

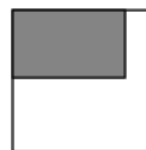
Олимпиада «Росатом» по физике

8 класс, 2018 год

1. Тело составлено из трёх частей одинакового объёма, но с разными плотностями, которые относятся друг к другу как $\rho_1 : \rho_2 : \rho_3 = 1 : 2 : 4$. Удельные теплоёмкости этих частей — также разные и относятся друг к другу как $c_1 : c_2 : c_3 = 3 : 2 : 1$. Найти среднюю удельную теплоёмкость тела, если большая из удельных теплоёмкостей его частей равна c .

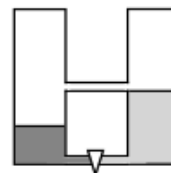
$$\frac{17c}{11} = x c$$

2. Кубик составили из двух частей, имеющих разную плотность (см. рисунок). Одна часть, плотность которой равна ρ_1 , составляет третью часть объёма кубика, но четвертую часть его массы. Найдите плотность второй части кубика.



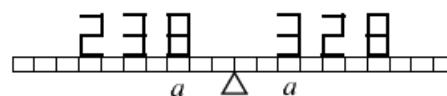
$$10 \frac{2}{3} = \tau \rho$$

3. Два одинаковых цилиндрических сосуда соединены в самом низу тонкой трубкой, перекрытой краном. Вторая узкая трубка соединяет сосуды на высоте h . В сосуды налита жидкость плотности ρ в одно колено, и жидкость плотности 6ρ — в другое, причём высота слоя жидкости с плотностью ρ равна h , плотности 6ρ — $h/2$. Кран открывают. Найти высоту столба лёгкой жидкости в том сосуде, где первоначально была только тяжёлая жидкость.



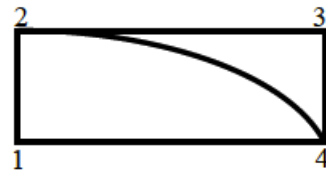
$$\frac{9}{4} = x$$

4. Из 34 одинаковых стержней длиной a и массой m изготовлены макеты двух чисел 238 и 328 (каждое «звено» каждой цифры — один стержень). Макеты чисел расположили на коромысле равноплечих весов длиной $20a$ так, как это показано на рисунке. Какое из чисел перевесит и почему? Какой дополнительный груз нужно расположить на другом конце коромысла весов, чтобы восстановить равновесие?



$$m = x m : 888$$

5. Имеется прямоугольник 1234 , изготовленный из металлических стержней одинакового материала и одинакового сечения, причём длины сторон прямоугольника относятся как $12 : 14 = 1 : 2$. Вершины 2 и 4 связаны таким же (но кривым) стержнем с длиной, втрое большей длины стержня 12 . Температуры вершин 1 и 3 поддерживаются постоянными и равными $t_1 = 100^\circ\text{C}$, $t_3 = 0^\circ\text{C}$. Найти температуры вершин 2 и 4 .



Указание. Тепловой поток между точками, температуры которых поддерживаются постоянными, пропорционален разности температур точек, обратно пропорционален расстоянию между ними и коэффициенту теплопроводности среды между ними (закон Фурье). Считать, что боковые поверхности стержней теплоизолированы.

$$t_2 = \frac{72t_1 + 45t_3}{117} = 61,5^\circ\text{C}; t_4 = \frac{117}{45t_1 + 72t_3} = 38,5^\circ\text{C}$$