

Олимпиада им. Дж. К. Максвелла

8 класс, региональный этап, 2017/18 год

ЗАДАЧА 1. Автомобиль проехал треть пути со скоростью $v = 46$ км/ч. Затем четверть времени всего движения он ехал со скоростью, в полтора раза превышающей среднюю на всём пути. На последнем участке автомобиль ехал со скоростью $2v$. Определите максимальную скорость автомобиля.

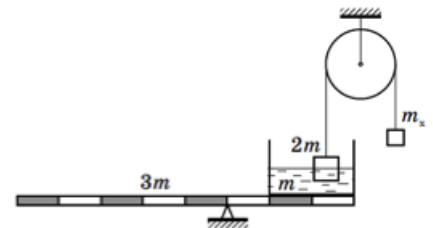
Б/МЖ 801

ЗАДАЧА 2. Длинная проволока состоит из трёх частей, соединённых последовательно друг за другом. Первая часть длиной в четверть от длины всей проволоки имеет линейную плотность $\lambda_1 = 30$ г/дм. Вторая часть массой в треть от массы всей проволоки имеет линейную плотность λ_2 . Масса третьей части равна сумме масс первых двух. Определите среднюю линейную плотность $\lambda_{\text{ср}}$ всей проволоки. Какая минимальная линейная плотность λ_2 может быть у второй части проволоки?

Примечание. Линейной плотностью протяженных тел λ называют массу единицы их длины.

$$\lambda_{\text{ср}} = \frac{m_{\text{ср}}}{L_{\text{ср}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{L_1 + L_2 + L_3} = \frac{m_1}{L_1} = \lambda_1$$

ЗАДАЧА 3. Прямоугольный лёгкий сосуд с жидкостью массой m помещён на однородный рычаг массой $3m$. В жидкость опущено тело массой $2m$, не касающееся дна сосуда и удерживаемое нитью, перекинутой через блок (см. рисунок). Какой массы m_x груз необходимо подвесить к противоположному концу нити для равновесия всей системы? Трения в осях рычага и блока нет. Необходимые расстояния можно взять из рисунка.



$$m_x = \frac{m}{2}$$

ЗАДАЧА 4. Чайник с водой при температуре $t_0 = 20^\circ\text{C}$ нагрелся на газовой горелке до $t_1 = 40^\circ\text{C}$ за время $\tau_1 = 2$ мин. Желая ускорить нагрев, половину воды вылили, и ещё через $\tau_2 = 1$ мин температура воды достигла $t_2 = 55^\circ\text{C}$. Так как и это показалось медленным, вылили ещё половину оставшейся воды, но при этом случайно задели кран горелки, вдвое убавив её мощность. Через какое время τ_3 чайник всё-таки нагреется до $t_3 = 100^\circ\text{C}$? Потерями тепла в окружающую среду можно пренебречь.

$$m \cdot c \cdot \Delta T = P \cdot \tau \quad \left(\frac{1}{\tau_1} \Delta T_1 - \frac{1}{\tau_2} \Delta T_2 \right) = \frac{1}{\tau_3} \Delta T_3$$