

Муниципальное Образовательное учреждение
«Венёвская средняя общеобразовательная школа
№2»

«Измерение атмосферного давления. Опыт
Торричелли»

Подготовила:
Рябова Нина Ивановна

Цели урока:

- **Образовательная:**

- 1) раскрыть явления, подтверждающие существование атмосферного давления;

- 2) объяснить, что причиной увеличения атмосферного давления с уменьшением высоты является сила притяжения к Земле;

- 3) познакомить учащихся с примером определения атмосферного давления, раскрыть физическое содержание опыта Торричелли.

- **Развивающая:**

развивать у учащихся логическое мышление, наблюдательность, познавательный интерес к физике и технике.

- **Воспитательная:**

воспитать у учащихся необходимость заботиться о чистоте атмосферного воздуха и соблюдать правила охраны природы. В связи с тем, что жизнь человека протекает на поверхности Земли в нижних слоях атмосферы, то каждый человек должен уметь определять значение атмосферного давления, так как у многих от его изменения зависит изменение кровяного давления.

Актуализация знаний.

Что такое
давление?

В каких единицах выражается давление в СИ?

От чего зависит давление, оказываемое жидкостями и
газами?

Что называется
атмосферой?

Что называется атмосферным
давлением?

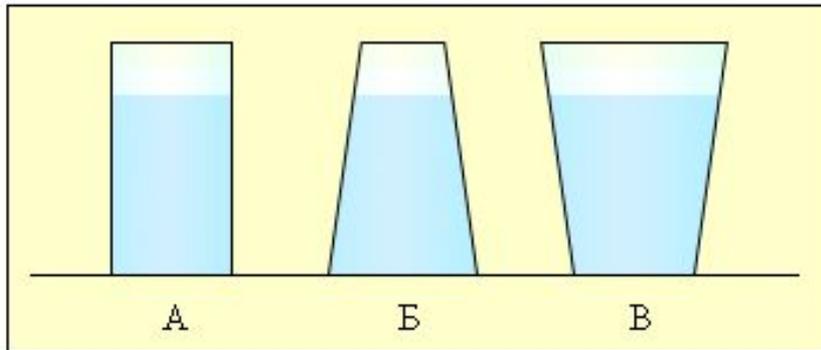
Почему молекулы газов, входящих в состав атмосферы не покидают
Землю?

Как изменяется плотность атмосферы с увеличением
высоты?

Решить задачу:



Зависимость гидростатического давления на дно сосуда от формы сосуда



В три сосуда с одинаковой площадью дна налита вода до одного и того же уровня. На дно какого сосуда вода оказывает большее давление?

- А.
- Давление на дно сосудов во всех трех случаях одинаково.
- Б.
- В.

Решить

задачу:

Л.№ 530 “Определите высоту уровня воды в водонапорной башне, если манометр, установленный у ее основания, показывает давление 220000 Па”

Проверка решения

задачи

Дано:
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $g \approx 10 \text{ Н/кг}$
 $p = 220000 \text{ Па}$
 $h - ?$

Анализ

$$p = \rho gh$$
$$h = p/\rho g$$

Решение

$$h = 220000 \text{ Па} / (1000 \text{ (кг/м}^3 * 10 \text{ Н/кг)}) = 22 \text{ м}$$

Ответ: $h = 22 \text{ м}$.

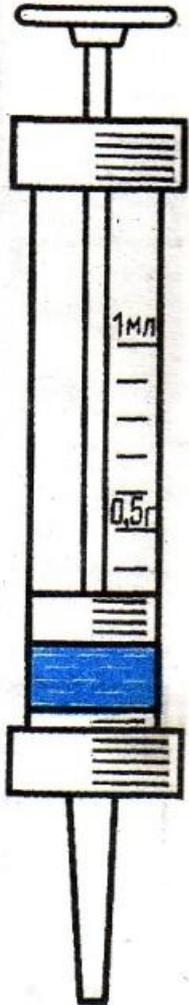
Атмосферное давление является одним из основных факторов, определяющих состояние погоды и климата, поэтому знания об атмосферном давлении необходимы в прогнозировании погоды.



Почему нельзя рассчитать давление воздуха так же, как рассчитывают давление жидкости на дно или стенки сосуда?

Плотность воздуха уменьшается с высотой, различие в плотности атмосферного не даёт возможность определять давление в газе как в жидкости.

Демонстрация и объяснение принципа действия шприца и пипетки.



Если поднимать поршень шприца, за ним будет подниматься вода, т.к. между ним и водой образуется безвоздушное пространство, в которое под давлением наружного воздуха поднимается вода.

Принцип действия пипетки заключается в создании пониженного давления в колбе, или разности давлений в колбе и в окружающей среде



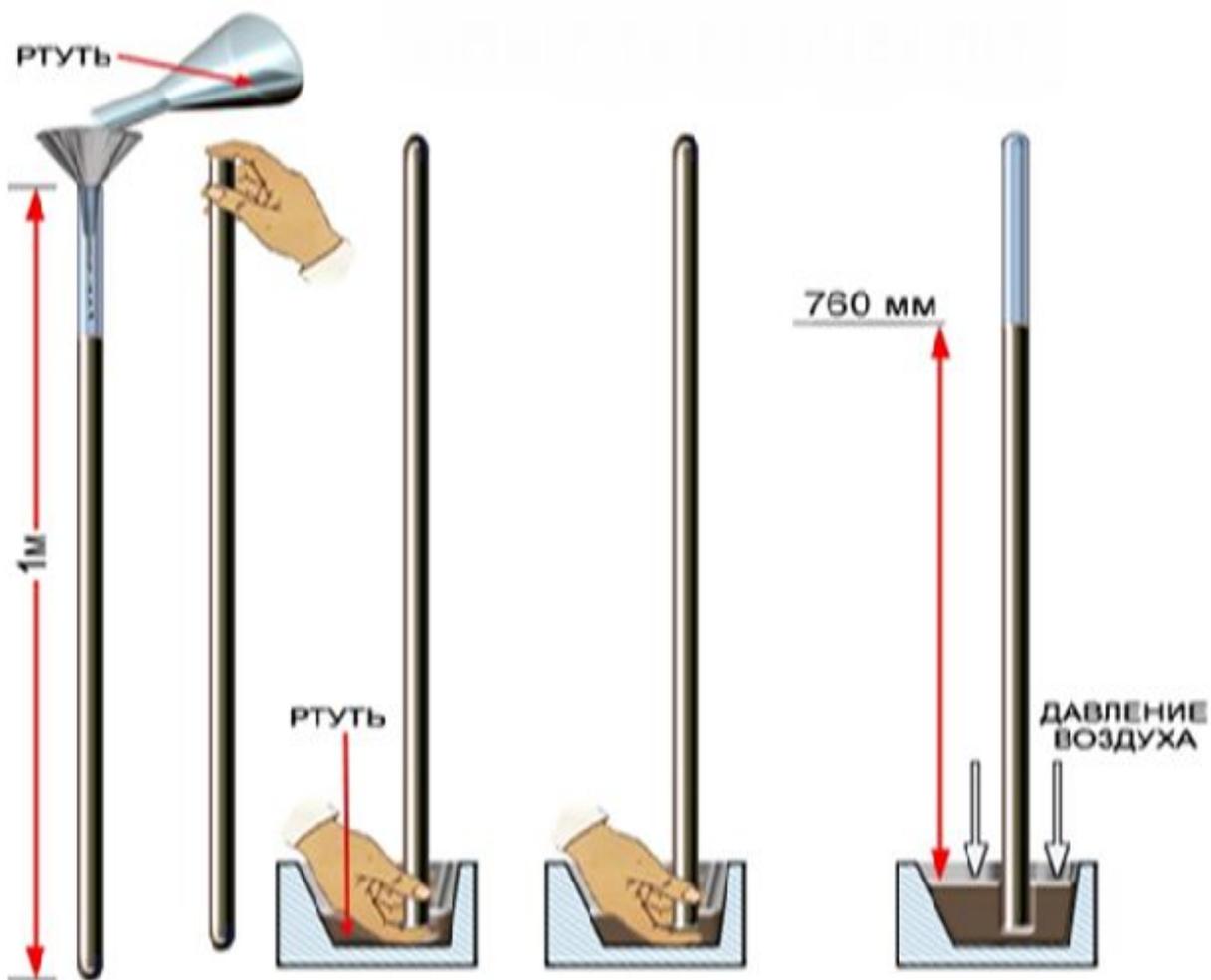
Историческая справка.



Эванджелиста Торричелли родился 15 октября 1608 г. в небольшом итальянском городе Фаэнца в небогатой семье. Воспитание получил у дяди, бенедиктинского монаха. Дальнейшая жизнь в Риме и общение с известным математиком (учеником Галилея) Кастелли способствовали развитию таланта Торричелли. Большинство трудов ученого по большей части оставались неопубликованными. Торричелли является одним из создателей жидкостного термометра.

Но наиболее известным экспериментальным исследованием Торричелли являются его опыты со ртутью, доказавшие существование атмосферного давления.

Опыт Торричелли



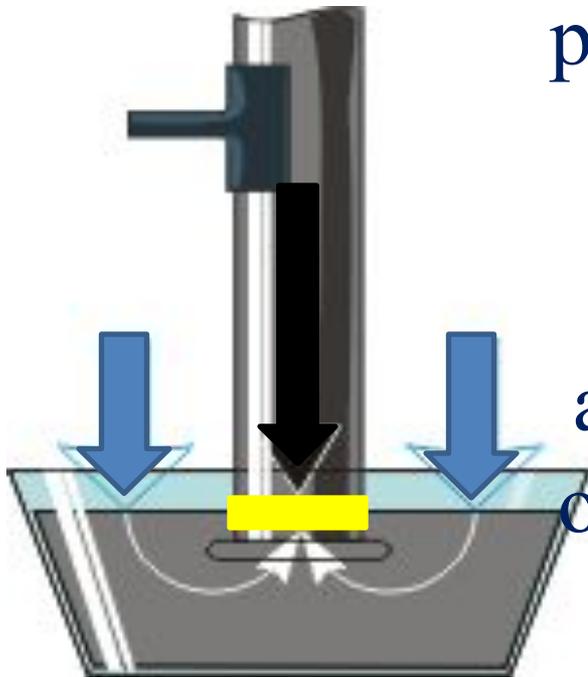
СХЕМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО РТУТНОГО БАРОМЕТРА



Объяснение явления

Желтым цветом пометим небольшой слой ртути внутри трубки у ее отверстия.

Атмосфера давит на поверхность ртути в чашке



Ртуть находится в равновесии. Значит, давление 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

Единицы измерения атмосферного давления

Единица атмосферного давления – 1 мм рт. ст.

Соотношение между Па и мм. рт.ст.

$$p = \rho gh = 13\,600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,001 \text{ м} = 133,3 \text{ Па}$$

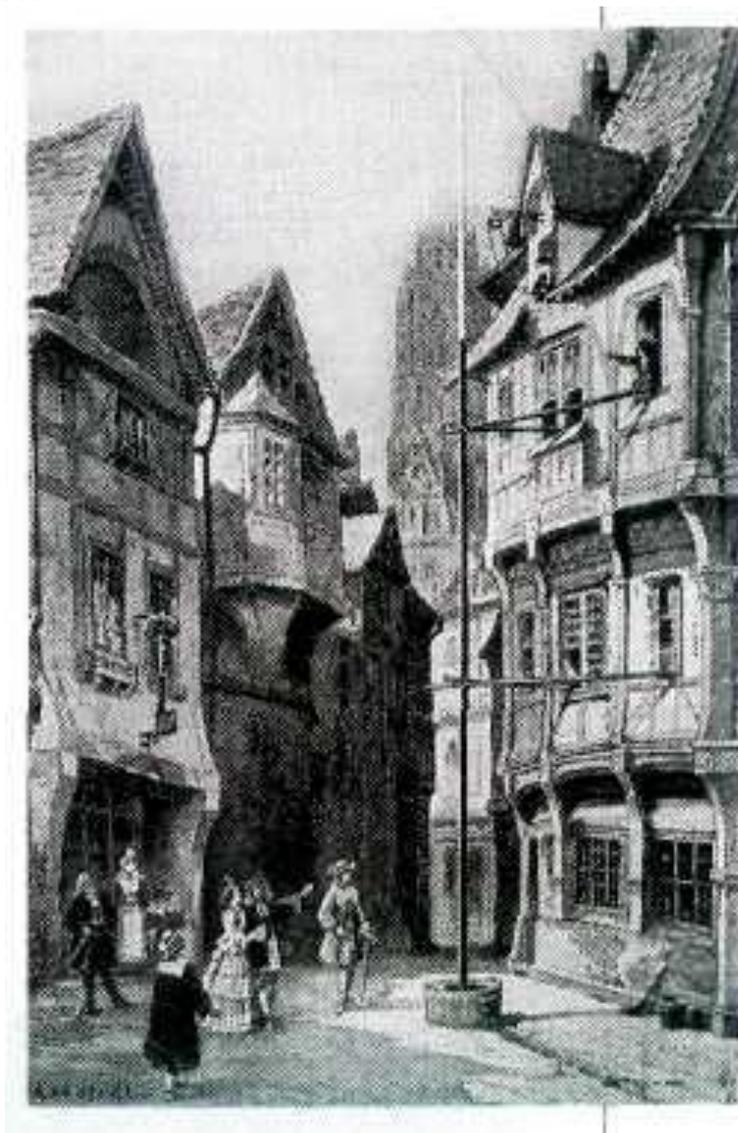
$$1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$$

$$1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па}$$

$$760 \text{ мм.рт.ст.} \approx 101\,300 \text{ Па} \approx 1013 \text{ гПа}$$

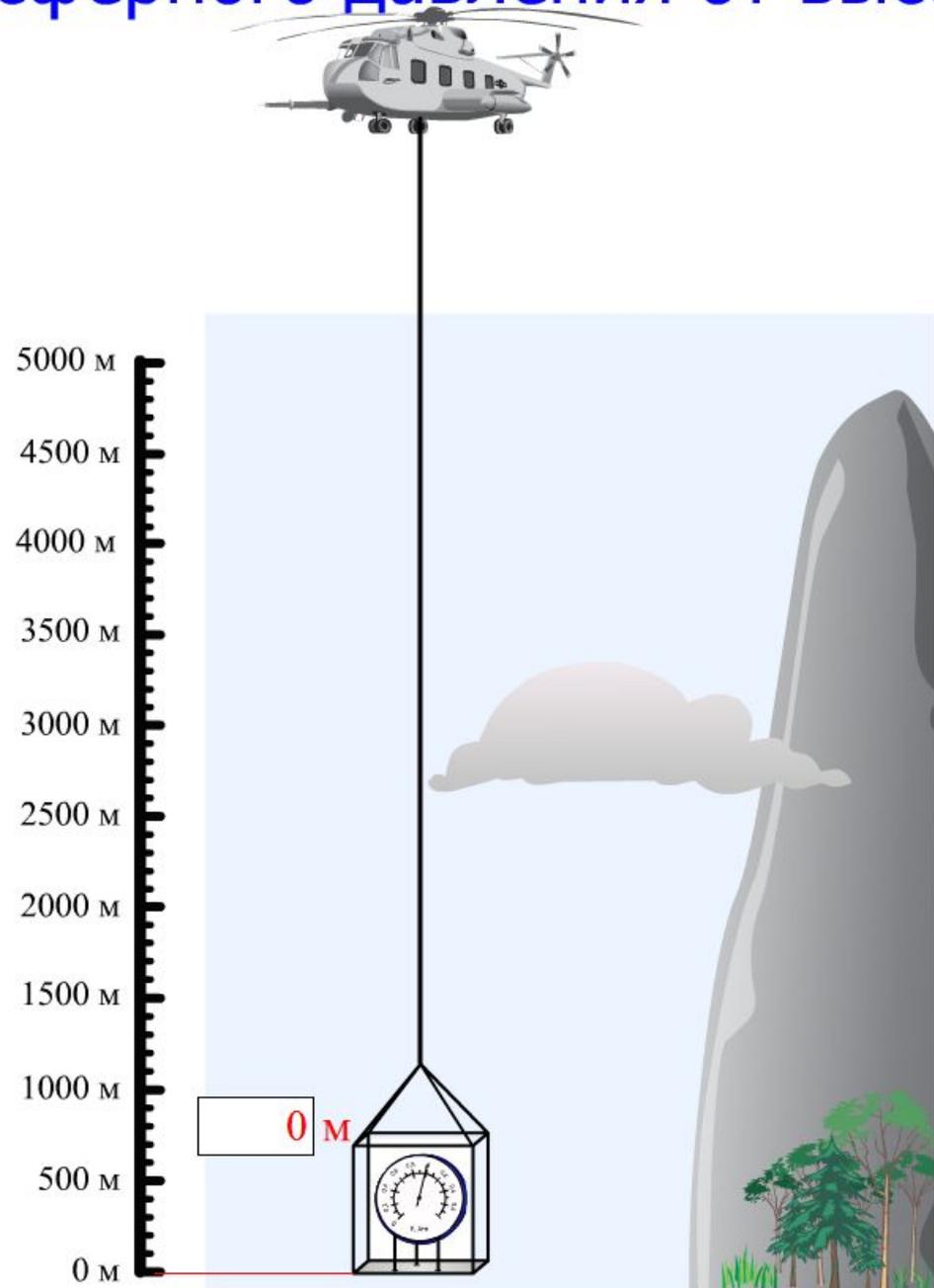
(нормальное атмосферное давление)

Самый большой барометр – водяной барометр Паскаля.



Зависимость атмосферного давления от высоты

101325 кПА

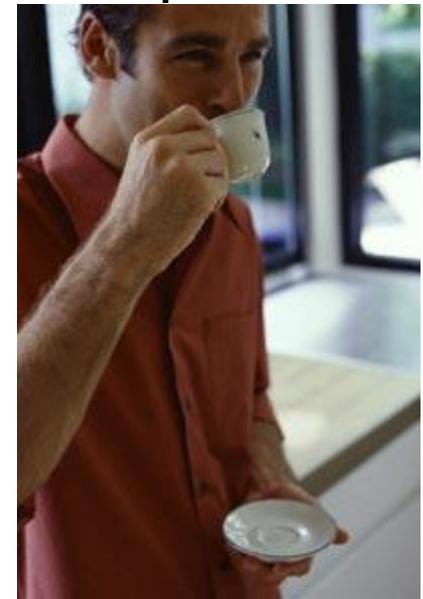


Как мы пьём?

Мы приставляем стакан или ложку с жидкостью ко рту и «втягиваем» в себя их содержимое. Почему, в самом деле, жидкость устремляется к нам в рот? Что её увлекает?

Причина такова: при питье мы расширяем грудную клетку и тем разрежаем воздух во рту; под давлением наружного воздуха жидкость устремляется к нам в то пространство, где давление меньше, и таким образом проникает в наш рот.

Итак, строго говоря, мы пьём не только ртом, но и лёгкими; ведь расширение лёгких – причина того, что жидкость устремляется в наш рот.



Атмосферное давление в живой природе.

Слон использует атмосферное давление всякий раз, когда хочет пить. Шея у него короткая, и он не может нагнуть голову к воде, а опускает только хобот и втягивает воздух.



Под действием атмосферного давления хобот наполняется водой, тогда слон изгибает его и выливает воду в рот.

Атмосферное давление в живой природе.

- Мухи и древесные лягушки могут держаться на оконном стекле благодаря крошечным присоскам, в которых создаётся разрежение, и атмосферное давление удерживает присоску на стекле.
- Рыбы-прилипалы имеют присасывающую поверхность, состоящую из складок, образующих глубокие «карманы». При попытке оторвать присоску от поверхности, к которой она прилипла, глубина карманов увеличивается, давление в них уменьшается, и тогда внешнее давление еще сильнее

Закрепление материала

- Почему нельзя рассчитать давление воздуха так же, как рассчитывают давление жидкости?
- Что означает запись: «Атмосферное давление равно 775 мм рт. ст.»?
- Сколько гПа равно давлению ртутного столба высотой 1мм?
- Сколько гПа равно давлению ртутного столба высотой 760 мм?
- Объясните почему вода не выливается?



Водяной барометр



Паскаль создал водный барометр, аналогичный ртутному барометру. Какой примерно высоты был столб воды в этом барометре?

- ◉ 10 м.
- ◉ Высота столба воды могла быть любой.
- ◉ 1 м.
- ◉ 76 см.

Проверить



Домашнее задание

§42, упр19(1,2), зад11