

Задание для самостоятельной контрольной работы

Самостоятельная контрольная работа включает в себя 5 задач, которые охватывают основные разделы гидравлики и теплотехники: гидростатику, гидродинамику, термодинамику, теорию теплообмена.

Варианты выбираются по последней или предпоследней цифре зачетной книжки студента. Исходные данные выбираются по таблицам, приведенным к каждой задаче.

Контрольная работа оформляется на стандартных листах формата А4 (297x210 мм). В отчете по контрольной работе должны быть изложены условие каждой задачи, исходные данные и ход решения задачи с пояснением каждого действия. Расчеты должны выполняться в системе единиц измерений СИ.

Задача №1

Построить эпюру давления и определить опрокидывающий момент, возникающий от силы давления воды на стенку плотины высотой H_n и шириной B . Высота уровня воды в водоеме H , средняя температура воды $10\text{ }^\circ\text{C}$.

Исходные данные к задаче принять по таблице 1.

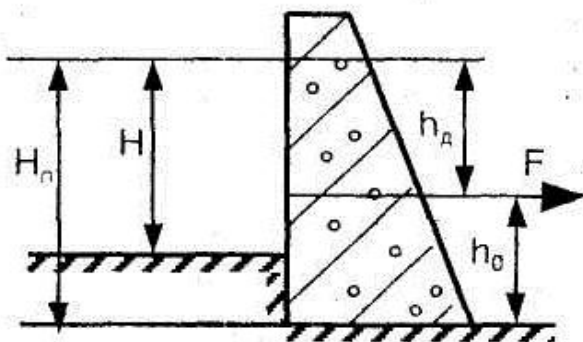


Рис.1. Расчетная схема плотины

Таблица 1.

Исходные данные к задаче № 1

Вариант	H , м	H_n , м	B , м
1	20	22	50
2	22	25	60
3	24	27	70
4	26	30	80
5	28	32	90
6	30	35	100
7	32	37	110
8	33	38	120
9	34	39	130
10	35	40	150

Рекомендуемая литература: [6, с. 25 – 27, 33].

Задача №2

Определить необходимую высоту H_b водонапорной башни В для подачи воды в емкость А с расходом Q при длине трубопровода L и его внутреннем диаметре d , если геодезическая отметка уровня воды в емкости А равна H_a . Температура воды t , абсолютная шероховатость труб Δ , мм. На трубопроводе имеется 6 местных сопротивлений: вход в трубу, 2 задвижки, 2 крутых поворота на 90° и выход из трубы. Трубы стальные новые.

Исходные данные к задаче выбрать из таблицы 2., справочные данные - из таблиц приложения.

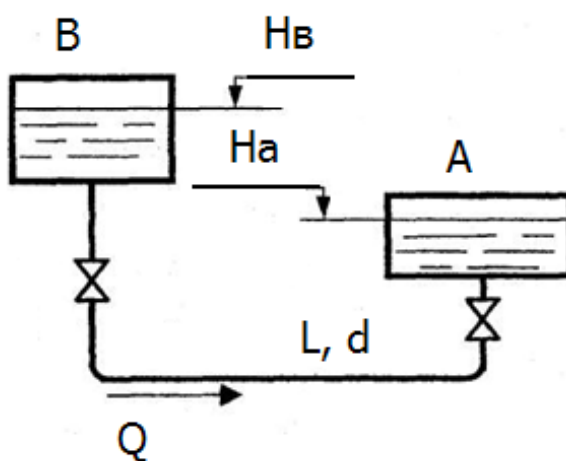


Рис. 2. Расчетная схема установки

Таблица 2.

Исходные данные к задаче №2

Вариант т	Q , $\text{м}^3/\text{ч}$	t , °C	L , м	D , мм	H_a , м
1	10	5	1000	70	3
2	12	10	1500	75	4
3	15	15	1800	80	5
4	18	18	2000	85	6
5	20	20	2200	90	7
6	22	22	2500	100	7,7
7	25	25	2700	110	8
8	26	28	3000	150	8,5
9	28	30	3200	120	9
10	30	33	3500	125	9,5

Рекомендуемая литература: [6, с. 25 – 27, 33].

Задача №3

На изобарное сжатие 1 кг газа затрачена работа L , кДж, после чего газ расширяется изотермически. Работа сжатия равна работе расширения. Объем газа в начале процесса сжатия V_1 , м³/кг. Определить давление газа после расширения при температуре t_2 , °С. Данные для решения задач выбрать из таблиц №1 и №2.

Таблица 3

По последней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Газ	H ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	NH ₃	N ₂	CH ₄	SO ₂	SO ₃
L, кДж	250	400	500	320	180	140	100	170	200	290

Таблица 3а

По предпоследней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_1 , м ³ /кг	0,21	0,18	0,3	0,24	0,42	0,28	0,15	0,42	0,5	0,19
t_2 , °С	20	30	40	70	50	90	15	60	45	52

Рекомендуемая литература: [1, с. 13-23].

Задача №4

1 кг водяного пара при постоянном давлении P (ат) нагревается от температуры t_1 (°С) до температуры t_2 (°С). Определить количество затрачиваемого тепла, работу, изменение внутренней энергии и энтропии. Изобразить процесс в диаграммах $P - V$, $T - S$, $I - S$.

Таблица 4

По последней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Давление пара P , ат	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50

Таблица 4а

По предпоследней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Начальная температура t_1 , °С	400	390	420	290	340	430	360	320	300	270
Конечная температура t_1 , °С	600	510	630	590	700	680	650	640	620	700

Рекомендуемая литература: [1, с. 37-44].

Задача №5

Для цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания с подводом тепла при $V=\text{const}$ определить параметры характерных для цикла точек, количество подведенного и отведенного тепла, термический КПД цикла и его полезную работу при следующих известных данных: начальное давление рабочего тела P_1 , МПа; начальная температура рабочего тела t_1 , °С; степень сжатия ϵ ; степень повышения давления λ . Рабочее тело – воздух, теплоемкость которого принять постоянной.

Данные для решения задачи брать из таблиц №5 и №6

Таблица 5

По последней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , МПа	0,1	0,09	0,12	0,14	0,09	0,1	0,12	0,14	0,1	0,09
λ	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	1,5	1,7	2,0

Таблица 6

По предпоследней цифре шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_1 , °С	60	80	100	80	60	70	50	90	100	110
ϵ	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6

Рекомендуемая литература: [1, с. 29-37].