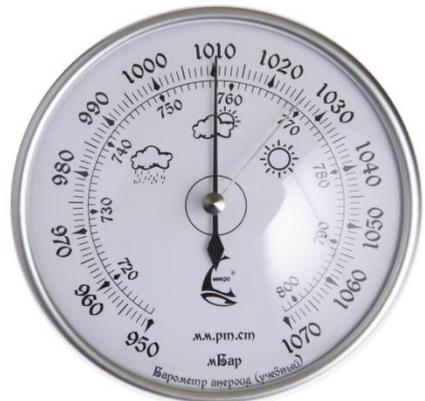




Манометры

Искусство быть мудрым
состоит в умении знать, на что
следует обращать внимание.

Уильям Джемс



Сосуды, которые имеют соединяющую их часть и заполненные покоящейся жидкостью, называются **сообщающимися сосудами**.

В открытых сообщающихся сосудах **уровень поверхностей однородной жидкости устанавливается на одинаковом уровне** и не зависит от формы сосудов.

Удерживаемая земным притяжением **атмосфера Земли производит давление**.

Барометр — прибор, используемый для измерения атмосферного давления.

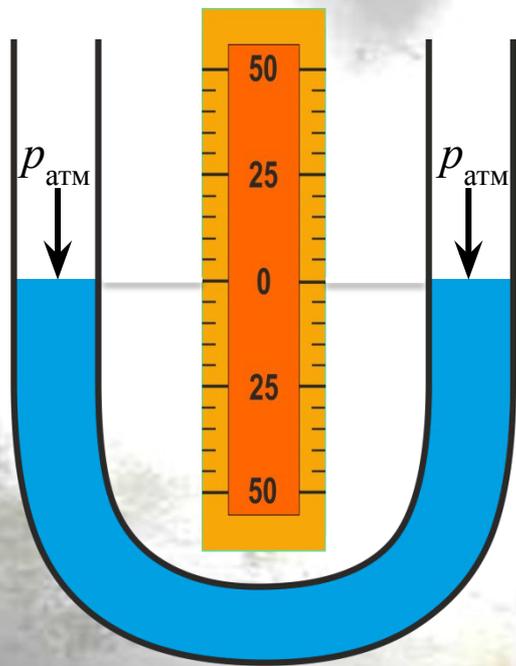


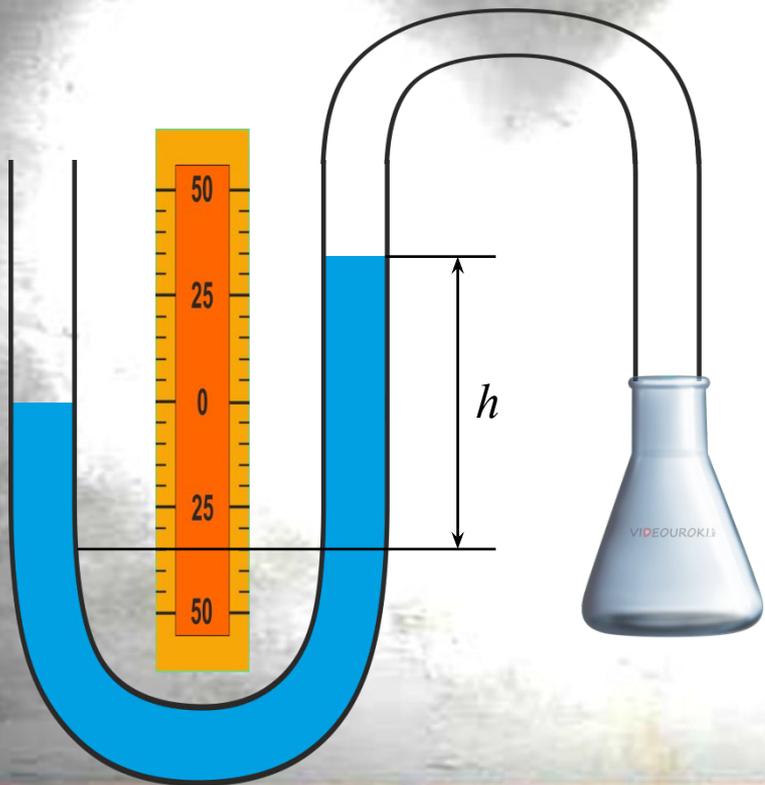
Манометр — прибор,
измеряющий давление
жидкости или газа.

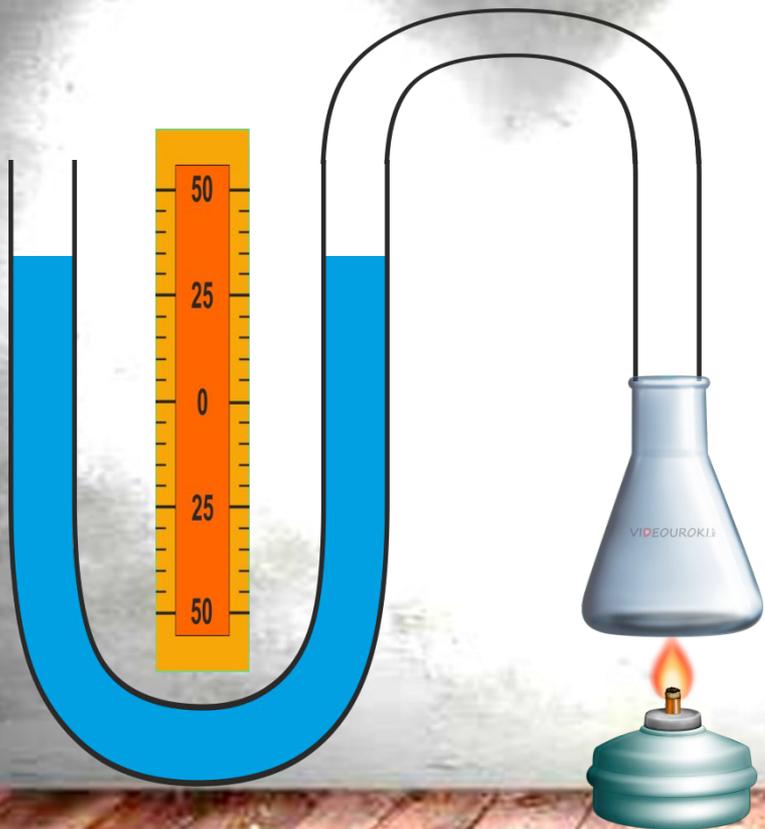


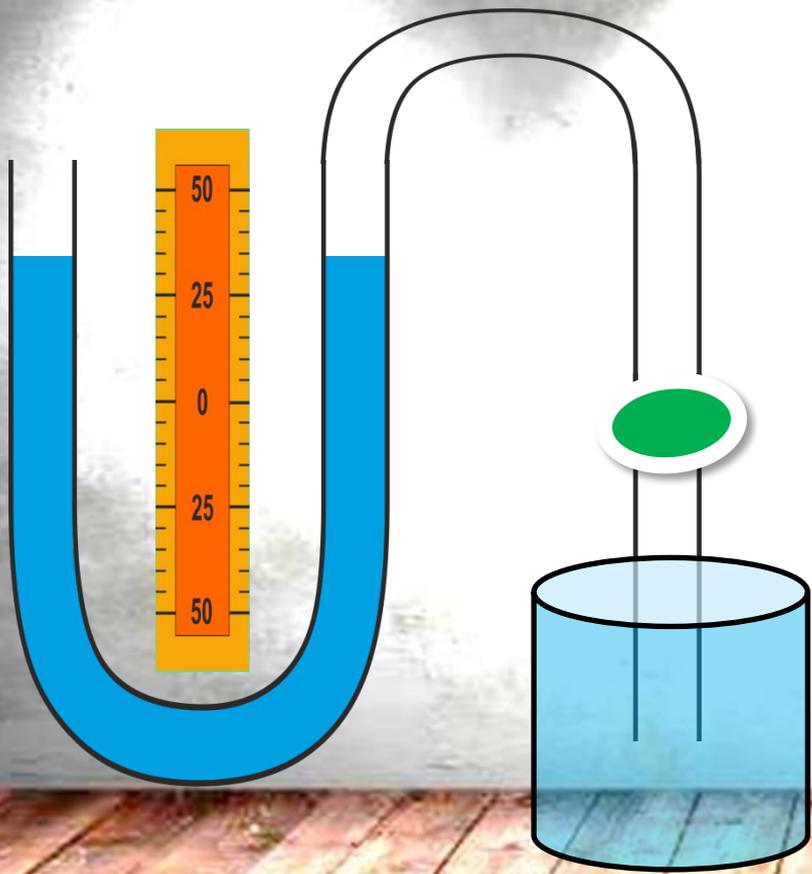
жидкостный

металлический









Если давление газа в сосуде будет больше атмосферного в 2 раза, то:

$$p_1 = p_0 + \rho g h \Rightarrow \rho g h = 2p_0 - p_0$$

$$h = \frac{p_0}{\rho g}$$

При использовании воды:

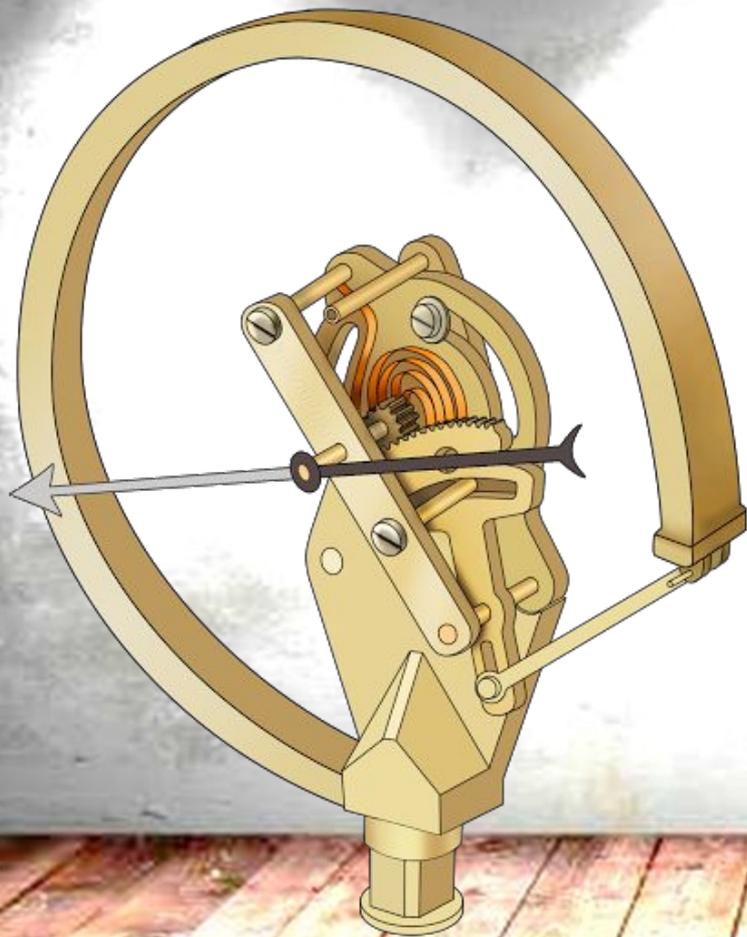
$$h = \frac{101300 \text{ Па}}{9,8 \frac{\text{Н}}{\text{КГ}} \cdot 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}} \approx 10 \text{ м}$$





Для измерения высоких давлений применяется **металлический манометр.**







Ноль на шкале соответствует
атмосферному давлению.



Определите давление в сосуде, изображенного на рисунке, если в манометре
используется ртуть $\rho = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Дано:

$$\rho = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h_1 = 40 \text{ см}$$

$$h_2 = 80 \text{ см}$$

$$p_0 = 101300 \text{ Па}$$

$$p = ?$$

СИ:

$$0,4 \text{ м}$$

$$0,8 \text{ м}$$

Решение:

$$p_0 = p + \rho g h$$

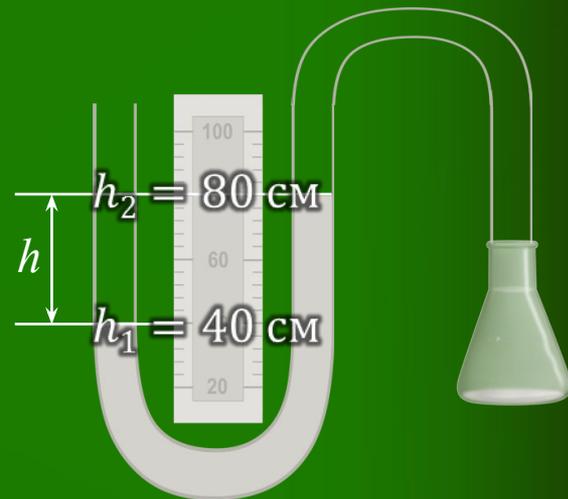
Высота столба ртути над
границей раздела:

$$h = h_2 - h_1$$

$$p_0 = p + \rho g (h_2 - h_1)$$

$$p = p_0 - \rho g (h_2 - h_1)$$

$$p = 101300 - 13600 \cdot 10 \cdot (0,8 - 0,4) = 47988 \text{ Па}$$



Ответ: 48 кПа.

Чему равны p_A, p_B, p_B в точках А, Б и В, манометра, представленного на рисунке, если атмосферное давление можно считать $p_0 = 101300 \text{ Па}$

Дано:

$$\rho = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_0 = 101300 \text{ Па}$$

$$h_A = 400 \text{ мм}$$

$$h_B = 550 \text{ мм}$$

$$h_B = 100 \text{ мм}$$

$$p_A, p_B, p_B - ?$$

СИ:

$$0,40 \text{ м}$$

$$0,55 \text{ м}$$

$$0,10 \text{ м}$$

Решение:

$$p_B = p_0 - \rho g h_B$$

$$p_B = 101300 - 13600 \cdot 10 \cdot 0,15$$

$$p_B = 27996 \text{ Па} \approx 28 \text{ кПа}$$

$$p_A = p_B + \rho g (h_B - h_A)$$

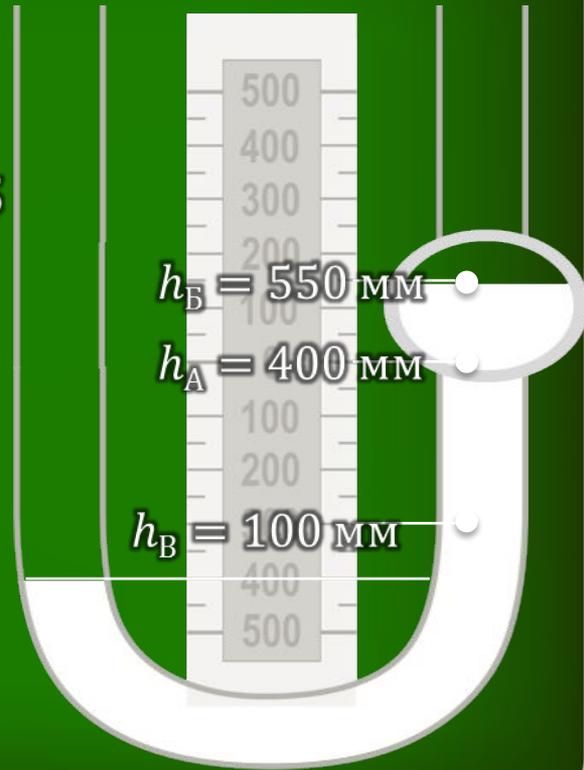
$$p_A = 27996 + 13600 \cdot 10 \cdot 0,15$$

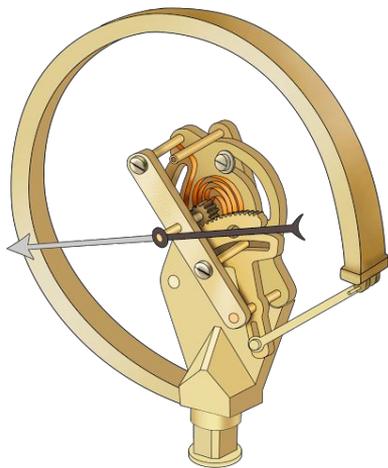
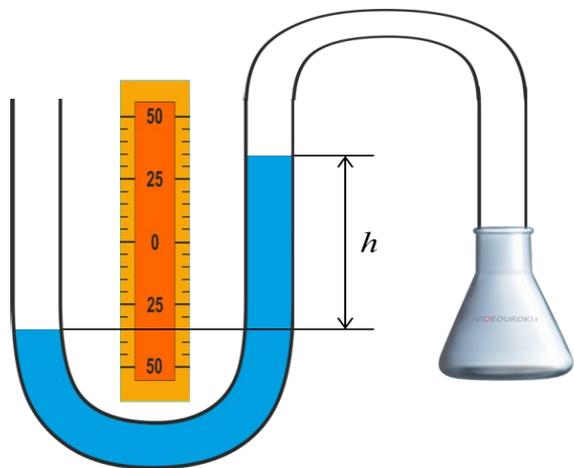
$$p_A = 47988 \text{ Па} \approx 48 \text{ кПа}$$

$$p_B = p_B + \rho g (h_B - h_B)$$

$$p_B = 27996 + 13600 \cdot 10 \cdot 0,45$$

$$p_B = 87972 \text{ Па} \approx 88 \text{ кПа}$$





Основные выводы

Манометр — это прибор, используемый для измерения разности давлений.

Жидкостный манометр используется для измерения разности давлений в сосуде и атмосферного.

Для измерения высоких давлений применяется **металлический манометр**.