

Практическая работа № 2

Гидростатика

Задача 1. В U-образную трубку налиты вода и бензин. Определить плотность бензина, если $h_б = 500$ мм; $h_в = 350$ мм. Капиллярный эффект не учитывать.

Ответ: $\rho_б = 700$ кг/м³.

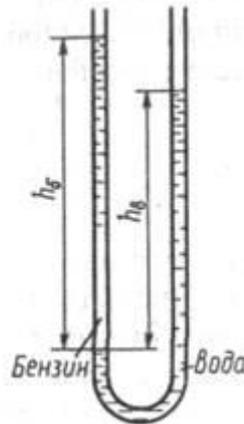


Рисунок 2.1 - К задаче 1

Задача 2. В цилиндрический бак диаметром $D = 2$ м до уровня $H = 1,5$ м налиты вода и бензин. Уровень воды в пьезометре ниже уровня бензина на $h = 300$ мм. Определить вес находящегося в баке бензина, если $\rho_б = 700$ кг/м³.

Ответ: $G_б = 22$ кН.

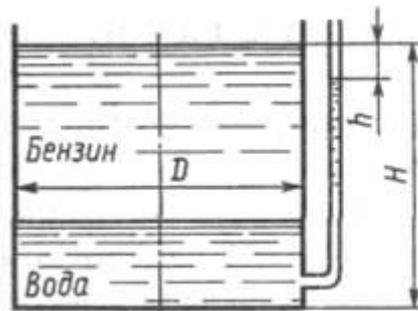


Рисунок 2.2 - К задаче 2

Задача 3. Определить абсолютное давление воздуха в сосуде, если показание ртутного прибора $h = 368$ мм, высота $H = 1$ м. Плотность ртути $\rho = 13600$ кг/м³. Атмосферное давление 736 мм рт. ст.

Ответ: $P_{абс} = 0.04$ МПа.

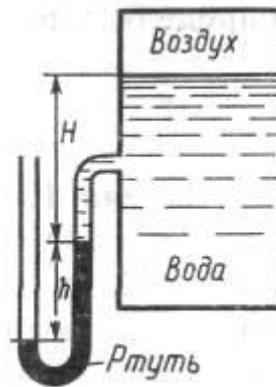


Рисунок 2.3 - К задаче 3

Задача 4. Определить избыточное давление P_0 воздуха в напорном баке по показанию манометра, составленного из двух U-образных трубок с ртутью. Соединительные трубки заполнены водой. Отметки уровней даны в метрах. Какой высоты H должен быть пьезометр для измерения того же давления P_0 ? Плотность ртути $\rho = 13\,600\text{ кг/м}^3$.

Ответ: $P_0 = 0.24\text{ МПа}$, $H = 27\text{ м}$.

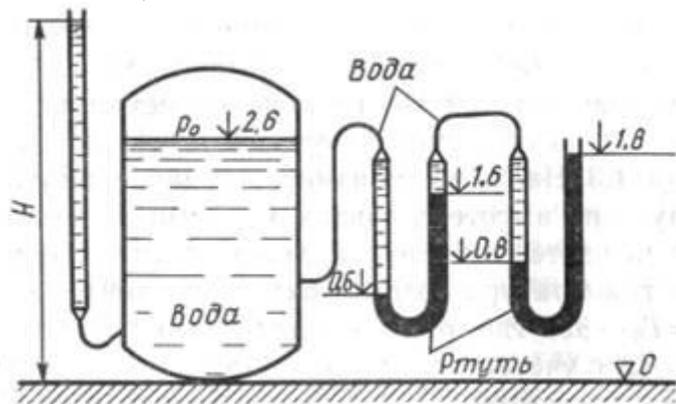


Рисунок 2.4 - К задаче 4

Задача 5. Определить силу F , необходимую для удержания поршня на высоте $h_2 = 2\text{ м}$ над поверхностью воды в колодце. Над поршнем поднимается столб воды высотой $h_1 = 3\text{ м}$. Диаметры: поршня $D = 100\text{ мм}$, штока $d = 30\text{ мм}$. Вес поршня и штока не учитывать.

Ответ: $F = 355\text{ Н}$.

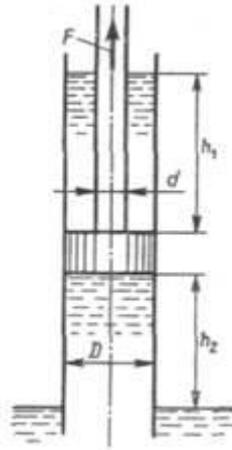


Рисунок 2.5 - К задаче 5

Задача 6. В сосуде находится расплавленный свинец ($\rho=11 \text{ г/см}^3$). Определить силу давления, действующую на дно сосуда, если высота уровня свинца $h = 500 \text{ мм}$, диаметр сосуда $D = 400 \text{ мм}$, показание мановакуумметра $P_{\text{вак}} = 30 \text{ кПа}$.

Ответ: $F = 3.08 \text{ кН}$.

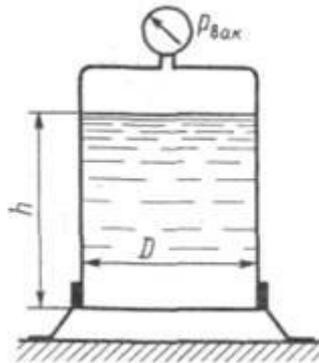


Рисунок 2.6 – К задаче 6

Задача 7. Определить давление P_1 жидкости, которую необходимо подвести к гидроцилиндру, чтобы преодолеть усилие, направленное вдоль штока $F=1 \text{ кН}$. Диаметры: цилиндра $D = 50 \text{ мм}$, штока $d = 25 \text{ мм}$. Давление в бачке $P_0 = 50 \text{ кПа}$, высота $H_0 = 5 \text{ м}$. Силу трения не учитывать. Плотность жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Ответ: $P_1 = 0.554 \text{ МПа}$.

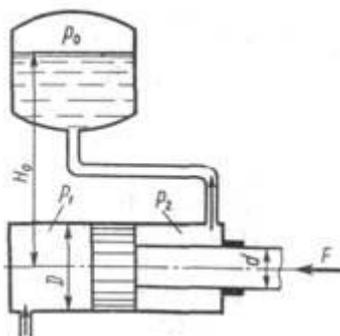


Рисунок 2.7 – К задаче 7

Задача 8. Определить давление P в верхнем цилиндре гидропреобразователя (мультипликатора), если показание манометра, присоединенного к нижнему цилиндру, равно $P_m = 0.48$ МПа. Поршни перемещаются вверх, причем сила трения составляет 10 % от силы давления жидкости на нижний поршень. Вес поршней $G = 4$ кН. Диаметры поршней: $D = 400$ мм, $d = 100$ мм; высота $H = 2.5$ м; плотность масла $\rho = 900$ кг/м³.

Ответ: $P_2 = 6.57$ МПа.

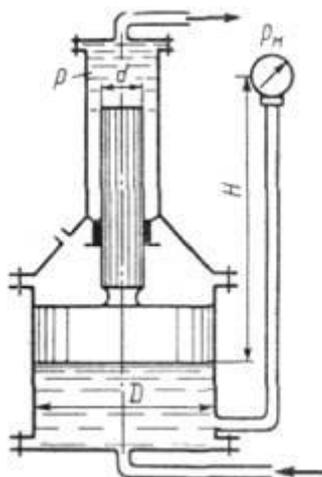


Рисунок 2.8 - К задаче 8

Задача 9. Определить показание мановакуумметра P_{mv} , если к штоку поршня приложена сила $F = 0.1$ кН, его диаметр $d = 100$ мм, высота $H = 1.5$ м, плотность жидкости $\rho = 800$ кг/м³.

Ответ: $P_{\text{вак}} = 0.96$ кПа.

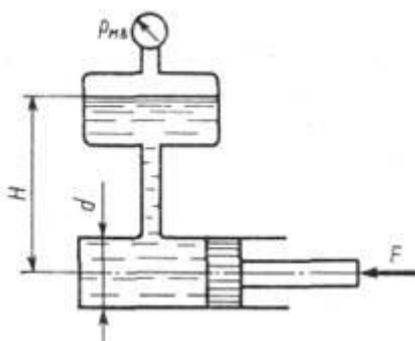


Рисунок 2.9 - К задаче 9

Задача 10. Определить силу, действующую на каждую из четырех стенок сосуда, имеющего форму перевернутой правильной пирамиды, если $P_m = 0.5$ МПа, $H = 4$ м и $h = 1.2$ м; каждая сторона основания пирамиды $b = 0.8$ м. Плотность жидкости $\rho = 800$ кг/м³.

Ответ: $F = 0.271 \text{ МН}$.

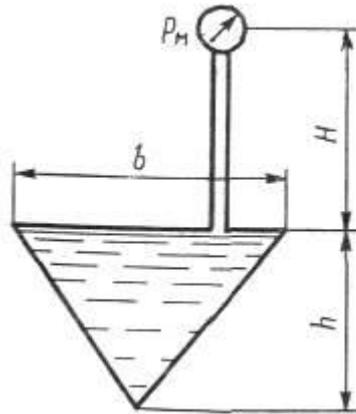


Рисунок 2.10 - К задаче 10

Задача 11. В сосуде А и в трубе вода находится в покое; показание ртутного прибора $h_{рт} = 295 \text{ мм}$. Определить высоту H , если $h = 1 \text{ м}$.

Ответ: $H = 3 \text{ м}$.

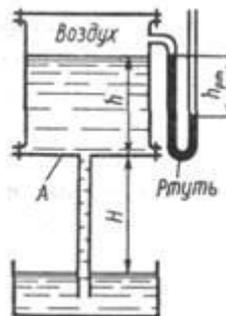


Рисунок 2.11 - К задаче 11

Задача 12. В герметичном сосуде-питателе А находится расплавленный баббит ($\rho = 8000 \text{ кг/м}^3$). При показании вакуумметра $P_{\text{вак}} = 0.07 \text{ МПа}$ заполнение разливного ковша Б прекратилось. При этом $H = 750 \text{ мм}$. Определить высоту уровня баббита h в сосуде-питателе А.

Ответ: $h = 0.14 \text{ м}$.

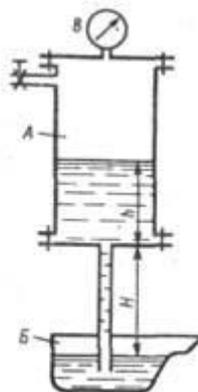


Рисунок 2.12 - К задаче 12

Задача 13. Избыточный напор газа на первом этаже дома составляет $h_1 = 100$ мм вод.ст. Определить избыточный напор h_2 газа на высоте $H = 60$ м, считая плотность воздуха и газа неизменными. Плотность газа $\rho_{\Gamma} = 0.7$ кг/м³, воздуха $\rho_{\text{в}} = 1.29$ кг/м³.

Ответ: $h_{\text{изб}} = 135$ мм вод.ст.

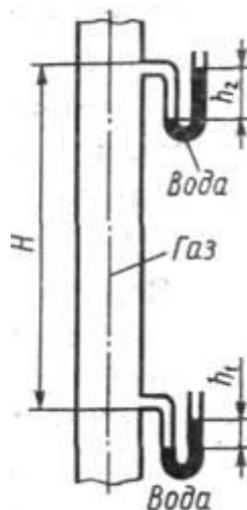


Рисунок 2.13 - К задаче 13