

Задача 1. Нагревание воды (3,8%).

Ко дну калориметра прикреплен плоский нагревательный элемент, над которым находится тонкий слой льда. После того, как нагревательный элемент включили на время τ_1 , лёд нагрелся на 2°C . Какое время τ_2 может потребоваться для увеличения температуры содержимого калориметра ещё на 2°C ?

Потерями теплоты в окружающую среду и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Процесс теплообмена внутри калориметра можно считать достаточно быстрым. Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2,1 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, воды $c_2 = 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж}/\text{кг}$.

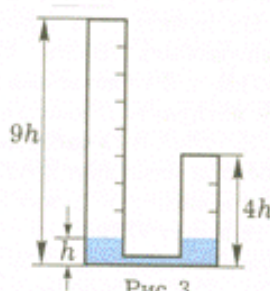
(Замятнин М.)

Задача 2. L-образная трубка (4,3%).

Какой максимальный объём масла плотностью $\rho_1 = 0,8 \text{ г}/\text{см}^3$ можно налить в L-образную трубку с открытыми концами, частично (до высоты h) заполненную водой плотностью $\rho_2 = 1,0 \text{ г}/\text{см}^3$? Площадь горизонтального сечения вертикальных частей трубки равна S . Объёмом горизонтальной части соединительной трубки можно пренебречь. Вертикальные размеры трубки и высота столба воды приведены на рисунке 3 (высоту h считать заданной).

Примечание. Затыкать открытые концы трубки, наклонять её или выливать из неё воду запрещено.

(Замятнин М.)



Задача 3. О плотности золота (3,8%).

Английский купец говорит русскому, что у них в Англии плотность золота 0,70 фунтов на дюйм в кубе. Русский купец отвечает, что если длину измерять в аршинах, а вес – в пудах, то плотность золота на Руси будет равна... Чему равна плотность золота на Руси?

Примечание. В одном фунте 0,454 кг, в одном футе 12 дюймов, в одном дюйме 25,4 мм, в 1 пуде 16,4 кг, в одной сажени три аршина или 2,1336 м. (Фольклор)

Задача 4. Две буквы (6,4%). Экспериментатор Глюк решил оформить стенд о своих научных достижениях. Чтобы сделать красивый заголовок стенда, он выпилил лобзиком буквы из однородного листа тонкой фанеры. Измерив массу некоторых из получившихся букв, Глюк с удивлением обнаружил, что буквы E и H имеют

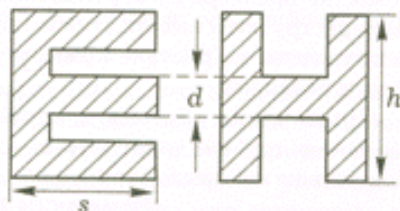


Рис. 4

одну и ту же массу. У всех букв высота $h = 8 \text{ см}$, ширина $s = 5 \text{ см}$, а толщина линий d одинакова (рис. 4). Чему равна толщина d ? (Кармазин С.)