

## 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.

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

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/м<sup>3</sup>, 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/м<sup>3</sup>.

$$\text{г } 29^{\text{т}} \Gamma \approx \Delta \frac{\rho}{\rho_0} = \Delta \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)_{\text{ж}} = \rho \Delta \rho + \rho_0 \rho = \rho$$

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/м<sup>3</sup>. Известно, что 1 пуд = 16,38 кг, 16 вершков составляют 1 аршин = 0,711 метра.

591