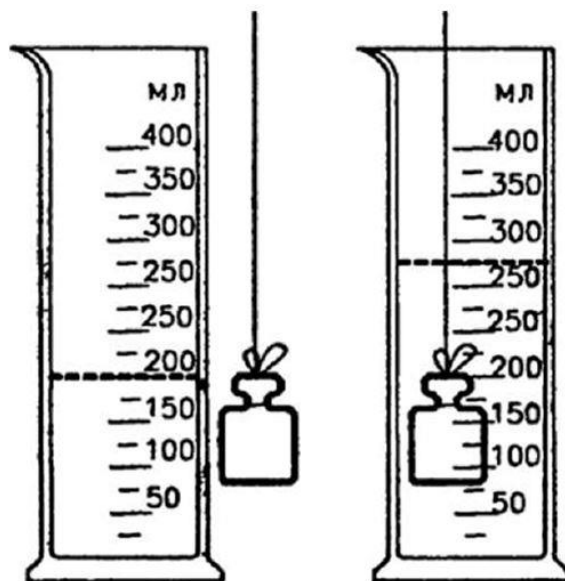


## Решения задач 7 класса

### Задача 1.

Найдите массу фарфорового ролика, опущенного в мензурку. Плотность фарфора  $2300 \text{ кг/м}^3$ .



*Решение:*

1. Найдем объем ролика:

$$V = V_1 - V_0,$$

где  $V_0$  – начальный объем жидкости;  $V_1$  – конечный объем жидкости.

Цена деления мензурки:

$$\text{ц. д.} = \frac{100 - 50}{2} = 25 \text{ (мл/дел)}$$

Поэтому:

$$V_0 = 200 \text{ мл} = 200 \text{ см}^3$$

$$V_1 = 275 \text{ мл} = 275 \text{ см}^3$$

$$V = 275 \text{ см}^3 - 200 \text{ см}^3 = 75 \text{ см}^3.$$

2. Вычислим массу фарфорового ролика по формуле

$$m = \rho \cdot V$$

Плотность фарфора  $\rho = 2300 \text{ кг/м}^3 = 2,3 \text{ г/см}^3$

$$m = 2,3 \text{ г/см}^3 \cdot 75 \text{ см}^3 = 172,5 \text{ г} = 0,1725 \text{ кг.}$$

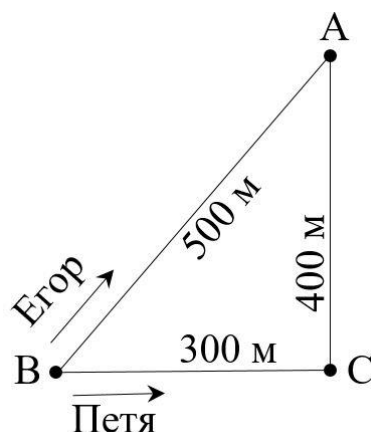
**Ответ:** масса фарфорового ролика 172,5 г.

*Критерии оценивания (10 баллов):*

- |   |   |
|---|---|
| 1. Определена цена деления мензурки   | 2 |
| 2. Записана формула для нахождения объема ролика  | 2 |
| 3. Найдено численное значение объема ролика   | 2 |
| 4. Верно переведены единицы измерения объема из мл в см <sup>3</sup> или м <sup>3</sup> | 2 |
| 5. Определена масса фарфорового ролика  | 2 |

## Задача 2.

Два друга – Егор и Петя – устроили гонки на велосипедах вокруг квартала в дачном посёлке (смотри рисунок). Стартовав одновременно из точки В в разные стороны, Егор – вдоль улицы ВА, Петя – вдоль улиц ВС и СА, друзья встретились через 4 минуты в точке А и продолжили гонки с постоянными по модулю скоростями, объезжая квартал раз за разом в противоположных направлениях. Через какое минимальное время после этой встречи они снова окажутся вместе в точке А?



### Решение:

Скорость Егора  $500/4$  м/мин, а скорость Пети  $700/4$  м/мин.

От точки А друзья совершают «круг» в 1200 м. Обозначим время следующей встречи  $t$ . За это время Егор сделает  $n_1$  оборотов, а Петя  $n_2$ . Тогда путь, пройденный каждым будет определяться по формулам:

$$1200n_1 = \frac{500}{4}t, \quad 1200n_2 = \frac{700}{4}t$$

Отсюда число оборотов, сделанных каждым до встречи должно быть кратным:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{7}$$

Поэтому минимальное число оборотов равно:  $n_1 = 5$ ,  $n_2 = 7$ . Тогда минимальное время равно:

$$1200 \cdot 5 = \frac{500}{4}t$$

**Ответ:**  $t = 48$  мин.

*Критерии оценивания (10 баллов):*

- |  |   |
|--|---|
| 1. Найдены скорости движения велосипедистов  | 1 |
| 2. Определено отношение числа оборотов, сделанных каждым велосипедистом до встречи | 4 |
| 3. Найдено минимальное число оборотов  | 2 |
| 4. Найдено минимальное время   | 3 |

### Задача 3.

Автомобиль все время ехал по прямой дороге. Несколько часов он двигался с постоянной скоростью 40 км/ч, затем 1 час простоял в пробке, после чего еще два часа продолжал движение со скоростью 60 км/ч и прибыл в пункт назначения. Найти среднюю скорость автомобиля за все время путешествия. Найти среднюю скорость за последние 2,5 часа движения.

#### *Решение:*

Так как автомобиль один час простоял в пробке, после чего еще два часа продолжал движение со скоростью 60 км/ч, то за последние три часа он проехал расстояние 120 км. Таким образом, средняя скорость автомобиля за последние три часа была 40 км/ч. Но и до этого он двигался со скоростью 40 км/ч. Значит средняя скорость автомобиля за все время путешествия равна 40 км/ч. За последние 2,5 часа средняя скорость равна:

$$\frac{120 \text{ км}}{2,5 \text{ ч}} = 48 \text{ км/ч}$$

**Ответ:** 48 км/ч.

#### *Критерии оценивания (10 баллов):*

- |   |   |
|---|---|
| 1. Найдена средняя скорость за все время движения | 4 |
| 2. Найдена средняя скорость за последние 2,5 часа | 6 |

#### Задача 4.

По прямой реке с постоянной скоростью  $u = 5$  м/с плывёт баржа длиной  $L = 100$  м. На корме баржи стоит матрос. Он начинает ходить по барже от кормы к носу и обратно. Вперёд он идет с постоянной относительно баржи скоростью  $v_1 = 1$  м/с, а назад – с постоянной относительно баржи скоростью  $v_2 = 2$  м/с. Какой путь пройдёт матрос относительно берега реки, если пройдёт по барже туда и обратно по  $n = 10$  раз?

#### Решение:

Вариант 1. Удобно перейти в систему отсчета, связанную с баржей. Время, затраченное матросом на то, чтобы один раз пройти по барже туда и обратно равно:

$$t_1 = \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_2} = L \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$$

Чтобы 10 раз пройти по барже туда и обратно, матрос затратит время:

$$t = nt_1 = nL \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$$

За это время величина скорости движения матроса относительно берега меняется, но не меняется направление скорости ( $u > v_2$ ). Кроме того, положение матроса на барже в начальный и конечный моменты времени одно и то же. Поэтому путь, пройденный матросом относительно берега за это время, равен пути, пройденному баржей за это же время. Так как скорость баржи  $u$ , то относительно земли матрос пройдет расстояние:

$$S = ut = unL \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$$

Вариант 2. Путь, пройденный матросом относительно берега за время его движения от кормы до носа баржи, равен:

$$S_1 = (u + v_1) \frac{L}{v_1}$$

На обратном пути матрос проходит относительно берега путь:

$$S_2 = (u - v_2) \frac{L}{v_2}$$

Полный путь за  $n$  циклов составит:

$$S = n(S_1 + S_2) = unL \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$$
$$S = 5 \cdot 10 \cdot 100 \cdot \frac{1+2}{1 \cdot 2} = 7500 \text{ м}$$

**Ответ:** 7500 м.

*Критерии оценивания (10 баллов):*

- |   |   |
|---|---|
| 1. Использована система отсчета, связанная с баржей | 2 |
| 2. Найдено время движения матроса                   | 3 |
| 3. Получено выражение для пути                      | 3 |
| 4. Получен численный ответ                          | 2 |