

Задача 4

Условие задачи		Рисунок								
<p>Закрытый резервуар заполнен дизельным топливом, температура которого 20 °С. В вертикальной стенке резервуара имеется прямоугольное отверстие ($D \times b$), 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. Определить усилие F, которое необходимо приложить к нижней части крышки, чтобы она не открывалась. Силой тяжести крышки пренебречь. На схеме показать векторы действующих сил.</p>										
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
p_M , кПа	11,4	0,00	–	4,68	–	7,66	–	0,00	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 5

Условие задачи		Рисунок								
<p>Вертикальная цилиндрическая цистерна с полусферической крышкой до самого верха заполнена жидкостью, плотность которой ρ. Диаметр цистерны D, высота ее цилиндрической части H. Манометр M показывает манометрическое давление p_M. Определить силу, растягивающую болты A, и горизонтальную силу, разрывающую цистерну по сечению $1-1$. Силой тяжести крышки пренебречь. Векторы сил показать на схеме.</p>										
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
D , м	2,40	1,70	2,80	2,00	1,80	2,60	2,10	1,60	2,20	1,90
H , м	4,10	3,00	5,30	3,70	3,40	4,80	4,30	3,20	4,50	3,80
p_M , кПа	32,3	18,6	0,00	19,1	0,00	26,7	21,4	0,00	16,2	14,2
ρ , кг/м ³	980	930	890	1090	1130	950	970	998	1220	1000

Задача 6

Условие задачи		Рисунок								
<p>Круглое отверстие между двумя резервуарами закрыто конической крышкой с размерами D и L. Закрытый резервуар заполнен водой, а открытый – жидкостью $Ж$. К закрытому резервуару сверху присоединен Мановакуумметр MV, показывающий манометрическое давление p_M или вакуум p_B. Температура жидкостей 20 °С, глубины h и H. Определить силу, срывающую болты A, и горизонтальную силу, действующую на крышку. Силой тяжести крышки пренебречь. Векторы силы показать на схеме.</p>										
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$Ж$	Бензин	Керосин Т-1	Дизельное	Глицерин	Бензин	Дизельное топливо	Нефть тяжелая	Керосин Т-2	Нефть легкая	Глицерин

			топливо							
D , мм	700	620	450	570	640	500	390	600	520	550
L , мм	550	560	410	470	530	420	360	540	440	460
h , м	2,40	1,96	1,48	2,10	2,15	1,40	1,69	1,82	1,10	1,50
H , м	3,20	2,35	1,70	2,60	2,75	1,60	1,90	2,25	1,40	1,75
p_M , кПа	0,00	–	0,00	27,9	–	0,00	–	37,5	–	16,2
p_B , кПа	–	24,1	–	–	28,9	–	37,7	–	25,6	–

Задача 7

Условие задачи		Рисунок								
<p>Цилиндрическая цистерна наполнена бензином, температура которого 20°C. Диаметр цистерны D, длина L. Глубина бензина в горловине $h = 20$ см, ее диаметр $d = 30$ см. Определить силы давления на плоские торцевые стенки A и B цистерны в двух случаях: 1) когда цистерна не движется; 2) при движении цистерны горизонтально с положительным ускорением a.</p>										
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
D , м	2,24	2,10	1,90	1,82	1,74	1,68	1,52	1,46	1,20	1,72
L , м	4,08	3,80	3,68	3,48	3,26	3,06	2,84	2,64	2,40	3,20
a , м/с ²	7,20	8,43	6,25	5,86	4,37	9,81	7,75	6,70	3,26	5,20

Задача 8

Условие задачи		Рисунок								
<p>Открытый цилиндрический резервуар заполнен жидкостью Ж до высоты $0,8H$. Диаметр резервуара D, температура жидкости 20°C. Определить: 1) объем жидкости, сливающейся из резервуара при его вращении с частотой n вокруг его вертикальной оси; 2) силу давления на дно резервуара и горизонтальную силу, разрывающую резервуар по сечению $l-l$ при его вращении.</p>										
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ж	Глицерин	Нефть легкая	Трансформаторное масло	Бензин	Вода	Дизельное топливо	Глицерин	Нефть тяжелая	Вода	Керосин Т-1
D , м	1,16	1,28	1,40	1,20	1,00	1,30	1,26	1,10	1,70	1,30
H , м	1,60	1,55	2,45	2,80	2,00	2,35	1,80	1,45	1,60	1,64
n , 1/с	1,38	1,32	2,00	2,10	1,69	1,75	1,41	1,72	1,85	1,43

Задача 9

Условие задачи		Рисунок									
<p>Цилиндрический сосуд диаметром D и высотой H полностью заполнен водой, температура которой $20\text{ }^\circ\text{C}$. Диаметр отверстия сверху равен d. Определить: 1) с какой предельной частотой можно вращать сосуд около его вертикальной оси, чтобы в сосуде осталось 75% первоначального объема воды; 2) силу давления на дно сосуда и горизонтальную силу, разрывающую сосуд по сечению 1-1 при его вращении с определенной частотой.</p>											
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Ж	Глицерин	Нефть легкая	Трансформаторное масло	Бензин	Вода	Дизельное топливо	Глицерин	Нефть тяжелая	Вода	Керосин Т-1	
D , см	20	24	30	46	26	34	42	38	28	22	
H , см	28	36	42	50	30	40	52	45	34	26	
d , см	16	20	24	36	22	28	34	32	22	18	

Задачи 10, 11, 12

Условие задачи		Рисунок									
<p>10. По сифонному трубопроводу длиной l жидкость Ж при температуре $20\text{ }^\circ\text{C}$ сбрасывается из отстойника А в отводящий канал Б. Какой должен быть диаметр d трубопровода (его эквивалентная шероховатость Δ_s), чтобы обеспечить сбрасывание жидкости в количестве Q при напоре H? Трубопровод снабжен приемным клапаном с сеткой (ξ_k), а плавные повороты имеют углы 45° и радиус округления $R=2r$. Построить пьезометрическую и напорную линии.</p>											
<p>11. Центробежный насос, перекачивающий жидкость Ж при температуре $20\text{ }^\circ\text{C}$, развивает подачу Q. Определить допустимую высоту всасывания h_v, если длина всасывающего трубопровода l, диаметр d, эквивалентная шероховатость Δ_s, коэффициент сопротивления обратного клапана ξ_k, а показание вакуумметра не превышало бы p_1. Построить пьезометрическую и напорную линии.</p>											
<p>12. В баке А жидкость подогревается до температуры $50\text{ }^\circ\text{C}$ и самотеком по трубопроводу длиной l_1 попадает в производственный цех. Напор в баке А равен H. Каким должен быть диаметр трубопровода, чтобы обеспечивалась подача жидкости в количестве Q при манометрическом давлении в конце трубопровода не ниже p_m? Построить пьезометрическую и напорную линии.</p>											
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Ж	Вода	Керосин Т-1	Керосин Т-2	Дизельное топливо	Бензин	Нефть легкая	Вода	Керосин Т-1	Керосин Т-2	Дизельное топливо	
Q , л/с	1,2	1,4	1,7	2,3	2,6	3,1	3,4	1,9	2,1	2,7	

H , м	4,00	4,30	4,70	5,10	3,80	4,20	4,60	4,80	5,00	4,50
l , м	12,0	12,8	13,2	14,0	12,6	13,3	13,7	14,1	14,8	14,7
Δ_3 , мм	0,060	0,070	0,120	0,030	0,050	0,060	0,070	0,120	0,045	0,070
d , мм	32	40	50	32	50	40	50	40	32	40
P_1 , кПа	78,2	72,0	68,0	63,0	66,2	69,0	73,0	75,6	79,0	67,0
ζ_k	6,0	6,4	7,0	7,2	6,8	6,6	6,5	7,4	7,7	7,9

Задачи 13, 15

Условие задачи		Рисунок								
13	<p>В бак, разделенный перегородкой на два отсека, подается жидкость Ж в количестве Q. Температура жидкости 20°C. В перегородке бака имеется цилиндрический насадок, диаметр которого d, а длина $l=3d$. Жидкость из второго отсека через отверстие диаметром d поступает наружу, в атмосферу. Определить высоты H_1 и H_2 уровней жидкости.</p>									
14	<p>В бак, разделенный перегородками на три отсека, подается жидкость Ж в количестве Q. Температура жидкости 20°C. В первой перегородке бака имеется коноидальный насадок, диаметр которого равен d, а длина $l=3d$; во второй перегородке бака – цилиндрический насадок с таким же диаметром d и длиной $l=3d$. Жидкость из третьего отсека через отверстие диаметром d_1 поступает наружу, в атмосферу. Определить H_1, H_2 и H_3 уровней жидкости.</p>									
15	<p>В бак, разделенный на две секции перегородкой, в которой установлен цилиндрический насадок диаметром d и длиной $l=4d$, поступает жидкость Ж в количестве Q при температуре 20°C. Из каждой секции жидкость самотеком через данные отверстия диаметром d вытекает в атмосферу.</p> <p>Определить распределение расходов, вытекающих через левый отсек Q_1 и правый отсек Q_2, если течение является установившимся.</p>									
Величина и ее единица	Исходные данные для предпоследней цифры шифра студенческой книжки (xxxxx)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ж	Вода	Керосин Т-1	Вода	Керосин Т-2	Вода	Керосин Т-1	Вода	Керосин Т-1	Вода	Керосин Т-1
Q , л/с	1,9	2,2	2,4	2,7	3,1	3,4	2,9	3,2	3,5	2,8
d , мм	32	40	32	45	40	40	25	25	40	25
d_1 , мм	25	32	25	40	32	32	20	20	35	20