Задание 9-18 ГИДРОСТАТИКА. Давление. Закон Паскаля.

° - задачи с рисунком,* - задачи для решения дома

Задачи средние

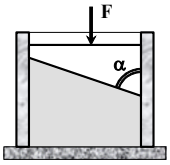
Б1°*. Жидкость сжимается поршнем. Сила, приложенная к поршню, равна ***F***, а площадь дна сосуда равна ***S***. Найдите давление в жидкости. (Атмосферное давление, вес жидкости и поршня не учитывать.)

Б2*. В сосуд с водой вставлена вертикальная трубка сечением $S = 2\ см^2$. В трубку налили $m = 72\ г$ масла ($\rho_м = 900\ кг/м^3$). Найдите разность уровней масла и воды.

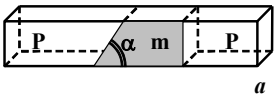
Б3*. Будет ли работать гидравлический пресс, если его цилиндр заполнять не жидкостью, а газом? Ответ обоснуйте.

Б4. При подъеме груза массой $m = 2000\ кг$ с помощью гидравлического пресса была затрачена работа $A = 40\ Дж$. При этом малый поршень сделал $n = 10$ ходов, перемещаясь за один ход на $h = 10\ см$. Во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого, если **К.П.Д. пресса равен *1***?

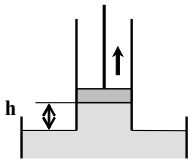
Б5°. В заполненной жидкостью длинной трубе квадратного сечения со стороной ***a*** находится поршень массы ***m***, имеющий форму призмы. Давления по обе стороны от поршня одинаковы и равны ***P***. Находится ли поршень в равновесии? Ответ обоснуйте.



К задаче Б1



К задаче Б5

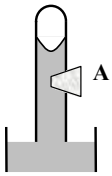


К задаче Б6

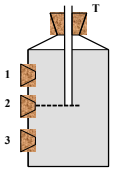
Б6°. Поршень, плотно прилегающий к внутренним стенкам цилиндрической длинной трубы, может перемещаться в ней с помощью длинного штока. Труба с поршнем, занимающим крайнее нижнее положение, опущена в колодец. Когда нижняя часть трубы была погружена в воду, поршень стали поднимать вверх с помощью штока. На какую высоту от уровня воды в колодце может быть поднята таким способом вода в трубе? Атмосферное давление ***760 мм рт. ст***.

Б7°. В барометре, наполненном ртутью, отверстие ***A*** закрыто пробкой (см. рисунок). Что произойдет, если вынуть пробку?

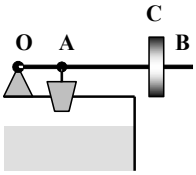
Б8°. В боковой стенке сосуда Мариотта (см. рисунок) находятся три небольших отверстия ***1***, ***2*** и ***3***, закрытые пробками. Через пробку в горлышке сосуда проходит открытая с обоих концов трубка. Уровень воды в сосуде Мариотта находится выше отверстия ***1***. Уровень воды в трубке находится у нижнего конца трубки, расположенного на высоте отверстия ***2***. Что произойдет, если открыть одно из отверстий: ***1***, ***2*** или ***3***? Ответы обоснуйте.



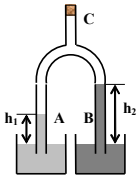
К задаче Б7



К задаче Б8



К задаче Б10



К задаче Б11

Б9. В цилиндрических сообщающихся сосудах с одинаковыми диаметрами и одинаковой высоты находится ртуть. В одном из сосудов поверх ртути налит столб воды высотой ***32 см***. Как будут расположены друг относительно друга уровни ртути в обоих сосудах, если оба сосуда доверху будут залиты керосином? Удельный вес ртути $13.6\ г/см^3$, керосина – $0.8\ г/см^3$.

Б10°*. Предохранительный клапан парового котла должен открываться при давлении пара ***P***. Площадь закрываемого клапаном отверстия ровна ***S***. На каком расстоянии от оси вращения надо поместить груз ***C*** массой ***M***, если горизонтальный стержень имеет массу ***m*** и длину $OB = l$, а $OA = l/4$?

Б11°. Концы раздвоенной стеклянной трубки опушены в сосуды ***A*** и ***B***. Через верхний конец трубки ***C*** из нее выкачано некоторое количество воздуха. При этом жидкость поднялась в левом колене на высоту h_1, а в правом - на h_2. Определить плотность жидкости, находящейся в сосуде ***B***, если в сосуде ***A*** находилась вода, а $h_1 = 10\ см$ и $h_2 = 12\ см$.

Задачи сложные

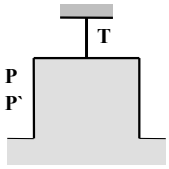
В1. В полый куб с ребром ***a*** налита доверху жидкость плотностью **ρ**. Определите средние силы, действующие на грани куба.

В2*. До какой высоты нужно налить однородную жидкость в цилиндрический сосуд, чтобы средняя сила, с которой жидкость будет давить на боковую поверхность сосуда, была равна силе давления на дно сосуда?

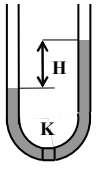
В3°. Перевернутый стакан наполнен водой и подвешен на нити (рис. 121). Кромка стакана касается воды. Вес стакана равен ***P***, а вес находящейся в нем воды равен ***P'***. Найдите силу натяжения нити? (Толщиной стенок стакана пренебречь.)

В4. Концы U-образной трубки на ***26 см*** выше уровня залитой в неё ртути. Левое колено заполнили водой поверх ртути до края. Найдите установившуюся в коленах разность уровней ртути ***h***.

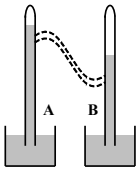
В5°*. В колена U-образной трубки налито разное количество ртути. Колена разделены краном ***K***. Площадь поперечного сечения трубки равна ***S***, разность уровней ртути - ***H***, плотность ртути - **ρ**. Сколько выделится тепла, если открыть кран ***K*** и дать уровням ртути сравняться?



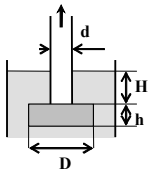
К задаче В3



К задаче В5



К задаче В6



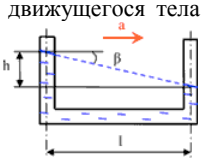
К задаче В7

В6°*. В открытые сосуды с водой опустили запаянные с одного конца трубки ***A*** и ***B*** и откачали из них часть воздуха (из ***A*** - больше, из ***B*** — меньше). Будет ли вода переливаться между трубками, если соединить их, как показано пунктиром? Если да, то из какой трубки в какую и как? Ответы обоснуйте.

В7°*. В бак с водой опущена длинная трубка диаметром ***d***, к которой снизу плотно прилегает цилиндрический диск толщины ***h*** и диаметром ***D***. Плотность материала диска **ρ** больше плотности воды $\rho_В$. Трубку медленно поднимают вверх. Определите, на какой глубине ***H*** диск оторвется от трубки?

В8. В стакане с водой плавает деревянная шайба с цилиндрической дыркой. Оси шайбы и дырки параллельны. Площадь дна стакана ***S***, площадь сечения дырки S_1. Дырку осторожно заполняют доверху маслом. На какую высоту поднимется шайба, если вначале ее выступающая из воды часть имела высоту ***h***? Плотность масла **ρ**, плотность воды $\rho_В$. Известно, что всё масло осталось в дырке.

В9°. Для измерения ускорения горизонтально движущегося тела может быть использована закрепленная на нем U-образная трубка малого диаметра, наполненная жидкостью. Найдите с каким ускорением движется тело, если разность уровней жидкости в ветвях трубки равна ***h*** при расстоянии между ними ***l***?



К задаче В9

В10. В вертикальный цилиндрический тонкостенный сосуд радиуса ***R*** и высоты ***H*** налито некоторое количество жидкости. Сосуд приводят в равномерное вращение вокруг вертикальной оси, совпадающей с его осью симметрии. Какую форму будет иметь поверхность жидкости? При какой угловой скорости **ω** жидкость начнёт выливаться из сосуда через край?

В11. В вертикальную U-образную трубку налита жидкость. Трубка вращается с постоянной угловой скоростью **ω** вокруг оси, проходящей через ось одного из колен трубки. Найдите разность уровней жидкости в коленах, расстояние между которыми равно ***l***.

В12*. В сообщающиеся вертикальные цилиндрические сосуды одинакового малого сечения налита жидкость. Определите разность её уровней в сосудах, если они вращаются с угловой скоростью **ω** вокруг вертикальной оси, расположенной на расстоянии ***a*** от оси одного из сосудов. Длина горизонтальной части трубки, соединяющей сосуды, равна ***l***.

В13*. Если в сосуд налита жидкость, и в нее погружены малые тела более плотные, чем эта жидкость, то при вращении сосуда они отходят к стенке. Как объяснить хорошо известный факт, что чаинки в стакане чая, отошедшие при помешивании к стенке, собираются после прекращения помешивания в середине дна? Проведите эксперимент самостоятельно.

Теория

1. Г.Я. Мякишев - Механика. §§ 9.5-9.6.
2. Г.С. Ландсберг - Элементарный учебник физики Т.1. §§ 138-159, 167-179.
3. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев - Физика для углублённого изучения. Т.1. Механика. § 48.
4. Б.М. Яворский, А.А. Пинский - Основы физики Т.1. § 6.5.