

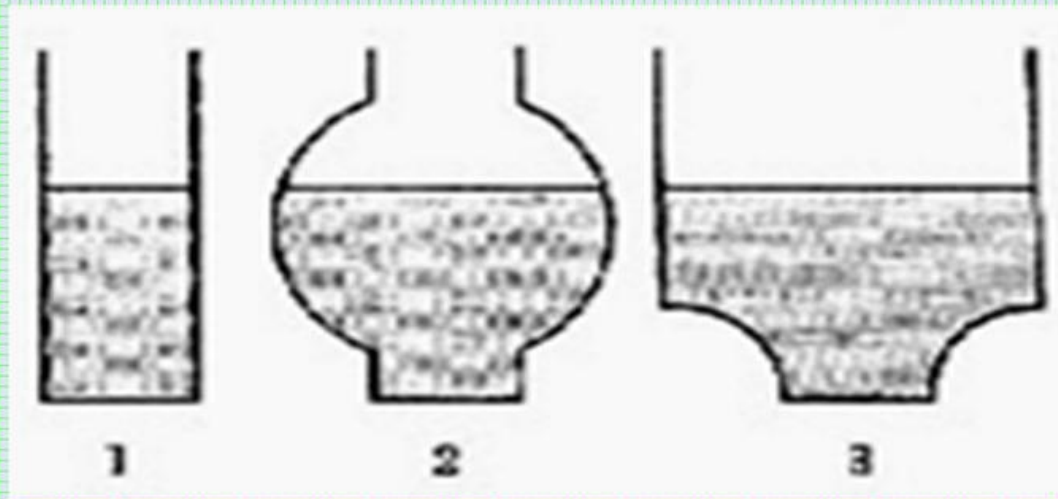
Гидростатический парадокс

Смирнова С.Г.
учитель физики
МОУ «Луховский лицей»

- На рисунке изображены три сосуда различной формы с одинаковыми площадями их доньев, но с различными диаметрами верхних частей. Очевидно, что если в сосуды до одного и того же уровня налить какой-либо жидкости, то в левом сосуде масса жидкости будет наименьшей, а в правом сосуде – наибольшей. Взгляните на рисунок:

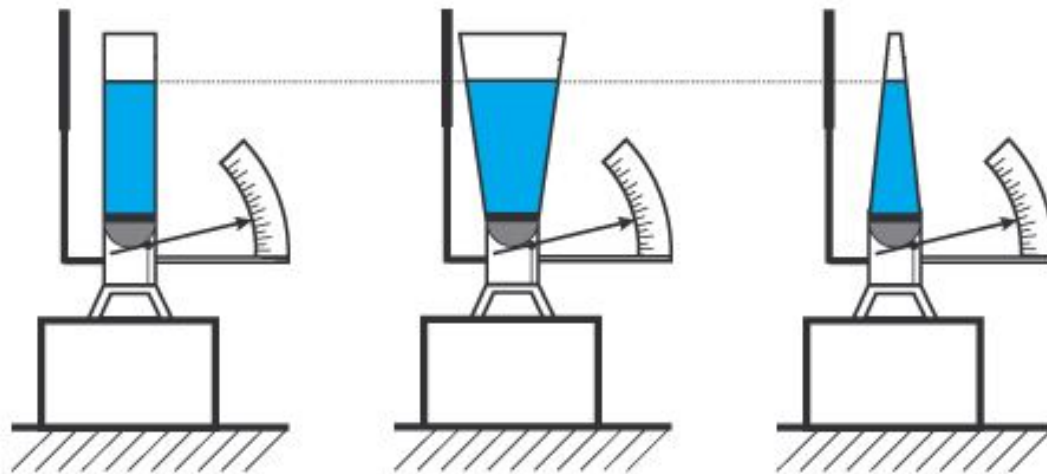
1 ОПЫТ

Гидростатический парадокс



- На первый взгляд кажется, что и давление на дно левого сосуда будет наименьшим, а на дно правого – наибольшим. Но это – предположение, и его нужно проверить опытом. Заменяем прочные донья сосудов на резиновые плёнки и посмотрим, насколько сильно они растягиваются. Взгляните на второй рисунок:

2 ОПЫТ



- Мы видим, что резиновые плёнки, являющиеся теперь доньями сосудов, прогибаются. При этом их движения передаются стрелкам. Опыт показывает, что при одинаковых высотах столбов воды в сосудах стрелки отклоняются на равное число делений шкалы. Из опыта следует вывод: *сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от его формы!*

- Мы столкнулись с парадоксом (от греч. «парадоксос» – неожиданный, странный). Более точно он называется *гидростатическим парадоксом* (от греч. «гидор» – вода, жидкость и «статос» – неподвижный). Его физический смысл в том, что вес налитой в сосуд жидкости отличается от силы давления на дно (для левого и правого сосудов).
- Как же выйти из сложившегося затруднительного положения? То есть как «примирить» наше предположение про массу (вес) и результат опыта?

- Давление на дно каждого сосуда можно рассчитать по формуле $p = \rho gh$. Если в сосуды налита одна и та же жидкость, то давления будут одинаковы, так как одинаковы высоты столбов жидкости.
- Силу, с которой жидкость давит на дно каждого сосуда, можно рассчитать по формуле $F = pS$. Подставляя первую формулу во вторую, мы получим: $F = \rho ghS$. Все величины, стоящие в правой части этого равенства, одинаковы для всех трёх сосудов. Следовательно, будут равны и силы, действующие на донья всех трёх сосудов.

Как видим, в последней формуле

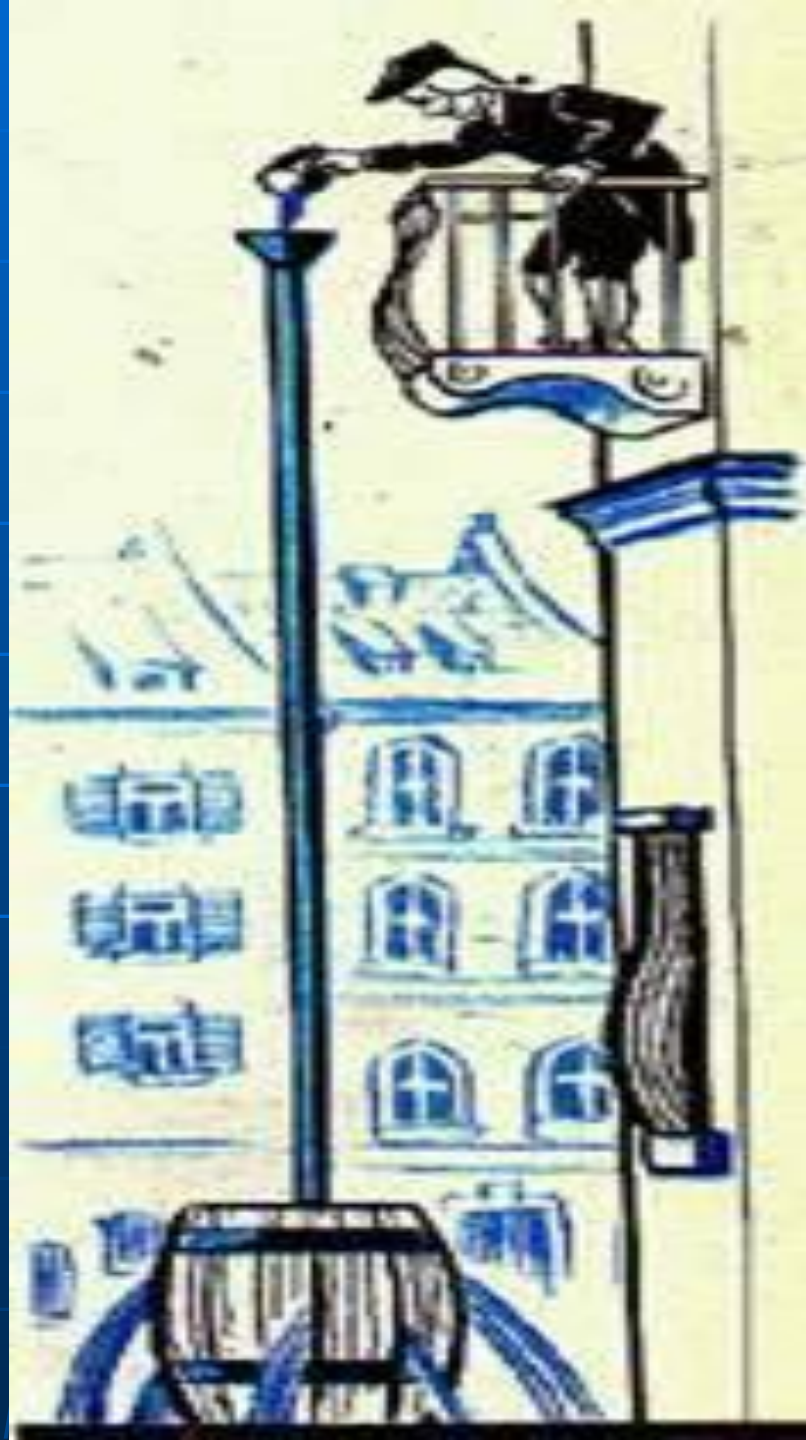
$$F = \rho ghS$$

нет ни массы, ни веса жидкости.

Следовательно, силы давления на донья сосудов не зависят от названных величин. В этом и состоит разгадка – *мы изначально сделали неверное предположение, которое не подтверждается опытом и рассуждениями.*



Блез Паскаль
(1623-1662)



Блез Паскаль приходит к открытию закона, получившего его имя.

Закон Паскаля:

"Давление, приложенное к поверхности жидкости, передается каждой ее частице без изменения своей первоначальной величины".

Вывод:

Гидростатический парадокс

Заключается в том, что малая масса жидкости в дополнительной трубке оказывает решающее влияние на общую силу давления, испытываемую дном сосуда .

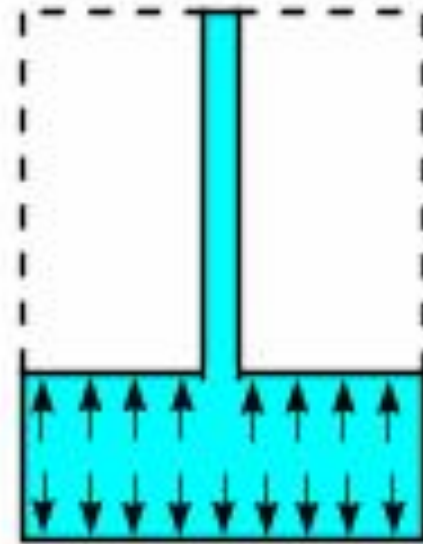


Рис. 74. Гидростатический парадокс