Барометр

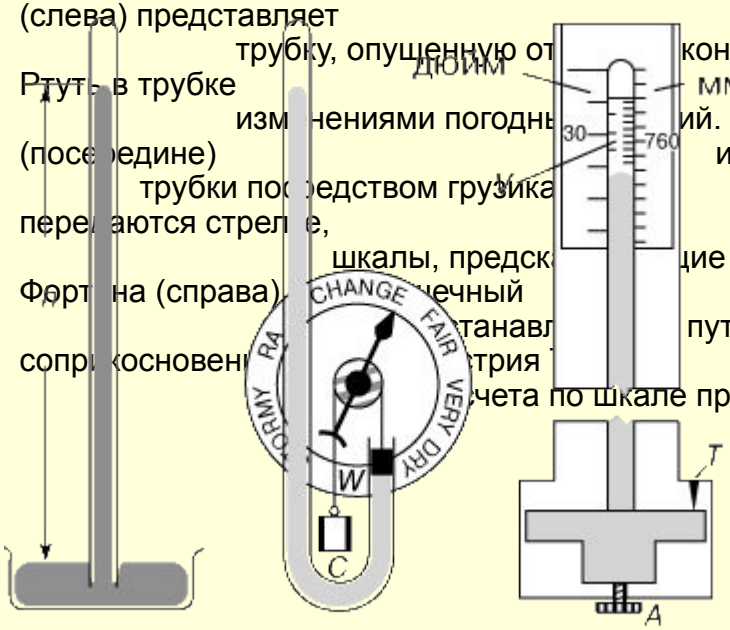
БАРОМЕТР, прибор для измерения давления атмосферного воздуха. Давление есть сила, действующая на единицу площади поверхности. Земная атмосфера, простирающаяся на сотни километров вверх, оказывает давление на поверхность Земли; барометр и служит для измерения этого давления. Атмосферное, или барометрическое, давление измеряется в миллиметрах ртутного столба и в паскалях

Изменения атмосферного давления, как правило, бывают связаны с изменениями погодных условий. Давление обычно падает перед ненастьем, а его повышение предвещает хорошую погоду. Отмечая на карте изменения давления, можно определять направление ветров и перемещение циклонов. Линии равного давления называются изобарами. Барометры были приспособлены для измерения высоты, так как давление атмосферного воздуха уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Такими приборами (альтиметрами) оборудуются самолеты, их берут с собой альпинисты.

Существуют два основных типа барометров – ртутный и анероид. Ртутный барометр более точен и надежен, чем анероид. Анероид же более компактен и удобен, его можно сделать карманным.

- # *Ртутный барометр.*

Ртутный барометр показывает атмосферное давление как высоту ртутного столба, которую можно измерить по прикрепленной рядом шкале. В простейшем виде (рис.) он представляет собой наполненную ртутью стеклянную трубку длиной ок. 80 см, запаянную на одном конце и открытую с другого, погруженную открытым концом в чашку (иногда называемую цистерной) со ртутью. В барометрической трубке нет воздуха, и пространство в ее верхней части называется торричеллиевой пустотой



Простейший ртутный барометр (слева) представляет собой наполненную ртутью стеклянную трубку, опущенную от концом в чашку со ртутью. Ртуть в трубке поднимается и опускается в соответствии с изменениями погодных ий. В сифонном барометре (посередине) изменения уровня ртути в открытом конце трубки посредством грузика противовесом С перемещаются стрелке, которая указывает на надписи круговой шкалы, предск ие погоду. Барометр Фортина (справа), ечный барометр, в котором нуль шкалы станавл путем вращения винта А до соприкосновени трия поверхностью ртути; для более точного счета по шкале предусмотрен верньер (нониус).

В 1643 г. по предложению итальянского физика Эванджелисты Торричелли (был произведен следующий опыт. Стеклянную трубку длины около 1 м, запаянную с одного конца, наполняют ртутью. Отверстие трубки закрывают пальцем, чтобы ртуть не вылилась, и трубку опускают в вертикальном положении отверстием вниз в сосуд с ртутью. Если теперь отнять палец от отверстия трубки, то столб ртути упадет до высоты около 760 мм над уровнем ртути в сосуде.

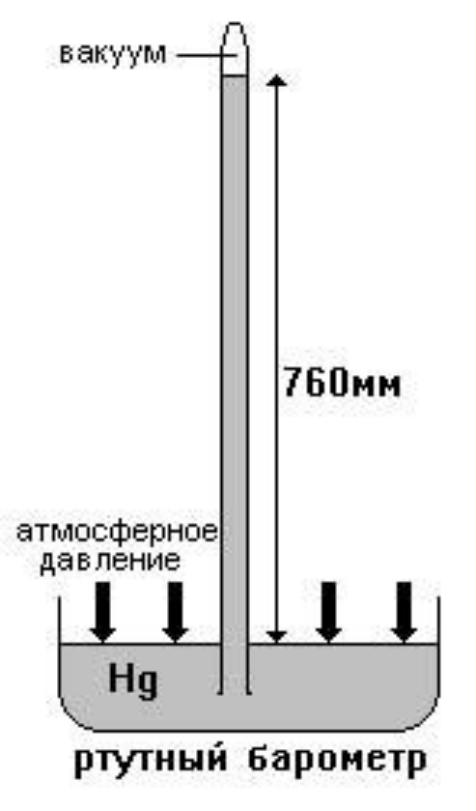


Рис.Трубка Торричелли

На свободную поверхность ртути в сосуде действует атмосферное давление. Так как после опускания ртути в трубке над ртутью остается пустота, то давление столба ртути, создаваемое внутри трубки на уровне поверхности ртути в сосуде, должно равняться атмосферному давлению. Поэтому взятая в миллиметрах высота столба над свободной поверхностью ртути прямо измеряет давление атмосферы в миллиметрах ртутного столба. Таким образом, трубка Торричелли может служить для измерения давления атмосферы. Она играет роль «барометра». Практически конструкция ртутного барометра более сложна (рис.).

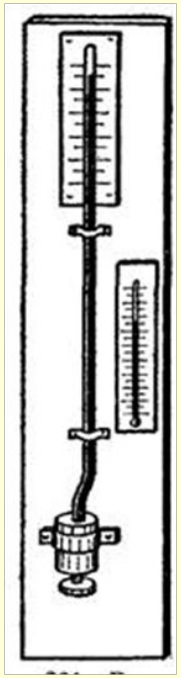
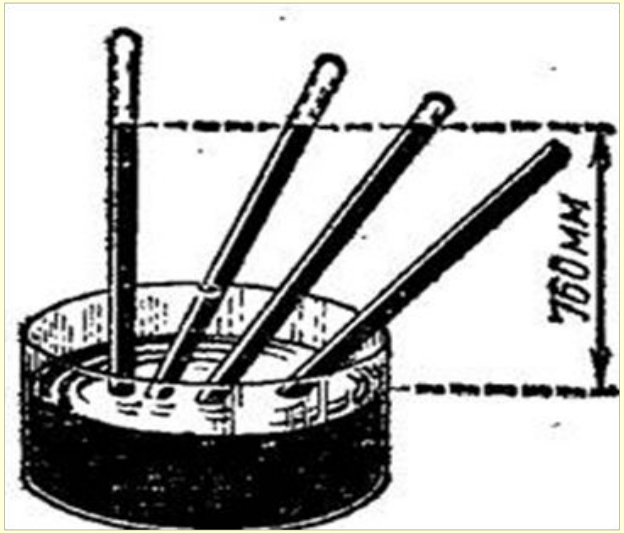
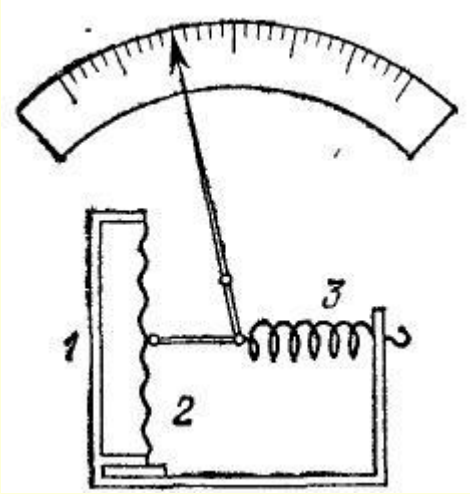


Рис.Ртутный барометр

Пространство над столбом ртути в трубке в опыте Торричелли называют торричеллиевой пустотой. Конечно, это не абсолютная пустота: в этом пространстве имеется пар ртути; своим давлением он немного понижает столб ртути в трубке. Однако практически этим можно пренебречь, так как давление пара ртути при комнатной температуре ничтожно. Будем придавать трубке в опыте Торричелли различные наклоны (рис. 292). Мы увидим, что конец столба ртути при изменении наклона остается на той же высоте над свободной поверхностью ртути, хотя длина столба становится при наклоне больше. Это объясняется тем, что, как мы уже знаем, давление зависит лишь от высоты столба жидкости, отсчитанной по вертикали. При достаточном наклоне трубки ртуть заполняет ее всю; это указывает на отсутствие воздуха в трубке. При изменении атмосферного давления меняется и высота столба ртути в трубке. При увеличении давления столбик удлиняется — «барометр поднимается». При уменьшении давления «барометр падает» — столб ртути уменьшает свою высоту.



Давление атмосферы можно измерять таким же мембранным манометром, каким мы пользовались для жидкостей (рис.1). Для повышения точности измерения из коробки 1 манометра выкачивается часть воздуха; мембрана 2 оттягивается наружу пружиной 3. Мембрана обычно делается волнистой для повышения ее гибкости. Мембранные манометры для измерения атмосферного давления называют барометрами-анероидами (рис. 2). Анероиды градуируются и выверяются по ртутному барометру. Они менее надежны, чем ртутный барометр, так как имеют пружины и мембраны, которые с течением времени могут вытягиваться или изменять свою упругость. Зато анероид — прибор гораздо более удобный в обращении, чем ртутный барометр, содержащий жидкость. Поэтому анероиды получили очень большое распространение в тех случаях, когда не требуется очень большой точности. При достаточно частой сверке с ртутным барометром они дают надежные показания.