

# Разберёмся с «Атмосферным давлением»



МБОУ ТЛИ №128 г.Новосибирск

Дорохова Наталья Михайловна – учитель физики

**Мы погружены на дно  
безбрежного  
моря воздушной стихии,  
Которая  
имеет вес, причём он  
наибольший у  
поверхности Земли.**

**Э. Торричелли (1644 г.)**



# Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать!

Конечно мы не можем увидеть атмосферное давление, но можем опытным путём оценить его воздействие на различные тела.

Сделай опыты сам

1. Опыт «Не лезь в бутылку»
2. Опыт «Силач невидимка»
3. Опыт «Сухим из воды»
4. Опыт с газетой

# Опыт «Не лезь в бутылку»

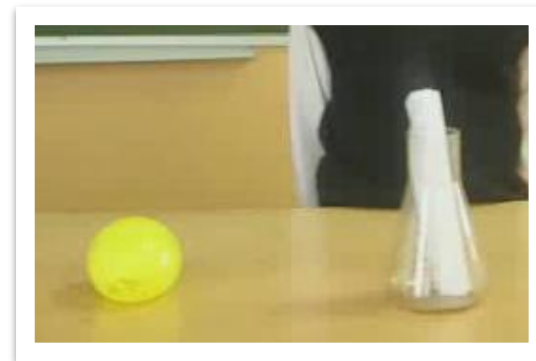
Сварим яйцо вкрутую и очистим его от скорлупы.

Возьмем пустую стеклянную бутылочку.

Лист бумаги, скрутим его трубкой, подожжем и горящую бумагу быстро опустим в бутылку. Подождем, пока бумага прогорит.

Положим очищенное яйцо на горлышко бутылки.

Пройдет немного времени, и - о, чудо! - яйцо протиснется через горлышко внутрь бутылки.



# Опыт «Силач невидимка»

В тетрапак налейте немного воды (примерно ложечку), не закрывая, поставьте для нагревания. Вода в баночке закипит и вы увидите, как пар выходит из горлышка. Аккуратно закрутите крышку (бумажный тетрапак не нагревается и его можно взять не опасаясь рукой). Поставьте его в глубокую тарелку и облейте холодной водой. И вот чудо невидимая сила раздавит пакет.



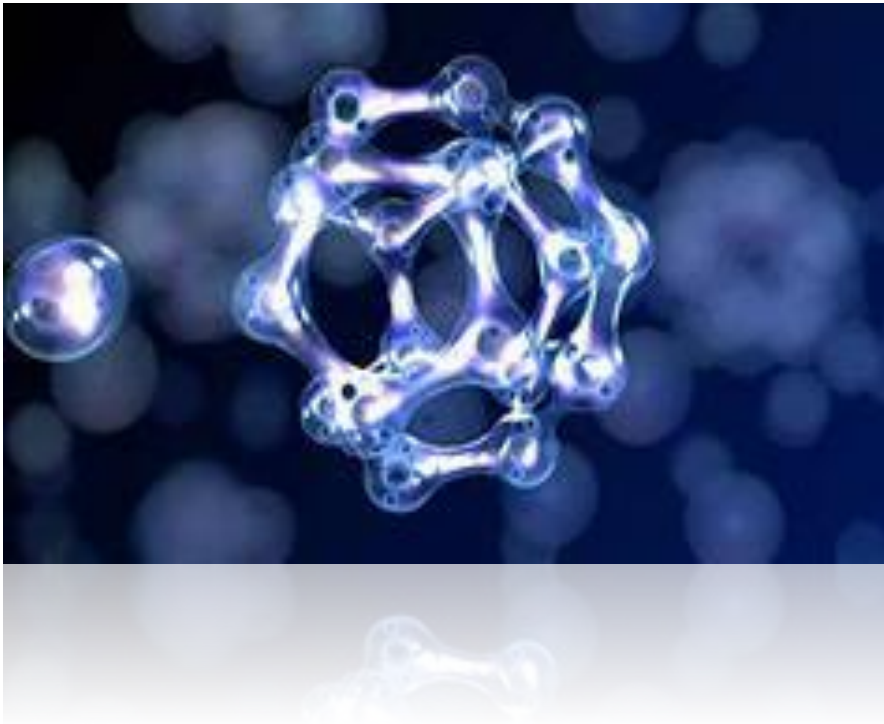
## Опыт №4 «С газетой»

Положите на стол длинную деревянную линейку так, чтобы ее конец выходил за край стола. Сверху стол застелите газетой, или ватманом разгладьте газету руками, чтобы она плотно лежала на столе и линейке. Резко ударьте по свободному концу линейки – газета не поднимется, а порвется, в случае с ватманом линейка погнется и вылетит или сломается, затем сверните газету в несколько раз и опять положите на линейку, в этом случае она улетит.





Слово атмосфера  
впервые ввел в  
русскую науку наш  
соотечественник,  
великий русский  
ученый  
М. В.  
Ломоносов.



Мы знаем, что молекулы газа движутся беспорядочно с большими скоростями. Но при этом основная масса земной атмосферы находится на высоте не более 10 км от Земли, т. к. за счет земного притяжения молекулы воздуха не могут улететь далеко от поверхности Земли.



**На воздух, как и на всякое тело, находящееся на Земле, действует сила тяжести, и, следовательно, воздух обладает весом.**



Опыты демонстрирующие наличие у воздуха веса.

1. Опыт с воздушными шарами.
2. Опыт вес воздуха

# Опыт «Вес воздуха шарика»

1. Возьмите два воздушных шарика, надуйте их.
2. На один из шаров приклейте кусочек скотча.
3. Привяжите шарики к рычагам уравновешенных весов .
4. Проколите шарик через скотч, придерживая рукой, кусочек скотча не даст шарикаму разлететься на кусочки.
5. Когда движение весов остановится вы увидите, что шарик с воздухом весит больше.



# Опыт «Вес воздуха»

На опыте покажем, как определить массу воздуха. Для этого можно взять прочный стеклянный шар с пробкой и резиновой трубкой с зажимом. Выкачаем насосом из него воздух, зажмем трубку зажимом и уравновесим на весах. Затем, открыв зажим на резиновой трубке, впустим в шар воздух. Равновесие весов при этом нарушится. Для его восстановления придется положить на другую чашку весов гири, масса которых и будет равна массе воздуха в объеме шара. Опытным путем установлено, что при  $t=0$  С на уровне моря плотность воздуха равна  $\rho = 1,29$  . Вес этого воздуха легко вычислить:  $P = mg$ ,  $P = \rho Vg$ .



Остап Бендер объясняется в любви:

-Вы знаете Зося ... на каждого давит атмосферный столбик массой 214 кило. Вы это не замечали?..

Мне кажется атмосферный столбик давит на меня значительно сильнее чем на других граждан. Это от любви к Вам.

-Это не ложь, а закон физики.

**Правильно ли Остап оценил вес столба?  
Почему люди не замечают этого веса?**

# Почему мы не ощущаем давление атмосферы



Между тем его давление весьма велико и составляет около 1 кг на каждый квадратный сантиметр поверхности тела. Последняя у человека среднего роста и веса равна  $1,7 \text{ м}^2$ . В итоге атмосфера давит на нас с силой в 17 тонн! Мы не ощущаем этого огромного сдавливающего воздействия потому, что оно уравновешивается давлением жидкостей тела и растворенных в них газов



# Узнай с какой силой давит атмосфера на тебя!

Для того чтобы узнать с какой силой давит атмосфера на вас. Нужно узнать объём тела, это проще всего сделать в ванной. Наберите ванну воды и фломастером отметьте её уровень. Погрузитесь в ванну, уровень воды поднимется, вытеснив ровно объём вашего тела. Попросите помощника, заменить уровень поднявшейся воды.

Подсчёт объёма воды сводится к вычислению, площади параллелепипеда (закруглениями можно пренебречь, это существенно не повлияет на расчеты).

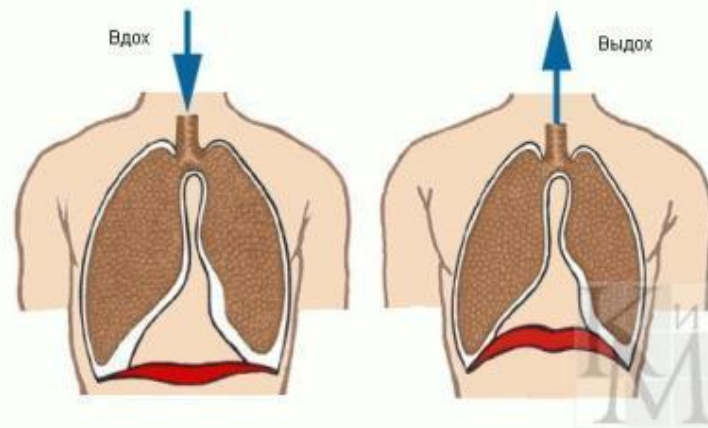
Для вычисления силы с которой атмосфера давит именно на вас нужно умножить полученный объём на атмосферное давление выраженное в Паскалях.

**Колебания** атмосферного давления вызывают ряд сдвигов в организме, что особенно ощущают больные гипертонией и болезнями суставов. Ведь при изменении атмосферного давления на 25 мм рт. ст. сила давления атмосферы на тело меняется более чем на полтонны! Организм должен уравновесить этот сдвиг давления.



# Механизм дыхания

Механизм дыхания человека заключается в следующем: мышечным усилием мы увеличиваем объем грудной клетки, при этом атмосферное давление вталкивает туда порцию воздуха. При выдыхании происходит обратный процесс. Наш дыхательный аппарат действует то как разрежающий насос, то как нагнетательный





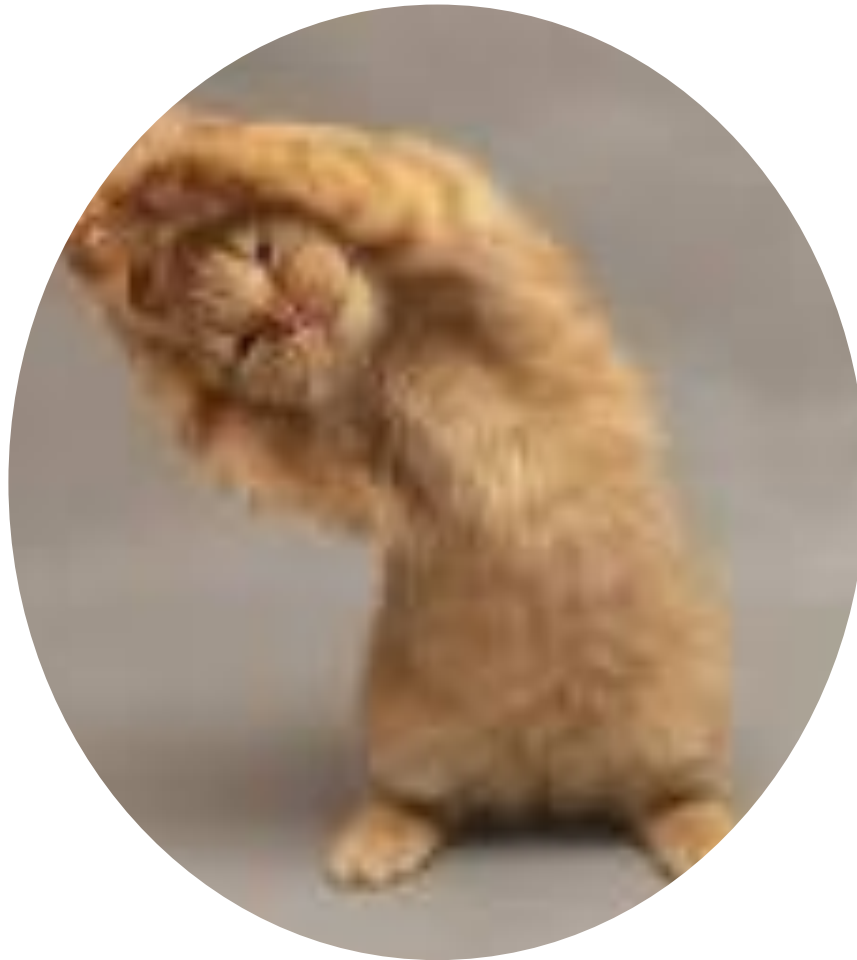
# Модель внешнего дыхания



## **Запомни!**

Чем больше жизненная ёмкость лёгких, тем самочувствие, болезни нас покидают, так как клетки повышают свой потенциал и куда успешнее дышатся свободнее, улучшается противостояют недугу

# КОМПЛЕКС ДЫХАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ



- **Глубоко вдохнуть, задержать дыхание на 8 секунд и медленно выдохнуть. Это упражнение повторить 4 раза.**
- **Воздух вдыхать небольшими отрывками. Задержать воздух на 8 секунд и медленно выдохнуть. Это упражнение повторить 4 раза.**
- **Воздух вдыхать небольшими отрывками. Задержать воздух на 8 секунд и выдохнуть воздух небольшими выдохами. Это упражнение повторить 3 раза.**
- **Зажать левую ноздрю. Вдыхать медленно воздух правой ноздрей. Вдыхать воздух через рот. Повторить 2 раза.**
- **Зажать правую ноздрю. Вдыхать воздух через левую ноздрю. Выдыхать воздух через рот. Повторить 2 раза.**
- **Вдохнуть воздух через нос, а выдохнуть через рот. Повторить 3 раза.**
- **Зажать правую ноздрю, вдохнуть воздух. Затем левую ноздрю выдохнуть. Повторить 3 раза.**
- **Подышать медленно 1 минуту.**

# Декомпрессионная болезнь

- Если человек очень быстро поднимается на самолете в разреженные слои атмосферы, то выше 19 км над уровнем моря нужна полная герметизация. На этой высоте давление снижается настолько, что вода (а стало быть, и кровь) закипает уже не при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а при температуре тела. Могут возникнуть явления декомпрессионной болезни, по своему происхождению аналогичной кессонной болезни.



# Опыт «Декомпрессия пепси»

Налейте в стаканчик пепси (любой газированный напиток) и дайте выйти газу, чтобы он не пузырился.

Поместите стаканчик под колокол вакуумного насоса, и откачайте воздух.

С уменьшением давления, жидкость начнёт пузыриться.

Выключите насос и впустите воздух, вы увидите как объём жидкости, уменьшится.



## *Другой способ опыта с декомпрессией*

Налейте в колбу с герметичной крышкой и выводом для насоса пепси (любой газированный напиток) и дайте выйти газу, чтобы он не пузырился.

Укрепите колбу в штативе и подключите к вакуумному насосу, откачайте воздух.

С уменьшением давления, жидкость начнёт пузыриться. Выключите насос и впустите воздух, вы увидите как объём жидкости, уменьшится



# горы

**На высоте 3000 м и выше (высокогорье) из-за недостатка кислорода обычно отмечаются заметные нарушения ряда физиологических функций организма. Начиная с высоты 4000—5000 м в связи с нарастающей кислородной недостаточностью может возникнуть так называемая высотная, или горная, болезнь.**



# Водолазы



**Водолазы и те, кто трудится в кессонах — особых камерах, применяемых при постройке мостов и других гидротехнических сооружений, вынуждены, наоборот, работать при повышенном давлении воздуха. На глубине 50 м под водой водолаз испытывает давление почти в 5 раз выше атмосферного, а ведь ему иногда приходится опускаться под воду на 100 м и более.**

**Давление воздуха сказывается очень своеобразно.**

**Человек работает в этих условиях часами, не испытывая от повышенного давления никаких неприятностей.**

**Однако при быстром подъеме наверх появляются острые боли в суставах, кожный зуд, рвота; в тяжелых случаях отмечались смертельные исходы. Отчего это происходит?**



# Кессонная болезнь

- в том, что в крови, как и во всякой другой жидкости, при повышенном давлении соприкасающихся с ней газов (воздуха) эти газы растворяются более значительно. Составляющий  $4/5$  воздуха азот, совершенно безразличный для организма (когда он находится в виде свободного газа), в больших количествах растворяется в крови водолаза. Если давление воздуха быстро снижается, газ начинает выходить из раствора, кровь «кипит», выделяя пузырьки азота. Пузырьки эти образуются в сосудах и могут закупорить жизненно важную артерию — в сердца мозгу и т. п. Поэтому водолазов и рабочих кессонов очень медленно поднимают на поверхность, чтобы газ выделялся только из легочных капилляров

# Леонов Алексей Архипович

## выход в открытый космос



Свой первый полет в космос он совершил 18-19 марта 1965 года совместно с Павлом Беляевым в качестве второго пилота на космическом корабле «Восход-2». Леонов находился в открытом космосе 12 минут 9 секунд

Во время выхода космический скафандр разбух и препятствовал возвращению космонавта в космический корабль. Войти в шлюз Леонову удалось только стравив из скафандра излишнее давление.

# ИСТОЧНИКИ:

- А.Л. Камин «Физика и развивающее обучение»
- Я. И. Перельман "Занимательная физика" кн.1 стр 94
- А. А. Гурштейн "Извечные тайны неба"
- Дж Уокер "Физический фейерверк".

## Картинки:

- изображение руки- <http://subscribe.ru/group/lyubiteli-prirody/>
- Изображение облака - [blogs.privet.ru](http://blogs.privet.ru)
- Портрет Торричелли - [markapochtoy.in.ua](http://markapochtoy.in.ua)
- Портрет М.В. Ломоносова [contraindications.ru](http://contraindications.ru)
- Изображение молекула [nerox.ucoz.ua](http://nerox.ucoz.ua)
- Изображение парашютиста - <http://x3mblog.ru/2009/08/17/b...>
- Изображение Остапа Бендера - <http://kontrakty.ua/article/21>
- Изображение Архимеда в ванной, наполненной водой - [super-day.ru](http://super-day.ru)
  
- Изображение человека у которого болит голова- <http://inforotor.ru/catalogue/...>
- [Механизм дыхательных движений ...http://схемо.рф/shemy/b](http://схемо.рф/shemy/b)
- Изображение кота - [zhenskoe-mnenie.ru](http://zhenskoe-mnenie.ru)
- [Изображение самолёта - ticetov.blogspot.com](http://ticetov.blogspot.com)
- Изображение Кавказ.Тебердинское озеро. [allday2.com](http://allday2.com)
- [Изображение водолаза -saratovnews.ru](http://saratovnews.ru)
- [Изображение водолаза forceful.r](http://forceful.r)
- Портрет космонавта Леонова - <http://depdela.ru/leonov-aleksej-arkipovic>