

# **ОБОШИ «СУДЖАНСКАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ»**

## **ДОКЛАД ПО ФИЗИКЕ НА ТЕМУ «БАРОМЕТР-АНЕРОИД»**



**ВЫПОЛНИЛ: НЕКЛЮДОВ ИГОРЬ,  
УЧЕНИК 7 «А» КЛАССА  
ПРОВЕРИЛА: НОВИКОВА ЛЮДМИЛА ВИКТОРОВНА**

**2014-2015 учебный год**

До середины XIX в. для измерения атмосферного давления применяли лишь жидкостные (главным образом, ртутные) барометры, изобретенные Эванджелистом Торричелли.

Итальянский ученый, занимающийся изучением  
атмосферного давлений.



Эванджелиста Торричелли  
(1608-1647)

# Давление жидкости зависит от высоты столба жидкости.

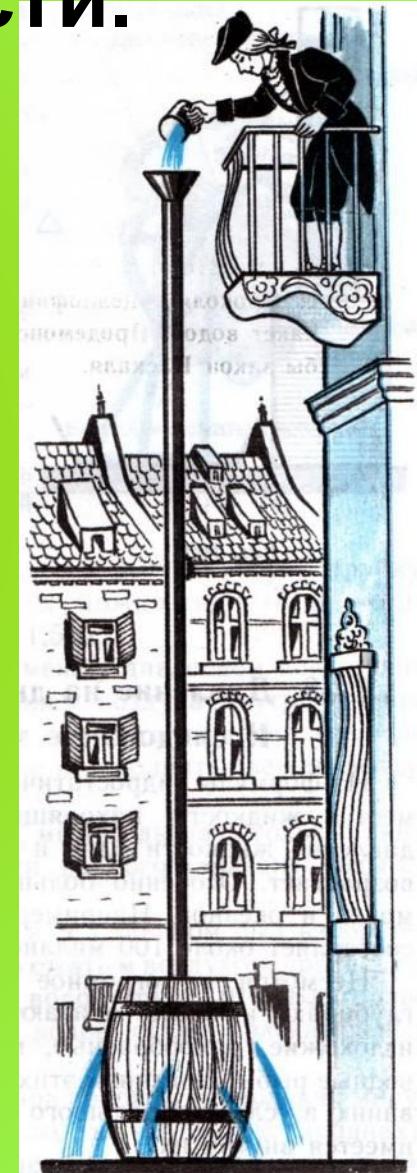
$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

$p$  – давление слоя жидкости, Па

$\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>

$h$  – высота слоя жидкости, м



# Барометр Торричелли

- Торричелли использовал поставленный в 1643г. итальянским исследователем Вивиани 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 уравновесит 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.



- 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.



# Ртутный барометр



# Барометр-анероид

- В 1843 г. итальянский ученый Люсьен Види разработал новый вид барометра. Это изобретение получило название анероид, что означает «без жидкости»: главным элементом в нем является круглая металлическая коробка (сильфон), из которой откачен воздух. Вызванное изменением атмосферного давления перемещение стенки передается стрелке,двигающейся по круговой шкале, градуированной в единицах давления (кПа или мм рт. ст.). Сифоны современных барометров изготавливаются из никель-серебряного сплава или закаленной стали; для лучшей гибкости их делают гофрированными. Иногда для выпрямления стенок при понижении давления внутри коробки устанавливается пружина, в других случаях стенки выпрямляются сами, поскольку изготовлены из упругого металла.

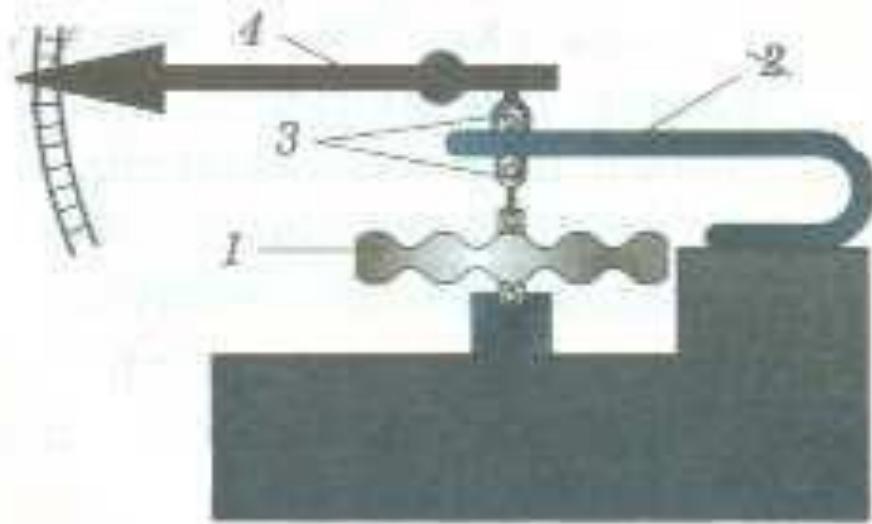
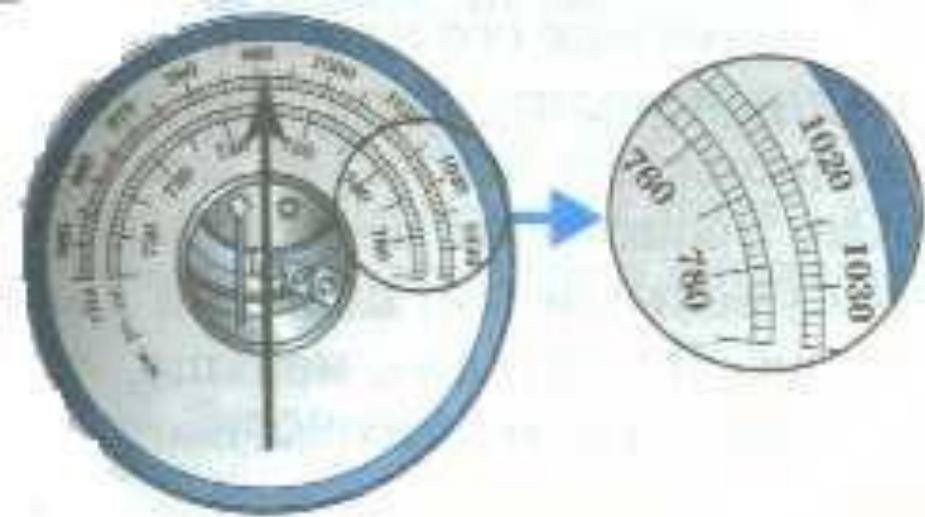
- В 1844 г. Люсьен Види сконструировал новый, безжидкостный барометр, получивший название барометр-анероид (от греческого слова «анерос» — безжидкостный).

# Барометр.

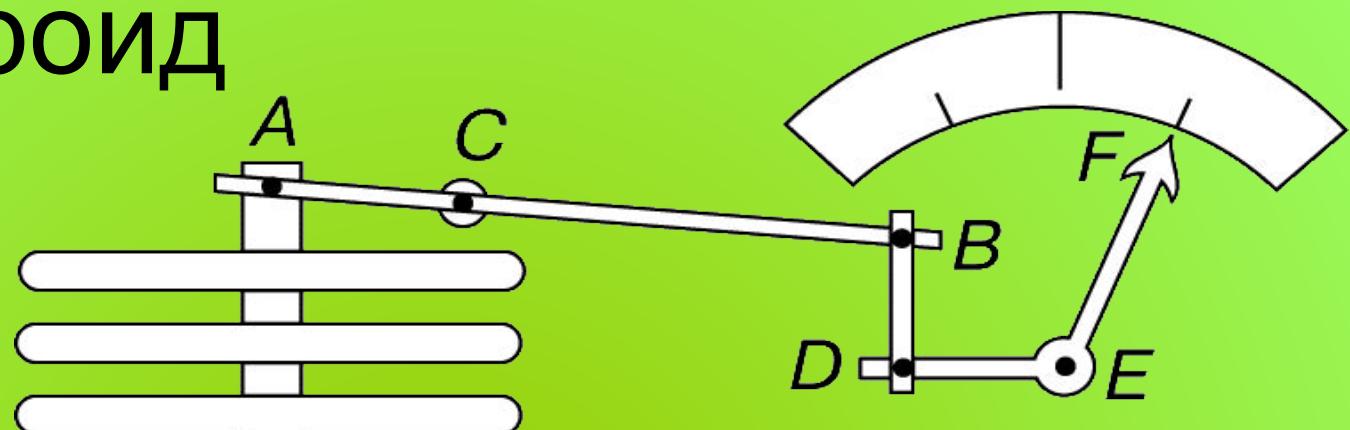
- Барометр – это металлический прибор для измерения атмосферного давления.
- Цена одного деления равна двум мм рт. ст.
- По строению похож на манометр.

## Барометр-анероид.

Строение: это металлическая коробочка, из которой выкачен воздух. К ней крепится пружинка чтобы её не раздавило атмосферное давление. Пружину крепят к стрелке с помощью придаточного механизма.

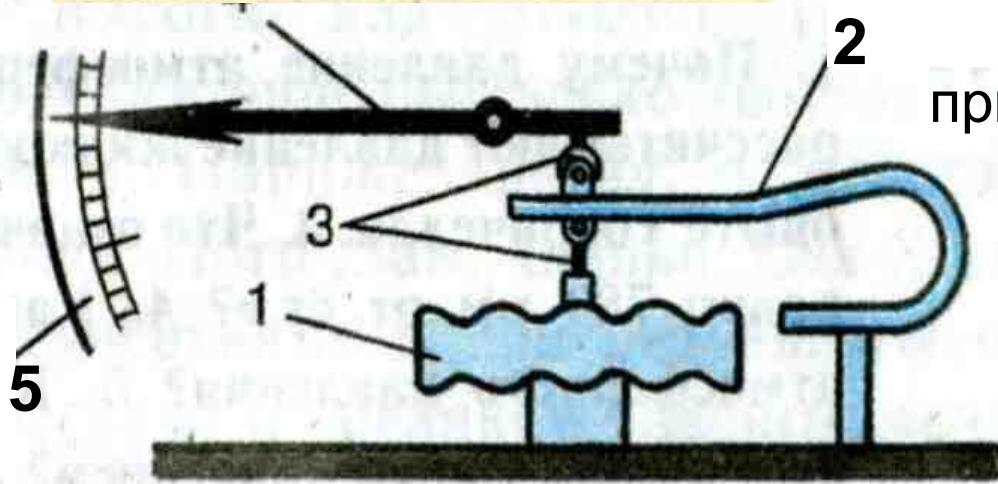
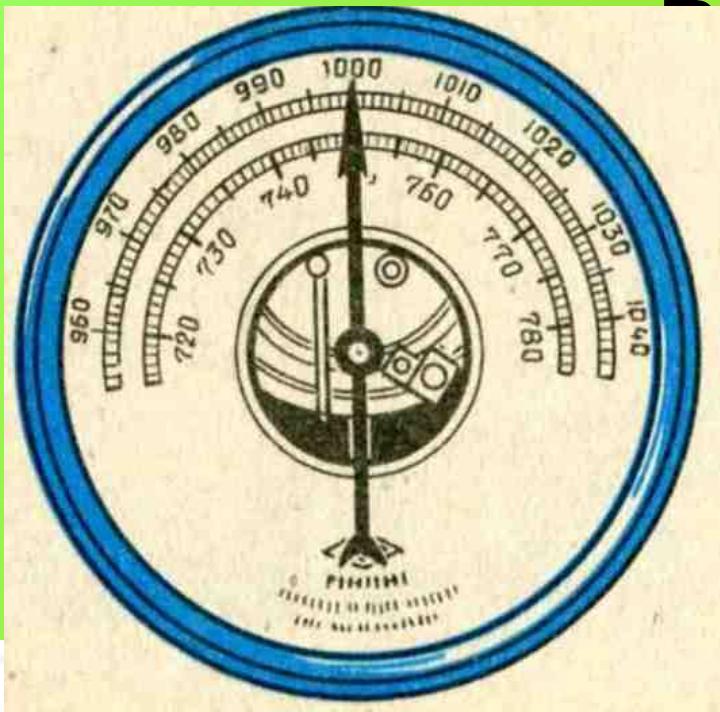


# Анероид



- Чувствительным элементом анероида служит **гибкая герметическая металлическая коробка** (сильфон), расширяющаяся или сжимающаяся под действием атмосферного давления.
- Анероидные коробки, снабжены **рычажной передачей**, которая перемещает стрелку по круговой шкале.
- На схеме AB – рычаг, поворачивающийся относительно шарнирной опоры C, а DEF – коленчатый рычаг с шарнирной опорой E.

# Барометр-анероид



1 гПа = 100 Па

1 мм рт ст = 133,3 Па

**1- гофрированная коробочка.**  
Внутри коробки создано сильное разрежение. При повышении атмосферного давления коробка сжимается, и ее верхняя поверхность начинает тянуть прикрепленную к ней пружину 2.

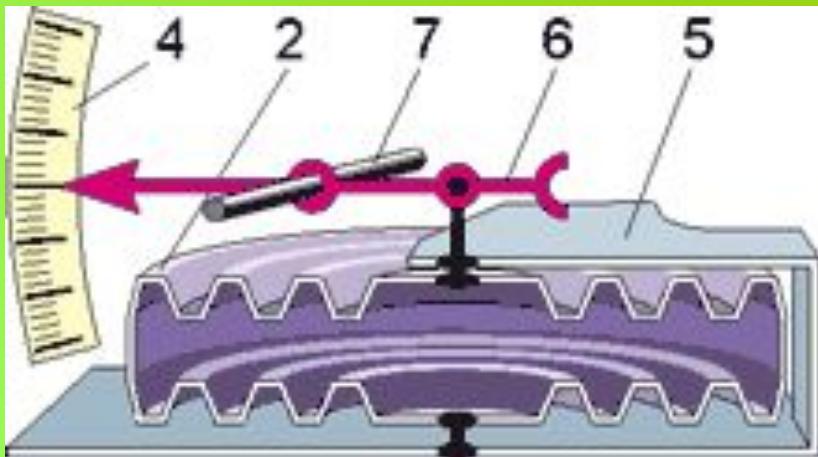
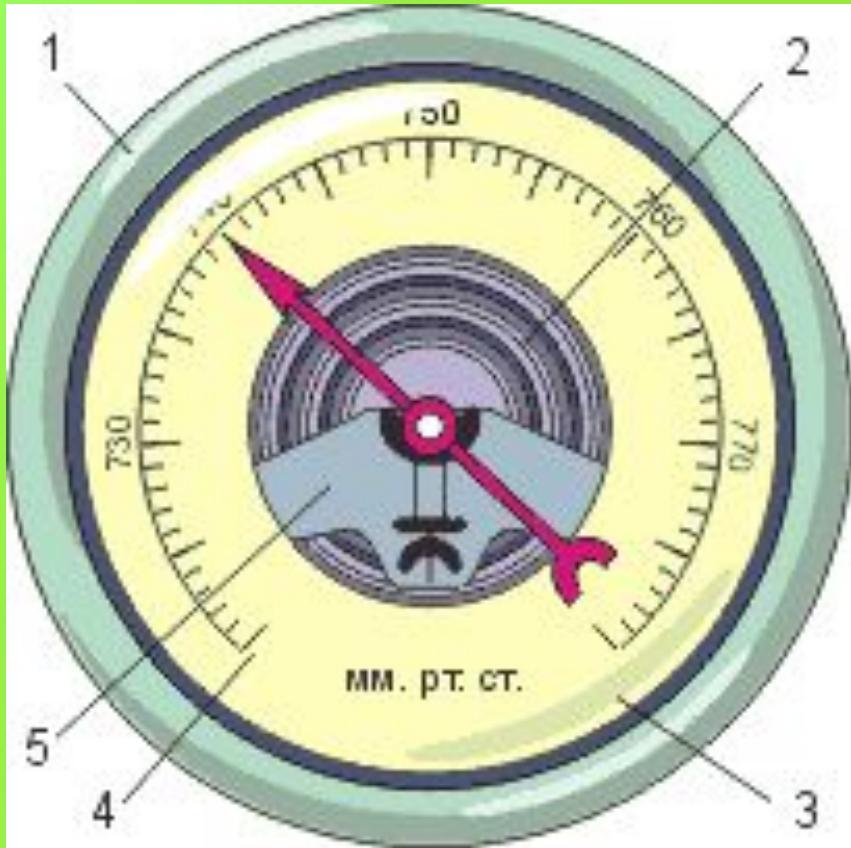
**2- пружина.** К пружине с помощью передаточного механизма 3 прикреплена стрелка-указатель 4.

**3- передаточный механизм**

**4- стрелка**

**5- шкала**

Градуировку шкалы анероида осуществляют и выверяют по показаниям ртутного барометра.



# Барометр-анероид

- 1 – корпус**
- 2 – гофрированная коробочка**
- 3 – стекло**
- 4 - шкала**
- 5 – металлическая пластина**
- 6 - стрелка**
- 7 - ось**

# Барометр – анероид (безжидкостный).



# Недостатки-достоинства

- Барометры-анероиды менее надежны, чем ртутные, так как содержащиеся в них пружины и мембранны со временем изменяют свою упругость.
- Вследствие своей портативности и отсутствия жидкости они более удобны в обращении и потому широко используются на практике.

# Приборы для измерения атмосферного давления



Ртутный барометр



Барометр-анероид

## Барометр – физический прибор для измерения

**Нормальным атмосферным давлением** называют атмосферное давление, которое уравновешивается столбом ртути высотой 760 мм при температуре 0 °C.

Понижение атмосферного давления предвещает ухудшение погоды.

По мере подъема над поверхностью Земли атмосферное давление понижается на 1 мм рт. ст. на каждые 12 м подъема.



Понижение давления сопровождается уменьшением плотности атмосферы, и она постепенно переходит в космическое пространство.

На высоте 6 км давление воздуха примерно вдвое меньше, чем на поверхности Земли.

# Альтиметр (Высотомер)

- прибор, показывающий высоту над уровнем моря, работает на барометрическом принципе.

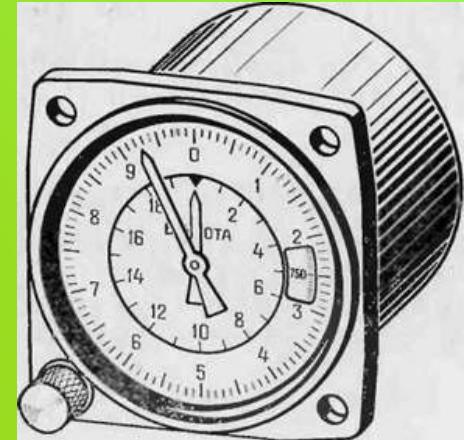


Справка из Военно-авиационного словаря:

**"Высотомер** – пилотажно-навигационный прибор, указывающий высоту полета. По принципу устройства высотомеры делятся на барометрические и радиотехнические. Высотомер называют также альтиметром."

# Механические барометрические высотомеры - альтиметры.

- Диапазон измеряемых высот лежит в пределах от 0 до 20 км и выше. Измерение высоты полета с помощью барометрического высотомера сводится к определению абсолютного давления в атмосфере.



# Высотомер (альтиметр)

Прибор для измерения высоты. Принцип работы прибора основан на закономерном изменении атмосферного давления при изменении высоты. Внешне, высотомер схож с большими наручными часами и крепится на запястье или грудную перемычку подвесной системы парашютиста.



## **Барометрический высотомер.**

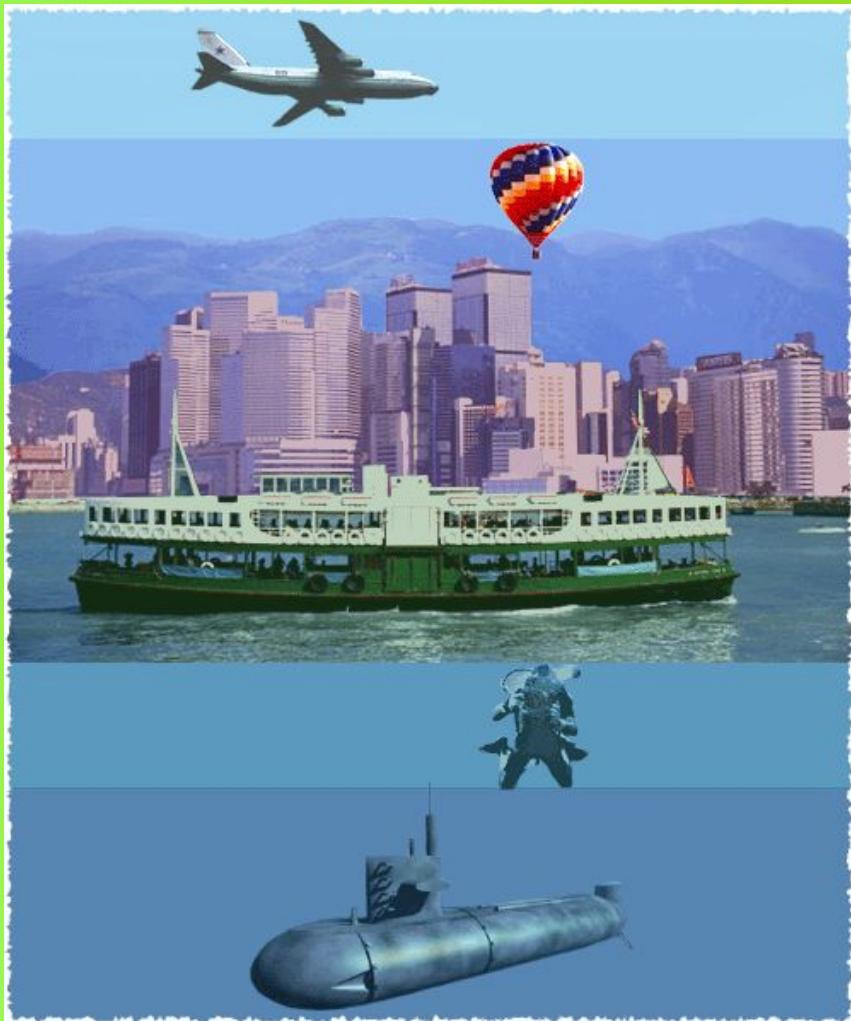
Цена деления шкалы высотомера 20 метров.  
Снабжен барометрической шкалой, размеченной  
в миллиметрах.

$1 \text{ bar} = 100\,000$  паскалей  
(Па)

$1 \text{ mbar} = 0.001 \text{ bar} = 100$   
Па



# Различные давления на разных высотах



Высотомер



Уменьшение давления на 1 мм.рт.ст. соответствует подъему на высоту 12 м.

# Сифонный барометр

- В сифонном барометре изменения уровня ртути в открытом конце трубы посредством грузика W с противовесом С передаются стрелке, которая указывает на надписи круговой шкалы, предсказывающие погоду.

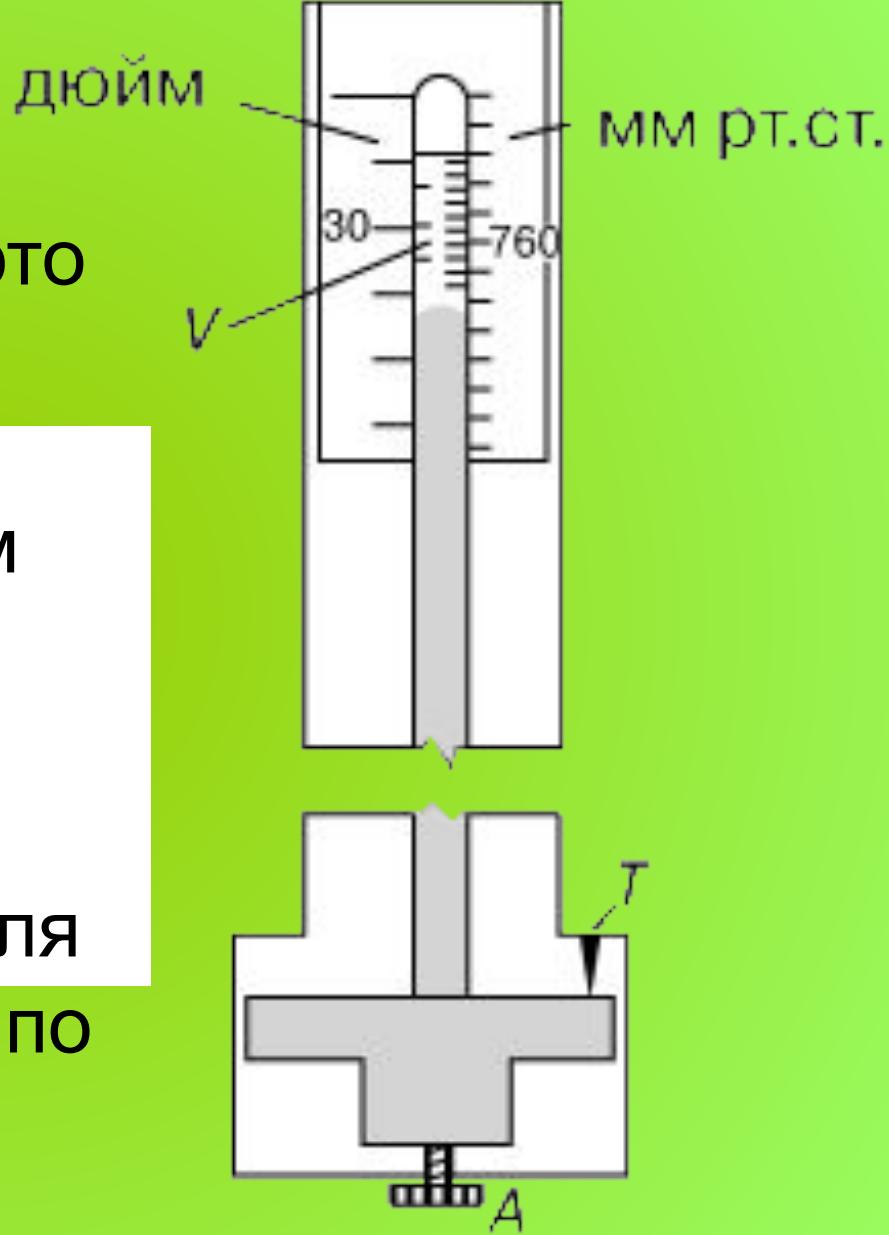


# Барометр Фортина

- В 1810 г. французский конструктор Жан Фортин вместо перемещения шкалы перед каждым считыванием показаний предложил изменять уровень ртути в чаше.
- Для этого ее дно изготавливалось из гибкой кожи, степень прогиба которой можно было менять при помощи специального винта, добиваясь большей точности совмещения уровня ртути с нулевой отметкой шкалы.

# Барометр Фортина

- Барометр Фортина – это чашечный барометр, в котором нуль шкалы устанавливается путем вращения винта А до соприкосновения костяного острия Т с поверхностью ртути; для более точного отсчета по шкале предусмотрен верньер (нониус).



## Вывод.

- Приборы очень облегчают жизнь человека. Теперь без них ты никуда!
- Как ты без приборов узнаешь:
  - Какая температура на улице?
  - Какое давление у больного?
  - Как узнать длину бруска?
  - Какое давление в колёсах автомобиля?

СПАСИБО

за

ВНИМАНИЕ!

# Источники

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <http://sfiz.ru/page.php?id=419>
3. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/57722/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8>
4. <http://astro.uni-alta.ru/~aw/blog/2010/06/barometer-aneroid.html>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%FB%F1%EE%F2%EE%EC%E5%F0>