это поясняет.

Если растянуть бумажный лист двумя руками, и кто-то с одной стороны надавит пальцем, то он порвётся, в нём образуется дырка. Но, если надавить двумя указательными пальцами с двух сторон, то ничего не случится. Давление с обеих сторон одинаковое. То же самое происходит и с давлением атмосферы и давлением внутри нашего тела. Они уравновешивают друг друга.

Вот какое это удивительное явление - атмосферное давление.

**Опыты.**

1. «Яйцо в бутылке» ( Пламя нагревает воздух в бутылке. И часть его выходит наружу. Когда бутылку накрывают яйцом, воздух в ней охлаждается. Давление его падает и внешнее атмосферное давление загоняет яйцо в бутылку.)
2. « Сплющивание жестяной банки» . ( В банку налита вода, сейчас она в банке кипит, и пар выходит из отверстия, вытесняя воздух из банки. Снимем банку с плитки (видите, я надел перчатку, чтобы не обжечь руку) и быстро после этого опускаю банку в холодную воду. Давайте еще польем эту банку сверху холодной водой.

Смотрите, что произошло. Атмосферное давление сплющило банку, совершенно ее деформировав.

1. – А я попробую развеять миф о том, что «нельзя носить воду в решете»

Для этого взяла пластиковую бутылку и сделала при помощи раскаленной иглы в дне несколько отверстий. В результате дно выглядит как решето. Налейте в бутылку воды и закройте бутылку пробкой. В результате вода перестает выливаться из бутылки. А еще говорят, что воду нельзя носить в решете!!! ( Когда пробка не закручена, атмосфера выдавливает воду из бутылки. Если пробку закрутить, то на воду действует только давление воздуха в бутылке, а его давление мало и вода не выливается.)

1. – Если в стакан с водой накрыть листом бумаги и, придерживая бумагу рукой, перевернуть, то посмотрите, бумага не отпадает, а вода не вытекает! Почему?

На прошлом уроке, изучая атмосферное давление, я вас попросила дома найти предметы, действия которых связаны с атмосферным давлением, и принести их. Посмотрите, сколько вы принесли!

**Домашнее задание.**

§42 прочитать параграф, сделать конспект урока, упр. 25 (1,2)

Видеоматериал для ознакомления: <https://www.youtube.com/watch?v=EH6GnJdflEI>