

Пермский край
2024-25 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
7 КЛАСС

Критерии оценивания

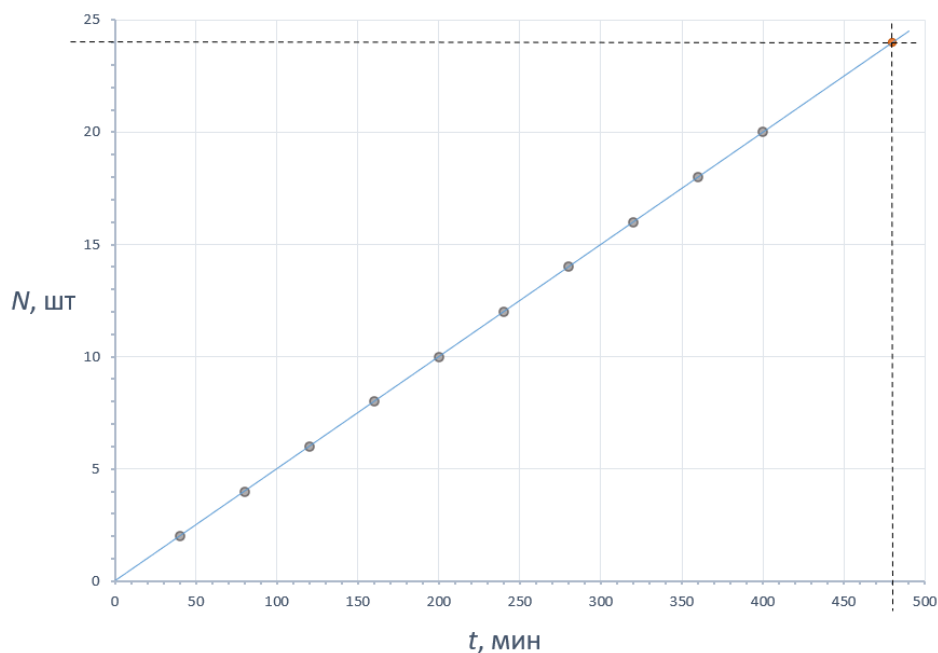
Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 40 баллов.

Задача №1. (10 баллов)

Примерный вид графика зависимости N от t показан на рисунке. Продолжительность одной смены $t = 8$ ч или $t = 480$ мин. Из графика видно, что за $t = 480$ минут станок изготовит $N = 24$ корпуса.

Вычислить время t_1 можно, составив пропорцию по данным таблицы: 40 мин – 2 шт и t_1 – 11 шт. После преобразований получим, что $t_1 = 220$ мин, также это время можно определить по графику.

Аналогичным образом можно составить пропорцию для вычисления времени необходимого для изготовления 45 корпусов: 40 мин – 2 шт и t_2 – 45 шт. После преобразования получим, что $t_2 = 900$ мин. Для изготовления одной детали необходим объём сырья - V_1 , следовательно объём сырья для изготовления 45 корпусов приборов можно найти по формуле: $V_2 = V_1 \cdot 45 = 45\,000\text{ см}^3 = 45\,000 \cdot 10^{-6} = 0.045\text{ м}^3$.



Критерии оценивания решения:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Правильно построен график движения, в т. ч. | 4 балла, в т. ч. |
| • правильно выбраны пределы измерений N и t | 2 балла |
| • подписаны оси координат с единицами измерения | 1 балл |
| • показаны точки из таблицы данных | 1 балл |
| 2. Вычислено время t_1 (через пропорцию или по данным графика) | 2 балла |
| 3. Вычислено время t_2 | 2 балла |
| 4. Вычислен объём сырья V_2 в м^3 | 2 балла |

Задача №2. (10 баллов)

Когда пассажир движется от одного конца парома до другого по направлению течения реки, его скорость относительно берега можно вычислить по формуле:

$$v_n + v_q + v_p = 4.2 \text{ м/с},$$

где v_n – скорость парома относительно воды, v_q – скорость человека (пассажира) относительно парома, v_p – скорость течения реки.

В обратном направлении скорость пассажира относительно берега можно вычислить по формуле:

$$v_n - v_q + v_p = 2.8 \text{ м/с}.$$

Решая совместно два уравнения, найдем, что $v_n + v_p = 3.5 \text{ м/с}$.

Следовательно, $v_q = 4.2 - 3.5 = 0.7 \text{ м/с}$.

Время t_q , в течение которого пассажир двигался, можно найти, как

$$t_q = \frac{2l}{v_q} = \frac{140}{0.7} = 200 \text{ с}.$$

Общее время прогулки можно представить следующим образом: $t = t_q + 5 \text{ мин} \cdot 60 = 200 + 300 = 500 \text{ с}$.

Критерии оценивания решения:

- | | |
|---|---------|
| 1. Правильно записан закон сохранения скоростей при движении пассажира по направлению течения реки | 2 балла |
| 2. Правильно записан закон сохранения скоростей при движении пассажира в направлении против течения реки. | 2 балла |
| 3. Получено выражение и значение времени прогулки пассажира t | 2 балла |
| 4. Получено выражение для времени в течение которого пассажир двигался t_q | 1 балл |
| 5. Получено значение для скорости пассажира относительно парома v_q | 2 балла |
| 5. Решение задачи представлено в подробном виде с пояснениями | 1 балл |

Задача №3. (10 баллов)

Переведем $L = 6000$ английских футов в сантиметры, затем во французские футы: $6000 \cdot 30 = 180\,000 \text{ см}$, $180\,000 : 32 = 5625$ французских футов.

Определим длину древесины, необходимую для 10 партий из 100 досок в каждой, т.е. для $10 \cdot 100 = 1000$ досок.

Составим пропорцию:

$$5625 \text{ фр. футов} \rightarrow 200 \text{ досок}$$

$$L_1 \text{ фр. футов} \rightarrow 1000 \text{ досок}$$

$$\text{Тогда } L_1 = \frac{5625 \cdot 1000}{200} = 28\,125 \text{ французских футов}.$$

Критерии оценивания решения:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Найдена длина древесины, необходимая для изготовления 200 или 1 доски, | 3 балла, в т. ч. |
| • переведены английские футы во французские | 1 балл |
| • правильно проведены вычисления | 2 балла |
| 2. Составлена пропорция для нахождения длины древесины, необходимой для изготовления 1000 досок. | 3 балла |
| 3. Вычислена длина древесины, необходимой для изготовления 1000 досок. | 4 балла, в т. ч. |
| • получен правильный ответ | 3 балла |
| • ответ приведен во французских футах | 1 балл |

Задача №4. (10 баллов)

Пусть S_1 – путь, пройденный туристом пешком, S_2 – путь, пройденный на подъёмнике, тогда время движения пешком и на подъёмнике – t_1 и t_2 соответственно.

Средняя скорость движения туриста:

$$v = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}.$$

По условию известно, что $t_2 = \frac{t_1}{4}$, подставляя это выражение в уравнение для средней скорости, получим

$$v = \frac{S_1 + S_2}{5t_2}. \quad (1)$$

Пусть v_1 и v_2 – скорость туриста пешком и на подъёмнике соответственно, тогда

$$v_1 = \frac{S_1}{t_1} \text{ и } v_2 = \frac{S_2}{t_2}.$$

Известно, что $v_1 = v - \Delta v$, следовательно, выражение для средней скорости v можно записать, как

$$v = v_1 + 0.5,$$

$$v = \frac{S_1}{t_1} + 0.5. \quad (2)$$

Приравниваем выражения (1) и (2), получим $\frac{S_1 + S_2}{5t_2} = \frac{S_1}{4t_2} + 0.5$.

Проведя серию математических преобразований, получим выражение

$$\frac{S_1}{S_2} = 4 - \frac{10t_2}{S_2} \text{ или } \frac{S_1}{S_2} = 4 - \frac{10}{v_2}.$$

Подставив значение скорости $v_2 = 5$ м/с, получим, что $\frac{S_1}{S_2} = 2$. Найдем значение средней скорости v .

Подставим в (1) $S_1 = 2S_2$, получим $v = \frac{3S_2}{5t_2}$ или $v = \frac{3v_2}{5} = \frac{3 \cdot 5}{5} = 3$ м/с.

Критерии оценивания решения:

- | | | |
|----|--|---------|
| 1. | Правильно записано выражение для средней скорости | 2 балла |
| 2. | Верно выполнено преобразование и получено выражение для $\frac{S_1}{S_2}$ | 3 балла |
| 3. | Скорость подъёмника переведена в м/с и правильно найдено $\frac{S_1}{S_2}$ | 2 балла |
| 4. | Верно выполнено преобразование выражения и найдена средняя скорость движения туриста v | 2 балла |
| 5. | Решение задачи представлено в подробном виде с пояснениями | 1 балл |