

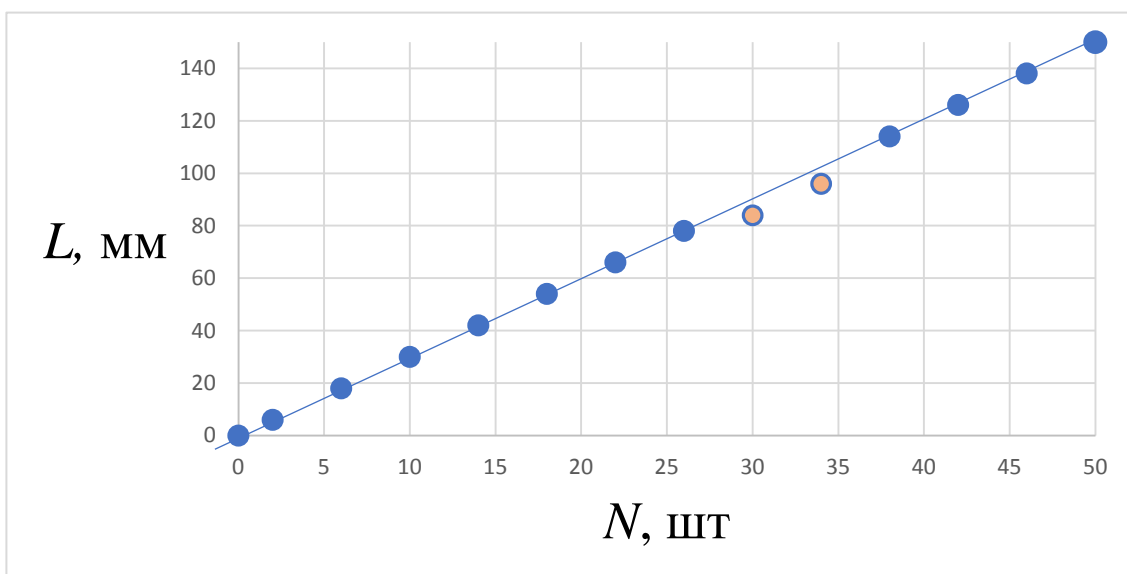
Пермский край  
2023-24 учебный год  
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
7 КЛАСС**

**Критерии оценивания**

**Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 40 баллов.**

**Задача 1. (10 баллов)**

Примерный вид графика зависимости  $L$  от  $N$  показан на рисунке. Из графика видно, что для 50 шариков длина ряда  $L_1 = 150$  мм. Для определения диаметра одного шарика можно разделить общую длину шариков, за время между первым и последним измерениями, на количество этих шариков:  $d_{\text{ср}} = \frac{114}{38} = 3$  мм. Определить количество потерянных шариков можно по графику: видно, что две точки не соответствуют линейной зависимости и выпадают. Эти точки появились в результате некорректного измерения длины ряда  $L$ . По данным графика можно составить пропорцию: 26 шт – 78 мм и  $N$  шт – 96 мм. После преобразований получим, что  $N = 32$  шт, по данным таблицы должно быть шариков 34 шт, отсюда следует, что потеряно было 2 шарика.



*Критерии оценивания решения:*

- |                                                 |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|
| 1. Правильно построен график движения, в т. ч.  | 4 балла, в т. ч. |
| • правильно выбраны пределы измерений $L$ и $N$ | 2 балла          |
| • подписаны оси координат с единицами измерения | 1 балл           |
| • показаны точки из таблицы данных              | 1 балл           |
| 2. Определена длина ряда для 50 шариков         | 2 балла          |
| 3. Найден средний диаметр шариков               | 2 балла          |
| 4. Определено количество потерянных шариков     | 2 балла          |

### Задача 2. (10 баллов)

За точку отсчета примем место падения букета в воду. Перейдем в систему отсчета, связанную с плывущим букетом. В этой системе отсчета вода неподвижна; катамаран же сначала удаляется от букета, а затем со скоростью в два раза меньшей приближается к нему. Пусть  $S_1$  – расстояние, которое проплыл катамаран в направлении от букета,  $S_2$  – расстояние, которое проплыл катамаран до букета. Получаем уравнения:  $S_1 = v \cdot t_1$  и  $S_2 = \frac{v}{2} \cdot t_2$ , где  $t_1$  – время движения катамарана до обнаружения пропажи,  $t_2$  – время движения катамарана в обратном направлении,  $v$  – скорость движения катамарана при удалении от букета. Т.к. букет неподвижен в данной системе отсчета, в обоих направлениях катамаран прошел одинаковое расстояние  $S_1 = S_2$ , следовательно с момента поворота до момента «поимки» букета катамаран двигался в два раза дольше  $t_1 = \frac{t_2}{2}$ , т.к.  $t_1 = 0,5$  ч, то  $t_2 = 0,5 \cdot 2 = 1$  ч. Всего букет плыл по течению  $t_1 + t_2 = 1,5$  ч. За это время букет проплыл 3 км. Значит скорость течения реки  $v_0 = \frac{3}{1,5} = 2$  км/ч.

#### Критерии оценивания решения:

- Решение описано относительно системы отсчета, связанной с плывущим букетом, в т.ч. 2 балла, в т.ч.
  - отмечено, что точкой отсчета является букет и вода неподвижна 1 балл
  - определено, что  $S_1 = S_2$ . 1 балл
- Правильно записаны уравнения для расстояний  $S_1$  и  $S_2$ . 2 балла
- Получено соотношение между  $t_1$  и  $t_2$ , в т.ч. 2 балла, в т.ч.
  - правильно проведены вычисления 1 балл
  - переведены в ч 1 балл
- Получено значение скорости течения реки 3 балла, в т.ч.
  - получен правильный ответ 2 балла
  - ответ приведен в км/ч 1 балл
- Решение задачи представлено в подробном виде с пояснениями 1 балл

### Задача 3. (10 баллов)

Переведем значение длины отреза ткани из дюймов в см:  $L = 400 \cdot 2,54 = 1016$  см. Теперь можно определить длину ткани, необходимую для 100 комплектов из 5 рубашек, т.е. для  $100 \cdot 5 = 500$  рубашек. Составим пропорцию:

$$1016 \text{ см} \rightarrow 8 \text{ рубашек}$$

$$L_1 \text{ см} \rightarrow 500 \text{ рубашек}$$

Тогда  $L_1 = \frac{1016 \cdot 500}{8} = 63\,500$  см. Переведем, полученное значение метры:  $L_1 = \frac{63\,500}{100} = 635$  м.

#### Критерии оценивания решения:

- Найдена длина отреза, необходимого для изготовления 8 или 1 рубашки, в т.ч. 3 балла, в т.ч.
  - переведены дюймы в см 1 балл
  - правильно проведены вычисления 2 балла
- Составлена пропорция для нахождения длины отреза, необходимого для пошива 500 рубашек. 3 балла
- Вычислена длина отреза, необходимого для пошива 100 комплектов рубашек. 4 балла, в т.ч.
  - получен правильный ответ 3 балла
  - ответ приведен в метрах 1 балл

**Задача 4.** (10 баллов)

Пусть  $S_1$  – длина первой части пути,  $S_2$  – длина второго участка пути, тогда время движения на первом и втором участке пути –  $t_1$  и  $t_2$  соответственно. Тогда средняя скорость движения курьера:  $v = \frac{S_1+S_2}{t_1+t_2}$ . По условию известно, что  $S_1 = \frac{S_2}{2}$  и  $t_1 = \frac{t_2}{3}$ , подставляя эти

выражения в уравнение для средней скорости, получим  $v = \frac{3S_1}{4t_1}$ . Время движения

доставщика на первом участке  $t_1 = \frac{S_1}{v+\Delta v}$ . После подстановки последнего выражение в уравнение для  $v$  получим, что  $v = 0,75(v + \Delta v)$ . Выразив из последнего выражения  $\Delta v$  и подставив значение средней скорости  $v$  получим, что  $\Delta v = \frac{0,25}{0,75} v$ , отсюда  $\Delta v = 3$  км/ч.

Пусть  $v_1$  и  $v_2$  – скорость доставщика на первом и втором участках пути соответственно, тогда  $v_1 = \frac{S_1}{t_1}$  или  $v_1 = v + \Delta v = 12 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , следовательно выражения для  $v_2$  можно записать как  $v_2 = \frac{S_2}{t_2} = \frac{2S_1}{3t_1}$  или  $v_2 = \frac{2}{3} v_1 = 8$  км/ч.

*Критерии оценивания решения:*

1. Правильно записано выражение для средней скорости 2 балла
2. Получено выражение для времени движения на первом участке пути 3 балла
3. Верно выполнено преобразование выражения и найдено  $\Delta v$  2 балла
4. Верно выполнено преобразование выражения и найдена скорость доставщика на втором участке пути 2 балл
5. Решение задачи представлено в подробном виде с пояснениями 1 балл