Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.
ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование основной образовательной программы	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Наименование дисциплины	Б.1.О.Д17 Гидромеханика
Направление подготовки/ специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Профиль/специализация	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания;
Кафедра	Кафедра подъемно-транспортных машин и машиноремонта
Факультет	Электромеханический

г. Нижний Новгород
2020

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:
ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок от 15.03.2018 № 192

Автор(ы) программы Е.В. Цветкова

ФОС одобрен на заседании кафедры,
протокол № 9 от 25 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой _____ / И.А. Волков
подпись *(Ф.И.О.)*

25 мая 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

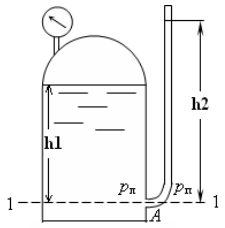
№ п/п	Шифр компетенции	Показатель	Индикатор	Шкала оценивания (индикаторы)
1	ОПК-2.	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью (ОПК-2.1.)	«Отлично» отличное исполнение с незначительным количеством ошибок. «Хорошо» в целом правильное выполнение с определенным количеством незначительных ошибок. «Удовлетворительно» удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции. «Неудовлетворительно» не удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции.
			Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности (ОПК-2.2.)	
			Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности (ОПК-2.3.)	
2	ОПК-3.	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-3.1.)	
			Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты (ОПК-3.2.)	
			Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами (ОПК-3.3.)	

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Шифр компетенции	Контрольные задания или иные материалы	Характеристика контрольных заданий	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
1	ОПК-2.,ОПК-3.	Контрольная работа (письменная) Тема:Физические свойства жидкости. Гидростатика	26 вариантов	«отлично» Глубокое и прочное усвоение знаний программного материала.Правильная формулировка, знание основных терминов.Знание научной литературы по вопросам.Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.«хорошо» Хорошее знание программного материала.Наличие неточностей в употреблении терминов.Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.Правильные ответы на дополнительные вопросы.«удовлетворительно» Поверхностное усвоение программного материала.Недостаточное знание литературы по вопросу.Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.Отсутствие навыков научного стиля изложения.Неправильные ответы на дополнительные вопросы.«неудовлетворительно» Незнание значительной части программного материала. Неспособность проиллюстрировать теоретические положения языковым материалом.Незнание научной литературы по вопросу.Неправильные ответы на дополнительные вопросы.
2	ОПК-2.,ОПК-3.	Контрольная работа (письменная) Тема:Все разделы дисциплины	24 варианта	«отлично» Глубокое и прочное усвоение знаний программного материала.Правильная формулировка, знание основных терминов.Знание научной литературы по вопросам.Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.«хорошо» Хорошее знание программного материала.Наличие неточностей в употреблении терминов.Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.Правильные ответы на дополнительные вопросы.«удовлетворительно» Поверхностное усвоение программного материала.Недостаточное знание литературы по вопросу.Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.Отсутствие навыков научного стиля изложения.Неправильные ответы на дополнительные вопросы.«неудовлетворительно» Незнание значительной части программного материала. Неспособность проиллюстрировать теоретические положения языковым материалом.Незнание научной литературы по вопросу.Неправильные ответы на дополнительные вопросы.
3	ОПК-2.,ОПК-3.	Зачет (по вопросам) Тема:Вопросы к зачету. Все разделы дисциплины	27 вопросов	«зачтено» - усвоение материала, умение применять полученные знания, умения, выполнение индивидуальных заданий и самостоятельной работы за семестр, точность и обоснованность выводов, точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы. «незачтено» - незнание значительной части программного материала, невыполнение индивидуальных заданий и самостоятельной работы за семестр, грубые ошибки при выполнении практических заданий и самостоятельной работы, неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения, неправильные ответы на дополнительные вопросы.

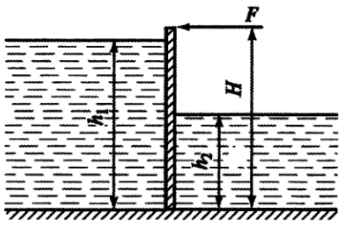
Вариант1.

1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.
2. Дайте определение гидростатического давления.



3. Определить показания жидкостного манометра, присоединенного к резервуару с водой, на глубине *h1* = 1 м, если по показаниям пружинного манометра давление $p_м = 0{,}25 \cdot 10^5$ Па.

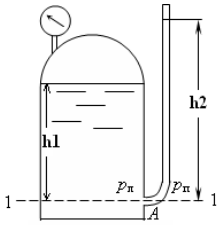
4. Тело плавает в воде, погрузившись в нее на 3/4 своего объема. Найти плотность материала тела.



5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой H=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000 кг/м^3$; $g \approx 10 м/с^2$.

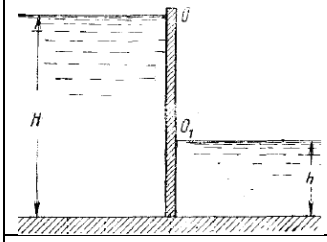
Вариант2.

1. Что подразумевается под жидкостью в механике жидкости и газа?
2. Какова размерность давления?



3. Определить показания ртутного манометра, присоединенного к резервуару с водой, если уровни воды в сосуде и в пьезометрической трубке равны соответственно *h1* = 1 м и *h2* = 1,3м

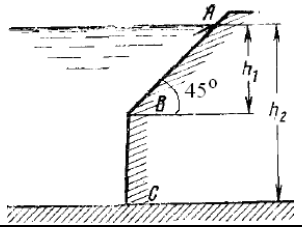
4. Бревно длиной L = 3,5 м и поперечным сечением S = 0,04 м2 плавает в воде. Какую наибольшую массу может иметь человек, чтобы бревно не утонуло, когда человек встанет на него? Плотность дерева $\rho_д$ = 500 кг/м3.



5. Построить эпюру манометрического давления на затвор ОА, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором H=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м

Вариант 3.

1. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
2. В каких единицах измеряется давление?
3. Определить полное гидростатическое и манометрическое давление на дне бака, наполненного водой. Бак сверху открыт, давление на свободной поверхности атмосферное (98,1 КПа). Глубина воды в баке 1,2 м.
4. Льдина площадью 2 $м^2$ плавает в воде. Когда на нее встал человек массой 70 кг, высота верхнего края льдины над водой уменьшилась вдвое. Какова толщина льдины? Плотность льда 0,916т/$м^3$.

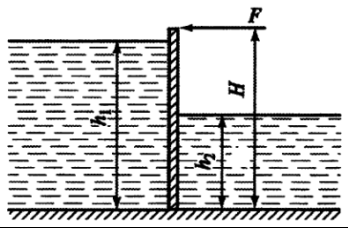


5. Построить эпюру манометрического давления на стенку АВС. Найти силу давления воды на участке ВС и точку ее приложения, если h_1=1,5м; h_2=3м; плотность воды $\rho = 1000 кг/м^3$

Вариант 4.

1. Какова размерность плотности и удельного веса?
2. Сформулируйте основную теорему гидростатики.
3. Определить полное гидростатическое давление и вакуум в точке, расположенной на глубине h=0,5м в резервуаре с нефтью ($\rho_н = 800 кг/м^3$). Давление на свободной поверхности жидкости соответствует 750 мм ртутного столба ($\rho_{рт} = 13600 кг/м^3$).

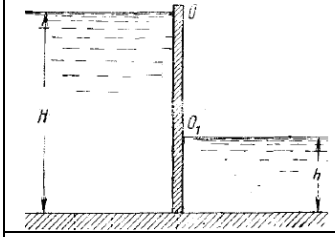
4. В жидкость плотностью ρ_1 опустили тело плотностью $\rho_2 < \rho_1$.Определить, какая часть длины тела погружается в жидкость.



5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой H=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000 кг/м^3$; $g \approx 10 м/с^2$.

Вариант 5.

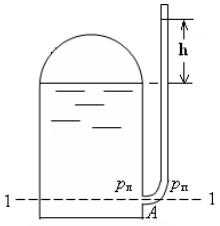
1. В каких единицах измеряется плотность и удельный вес в системе СИ?
2. Что называется поверхностью уровня (поверхностью равного давления)?
3. Определить полное гидростатическое давление на дно сосуда, наполненного водой. Сосуд сверху открыт, давление на свободной поверхности атмосферное (98100 Па). Глубина воды в сосуде h=0,6м.
4. Груз массой m_1 погружен в воду на глубину h_1. На какую глубину будет погружен в воду груз, если на него положить другой груз, после чего суммарная масса станет m_2 ?



5. Построить эпюру манометрического давления на затвор ОА, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором H=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м.

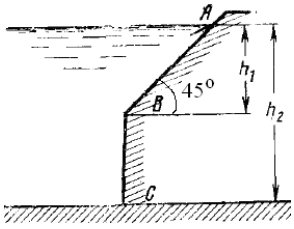
Вариант 6.

1. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его размерность?
2. Что представляет собой поверхность уровня в поле сил тяготения?



3. В боковую стенку сосуда, наполненного водой, вставлена пьезометрическая трубка. Определить абсолютное давление p на свободной поверхности жидкости в сосуде, если под действием этого давления вода в трубке поднялась на высоту h=1,5м.

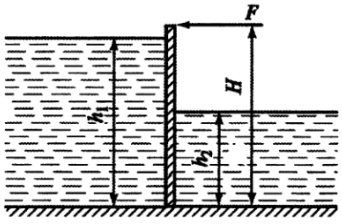
4. Прямоугольная баржа длиной *l=60м*, шириной *b=8м* и высотой *4,5м*, плавающая в воде при загрузке песком весит 1440тс (14126кН). Определить осадку баржи, а также водоизмещение при предельной осадке y_1*=3,5м*.



5. Построить эпюру манометрического давления на стенку АВС. Найти силу давления воды на участке ВС и точку ее приложения, если h_1=1,5м; h_2=3м; плотность воды $\rho = 1000 кг/м^3$

Вариант 7.

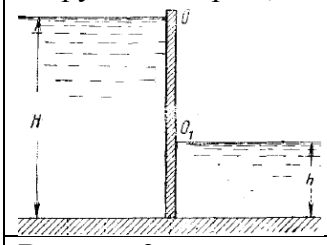
1. Какая связь коэффициента объемного сжатия с модулем объемной упругости? Какова его размерность?
2. Что называется полным (абсолютным) давлением?
3. В U–образной трубке находится ртуть. На сколько повысится уровень ртути в одном колене, если в другое налить столб воды высотой H = 136 мм?
4. Определить удельный вес бруска с размерами: *l=50см, b=20см, h=10см*, если его осадка в воде *y=8см*.



5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой H=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000 кг/м^3$; $g \approx 10 м/с^2$.

Вариант 8.

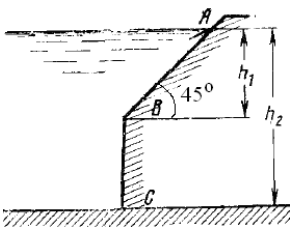
1. Что такое коэффициент температурного расширения? Какова его размерность?
2. Что называется избыточным давлением и вакуумом?
3. Три одинаковых вертикальных сосуда соединены в систему из трех сообщающихся сосудов. В систему залили ртуть. На сколько повысится уровень ртути в среднем сосуде, если в один из крайних налить слой воды высотой H1 = 102 мм, а в другой — слой воды высотой H2 = 153 мм.
4. Прямоугольная баржа размером $l \times b \times H = 60 \times 8 \times 3,5 м$ наполнена песком плотностью $\rho_п = 2000 кг/м^3$ и весом $G = 1444 \cdot 10^4$ Н. Определить осадку баржи h, а также объем песка, который необходимо отгрузить с баржи, чтобы осадка не превышала h=1,2м ($\rho_в = 1000 кг/м^3$).



5. Построить эпюру манометрического давления на затвор OA, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором H=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м.

Вариант 9.

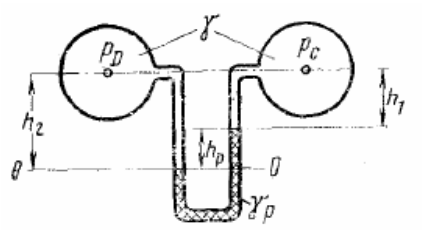
1. Какая связь коэффициента температурного расширения с плотностью жидкости?
2. Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором?
3 В цилиндрический сосуд налили две несмешивающиеся жидкости в равных по массе количествах. Плотности жидкостей равны ρ1 = 1 г/см3 и ρ2 = 0,9 г/см3, а общая высота слоя жидкостей равна H = 40 см. Найти давление жидкостей на дно сосуда. Атмосферное давление не учитывать.
4. Тело плавает в воде, погрузившись в нее на 3/4 своего объема. Найти плотность материала тела.



5. Построить эпюру манометрического давления на стенку ABC. Найти силу давления воды на участке BC и точку ее приложения, если h_1=1,5м; h_2=3м; плотность воды $\rho = 1000 кг/м^3$

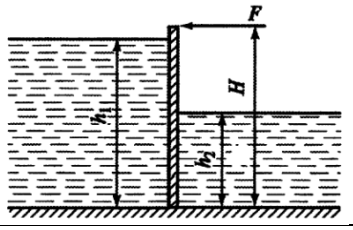
Вариант 10.

1. Что называется вязкостью жидкости?
2. Сформулируйте закон Паскаля.



3. Дифференциальный ртутный манометр присоединен к двум трубопроводам C и D с водой. Определить разность давлений в трубопроводах, если высота столба ртути h_p=*40см.*

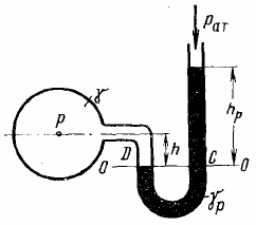
4. . Бревно длиной L = 3,5 м и поперечным сечением S = 0,04 м2 плавает в воде. Какую наибольшую массу может иметь человек, чтобы бревно не утонуло, когда человек встанет на него? Плотность дерева $\rho_д$ = 500 кг/м3.



5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой H=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000$кг / м^3; $g \approx 10м/с^2$.

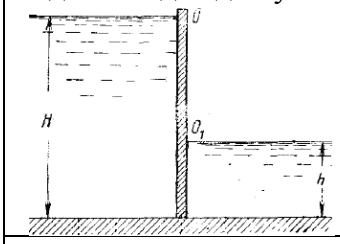
Вариант 11.

1. Что такое коэффициент динамической вязкости? Какова его размерность?
2. Какие гидравлические устройства основаны на законе Паскаля?



3. Определить полное и манометрическое давление в сосуде с водой, если высота столба ртути в трубке h_p=*30см*, а линия раздела между ртутью и водой расположена ниже оси сосуда на 10см.

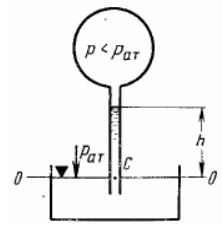
4. Льдина площадью 2 м^2 плавает в воде. Когда на нее встал человек массой 70 кг, высота верхнего края льдины над водой уменьшилась вдвое. Какова толщина льдины? Плотность льда 0,916т/м^3.



5. Построить эпюру манометрического давления на затвор OA, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором H=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м.

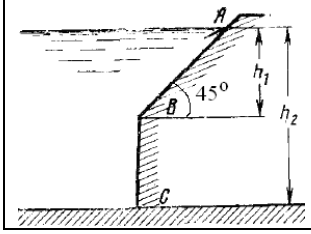
Вариант 12.

1. Какая связь существует между коэффициентами динамической и кинематической вязкости?
2. Как формулируется закон Архимеда?



3. Определить на какую высоту поднимается вода в вакуумметре, если полное гидростатическое давление в баллоне *p=0,8Па*

4. В жидкость плотностью ρ_1 опустили тело плотностью $\rho_2 < \rho_1$.Определить, какая часть длины тела погружается в жидкость.

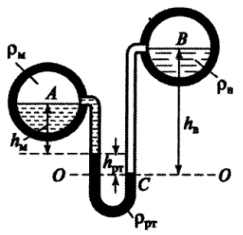


5. Построить эпюру манометрического давления на стенку ABC. Найти силу давления воды на участке BC и точку ее приложения, если h_1=1,5м; h_2=3м; плотность воды $\rho = 1000$кг / м^3

Вариант 13.

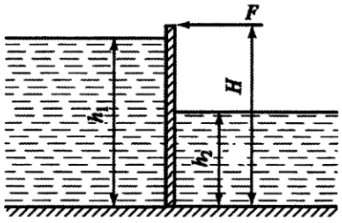
1. В каких единицах измеряется динамическая и кинематическая вязкость в системе СИ?

2. Что такое остойчивость плавающего тела?



3. Два горизонтальных цилиндрических трубопровода А и В содержат соответственно минеральное масло плотностью 900 кг/м^3 и воду плотностью 1000 кг/м^3. Высоты жидкостей, представленные на рис. имеют следующие значения: $h_м$=0,2м; $h_{рт}$=0,4м; $h_в$=0,9м. Зная, что гидростатическое давление на оси в трубопроводе А равно $0{,}6\cdot10^5$ Па, определить давление на оси трубопровода В.

4. Груз массой m_1 погружен в воду на глубину h_1. На какую глубину будет погружен в воду груз, если на него положить другой груз, после чего суммарная масса станет m_2 ?

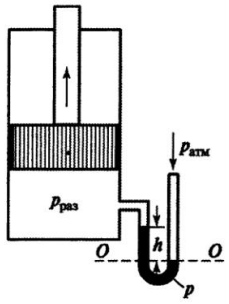


5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой H=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000$кг / м^3; $g \approx 10$м/с^2.

Вариант 14.

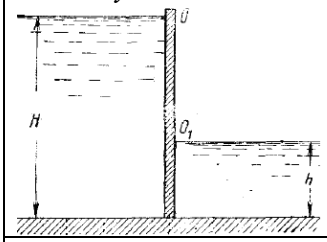
1. Какими приборами измеряется вязкость?

2. Что называется метацентром и метацентрическим радиусом?



3. К всасывающей стороне цилиндра присоединен водяной вакуумметр с показанием h=0,42м. Определить разрежение под поршнем.

4. Прямоугольная баржа длиной *l=60м*, шириной *b=8м* и высотой *4,5м*, плавающая в воде при загрузке песком весит 1440тс (14126кН). Определить осадку баржи, а также водоизмещение при предельной осадке y_1=*3,5м*.

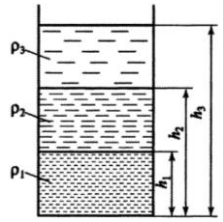


5. Построить эпюру манометрического давления на затвор ОА, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором H=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м.

Вариант 15.

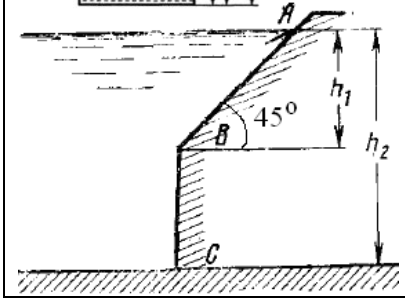
1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.

2. Какова размерность давления?



3. Несмешивающиеся жидкости с плотностями $\rho_1 = 1000$кг / м^3, $\rho_2 = 850$кг / м^3, $\rho_3 = 760$кг / м^3 находятся в сосуде. Определить избыточное давление на основание сосуда, если h_1=1м, h_2=3м, h_3=6м.

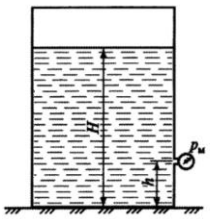
4. Определить удельный вес бруска с размерами: *l=50см, b=20см, h=10см*, если его осадка в воде *y=8см*.



5. Построить эпюру манометрического давления на стенку АВС. Найти силу давления воды на участке ВС и точку ее приложения, если h_1=1,5м; h_2=3м; плотность воды $\rho = 1000$кг / м^3

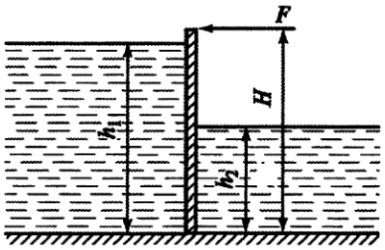
Вариант 16.

1. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
2. Сформулируйте закон Паскаля.



3. Показание манометра, расположенного на расстоянии h=1м от днища резервуара $p_м$=5Н/см^2. Определить высоту сврбодной поверхности бензина Н в резервуаре, если $\rho_б = 850 кг/м^3$, $g \approx 10 м/с^2$.

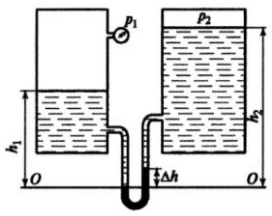
4. Прямоугольная баржа размером $l \times b \times H = 60 \times 8 \times 3{,}5 м$ наполнена песком плотностью $\rho_п = 2000 кг/м^3$ и весом $G = 1444 \cdot 10^4$ Н. Определить осадку баржи h, а также объем песка, который необходимо отгрузить с баржи, чтобы осадка не превышала h=1,2м ($\rho_в = 1000 кг/м^3$).



5. Определить силу F, необходимую для удержания вертикального панно (стенки) шириной b=4м и высотой Н=5,5м при глубине воды слева h_1=5м, справа h_2=2м; $\rho = 1000 кг/м^3$; $g \approx 10 м/с^2$.

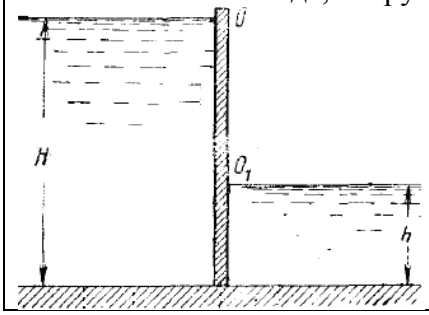
Вариант 17.

1. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его размерность?
2. Как формулируется закон Архимеда?



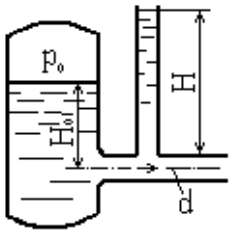
3. Два закрытых сосуда содержат воду. Свободные поверхности расположены по отношению к плоскости сравнения О-О на высотах h_1=1м и h_2=1,8м. Показание манометра $p_1 = 1{,}2 \cdot 10^5 Н/м^2$, разница уровней ртути в дифференциальном манометре $\Delta h = 200 мм$. Определить давление на свободную поверхность второго резервуара p_2.

4. Тело плавает в воде, погрузившись в нее на 3/4 своего объема. Найти плотность материала тела.



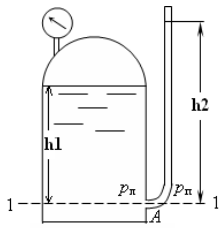
5. Построить эпюру манометрического давления на затвор ОА, найти действующую на него со стороны воды силу и точку ее приложения, если глубина воды перед затвором Н=2м, за затвором h=1м, ширина затвора b=5м.

Вариант1.



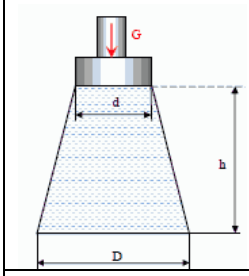
1 Определить расход керосина, вытекающего из бака по трубопроводу диаметром d = 50 мм, если избыточное давление воздуха в баке p = 16 кПа; высота уровня H_0 = 1 м; высота подъёма керосина в пьезометре, открытом в атмосферу, H = 1,75 м. Потерями энергии пренебречь. Плотность керосина ρ = 800 кг/м^3.

2. двум трубопроводам разного диаметра протекает вода. Определить во сколько раз число Рейнольдса больше или меньше в первом трубопроводе чем во втором, если $Q_2=2Q_1$, $d_1=2d_2$?.



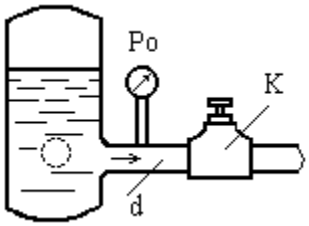
3. Определить показания жидкостного манометра, присоединенного к резервуару с водой, на глубине *h1* = 1 м, если по показаниям пружинного манометра давление $p_м$ = 0,25·10^5 Па.

4. В цилиндрический сосуд налили две несмешивающиеся жидкости в равных по массе количествах. Плотности жидкостей равны ρ1 = 1 г/см3 и ρ2 = 0,9 г/см3, а общая высота слоя жидкостей равна H = 40 см. Найти давление жидкостей на дно сосуда. Атмосферное давление не учитывать.



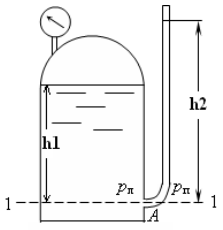
5. Сосуд, имеющий форму конуса с диаметром основания D, переходит в цилиндр диаметром d. В цилиндре перемещается поршень с нагрузкой G = 3000 Н. Размеры сосуда: D = 1 м; d = 0,5 м; h = 2 м; плотность жидкости ρ = 1000 кг/м3. Определить усилие, развиваемое на основание сосуда.

Вариант2.



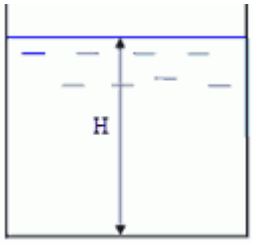
1.От бака, в котором с помощью насоса поддерживается постоянное давление жидкости, отходит трубопровод диаметром d = 50 мм. Между баком и краном К на трубопроводе установлен манометр. При закрытом положении крана p_o = 0,5 Мпа. Найти связь между расходом жидкости в трубопроводе Q и показанием манометра p при разных открытиях крана, приняв коэффициент сопротивления входного участка трубопровода (от бака до манометра равным ξ = 0,5. Плотность жидкости ρ = 800 кг/м^3. Подсчитать расход жидкости при полном открытии крана, когда показание манометра равно p= 0,485 Мпа.

2. двум трубопроводам разного диаметра протекает вода. Определить во сколько раз расход во втором трубопроводе больше или меньше, чем в первом, если $d_1=2d_2$, $v_2=2v_1$?



3. Определить показания ртутного манометра, присоединенного к резервуару с водой, если уровни воды в сосуде и в пьезометрической трубке равны соответственно *h1* = 1 м и *h2* = 1,3м

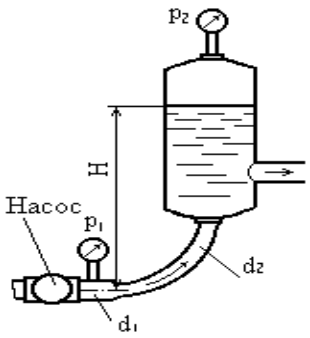
4. Бревно длиной L = 3,5 м и поперечным сечением S = 0,04 м2 плавает в воде. Какую наибольшую массу может иметь человек, чтобы бревно не утонуло, когда человек встанет на него? Плотность дерева $\rho_д$ = 500 кг/м3.



5. Определить величину и точку приложения силы гидростатического давления на плоскую боковую стенку, если глубина воды H = 2 м, а ширина стенки B = 3 м. Построить эпюру избыточного гидростатического давления.

Вариант 3.

1

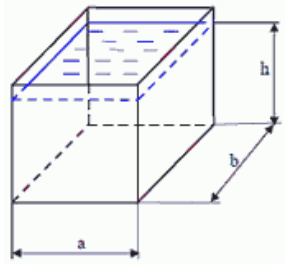


Насос нагнетает жидкость в напорный бак, где установились постоянный уровень на высоте H = 2 м и постоянное давление p2 = 0,2 МПа. Манометр, установленный на высоте из насоса на трубе диаметром d1 = 75 мм, показывает p1 = 0,25 Мпа. Определить расход жидкости Q, если диаметр искривлённой трубы, подводящей жидкости к баку, равен d2 = 50 мм; коэффициент сопротивления этой трубы принят равным z = 0,5. Плотность жидкости r = 800 кг/м3.

2. По двум трубопроводам разного диаметра протекает вода. Определить во сколько раз число Рейнольдса больше или меньше в первом трубопроводе, чем во втором, если $d_1=2d_2$; $Q_1=2Q_2$?

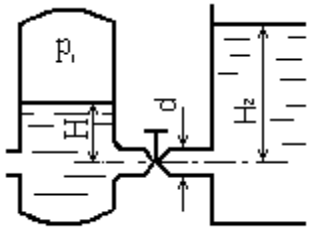
3. Определить полное гидростатическое и манометрическое давление на дне бака, наполненного водой. Бак сверху открыт, давление на свободной поверхности атмосферное (98,1 КПа). Глубина воды в баке 1,2 м.

4. Льдина площадью 2 м^2 плавает в воде. Когда на нее встал человек массой 70 кг, высота верхнего края льдины над водой уменьшилась вдвое. Какова толщина льдины? Плотность льда 0,916т/м^3.



5. В резервуар прямоугольного сечения с размерами a = 1 м, b = 3 м налита жидкость - вода, плотностью ρ = 1000 кг/м3, высота жидкости h = 4,4 м. Построить эпюру гидростатического избыточного давления на дно и одну из стенок резервуара. Определить силы давления на дно и стенку и точки приложения сил.

Вариант 4.

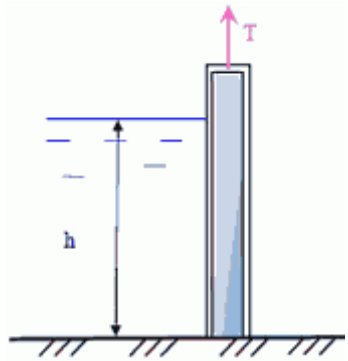


1. Вода перетекает из напорного бака, где избыточное давление воздуха p_1 = 0,3 МПа, в открытый резервуар по короткой трубе диаметром d = 50 мм, на которой установлен кран. Чему должен быть равен коэффициент сопротивления крана для того, чтобы расход воды составлял Q = 8/7 л/с? Высоты уровней H_1 = 1 м и H_2 = 3 м. Учесть потерю напора на входе в трубу ($\xi_{вх}=0,5$) и на выходе из трубы $\xi_{вых}=1$.

2. По двум трубопроводам разного диаметра протекает вода. Определить во сколько раз число Рейнольдса больше или меньше во втором трубопроводе, чем в первом, если $Q_1=2Q_2$; $d_2=2d_1$?

3. Определить полное гидростатическое давление и вакуум в точке, расположенной на глубине h=0,5м в резервуаре с нефтью ($\rho_н=800кг/м^3$). Давление на свободной поверхности жидкости соответствует 750 мм ртутного столба ($\rho_{рт}=13600кг/м^3$).

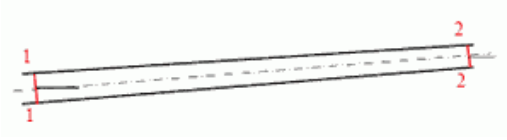
4. В жидкость плотностью ρ_1 опустили тело плотностью $\rho_2<\rho_1$.Определить, какая часть длины тела погружается в жидкость.



5. Плоский щит перекрывает канал шириной b = 1,8 м. Глубина воды перед щитом h = 2,5 м. Определить силу давления воды на щит и точку приложения этой силы аналитическим и графоаналитическим методом. Определить минимальное подъемное усилие щита T, если его вес G = 20 кН. Коэффициент трения щита по опорам при подъеме f = 0,25.

Вариант 5.

1.



Даны два сечения трубопровода длиной l = 150 м. В начале трубопровода в сечении 1-1 диаметр d_1 = 160 мм, геометрическая высота положения сечения z_1 = 3м, соответственно в сечении 2-2 d_2 = 130 мм и z_2 = 5 м; расход жидкости Q = 0,03 $м^3/с$, гидродинамический напор в начале трубопровода H = 30 м, потери напора в начале трубопровода составляют h_{0-1} = 2 м, в конце трубопровода - h_{1-2} = 10 м; α = 1 – коэффициент неравномерности распределения скорости в сечении потока.

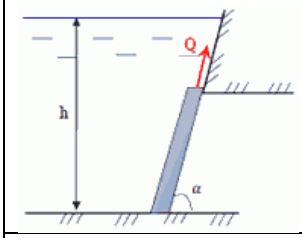
Определить:

1) Скорость движения жидкости и величину скоростного напора в каждом сечении трубопровода;
2) Величину полного гидродинамического напора в конце трубопровода;

2. По двум трубопроводам диаметрами $d_1=2d_2$ протекает вода со скоростями $v_1=2v_2$. Определить во сколько раз расход в первом трубопроводе больше или меньше чем во втором.

3. Определить полное гидростатическое давление на дно сосуда, наполненного водой. Сосуд сверху открыт, давление на свободной поверхности атмосферное (98100 Па). Глубина воды в сосуде h=0,6м.

4. Груз массой m_1 погружен в воду на глубину h_1. На какую глубину будет погружен в воду груз, если на него положить другой груз, после чего суммарная масса станет m_2 ?



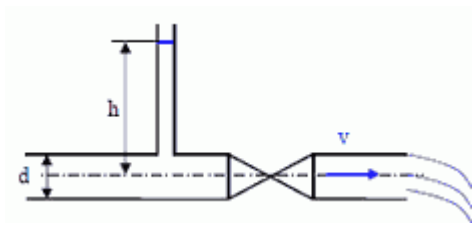
5. Плоский затвор испытывает воздействия жидкости. По исходным данным таблицы определить:

1) величину силы давления жидкости на затвор и точку ее приложения;
2) усилия для открытия затвора.

Дано: h = 1,7 м; высота – a = 1,1 м; ширина – b = 1,5 м; вес затвора – G = 20 кН; угол наклона α = 75°; ; коэффициент трения скольжения – f = 0,15.

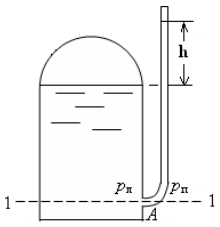
Вариант 6.

1.



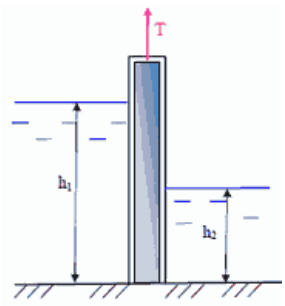
На трубопроводе диаметром d = 300 мм перед задвижкой установлен пьезометр, показания которого h = 2 м. Расход воды Q = 100 л/с, давление за задвижкой атмосферное. Определить коэффициент сопротивления задвижки.

2. По двум трубопроводам диаметрами $d_2=2d_1$ протекает вода со скоростями $v_1=2v_2$. Определить во сколько раз расход во втором трубопроводе больше или меньше чем в первом.



3. В боковую стенку сосуда, наполненного водой, вставлена пьезометрическая трубка. Определить абсолютное давление p на свободной поверхности жидкости в сосуде, если под действием этого давления вода в трубке поднялась на высоту h=1,5м.

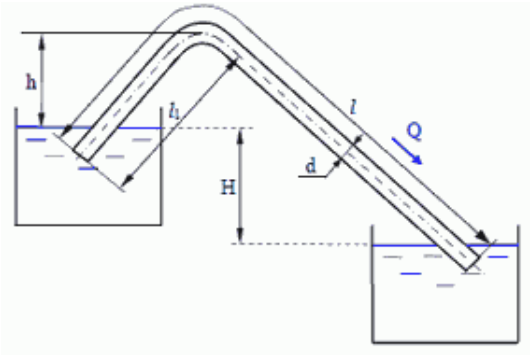
4. Прямоугольная баржа длиной *l=60м*, шириной *b=8м* и высотой *4,5м*, плавающая в воде при загрузке песком весит 1440тс (14126кН). Определить осадку баржи, а также водоизмещение при предельной осадке y_1*=3,5м*.



5 Определить подъемное усилие T для прямоугольного плоского щита, перекрывающего водопропускное отверстие рудничной плотины. Пролет затвора в свету b = 2 м, глубина воды до щита – h1 = 2,2 м, после щита – h2 = 0,8 м, коэффициент трения между щитом и поверхностью пазов f = 0,15. Масса щита M = 450 кг.

Вариант 7.

1.

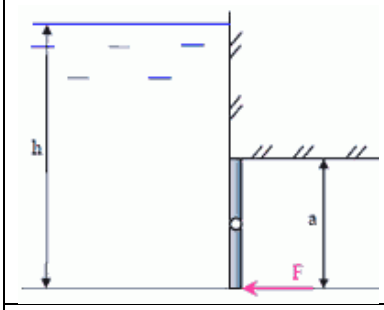


Из одного резервуара в другой поступает вода по сифонному трубопроводу диаметром d = 50 мм, длиной l = 10 м. Разность уровней воды в резервуарах H = 1,2 м. Превышение наивысшей точки сифона над уровнем воды в первом резервуаре h = 1 м. Определить расход воды в сифоне и абсолютное давление в наивысшей точке сифона, если длина от начала сифона до этой точки l_1 = 4 м. Коэффициент Дарси принять равным λ = 0,03, коэффициент потерь на плавном повороте $\xi_{пов.}$ = 0,45.

2. По двум трубопроводам перекачивается одна и та же жидкость. Определить во сколько раз число Рейнольдса больше или меньше в первом трубопроводе чем во втором, если $d_2=2d_1$, $Q_2=2Q_1$.

3. В U–образной трубке находится ртуть. На сколько повысится уровень ртути в одном колене, если в другое налить столб воды высотой H = 136 мм?

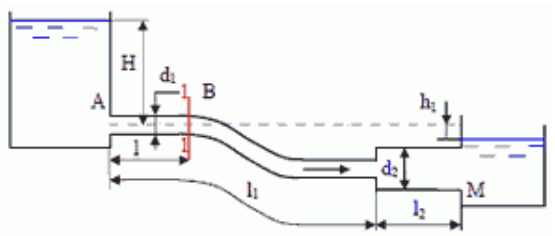
4. Определить удельный вес бруска с размерами: *l=50см, b=20см, h=10см*, если его осадка в воде *y=8см*.



5. Затвор квадратного сечения со стороной a = 2,6 м, может вращаться вокруг горизонтальной оси O, проходящей через центр затвора. Определить силу F, которую нужно приложить к нижней кромке затвора, чтобы его закрыть, если глубина воды перед затвором h = 4,2 м. В штольне справа воздух. Трением пренебречь, ρ = 1000 кг/м3.

Вариант 8.

1.

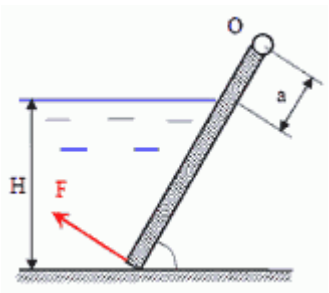


Ось горизонтального участка трубы AB расположена на высоте h_1 = 0,25 м над уровнем воды в резервуаре M, а ось участка трубы диаметром d_2 лежит ниже уровня воды в резервуаре M на величину h_2 = 0,5 м. Длины и диаметры участков: l_1 = 30 м; d_1 = 50мм; l_2 = 10 м; d_2 = 100мм. Коэффициенты потерь в закруглении ζзакр = 0,15 и коэффициенты трения λ1 = λ2 = 0,03. Определить напор H, при котором давления p1 в сечении 1-1, отстоящем от начала трубопровода AB на расстоянии l = 10 м, достигнет 19,6 кПа (0,2 атм).

2. Во сколько раз диаметр трубопровода d_2 должен быть меньше или больше диаметра трубопровода d_1, чтобы при одинаковой скорости v пропустить расход $Q_2=4Q_1$?

3. В цилиндрический сосуд налили две несмешивающиеся жидкости в равных по массе количествах. Плотности жидкостей равны ρ1 = 1 г/см3 и ρ2 = 0,9 г/см3, а общая высота слоя жидкостей равна H = 40 см. Найти давление жидкостей на дно сосуда. Атмосферное давление не учитывать.

4. Прямоугольная баржа размером $l\times b\times H=60\times 8\times 3{,}5м$ наполнена песком плотностью $\rho_п=2000кг/м^3$ и весом $G=1444\cdot 10^4$ Н. Определить осадку баржи h, а также объем песка, который необходимо отгрузить с баржи, чтобы осадка не превышала h=1,2м ($\rho_в=1000кг/м^3$).



5. пределить силу F подъема щита, если щит может поворачиваться относительно оси O. Силой трения и весом щита - пренебречь. Ширина щита B - 1,25 мм, высота H = 1,5 м, размер a = 0,2 м, угол α = 60°;.

Вопросы к зачету по гидромеханике

1.Основные физические свойства жидкостей.
2. Понятие о вязкой и невязкой жидкостях. Внутреннее трение в жидкости. Единицы измерения вязкости жидкости.
3.Гидростатическое давление и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики и его геометрический и энергетический смысл.
6. Закон Паскаля.
7. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давления, пьезометрическая высота.
8. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления.
9. Эпюры давления и их применение для определения силы и центра давления на плоскую прямоугольную поверхность.
10. Закон Архимеда. Плавание тел.
11. Основы статической остойчивости плавающего тела.
12. Основные понятия гидродинамики: поток, расход, живое сечение, местная и средняя скорости, смоченный периметр, гидравлический радиус.
13. Виды движения жидкости, установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное.
14. Уравнение неразрывности потока жидкости в гидравлической форме, (уравнение постоянства расхода).
15. Полный гидродинамический напор. Геометрический и физический смысл всех его составляющих.
16. Уравнение Бернулли для потока жидкости.
17. Графическое представление уравнения Бернулли. Пьезометрическая и напорная линии.
18. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.
19. Виды гидравлических сопротивлений: местные и по длине.
20. Зависимость потери напора от режима движения жидкости. Формула Дарси.
21. Определение потерь напора в местных сопротивлениях.
22. Истечение жидкостей из отверстий и насадок при постоянном напоре. Коэффициенты расхода, скорости и сжатия при истечении из отверстий и насадок.
23. Истечение жидкости при переменном напоре. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров.
24. Понятие о коротких и длинных, простых и сложных трубопроводах.
25. Расчет сложных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.
26. Расчет трубопроводов при непрерывных и транзитных расходах жидкости.
27. Теория Н.Е. Жуковского о гидравлическом ударе в трубах и меры борьбы с ним.