



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Критерии оценивания

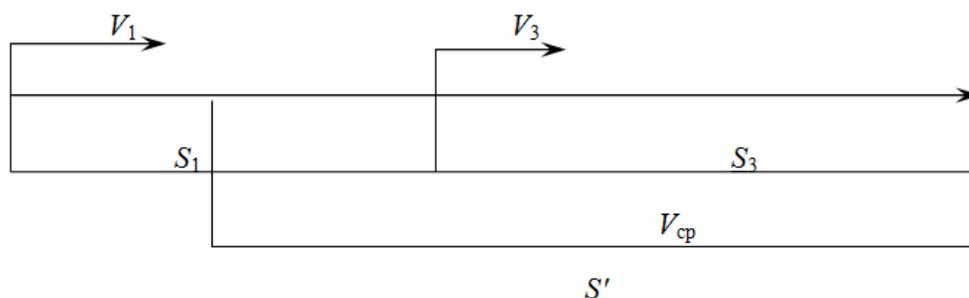
Максимальное количество баллов – 40 баллов.

Время выполнения заданий – 180 минут.

Задача № 1 (10 баллов)

Автомобиль все время ехал по прямой. Несколько часов он двигался с постоянной скоростью 40 км/ч, затем 1 ч простоял в пробке, после чего еще 2 ч 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 ч движения.

Возможное решение и критерии оценивания:



Средняя скорость автомобиля на всем пути: $V_{cp} = \frac{S}{t}$

S – весь путь автомобиля,

$$S = S_1 + S_2,$$

причем

$$S_1 = v_1 \cdot t_1 = 40t_1;$$

$$S_3 = v_3 \cdot t_3 = 60 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 120 \text{ км},$$

тогда

$$S = 40t + 120 = 40(t_1 + 3) \quad (2 \text{ балла})$$

t – полное время движения:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + 1 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = t_1 + 3 \text{ ч} \quad (1 \text{ балл})$$

Таким образом, средняя скорость:

$$V_{cp} = \frac{40(t_1 + 3)}{(t_1 + 3)} = 40 \text{ км/ч} \quad (2 \text{ балла})$$

Средняя скорость за последние 2,5 часа движения; $V'_{cp} = \frac{S'}{t'}$,

где S' – путь, пройденный автомобилем за последние 2,5 часа. Этот путь совпадает с путем S_3 , т.к. последний 1 ч он стоял в пробке, а затем 2 ч двигался со скоростью V_3 :

$$S' = v_3 \cdot t_3 = 60 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 120 \text{ км} \quad (2 \text{ балла})$$

$$V'_{cp} = \frac{S'}{t'} = \frac{120 \text{ км}}{2,5 \text{ ч}} = 48 \text{ км/ч} \quad (1 \text{ балла})$$



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Тогда за последние 2,5 часа:

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

(2 балла)

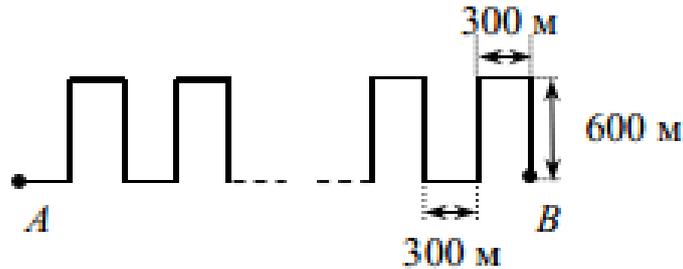
Критерии оценивания	
1. Получена формула для нахождения полного пути	2 балла
2. Получена формула для нахождения полного времени движения	1 балл
3. Найдена средняя скорость движения	2 балла
4. Определен путь, пройденный автомобилем за последние 2,5 часа	2 балла
5. Посчитан путь, пройденный автомобилем за последние 2,5 часа	1 балл
6. Найден верный ответ	2 балла
Всего	10 баллов



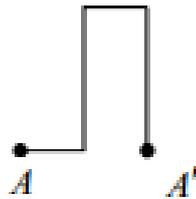
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Задача № 2 (10 баллов)

Почтальон Печкин, двигаясь на велосипеде с постоянной скоростью, объехал одну за другой улицы деревни, доставляя корреспонденцию. Линия, вдоль которой двигался почтальон, показана на рисунке. Во сколько раз быстрее проехал бы Печкин расстояние от пункта А до пункта В, если бы двигался с вдвое большей скоростью по прямой?



Возможное решение и критерии оценивания:



Печкин проезжает ломаную AA' (см. рисунок), двигаясь со скоростью v , за время

$$t_1 = 300\text{м}/v + 600\text{м}/v + 300\text{м}/v + 600\text{м}/v = 1800\text{м}/v. \quad (4 \text{ балла})$$

Если бы Печкин ехал вдоль прямой AA' с вдвое большей скоростью, то он проехал бы из A в A' за время

$$t_2 = 600\text{м}/2v = 300\text{м}/v \quad (4 \text{ балла})$$

Следовательно, Печкин доедет до пункта B в 6 раз быстрее. (2 балла)

Критерии оценивания	
1. Найдено время преодоления одного периода ломаной	4 балла
2. Найдено время преодоления «выпрямленного» периода ломаной	4 балла
3. Получен верный ответ	2 балла
Всего	10 баллов



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Задача № 3 Кто быстрее (10 баллов)

Чтобы прочитать книгу, Маше нужно 100 минут. Смогут ли Коля и Петя покрасить забор длиной 80 м и высотой 2 м за меньшее время?

Мальчик	Толщина слоя краски, мм	Расход краски за минуту, л
Петя	2	2
Коля	1,5	1

Возможное решение и критерии оценивания:

За одну минуту Петя окрашивает $2000/0,2 = 10^4$ см² поверхности забора, а Коля $1000/0,15 = 2/3 \cdot 8 \cdot 10^4$ см².

Скорость окрашивания за минуту у Пети $10^4/200 = 50$ (см/мин)

Скорость окрашивания Коли $100/3$ (см/мин)

В целом скорость уменьшения длины непокрашенной части забора при высоте 2 м составляет $250/3$ (см/мин) или $2,5/3$ (м/мин).

На всю покраску друзья потратили $80/(2,5/3) = 96$ мин.

Возможно и другое решение.

Определена площадь всего забора $S = 80 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} = 160 \text{ м}^2$

Определена площадь закрашивания обоими мальчиками за минуту $S_1 = V_1/h_1$ и $S_2 = V_2/h_2$.

Тогда, отношение общей площади забора к суммарной площади закрашивания за минуту $160 \text{ м}^2 / (5/3 \text{ м}^2) = 160 \cdot 3/5 = 96$ мин.

Ответ: мальчики смогут покрасить забор за 96 минут, что меньше 100 минут.

Критерии оценивания выполнения заданий	Баллы
1. Приведён правильный ответ и дано логичное объяснение решения.	10
2. Рассуждения верные, но допущена математическая ошибка в расчетах	2
3. Определена площадь, окрашенная мальчиками за минуту определена общая площадь забора	2
4. Есть расчеты для скорости окрашивания забора у мальчиков	2
5. Сделаны правильные переводы в единую систему	2
6. Присутствуют рассуждения для правильного решения	2
Всего	10



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Задача № 4 Медведь, большой любитель мёда (10 баллов)

Медведь решил полакомиться мёдом и залез на бочку емкостью 90 л, однако мёда в ней оказалось две трети. Не удержав равновесия, он оказался в бочке, а из бочки осталась торчать голова медвежонка, объем которой равен одной десятой части объема всего тела. При этом 9 кг мёда выплеснулось наружу. Определите массу медведя, если его плотность составляет 1000 кг/м^3 , плотность мёда 1500 кг/м^3 .



Возможное решение и критерии оценивания:

Учащимся седьмого класса еще неизвестна Архимедова сила. И неизвестно плавает ли медведь свободно, может он держаться за стенки бочки.

Поэтому указано, что из бочки с мёдом торчит только одна десятая часть тела медведя. Объем части медведя в бочке V равен сумме объема ранее свободного места в бочке $V_1 = 90/3 \text{ л} = 30 \text{ л}$ и объема вытекшего мёда.

$$V_2 = 9 \text{ кг} / 1500 \text{ кг/м}^3 = 0,006 \text{ м}^3 = 6 \text{ л, т.е. } V = 36 \text{ л.}$$

По условию это составляет 0,9 от всего объема медведя.

$$\text{Значит, объем медведя } V = 36 / 0,9 = 40 \text{ л} = 0,004 \text{ м}^3.$$

$$\text{Тогда масса медведя } m = \rho \cdot V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,004 \text{ м}^3 = 40 \text{ кг}$$

Ответ: масса медведя 40 кг

Критерии оценивания выполнения заданий	Баллы
Приведён правильный ответ и дано логичное объяснение решения.	10
Выполнен математический расчет массы медведя	1
Приведена расчетная формула для массы медведя	1
Определён объём медведя	1
Верно определено значение девятой части объёма медведя	2
Определён объём вытекшего мёда	2
Указано, что объём медведя равен сумме объёмов	1
Определено свободное место в бочке, есть рассуждения для верного решения	1
Всего	10