**Контрольная работа 1**

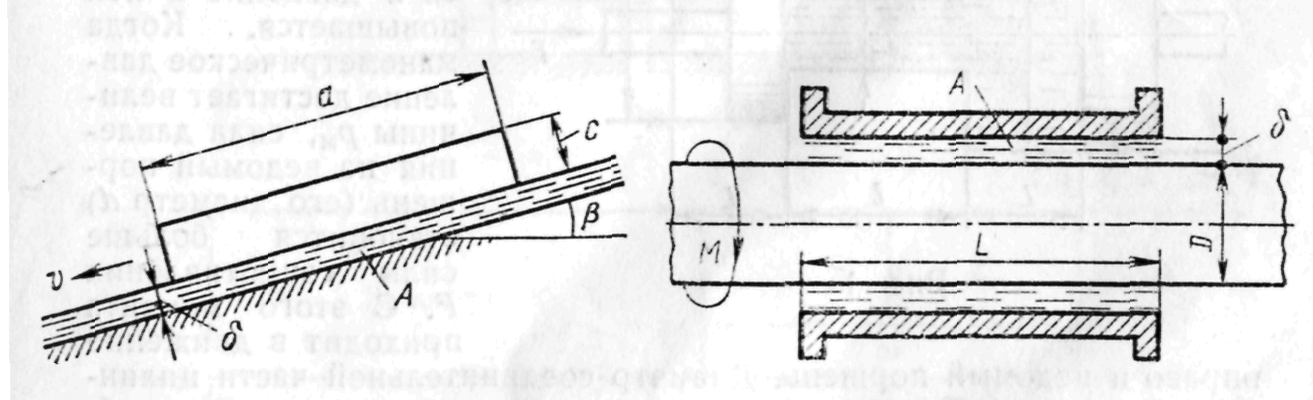
**Задачи:1а,5б,6в**

**Задача 1.** Определить скорость скольжения U прямоугольной пластины (*а* × b × c) по наклонной плоскости под углом β, если между пластиной и плоскостью находится слой масла А (рисунок 13). Толщина слоя масла δ, температура масла Т, плотность материала пластины ρ. Данные для решения задачи в соответствии с вариантом задания выбрать из таблицы 1.

*Указание.* При решении задачи применяется формула Ньютона. Поскольку слой масла тонкий, можно считать, что скорость в нем изменяется по прямолинейному закону.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Масло | *а* | b | c | δ | ρ,  кг/м3 | Т,  °С | β° |
| мм | | | |
| а | Индустриальное 12 | 630 | 420 | 11 | 0,5 | 830 | 23,0 | 6,0 |

 **Задача 5**. Вертикальная цилиндрическая цистерна (рисунок 17) с полусферической крышкой до самого верха заполнена двумя различными несмешивающимися жидкостями Ж1 и Ж2 (соответственно плотности: ρ1 и ρ2). Диаметр цистерны D, высота ее цилиндрической части Н. Глубина жидкости Ж1 равна Н/2*.* Манометр М показывает манометрическое давление рм. Определить силу, растягивающую болты А и горизонтальную силу, разрывающую цистерну по сечению 1 – 1.

Данные, необходимые для решения задачи, в соответствии с вариантом задания выбрать из таблицы 5.

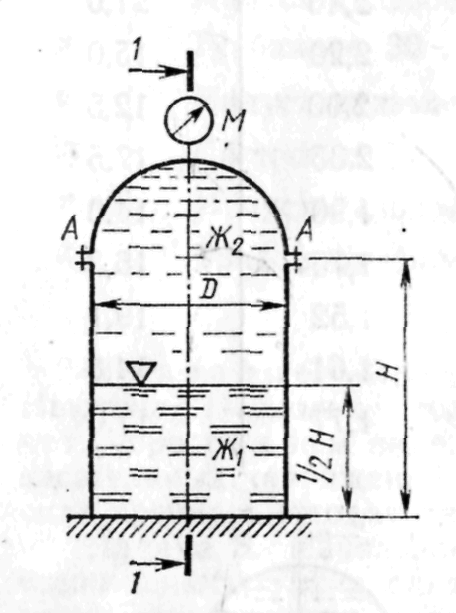


Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | D | Н | ρ1 | ρ2 | рм,  кПа |
| м | | Кг/м2 | |
| а | 2,40 | 3,90 | 1250 | 1000 | 0,00 |
| б | 1,60 | 3,00 | 1000 | 920 | 14,2 |
| в | 2,80 | 5,45 | 980 | 830 | 11,0 |
| г | 1,80 | 3,60 | 950 | 740 | 16,5 |
| д | 2,60 | 4,50 | 1150 | 1060 | 0,00 |
| е | 2,00 | 3,85 | 1070 | 970 | 21,4 |
| ж | 2,20 | 4,20 | 870 | 760 | 27,0 |
| и | 1,40 | 2,80 | 910 | 800 | 18,6 |
| к | 2,40 | 4,65 | 990 | 840 | 32,0 |

Рисунок 17

Круглое отверстие между двумя резервуарами закрыто конической крышкой с размерами D и L (рисунок 18). Закрытый резервуар заполнен водой, а открытый резервуар – жидкостью Ж.К закрытому резервуару сверху присоединен мановакуумметр МV,показывающийманометрическое давление рм или величину вакуума рвак. Температура жидкостей 20°С, глубины h и Н. Определить силу, срезывающую болты А, и горизонтальную силу, действующую на крышку. Данные для решения задачи выбрать в соответствии с вариантом задания из таблицы 6.

Рисунок 18

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Жидкость, Ж | D | L | h | Н | рм | рвак |
| мм | | м | | кПа | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | |
| а | Нефть Баку, легкая | 500 | 400 | 1,00 | 1,30 | – | 24,3 |
| б | Дизельное топливо | 600 | 500 | 1,85 | 2,20 | 35,2 | – |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | |
| в | Бензин авиационный | 400 | 350 | 1,70 | 1,90 | – | 38,6 |
| г | Глицерин | 550 | 450 | 2,00 | 2,55 | 24,8 | – |
| д | Керосин Т-1 | 700 | 500 | 2,50 | 3,00 | 0,00 | – |
| е | Нефть Баку, тяжелая | 450 | 300 | 1,45 | 1,80 | 34,4 | – |
| ж | Дизельное топливо | 500 | 400 | 1,30 | 1,60 | 29,0 | – |
| и | Бензин авиационный | 650 | 550 | 2,20 | 2,77 | – | 28,2 |
| к | Керосин Т-2 | 550 | 500 | 2,10 | 2,50 | 53,0 | – |

**Контрольная работа 2**

**Задачи:10а,14б,18в**

**Задача 10.** Из большого резервуара, в котором поддерживается постоянный уровень (рисунок 22), по трубопроводу из материала М вытекает жидкость Ж, температура которой 20°С. Диаметр трубопровода d, наклонная и горизонтальная части трубопровода одинаковой длины *l*. Высота уровня жидкости над горизонтальной частью трубопровода равна Н. Конец наклонной части трубопровода находится ниже горизонтальной его части на величину h.

Определить расход жидкости, протекающей по трубопроводу, и построить пьезометрическую и напорную линии. Данные для решения задачи в соответствии с вариантом задания выбрать из таблицы 10.

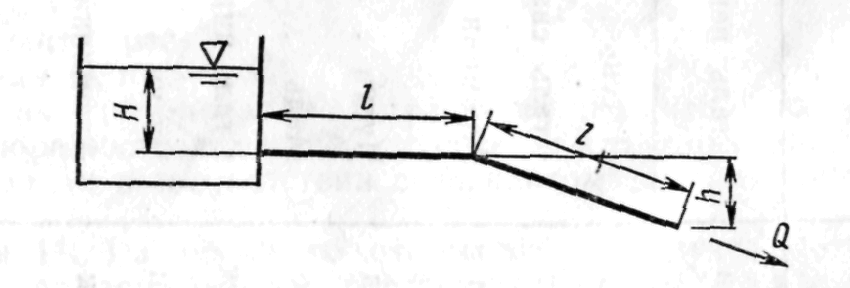


Рисунок 22

Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Материал тру-бопровода, М | Жидкость, Ж | Q,  л/с | Т,  °С | Н | h | *l* | *l*1 | d,  мм | Рм,  кПа | ζкл |
| м | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| а | Сталь нержавеющая | Масло трансформаторное | 1,80 | 76,0 | 6,20 | 1,50 | 3,40 | 34,0 | 70 | 23,0 | 9,0 |
| б | Латунь | Вода пресная | 3,00 | 55,0 | 7,00 | 1,00 | 5,80 | 65,0 | 50 | 18,0 | 8,5 |

**Задача 14.** Из большого открытого резервуара А (рисунок 26), в котором поддерживается постоянный уровень жидкости, по трубопроводу, состоящему из трех труб материала М, длина которых *l*, *l*1, *l*2, а диаметры d, d1, d2, жидкость Ж при температуре 20°С течет в резервуар Б. Разность уровней жидкости в резервуарах А и Б равна Н.

Определить: 1) расход жидкости, протекающей в резервуар Б; 2) распределение расхода жидкости между параллельно соединенными трубопроводами 1 и 2. В расчетах принять, что местные потери напора составляют 10% от потерь по длине. Данные для решения задачи в соответствии с вариантом задания выбрать из таблицы 11.

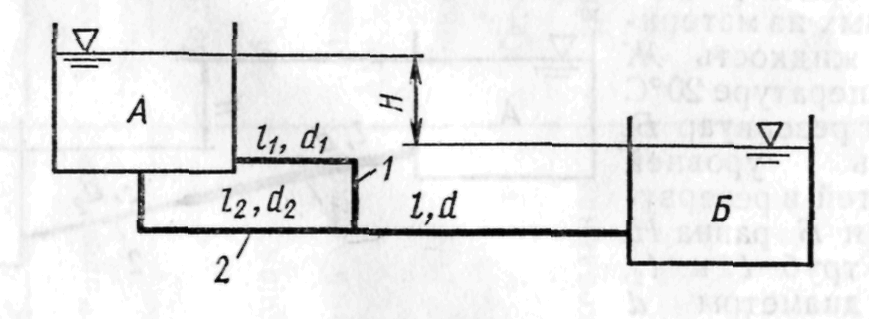
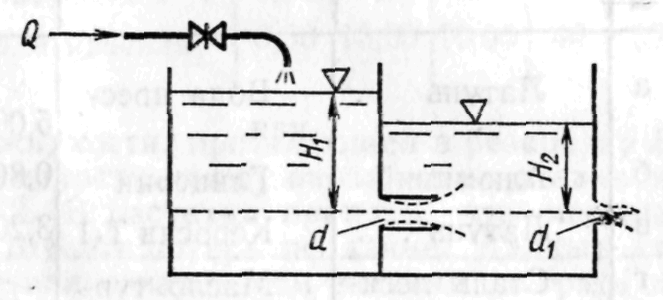


Рисунок 26

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Материал трубопровода, М | Жидкость, Ж | Н | *l* = *l*1 | *l*2 | d | d1 = d2 |
| м | | | мм | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | | **5** | |
| а | Чугун | Глицерин | 6,80 | 6,80 | 8,20 | 70 | 50 |
| б | Сталь нержавеющая | Бензин авиационный | 7,20 | 9,20 | 11,00 | 50 | 40 |

**Задача 18.** В бак, разделенный перегородкой на два отсека, подается жидкость Ж в количестве Q (рисунок 30). Температура жидкости 20°С. В перегородке бака имеется цилиндрический насадок (L = 3d), диаметр которого d. Жидкость из второго отсека через отверстие диаметра d1 поступает наружу, в атмосферу. Определить высоты уровней жидкости Н1 и Н2. Данные для решения задачи в соответствии с вариантом задания выбрать из таблицы 12.



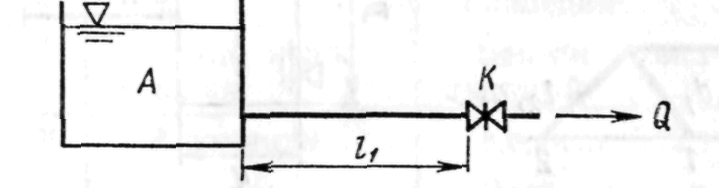


Рисунок 29 Рисунок 30

Таблица 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Материал трубопровода, М | Жидкость, Ж | Q,  л/с | D | h | *l* | *l*1 | d | d1 | δ |
| м | | | | мм | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | | | | **6** | | |
| а | Латунь | Вода пресная | 5,00 | 1,60 | 1,20 | 3,00 | 700 | 50 | 32 | 1,8 |
| б | Алюминий | Глицерин | 0,80 | 0,90 | 0,50 | 0,70 | 120 | 70 | 50 | 2,4 |
| в | Латунь | Керосин Т-1 | 3,20 | 1,00 | 0,90 | 1,90 | 800 | 60 | 40 | 2,0 |
| г | Сталь легированная | Масло турбинное 30 | 1,20 | 0,80 | 0,70 | 0,80 | 150 | 70 | 50 | 1,6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | | | | **6** | | |
| д | Чугун белый | Керосин Т-2 | 4,00 | 1,20 | 0,80 | 2,10 | 600 | 60 | 40 | 1,8 |
| е | Чугун черный | Вода пресная | 4,80 | 1,40 | 1,60 | 2,70 | 900 | 50 | 32 | 1,6 |
| ж | Алюминий | Глицерин | 1,00 | 0,90 | 0,50 | 0,90 | 90 | 60 | 40 | 1,8 |
| и | Сталь углеродистая | Масло турбинное 30 | 1,40 | 1,10 | 0,60 | 0,80 | 120 | 70 | 50 | 2,2 |
| к | Бронза | Керосин Т-1 | 2,80 | 1,30 | 0,70 | 1,90 | 500 | 50 | 32 | 1,6 |