

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ. 2019-2020 УЧ. ГОД.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
7 КЛАСС

Задача 1. Волк догонял Зайца на катере. Первую половину пути катер прошел со скоростью v . Затем погода испортилась, и Волк уменьшил скорость катера в 3 раза. Средняя скорость катера на всем пути оказалась равной 6 км/ч. Каковы скорости катера на первой и второй половинах пути?

Возможное решение

Время движения катера на первой половине пути

$$t_1 = \frac{S/2}{v} \quad (1)$$

Время движения катера на второй половине пути

$$t_2 = \frac{3 \cdot S/2}{v} \quad (2)$$

Выражение для средней скорости:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{v}{2}, \quad (3)$$

откуда

$$v_1 = v = 2v_{\text{ср}} = 12 \text{ км/ч}$$
$$v_2 = \frac{v_1}{3} = 4 \text{ км/ч}$$

Критерии оценивания

1. Записано выражение для времени движения (1) **2 балла**
 2. Записано выражение для времени движения (2) **2 балла**
 3. Записано выражение для средней скорости (3) **2 балла**
 4. Найдена скорость движения на одном участке пути **2 балла**
 5. Найдена скорость движения на другом участке пути **2 балла**
- Максимум за задачу 10 баллов**

Задача 2. Маша на легковом автомобиле Daewoo Matiz, который движется со скоростью 20 м/с, догоняет Медведя. Медведь едет на грузовичке «Газель» со скоростью 16,5 м/с. В момент начала обгона Маша увидела встречный Mercedes-Benz, движущийся со скоростью 90 км/ч. При каком наименьшем расстоянии до Mercedes-Benz Маша может начать обгон, если в начале обгона ее легковой автомобиль был в 15 м от грузовичка, а к концу обгона он должен быть впереди грузовичка на 20 м?

Возможное решение

Скорости легкового автомобиля v'_a и мерседеса v'_m в системе отсчета «грузовичок»:

$$v'_a = v_a - v_r \quad (1)$$

$$v'_m = v_m + v_r \quad (2)$$

где v_a , v_r и v_m – скорости легкового автомобиля, грузовичка и мерседенса относительно дороги.

Время t движения легкового автомобиля, необходимое для обгона:

$$t = \frac{S_1 + S_2}{v'_a} \quad (3)$$

где S_1 и S_2 – расстояния между легковым автомобилем и грузовичком до начала и после обгона.

Наименьшее расстояние до мерседеса необходимое для обгона

$$S = S_1 + S_2 + v'_m t = 450 \text{ м} \quad (4)$$

Критерии оценивания

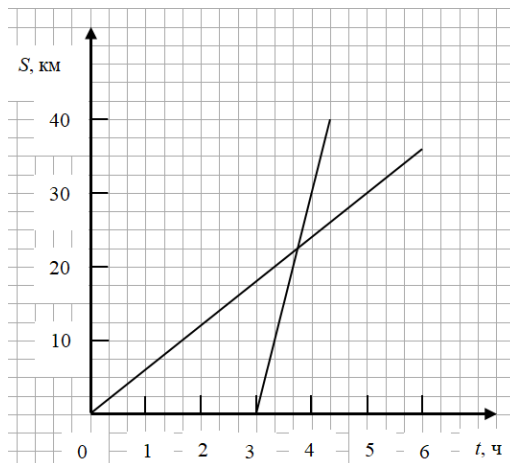
1. Записано выражение для скорости (1) **2 балла**
2. Записано выражение для скорости (2) **2 балла**
3. Вычислено время, необходимое для обгона t (3) **2 балла**
4. Найдено наименьшее расстояние, необходимое для обгона (4) ... **2 балла**
5. Получен правильный численный ответ **2 балла**

Максимум за задачу 10 баллов

Задача 3. Из города вышел турист со скоростью 6 км/ч, а через 3 ч вслед за ним по той же дороге выехал велосипедист со скоростью 30 км/ч. Постройте на одном чертеже графики зависимости пути от времени для туриста и велосипедиста. Пользуясь графиками, найдите, через какое время после выезда велосипедиста расстояние между туристом и велосипедистом будет равно 10 км.

Возможное решение

Рекомендуемый масштаб: 15 мм – 1 ч; 20 мм – 10 км



Расстояние между туристом и велосипедистом до их встречи будет равно 10 км через 18 мин после выезда велосипедиста (допускается ответ 20 мин).

Расстояние между туристом и велосипедистом после их встречи будет равно 10 км через 70 мин после выезда велосипедиста.

Критерии оценивания

1. Культура построения графиков: **2 балла**
 - a) выбран удобный масштаб
 - b) деления через равные интервалы
 - c) подписаны оси и указаны единицы измерения
 - d) аккуратные линии графиков
2. Представлена правильно зависимость S от t туриста **1 балл**
3. Представлена правильно зависимость S от t велосипедиста **2 балла**
4. Правильно найдено время, при котором расстояние между участниками движения 10 км после встречи **2 балла**
5. Правильно найдено время, при котором расстояние между участниками движения 10 км до встречи **3 балла**

Максимум за задачу 10 баллов

Задача 4. Из глины гончар Данила вылепил сосуд кубической формы. Толщина стенок сосуда оказалась равной 2 см, а длина ребра сосуда равна 20 см. Что больше: объем полости сосуда или объем затраченной глины? Какова эта разница?

Возможное решение

Объем куба

$$V_{\text{куб}} = 20^3 = 8000 \text{ см}^3.$$

Длина ребра полости составит 16 см.

Тогда найдем объем полости

$$V_{\text{пол}} = 16^3 = 4096 \text{ см}^3.$$

Объем глины

$$V_{\text{глины}} = V_{\text{куб}} - V_{\text{пол}} = 8000 \text{ см}^3 - 4096 \text{ см}^3 = 3904 \text{ см}^3.$$

Объем полости больше объема затраченной глины на 192 см^3 .

Критерии оценивания

1. Найден объем куба **2 балла**
 2. Найден объем полости **4 балла**
 3. Вычислен объем глины **3 балла**
 4. Произведено сравнение объемов **1 балл**
- Максимум за задачу** **10 баллов**