

**Муниципальный этап**  
**Всероссийской олимпиады школьников по физике**  
**7 класс, 2020-2021 учебный год**

**Задание 1.**

Одометр (от древнегреческого *odos* – дорога, *metron* – мера) – прибор для точного определения пройденного расстояния. Одометр Герона Александрийского представляет собой тележку на двух колесах. Длина окружности колеса такова, что за 400 оборотов тележка проезжала римскую милю (1 римская миля или миллиатрий составляет 1598 м). В коробочке помещались несколько червячных передач. Сверху на диске помещались камешки, которые при полном обороте колеса падали в ящик. Подсчитав количество камней можно было узнать, какое расстояние прошла тележка. Ученик Герона ходил с одометром по улицам Александрии 3 часа. Сколько камешков обнаружит ученик в ящике, если средняя скорость мужчины по ровной дороге составляет  $6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

**Решение.**

Путь, пройденный учеником Герона равен  $s = vt = 6 \cdot 3 = 18$  км,  $18 \text{ км} = 18000 \text{ м} = \frac{18000}{1598}$  миллиатрий = 11,264 милиатрий. Тогда имеем  $11,264 \cdot 400 = 4505,6$ . Так как количество камней может быть только целым числом, следовательно, в ящике 4505 камней, 4506 камень не успел упасть в ящик.

**Критерии оценивания**

|  |           |
|--|-----------|
| Определен путь пройденный в километрах                             | 2 балла   |
| Определен путь, пройденный миллиатриях, разумно округлен результат | 3 балла   |
| Рассчитано соотношение $11,264 \cdot 400$                          | 2 балла   |
| Верно найден окончательный результат                               | 3 балла   |
| Всего  | 10 баллов |

**Задание 2.**

Студент-физик, возвращался на электричке из университета в Москве домой во Владимир. Электричка отправляется в 8 часов 10 минут и приезжает в пункт назначения в 11 часов 40 минут. Расстояние по маршруту составляет 192 км. Средняя скорость электрички 72 км/ч. Сколько времени электричка тратит на остановки? Какой была бы средняя скорость электрички при тех же условиях, если бы она ехала без остановок.

### Решение.

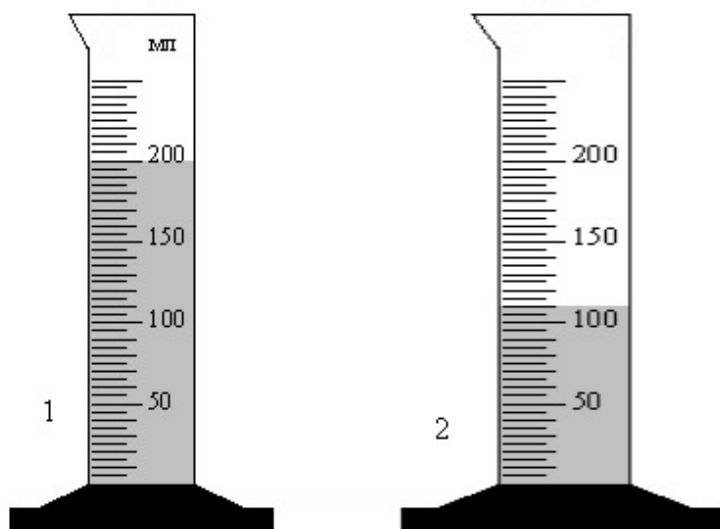
Электричка едет 3,5 часа (210 мин). На движение она тратит  $\frac{192}{72} = \frac{16}{6}$  ч или  $\frac{192}{72} \cdot 60 = 160$  мин, то есть 2 часа 40 минут. Следовательно, на остановки электричка тратит 50 минут. Если бы электричка ехала без остановок, то ее средняя скорость была бы равна  $\frac{192}{3,5} \approx 55$  км/ч.

### Критерии оценивания

|  |           |
|--|-----------|
| Определено общее время в поездке           | 2 балла   |
| Определено время, затраченное на движение  | 4 балла   |
| Определено время, затраченное на остановки | 2 балла   |
| Определена средняя скорость без остановок  | 2 балла   |
| Всего                                      | 10 баллов |

### Задание 3.

В две мензурки налито одинаковое количество одной и той же жидкости (см. рисунок), объем второй мензурки и единицы измерения не известны. Определить, чему равна цена деления второй мензурки в литрах, ответ округлить до тысячных.



### Решение.

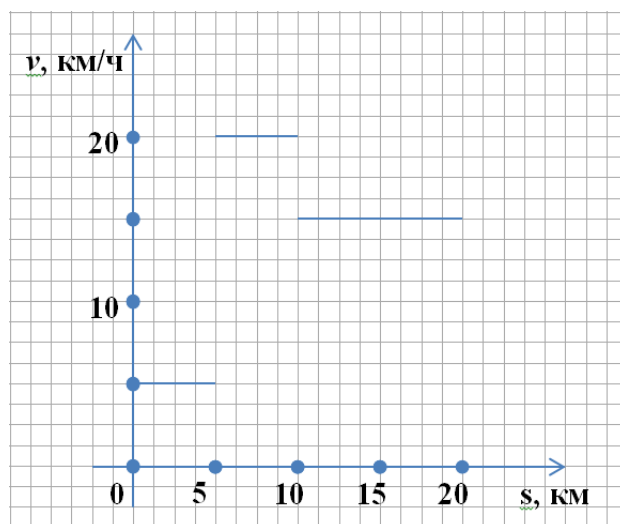
В первой мензурке 200 мл жидкости, значит во второй мензурке их тоже 20 мл. Жидкость налита до деления 110 единиц – этому соответствует 22 деления. Следовательно, цена одного деления  $200:22 \approx 9$  мл или 0,009 литра.

### Критерии оценивания

|   |           |
|---|-----------|
| Определен объем жидкости в мл                       | 2 балла   |
| Определен объем жидкости в единицах второй мензурки | 2 балла   |
| Определена цена деления второй мензурки в мл        | 4 балла   |
| Верно осуществлен перевод в литры                   | 2 балла   |
| Всего   | 10 баллов |

#### Задание 4.

На графике представлена зависимость средней скорости объекта от пройденного пути. Определите, сколько времени понадобится объекту для возвращения к точке старта, если он будет двигаться со скоростью равной средней скорости в первые 75 минут. Есть ли выигрыш во времени?



#### Решение.

На 1 участок пути ушло  $\frac{5 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 1 \text{ ч}$ , на второй  $\frac{5 \text{ км}}{20 \text{ км/ч}} = 0,25 \text{ ч}$ , в сумме  $1,25 \text{ ч} = 75 \text{ мин}$ . Значит, за это время объект преодолел 10 км и средняя скорость за это время  $\frac{10 \text{ км}}{1,25 \text{ ч}} = 8 \text{ км/ч}$  и время нужное для возвращения к точке старта составляет 2,5 часа. Время затраченное на весь путь вперед составляет  $\frac{5 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} + \frac{5 \text{ км}}{20 \text{ км/ч}} + \frac{10 \text{ км}}{15 \text{ км/ч}} \approx 1,92 \text{ ч}$ . Выигрыша во времени нет.

#### Критерии оценивания

|  |           |
|--|-----------|
| Верно осуществлен перевод единиц измерения | 2 балла   |
| Определен путь, пройденный за 75 минут     | 2 балла   |
| Определена средняя скорость за 75 минут    | 2 балла   |
| Определено время возвращения               | 2 балла   |
| Определено, что выигрыша во времени нет    | 2 балла   |
| Всего                                      | 10 баллов |