

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП**

**Возможные решения задач 7 класс**

**Задание 1.**

Путь, пройденный дельфином вдоль одного прямолинейного участка стенки бассейна,  $S_1 = a - 2x$ , где  $a$  – длина прямолинейного участка бассейна,  $x$  – искомое расстояние. **(2 балла)**

Путь, пройденный дельфином вдоль стенок бассейна за один оборот  
 $S = 4S_1 = 4(a - 2x)$ . **(2 балла)**

Путь, пройденный дельфином вдоль стенок бассейна за 3 полных оборота  $L = 3S = 4 \cdot 3(a - 2x)$ , с другой стороны  $L = vt$ . **(2 балла)**

Искомое расстояние от прямолинейных участков стенок бассейна

$$x = \frac{1(a - vt)}{2(4 \cdot 3)} \quad \textbf{(2 балла)}$$

После вычислений  $x = 2,5$  м. **(2 балла)**

Ответ:  $x = 2,5$  м.

Возможно альтернативное решение, без введения переменной  $x$ , в котором сначала определяется сторона внутреннего квадрата по пройденному дельфину пути, а потом геометрически определяется расстояние между стенками (возможно с применением рисунка и масштаба). Данное решение также оценивается максимально в 10 баллов.

**Задание 2**

Приведенный набор гирек означает, что масса детали 64,5 г. **(2 балла)**  
 Тогда, зная плотность детали, найдем ее объем

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{64,5 \text{ г}}{2,7 \text{ г/см}^3} \approx 24 \text{ см}^3 = 24 \text{ мл}. \quad \textbf{(3 балла)}$$

Объем содержимого мензурки во втором опыте больше исходного объема на объем детали, **(2 балла)** следовательно, объем во втором измерении равен  $100 \text{ см}^3 + 24 \text{ см}^3 = 124 \text{ см}^3$ . **(3 балла)**

*Ответ:* Ученица должна получить следующий результат измерения объема – 124 мл

**Задание 3**

За первые  $t_1 - t_0 = 10$ с расстояние между жуками уменьшилось с  $s_0 = 20$  м до  $s_1 = 5$  м, возможны два варианта:

К моменту  $t_1$  они успели встретиться и теперь бегут в разные стороны.

Тогда их относительная скорость равна  $v = \frac{s_0 + s_1}{t_1 - t_0} = \frac{25 \text{ м}}{10 \text{ с}} = 2,5 \text{ м/с}$ . Ещё через

$t_2 - t_1 = 10\text{ с}$  расстояние между ними возрастет на  $v(t_2 - t_1) = 25\text{ м}$ , поэтому  $s_2 = s_1 + v(t_2 - t_1) = 5\text{ м} + 25\text{ м} = 30\text{ м}$ .

Если к моменту  $t_1$  они не успели встретиться и продолжают бежать навстречу друг другу, то их относительная скорость равна  $v = \frac{s_0 - s_1}{t_1 - t_0} = \frac{15\text{ м}}{10\text{ с}} = 1,5\text{ м/с}$ . Ещё через  $t_2 - t_1 = 10\text{ с}$  они переместятся друг относительно друга на  $v(t_2 - t_1) = 15\text{ м}$ , что больше, чем  $s_1 = 5\text{ м}$ . Таким образом, к моменту  $t_2 = 20\text{ с}$  они уже встретятся и расстояние между ними будет равным  $s_2 = v(t_2 - t_1) - s_1 = 15\text{ м} - 5\text{ м} = 10\text{ м}$ .

Если жуки ползут в одном направлении, получаем такие же ответы.

Для получения максимального балла необходимо рассматривать все 4 варианта.

*Ответ:*  $s_2 = 30\text{ м}$  или  $s_2 = 10\text{ м}$ .

**Критерии оценивания:**

Рассмотрен один вариант относительного движения жуков – 3 балла.

Рассмотрены два варианта относительного движения жуков – 6 баллов.

Рассмотрены три варианта относительного движения жуков – 8 баллов.

Рассмотрены четыре варианта относительного движения жуков – 10 баллов.

#### **Задание 4**

*Возможное решение:* Объём фигурки равен  $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{1,2\text{ кг}}{8\frac{\text{кг}}{\text{л}}} = 0,15\text{ л}$ . Именно

такой объём сметаны и достался Мурзику. Масса этого объёма равна  $m_2 = \rho_2 \cdot V_1 = 0,98\frac{\text{кг}}{\text{л}} \cdot 0,15\text{ л} = 0,147\text{ кг} = 147\text{ г}$ . Увеличение массы бидончика равно разности масс фигурки и съеденной Мурзиком сметаны  $\Delta m = m_1 - m_2 = 1200\text{ г} - 147\text{ г} = 1053\text{ г} = 1,053\text{ кг}$ .

*Рекомендуемые критерии оценки:* Основные баллы указаны в задании. В случае, если задания выполнены не полностью, то целесообразно поощрять следующие виды деятельности:

Перевод в нужные для решения единицы измерения плотности 1 балл, объёма 1 балл.

Использование формулы взаимосвязи плотности, массы и объёма 1 балл.