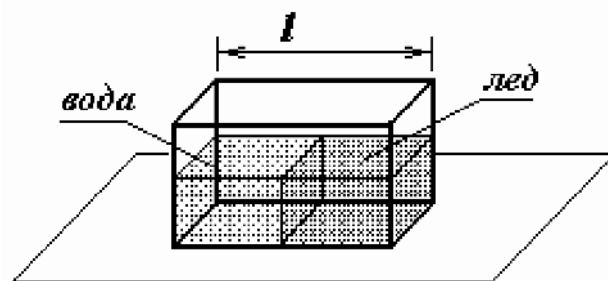


Условие

3. На гладкой горизонтальной поверхности расположен сосуд в форме параллелепипеда длиной l . Часть сосуда заполнена льдом, который прикреплен к стенкам сосуда, как показано на рисунке. Другая, такая же по объему часть сосуда заполнена водой. Высота льда и высота уровня воды, естественно, совпадают. На сколько и в какую сторону сместится сосуд, когда весь лед растает? Плотность воды ρ_0 , плотность льда ρ_1 . Вода из сосуда не выливается.



Решение

9.3 Для решения задачи необходимо заметить, что на рассматриваемую систему не действуют внешние силы, имеющие горизонтальные составляющие. Поэтому горизонтальная координата центра масс не может измениться при любых процессах, проходящих внутри системы.

Очевидно, что после плавления льда центр масс сосуда будет находиться на середине сосуда. Найдем горизонтальную координату x_0 центра масс системы в начальном состоянии.

$$x_0 = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}, \quad (1)$$

где $x_1 = -l/4$, $x_2 = +l/4$ координаты центров масс воды и льда, соответственно; $m_1 = \rho_1 S \frac{l}{2}$, $m_2 = \rho_2 S \frac{l}{2}$ - массы воды и льда, S - площадь поперечного сечения сосуда. Подставив эти значения в формулу (1) получим

$$x_0 = -\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \cdot \frac{l}{2}, \quad (2)$$

на такую же величину сместится сосуд после плавления льда и установления равновесия воды в сосуде.

