

Всероссийская олимпиада школьников по физике

7 класс, муниципальный этап, 2016/17 год

ЗАДАЧА 1. На полный обгон теплоходом каравана барж потребовалось $t_1 = 2$ минуты, а катер обгонял теплоход $t_2 = 1$ мин. Какое время t_3 потребуется катеру на обгон каравана барж? Известно, что катер совсем маленький, а длина каравана в три раза больше длины теплохода. Все суда идут равномерно.

$$\text{ниж } \Gamma = \frac{t_1 t_2 + t_2^2}{t_1 t_2} = 3t_2$$

ЗАДАЧА 2. Муравей отправился на разведку. Стартовав от муравейника, он в течение времени $t = 10$ с полз на восток со скоростью $V = 1$ см/с. Затем муравей повернул и в течение времени $2t$ двигался со скоростью $2V$ на север. Потом он бежал на запад в течение времени t со скоростью $3V$ и, наконец, повернув на юг, мчался с максимально возможной скоростью $4V$ ещё в течение времени t . После этого его движение в точности повторялось. Через 20 мин поиска муравей обнаружил добычу. Какое минимальное время потребуется ему для возвращения в муравейник, если при движении с добычей муравей может развивать скорость, в 3 раза меньшую максимально возможной?

с 09Э

ЗАДАЧА 3. После добавления сиропа объёмом $V = 1$ л в большую кастрюлю, частично заполненную водой, плотность содержимого кастрюли возросла на $\Delta\rho = 20$ кг/м³, а объём того, что содержится в кастрюле, увеличился на четверть. Чему равна плотность сиропа? Какой объём сиропа надо дополнительно добавить к полученной смеси, чтобы увеличить её плотность ещё на $\Delta\rho$? Считайте, что сироп хорошо растворяется в воде и что объём смеси равен сумме объёмов исходных жидкостей. Плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³.

$$\text{г } 29^{\text{т}} \Gamma \approx \Delta \rho \frac{V}{\rho_0} = \Delta \rho \frac{V}{\rho_0} + \rho_0 V = \rho_0 V + \rho_0 V = 2\rho_0 V$$

ЗАДАЧА 4. Короб — мера объёма засыпного древесного угля, заготавливаемого на горных заводах. По указу 1847 г. для казённых заводов нормальная форма короба определена как опрокинутая усечённая пирамида с прямоугольным основанием (в четвертях аршина) длиной 12 и шириной 3, вверху длиной 14 и шириной 6, при высоте 6, то есть равная по объёму 22 656 куб. вершков (или по массе 20 пудов угля). По тексту этого указа определите, чему равна средняя плотность засыпанного в короб древесного угля, выраженная в кг/м³. Известно, что 1 пуд = 16,38 кг, 16 вершков составляют 1 аршин = 0,711 метра.

59I