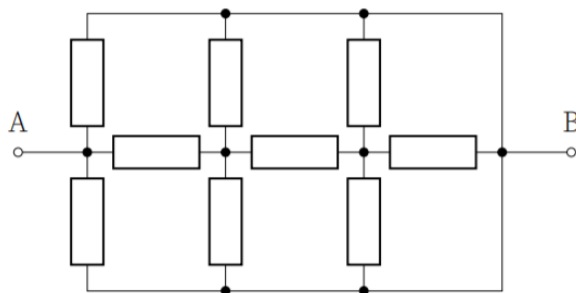


Заключительный этап. 8 класс

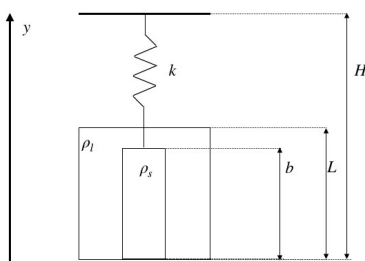
**Задача 1.** Металлический брусок массой  $m = 10$  г и плотностью  $\rho = 8900$  кг/м<sup>3</sup> целиком вморожен в небольшой монолитный кусок льда без полостей массой  $M = 130$  г. Температура льда и бруска одинакова и равна  $0^\circ\text{C}$ . Лёд помещают в небольшое ведро, заполненное водой до объёма  $V = 0,4$  л с начальной температурой  $T$ . Какой должна быть температура воды  $T$ , чтобы после достижения теплового равновесия кусок льда с металлическим бруском опустился на дно ведра. Теплообменом ведра с окружающей средой пренебречь. Теплота плавления льда  $\lambda = 330$  КДж/кг, удельная теплоемкость воды  $4200$  Дж/(кг · °C), плотность воды  $\rho_0 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность льда составляет  $\rho_1 = 900$  кг/м<sup>3</sup>

**Задача 2.** Три цилиндрических сосуда соединены трубками так, что первый сосуд соединен со вторым, а второй с третьим, на трубках установлены краны, позволяющие перекрывать трубки. В начальный момент времени краны открыты, а уровень жидкости таков, что места прикреплений трубок к сосудам погружены под воду. Сначала перекрыли кран между сосудом 1 и сосудом 2, а затем налили некоторый объем воды в сосуд 2, после чего уровень воды в сосуде 2 поднялся на 1 см. Затем был перекрыт кран между сосудом 2 и сосудом 3, а после этого открыт кран между сосудом 1 и сосудом 2. В сосуд 2 снова налили то же количество воды, что и в первый раз, и уровень воды в сосуде 2 поднялся на 2 см по сравнению с уровнем непосредственно перед вторым наливанием воды. Далее был снова открыт кран между сосудом 2 и сосудом 3, и оказалось, что уровень воды в сосуде 2 поднялся на 1,5 см по сравнению с уровнем до самого первого наливания воды. Найдите отношение диаметра сосуда 3 к диаметру сосуда 1.

**Задача 3.** Найдите полное сопротивление участка  $AB$  электрической цепи, изображенной на рисунке, если сопротивление каждого резистора равно  $3$  Ом.



**Задача 4.** Брусок имеет форму прямоугольного параллелепипеда высоты  $b = 20$  см и квадратным основанием со стороной  $a = 5$  см. Плотность материала бруска  $\rho_s = 7$  г/см<sup>3</sup>. Брусок стоит на дне сосуда, высота уровня жидкости равна  $L = 40$  см, плотность жидкости равна  $\rho_l = 1$  г/см<sup>3</sup>, причем нижняя грань бруска так плотно прилегает ко дну сосуда, что жидкость не проникает между нижней гранью бруска и дном сосуда. Верхняя грань бруска крепится на пружину с коэффициентом жесткости  $k = 500$  Н/м, которая в нерастянутом состоянии имеет длину  $l = 20$  см. На какой максимальной высоте  $H$  относительно дна сосуда можно закрепить верхний конец пружины, чтобы нижняя грань бруска не отрывалась от дна сосуда? Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.



**Задача 5.** В таз с водой погружают ледяной шар, в котором есть замкнутая полость, частично заполненная водой –  $V_1$ , а частично – воздухом –  $V_2$ . Шар погружен в воду только наполовину. Если поместить в таз с водой такой же шар, но изменить содержимое полости так, что объем  $V_1$ , ранее занимаемый водой, теперь занимает воздух, а объем  $V_2$ , который прежде был занят воздухом, теперь занимает вода, то шар погрузится в воду на  $2/3$ . Найдите отношение объема полости к объему шара. Плотность воды равна  $\rho_в = 1 \text{ г/см}^3$ , плотность льда  $\rho_л = 0,92 \text{ г/см}^3$ . Силой тяжести, действующей на воздух в полости, пренебречь.