

Олимпиада «Росатом» по физике

7 класс, 2016 год

1. На поверхность воды разлили нефть массой $m = 800$ кг. Какую площадь займёт нефть, если она растеклась тонким слоем толщиной $d = 1/4000$ мм? Плотность нефти $\rho = 0,8$ г/см³. Ответ выразите в квадратных километрах.

$$S = \frac{m}{\rho d} = 4 \text{ км}^2$$

2. Имеется брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, длины рёбер которого относятся друг к другу как $1 : 2 : 3$. Брусок кладут на горизонтальную поверхность. Найти отношение давлений бруска на стол $p_1 : p_2 : p_3$ в случаях, когда он лежит на разных гранях ($p_1 < p_2 < p_3$).

$$1 : 2 : 3$$

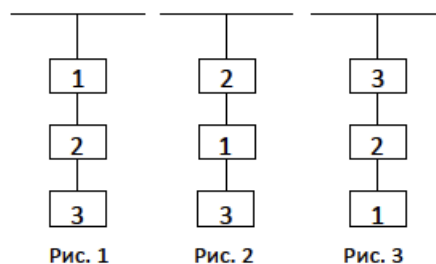
3. У проходной НИЯУ МИФИ образовалась очередь школьников, желающих принять участие в заключительном туре олимпиады «Росатом», длиной 80 метров. Каждую минуту первые $n = 8$ человек из очереди проходят через проходную, а за это время в конец очереди приходят $k = 4$ новых человека. Через 40 минут очередь исчезла. С какой средней скоростью двигались люди, пока они находились в очереди? Ответ выразите в метрах в минуту. Сколько человек участвовало в олимпиаде? Считать, что каждый человек занимает в очереди одинаковое место.

$$4 \text{ м/мин}; 320 \text{ человек}$$

4. Если в банку массой $m_1 = 50$ г налить доверху воду, масса банки станет равна $m_2 = 250$ г. Если из банки вылить воду, но положить несколько камней, масса банки станет равна $m_3 = 450$ г. Если теперь в банку с камнями доверху налить воду, она будет весить $m_4 = 550$ г. Найти отношение плотности воды к плотности камней.

$$1/4$$

5. На трёх нитях подвешены три тела 1, 2 и 3 (рисунок 1). Известно, что сила натяжения верхней нити равна $T = 20$ Н. Если тела 1 и 2 поменять местами (рисунок 2), то сила натяжения средней увеличится на $\Delta T_1 = 2$ Н, а если поменять местами тела 1 и 3 (рисунок 3), то сила натяжения средней нити уменьшится на $\Delta T_2 = 1$ Н. Найти силу натяжения нижней нити в первоначальном положении.



$$8 \text{ Н} = (20 \text{ Н} + 10 \text{ Н} + 10 \text{ Н}) \frac{2}{3} = 20 \text{ Н}$$

6. Между городами A и B ездят Мерседес и Жигули. Скорость Жигулей составляет $\frac{2}{3}$ от скорости Мерседеса. Жигули выезжают из города A , Мерседес через некоторое время выезжает из города B . Оказалось, что они встречаются ровно посередине отрезка AB . В этот момент они разворачиваются и едут назад. Доехав до «своих» городов (Жигули — до города A , Мерседес — до B) они снова разворачиваются и едут навстречу друг другу. Затем опять встречаются, разворачиваются и т. д. На каком расстоянии от города A произойдет 2016 встреча Мерседеса и Жигулей, если они ездят с постоянными скоростями, а разворачиваются мгновенно? Расстояние между городами равно L .

$$\boxed{7\frac{01}{8} = x}$$