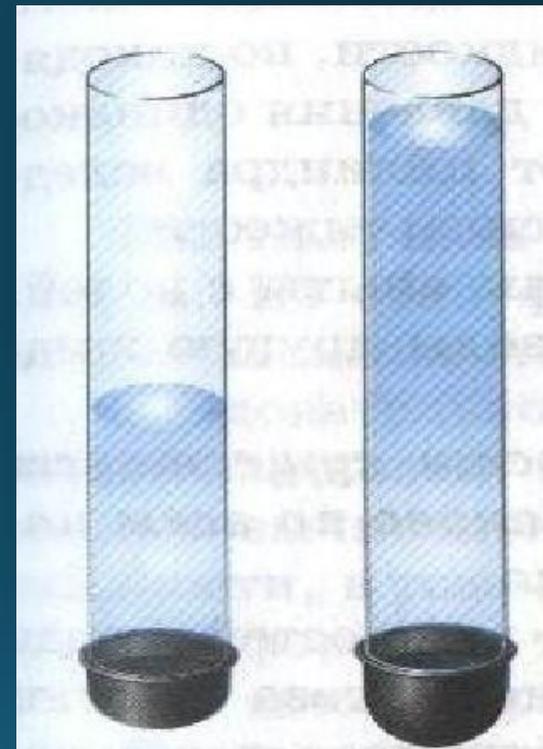
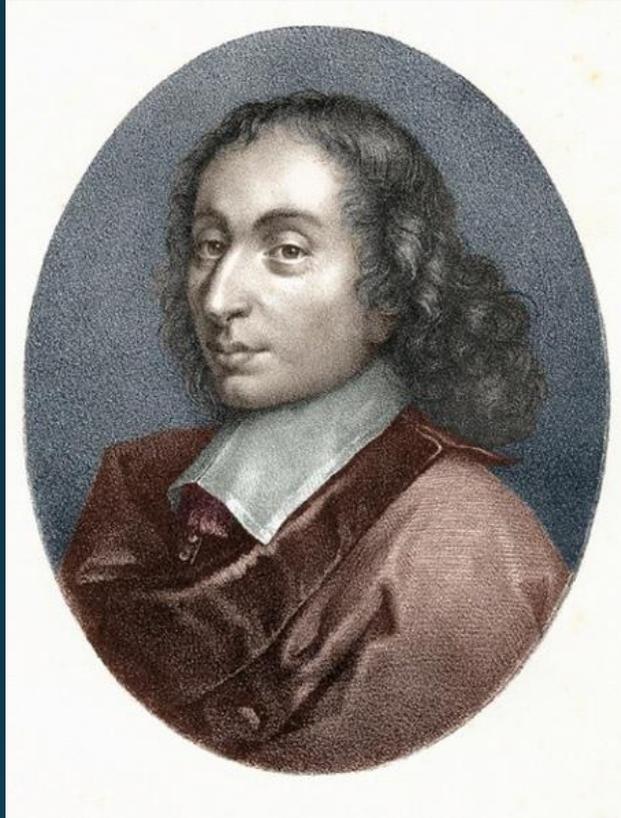


Ра
счё
т
да
вл
ен
ия





- В отличие от твердых тел, жидкости и газы передают производимое на них давление не направленно, а во все стороны.
- Благодаря тому, что молекулы в жидкости обладают достаточной подвижностью, то жидкость может принимать форму того сосуда, в который она налита. И если на жидкость действует внешняя сила давления, то, согласно закону Паскаля, жидкость передает созданное этой силой давление во все точки без изменений.

Блез Паскаль – французский математик, физик, механик и философ.

Выведение формулы для расчёта давления на дно и стенки сосуда

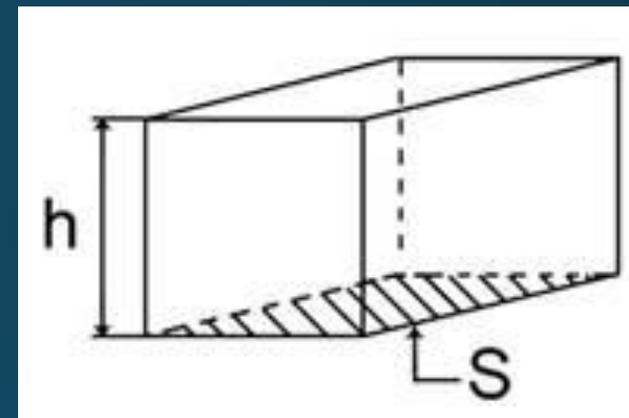
Площадь дна этого сосуда – S , его высота – h .
Предположим, что сосуд наполнен жидкостью на всю высоту h . Чтобы определить давление на дно, нужно силу, действующую на дно, разделить на площадь дна. В нашем случае сила – это вес жидкости P , находящейся в сосуде

$$p = \frac{P}{S}$$

Поскольку жидкость в сосуде неподвижна, ее вес равен силе тяжести, которую можно вычислить, если известна масса жидкости m

$$P = mg$$

Напомним, что символом g обозначено ускорение свободного падения.



Сосуд для расчета давления жидкости

Для того чтобы найти массу жидкости, необходимо знать ее плотность ρ и объем V

$$m = \rho V .$$

Объем жидкости в сосуде мы получим, умножив площадь дна на высоту сосуда

$$V = Sh .$$

Эти величины изначально известны. Если их по очереди подставить в приведенные выше формулы, то для вычисления давления получим следующее выражение:

$$p = \frac{\rho Shg}{S} .$$

В этом выражении числитель и знаменатель содержат одну и ту же величину S – площадь дна сосуда. Если на нее сократить, получится искомая формула для расчета давления жидкости на дно сосуда:

$$p = \rho g h .$$

Итак, для нахождения давления необходимо умножить плотность жидкости на величину ускорения свободного падения и высоту столба жидкости.

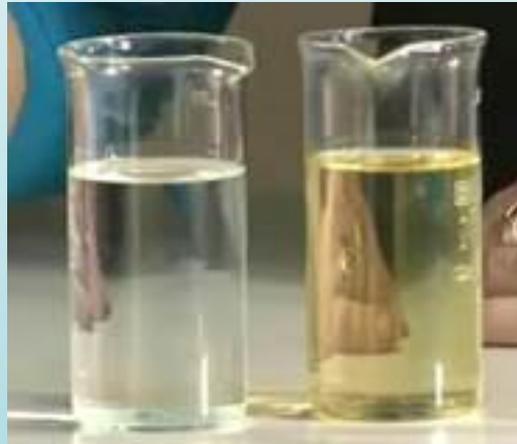
Давление жидкости на стенки сосуда

- Полученная выше формула называется формулой гидростатического давления. Она позволяет найти давление *на дно* сосуда. А как рассчитать давление на *боковые стенки* сосуда? Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним, что на прошлом уроке мы установили, что давление на одном и том же уровне одинаково во всех направлениях. Это значит, давление в любой точке жидкости на заданной глубине h может быть найдено *по той же формуле*.

$$p = \rho g h$$

Рассмотрим несколько примеров

1. Возьмем два сосуда. В одном из них находится вода, а в другом – подсолнечное масло. Уровень жидкости в обоих сосудах одинаков.



Жидкости с различной плотностью при одной высоте столба оказывают на дно различные давления.

2. Имеются три различных по форме сосуда. В них до одного уровня налита одна и та же жидкость. Будет ли одинаковым давление на дно сосудов? Ведь масса, а значит, и вес жидкостей в сосудах различен. Да, давление будет одинаковым



Давление жидкости не зависит от формы сосуда

***Решим задачи по теме «Расчёт
давления на дно и стенки сосуда»***

Задача № 1:

- **Определите давление бензина на дно цистерны, если высота столба бензина 2,4 м, а его плотность 710 кг/м^3**

Дано:

$$h = 2,4 \text{ м}$$

$$\rho = 710 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$p = ?$

Решение:

$$p = \rho gh$$

$$p = 710 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 2,4 \text{ м}$$

$$p = 17040 \text{ Па} = 17,04 \text{ кПа}$$

Ответ: 17,04 кПа



Задача № 2:

- **Плотность спирта 800 кг/м^3 . Какова будет высота столба спирта при давлении $2,4 \text{ кПа}$?**

Дано:

$$\rho = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$p = 2,4 \text{ кПа}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$h = ?$

2400 Па

Решение:

$$p = \rho g h; \quad h = \frac{p}{\rho g}$$

$$h = \frac{2400 \text{ Па}}{800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг}} = 0,3 \text{ м}$$

Ответ: 0,3 м

Задача № 3:

Найдите давление на дне одной из глубочайших морских впадин, ее глубина — 10900 м. Плотность морской воды 1030 кг/м³.

Дано:

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$h = 10900 \text{ м}$$

$$\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$p = ?$$

Решение:

$$p = g \rho h$$

$$p = 10 \text{ Н/кг} \cdot 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 10900 \text{ м} = \\ = 112270000 \text{ Па} = 112270 \text{ кПа}$$

Ответ: $p = 112270 \text{ кПа}$

Задача №4

- Определите давление на глубине 0,6 м в воде, керосине, ртути.***

Дано:

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$h = 0,6 \text{ м}$$

$$\text{вода } \rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{керосин } \rho = 800 \text{ кг/м}^3$$

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

Найти:

$$p_{\text{в}} = ? \quad p_{\text{к}} = ? \quad p_{\text{рт}} = ?$$

Решение:

$$p = g \rho h$$

$$p_{\text{в}} = 10 \text{ Н/кг} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,6 \text{ м} = 6000 \text{ Па} = 6 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{к}} = 10 \text{ Н/кг} \cdot 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,6 \text{ м} = 4800 \text{ Па} = 4,8 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{рт}} = 10 \text{ Н/кг} \cdot 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,6 \text{ м} = 81600 \text{ Па} = 81,6 \text{ кПа}$$

$$\text{Ответ: } p_{\text{в}} = 6 \text{ кПа} \quad p_{\text{к}} = 4,8 \text{ кПа} \quad p_{\text{рт}} = 81,6 \text{ кПа}$$

Спасибо за внимание!