

## Решения задач 7 класса

### Задача 1.

Два скутериста выехали навстречу друг другу одновременно: один из точки А в В, другой – обратно. На расстоянии 9 км от точки А они встретились и продолжили движение. Доехав до назначенного пункта, они развернулись и поехали назад. На расстоянии 6 км от точки В состоялась вторая встреча. Определить расстояние между точками А и В, а также отношение скоростей скутеристов.

### Решение:

Обозначим  $S_1 = 9$  км,  $S_2 = 6$  км,  $S$  – расстояние между точками А и В,  $v_A$  – скорость скутериста из точки А,  $v_B$  – скорость скутериста из точки В.

Для движения до точки первой встречи:

$$v_A t_1 = S_1, \quad v_B t_1 = S - S_1.$$

После деления уравнений, или исключения  $t_1$  (времени движения от начала движения до первой встречи), получаем:

$$v_A/v_B = S_1/(S - S_1). \quad (1)$$

Для движения до точки второй встречи:

$$v_A t_2 = S + S_2, \quad v_B t_2 = S + (S - S_2).$$

После деления уравнений, или исключения  $t_2$  (времени движения от начала движения до второй встречи), получаем:

$$v_A/v_B = (S + S_2)/(2S - S_2). \quad (2)$$

Приравнивая части уравнений движения до точек встреч, получаем:

$$S_1/(S - S_1) = (S + S_2)/(2S - S_2).$$

Откуда находим  $S = 21$  км. Из любого выражения (1) или (2) следует:

$$v_A/v_B = 3/4.$$

**Ответ:**  $S = 21$  км,  $v_A/v_B = 3/4$ .

*Критерии оценивания (10 баллов):*

- |   |   |
|---|---|
| 1. Записано уравнение движения тел до точки А ..... | 2 |
| 2. Записано уравнение движения тел до точки В ..... | 2 |
| 3. Определено расстояние между точками А и В .....  | 3 |
| 4. Найдено отношение скоростей скутеристов .....    | 3 |

## ***Задача 2.***

Михаил Потапович живет около дороги на расстоянии 800 м от остановки А и на 1200 м от остановки В. От А до В по расписанию следуют автобус со скоростью 40 км/ч и в 2 раза медленнее трамвай. В 8 часов утра оба транспорта одновременно приезжают на остановку В. В какое самое позднее время и куда должен выйти из дома Михаил Потапович со скоростью 4,8 км/ч, чтобы успеть на автобус? на трамвай? Время стоянки очень мало.

### ***Решение:***

Из двух маршрутов, идти от дома к пункту А или к пункту В, Михаил Потапович должен выбрать наиболее быстрый, чтобы попасть в последний транспорт к 8:00.

Пусть Михаил Потапович хочет успеть на автобус. Если он пойдет на остановку В, то он должен выйти за

$$1,2 \text{ км} / 4,8 \text{ км/ч} = 1/4 \text{ ч} = 15 \text{ мин. до } 8:00 \text{ часов, то есть в } \mathbf{7:45}.$$

Если же он пойдет на остановку А, то чтобы успеть на автобус, ему необходимо прийти туда не к 8:00, а раньше на время движения автобуса от А до В

$$2 \text{ км} / 40 \text{ км/ч} = 1/20 \text{ ч} = 3 \text{ мин.}, \text{ т.е. к } 7:57.$$

поэтому ему надо выйти за

$$0,8 \text{ км} / 4,8 \text{ км/ч} = 1/6 \text{ ч} = 10 \text{ мин. до } 7:57, \text{ т.е. в } \mathbf{7:47}.$$

Поэтому, для поездки на автобусе Михаилу Потаповичу выгоднее идти к остановке А и выйти из дома в 7.47.

Аналогичные рассуждения для случая, когда Михаил Потапович хочет успеть на трамвай, приводят к следующему результату:

если он идет к остановке В к 8:00, то должен выйти так же за 15 минут до 8.00, то есть в **7.45**,

а если к А, то за

$$0,8 \text{ км} / 4,8 \text{ км/ч} + (0,8 \text{ км} + 1,2 \text{ км}) / 20 \text{ км} =$$

$$= 1/6 \text{ ч} + 1/10 \text{ ч} = 16 \text{ мин. до } 8:00, \text{ т.е. в } 7:44.$$

Поэтому Михаилу Потаповичу выгоднее выйти на трамвай к остановке В в 7:45.

**Ответ:** На автобус нужно выйти в 7:47 к остановке А, на трамвай – в 7:45 к остановке В.

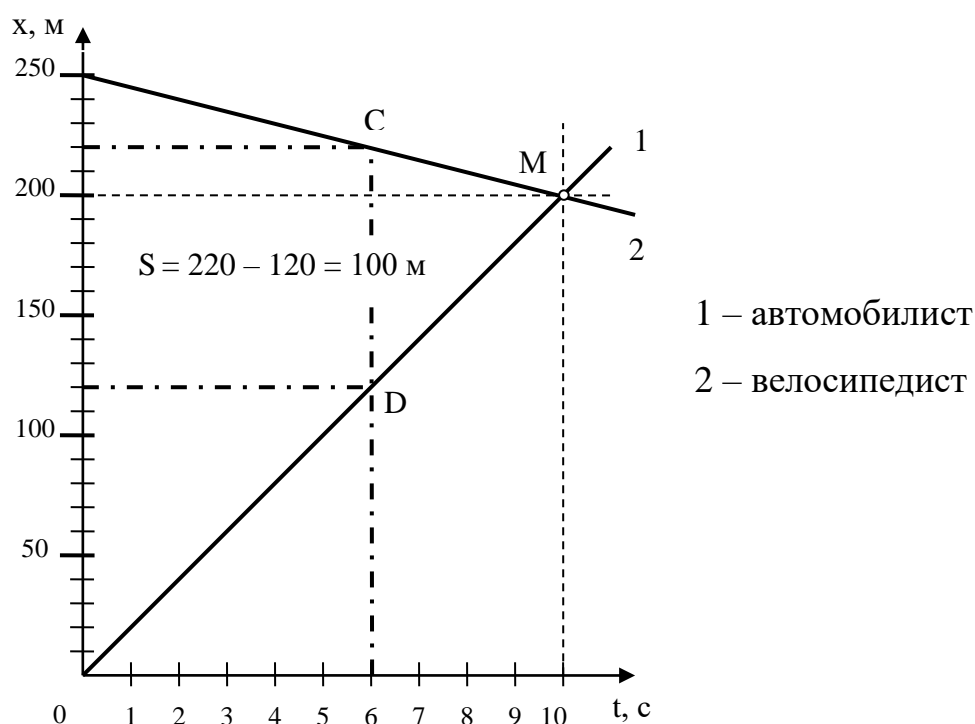
*Критерии оценивания (10 баллов):*

- |  |   |
|--|---|
| 1. Найдены границы интервала времени, чтобы успеть на автобус в п. В ..... | 1 |
| 2. Найдены границы интервала времени, чтобы успеть на автобус в п. А ..... | 2 |
| 3. Найдены границы интервала времени, чтобы успеть на трамвай в п. В ..... | 1 |
| 4. Найдены границы интервала времени, чтобы успеть на трамвай в п. А ..... | 2 |
| 5. Найдено самое позднее время и остановка, чтобы успеть на автобус .....  | 2 |
| 6. Найдено самое позднее время и остановка, чтобы успеть на трамвай .....  | 2 |

### Задача 3.

Из пункта А со скоростью 20 м/с выехал автомобилист. Навстречу ему из пункта В со скоростью 5 м/с движется велосипедист. В начальный момент времени автомобилист и велосипедист находились на расстоянии 250 м один от другого. Встреча произошла через 10 с от начала отсчета времени на расстоянии 200 м от начального положения автомобиля и 50 м от начального положения велосипедиста. Изобразить графики движения автомобилиста и велосипедиста. Укажите при этом вид движения автомобиля. Определить расстояние между автомобилистом и велосипедистом в момент времени  $t = 6$  с.

### Решение:



**Ответ:** Автомобилист движется равномерно.  $S = 220 - 120 = 100$  (м).

### Критерии оценивания (10 баллов):

- Изображены графики движения автомобилиста и велосипедиста с наличием:
  - координатных осей, с обозначением переменных величин и их единиц измерения;
  - масштаба по координатным осям;
  - графических зависимостей  $x(t)$  для автомобилиста и велосипедиста с точкой встречи ..... 6
- Указан равномерный вид движения автомобилиста ..... 2
- Определено расстояние между транспортными средствами в момент времени  $t = 6$  с. .... 2

#### Задача 4.

Первую половину пути материальная точка двигалась со скоростью  $v_1$ . Половину оставшегося времени она прошла со скоростью  $v_2$ , а последний участок пути – со скоростью  $v_3$ . Какова средняя скорость материальной точки на всём пути?

#### Решение:

Пусть  $S$  – весь путь,  $t$  – полное время прохождения пути. Время прохождения первой половины пути:

$$\frac{S}{2v_1}.$$

Средняя скорость автомобиля на второй половине пути

$$\frac{v_2 + v_3}{2}.$$

Полное время прохождения всего пути:

$$t = \frac{S}{2v_1} + \frac{S}{2\left(\frac{v_2 + v_3}{2}\right)} = S \left( \frac{2v_1 + v_2 + v_3}{2v_1(v_2 + v_3)} \right).$$

Тогда средняя скорость на всем пути:

$$v_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}.$$

**Ответ:**  $v_{cp} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}.$

#### Критерии оценивания (10 баллов):

- |  |   |
|--|---|
| 1. Определено время прохождения первой половины пути .....   | 1 |
| 2. Определена средняя скорость на второй половине пути ..... | 3 |
| 3. Определено время прохождения второй половины пути .....   | 2 |
| 4. Определена средняя скорость движения на всем пути .....   | 4 |