ГИДРОСТАТИКА.

Гидростатика -

раздел физики сплошных сред, изучающий равновесие жидкостей. Гидростатика - это теория поведения неподвижных жидкостей (гидро - жидкость + статика - равновесия, покой)

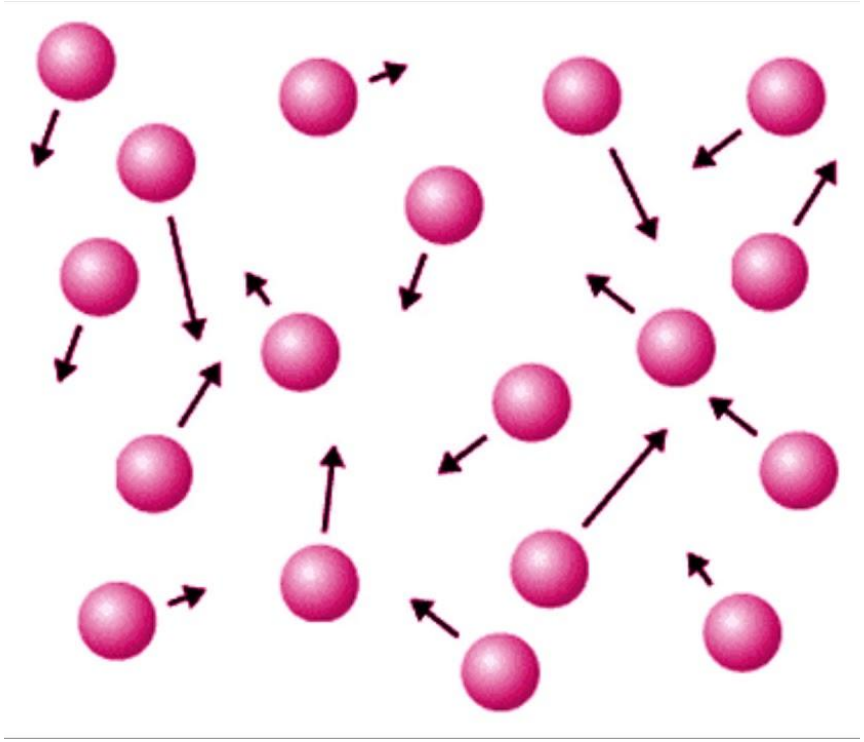
Сила давления.

- Результат действия силы зависит не только от её модуля, но и от площади той поверхности, перпендикулярно которой она действует.

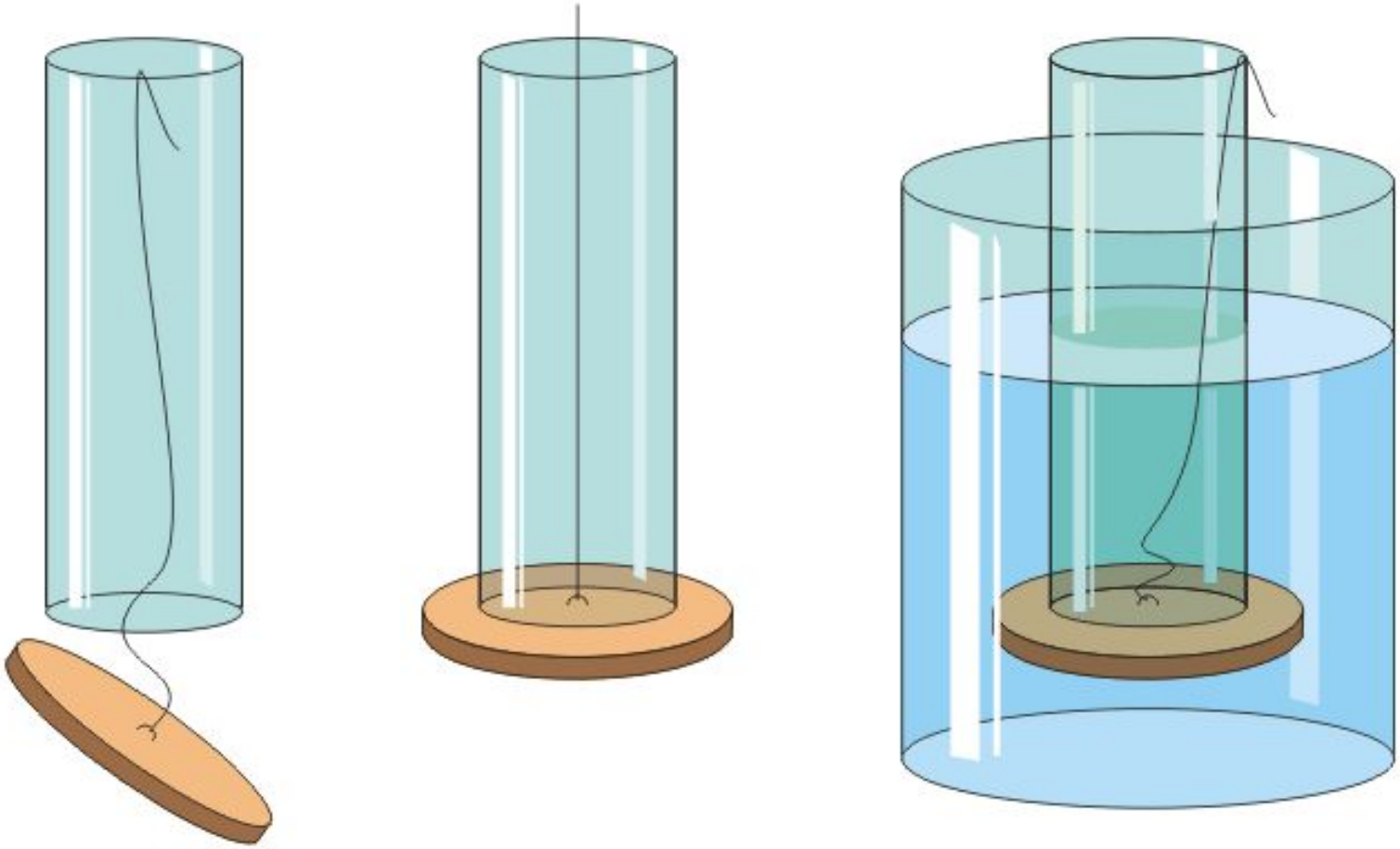
Давлением p называется физическая величина, численно равная силе F, действующая на единицу площади поверхности S.

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

Давление в жидкостях и газах.

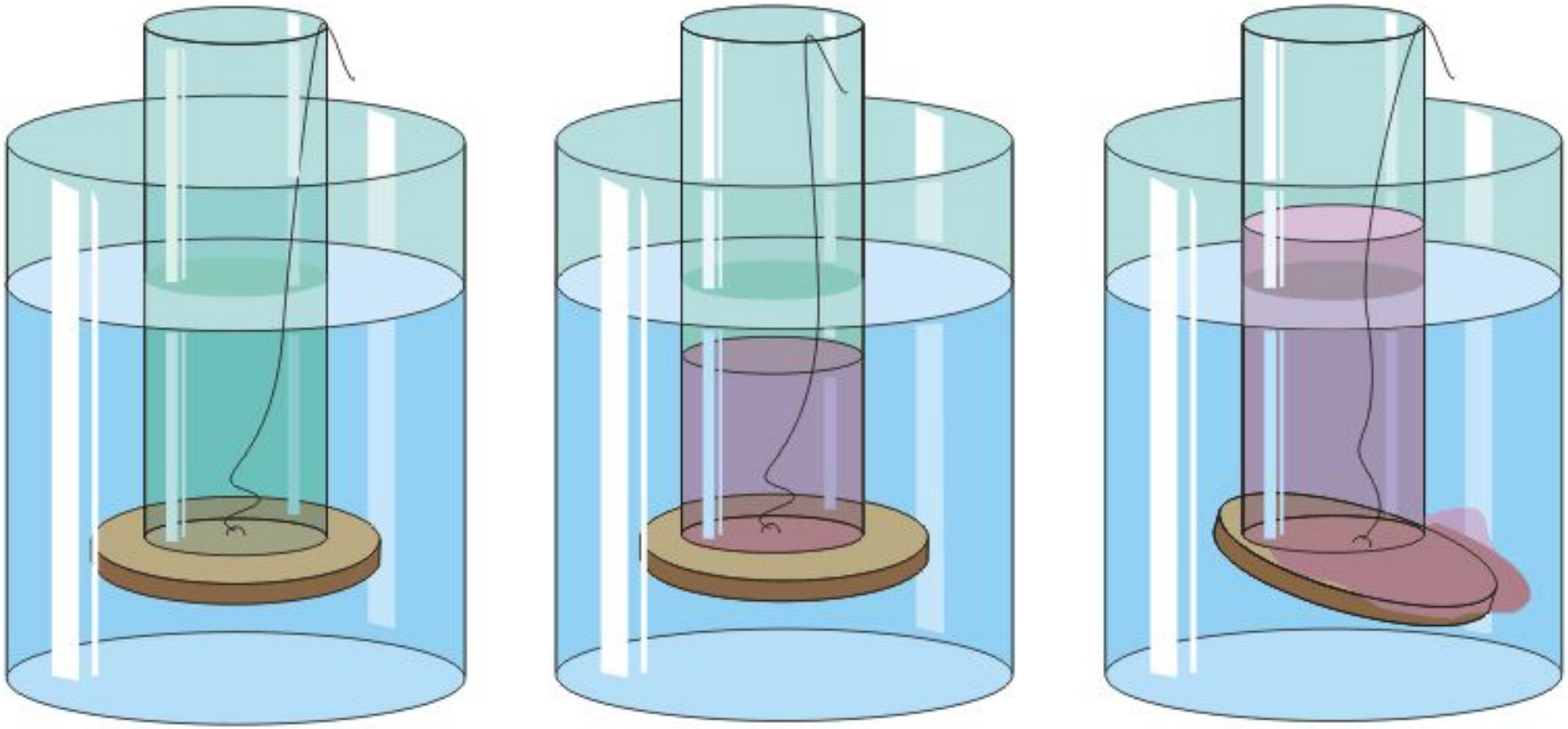


- Давление в газе и жидкости, производимое на их молекулы, передается не только в направлении действия силы, как в твердых телах, а в каждую точку жидкости или газа.



а) б) в)

www.fizika.ru



в) г) д)

www.fizika.ru

В СИ за единицу давления принимается давление,

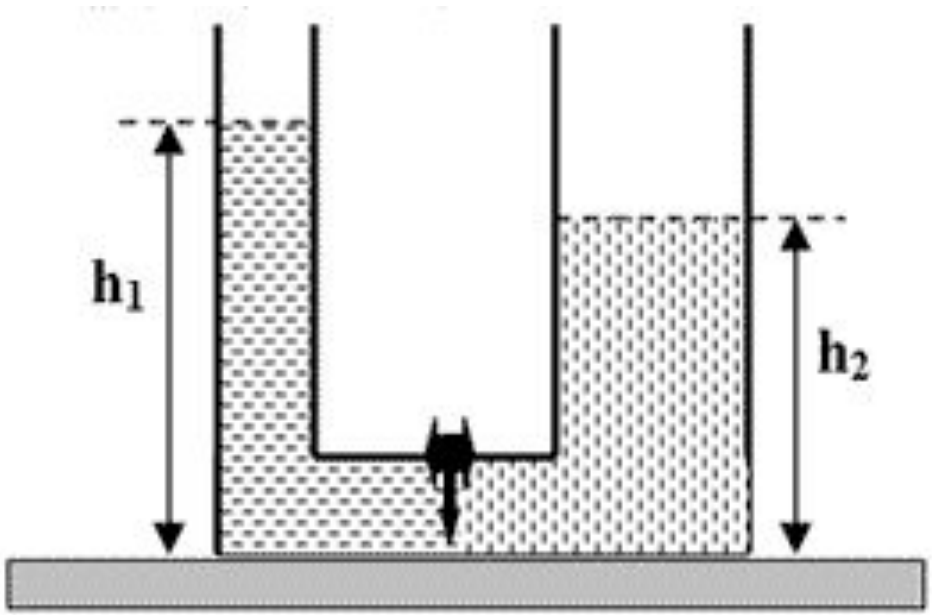
при котором жидкость действует на 1 м^2 поверхности с силой в 1Н составляет

1 Паскаль.

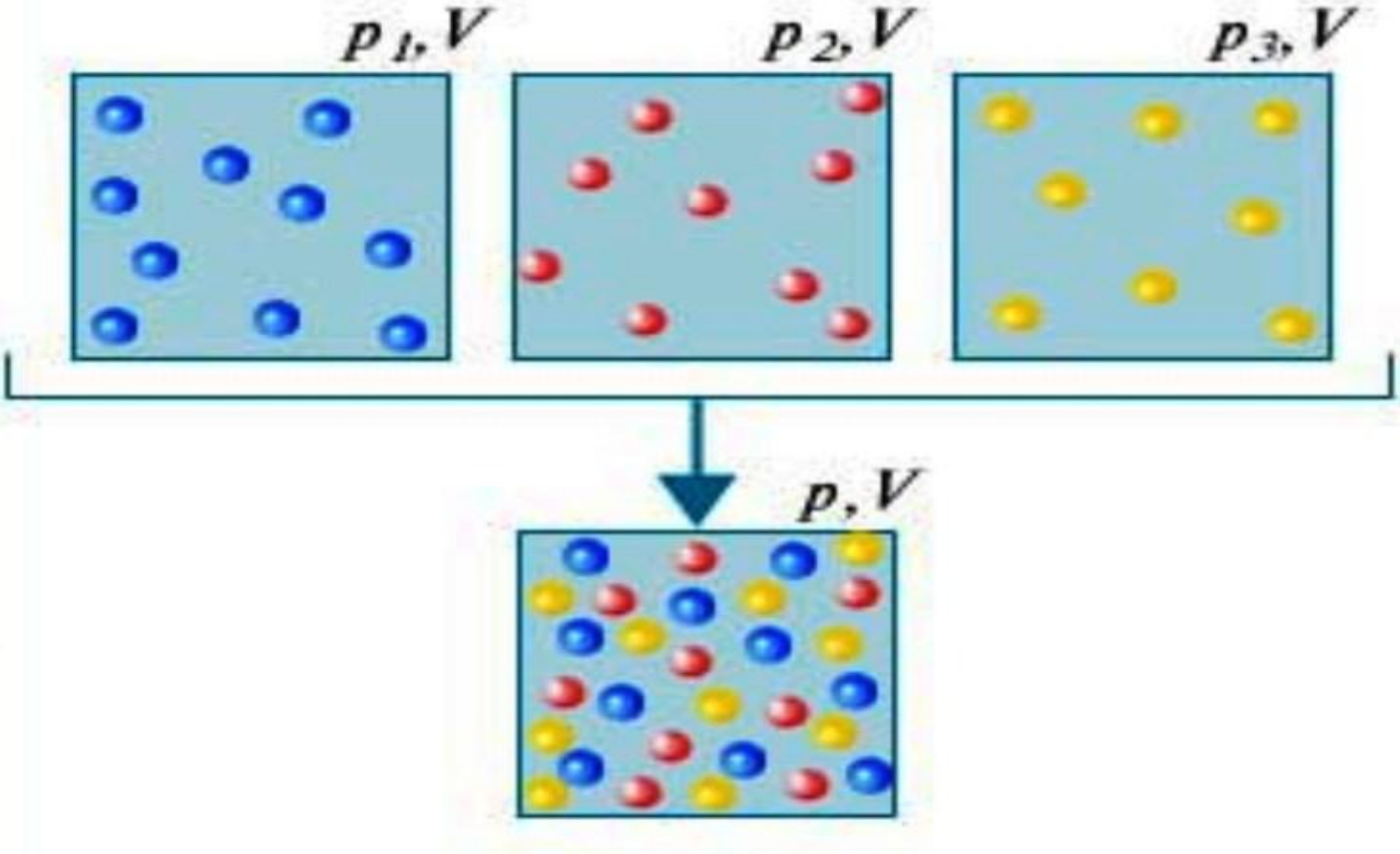
$$[p] = \frac{1Н}{1м^2} = 1Па = 1\frac{кг}{м \cdot с^2}$$

Закон Паскаля.

- Внешнее давление на жидкость или газ передается во все стороны равномерно.



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{h_1}{h_2}$$



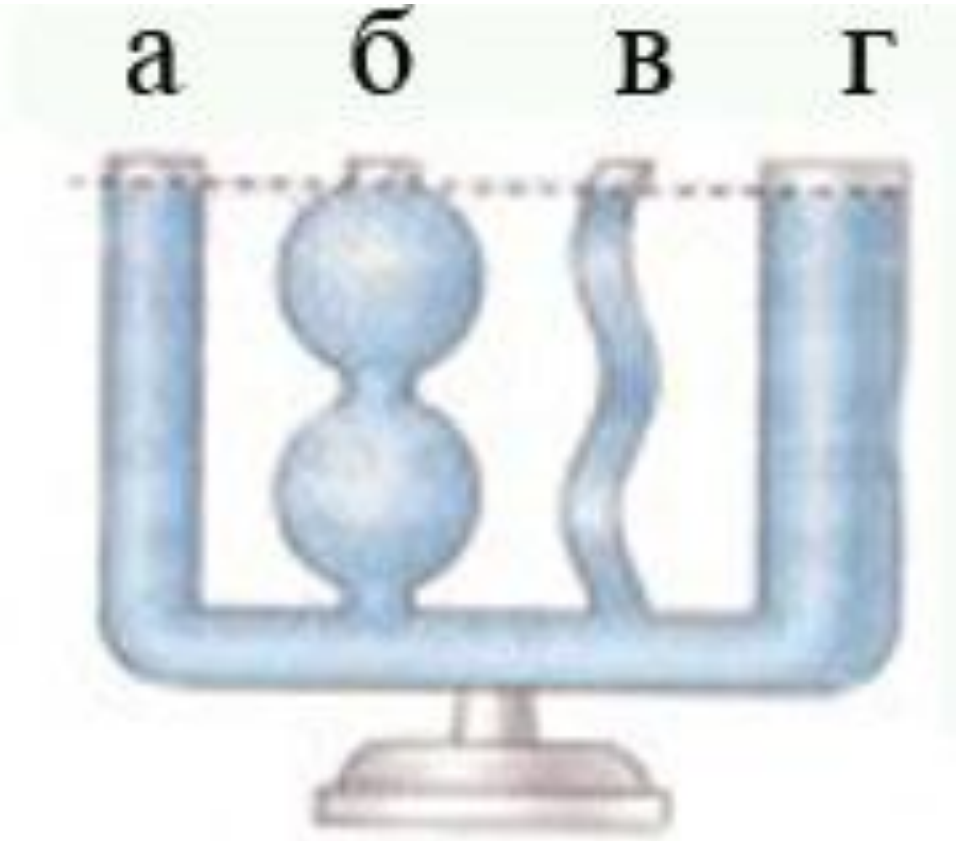
$$p = p_1 + p_2 + p_3$$

Закон Дальтона

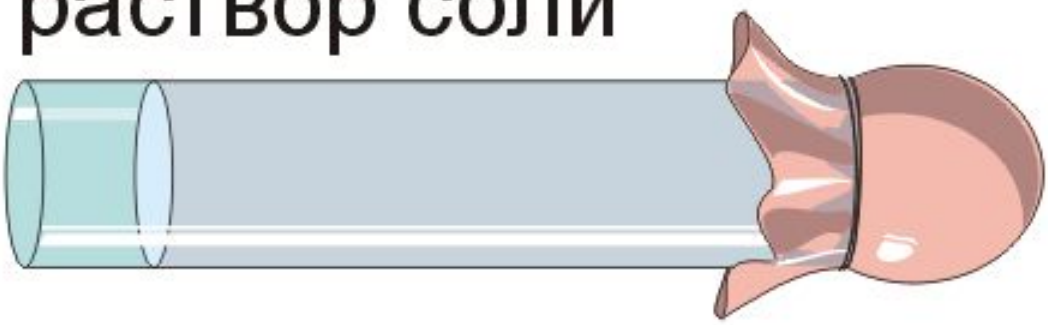
$$p = \sum_i p_i$$

Зависимость давления от плотности и высоты.

- Однородная жидкость устанавливается в сообщающихся сосудах на одинаковом уровне, независимо от формы сосудах.



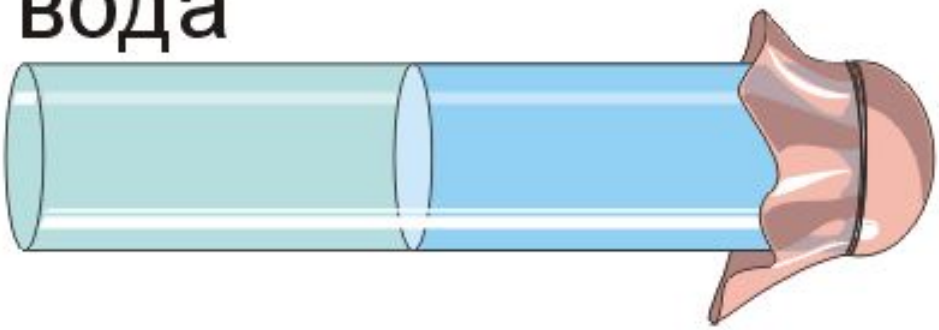
раствор соли



вода

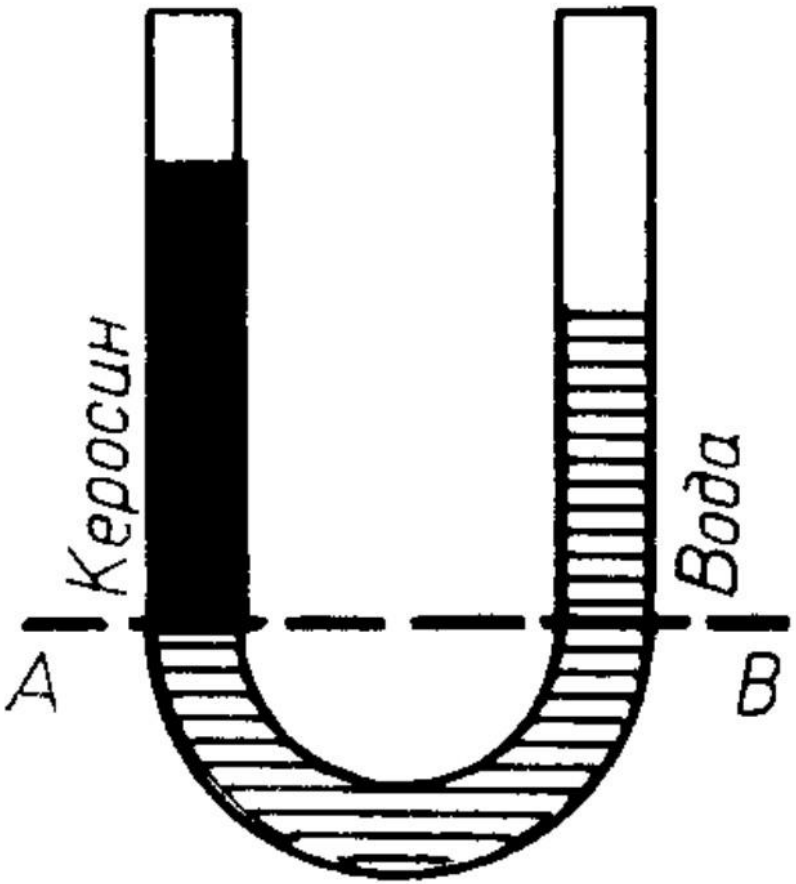
вода

вода



www.fizika.ru

Закон сообщающихся сосудов.



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

Собственное давление жидкости.

Жидкости имеют вес и поэтому **давят на дно и стенки сосуда**, в котором находятся. Его можно рассчитать по формуле:

$$p = \rho g h$$

p – давление слоя жидкости, Па
ρ – плотность жидкости, кг/м^3
g – коэффициент силы тяжести, Н/кг
h – высота слоя жидкости, м

Давление, создаваемое покоящейся жидкостью, называется **гидростатическим давлением** (греч. статос – неподвижный).

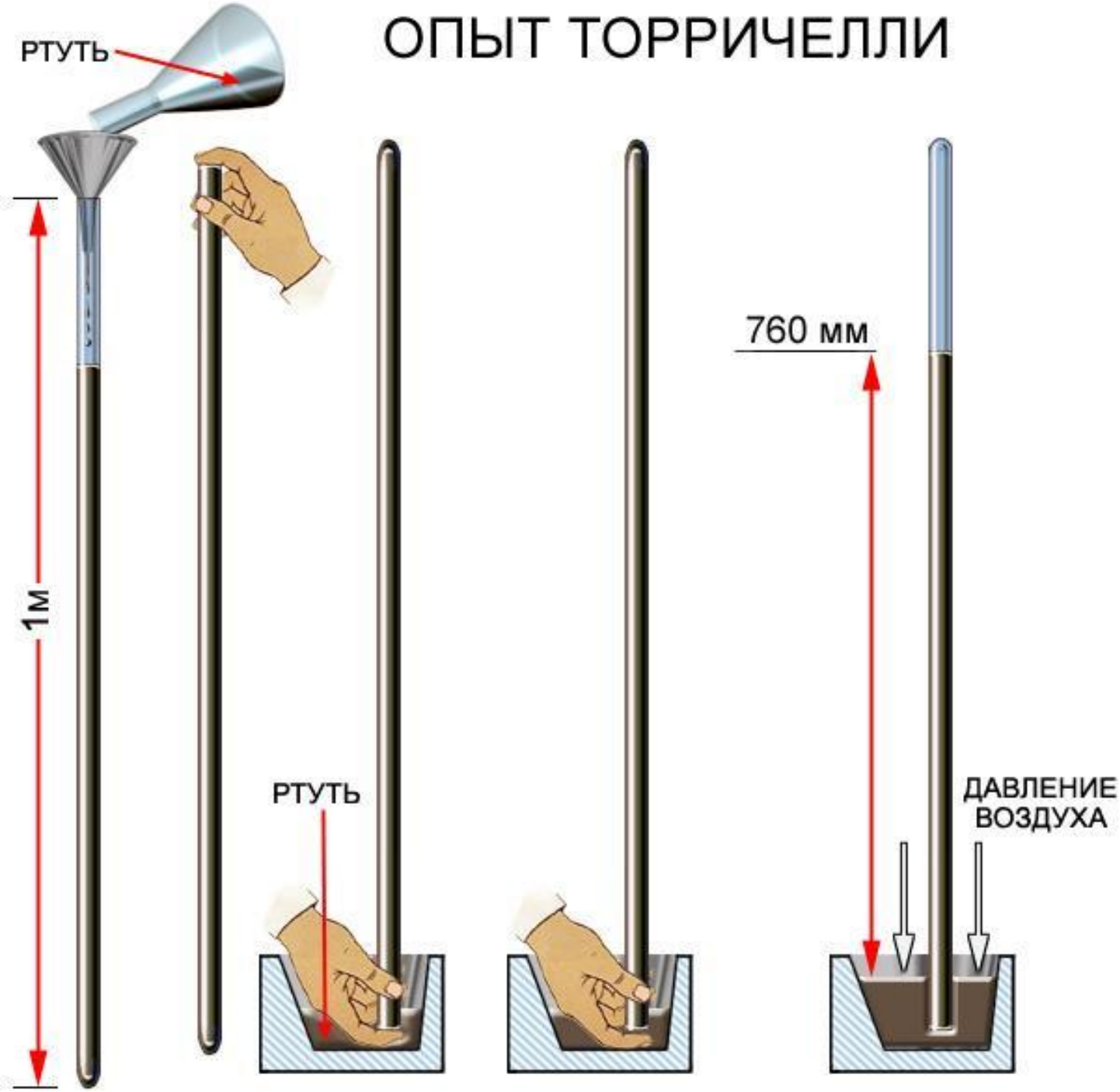
www.fizika.ru

Приборы измеряющие давления называются манометры или барометры.

Атмосферное давление.

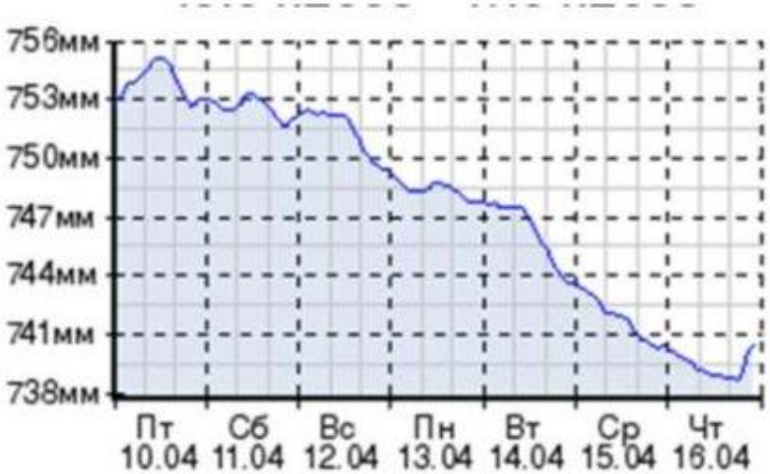
В 1643 году итальянский ученый, ученик Галилея Эванджелист Торричелли опытным путем измерил давление атмосферы Земли.

ОПЫТ ТОРРИЧЕЛЛИ



СХЕМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО РТУТНОГО БАРОМЕТРА

Какое бывает атмосферное давление?



Атмосферное давление

Повышенное

Нормальное

Пониженное

Распределите цифры по группам:

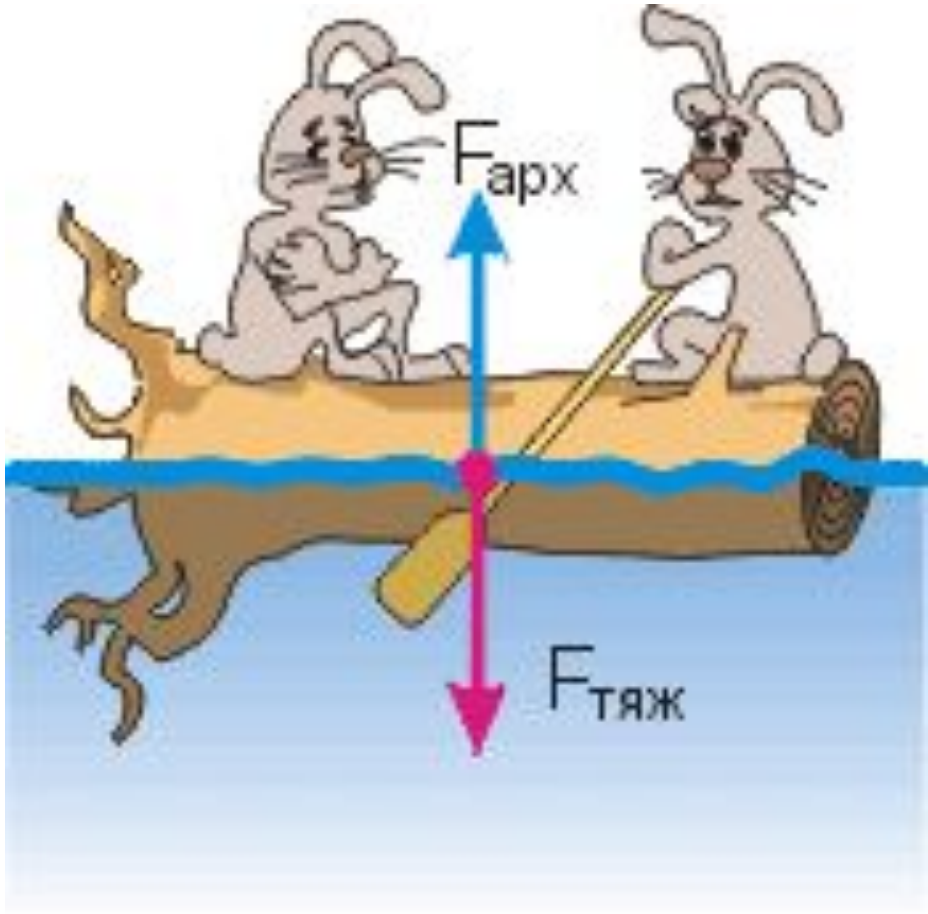
785; 750; 760; 770; 745

Нормальное атмосферное давление

составляет 760 мм рт. ст. или 10^5 Па.

Закон Архимеда.

- На тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости (или газа), вытесненной в объёме погруженного в нее тела.



$$F_{Арх} = P_{ж/г} = g \cdot \rho_{ж/г} \cdot V_{т}$$

$F_{Арх}$ – архимедова сила, Н

$P_{ж/г}$ – вес жидкости/газа, вытесненный телом, Н

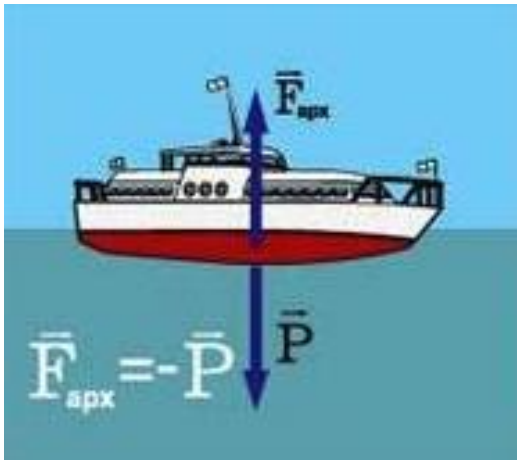
$V_{т}$ – объем погруженной в жидкость/газ части тела, $м^3$

$\rho_{ж/г}$ – плотность жидкости/газа, $кг/м^3$

g – ускорение свободного падения, $м/с^2$

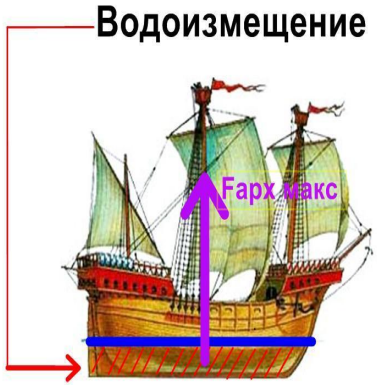
Условие плавание тел.

$$F_{Apx} \langle P$$



$$F_{Apx} = P$$

Плавание судов



При погружении до ватерлинии на судно действует максимальная сила Архимеда

$$F_{Apx} \rangle P$$

Применение силы Архимеда.

- Определение плотности тел:

1. P – вес тела в воздухе
2. Q - вес тела в жидкости (воде)

$$\rho = \frac{P\rho_{ж}}{P - Q}$$

Применение силы Архимеда.

- Определение плотности жидкости:

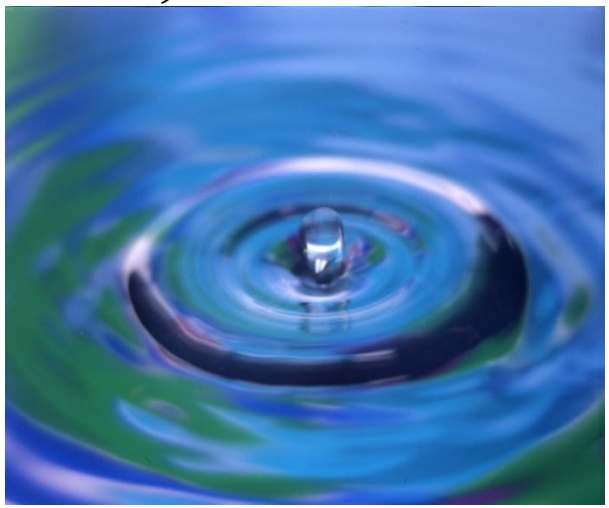
1. P- вес тела в воздухе
2. Q_1- вес тела в жидкости, плотность которой известна (воде)
3. Q_2- вес жидкости плотность, которой необходимо определить

$$\rho = \frac{P - Q_2}{P - Q_1}\rho_0$$

Моделирование жидкости.

Воображаемая жидкость, у которой внутреннее трение полностью отсутствует, называется идеальной.

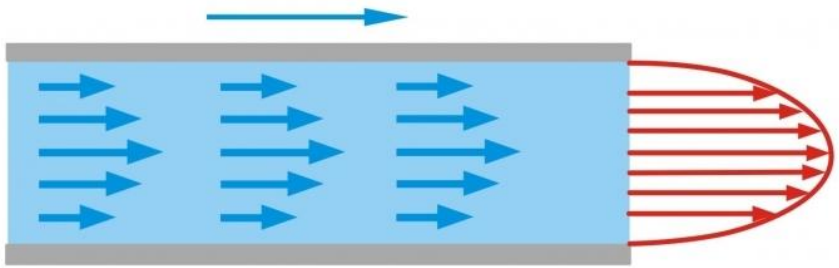
Жидкость, плотность которой всюду одинакова и изменяться не может, называется несжимаемой.

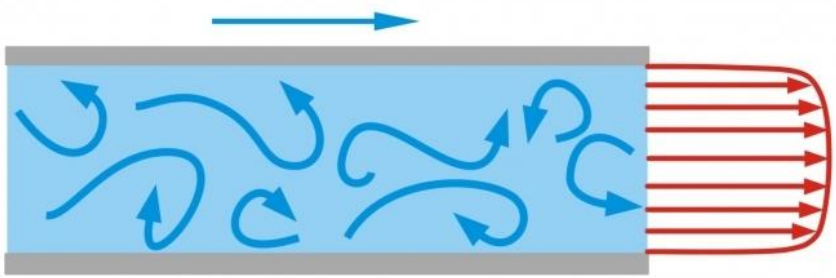


Течение жидкости.

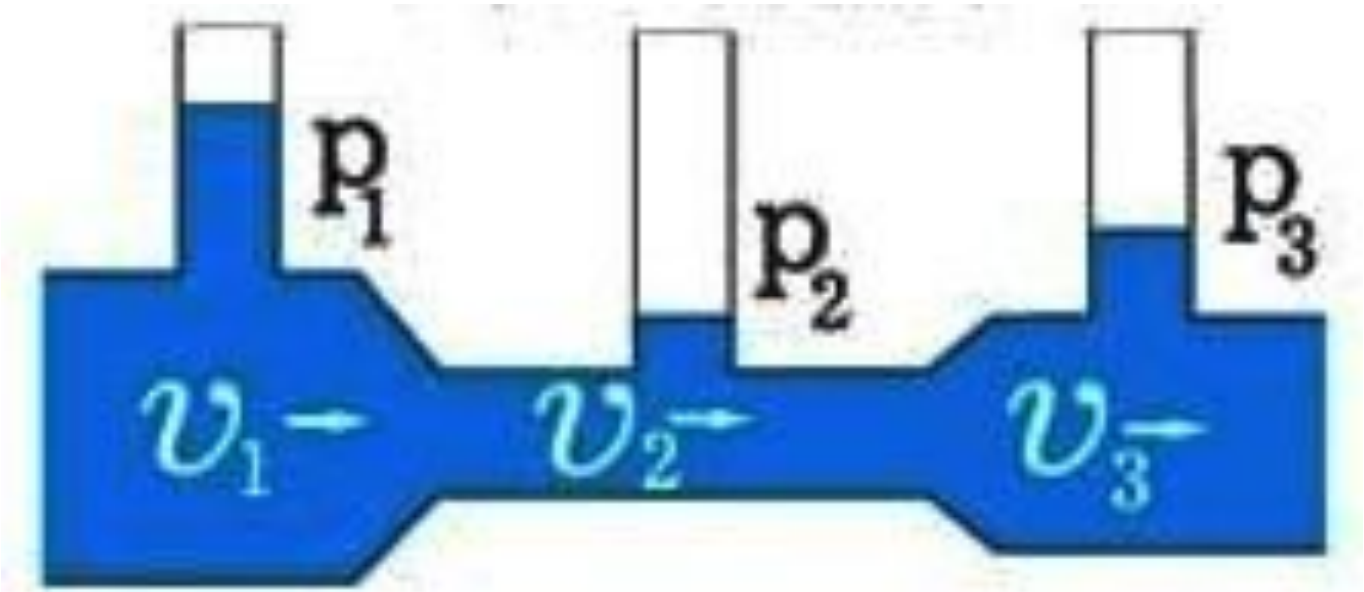
Ламинарное стационарное

Турбулентное нестационарное





Уравнение непрерывности струи.



$$S\upsilon = const$$

Уравнение стационарно текучей жидкости.

$$A = p_1 S_1 \Delta l_1 - p_2 S_2 \Delta l_2 = (p_1 - p_2)\Delta V$$

$$A = W = E_k + E_n$$

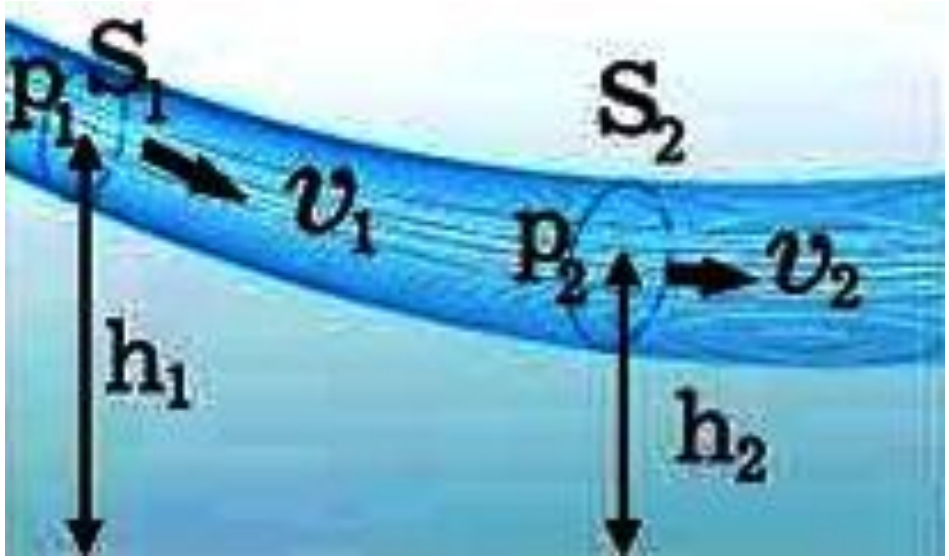
$$E_k = \frac{m\upsilon^2}{2} = \frac{\rho \Delta V \upsilon^2}{2}$$

$$E_n = mgh = \rho \Delta V g h$$

$$(p_1 - p_2)\Delta V = \frac{\rho \upsilon_1^2}{2}\Delta V + \rho g h_1 \Delta V +$$

$$+ \frac{\rho \upsilon_2^2}{2}\Delta V + \rho g h_2 \Delta V$$

Уравнение Бернулли.



$$\frac{\rho \upsilon_1^2}{2} + \rho g h_1 + p_1 = \frac{\rho \upsilon_2^2}{2} + \rho g h_2 + p_2$$