

# *АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ*

---

*Атмосфера состоит из смеси газов, называемой воздухом. Поэтому как всякий газ, воздух характеризуется давлением, температурой, плотностью, составом.*

**В состав воздуха входят (по объему):**

**азот — 78,13%,**

**кислород — 20,9%,**

**аргон — 0,94%,**

**углекислый газ — 0,03%.**

Числовое значение (модуль) этой силы  $F$ , отнесенной к площади  $S$ , и называют давлением. Следовательно, давление есть сила, приходящаяся на единицу площади, направленная перпендикулярно к ней:

$$P = F/S$$



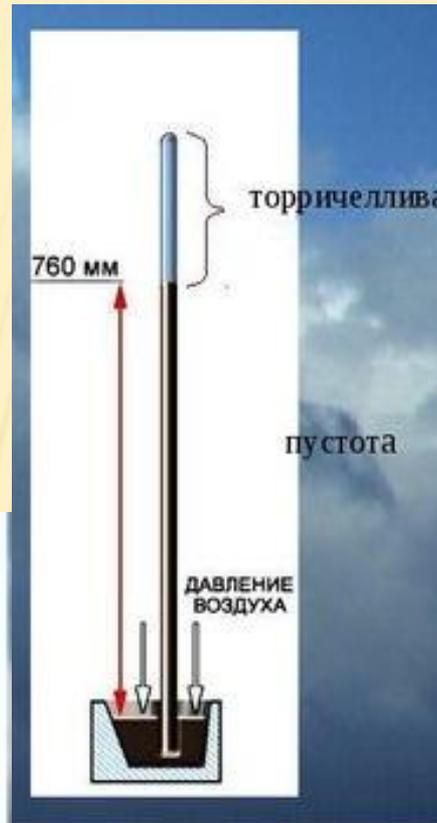
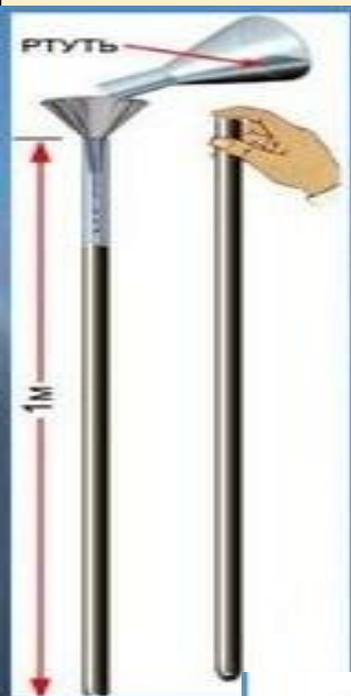
Схема распределения атмосферного давления

## Эванджелиста Торричелли



- Итальянский математик и физик, ученик Галилея. Известен как автор концепции атмосферного давления и продолжатель дела Галилея в области разработки новой механики.
- Родился: 15.10.1608 г. Италия  
Умер: 25.10.1647 г. Италия.
- Образование: Римский университет Ла Сапиенца

# Барометр Торричелли

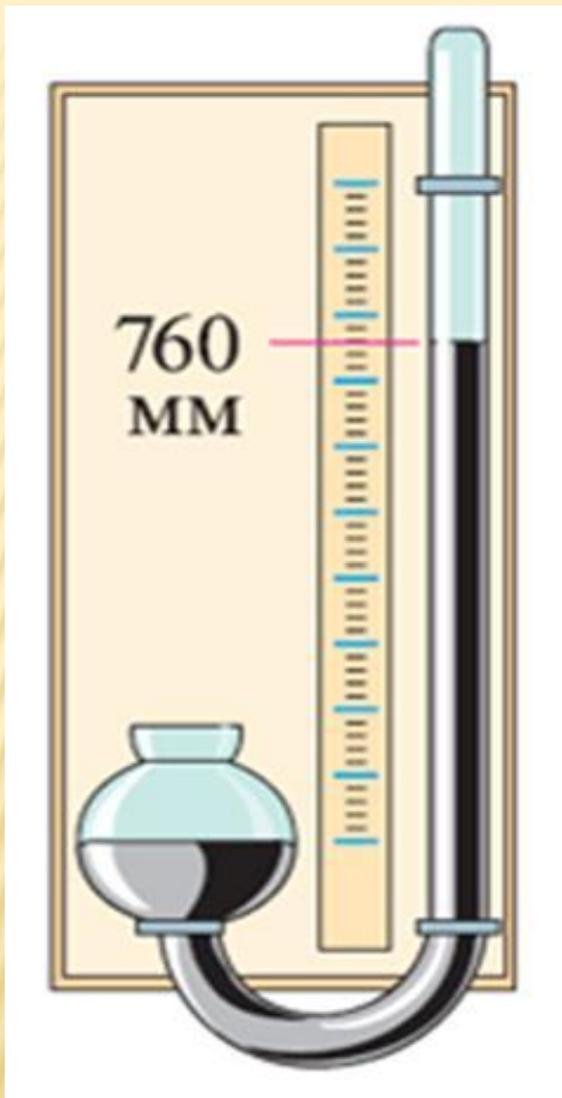


Торричелли использовал поставленный в 1643г. итальянским исследователем Вивини эксперимент. Последний заключался в том, что длинную (около метра) стеклянную трубку, запаянную с одного конца, наполняли ртутью и, плотно закрыв, опускали ее не запаянный конец в чашу, в которой также была ртуть. После того как трубку открывали, часть ртути из нее выливалась и над поверхностью оставшейся в трубке ртути образовывалась пустота. Торричелли объяснил это явление тем, что в трубке должен остаться столб ртути, давление которого уравнивает давление воздуха, а образовавшийся над ртутью вакуум получил название «Торричеллиева пустота».

# Ртутный барометр

Простейший ртутный барометр представляет собой наполненную ртутью стеклянную трубку, опущенную открытым концом в чашку со ртутью. Ртуть в трубке поднимается и опускается в соответствии с изменениями погодных условий. Простейший ртутный барометр представляет собой наполненную ртутью стеклянную трубку, опущенную открытым концом в чашку со ртутью. Ртуть в трубке поднимается и опускается в соответствии с изменениями погодных условий.





- Конструкции всех современных ртутных барометров основываются на принципе Торричелли.
- Изменение высоты столба ртути в трубке прибора изменяет и ее уровень в чаше. Перед считыванием показаний нулевая отметка подвижной шкалы совмещается с уровнем ртути в чаше.

Схематическое  
устройство ртутного  
барометра

Рис.1

а- чашечный

б- сифонный

в- сифонно-чашечный

Рис.2

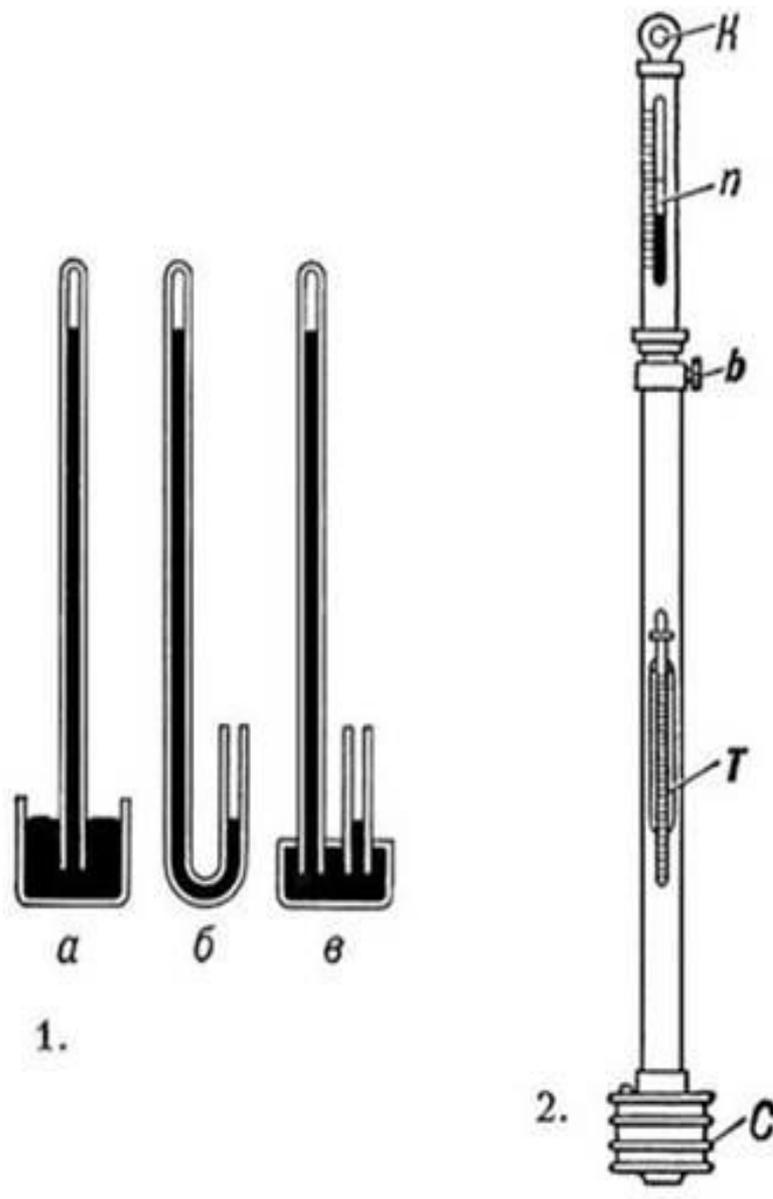
К – кольцо, на котором  
подвешивается барометр

П – нониусная шкала

Т- термометр

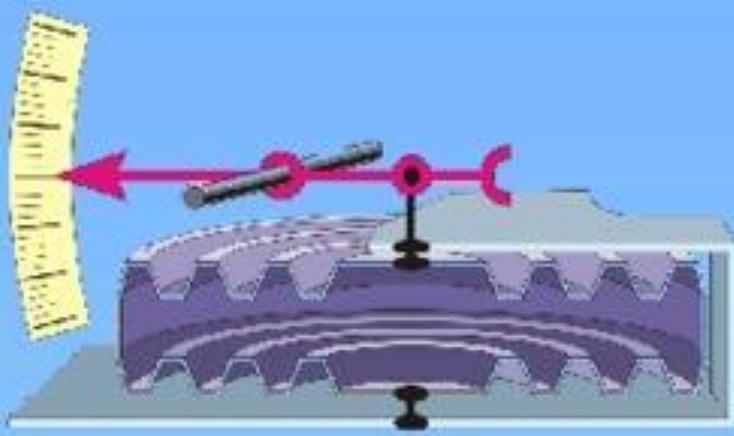
С – чаша

б- винт нониусной шкалы





Ртутным барометром пользоваться неудобно и небезопасно, поэтому изобрели **барометр-анероид**. Идею создать aneroidный барометр высказал в XVII веке **Готфрид Вильгельм фон Лейбниц** – физик-математик из Германии.



## Барометр - aneroid

Внутри такого барометра имеется металлическая коробочка, которая не содержит воздуха и очень чувствительна к изменению атмосферного давления. Как только давление увеличивается, коробочка сжимается» при уменьшении давления коробочка расширяется. С коробочкой соединена стрелка, которая реагирует на изменения ее объема. По указанию стрелки на шкале можно узнать величину атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



# **Атмосферное давление** **на уровне моря**

Наблюдения показывают, что атмосферное давление в местностях, лежащих на уровне моря, в среднем равно 760 мм.рт.ст.  
или 101,3 гПа

## Изменение атмосферного давления

При небольших подъёмах в среднем на каждые 12 м подъёма давление уменьшается на 1 мм.рт.ст. (или на 133,3 гПа)

$$\Delta h = 12 \text{ м/мм.рт.ст.}$$



# Изменение атмосферного давления

- С высотой воздух становится менее плотным. Масса 1 куб.м воздуха на уровне моря 1 кг 300 г на высоте 12 км равна 310 г, а на высоте 40 км – 4 г.
- На высоте от 5 км и выше падание давления на 1 мм рт ст происходит каждые 20 м.

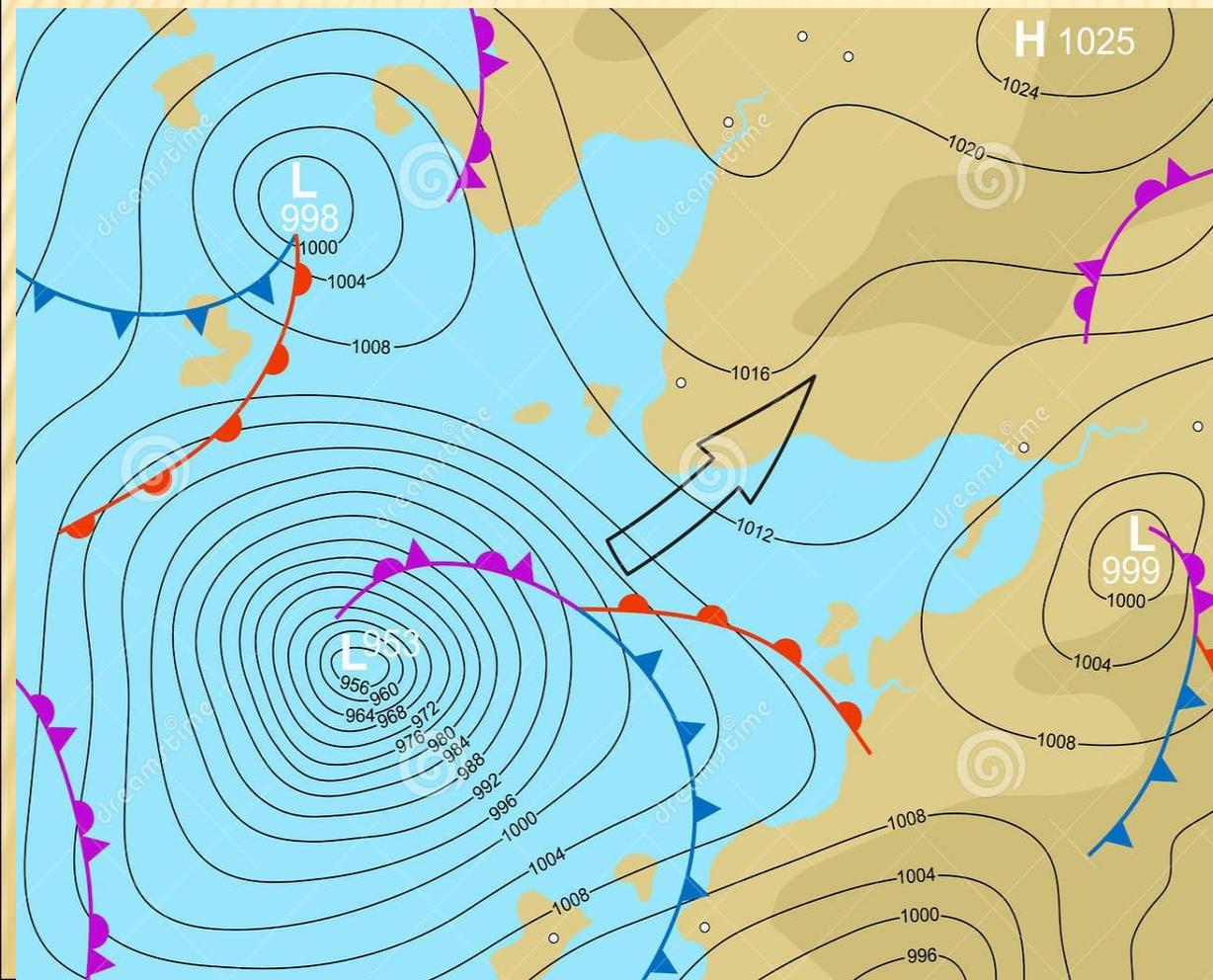
Высокое атмосферное давление - 761 мм рт ст

Низкое атмосферное давление - 759 мм рт ст.

Нормальное атмосферное давление - 760 мм рт ст

# Карта погоды

- Пункты с одинаковыми значениями температуры воздуха, соединены линиями, называются изотермы.



- Давления - изобары

# ЗАДАЧИ

1. Какова высота горы, если у подножья атмосферное давление 765 мм.рт.ст. , а на вершине 720 мм.рт.ст.?
2. На вершине горы высотой 3,5 км барометр показал 720 мм.рт.ст. Каково давление у подножья?
3. Шахта глубиной 200 м, на поверхности атмосферное давление 752 мм.рт.ст. Найти давление на дне шахты.
4. Летчик поднялся на высоту 2 км. Каково атмосферное давление воздуха на этой высоте, если у поверхности земли оно равнялось 750 мм.рт.ст.
5. На дне шахты барометр зафиксировал давление 780 мм.рт.ст., у поверхности земли 760 мм.рт.ст. Найдите глубину шахты.

## Решение задач:

1)  $765 - 720 = 45$  мм рт. ст.  
 $45 \cdot 10,5 = 427,5$  м

Ответ: 427,5 м – высота горы.

2)  $3500 : 10,5 = 333$   
 $720 + 333 = 1053$  мм рт. ст.

Ответ: давление у подножья 1053 мм рт. ст.

3)  $200 \cdot 10,5 = 19,4$   
 $752 + 19,4 = 771,4$  мм рт. ст.

Ответ: давление на дне шахты – 771,4 мм рт. ст.

4)  $2000 : 10,5 = 194$   
 $750 - 194 = 556$  мм рт. ст.

Ответ: давление на высоте – 556 мм рт. ст.

5)  $780 - 760 = 20$   
 $20 \cdot 10,5 = 210$  м.

Ответ: глубина шахты 210 м.

