Урок

**Атмосферное давление**, 7 класс

**Цель урока**: получение представлений о природе атмосферного давления

**Задачи урока**: формировать и развивать на уроке личностные, метапредметные и предметные результаты у обучающихся.

**Личностные УУД**: развивать коммуникативные навыки работы в группе.

**Метапредметные УУД**: умение работать с текстом, использовать ИКТ, логически объяснять, доказывать свою точку зрения.

**Предметные УУД**: доказать существование атмосферного давления путем практического и мысленного эксперимента.

**Тип урока**: урок новых знаний.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| технологии | методы | Виды деятельности | оборудование |
| Проблемного изложения | Проблемное изложение с использованием групповой формы работы | Групповая звеньевая работа учащихся | Тетради, мультимедийный проектор, «Магдебургские полушария», насос Комовского. |
| ИКТ | Объяснительно- иллюстративный | фронтальная | ПК, мультимедийный проектор |

Ход урока.

1. Организационный момент (1-2 минуты)

Знакомство, подготовка к началу занятия.

1. Основной этап урока (25 минут)
2. Актуализация знаний. (2 мин)

Все вы знаете закон Паскаля и можете проанализировать, от чего зависит давление внутри жидкости.

Когда человек ныряет на незначительную глубину, то у него может заложить уши. А атмосфера простирается над нами на тысячи километров, но мы совсем не чувствуем ее влияния. Именно поэтому целых 17 веков люди не задумывались о ее существовании.

Давайте проведем эксперимент. Эксперимент с Магдебургскими полушариями.

1. Целеполагание . (2 минуты)

Как объяснить увиденное? Не всегда человек может объяснить явление и впадает в заблуждение. Тогда он ставит перед собой задачи- объяснить и доказать правоту своих рассуждений.

Я ставлю цель - хочу чтобы вы сегодня, подобно самым светлым умам 17 века, доказали существование атмосферы и оценили величину ее давления.

А какие задачи поставите перед собой вы? Я буду вам помогать в их решении (Ставят задачи). Например, доказать существование атмосферного давления и оценить величину ее давления.

1. Работа с раздаточным материалом по группам. (6-7 минут)
2. Обсуждение результатов работы групп. (15 мин)

По **«Открытию атмосферного давления**»- опыт Торричелли и Вивиани с ртутным барометром.

По «**Паскалю**»- по вопросам после текста.

По **«Эксперименту Паскаля»**: Какова была высота горы Пюи- Де- Дом, если барометр упал на 75 мм ( 12 м на каждый мм рт ст)? (900м)

Как вы считаете, легко ли достался результат эксперимента ученому?

По **«Герике»**: при дефиците времени, как домашнее задание: Рассчитайте силу, сжимающую полушария, если их площадь 0,28 м2, а атмосферное давление 760 мм рт ст (101308 Па).

Оцените величину этой силы.

1. Рефлексия (2 минуты)

Сегодня мы прошли путем великих открытий. Как вы считаете, решили вы свою задачу на этом уроке?

До следующего урока, если у вас появился интерес к жизни и открытиям этих замечательных ученых, обменивайтесь полученной информацией, и выразите результат своей деятельности в презентации.

**История открытия атмосферного явления.**

До середины XVII века считалось непререкаемым утверждение древнегреческого ученого **Аристотеля** (384–322 до н.э.) о том, что вода поднимается за поршнем насоса потому, что **"природа не терпит пустоты"**. Однако при сооружении фонтанов во Флоренции обнаружилось, что засасываемая насосами вода не желает подниматься выше 34 футов (10,3 м). Недоумевающие строители обратились за помощью к престарелому **Галилею (1564-1642)**, который сострил, что, вероятно, природа перестает бояться пустоты на высоте более 34 футов, но все же предложил разобраться в этом своим ученикам – **Торричелли и Вивиани.**

Тем самым опыт получил возможность "перейти" со стройплощадки в лабораторию и был проведен Вивиани по инициативе **Торричелли (1608–1647)**. Трудно сказать, кто первым догадался, что высота поднятия жидкости за поршнем насоса должна быть тем меньше, чем больше ее плотность. В лаборатории опыт проводился не с водой, а с ртутью. Так как ртуть в 13 раз плотнее воды, то высота ее поднятия за поршнем будет в 13 раз ниже. Она будет равна примерно 0,76 м.

Осмысливая результаты эксперимента, Торричелли делает два вывода: пространство над ртутью в трубке пусто (позже его назовут "торричеллиевой пустотой"), а ртуть не выливается из трубки обратно в сосуд потому, что атмосферный воздух давит на поверхность ртути в сосуде. Из этого следовало, что воздух имеет вес. Это утверждение казалось настолько невероятным, что не сразу было принято учеными того времени.

Имя Торричелли навсегда вошло в историю физики как имя человека, впервые доказавшего существование атмосферного давления и сконструировавшего первый барометр.

С 1642, после смерти Галилея, придворный математик великого герцога Тосканского и одновременно профессор математики Флорентийского университета. Наиболее известны труды Торричелли в области пневматики и механики

Кроме изготовления зрительных труб и телескопов, занимался конструированием простых микроскопов, состоящих всего из одной крошечной линзы, которую он получал из капли стекла (расплавляя над пламенем свечи стеклянную палочку). Именно такие микроскопы получили затем широкое распространение. Способ приготовления был засекречен как военная тайна того времени.

1. Чьи утверждения считались справедливыми до середины XVII века?
2. Что послужило толчком для опытов Торричелли?
3. Какими чертами характера надо было обладать Галилею и Торричелли, чтобы не побояться опровергнуть теорию древнего ученого?
4. Докажите справедливость мыслей Торричелли и Вивиани, проведя мысленный опыт.

**Блез Паскаль** (1623-1662) — французский математик, физик, религиозный [философ](http://atombit.org/filosofiya/) и писатель. Сформулировал одну из основных теорем проективной геометрии. Работы по арифметике, теории чисел, алгебре, теории вероятностей.

Один из основоположников гидростатики, установил ее основной закон (Закон Паскаля: давление на поверхность жидкости, производимое внешними силами, передается жидкостью одинаково во всех направлениях). На законе Паскаля основано действие гидравлических прессов и других гидростатических машин.

Путь постижения тайн бытия и спасения человека от отчаяния видел в [христианстве](http://to-name.ru/historical-events/hristianstvo.htm). Б. Паскаль сыграл значительную роль в формировании французской классической прозы.

Вся семья Паскалей отличалась выдающимися способностями. Что касается самого Блеза, он с раннего детства обнаруживал признаки необыкновенного умственного развития.

В 1631 году, когда маленькому Паскалю было восемь лет, его отец переселился со всеми детьми в Париж, продав по тогдашнему обычаю свою должность и вложив значительную часть своего небольшого капитала в Отель де-Билль.

Имея много свободного времени, Этьен Паскаль специально занялся умственным воспитанием сына.

Собрания, проходившие у отца Паскаля и у некоторых из его приятелей, имели характер настоящих ученых заседаний. Раз в неделю математики, примыкавшие к кружку Этьена Паскаля, собирались, чтобы читать сочинения членов кружка, предлагать разные вопросы и задачи. Иногда читались также присланные заграничными учеными записки. Деятельность этого скромного частного общества или, скорее, приятельского кружка стала началом будущей славной Парижской академии.

С шестнадцатилетнего возраста молодой Блез Паскаль также стал принимать деятельное участие в занятиях кружка.

Однако усиленные занятия вскоре подорвали и без того слабое [здоровье](http://www.doctorate.ru/) Паскаля. В восемнадцать лет он уже постоянно жаловался на головную боль.

1. Где и когда жил Паскаль?
2. Какими науками он занимался?
3. Каково было здоровье молодого ученого?
4. Каков основной вклад Паскаля в гидростатику?

**Эксперимент Паскаля**

**Блез Паскаль** (1623-1662) — французский математик, физик, религиозный [философ](http://atombit.org/filosofiya/) и писатель.

В 1643 году один из способнейших учеников [Галилея](http://to-name.ru/biography/galileo-galilej.htm), Торричелли, исполнил желание своего учителя и предпринял опыты по подъему различных жидкостей в трубках и насосах. Торричелли вывел, что причиною подъема как воды, так и ртути является вес столба воздуха, давящего на открытую поверхность жидкости. Таким образом, был изобретен барометр, и явилось очевидное доказательство весомости воздуха.

Эти эксперименты заинтересовали Паскаля. Блез, напав на мысль о влиянии веса воздуха, рассуждал так: если давление воздуха действительно служит причиной рассматриваемых явлений, то из этого следует, что чем меньше или ниже, при прочих равных условиях, столб воздуха, давящий на ртуть, тем ниже будет стол ртути в барометрической трубке. Стало быть, если мы поднимемся на высокую гору, барометр должен опуститься, так как мы стали ближе прежнего к крайним слоям атмосферы и находящийся над нами столб воздуха уменьшился.

Паскалю тотчас же пришла мысль проверить это положение опытом, и он вспомнил о находящейся подле Клермона горе Пюи-де-Дом. [15 ноября](http://to-name.ru/primeti/11/15.htm) 1647 года Блез Паскаль провел первый эксперимент. По мере подъема на Пюи-де-Дом ртуть понижалась в трубке — и так значительно, что разница на вершине горы и у ее подошвы **составила более трех дюймов**. Этот и другие опыты окончательно убедили Паскаля в том, что явление подъема жидкостей в насосах и трубках обусловлено весом воздуха. Оставалось объяснить способ передачи давления воздуха.

Наконец, Паскаль показал, что давление жидкости распространяется во все стороны равномерно и что из этого свойства жидкостей вытекают почти все остальные их механические свойства; затем Паскаль показал, что и давление воздуха по способу своего распространения совершенно подобно давлению воды.

По тем открытиям, которые были сделаны Паскалем относительно равновесия жидкостей и газов, следовало ожидать, что из него выйдет один из крупнейших экспериментаторов всех времен. Но здоровье...

«Я мыслю, стало быть — существую», — говорит Декарт. **«Я сочувствую ближним, стало быть, я существую, и не только материально, но и духовно»**, - говорит Паскаль.

Последние годы жизни Паскаля были рядом непрерывных физических страданий. Он выносил их с изумительным героизмом. Потеряв сознание, после суточной агонии **Блез Паскаль** умер [19 августа](http://to-name.ru/primeti/08/19.htm) 1662 года, тридцати девяти лет от роду.

1. Быстро ли распространялись научные знания в XVII веке?
2. Докажите, описанием опыта, подобно Паскалю, что атмосферное давление зависит от столба воздуха.

**Отто фон Ге́рике**(1602-1686) — немецкий физик, инженер, философ, дипломат и бургомистр Магдебурга. Стремясь доказать существование вакуума, **Герике изобрёл воздушный насос** (1650). В ряде опытов он доказал существование давления воздуха.

Герике установил также упругость и весомость воздуха, его способность поддерживать горение и дыхание, проводить звук. Доказал наличие в воздухе паров воды. В 1660 г. Герике **построил первый в мире водяной барометр** и использовал его для предсказания погоды. Занимаясь астрономией, он высказал мнение о том, что кометы могут возвращаться. Это был неординарный человек с широчайшим кругозором, добившийся успеха во многих областях человеческой жизнедеятельности. Однако, **настоящим увлечением Герике стали физические опыты**, результаты которых были обобщены в фундаментальном труде “Новые так называемые магдебургские опыты…”, написанном в 1663 г.

**Отто фон Герике родился в Магдебурге в 1602 году**. По окончании городского училища он продолжил обучение в университетах Лейпцига, Хельмштадта, Йены и Лейдена. Особенно его интересовали **физика, прикладная математика, механика и фортификация.**

Юность Герике пришлась на начало жестокой тридцатилетней войны, в которой, помимо немцев, на разных этапах приняли участие чехи, австрийцы, датчане, шведы и французы.

Как стратегически важный центр восточной Германии, Магдебург неоднократно переходил из рук в руки, а в 1631 году был полностью разрушен.

Когда шведы заняли Магдебург, Герике возвратился в город и принял деятельное участие в восстановлении разрушенных зданий и укреплений, руководил строительством моста через Эльбу.

В 1635 г. город снова был захвачен объединенными австро-саксонскими войсками, содержание которых легло тяжким бременем на горожан. **Началась дипломатическая деятельность Герике**, который после многих хлопот и поездок к курфюрсту саксонскому добился замены чужеземного гарнизона местным.

Город в знак признательности избрал в 1646 г. Герике одним из своих четырех бургомистров. Герике был женат, имел троих сыновей, но двое из них умерли.

Несмотря на длительные командировки, он любой досуг посвящал физическим опытам. Будучи далеко не кабинетным ученым, Герике на протяжении всей жизни интересовался естественными науками. Особенно его интриговал постулат Аристотеля о том, природа не терпит пустоты.

1. Когда и где родился ученый?
2. Были его исследования ограниченны или обширны?
3. Каковы его основные черты характера?
4. Для чего была им создана большая часть изобретений?

**Магдебургские полушария**

Для проверки постулата Аристотеля Отто фон Герике изобрел воздушный насос, с помощью которого в 1654 году провел свой знаменитый опыт с магдебургскими полушариями. Для выполнения опыта было изготовлено два медных полушария диаметром около 35.5 см, одно из которых было снабжено трубкой для откачивания воздуха. Эти полушария сложили вместе, а между ними поместили кожаное кольцо, пропитанное расплавленным воском.

Неудобное расположение насоса вскоре принудило Герике устроить специальный для всего прибора треножник и приделать к поршню рычаг; таким образом **был устроен первый в мире воздушный насос**, названный автором *Antlia pneumatica*.

Затем **с помощью насоса откачали воздух из полости**, образовавшейся между полушариями. На каждом из полушарий имелись железные кольца, в которые были впряжены две упряжки по восемь лошадей.

Все **попытки разъединить полушария не увенчались успехом**, однако когда внутрь полушарий впустили воздух, они распались без усилия.

**Опыт с магдебургскими полушариями доказал** наличие атмосферного давления и до сих пор излагается в курсах общей физики по всему миру.

**В 1654 г. в Регенсбурге Герике продемонстрировал эксперимент рейхстагу в присутствии императора Фердинанда III**.

**Какая же сила сжимала полушария**, противодействуя силе шестнадцати лошадей? **Этой силой было действие атмосферного воздуха**. Чем больше воздуха выкачивали из полости между полушариями, тем сильнее они сжимались снаружи атмосферным давлением.