

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.

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

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

Искомое расстояние от прямолинейных участков стенок бассейна

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

После вычислений $x = 2,5$ м.

Ответ: $x = 2,5$ м.

Задание 2

Приведенный набор гирек означает, что масса детали 64,5 г. Тогда, зная плотность детали, найдем ее объем $V = \frac{m}{\rho} = \frac{64,5 \text{ г}}{2,7 \text{ г/см}^3} \approx 24 \text{ см}^3 = 24 \text{ мл}$.

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

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

$t_2 - t_1 = 10$ с расстояние между ними возрастет на $v(t_2 - t_1) = 25$ 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 $t_2 - t_1 = 10$ 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 $s_2 = 10\text{ м}$.

Задание 4

Зная диаметр, а значит, и площадь внутреннего сечения шприца, можно определить расстояние между штрихами шкалы шприца как $h = \frac{4V}{\pi D^2}$, где h — расстояние в сантиметрах между штрихами, которым соответствует разность объемов V в миллилитрах (D в сантиметрах). Затем последовательно приложить шприц шкалой к каждому из катетов треугольника. Повторить измерения два-три раза. Результат усреднить и вычислить площадь треугольника.