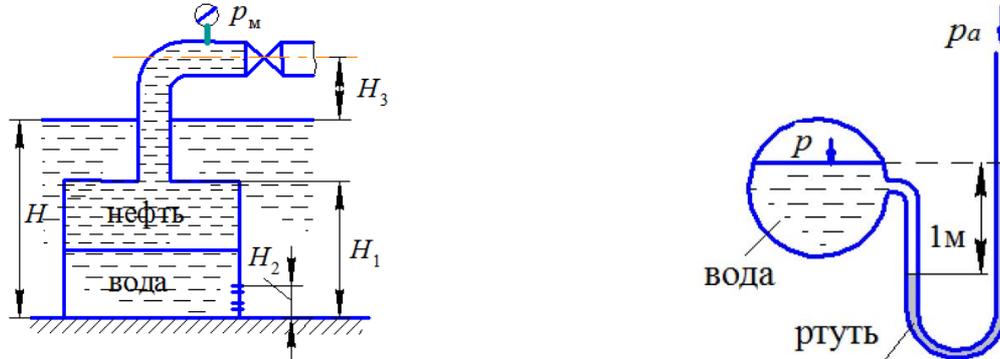
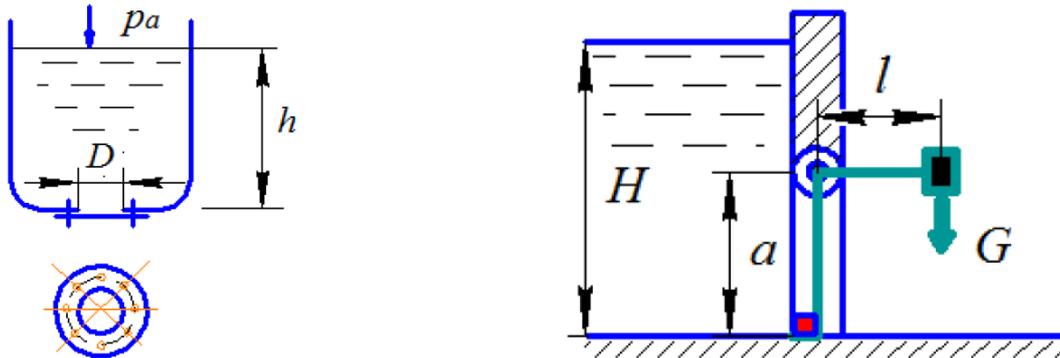


1. Подводное нефтехранилище выполнено в виде бака высотой $H_1 = 15$ м с перфорированными в нижней части стенками (верхний ряд перфорированных отверстий находится на высоте $H_2 = 1$ м от дна моря (рис. слева). Определить показания манометра p , расположенного на горизонтальной закрытой заправочной трубе, отстоящей от уровня моря на $H_3 = 2.5$ м, при максимальном и минимальном заполнениях резервуара нефтью (при минимальном заполнении морская вода поднимается до крышки резервуара). Глубина моря в данном месте $H = 70$ м, плотность морской воды $\rho_B = 1030$ кг/м³, плотность нефти $\rho_H = 920$ кг/м³.



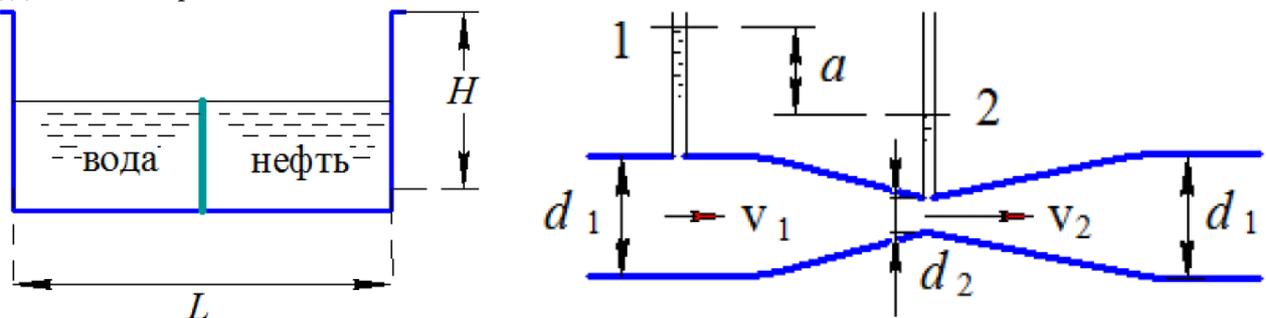
2. Открытый манометр, заполненный ртутью с плотностью $\rho_{рт} = 13.6 \cdot 10^3$ кг/м³, присоединен к трубе, заполненной водой ($\rho_B = 10^3$ кг/м³). При каком **избыточном** давлении на свободной поверхности в сосуде положение ртути в манометре будет соответствовать рис. справа?

3. Определить, на какое усилие должно быть рассчитано крепление заглушки в резервуаре для воды (рис. слева), если напор $h = 5$ м, а диаметр отверстия $D = 250$ мм. Собственным весом заглушки пренебречь.



4. Прямоугольный щит высотой $a = 1$ м и шириной $b = 1$ м свободно вращается на оси и удерживается в закрытом положении с помощью противовеса (рис. справа). Найти вес груза G , позволяющего удерживать щит в закрытом положении при $H = 4$ м и длине рычага $l = 2$ м.

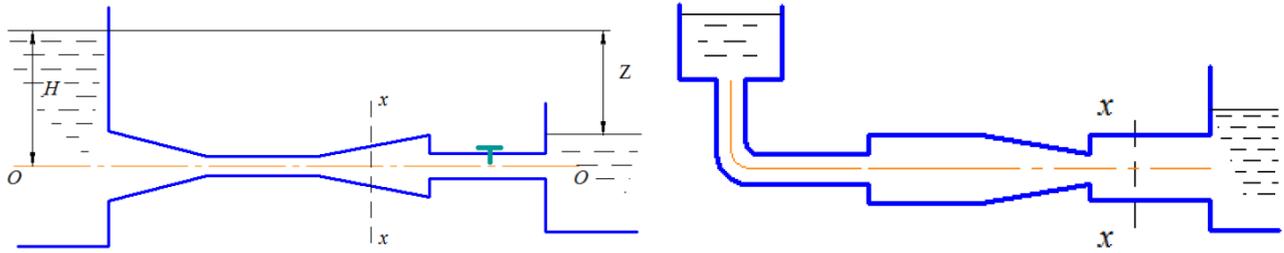
5. Сосуд в форме прямоугольной призмы длиной $L = 3.0$ м, высотой $H = 0.7$ м и шириной $B = 1.0$ м (рис. слева) разделен перегородкой высотой $H/2$ на два равных отсека, заполненных до края перегородки: слева — водой, справа — нефтью ($\rho = 800$ кг/м³). Определить силу давления жидкостей на перегородку при горизонтальном движении сосуда с ускорением $a = 0.3g \approx 3$ м/с² для случая, если сосуд движется вправо.



6. По горизонтальной трубе переменного сечения (рис. справа) протекает жидкость с расходом $Q = 25$ л/с. Пренебрегая потерями напора на участке сужения, определить разность уровней в пьезометрах a , подключенных к сечениям 1 и 2, если $d_1 = 200$ мм, $d_2 = 150$ мм.

7. Определить нижнюю и верхнюю критические скорости движения воды в трубе диаметром 150 мм при температуре 40°C.

8. Для трубопроводов, представленных на рис. ниже, построить напорные и пьезометрические линии. Для сечения $x-x$ показать все слагаемые полного напора.



9. Определить суточную производительность (суточный расход) горизонтально проложенного нефтепровода диаметром 400 мм и длиной 50 км. Абсолютное давление в начале трубопровода $p_1 = 18$ ат, в конце — атмосферное. Кинематический коэффициент вязкости нефти $\nu = 1$ см²/с, плотность — $\rho = 900$ кг/м³.

10. Во сколько раз отличаются потери напора на резкое расширение от потерь напора на резкое сужение при одном и том же расходе, если отношение диаметров равно 1.5; 3?

11. Через внешний цилиндрический насадок длиной $l = 25$ см и диаметром $d = 5$ см происходит истечение воды при постоянном напоре $H = 3$ м. Определить расход воды Q и максимальный вакуум в насадке.

12. Определить, какого диаметра должен быть спускной кран в дне бака, чтобы при полном его открытии наполненный до верху бак опорожнялся за 40 минут. Размеры бака: ширина $b = 1,5$ м; длина $l = 1,5$; высота $h = 1,2$ м. Коэффициент расхода отверстия при полном открытии крана принять равным 0,5.