



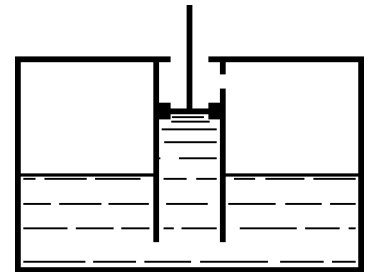
**68-я Московская региональная олимпиада
школьников по физике (2007 г.)
Городской этап, 1 тур, 9 класс**

Задача 1

Марс удобнее всего изучать во время противостояния, когда Земля находится между Марсом и Солнцем. Определите, через какой промежуток времени повторяются противостояния Марса. Ответ выразите в земных годах. Расстояние от Марса до Солнца в $n = 1,53$ раза превосходит расстояние от Земли до Солнца. Считайте, что орбиты Земли и Марса являются круговыми.

Задача 2

«Черный ящик» представляет собой систему изображенную на рисунке. Внутри него находятся вода и погруженный в нее узкий вертикальный цилиндр с поршнем. К поршню прикреплен выходящий наружу вертикальный шток. Потянув за шток и подвигав его вверх-вниз, школьник решил, что в «черном ящике»



находится прикрепленная к штоку пружина, и измерил ее коэффициент жесткости. Он оказался равным $k = 100$ Н/м. Чему равна площадь S поршня? Трением и массой поршня можно пренебречь. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 3

В сосуде находился лед при температуре $t_{\text{л}} = -20$ °С. Туда влили воду массой $m_{\text{в}} = 0,4$ кг, взятую при температуре $t_{\text{в}} = 60$ °С. Каким может быть конечный объем V содержимого сосуда, если установившаяся в системе температура выше 0 °С? Плотности воды и льда $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³ и $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, их удельные теплоемкости $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°С) и $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 335$ кДж/кг. Теплоемкостью сосуда и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Задача 4

В электрической цепи, изображенной на рисунке, напряжение источника равно $U = 9$ В, сопротивления резисторов $R_1 = R_3 = 60$ Ом и $R_2 = 100$ Ом. Амперметр, который можно считать идеальным, показывает силу тока $I = 0,185$ А. Найдите силы токов I_2 и I_3 , текущих через резисторы R_2 и R_3 , и сопротивление резистора R_4 .

