

# Атмосферное давление



**Атмосфера** - воздушная оболочка Земли (высотой несколько тысяч километров).



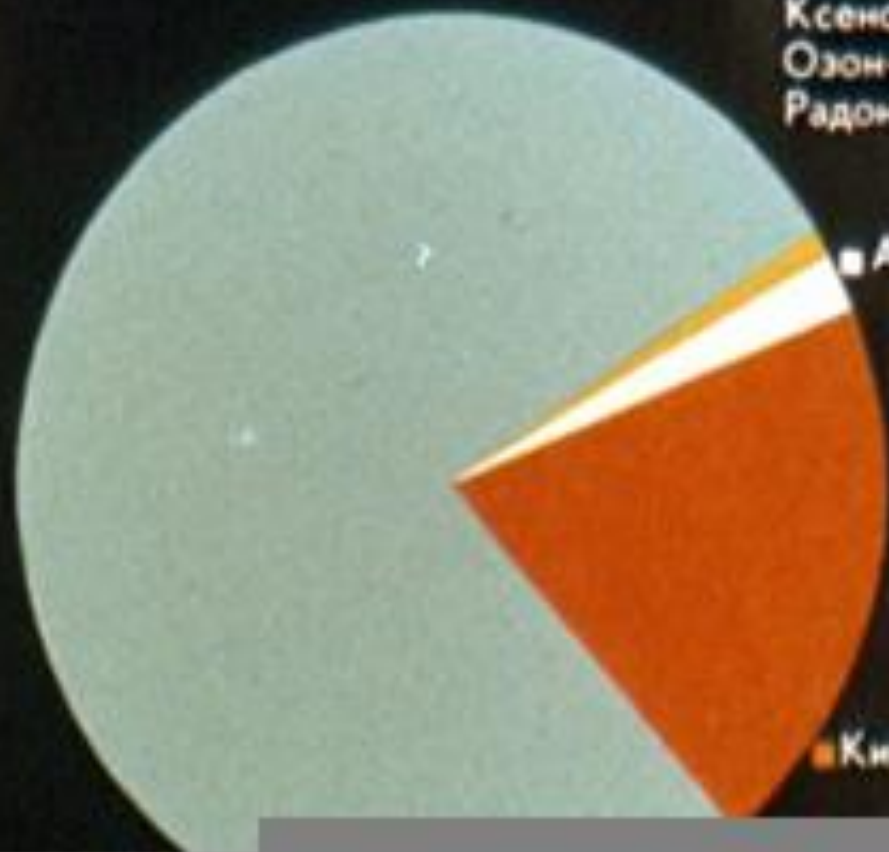
# Атмосфера Земли—это смесь газов:

- Углекислый газ—0,03%
- Неон—0,0018%
- Гелий—0,0005%
- Водород—0,00005%
- Криптон—0,000108%
- Ксенон—0,000008%
- Озон—0,000001%
- Радон—0,0000000—000000000006%

■ Азот—78,08%

■ Аргон—0,9325%

■ Кислород—20,95%



„Все  
жителям  
Земли!“

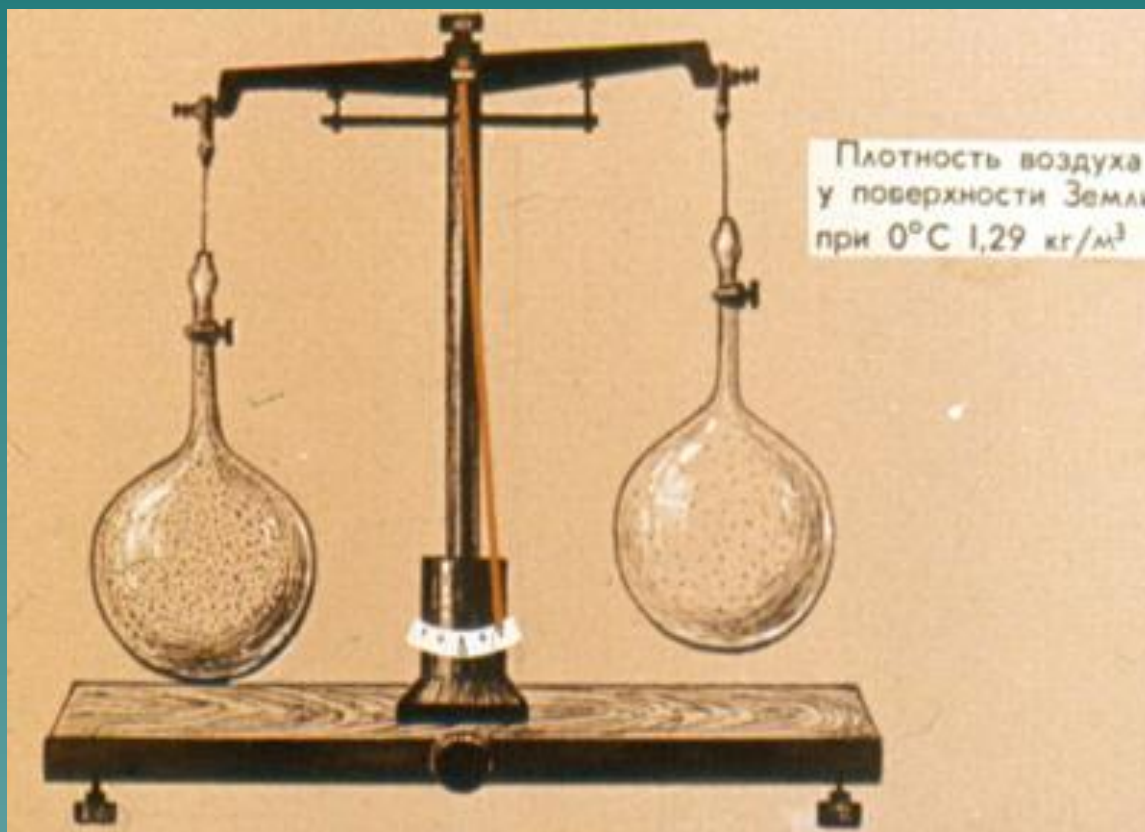


# Почему существует воздушная оболочка Земли?

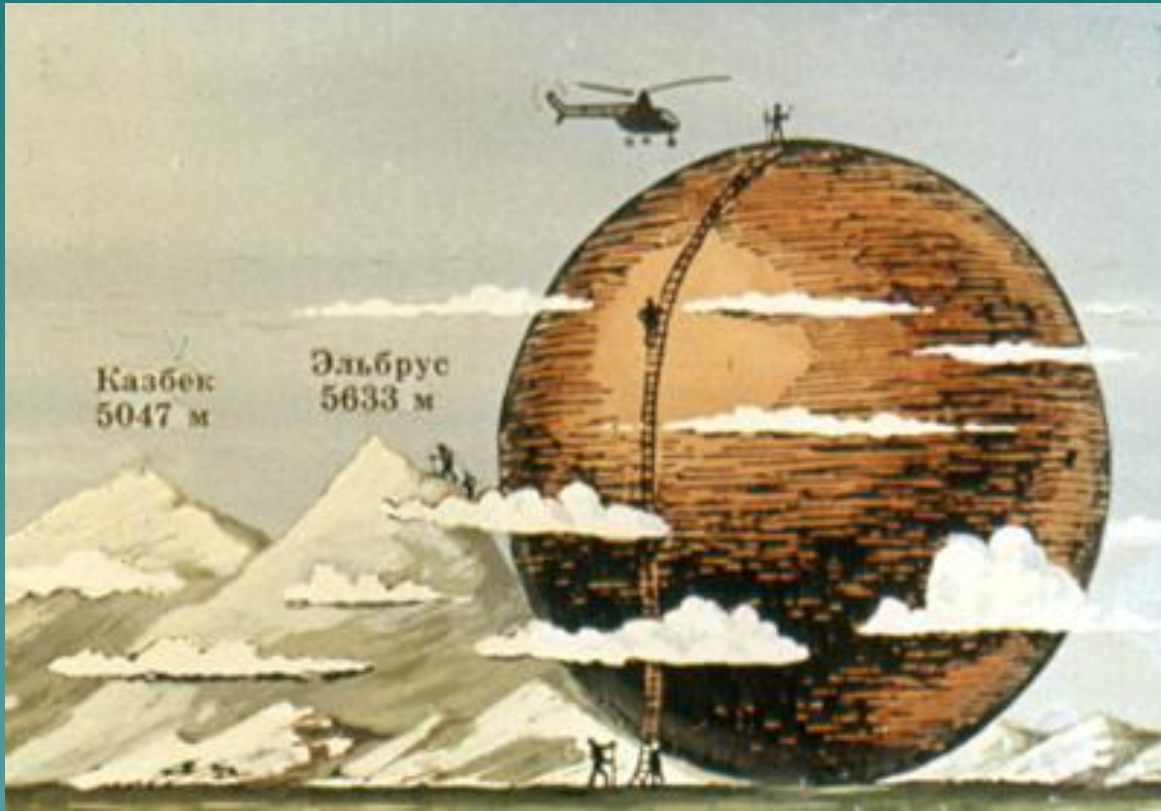
- ◆ Вследствие притяжения Земли и недостаточной скорости молекулы воздуха не могут покинуть околоземное пространство.
- ◆ Однако они не падают на поверхность Земли, а «парят» над ней, т.к. находятся в непрерывном тепловом движении.

Воздух обладает весом:

$$P = 9,8 \text{ Н/кг} * 1,29 \text{ кг} = 13 \text{ Н (1 куб.м)}$$




По подсчетам Паскаля атмосфера Земли весит столько же, сколько весил бы медный шар диаметром 10км - пять квадриллионов ( 5000000000000000000 ) тонн!



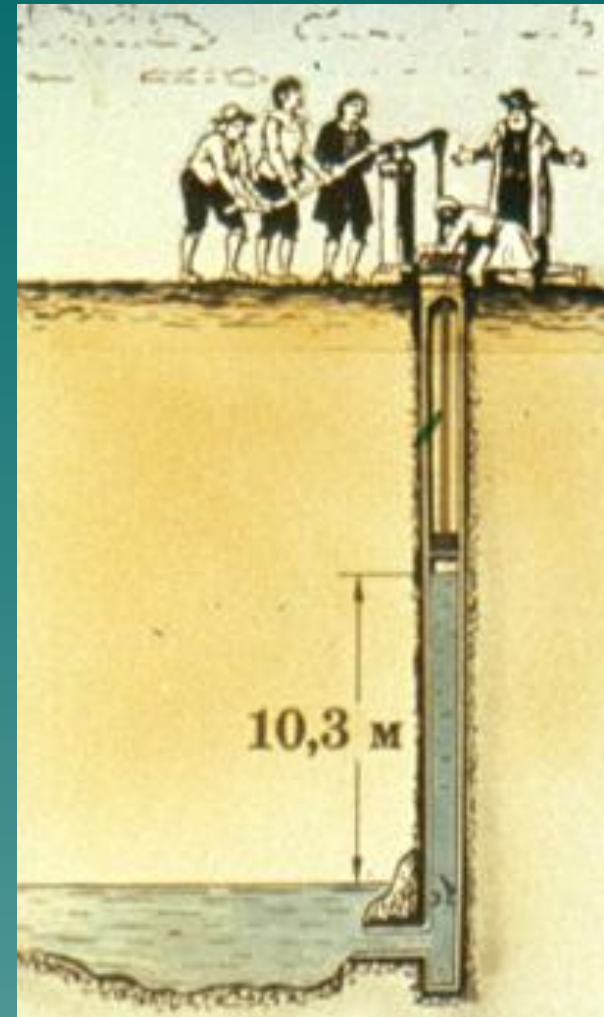
- ◆ **АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ** — давление атмосферного воздуха на находящиеся в нем предметы и на земную поверхность.
- ◆ В каждой точке атмосферы атмосферное давление равно весу вышележащего столба воздуха.

Как было  
открыто  
атмосферное  
давление?

A stylized, dark teal silhouette of a mountain range is positioned in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.



- ◆ Впервые весомость воздуха привела людей в замешательство в 1638 году, когда не удалась затея герцога Тосканского украсить сады Флоренции фонтанами - вода не поднималась выше 10,3м.



# Эванджелиста Торричелли

## Evangelista Torricelli

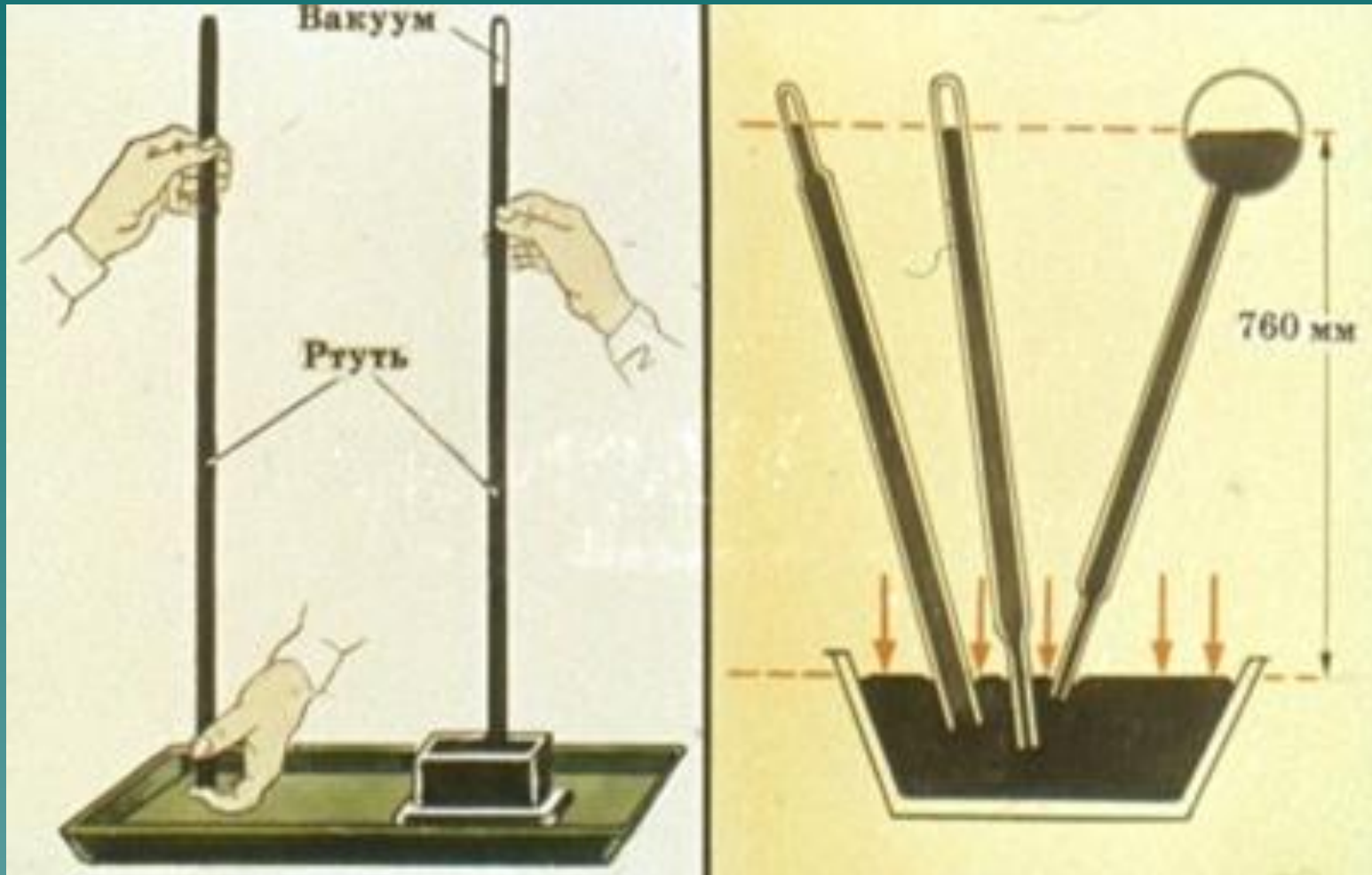


- ◆ Дата рождения:  
15 октября  
1608
- ◆ Место рождения:  
Фаэнца
- ◆ Дата смерти:  
15 октября  
1647 (39 лет)
- ◆ Место смерти:  
Флоренция

- ◆ Поиски причин упрямства воды и опыты с более тяжелой жидкостью - ртутью, предпринятые в 1643г. Торричелли, привели к открытию атмосферного давления

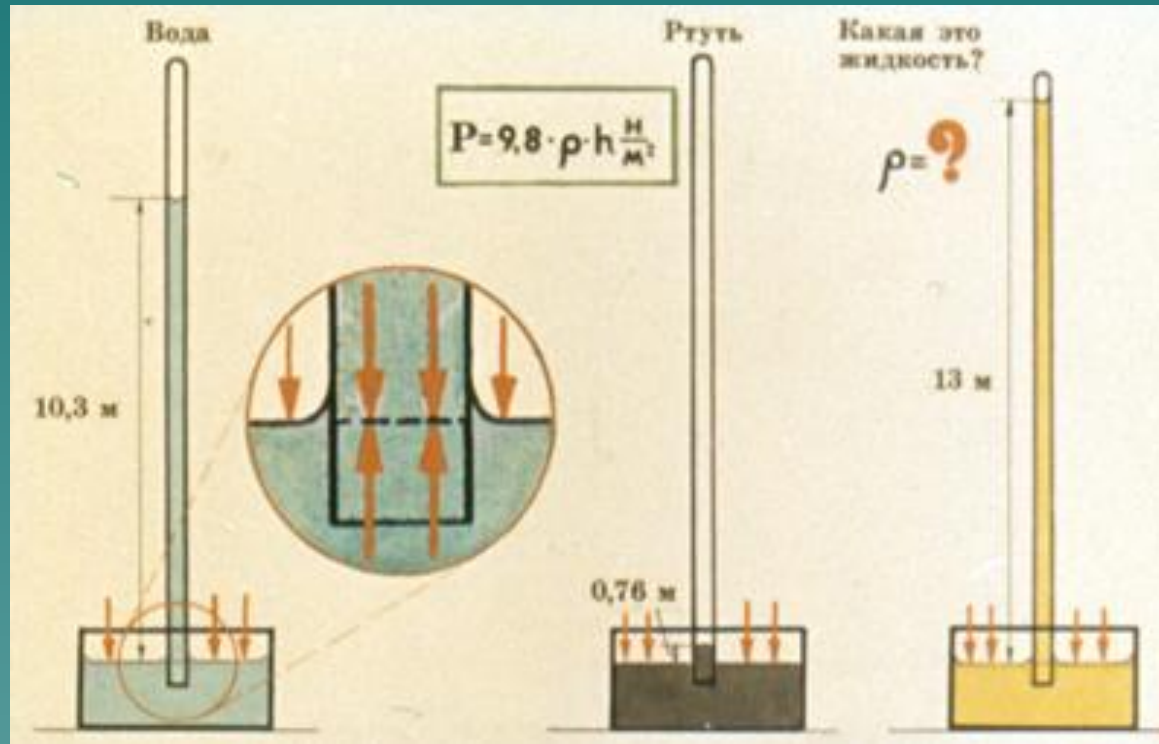


Торричелли обнаружил, что высота столба ртути в его опыте не зависит ни от формы трубки, ни от ее наклона. На уровне моря высота ртутного столба всегда была около 760мм.



Ученый предположил, что высота столба жидкости уравнивается давлением воздуха. Зная высоту столба и плотность жидкости, можно определить величину давления атмосферы.

$$1 \text{ мм.рт.ст.} = 133,3 \text{ Па}$$



# Нормальное атмосферное давление

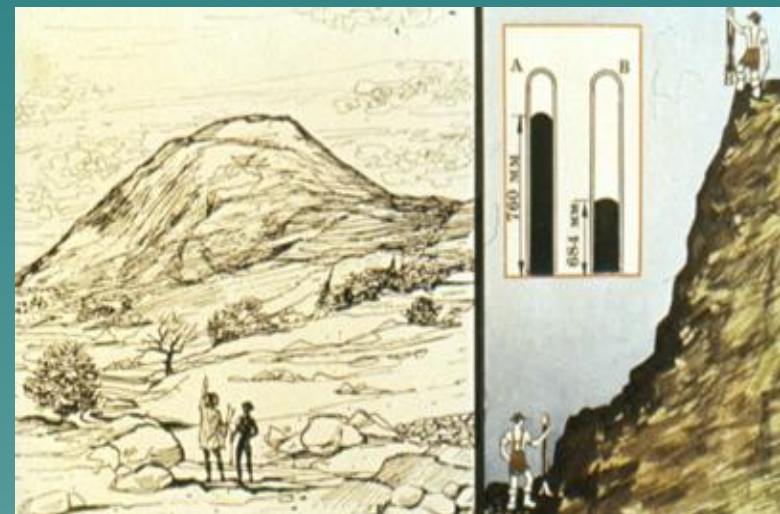
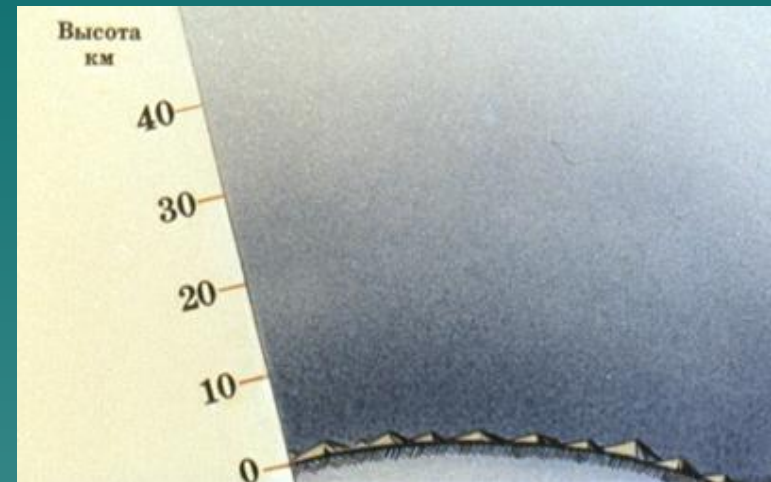
- ◆ Атмосферное давление, равное давлению столба ртути высотой 760 мм при температуре 0 С, называется нормальным атмосферным давлением.
- ◆ Нормальное атмосферное давление равно  $101300 \text{ Па} = 1013 \text{ гПа}$

# Атмосферное давление на различных высотах

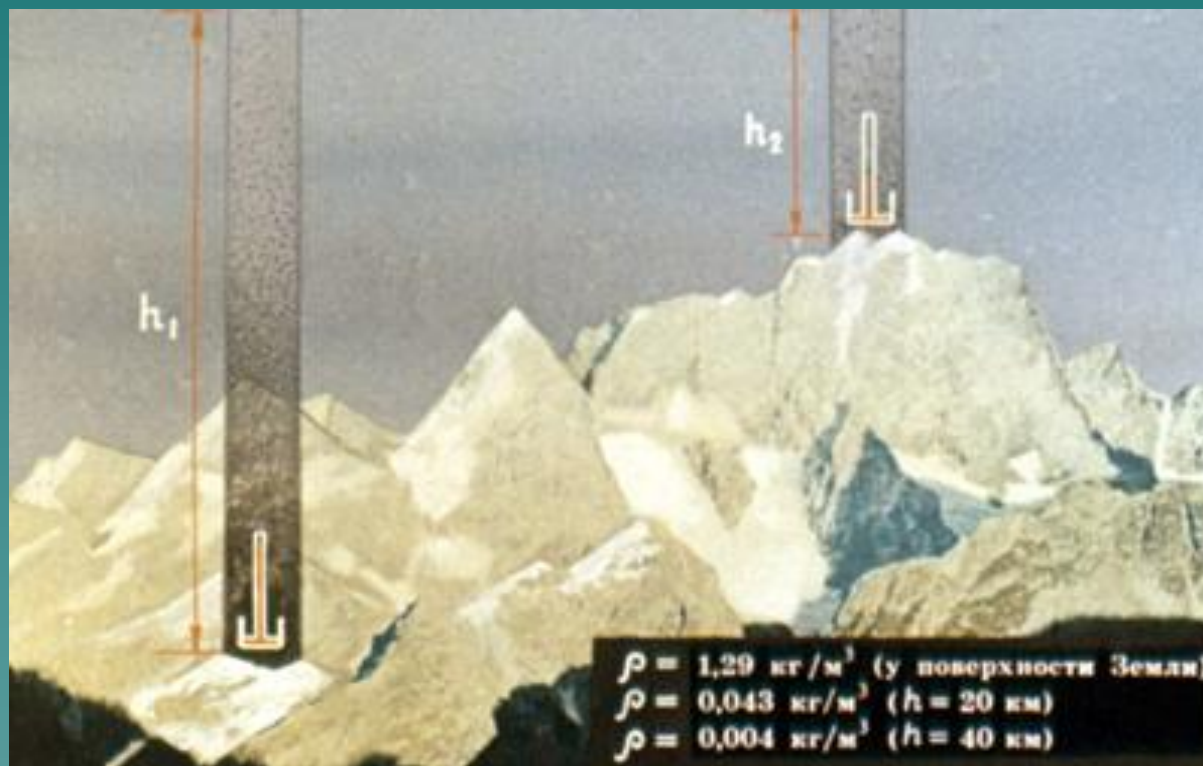
- ◆ При высоте атмосферы в 2000-3000км 99% ее массы сосредоточено в нижнем ( до 30км ) слое. Воздух, как и другие газы, хорошо сжимаем. Нижние слои атмосферы в результате давления на них верхних слоев имеют большую плотность воздуха.

С высотой давление и плотность воздуха уменьшаются.

- ◆ На небольших высотах каждые 12м подъема уменьшают атмосферное давление на 1 мм рт.ст.



На больших высотах эта закономерность нарушается, потому что высота воздушного столба, оказывающего давление, при подъеме уменьшается. Кроме того, в верхних слоях атмосферы воздух менее плотен.





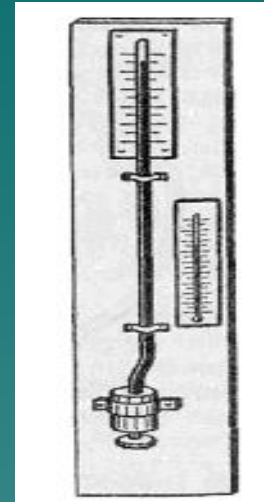
# Как переносит человек различную высоту над уровнем моря?

Высота, км	Зона и ее характеристика
Более 8 (Джомолунгма)	Смертельная зона: человек может находиться на этой высоте без дыхательного аппарата лишь короткое время — 3 мин. На высоте 16 км — 9 с, после чего наступает смерть
6—8	Критическая зона: серьезные функциональные расстройства жизнедеятельности организма
4—5 (Эльбрус, Ключевская сопка)	Зона неполной компенсации: ухудшение общего самочувствия
2—4	Зона полной компенсации: некоторые нарушения в деятельности сердечно-сосудистой системы, органов чувств и др., которые благодаря мобилизации резервных сил организма быстро исчезают
1,5—2 (Ай-Петри)	Безопасная, или индифферентная, зона, в которой не наблюдается каких-либо существенных изменений физиологических функций организма

# барометр

(греч. (греч. βάρος, «тяжесть», греч. μετράω, «измерять»).

- ◆ В жидкостных барометрах давление измеряется высотой столба жидкости (ртути) в трубке запаянной сверху, а нижним концом опущенной в сосуд с жидкостью. Ртутные барометры — наиболее точные, используются на метеостанциях.
- ◆ В быту обычно используются механические барометры-анероиды. В анероиде жидкости нет (греч. «анероид» – «безводный»).



# Магдебургские полушария

- ◆ **Магдебургские полушария** — знаменитый эксперимент немецкого физика Отто Фон Герике для демонстрации силы давления воздуха.
- ◆ В эксперименте использовались «два медных полушария около 14 дюймов (35,5 см) в диаметре, полые внутри и прижатые друг к другу». Из собранной сферы выкачивался воздух, и полушария удерживались давлением внешней атмосферы.
- ◆ В 1654 г.в Магдебурге фон Герике продемонстрировал эксперимент. После выкачивания из сферы воздуха, 16 лошадей, по 8 с каждой стороны (больше в Магдебурге лошадей не нашлось) не смогли разорвать полушария.



# Это интересно !

## ◆ Как мы дышим?

- ◆ *За счет мышечного усилия мы увеличиваем объем грудной клетки, при этом давление воздуха внутри легких уменьшается. Далее атмосферное давление «вталкивает» в легкие порцию воздуха. При выдыхании происходит обратное явление.*

## ◆ Как мы пьем?

- ◆ *Втягивание ртом жидкости вызывает расширение грудной клетки и разрежение воздуха как в легких, так и во рту. Повышенное по сравнению с внутренним наружное атмосферное давление «вгоняет» туда часть жидкости. Так организм человека использует атмосферное давление*