

<p>Давление (p) — это скалярная физическая величина, равная отношению модуля силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.</p>	$p = \frac{F}{S}$
<p>Давление, создаваемое покоящейся жидкостью, называется гидростатическим давлением (греч. «статос» — неподвижный).</p>	$p = \rho_{\text{ж}}gh$
<p>Атмосферное давление — это давление воздуха на Землю и все тела, находящиеся на её поверхности.</p> <p>Давление внутри жидкости:</p>	$p = p_0 + \rho_{\text{ж}}gh$ <p>p_0 — атмосферное давление</p>
<p>Закон Паскаля: давление, производимое на жидкость или газ, передаётся без изменения во все части жидкости или газа.</p>	
<p>Закон сообщающихся сосудов: в неподвижных и открытых сообщающихся сосудах любой формы давление жидкости на любом горизонтальном уровне, ниже которого жидкость однородна, одинаково.</p> $p_{\text{пр}} = p_{\text{л}}$	

ТЕОРИЯ №30. ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ. СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ

ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Давление (p) — это скалярная физическая величина, равная отношению модуля силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.

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

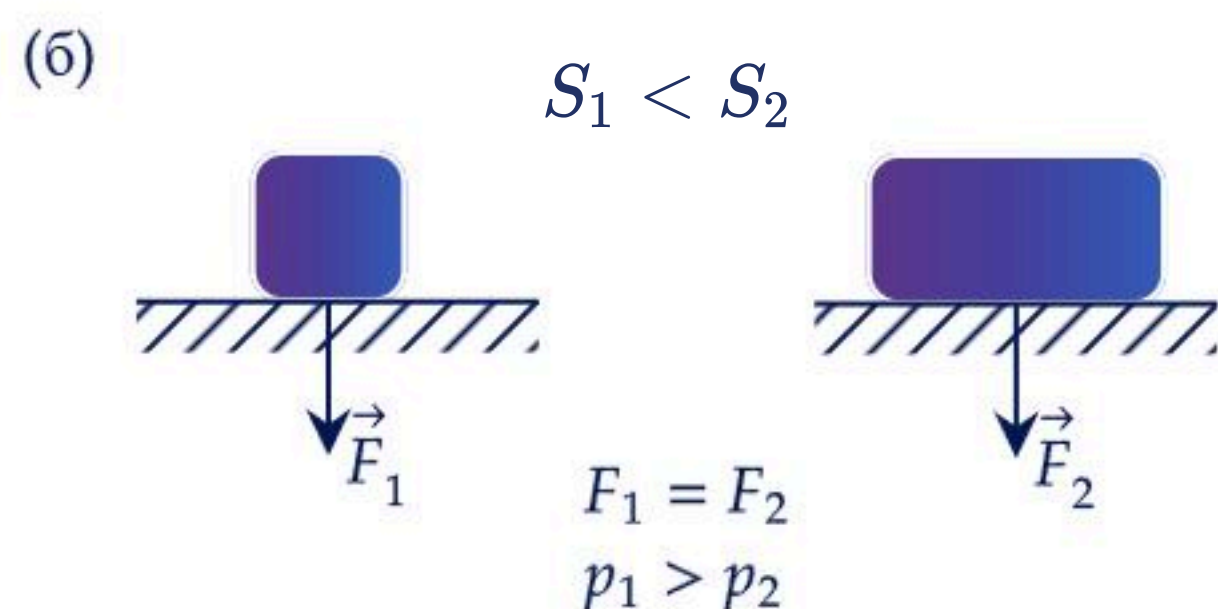
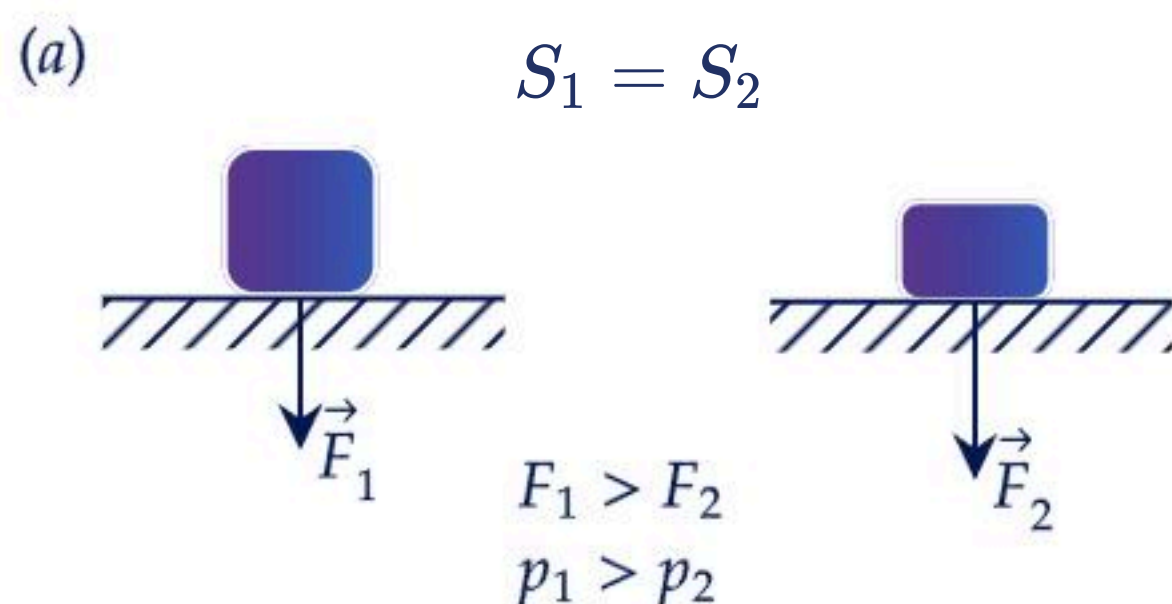
В СИ: $[p] = 1 \text{ Н/м}^2 = 1 \text{ Па (паскаль)}$

1 Па — это давление, которое производит сила 1 Н на перпендикулярную к ней поверхность площадью 1 м². Под силой, оказывающей давление подразумевают вес тела.

Из формулы следует:

а) при одной и той же площади, на которую действует сила, с увеличением силы давление увеличивается, а с уменьшением силы давление уменьшается.

б) при одной и той же действующей силе давление тем больше, чем меньше площадь, на которую действует сила, и наоборот.

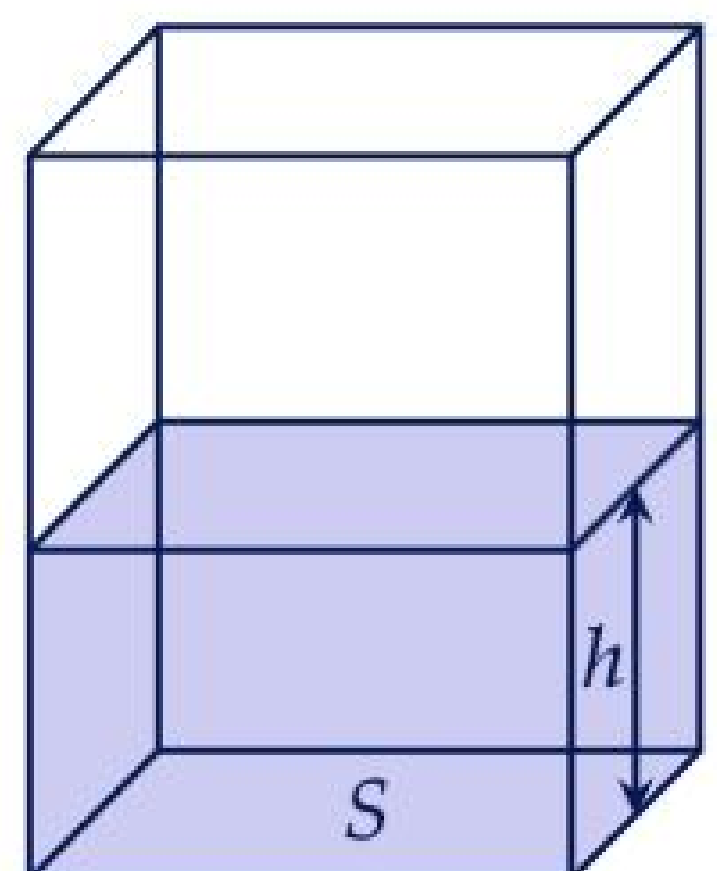


ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

Все жидкости имеют вес и поэтому давят на дно и стенки сосуда, в котором находятся. Давление, создаваемое покоящейся жидкостью, называется гидростатическим давлением (греч. «статос» — неподвижный).

Рассмотрим ёмкость с жидкостью и получим формулу, по которой сможем рассчитать гидростатическое давление:

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



Так как массу жидкости можно выразить через $m = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}}$

А объем как $V_{\text{ж}} = S \cdot h$

$$p = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}} \cdot g}{S} = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot S \cdot h \cdot g}{S}$$

$$p = \rho_{\text{ж}} gh$$

где ρ — плотность жидкости, кг/м³

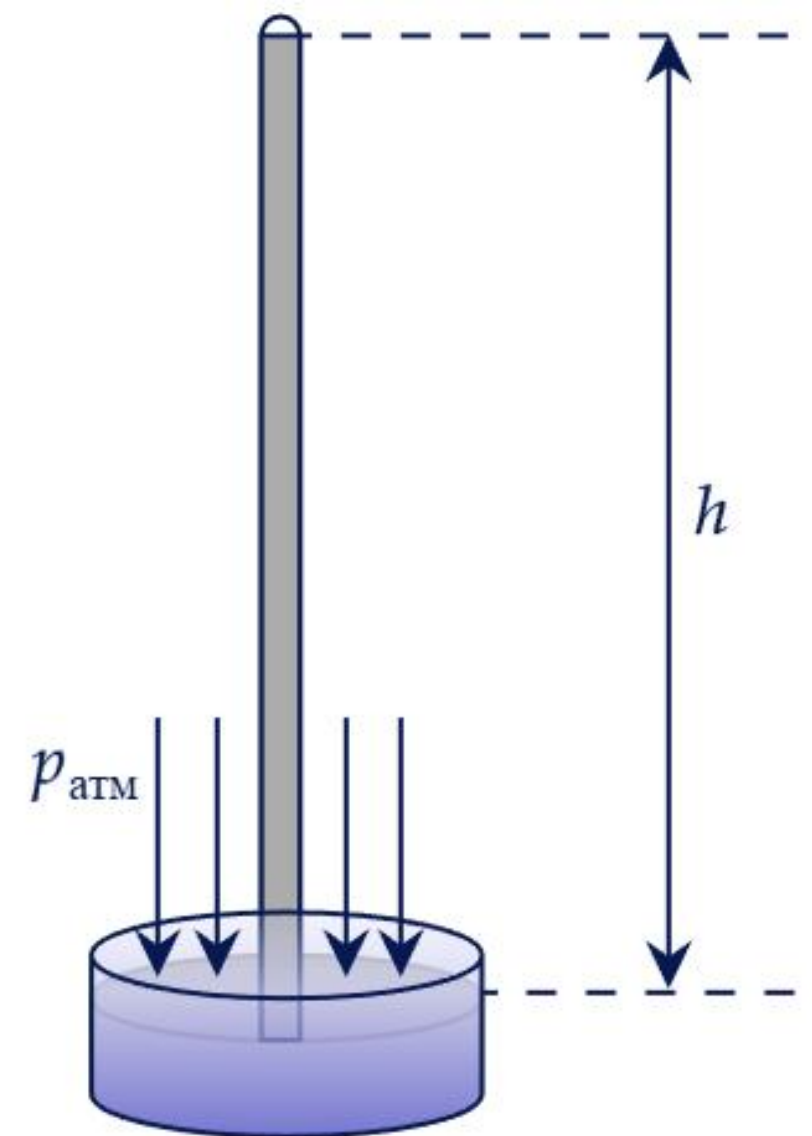
h — высота столба жидкости (расстояние от рассматриваемой точки до нижней границы жидкости по вертикали), м

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Эксперименты показывают, что воздух обладает весом. Земля окружена воздушной оболочкой — атмосферой. На воздух действует сила тяжести и он оказывает давление на поверхность Земли.

Атмосферное давление — это давление воздуха на Землю и все тела, находящиеся на её поверхности.

Впервые величину атмосферного давления определил Э. Торричелли в опыте со ртутью в стеклянной трубке, запаянной с одного конца. Так он выяснил, что атмосферное давление равно давлению, которое оказывает у основания трубки столб ртути высотой 760 мм. Это давление называют нормальным атмосферным давлением.



Нормальное атмосферное давление

$p_{\text{норм. атм}} = 760 \text{ мм. рт. ст.} = 101\,300 \text{ Па.}$

ВАЖНО!

Давление ($p = \rho_{\text{ж}} gh$), которое создает жидкость, находящаяся в равновесии при действии на нее силы тяжести, **называют гидростатическим**.

Давление внутри жидкости на любой глубине складывается из атмосферного давления, или внешнего давления на жидкость, и гидростатического давления:

$$p = p_0 + \rho gh$$

где p_0 — атмосферное (или внешнее) давление, Па.

ρ — плотность жидкости, кг/м³

h — высота столба жидкости, м

СИЛА ДАВЛЕНИЯ

Сила давления жидкости — это сила, равная произведению давления жидкости на площадь поверхности:

$$F = pS$$

ЗАКОН ПАСКАЛЯ

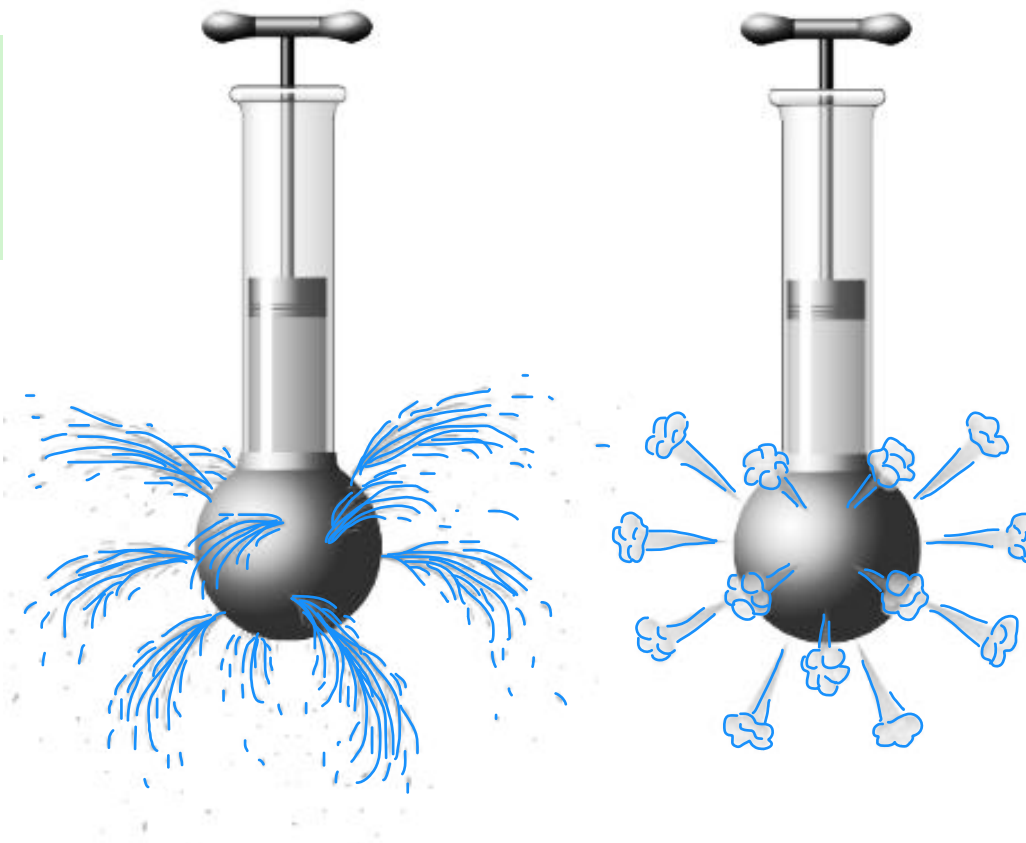
Закон Паскаля

Давление, производимое на жидкость или газ, передаётся без изменения во все части жидкости или газа.

Согласно этому закону, **давление** внутри жидкостей и газов **распространяется по всевозможным направлениям**. Следовательно, жидкости и газы оказывают давление во всех направлениях: влево, вправо и даже вверх. Это свойство жидкости и газа можно продемонстрировать, используя шар Паскаля.

Шар Паскаля представляет собой полый шар с множеством маленьких отверстий. К шару присоединена трубка с поршнем.

Наполним шар водой и нажмём на поршень, чтобы увеличить в ней давление. Вода будет выливаться не только через то отверстие, которое находится на линии действия прилагаемой нами силы, но и через все остальные отверстия тоже. Это свидетельствует о том, что **давление**, которое мы создаём, действуя поршнем на поверхность воды в трубке, передаётся водой **по всем направлениям одинаково**.



Такой же результат получится, если шар заполнить дымом. При нажатии на поршень изо всех отверстий шара будут выходить одинаковые струйки дыма. Дым тоже будет передавать производимое на него **давление по всем направлениям одинаково**.

СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ

Такие свойства жидкости как текучесть и способность оказывать давление были использованы людьми в сообщающихся сосудах.

Сообщающиеся сосуды — это сосуды, соединённые между собой ниже уровня жидкости. Обычно трубки сообщающихся сосудов называют коленами.

Закон сообщающихся сосудов:

В неподвижных и открытых сообщающихся сосудах любой формы давление жидкости на любом горизонтальном уровне, ниже которого жидкость однородна, одинаково.

Иными словами, какой бы уровень жидкости мы не выбрали давление жидкости будет одинаковым в правом и левом колене.

Рассмотрим давление на уровне АВ. Согласно закону Паскаля

$$p_{\text{пр}} = p_{\text{л}}$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

Следствия из закона сообщающихся сосудов:

1. В неподвижных и открытых сообщающихся сосудах высоты столбов жидкостей, отсчитываемых от уровня, ниже которого жидкость однородна (уровня АВ), обратно пропорциональны плотностям этих жидкостей:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

2. В неподвижных и открытых сообщающихся сосудах однородная жидкость всегда устанавливается на одинаковом уровне независимо от формы сосудов.

