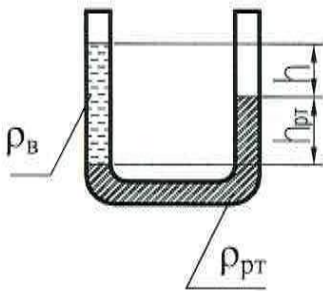


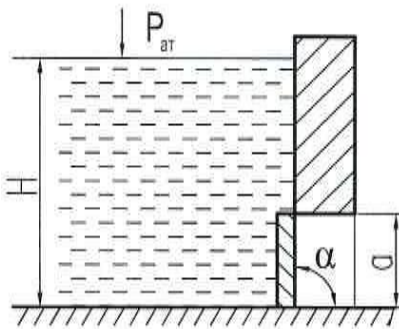
ВАРИАНТ № 1.

Задача 1.



В U-образный сосуд налиты ртуть и вода. Линия раздела жидкостей расположена ниже свободной поверхности ртути на $h_{рт} = 8\text{ см}$. Определить разность уровней h в обеих частях сосуда.

Задача 2.



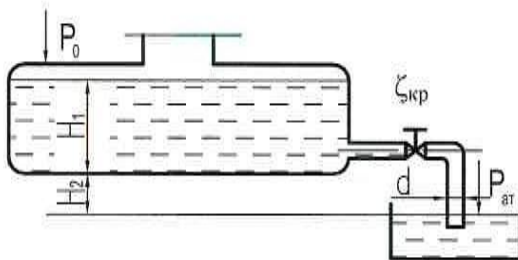
Определить силу давления воды на затвор прямоугольной формы $(a \times b) = (2 \times 3)\text{ м}$, установленный под углом $\alpha = 90^\circ$ и координату приложения равнодействующей силы давления, если уровень жидкости $H = 5\text{ м}$.

Задача 3.

Какой режим движения воды будет при температуре $t = 15^\circ\text{ C}$:

- в круглой напорной трубе диаметром $D = 250\text{ мм}$ при расходе $Q = 12\text{ л/с}$;
- в открытом прямоугольном лотке, если $Q = 1\text{ м}^3/\text{с}$, глубина $h = 0,4\text{ м}$ и ширина лотка $b = 0,7\text{ м}$.

Задача 4.



Бензин сливается из цистерны по трубе диаметром $d = 50\text{ мм}$, на которой установлен кран с сопротивлением $\zeta_{кр} = 3,0$. Определить расход бензина при $H_1 = 1,5\text{ м}$; $H_2 = 1,3\text{ м}$, если в верхней части цистерны имеет место вакуум $h_{вак} = 73,5\text{ мм}$ ртутного столба. Плотность бензина $\rho = 750\text{ кг/м}^3$. Потерями по длине трубопровода пренебречь.

Задача 5

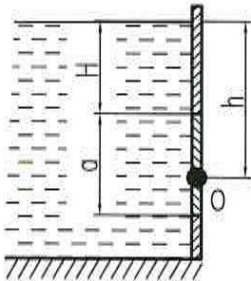
Определить расход Q в трубопроводе диаметром $d = 250\text{ мм}$ и длиной $l = 1250\text{ м}$, если потери напора составляют $\Delta h = 150\text{ м}$. Движение воды происходит в квадратичной зоне сопротивлений. Абсолютная шероховатость внутренней поверхности трубопровода $k = 0,05\text{ мм}$.

ВАРИАНТ № 2.

Задача 1.

Определить – глубину воды в море ($\rho = 1020 \text{ кг/м}^3$), на которой избыточное давление равно : а) 50кПа ; б) 75кПа.

Задача 2.

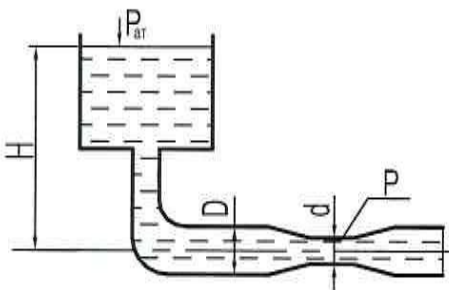


Для регулирования уровня воды в баке устанавливаем поворачивающийся щиток, который должен открывать квадратное отверстие ($a \times a$) = (0,4×0,4)м в вертикальной стенке при заданном уровне $H = 2$ м. Найти глубину h погружения шарнира O и силу давления воды на щиток.

Задача 3.

Определить расход потока и среднюю скорость в сечениях с площадями $S_1 = 0,6 \text{ м}^2$; $S_2 = 0,8 \text{ м}^2$; если в живом сечении с площадью $S_3 = 0,5 \text{ м}^2$ средняя скорость: а) $v_3 = 0,88 \text{ м/с}$; б) $v_3 = 0,95 \text{ м/с}$; в) $v_3 = 1,05 \text{ м/с}$.

Задача 4.



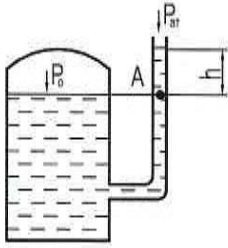
По трубопроводу имеющему сужение вытекает вода. Определить: а) диаметр суженной части, при котором давление $P = 39,2 \text{ кПа} = 0,4 \text{ ат}$, если напор $H = 10 \text{ м}$ и диаметр $D = 100 \text{ мм}$; б) напор H при котором давление в суженной части $P = 0,5 \text{ кг/см}^2$ и диаметры $D = 150 \text{ мм}$ и $d = 100 \text{ мм}$.

Задача 5.

Определить мощность для рассчитанной подачи по трубопроводу длиной $l = 500 \text{ м}$, диаметром $d = 200 \text{ мм}$, если давление в начале трубопровода $P_1 = 1,5 \text{ Мпа}$, давление в конце трубопровода $P_2 = 0,3 \text{ Мпа}$. Коэффициент трения принять равным $\lambda = 0,025$. Плотность перекачиваемой жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

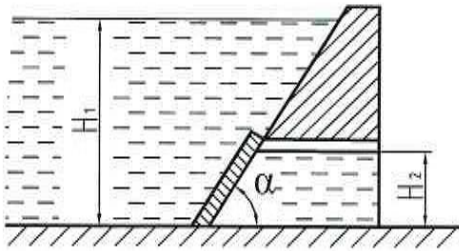
ВАРИАНТ № 3.

Задача 1.

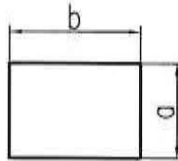


Найти абсолютное и избыточное давление на свободной поверхности в закрытом сосуде с бензином, если разница уровней в закрытом сосуде и пьезометре равна $h = 2$ м, а атмосферное давление 100 кПа.

Задача 2.



Размеры отверстия

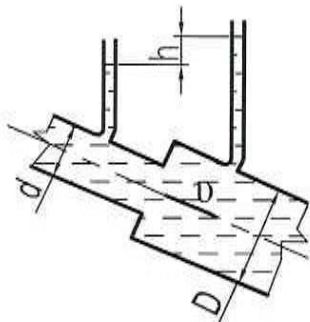


Определить равнодействующую силу давления F_p на затвор, закрывающий отверстие в плотине размерами $(a \times b) = (4 \times 5)$ м и расположенный под углом $\alpha = 60^\circ$, если $H_1 = 10$ м и $H_2 = 3$ м. Найти координату Y_g приложения силы давления слева на затвор.

Задача 3.

Определить расход потока, глубины и гидравлические радиусы в живых сечениях открытого прямоугольного расширяющегося русла с ширинами: $b_1 = 1$ м ; $b_2 = 1,5$ м ; $b_3 = 2,1$ м, если средняя скорость в сечениях потока $v = 1,2$ м/с, а в сечении шириной $b_k = 0,8$ м глубина $h = 0,4$ м.

Задача 4.



Определить разность показаний пьезометров при соотношении $d/D = 1/2$ и скорости в большем сечении $v = 2$ м/с. Учесть потери при внезапном расширении. Плотность протекающей жидкости $\rho = 1000$ кг/м³. $\zeta_p = 0,56$.

Задача 5.

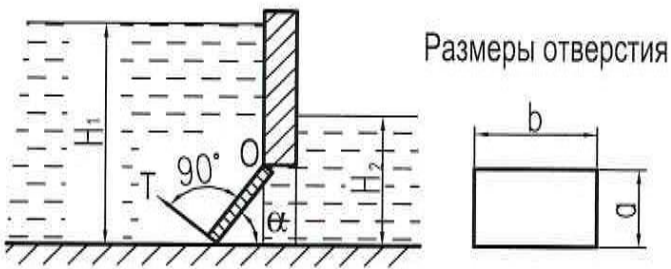
Определить потери напора на трение при движении воды по стальному трубопроводу длиной $l = 150$ м и диаметром $d = 300$ мм. Расход воды $Q = 600$ м³/час, вязкость $\gamma = 1,31 \cdot 10^{-6}$ м²/с ; шероховатость внутренней поверхности трубопровода $k = 0,3$ мм.

ВАРИАНТ № 4.

Задача 1.

Определить, на сколько увеличится давление, которое испытывает водолаз в морской воде ($\rho = 1020 \text{ кг/м}^3$) при переходе : а) от глубины $h_1 = 15 \text{ м}$ к глубине $h_2 = 30 \text{ м}$; б) от глубины $h_1 = 10 \text{ м}$ к глубине $h_2 = 40 \text{ м}$.

Задача 2.

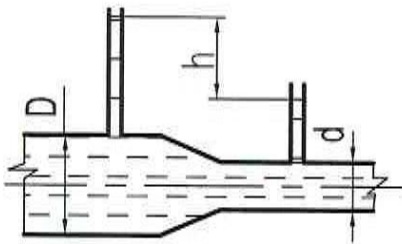


Прямоугольный щит закрывает отверстие размером $(a \times b) = (2 \times 4) \text{ м}$ и закреплённое шарнирно в точке O под углом $\alpha = 45^\circ$. Уровни жидкости справа и слева от плотины $H_1 = 7 \text{ м}$ и $H_2 = 3 \text{ м}$. Определить усилие T , необходимое для подъема щита.

Задача 3.

По трубопроводу диаметром $D = 100 \text{ мм}$ движется нефть с кинематическим коэффициентом вязкости $\nu = 0,3 \text{ см}^2/\text{с}$. Определить : а) режим движения нефти при скорости $v = 0,5 \text{ м/с}$; б) скорость, при которой произойдёт смена турбулентного режима на ламинарный.

Задача 4.



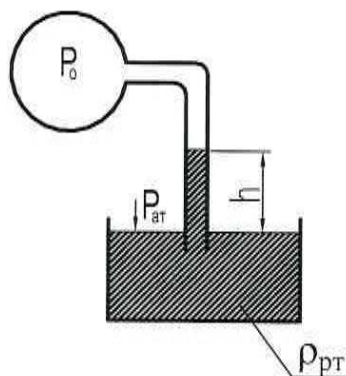
По трубопроводу переменного сечения протекает вода с расходом $Q = 9 \text{ л/с}$, диаметр суженой части $d = 50 \text{ мм}$. Определить : а) разность показаний пьезометров h при диаметре $D = 75 \text{ мм}$; б) диаметр D основного трубопровода при разности показаний пьезометров $h = 1,3 \text{ м}$. Потерями пренебречь.

Задача 5.

Определить давление P_1 в начале трубопровода длиной $l = 1000 \text{ м}$ и диаметр $d = 0,15 \text{ м}$, если жидкость вязкостью $\nu = 0,42 \text{ Ст}$ и плотностью $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$ вытекает из трубопровода при давлении $P_2 = P_{\text{ат}}$ с расходом $Q = 10 \text{ л/с}$.

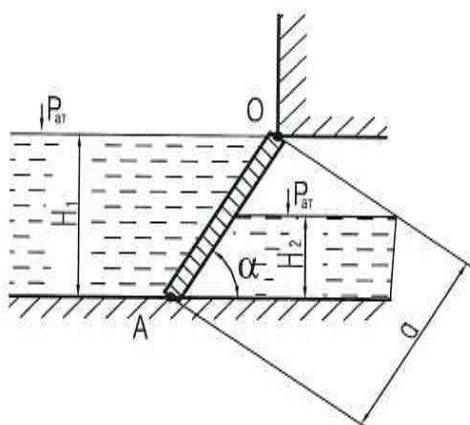
ВАРИАНТ № 5.

Задача 1.



К резервуару, заполненному газом с давлением P_0 , присоединена трубка, опущенная в сосуд с ртутью. Определить : а) давление P_0 в резервуаре, если ртуть поднялась на высоту $h = 23\text{см}$; б) найти высоту h , на которую поднимется ртуть в трубке, если $P_{0\text{ вак}} = 3\text{м вод.ст.}$ а атмосферное давление $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

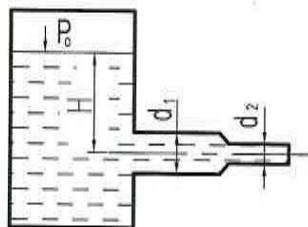


Квадратный щит со стороной $a = 5\text{м}$ закреплён шарнирно в точке O . $H_1 = 4\text{м}$; $H_2 = 2\text{м}$; $\alpha = 60^\circ$; ширина $b = 1\text{м}$. Определить результирующую силу давления, координату приложения силы давления справа от затвора.

Задача 3.

Определить средние скорости, смоченные периметры и гидравлические радиусы в сечениях постепенно расширяющегося трубопровода, где диаметры $D_1 = 100\text{мм}$; $D_2 = 150\text{мм}$; $D_3 = 220\text{мм}$ при расходе Q : а) 5л/с ; б) 11л/с .

Задача 4.



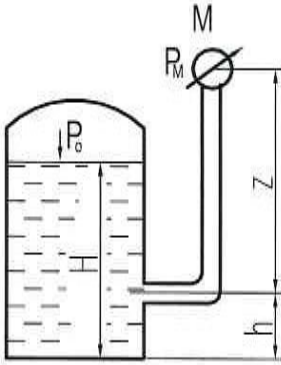
Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 30\text{мм}$ и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром $d_2 = 10\text{мм}$. Абсолютное давление $P_0 = 0,25\text{МПа}$, высота $H = 3\text{м}$. Учитывая потери при внезапном сужении, определить расход и скорости течения воды v_1 и v_2 .

Задача 5.

Определить потери давления в трубопроводе длиной $l = 100\text{м}$ и диаметром $d = 75\text{мм}$, при расходе $Q = 15\text{л/с}$. Труба гидравлически гладкая. Перекачиваемая жидкость плотностью $\rho = 890\text{кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 0,24\text{Ст}$.

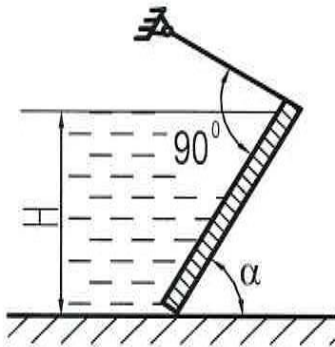
ВАРИАНТ № 6.

Задача 1.



Пружинный манометр подключен к сосуду с водой на высоте $h = 1$ м от дна. Центр манометра находится выше точки подключения на $z = 1$ м. Определить : а) избыточное давление на дно при показании манометра $P_m = 160$ кПа ; б) показания манометра при абсолютном давлении на поверхности воды $P_0 = 180$ кПа и атмосферном давлении $P_{ат} = 100$ кПа и $H = 1,5$ м.

Задача 2.

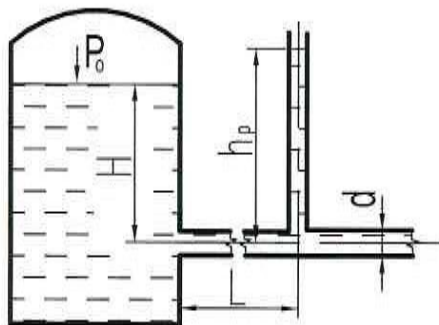


Определить натяжение троса, удерживающего прямоугольный щит шириной $b = 2$ м при глубине воды перед щитом $H = 1,8$ м, если угол наклона щита к горизонту $\alpha = 60^\circ$.

Задача 3.

По трубе диаметром $D = 50$ мм движется вода. Определить : а) расход, при котором турбулентный режим движения сменится ламинарным, если температура воды $t = 15^\circ\text{C}$; б) режим движения при расходе $Q = 110$ см³/с, температуре $t = 5^\circ\text{C}$; в) скорость при которой происходит смена режимов движения, если температура $t = 20^\circ\text{C}$.

Задача 4.



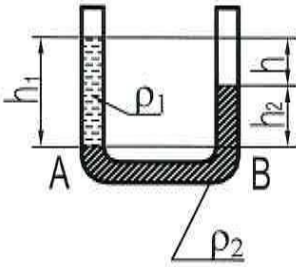
Определить расход керосина, плотностью $\rho = 800$ кг/м³, по трубопроводу диаметром $d = 50$ мм. На расстоянии $l = 10$ м установлен пьезометр с показанием $h_p = 2$ м вод. ст. Избыточное давление в баке $P_0 = 16$ кПа, высота уровня $H = 1,8$ м. Коэффициент гидравлического трения $\lambda = 0,025$.

Задача 5.

Определить режим течения жидкости вязкостью $\nu = 0,4$ Ст и плотностью $\rho = 850$ кг/м³, по трубопроводу длиной $l = 3$ м, который при перепаде давления $\Delta P = 2$ МПа должен обеспечивать расход $Q = 1$ л/с.
Указания : воспользоваться законом Пуазейля.

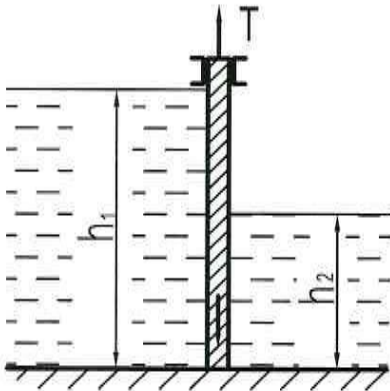
ВАРИАНТ № 7.

Задача 1.



Открытые сообщающиеся сосуды заполнены различными жидкостями ($\rho_1 = 750 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 1250 \text{ кг/м}^3$). Найти : а) расстояние от линии раздела АВ до уровня жидкости в каждом сосуде h_1 и h_2 , если разность уровней в сосудах $h = 10 \text{ см}$; б) разность уровней h при $h_1 = 40 \text{ см}$.

Задача 2.

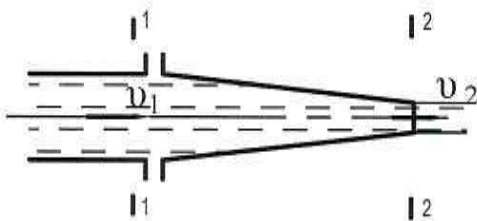


Прямоугольный вертикальный щит, перегораживающий канал шириной $b = 4 \text{ м}$, находится в пазах. Вес щита $G = 4,9 \text{ кН}$, коэффициент трения в пазах $f = 0,5$. Определить усилие T , необходимое для поднятия щита, если глубина воды $h_1 = 3 \text{ м}$ и $h_2 = 1 \text{ м}$.

Задача 3.

Нефть с кинематическим коэффициентом вязкости $\nu = 0,3 \text{ см}^2/\text{с}$ движется по трубопроводу. Найти : а) минимальный диаметр трубопровода d , при котором нефть будет протекать в ламинарном режиме с расходом $Q = 8,14 \text{ л/с}$; б) с каким расходом Q нефть будет двигаться по трубе диаметром $D = 150 \text{ мм}$ при числе $Re_d = 5000$.

Задача 4.



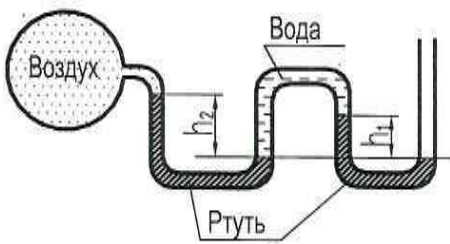
Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла гидромонитора необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $v_2 = 40 \text{ м/с}$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна $v_1 = 3 \text{ м/с}$. Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления конфузора $\zeta_k = 0,22$.

Задача 5.

Жидкость плотностью $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 2 \text{ Ст}$ подается на расстояние $l = 20 \text{ м}$ по горизонтальной трубе диаметром $d = 20 \text{ мм}$ в количестве $Q = 1,57 \text{ л/с}$. Определить давление и мощность, которые требуются для указанной подачи. Местные сопротивления отсутствуют.

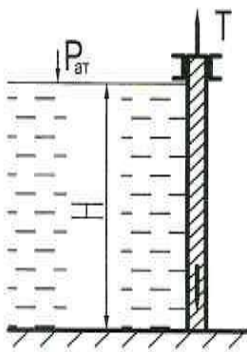
ВАРИАНТ № 8.

Задача 1.



Определить абсолютное и вакуумметрическое давление в резервуаре, если а) $h_1 = 100\text{мм}$; $h_2 = 200\text{мм}$; атмосферное давление $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$; б) $h_1 = 150\text{мм}$; $h_2 = 250\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

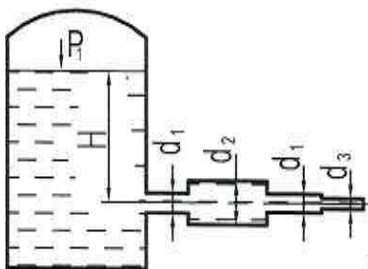


Определить силу T , необходимую для открывания затвора шириной $b = 1\text{м}$, если коэффициент трения в направляющих $f = 0,2$. Уровень воды в канале $H = 3\text{м}$. Затвор установлен вертикально. Вес затвора $G = 5\text{кН}$.

Задача 3.

Вода движется в прямоугольном лотке шириной $b = 25\text{см}$ при температуре $t = 10^\circ\text{С}$. Определить: а) при каком минимальном расходе сохранится ламинарный режим, если глубина потока $h = 9\text{см}$; б) при какой глубине потока произойдет смена режимов движения, если расход $Q = 0,5\text{л/с}$.

Задача 4.



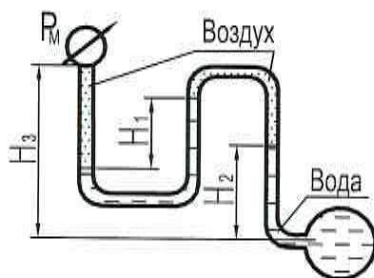
Определить расход воды в горизонтальном трубопроводе переменного сечения, скорость на каждом из его участков, если $P_1 = P_{\text{абс}} = 0,15\text{МПа}$; $H = 10\text{м}$; $d_1 = 25\text{мм}$; $d_2 = 40\text{мм}$; $d_3 = 15\text{мм}$. Потери энергии не учитывать.

Задача 5.

По трубопроводу диаметром $d = 10\text{мм}$ и длиной $l = 10\text{м}$ подается жидкость вязкостью $\nu = 1\text{Ст}$ под действием перепада давления $\Delta P = 4\text{МПа}$; $\rho = 1000\text{кг/м}^3$. Определить режим течения в трубопроводе. Указания: воспользоваться законом Пуазейля.

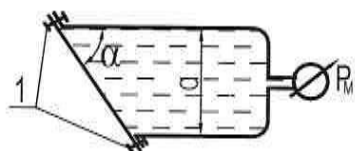
ВАРИАНТ № 10.

Задача 1.



Определить избыточное давление в трубе В, если показания манометра $P_m = 0,025 \text{ МПа}$. Соединительная трубка заполнена водой и воздухом, причем $H_1 = 0,5 \text{ м}$; $H_2 = 3 \text{ м}$. Как изменится показание манометра, если при том же давлении в трубе всю соединительную трубку заполнить водой и $H_3 = 5 \text{ м}$.

Задача 2.

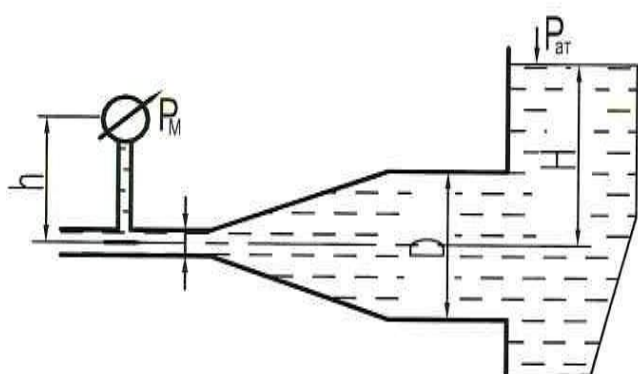


Определить силу, действующую на болты 1 крышки бака, если показание манометра $P_m = 2 \text{ МПа}$, а угол наклона крышки $\alpha = 45^\circ$. В сечении бак имеет форму квадрата со стороной $a = 200 \text{ мм}$.

Задача 3.

Определить режим течения жидкости вязкостью $\nu = 0,4 \text{ Ст}$ по трубопроводу длиной $l = 3 \text{ м}$, который при перепаде давления $\Delta P = 2 \text{ МПа}$ должен обеспечивать расход $Q = 1 \text{ л/с}$. Плотность $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$. Указания: воспользоваться законом Пуазейля.

Задача 4.



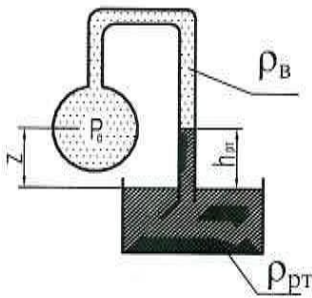
Определить расход жидкости, вытекающей из трубы диаметром $d = 16 \text{ мм}$ через диффузор и далее по трубе диаметром $D = 20 \text{ мм}$ в бак. Коэффициент сопротивления $\zeta_d = 0,2$ (отнести к скорости в трубе), показание манометра $P_m = 20 \text{ кПа}$ высота $h = 0,5 \text{ м}$; $H = 5 \text{ м}$. Плотность жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Учесть потери на внезапное расширение, потерями на трение пренебречь, режим течения считать турбулентным.

Задача 5.

Жидкость плотностью $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 0,01 \text{ Ст}$ нагнетается по горизонтальному трубопроводу длиной $l = 4 \text{ м}$ и диаметром $d = 25 \text{ мм}$. Определить давление в первоначальном сечении, если в конечном сечении трубопровода давление атмосферное, расход жидкости $Q = 6 \text{ л/с}$, шероховатость стенок трубопровода $k = 0,06 \text{ мм}$.

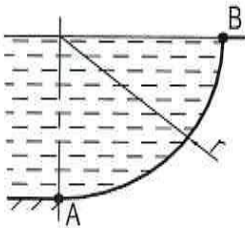
ВАРИАНТ № 11.

Задача 1.



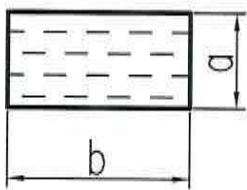
Определить давление в резервуаре А, если $h_{рт} = 300 \text{ мм}$; $z = 0,8 \text{ м}$.

Задача 2.



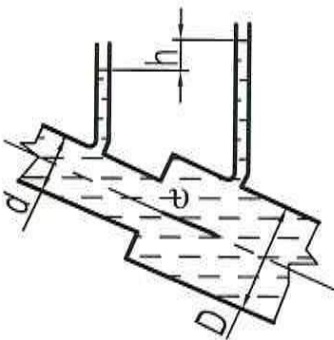
Найти результирующую силу давления на поверхность АВ и точку её приложения, если $r = 2 \text{ м}$, ширина поверхности АВ перпендикулярна к плоскости чертежа $b = 1 \text{ м}$, плотность жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Задача 3.



Определить средние скорости, смоченные периметры и гидравлические радиусы в сечениях постепенно расширяющегося прямоугольного канала размерами $(a \times b)$, где сечения :
1) $(a \times b) = (50 \times 100) \text{ мм}$; 2) $(a \times b) = (50 \times 150) \text{ мм}$;
3) $(a \times b) = (50 \times 250) \text{ мм}$ при расходах Q : 1) $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$;
2) $0,025 \text{ м}^3/\text{с}$; 3) $0,04 \text{ м}^3/\text{с}$.

Задача 4.



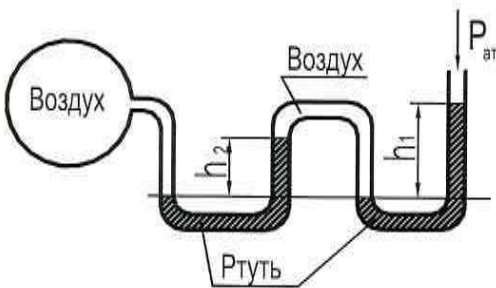
Определить разность показаний пьезометров при соотношении $d/D = 0,8$ и скорости в большем сечении $v = 1,5 \text{ м/с}$. Учесть потери при внезапном расширении. Плотность жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ $\zeta_p = 0,56$.

Задача 5.

Определить потери напора на трение при движении воды в гидравлически гладкой трубе длиной $l = 40 \text{ м}$ и диаметром $d = 30 \text{ мм}$. Расход воды $Q = 8 \text{ л/с}$, вязкость $\nu = 1,14 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

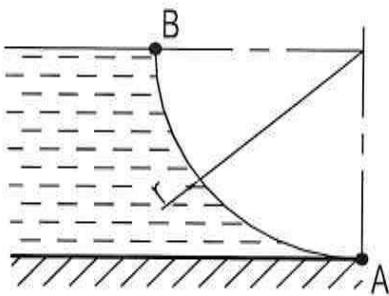
ВАРИАНТ № 12.

Задача 1.



Определить абсолютное и избыточное давление в резервуаре, если : а) $h_1 = 100\text{мм}$; $h_2 = 150\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$. б) $h_1 = 200\text{мм}$; $h_2 = 250\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

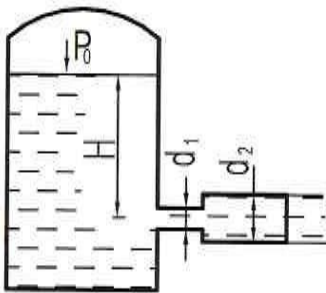


Найти полную силу давления на поверхность АВ и точку её приложения, если $r = 1,5$, ширина поверхности АВ $b = 2\text{м}$. Плотность жидкости $\rho = 1000\text{кг/м}^3$.

Задача 3.

По трубопроводу диаметром $D = 50\text{мм}$ движется нефть с вязкостью $\nu = 0,25\text{Ст}$. Определить : а) режим движения при скорости $v = 0,3\text{м/с}$; б) скорость при которой произойдет смена режимов.

Задача 4.



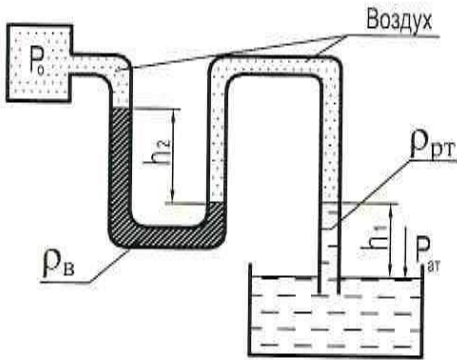
Из напорного бака вода вытекает через трубу переменного диаметра $d_1 = 10\text{мм}$; $d_2 = 15\text{мм}$. Избыточное давление $P_0 = 0,08\text{МПа}$, высота $H = 5\text{м}$. Учитывая потери при внезапном расширении, определить скорости v_1 и v_2 , а так же расход Q .

Задача 5.

Определить расход в трубопроводе длиной $l = 50\text{м}$ и диаметром $d = 50\text{мм}$, если давление в начале трубопровода $P_1 = 5\text{ат}$, давление в конце трубопровода $P_2 = 0,5\text{кг/см}^2$. Перекачиваемая жидкость – вода. Коэффициент гидравлического трения принять $\lambda = 0,0125$.

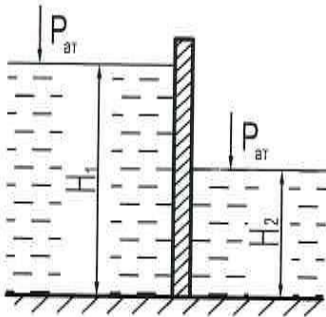
ВАРИАНТ № 13.

Задача 1.



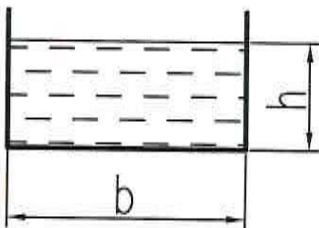
Определить абсолютное и вакуумметрическое давление в резервуаре, если $h_1 = 0,3\text{м}$; $h_2 = 200\text{мм}$. Плотности жидкостей $\rho_{\text{в}} = 1000\text{кг/м}^3$; $\rho_{\text{рт}} = 13600\text{кг/м}^3$. $P_{\text{атм}} = 100\text{кПа}$.

Задача 2.



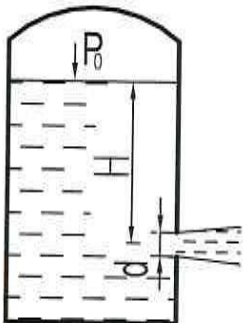
Определить результирующую силу давления, действующую на щит шириной $b = 3\text{м}$ и точку приложения силы давления справа, если $H_1 = 6\text{м}$; $H_2 = 2\text{м}$; $\rho = 1000\text{кг/м}^3$.

Задача 3.



Определить смоченный периметр, гидравлический радиус и режим течения при движении воды с температурой 10^0С в прямоугольном лотке с размерами $(h \times b) = (1,5 \times 3)\text{м}$ с расходом $Q = 0,5\text{м}^3/\text{с}$.

Задача 4.



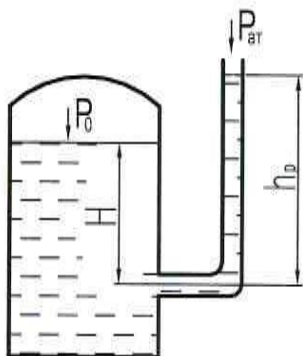
Определить расход при истечении воды через малое отверстие диаметром $d = 15\text{мм}$, если избыточное давление $P_0 = 0,1\text{МПа}$, $H = 3\text{м}$. Потерями пренебречь.

Задача 5.

Определить потери напора на трение при движении минерального масла с вязкостью $\nu = 0,24\text{Ст}$ по гидравлически гладкому трубопроводу длиной $l = 10\text{м}$ и диаметром $d = 15\text{мм}$. Расход масла $Q = 0,8 \times 10^{-3}\text{м}^3/\text{с}$.

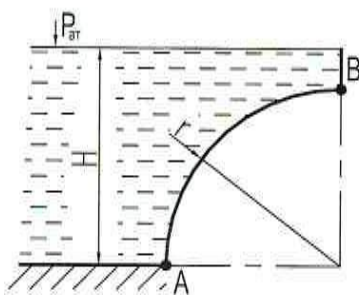
ВАРИАНТ № 14.

Задача 1.



По показанию пьезометра $h_p = 15\text{ м}$ определить избыточное и абсолютное давления на свободной поверхности жидкости P_0 , если $H = 3\text{ м}$, а плотность $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.

Задача 2.

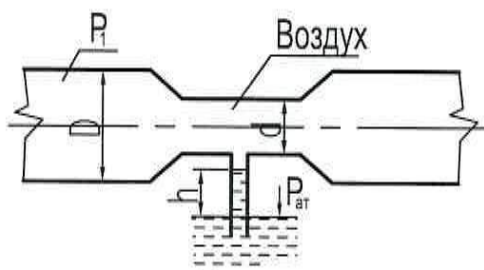


Определить полную силу давления на поверхность АВ и найти точку её приложения, если $r = 1\text{ м}$, $H = 2\text{ м}$, ширина поверхности АВ $b = 1\text{ м}$. Плотность жидкости $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.

Задача 3.

Какой режим течения воды будет при температуре $t = 20^\circ\text{С}$: а) в круглой напорной трубе диаметром $D = 200\text{ мм}$ при расходе $Q = 15\text{ м}^3/\text{с}$; б) в открытом прямоугольном лотке размерами $(h \times b) = (0,2 \times 0,6)\text{ м}$ с расходом $Q = 0,5\text{ м}^3/\text{с}$.

Задача 4.



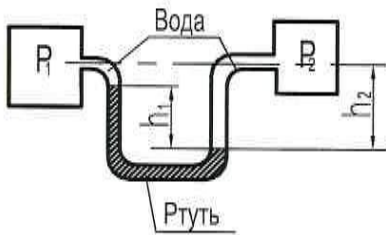
Определить диаметр d суженной части горизонтального трубопровода при котором вода поднимается на высоту $h = 4\text{ м}$. Расход $Q = 50\text{ л/с}$, диаметр $D = 8\text{ см}$, $P_1 = 2,5\text{ кг/см}^2$.

Задача 5.

Определить потери давления в трубопроводе длиной $l = 150\text{ м}$ и $d = 0,1\text{ м}$ при расходе $Q = 40\text{ л/с}$. Коэффициент трения $\lambda = 0,02$.

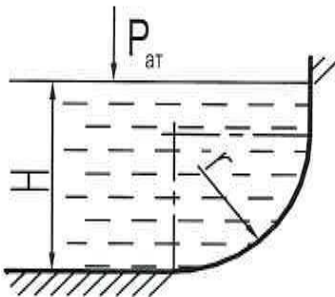
ВАРИАНТ № 16

Задача 1.



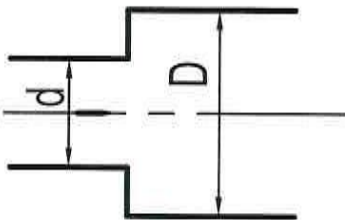
Определить давление P_2 , показание дифференциально-го ртутного манометра $h_1 = 300\text{мм}$; $h_2 = 2\text{м}$, а давление $P_{\text{абс}} = 0,5\text{атм}$.

Задача 2.



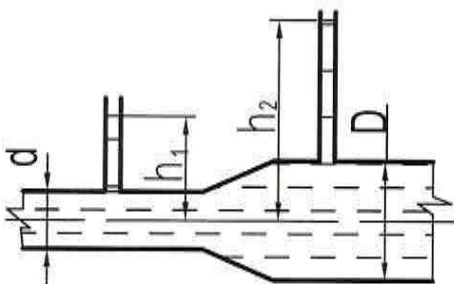
Определить полную силу давления и точку её приложения на поверхность АВ шириной $b = 1\text{м}$, $r = 1,2\text{м}$ и $H = 3\text{м}$. Плотность жидкости $\rho = 1000\text{кг/м}^3$.

Задача 3.



Определить диаметр D при котором начнется смена режимов течения жидкости с вязкостью $\nu = 0,28\text{Ст}$, если в сечении с $d = 100\text{мм}$ скорость составляет $v_1 = 8\text{м/с}$.

Задача 4.



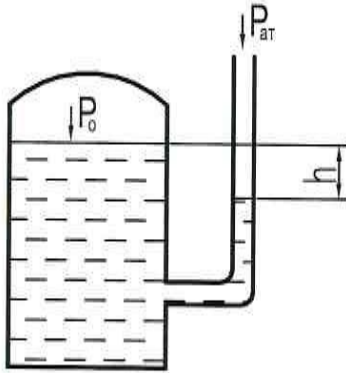
По трубопроводу переменного сечения протекает вода с расходом $Q = 6\text{л/с}$, диаметр $d = 40\text{мм}$. Определить: 1) разность показаний пьезометров при диаметре $D = 80\text{мм}$; 2) диаметр D при показаниях пьезометров $h_1 = 2\text{м}$ и $h_2 = 3,2\text{м}$. Потери пренебречь.

Задача 5.

Определить потери давления в трубопроводе длиной $l = 200\text{м}$ и диаметре $d = 50\text{мм}$ при расходе $Q = 0,015\text{м}^3/\text{с}$. Труба гидравлически гладкая. Плотность жидкости $\rho = 850\text{кг/м}^3$, вязкость $\nu = 0,3 \times 10^{-4}\text{м}^2/\text{с}$.

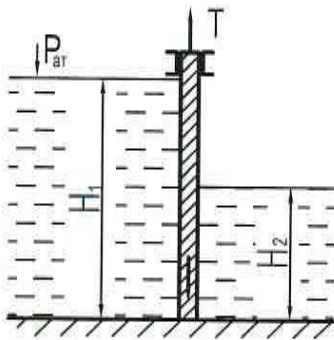
ВАРИАНТ № 17.

Задача 1.



Определить абсолютное и вакуумметрическое давление на свободной поверхности жидкости P_0 , если $h = 3,5\text{ м}$, $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.

Задача 2.

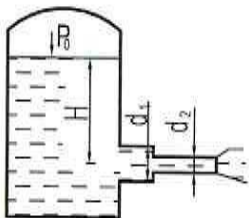


Определить силу T , необходимую для открытия затвора шириной $b = 2\text{ м}$, если коэффициент трения в направляющих $f = 0,2$. Уровни воды $H_1 = 6\text{ м}$; $H_2 = 3\text{ м}$. Затвор установлен вертикально. Вес затвора $G = 1\text{ тонна}$.

Задача 3.

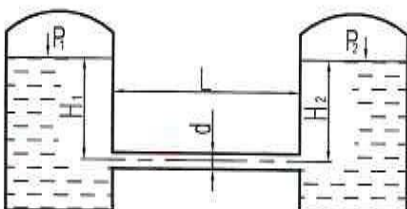
Определить средние скорости, смоченные периметры и гидравлические радиусы в сечениях постепенно расширяющегося трубопровода, где диаметры $D_1 = 50\text{ мм}$; $D_2 = 100\text{ мм}$ и $D_3 = 175\text{ мм}$ при расходе Q : а) 3 л/с ; б) 5 л/с .

Задача 4.



Определить расход воды в горизонтальном трубопроводе переменного сечения, скорости на каждом участке, если $P_0 = P_{\text{изб}} = 0,05\text{ МПа}$; $H = 3\text{ м}$; $d_1 = 40\text{ мм}$; $d_2 = 20\text{ мм}$. Учесть потери при внезапном сужении $\zeta_c = 0,3$.

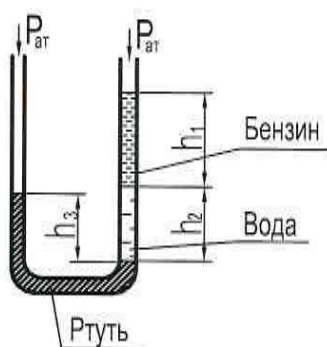
Задача 5.



Определить расход воды в трубе длиной $l = 100\text{ м}$ и диаметром $d = 50\text{ мм}$. Давление $P_1 = P_{\text{абс}} = 0,12\text{ МПа}$; $P_2 = P_{\text{изб}} = 0,05\text{ МПа}$; $H_1 = 20\text{ м}$; $H_2 = 3\text{ м}$. Коэффициент трения $\lambda = 0,025$. Потери на местных сопротивлениях составляют 10% от потерь по длине.

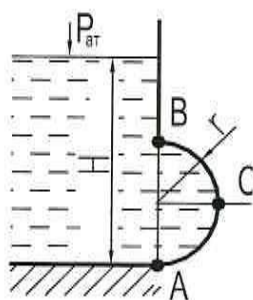
ВАРИАНТ № 18.

Задача 1.



Определить уровень ртути в левом колене U-образного манометра, если $h_1 = 3\text{ м}$; $h_2 = 5\text{ м}$.

Задача 2.

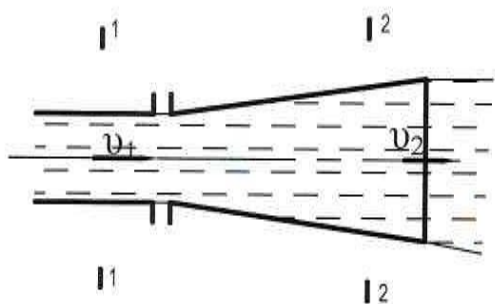


Определить полную силу давления на поверхность ACB радиусом $r = 2\text{ м}$ и шириной $b = 1\text{ м}$, уровень воды $H = 5\text{ м}$.

Задача 3.

Определить расход, соответствующий смене режимов движения жидкости в трубе диаметром $d = 0,035\text{ м}$. Жидкость-нефть с вязкостью $\nu = 0,42\text{ Ст}$.

Задача 4.



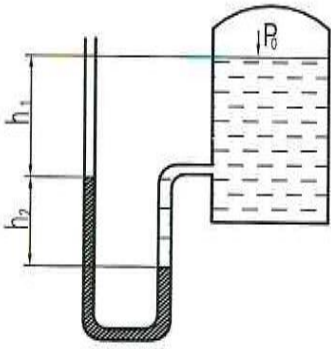
Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтального диффузора, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $v_2 = 0,15\text{ м/с}$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна $v_1 = 18\text{ м/с}$. Учесть потери в диффузоре, коэффициент сопротивления $\zeta_g = 1,22$.

Задача 5.

Жидкость плотностью $\rho = 800\text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 2,2\text{ Ст}$ подается на расстояние $l = 32\text{ м}$ по горизонтальной трубе диаметром $d = 20\text{ мм}$ в количестве $Q = 1,2\text{ л/с}$. Определить давление и мощность, которые требуются для указанной подачи. Местные сопротивления отсутствуют.

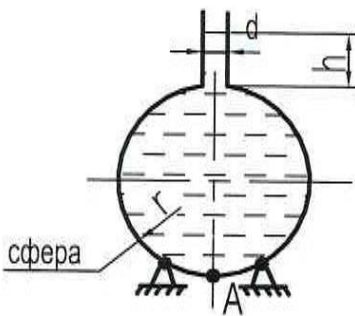
ВАРИАНТ № 19.

Задача 1.



U-образный ртутный манометр подключен к закрытому резервуару, заполненному водой. Определить : а) давление P_0 , если $h_1 = 250\text{мм}$; $h_2 = 3\text{м}$; $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$; б) высоту h_2 , если $P_0 = 1,2\text{ат}$ (избыточное давление); $h_1 = 2,5\text{м}$.

Задача 2.

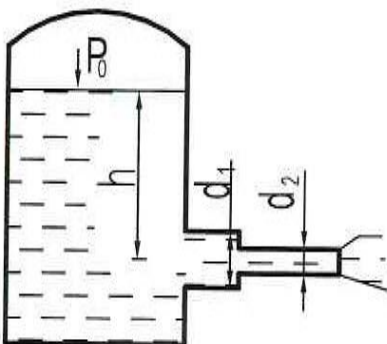


Определить силу давления в точке А ($\rho = 1000\text{кг/м}^3$) и нагрузку на каждую из четырёх опор. Вес резервуара $G = 5\text{кН}$, $r = 2\text{м}$; $d = 100\text{мм}$; $h = 1,5\text{м}$.

Задача 3.

По конически сходящейся трубе движется вода с температурой $t = 10^\circ\text{C}$ и с постоянным расходом Q . Определить : а) может ли произойти смена режимов движения воды в трубе, если в начальном сечении режим ламинарный ; б) в сечении с каким диаметром будет наблюдаться смена режима, если расход $Q = 210\text{см}^3/\text{с}$.

Задача 4.



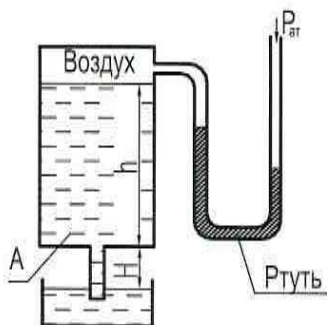
Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 40\text{мм}$ и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром $d_2 = 25\text{мм}$. Абсолютное давление $P_0 = 0,15\text{МПа}$, $h = 5\text{м}$. Определить расход и скорости v_1 и v_2 пренебрегая потерями.

Задача 5.

Определить потери давления в трубопроводе длиной $l = 250\text{м}$ и диаметром $d = 100\text{мм}$ при расходе $Q = 20\text{л/с}$. Плотность жидкости $\rho = 900\text{кг/м}^3$, вязкость $\nu = 0,212\text{Ст}$. Труба гидравлически гладкая.

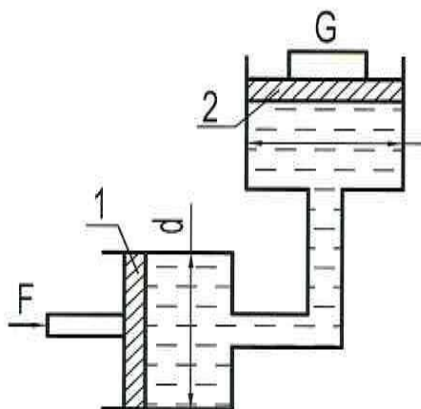
ВАРИАНТ № 20.

Задача 1.



В сосуде А и в трубе вода находится в покое. Показание ртутного прибора $h_{рт} = 295\text{мм}$. Определить высоту H , если $h = 1\text{м}$.

Задача 2.

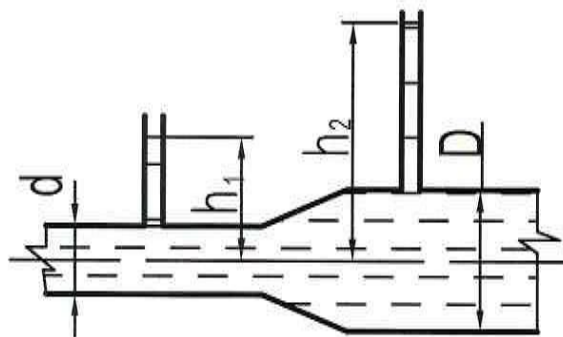


Определить давление в гидросистеме и массу груза G , лежащего на поршне 2, если к поршню 1 приложена сила $F = 1\text{кН}$. Диаметры поршней: $D = 300\text{мм}$, $d = 80\text{мм}$.

Задача 3.

По трубопроводу диаметром $D = 50\text{мм}$ движется нефть с вязкостью $\nu = 0,28\text{Ст}$. Определить: а) режим движения при скорости $v = 0,35\text{м/с}$; б) скорость, при которой произойдет смена режимов течения.

Задача 4.



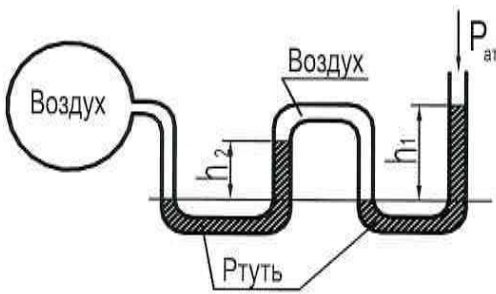
По трубопроводу переменного сечения протекает вода с расходом $Q = 6,5\text{л/с}$, диаметр $d = 50\text{мм}$. Определить: а) разность показаний пьезометров при $D = 85\text{мм}$; б) Диаметр D при показаниях пьезометров $h_1 = 2,5\text{м}$ и $h_2 = 3,8\text{м}$. Потерями пренебречь.

Задача 5.

Определить потери напора на трение при движении воды по стальному трубопроводу длиной $l = 180\text{м}$ и диаметром $d = 250\text{мм}$. Расход воды $Q = 650\text{м}^3/\text{час}$, вязкость $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6}\text{м}^2/\text{с}$, шероховатость внутренней поверхности трубопровода $k = 0,35\text{мм}$.

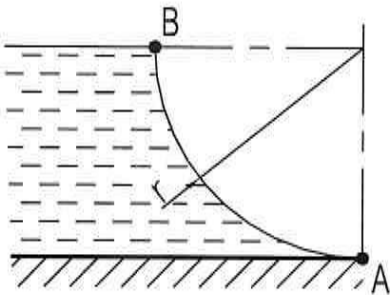
ВАРИАНТ № 22.

Задача 1.



Определить абсолютное и избыточное давление в резервуаре, если : а) $h_1 = 100\text{мм}$; $h_2 = 150\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$. б) $h_1 = 200\text{мм}$; $h_2 = 250\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

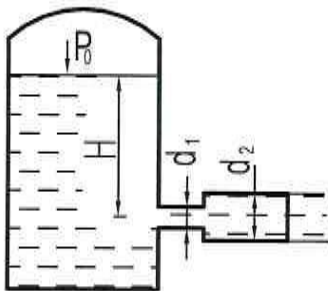


Найти полную силу давления на поверхность АВ и точку её приложения, если $r = 1,5$, ширина поверхности АВ $b = 2\text{м}$. Плотность жидкости $\rho = 1000\text{кг/м}^3$.

Задача 3.

По трубопроводу диаметром $D = 50\text{мм}$ движется нефть с вязкостью $\nu = 0,25\text{Ст}$. Определить : а) режим движения при скорости $v = 0,3\text{м/с}$; б) скорость при которой произойдет смена режимов.

Задача 4.



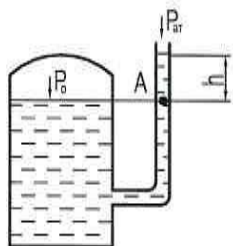
Из напорного бака вода вытекает через трубу переменного диаметра $d_1 = 10\text{мм}$; $d_2 = 15\text{мм}$. Избыточное давление $P_0 = 0,08\text{МПа}$, высота $H = 5\text{м}$. Учитывая потери при внезапном расширении, определить скорости v_1 и v_2 , а так же расход Q .

Задача 5.

Определить расход в трубопроводе длиной $l = 50\text{м}$ и диаметром $d = 50\text{мм}$, если давление в начале трубопровода $P_1 = 5\text{ат}$, давление в конце трубопровода $P_2 = 0,5\text{кг/см}^2$. Перекачиваемая жидкость – вода. Коэффициент гидравлического трения принять $\lambda = 0,0125$.

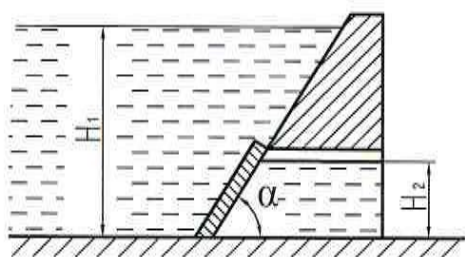
ВАРИАНТ № 23.

Задача 1.

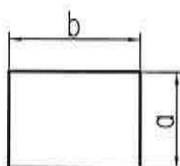


Найти абсолютное и избыточное давление на свободной поверхности в закрытом сосуде с бензином, если разница уровней в закрытом сосуде и пьезометре равна $h = 2\text{ м}$, а атмосферное давление 100 кПа .

Задача 2.



Размеры отверстия

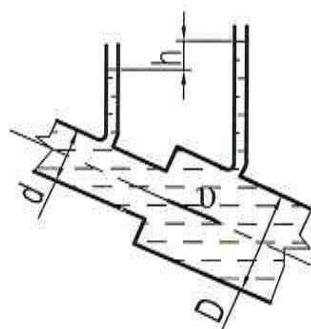


Определить равнодействующую силу давления F_p на затвор, закрывающий отверстие в плотине размерами $(a \times b) = (4 \times 5)\text{ м}$ и расположенный под углом $\alpha = 60^\circ$, если $H_1 = 10\text{ м}$ и $H_2 = 3\text{ м}$. Найти координату Y_g приложения силы давления слева на затвор.

Задача 3.

Определить расход потока, глубины и гидравлические радиусы в живых сечениях открытого прямоугольного расширяющегося русла с ширинами: $b_1 = 1\text{ м}$; $b_2 = 1,5\text{ м}$; $b_3 = 2,1\text{ м}$, если средняя скорость в сечениях потока $v = 1,2\text{ м/с}$, а в сечении шириной $b_k = 1\text{ м}$ глубина $h = 0,4\text{ м}$.

Задача 4.



Определить разность показаний пьезометров при соотношении $d/D = 1/2$ и скорости в большем сечении $v = 2\text{ м/с}$. Учесть потери при внезапном расширении. Плотность протекающей жидкости $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$. $\zeta_p = 0,56$.

Задача 5.

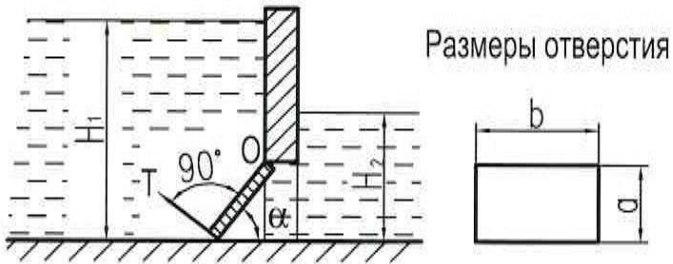
Определить потери напора на трение при движении воды по стальному трубопроводу длиной $l = 150\text{ м}$ и диаметром $d = 300\text{ мм}$. Расход воды $Q = 600\text{ м}^3/\text{час}$, вязкость $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$; шероховатость внутренней поверхности трубопровода $k = 0,3\text{ мм}$.

ВАРИАНТ № 24.

Задача 1.

Определить, на сколько увеличится давление, которое испытывает водолаз в морской воде ($\rho = 1020 \text{ кг/м}^3$) при переходе : а) от глубины $h_1 = 15 \text{ м}$ к глубине $h_2 = 30 \text{ м}$; б) от глубины $h_1 = 10 \text{ м}$ к глубине $h_2 = 40 \text{ м}$.

Задача 2.

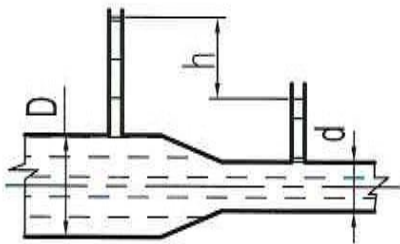


Прямоугольный щит закрывает отверстие размером $(a \times b) = (2 \times 4) \text{ м}$ и закреплённое шарнирно в точке O под углом $\alpha = 45^\circ$. Уровни жидкости справа и слева от плотины $H_1 = 7 \text{ м}$ и $H_2 = 3 \text{ м}$. Определить усилие T , необходимое для подъема щита.

Задача 3.

По трубопроводу диаметром $D = 100 \text{ мм}$ движется нефть с кинематическим коэффициентом вязкости $\nu = 0,3 \text{ см}^2/\text{с}$. Определить : а) режим движения нефти при скорости $v = 0,5 \text{ м/с}$; б) скорость, при которой произойдёт смена турбулентного режима на ламинарный.

Задача 4.



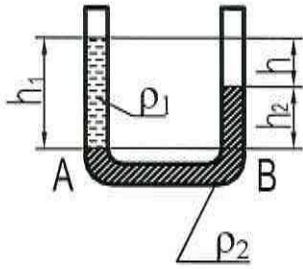
По трубопроводу переменного сечения протекает вода с расходом $Q = 9 \text{ л/с}$, диаметр суженой части $d = 50 \text{ мм}$. Определить : а) разность показаний пьезометров h при диаметре $D = 85 \text{ мм}$; б) диаметр D основного трубопровода при разности показаний пьезометров $h = 1,3 \text{ м}$. Потерями пренебречь.

Задача 5.

Определить давление P_1 в начале трубопровода длиной $l = 1000 \text{ м}$ и диаметр $d = 0,15 \text{ м}$, если жидкость вязкостью $\nu = 0,42 \text{ Ст}$ и плотностью $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$ вытекает из трубопровода при давлении $P_2 = P_{\text{ат}}$ с расходом $Q = 10 \text{ л/с}$.

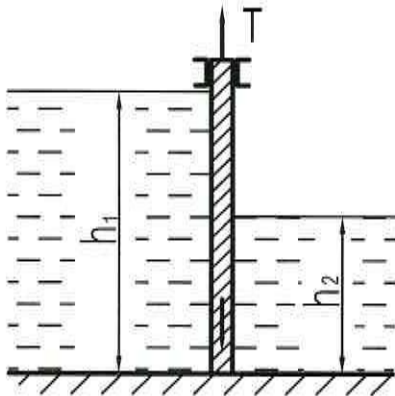
ВАРИАНТ № 25.

Задача 1.



Открытые сообщающиеся сосуды заполнены различными жидкостями ($\rho_1 = 750 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 1250 \text{ кг/м}^3$). Найти : а) расстояние от линии раздела АВ до уровня жидкости в каждом сосуде h_1 и h_2 , если разность уровней в сосудах $h = 10 \text{ см}$; б) разность уровней h при $h_1 = 40 \text{ см}$.

Задача 2.

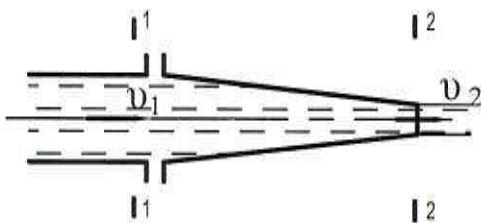


Прямоугольный вертикальный щит, перегораживающий канал шириной $b = 4 \text{ м}$, находится в пазах. Вес щита $G = 4,9 \text{ кН}$, коэффициент трения в пазах $f = 0,5$. Определить усилие T , необходимое для поднятия щита, если глубина воды $h_1 = 3 \text{ м}$ и $h_2 = 1 \text{ м}$.

Задача 3.

Нефть с кинематическим коэффициентом вязкости $\nu = 0,3 \text{ см}^2/\text{с}$ движется по трубопроводу. Найти : а) минимальный диаметр трубопровода d , при котором нефть будет протекать в ламинарном режиме с расходом $Q = 8,14 \text{ л/с}$; б) с каким расходом Q нефть будет двигаться по трубе диаметром $D = 150 \text{ мм}$ при числе $Re_d = 5000$.

Задача 4.



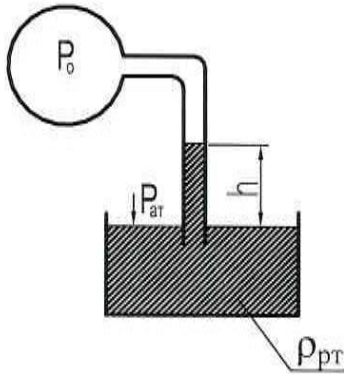
Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла гидромонитора необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $v_2 = 40 \text{ м/с}$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна $v_1 = 3 \text{ м/с}$. Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления конфузора $\zeta_k = 0,22$.

Задача 5.

Жидкость плотностью $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 2 \text{ Ст}$ подается на расстояние $l = 20 \text{ м}$ по горизонтальной трубе диаметром $d = 20 \text{ мм}$ в количестве $Q = 1,57 \text{ л/с}$. Определить давление и мощность, которые требуются для указанной подачи. Местные сопротивления отсутствуют.

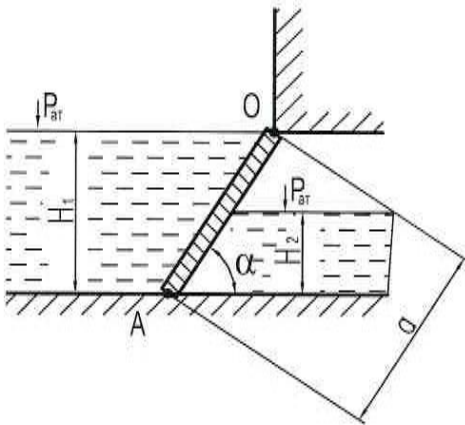
ВАРИАНТ № 26.

Задача 1.



К резервуару, заполненному газом с давлением P_0 , присоединена трубка, опущенная в сосуд с ртутью. Определить : а) давление P_0 в резервуаре, если ртуть поднялась на высоту $h = 23\text{ см}$; б) найти высоту h , на которую поднимется ртуть в трубке, если $P_{0\text{ вак}} = 3\text{ м вод.ст.}$ а атмосферное давление $P_{\text{ат}} = 98,1\text{ кПа}$.

Задача 2.

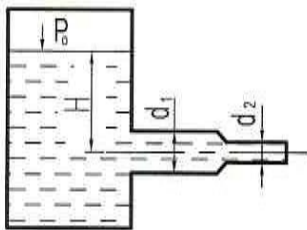


Квадратный щит со стороной $a = 5\text{ м}$ закреплён шарнирно в точке O . $H_1 = 4\text{ м}$; $H_2 = 2\text{ м}$; $\alpha = 60^\circ$; ширина $b = 1\text{ м}$. Определить результирующую силу давления, координату приложения силы давления справа от затвора.

Задача 3.

Определить средние скорости, смоченные периметры и гидравлические радиусы в сечениях постепенно расширяющегося трубопровода, где диаметры $D_1 = 100\text{ мм}$; $D_2 = 150\text{ мм}$; $D_3 = 220\text{ мм}$ при расходе Q : а) 5 л/с ; б) 11 л/с .

Задача 4.



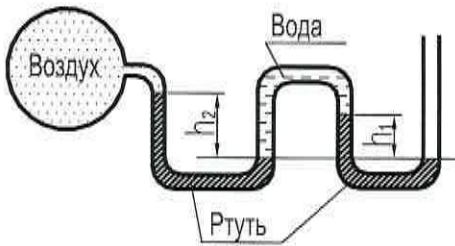
Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 30\text{ мм}$ и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром $d_2 = 10\text{ мм}$. Абсолютное давление $P_0 = 0,25\text{ МПа}$, высота $H = 3\text{ м}$. Учитывая потери при внезапном сужении, определить расход и скорости течения воды v_1 и v_2 .

Задача 5.

Определить потери давления в трубопроводе длиной $l = 100\text{ м}$ и диаметром $d = 75\text{ мм}$, при расходе $Q = 15\text{ л/с}$. Труба гидравлически гладкая. Перекачиваемая жидкость плотностью $\rho = 890\text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 0,24\text{ Ст}$.

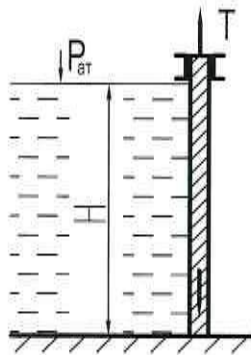
ВАРИАНТ № 27.

Задача 1.



Определить абсолютное и вакуумметрическое давление в резервуаре, если : а) $h_1 = 100\text{мм}$; $h_2 = 200\text{мм}$; атмосферное давление $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$; б) $h_1 = 150\text{мм}$; $h_2 = 250\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

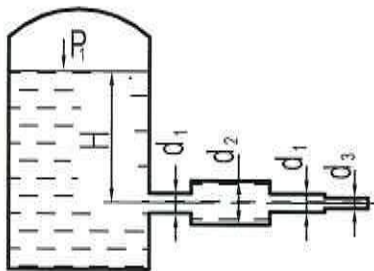


Определить силу T , необходимую для открывания затвора шириной $b = 1\text{м}$, если коэффициент трения в направляющих $f = 0,2$. Уровень воды в канале $H = 3\text{м}$. Затвор установлен вертикально. Вес затвора $G = 5\text{кН}$.

Задача 3.

Вода движется в прямоугольном лотке шириной $b = 25\text{см}$ при температуре $t = 10^\circ\text{C}$. Определить : а) при каком минимальном расходе сохранится ламинарный режим, если глубина потока $h = 9\text{см}$; б) при какой глубине потока произойдет смена режимов движения, если расход $Q = 0,5\text{л/с}$.

Задача 4.



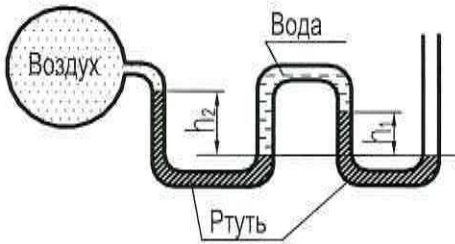
Определить расход воды в горизонтальном трубопроводе переменного сечения, скорость на каждом из его участков, если $P_1 = P_{\text{абс}} = 0,15\text{МПа}$; $H = 10\text{м}$; $d_1 = 25\text{мм}$; $d_2 = 40\text{мм}$; $d_3 = 15\text{мм}$. Потери энергии не учитывать.

Задача 5.

По трубопроводу диаметром $d = 10\text{мм}$ и длиной $l = 10\text{м}$ подается жидкость вязкостью $\nu = 1\text{Ст}$ под действием перепада давления $\Delta P = 4\text{МПа}$; $\rho = 1000\text{кг/м}^3$. Определить режим течения в трубопроводе. Указания : воспользоваться законом Пуазейля.

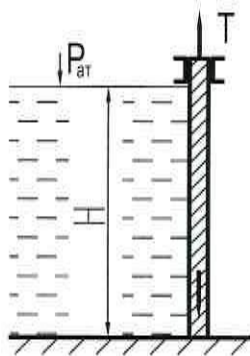
ВАРИАНТ № 28.

Задача 1.



Определить абсолютное и вакуумметрическое давление в резервуаре, если : а) $h_1 = 100\text{мм}$; $h_2 = 200\text{мм}$; атмосферное давление $P_{\text{ат}} = 100\text{кПа}$; б) $h_1 = 150\text{мм}$; $h_2 = 250\text{мм}$; $P_{\text{ат}} = 98,1\text{кПа}$.

Задача 2.

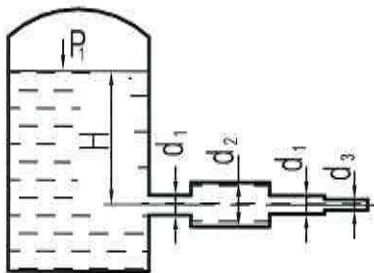


Определить силу T , необходимую для открывания затвора шириной $b = 1\text{м}$, если коэффициент трения в направляющих $f = 0,2$. Уровень воды в канале $H = 3\text{м}$. Затвор установлен вертикально. Вес затвора $G = 5\text{кН}$.

Задача 3.

Вода движется в прямоугольном лотке шириной $b = 25\text{см}$ при температуре $t = 10^\circ\text{C}$. Определить : а) при каком минимальном расходе сохранится ламинарный режим, если глубина потока $h = 9\text{см}$; б) при какой глубине потока произойдет смена режимов движения, если расход $Q = 0,5\text{л/с}$.

Задача 4.



Определить расход воды в горизонтальном трубопроводе переменного сечения, скорость на каждом из его участков, если $P_1 = P_{\text{абс}} = 0,15\text{МПа}$; $H = 10\text{м}$; $d_1 = 25\text{мм}$; $d_2 = 40\text{мм}$; $d_3 = 15\text{мм}$. Потери энергии не учитывать.

Задача 5.

По трубопроводу диаметром $d = 10\text{мм}$ и длиной $l = 10\text{м}$ подается жидкость вязкостью $\nu = 1\text{Ст}$ под действием перепада давления $\Delta P = 4\text{МПа}$; $\rho = 1000\text{кг/м}^3$. Определить режим течения в трубопроводе. Указания : воспользоваться законом Пуазейля.