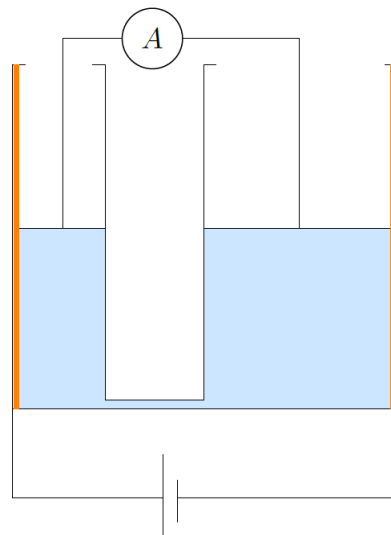


ЗАДАЧА 3. Гидростатический реостат. В боковые непроводящие стенки вертикальных сообщающихся сосудов (площади сечения сосудов $S = 100 \text{ см}^2$ и $3S$) вмонтированы две одинаковых тонких однородных нихромовых проволоки. Длина проволок равна высоте сосудов. К нижним концам проволок подключена идеальная батарея с напряжением на клеммах $U = 46,2 \text{ В}$. Сосуды имеют высоту $2h_0$ ($h_0 = 50 \text{ см}$). В сосуды до уровня h_0 залита вода, которая накрыта легкими и тонкими проводящими поршнями. Поршни не пропускают воду, имеют контакт с проволоками и могут без трения передвигаться внутри сосудов, не покидая их, благодаря стопорам.

К поршням с помощью гибких проводов подключен амперметр (длина проводов позволяет поршням свободно перемещаться). Схема установки изображена на рисунке. Когда на маленький поршень кладут непроводящую гирию массой 1 кг , амперметр показывает силу тока $I_1 = 2,31 \text{ А}$. Если же 3 таких гири положить на большой поршень, то амперметр покажет силу тока $I_2 = 2,1 \text{ А}$.



1. Определите сопротивление амперметра R_A , при условии, что соединительные провода и поршни имеют пренебрежимо малое сопротивление.
2. Определите силу тока, который показывает амперметр, когда на поршнях отсутствуют грузы.
3. В каких пределах может меняться сила тока в собранной установке, если в распоряжении имеется широкий выбор грузов?

Можно считать, что соединительная трубка имеет пренебрежимо малое сечение. Проводимость воды также очень мала. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

$$R_A = \frac{U}{I_0} = 1 \text{ Ом}; I_0 = \frac{I_1 + I_2}{2} = 2,2 \text{ А}; I_{\text{max}} = \frac{U}{R_A} = 46,2 \text{ А}; I_{\text{min}} = \frac{U}{R_A + R_{\text{max}}} \approx 3,22 \text{ А}$$

ЗАДАЧА 4. Что так, что эдак. Ваня и Маша провели 2 эксперимента. В первом — десятилитровую кастрюлю, заполненную наполовину водой комнатной температуры ($t_0 = 20^\circ\text{C}$), грели на плитке мощностью $P = 1,4$ кВт в течение $\tau = 10$ минут. При этом через $\tau_1 = 5$ минут после начала эксперимента в кастрюлю, не снимая ее с плитки, долили некоторое количество воды комнатной температуры, а еще через $\tau_2 = 3$ минуты, также не снимая кастрюлю с плитки, из нее столько же воды отлили.

Во втором эксперименте при тех же начальных условиях отлив и долив поменяли местами, не меняя общее время эксперимента, моменты манипуляций и количество доливаемой и отливаемой воды.

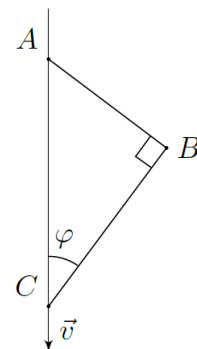
Конечная температура воды в кастрюле в обоих экспериментах совпала.

1. Какой была масса добавляемой в экспериментах воды?
2. Какую температуру имела вода в кастрюле в конце экспериментов?
3. Какого максимального значения достигала температура воды в кастрюле в каждом из проведенных экспериментов?

Считайте, что долив и отлив воды происходят очень быстро. Тепловые потери и теплоёмкость кастрюли пренебрежимо малы, а вода в процессе экспериментов не закипала. Удельная теплоёмкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг · °С), плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

$$Q_{\text{отл}} = c m_{\text{отл}} (t_{\text{отл}} - t_{\text{кон}}) = P \tau - c m_{\text{долив}} (t_{\text{долив}} - t_{\text{кон}}) \Rightarrow m_{\text{долив}} = \frac{P \tau - c m_{\text{отл}} (t_{\text{отл}} - t_{\text{кон}})}{c (t_{\text{долив}} - t_{\text{кон}})}$$

ЗАДАЧА 5. Движение по спице. Материальные точки B и C связаны нерастяжимыми нитями AB и BC . Точка C может скользить по неподвижной длинной вертикальной спице, на которой также закреплён конец A нити AB . В момент, показанный на рисунке, нить BC образует угол $\varphi = 30^\circ$ с вертикалью и перпендикулярна нити AB , скорость точки C направлена вниз и равна v , тангенциальное ускорение точки B равно a_τ , и точка B движется в плоскости рисунка. Нити натянуты. Оказалось, что ускорение точки C в рассматриваемый момент равняется нулю.



1. Определите модуль скорости v_B точки B в рассматриваемый момент.
2. Определите длину l_{BC} нити BC .
3. Определите модуль ускорения a_B точки B в рассматриваемый момент.

$$v_B = v \sin \alpha \Rightarrow a_B = a_C \sin \alpha = 0 \Rightarrow a_B = 0$$