

Давление жидкости.

Из опыта.

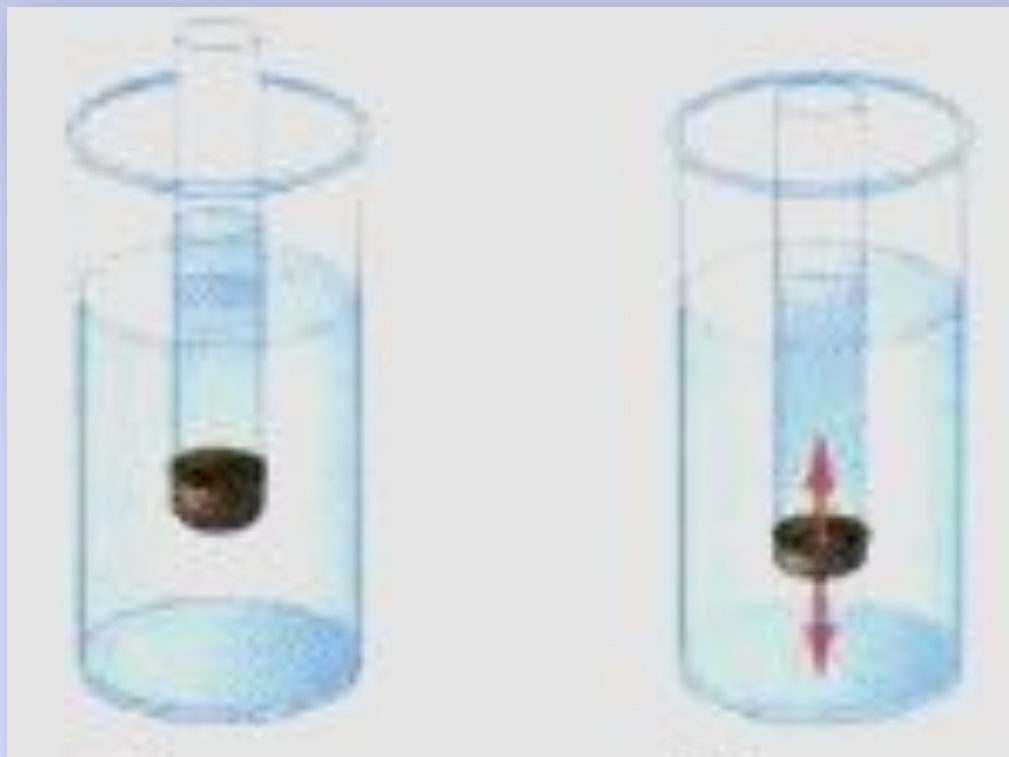


Под действием веса жидкости резиновое дно трубки прогнётся.

Чем выше столб воды над резиновой плёнкой, тем больше она прогибается.

Сила упругости растянутой резиновой плёнки уравнивает вес столба жидкости в трубке.

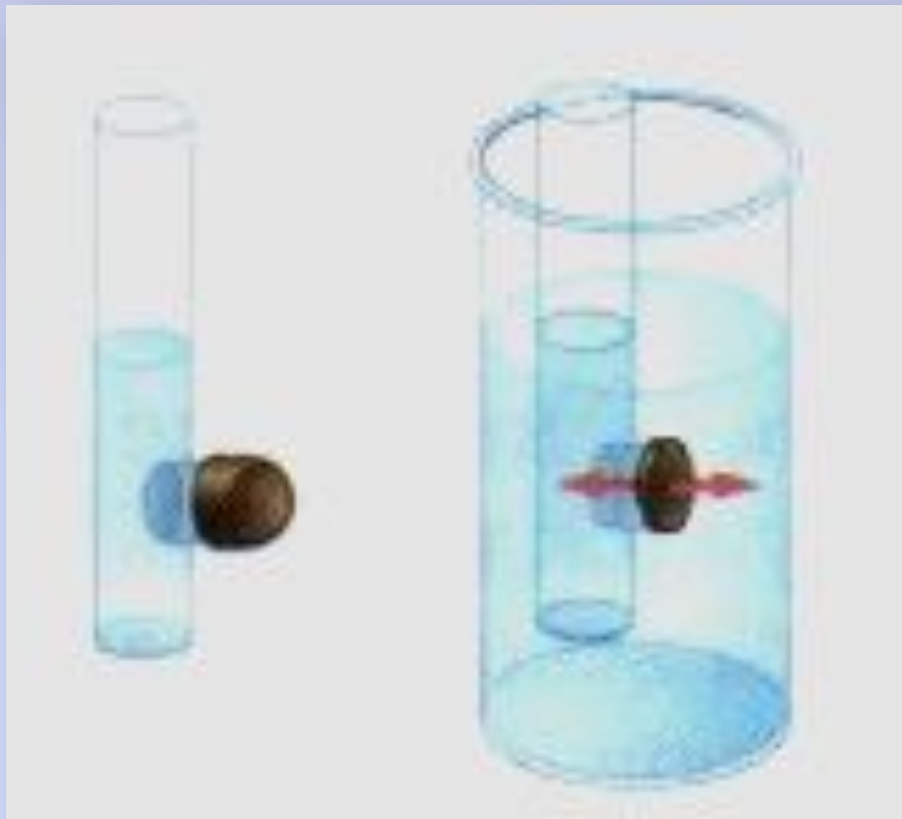
Из опыта.



Полное выпрямление плёнки показывает, что силы, действующие на неё сверху и снизу, равны.

Наступает полное выпрямление плёнки тогда, когда уровни воды в трубке и сосуде совпадают.

**Из
опыта.**

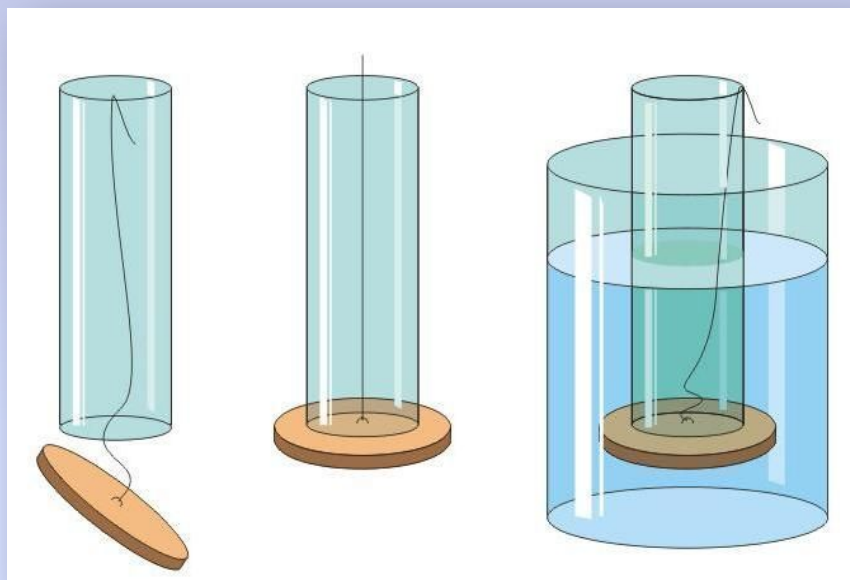


Трубку с водой, в которой резиновая плёнка закрывает боковое отверстие, опускают в другой сосуд с водой.

Плётка снова выпрямится, как только уровни воды в трубке и в сосуде сравняются.

Это означает, что силы, действующие на резиновую плётку, одинаковы с обеих сторон.

Из опыта.



**Сосуд, дно которого
может отпадать
опускают в банку с
водой.**

**Дно при этом окажется
плотно прижатым к
краю сосуда и не
отпадёт.**

**Его прижимает сила
давления воды,
направленная снизу
вверх.**

Из опыта.



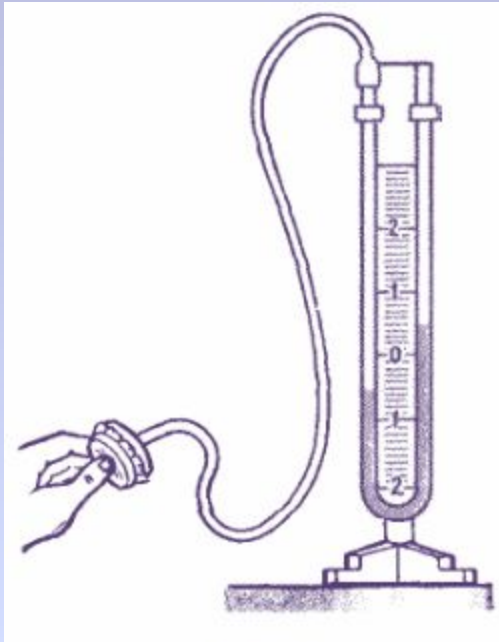
Как только уровень воды в сосуде совпадёт с уровнем воды в банке, дно отпадёт от сосуда.

В момент отрыва на дно давит сверху вниз столб жидкости в сосуде, а снизу вверх на дно передаётся давление такого же по высоте столба жидкости, но находящейся в банке.

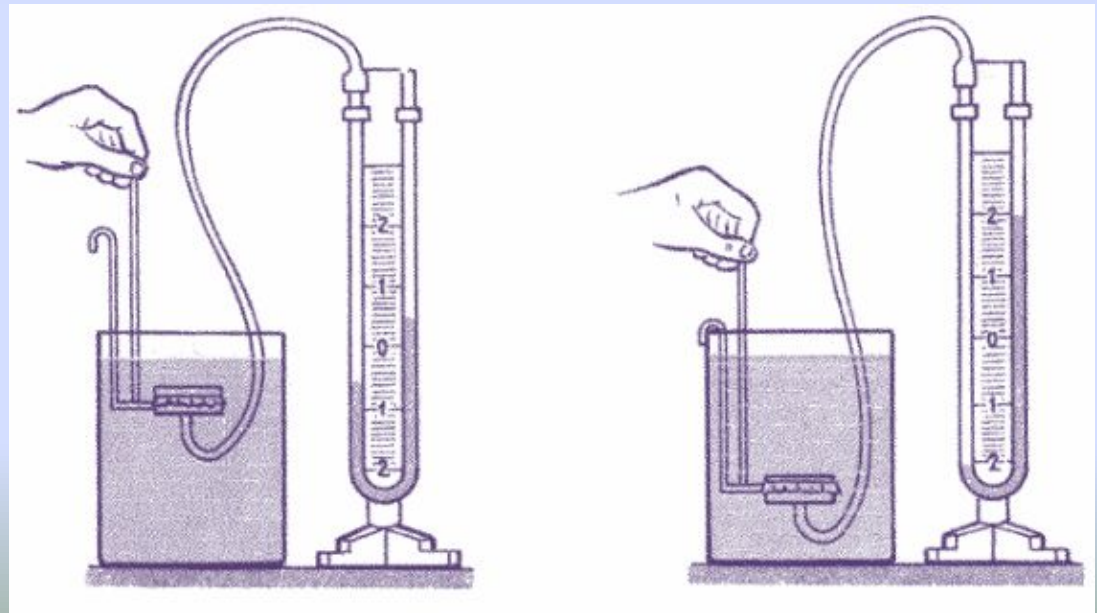
Оба эти давления одинаковы, дно же отходит от цилиндра вследствие действия на него силы тяжести.

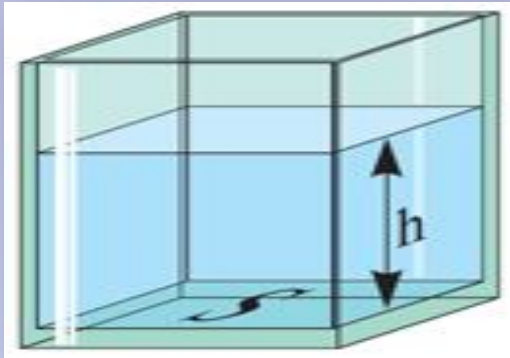
Из
опыта.

**На одном и том же уровне
внутри жидкости давление по
всем направлениям
одинаково.**



**С увеличением
глубины
погружения
давление жидкости
возрастает.**





Масса жидкости $m = \rho V$.

Площадь дна сосуда S , то объем жидкости $V = Sh$. Тогда $m = \rho Sh$.

Вес жидкости $P = gm = g\rho Sh$.

Вес столба жидкости равен силе, с которой жидкость давит на дно сосуда, то, разделив вес P на площадь S , получим давление жидкости p :

$$p = \frac{P}{S} = \frac{g\rho Sh}{S} = g\rho h.$$

$$p = \rho gh$$

p - давление,

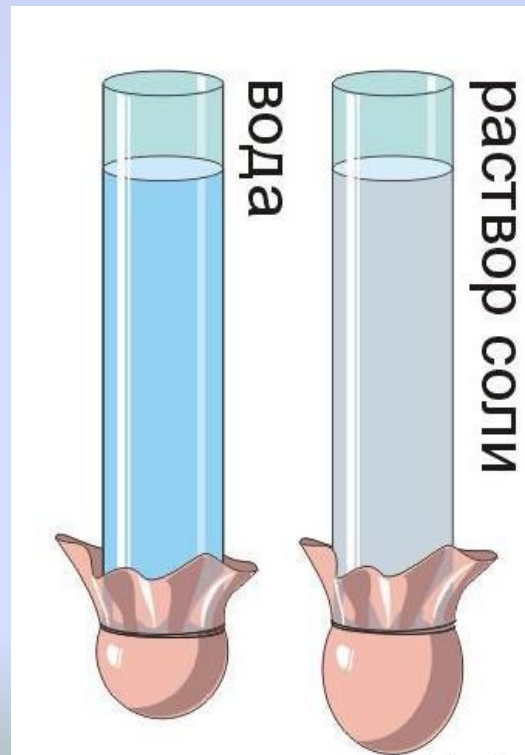
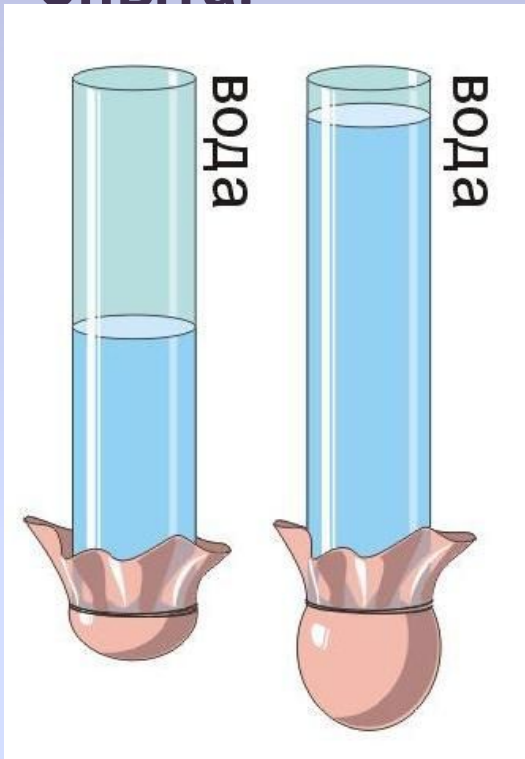
ρ - плотность жидкости,

h - высота столба жидкости.

Давление жидкости на дно сосуда зависит только от плотности и высоты столба жидкости.

Из
опыта.

**Давление жидкости на дно
сосуда зависит только
от плотности
и высоты столба жидкости.**



Задача. Вычислите давление воды на дно одной из глубочайших морских впадин- Марианской, глубина которой 10 900 м. Плотность морской воды 1030 кг/м^3 .

Дано:

$$h = 10\,900 \text{ м}$$

$$\rho = 1\,030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$p - ?$

$$p = \rho g h$$

$$p = 1\,030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 10\,900 \text{ м} =$$

$$= 112\,270\,000 \text{ Па} = 112,3 \text{ МПа}$$



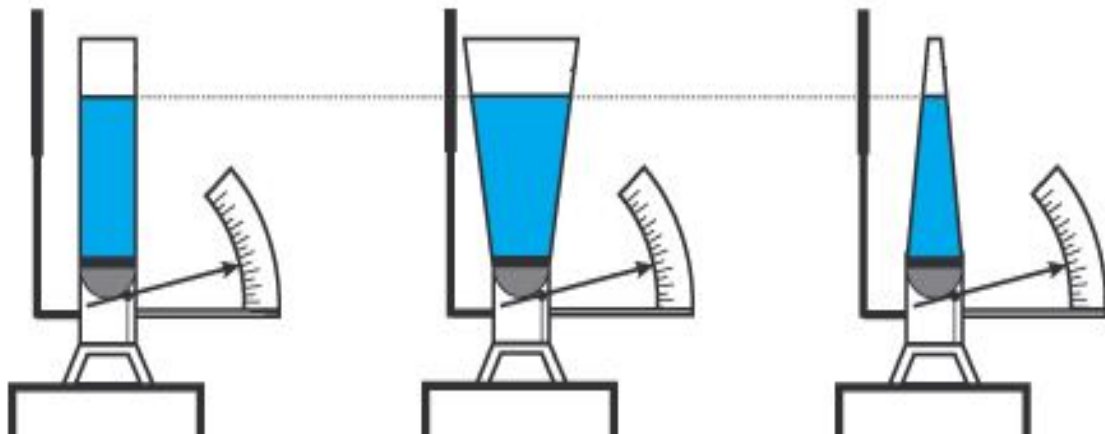
Даже небольшим количеством воды можно создать очень большое давление.

В 1648 г. это очень убедительно продемонстрировал Блез Паскаль.



Гидростатический парадокс

от греч. «парадоксос» – неожиданный, странный.



Три сосуда различной формы, но с одинаковой площадью дна и одинаковой высотой столба жидкости.

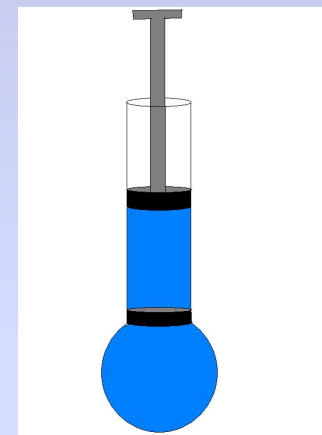
Сила, с которой жидкость давит на дно каждого сосуда:

$$F = pS = \rho ghS.$$

Сила, с которой жидкость давит на дно сосуда, не зависит от формы сосуда!

Закон Паскаля

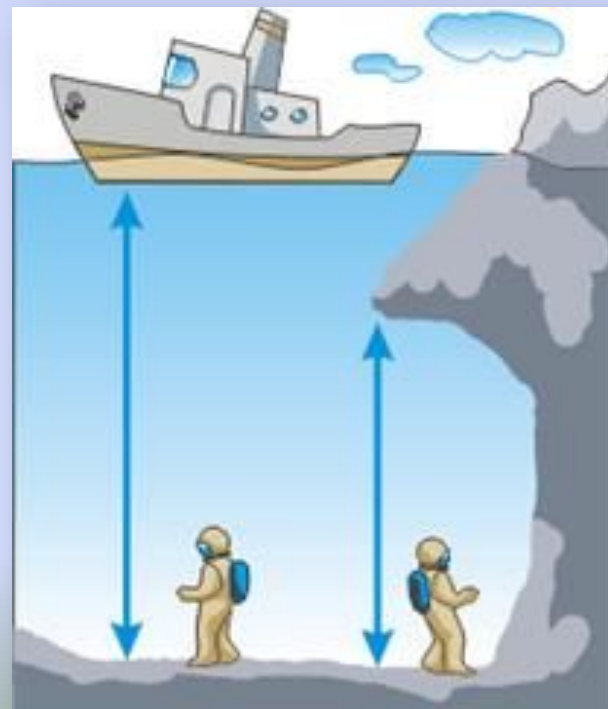
Жидкости и газы передают оказываемое на них давление по всем направлениям одинаково.



Фонтан «Солнце»- один из фонтанов Дворцово-паркового ансамбля Петергоф.

Два водолаза находятся в море на одной и той же глубине. У каждого из них на водолазном костюме установлен манометр, измеряющий давление столба воды. Какое давление (одинаковое или разное) показывают манометры их водолазных костюмов?

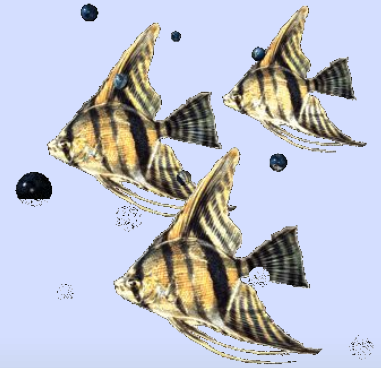
Одинаковое давление. По закону Паскаля жидкости передают внешнее давление одинаково по всем направлениям. Поэтому на одной и той же глубине давление и под открытой поверхностью воды, и в подводной пещере будет одинаковым.



Почему взрыв снаряда под водой губителен для живущих в воде организмов?



При взрыве образуется область повышенного давления, и оно передается по закону Паскаля по всем направлениям и с большой скоростью. Очень высокое давление пагубно действует на рыб.



Если выстрелить из мелкокалиберной винтовки в вареное яйцо, то в яйце образуется отверстие.

Если же выстрелить в сырое яйцо, оно разлетится. Как объяснить это?



При выстреле в вареное яйцо пуля пробивает твердое тело, поэтому пробивает по направлению полета, поскольку в этом направлении передается давление.

В случае, когда, стреляем в сырое яйцо, так как оно жидкое, давление по закону Паскаля передается по всем направлениям и яйцо разлетится.





Объясните передачу давления твердыми, сыпучими телами и жидкостью.

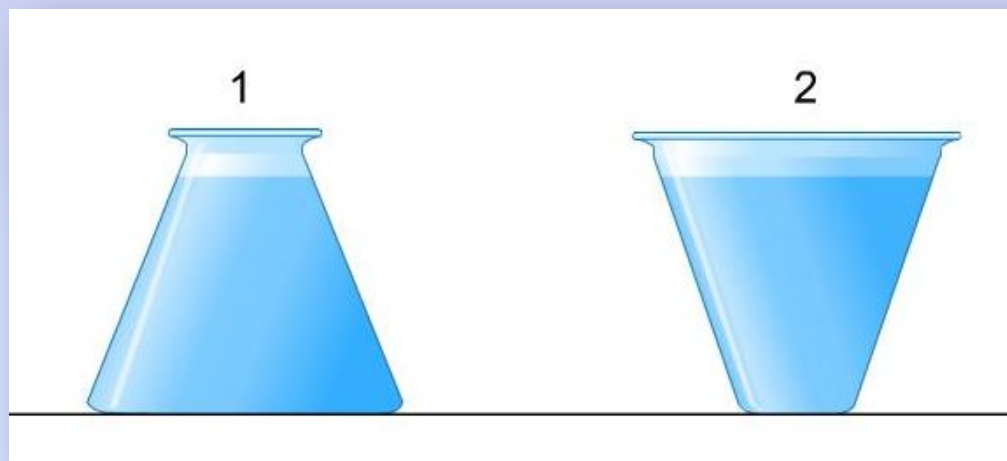
Твердое тело передает производимое на него давление только в направлении производимого давления; поскольку частицы сыпучего тела обладают подвижностью друг относительно друга они передают производимое на них давление во всех направлениях, однако за счет трения частиц, давление передается неравномерно; давление производимое на жидкость передается без изменений в каждую точку объема жидкости.

**Будет ли, как и при обычном пользовании,
выдавливаться зубная паста из тюбика в
условиях состояния невесомости?
Объясните.**

*Зубная паста будет выдавливаться в
состоянии невесомости под
действием силы давления.*



**В сосуды разной формы налита вода.
Высота уровня воды одинакова.
В каком сосуде давление на дно больше?**



*Давление жидкости на дно сосуда зависит только от плотности и высоты столба жидкости.
Давление воды на дно в сосудах одинаковое.*

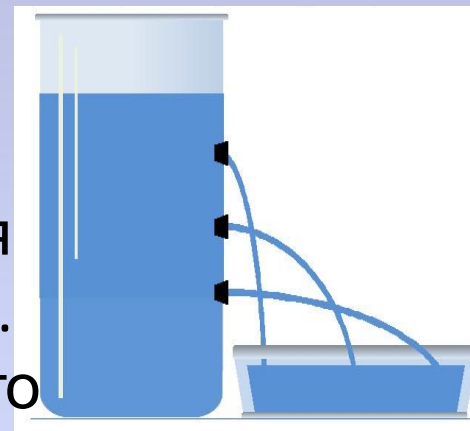
Имеются четыре одинаковых стакана, заполненных разными жидкостями. Высота уровней жидкости одинакова. В каком из сосудов давление на дно наибольшее?



*Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности и высоты столба жидкости.
Наибольшее давление на дно оказывает ртуть.*

Экспериментальное задание.

1. Возьмите высокий сосуд и сделайте в его стенке три небольших отверстия на разной высоте. Закройте отверстия пластилином и наполните сосуд водой. Откройте отверстия и проследите за струями вытекающей воды. Почему вода вытекает из отверстий? Из чего следует, что давление воды увеличивается с глубиной?



2. Налейте в стеклянный сосуд (стакан или банку) произвольное количество воды. Сделайте необходимые измерения и рассчитайте давление воды на дно сосуда. Изменится ли давление воды на дно сосуда, если ее перелить из узкого стакана в широкую кастрюлю?