

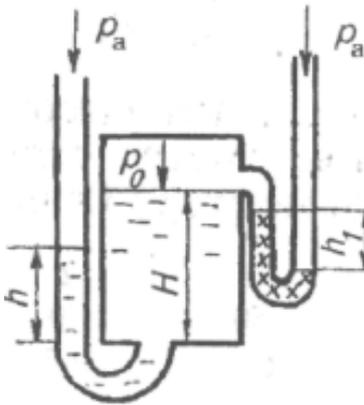
ЗАДАНИЕ

на расчетно-графическую работу по курсу «Гидравлика»
по направлению «Агроинженерия» - бакалавриат

ВАРИАНТ 1

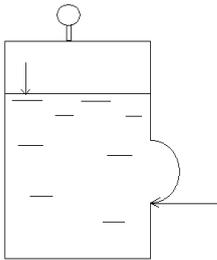
Задача 1.

Закрытый заполненный водой резервуар снабжен ртутным вакуумметром и пьезометром. Определить давление p_0 над свободной поверхностью в резервуаре и высоту h воды в пьезометре, если глубина воды в резервуаре H , а разность уровней ртути в вакуумметре h_1 .



Вариант	1	2	3	4	5
H , м	1,5	3,0	4,0	1,0	2,5
h_1 , см	4	4	4	6	6
Вариант	6	7	8	9	10
H , м	2,0	3,5	4,5	2,0	3,5
h_1 , см	8	8	8	10	10

Задача 2.



Закрытый резервуар заполнен дизельным топливом, температура которого 20°C . В вертикальной стенке резервуара имеется отверстие размером $D \cdot b$, закрытое полуцилиндрической крышкой. Она может повернуться вокруг горизонтальной оси A . Мановакуумметр MV показывает манометрическое давление P_M или вакуум P_B . Глубина топлива над крышкой равна H .

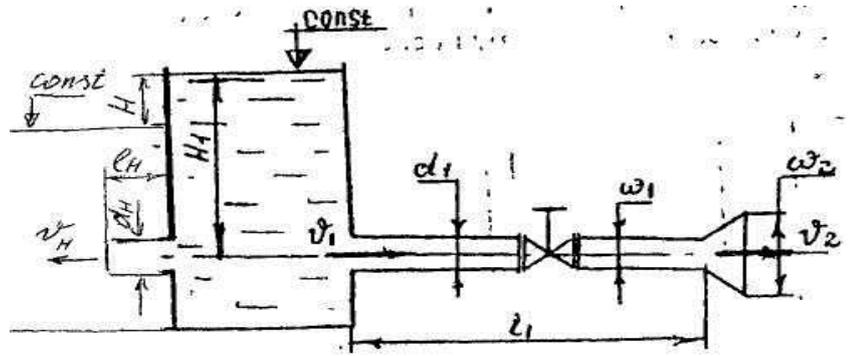
Требуется определить усилие F , которое необходимо приложить к нижней части крышки, чтобы она не открылась. Силой тяжести крышки пренебречь.

Построить эпюры горизонтальной и вертикальной составляющих силы давления и показать векторы действующих сил.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_M , кПа	11,4	0	-	4,86	-	7,66	-	0	13,2	-
P_B , кПа	-	-	2,85	-	3,42	-	8,45	-	-	4,26
D , м	0,94	1,40	0,86	0,90	1,10	0,68	0,82	1,20	1,00	0,96
b , м	1,70	2,65	1,42	1,67	1,75	1,10	1,45	2,30	1,80	1,63
H , м	0,96	1,65	0,76	0,52	0,95	1,15	1,50	0,85	0,65	0,93

Задача №3.

Из открытого резервуара при постоянном напоре H_1 вода при температуре $t=50^\circ\text{C}$ вытекает с одной стороны в атмосферу по короткому трубопроводу диаметром d_1 и длиной l_1 с шероховатостью стенок $\Delta=1$



мм, оборудованном задвижкой, коэффициент сопротивления которой $\xi_{\text{зав}}$ и на конце диффузором $\xi_{\text{диф}}=0,9$, площадь живого сечения которого за расширением $S_2=2S_1$. С другой стороны вода подается в другой резервуар через затопленный цилиндрический насадок. Разность уровней между ними H . Насадок имеет диаметр d_H , длину $l_H=4 d_H$ и коэффициент расхода μ_H .

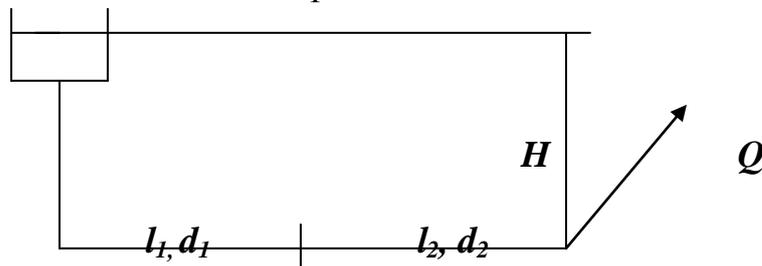
Требуется определить:

1. скорость истечения v_2 , расход Q_2 , коэффициент гидравлического трения λ по короткому трубопроводу;
2. расход через насадок Q_H ;
3. построить диаграмму Бернулли.

Наименование, единицы изм.	Варианты								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Длина трубопровода, $l, \text{м}$	6	8	10	5	12	9	7	11	13
Диаметр трубопр. $d_1, \text{мм}$	80	100	120	80	100	120	150	100	80
Диаметр насадка $d_H, \text{мм}$	100	75	50	120	75	100	110	80	70
Напор $H, \text{м}$	2	2	1,5	1,0	1,25	1,75	2,2	2,1	1,15
Напор $H_1, \text{м}$	8	8	5	6	7	6,5	7,5	8,5	6,5
Коэф. расхода насадка μ_H	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Коэф. сопротивл. задвижки $\xi_{\text{зав}}$	2,5	3,0	2,25	2,70	2,5	2,5	2,75	2,9	2,5

Задача 4.

- 1) Для пропуска расхода Q через два последовательно соединенных участка труб, показанных на схеме, определить напор H . Трубы нормальные.
- 2) Определить диаметр трубы d длиной l_1+l_2 для пропуска того же расхода Q при вычисленном напоре H .



Обозначения	Единицы измерения	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	л/с	28	45	50	20	22	18	40	36	28	22
d_1	мм	200	300	300	150	300	250	100	75	100	100
d_2	мм	100	150	200	75	100	100	200	150	200	300
l_1	м	640	410	720	530	440	615	360	550	600	400
l_2	м	590	380	815	870	710	410	520	400	720	750

Задача 5.

Определить повышение давления в трубопроводе при внезапном закрытии затвора в двух случаях:

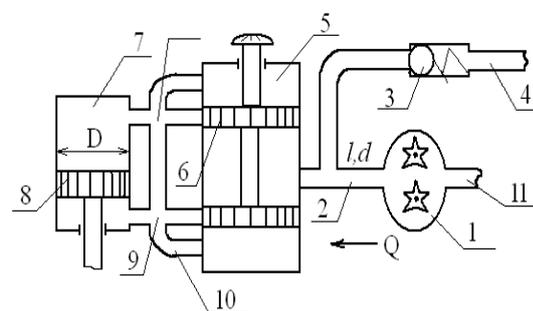
- жидкость в трубопроводе – вода;
- жидкость – нефть.

Построить график изменения давления за период колебаний T в сечении у задвижки.

Наименование	Единицы измер.	Варианты					
		1	2	3	4	5	6
Материал труб		сталь	чугун	бетон	чугун	сталь	сталь
Внутренний диаметр d	мм	300	350	250	300	250	200
Толщина стенок e	мм	15	20	10	18	14	12
Расход жидкости Q	л/с	80	115	65	75	55	35

Задача 6.

Гидравлическая система рулевого управления трактора К-700 состоит из насоса 1 с подачей Q , давление на выходе которого P , соединенного нагнетательным трубопроводом 2 длиной l и диаметром d с предохранительным клапаном 3 (установленном на сливном трубопроводе 4), распределителем 5 с размещенным в нем золотником 6 и силовым цилиндром 7 с поршнем 8 диаметром D . Распределитель соединен с силовым цилиндром по средствам трубопроводов 9, приводов 10 и сливным трубопроводом 11. В качестве рабочей жидкости используется автотракторное масло кинематической вязкости ν и удельным весом γ .



Определить усилие N которое создается поршнем силового цилиндра для удержания трактора в горизонтальном положении при работе его на склоне.

Наименование	Ед. изм.	подварианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>l</i>	м	10,0	9,0	9,5	10,5	11,0	11,5	12,0	11,0	12,0	13,0
<i>d</i>	мм	12,5	15	17,5	20	12,5	15	17,5	15	12,5	12,5
<i>v</i>	см ² /с	0,20	0,25	0,3	0,3	0,035	0,25	0,2	0,2	0,25	0,3
γ	кН/м ³	8,62	8,5	8,3	8,4	8,6	8,62	8,55	8,2	8,45	8,62
<i>D</i>	мм	60	60	70	80	75	65	85	90	60	65
$Q10^{-3}$	л/с	137	140	145	150	155	150	160	180	150	155
<i>P</i>	МПа	5,6	6,0	5,5	5,0	6,5	7,0	7,5	6,0	5,5	5,0
Местные потери напора в % от потерь по длине Δh_M		20	15	15	25	22	25	30	15	17,5	20