

Решение задач 7 класс.

1. Артем на самокате от своего дома до школы добирается за $t_1 = 10$ мин, а Игорь пешком от школы до дома Артема за $t_1 = 30$ мин. Через какое время они встретятся, если они одновременно выйдут навстречу друг другу и будут двигаться в три раза быстрее?

Возможное решение:

Путь Артема от своего дома до школы составляет $s = v_1 t_1$, такой же путь составляет для Игоря $s = v_2 t_2$. Из этих двух уравнений найдем скорость $v_2 = v_1 t_1 / t_2$. Из условия, что они выдвинулись навстречу друг другу можем написать общий путь $3v_1 t_x + 3v_2 t_x = s$. Отсюда выражаем время встречи $t_x = \frac{s}{3v_1 + 3v_2} = \frac{v_1 t_1}{3v_1 + 3v_2}$, подставляя сюда v_2 найдем искомое время встречи $t_x = \frac{t_1 t_2}{3(t_1 + t_2)} = 2,5$ мин.

Критерии оценивания

- | | |
|--|---------|
| 1. Записаны пути от дома до школы | 2 балла |
| 2. Выражена скорость одного участника через скорость второго участника | 1 балл |
| 3. Записано уравнение для движения навстречу друг другу | 3 балла |
| 4. Найдено время встречи | 4 балла |

2. Автомобиль первую часть дороги двигался со скоростью v , а вторую часть дороги со скоростью $v/3$. В результате движения средняя скорость автомобиля оказалась равной $v/2$. Во сколько раз вторая часть пути длиннее первой?

Возможное решение:

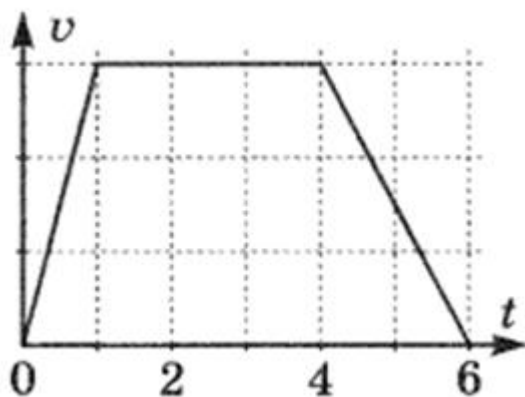
Запишем общий путь автомобилиста на всем пути $s = s_1 + s_2 = vt_1 + \frac{v}{3}t_2$, а также для пути при средней скорости движения $s = \frac{v}{2}t_0$, где $t_0 = t_1 + t_2$. Приравнявая оба уравнения, найдем время $t_1 = \frac{t_2}{3}$ или (t_2) . Найдем отношение путей $\frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{v}{3}t_2}{vt_1} = \frac{3t_1}{3t_1} = 1$

Критерии оценивания:

- | | |
|--|---------|
| 1. Записано уравнение для общего пути автомобилист: | 2 балла |
| 2. Записано уравнение для пути при средней скорости: | 2 балла |
| 3. Найдено время для одной из частей пути: | 2 балла |
| 4. Найдено отношение путей: | 4 балла |

3. На рисунке представлена зависимость скорости мотоциклиста от времени. При этом средняя скорость мотоциклиста на всем пути оказалась

равна 30 км/ч. Определите, чему была равна скорость мотоциклиста на участке его равномерного движения.



Возможное решение:

Общий путь мотоциклиста при средней скорости составил $s = v_{\text{cp}} t_0$, где $t_0 = 6$ ч.,

С другой стороны весь путь складывается из трех путей $s = s_1 + s_2 + s_3$.

Путь s_1 находится как площадь треугольника из графика $s_1 = \frac{v_1 t_1}{2} = \frac{v t_1}{2}$, где $t_1 = 1$ ч, путь s_2 как площадь прямоугольника $s_2 = v_2 t_2 = v t_2$, где $t_2 = 3$ ч, $s_3 = \frac{v_3 t_3}{2} = \frac{v t_3}{2}$. Тогда общий путь равен $s = v \left(\frac{t_1}{2} + t_2 + \frac{t_3}{2} \right)$.

Приравняв два уравнения для путей найдем скорость равномерного движения мотоциклиста $v = \frac{v_{\text{cp}} t_0}{\frac{t_1}{2} + t_2 + \frac{t_3}{2}} = \frac{2 v_{\text{cp}} t_0}{2 t_1 + t_2 + 2 t_3} = 40$ км/ч.

Критерии оценивания

- | | |
|---|---------|
| 1. Записан общий путь мотоциклиста через среднюю скорость | 1 балл |
| 2. Записаны пути для первой и второй и третьей части пути | 3 балла |
| 3. Записан общий путь через площадь фигуры | 2 балла |
| 4. Найдена скорость на равномерном участке пути и получен численный результат | 4 балла |

4. Псевдоэксперимент

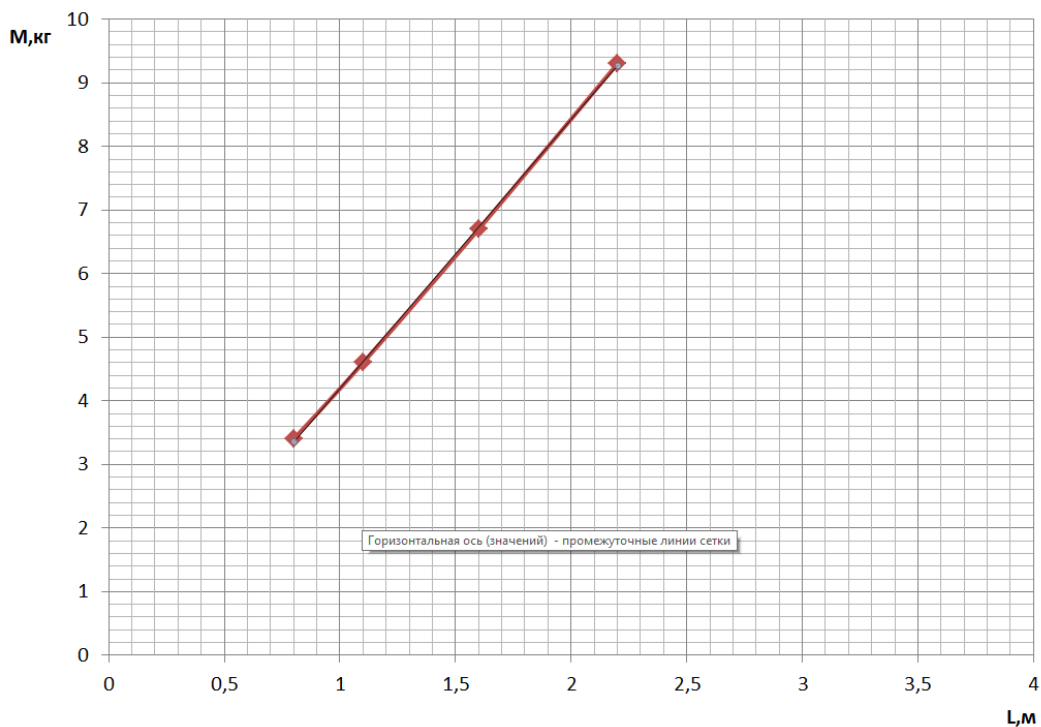
В лабораторию для экспертизы принесли доски различной длины и были экспериментально определены массы этих досок от их длины. Их ширина равнялась $a = 20$ см, а толщина $b = 3$ см. Зависимость массы досок m от их длины L представлена в таблице. Постройте график этой зависимости и по нему найдите массу доски длиной 1 м и плотность древесины.

L, м	0,8	1,1	1,6	2,2
M, кг	3,4	4,6	6,7	9,3

Для определения плотности возьмем точку не в начале графика, потому что чем больше значение, тем меньше относительная погрешность. Построим график $M(L)$ и по графику определим значение массы доски при длине $L=1$ м, оно соответствует $M=4,2$ кг.

Тогда плотность досок определится $\rho = \frac{M}{Lab} = \frac{4,2}{1 \cdot 0,03 \cdot 0,2} = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Ответ: $M=4,2$ кг, $\rho = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



Критерии оценивания

- | | |
|---|---------|
| 1. Построен график $M(L)$ или $L(M)$ | 4 балла |
| • подписаны величины и единицы измерения на осях | 1 балл |
| • оцифрованы деления через равные интервалы | 1 балл |
| • нанесены точки и проведены прямые (не ломаные) | 2 балла |
| 2. Определена масса при длине доски 1 м ($\pm 5\%$) | 3 балла |
| 3. Найдена плотность досок ($\pm 5\%$) | 3 балла |