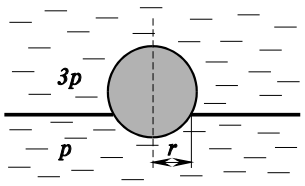
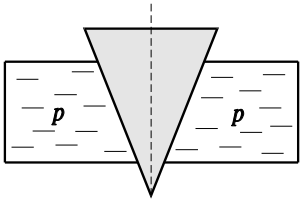
ГИДРОСТАТИКА

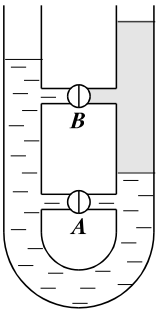
1. Шар перекрывает отверстие радиуса r в плоской стенке, разделяющей жидкости, давление в которых $3p$ и p. С какой силой прижимается шар к отверстию ?



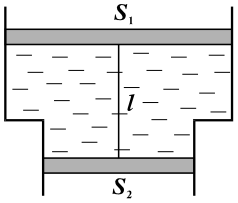


2. Коническая пробка перекрывает сразу два отверстия в плоском сосуде, заполненном жидкостью при давлении p. Радиусы отверстий r и R. Найдите силу, действующую на пробку со стороны жидкости.

4. В U-образную трубку налита вода. В одно из колен начинают постепенно наливать масло. Как будут изменяться положения уровней жидкостей ?



5. Колена U-образной трубки соединены горизонтальными трубками с кранами. В трубку налита вода, поверх воды в одно из колен налито масло. Что произойдет, если открыть кран A ? кран B ?



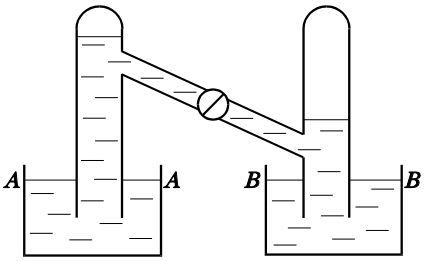
6. В вертикально расположенном сосуде с сечениями S_1 и S_2 находятся два невесомых поршня. Поршни соединены нитью длины l. Найдите силу натяжения нити, если пространство между поршнями заполнено жидкостью плотности ρ. Трение отсутствует. Концы сосуда открыты в атмосферу.

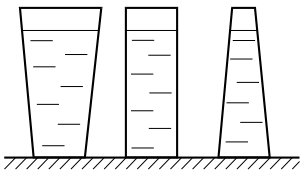
7. В воду опущена вверх дном пробирка, заполненная водой. Дно пробирки находится на высоте h над поверхностью воды. Каково давление в воде у дна пробирки ?

9. Трубки, из которых частично удален воздух, погружены в два одинаковых сосуда, наполненные водой, и соединены шлангом с краном. Будет ли переливаться вода из одной трубки в другую при открывании крана, если

а) уровни AA и BB совпадают

б) уровень AA ниже уровня BB.





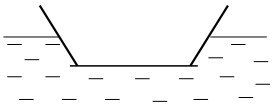
10. На весы ставят (по очереди) каждый из трех сосудов, изображенных на рисунке. Площади дна у всех сосудов одинаковы, одна и та же жидкость налита в них до одинакового уровня. В каком случае весы покажут наибольший вес ? наименьший вес ?

11. Сосуд, имеющий форму усеченного конуса с приставным дном, опущен в воду. Если в сосуд налить 200 г воды (не меньше), то дно оторвется. Отпадет ли дно, если на него

а) поставить гирю 200 г

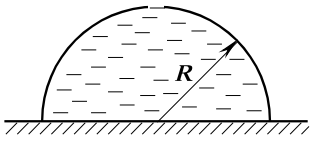
б) налить 200 г масла

в) налить 200 г ртути.



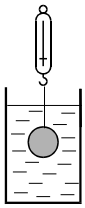
12. Тот же вопрос, если сосуд - усеченный конус, расширяющийся книзу.

13. В полусферический колокол, края которого плотно прилегают к горизонтальной поверхности стола, через отверстие вверху наливают воду. Когда вода доходит до отверстия, она приподнимает колокол и начинает из-под него вытекать. Найдите массу колокола, если его внутренний радиус равен R, а плотность воды ρ.



Указания. 1) Рассмотрите все силы, действующие на залитую воду 2) Объем шара равен $V = (4/3)\pi R^3$.

14. **Гидростатическое взвешивание.** Железный шарик взвешивают на пружинных весах. В воздухе весы показывают 10 г. Если же шарик опустить на нити в воду, то весы показывают 8,75 г. Найдите по этим данным плотность железа.

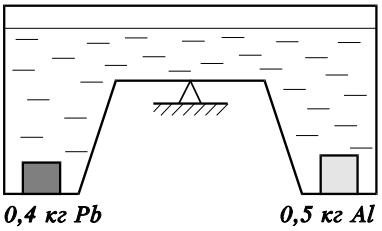


15. На чашке весов уравновешен стакан с водой. Изменятся ли показания весов, если в воду опустить палец (не касаясь стенок и дна стакана) ?

16. Как определить плотность металла, из которого сделан шарик, взвешивая на рычажных весах этот шарик, стакан с водой и тот же стакан, когда шарик опущен в воду на нити ?

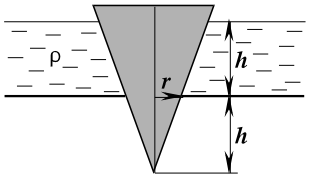
17. На очень точных весах, находящихся под стеклянным колпаком, взвешивают деревянный брусок (при этом используют металлические гирьки). Нарушится ли равновесие весов, если выкачать из-под колпака воздух ?

18. Симметричный сосуд, изображенный на рисунке, наполнен водой и опирается на ребро неподвижной призмы. В правую часть сосуда опустили кусок алюминия массой 0,5 кг, а в левую - кусок свинца массой 0,4 кг. Какая часть сосуда перевесит ? Плотность свинца 11,3 г/см^3, алюминия - 2,7 г/см^3.



19. Почему не всплывает стеклянная пластинка, если ее поместить на дно сосуда со ртутью так, чтобы ртуть не проникала под нее ?

21. Круглое отверстие в дне сосуда имеет радиус r. В него вставлена коническая пробка, выступающая из отверстия на расстояние h. В сосуд медленно наливают жидкость плотности ρ. Оказалось, что пробка всплывает, когда толщина слоя жидкости достигает h. Найдите массу пробки. Трение между пробкой и краями отверстия отсутствует.



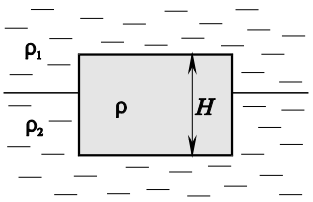
Указание. Объем конуса равен одной третьей произведения высоты на площадь основания.

22. В ведре с водой плавает кусок льда. Как изменится уровень воды в ведре, когда лед растает ?

23. Если климат на Земле потеплеет, полярные льды растают. Таяние какой из ледяных шапок представляет опасность с точки зрения повышения уровня мирового океана - Арктической или Антарктической ?

24. В бассейне плавает лодка. Как изменится уровень воды в бассейне, если
а) из лодки в бассейн выбросить деревянный брусок
б) из лодки в бассейн выбросить камень
в) в днище лодки проделать отверстие и она начнет погружаться (лодка железная) ?

25. На границе раздела двух жидкостей плотности ρ_1 и ρ_2 плавает шайба плотности ρ ($\rho_1 < \rho < \rho_2$). Высота шайбы H. Найдите глубину её погружения во вторую жидкость.

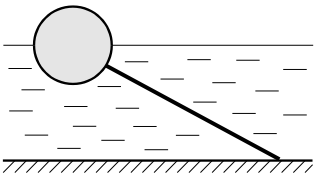


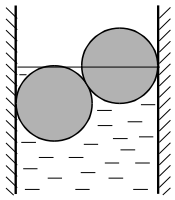
26. Какое количество теплоты выделится в водоеме при всплывании в нем воздушного пузыря объема V с глубины H ? Опишите физический механизм выделения этой теплоты.

27. Деревянный куб с ребром a плавает в озере, на две трети своего объема погруженный в воду. Какую работу нужно совершить, чтобы полностью погрузить куб в воду ? Плотность воды ρ.

28. В сосуде с жидкостью находится газовый пузырь. Поля тяжести нет. Сосуд начинает двигаться с постоянным ускорением. Куда начнет двигаться пузырь относительно сосуда ?

29. С какой силой давит палочка на дно водоема, если жестко связанный с палочкой легкий шарик радиуса r погрузился в жидкость наполовину ? Плотность жидкости ρ, длина палочки l. Палочка по сравнению с шаром имеет очень малый объем, но большую массу.





30. Два одинаковых бревна плавают в канале с вертикальными стенками так, как показано на рисунке. Верхнее бревно погружено в воду наполовину, а нижнее касается верхним краем поверхности воды. Масса каждого бревна m, трение отсутствует. Найдите силу давления бревен на стенки канала.

31. Почему длинная деревянная жердь никогда не плавает в воде стоймя (вертикально), а всегда - только плашмя (горизонтально) ?