

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по физике
2017- 2018 учебный год
7 класс**

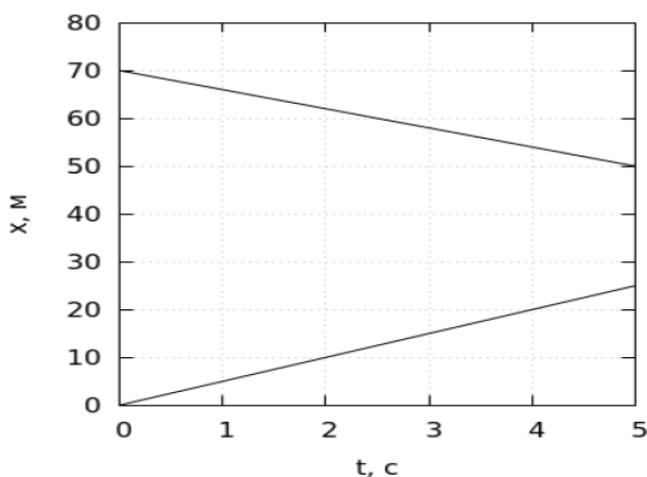
Полное правильное решение каждой задачи оценивается в 10 баллов.

1. На некоторой планете Сладкий Плюк местные жители измеряют плотности веществ в плюшках/куб. сахар. Наши учёные установили, что масса одной стандартной плюшки на этой планете составляет 50 г, а размеры стандартного кубика сахара равны 5 см х 2 см х 2,5 см. Используя эти данные, выразите плотность воды (1000 кг/м^3) в плюшках/куб. сахар.

2. Из 2 кг цемента, 6 кг песка и 2 литров воды приготовили цементный раствор, плотность которого оказалась равна 1800 кг/м^3 . Приготовленное количество раствора было израсходовано для штукатурки прямоугольной поверхности размером $1 \times 2 \text{ м}^2$. Определите толщину получившегося равномерного слоя штукатурки.

3. Одновременно навстречу друг другу из пунктов А и В выехали два велосипедиста и двигались все время с постоянными скоростями. Когда первый велосипедист проехал половину пути, второму оставалось ехать еще 1,5 часа, а когда второй велосипедист проехал половину пути, то первому оставалось ехать еще 45 минут. На сколько минут раньше закончит свой путь первый велосипедист, по сравнению со вторым?

4. На одном рисунке изображены графики зависимости координат двух пешеходов от времени. Оба человека одновременно вышли навстречу друг другу и движутся вдоль одной прямой. Определите, через какое время они встретятся, на каком расстоянии от начальных положений пешеходов произойдет встреча.



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по физике
2017- 2018 учебный год
7 класс**

Ответы и указания к решению

1. Переведём плюшки/куб.сахар в $\text{кг}/\text{м}^3$. Так как плотность равна $\rho = \frac{m}{v} = \frac{0,05}{0,05 \cdot 0,02 \cdot 0,025} = 2000$ ($\text{кг}/\text{м}^3$) – ровно в 2 раза больше плотности воды. Значит, плотность воды в единицах плотности на этой планете составляет всего 0,5 плюшки/куб.сахар.

2. Общая масса раствора составляет $m = 2 + 6 + 2 = 10$ кг.

Объем получившегося раствора равен $V = m/\rho = 10/1800 \text{ м}^3 = 5,6$ л.

Толщина слоя штукатурки равна отношению объема раствора к площади стены $h = V/S = 2,8$ мм.

3. Пусть t_1 – время движения первого велосипедиста, а t_2 – время движения второго, тогда

Когда первый велосипедист проехал половину пути, второму оставалось ехать еще 1,5 часа: $t_2 - 0,5t_1 = 1,5$.

Когда второй велосипедист проехал половину пути, то первому оставалось ехать еще 45 минут: $t_1 - 0,5t_2 = 0,75$.

Решая совместно полученные уравнения, находим $t_1 = 2$ ч, $t_2 = 2,5$ ч.

Первый велосипедист закончит свой путь раньше второго на 0,5 ч.

4. Анализируя график движения первого пешехода, определим, что начальная координата равна 0, а скорость составляет 5 м/с.

Аналогично по графику найдем начальную координату второго пешехода 70 м и проекцию скорости -4 м/с.

Законы движения пешеходов имеют вид: $x_1 = 5t$, $x_2 = 70 - 4t$.

В месте встречи координаты пешеходов совпадают: $x_1 = x_2$.

Находим время движения до встречи $t^* = 7,8$ ч и координату места встречи $x^* = 39$ м.