

**Материалы для членов жюри (ключи, критерии оценивания)**

**Максимальное количество баллов - 40**

**Задача 1**

Из проволоки надо сделать 500 заготовок квадратной формы со стороной 2 см. (заготовка – это проволока, изогнутая в форме квадрата) Известно, что два метра проволоки имеют массу 90 г. Сколько мотков проволоки понадобится для изготовления всех заготовок, если масса одного мотка 0,225 кг?

**Решение**

- Длина проволоки для одной заготовки 8 см. **2 балла**
- На 500 квадратов необходимо  $500 \cdot 8 = 4000$  см = 40 м. **2 балла**
- Масса одного метра  $m_1 = 90/2 = 45$  г **2 балла**
- $L = (m/m_1) = 225/45 = 5$  м - длина мотка 5 м (расчет проведен в граммах или в килограммах) **2 балла**  
(если расчет проведен через массу 2 м, то **4 балла**)
- Требуемое число мотков  $N = 40/5 = 8$   
Понадобиться 8 мотков **2 балла**

### Задача 2

Чебурашка и крокодил Гена сидели в купе в последнем вагоне поезда, едущего на юг. Когда поезд поехал с постоянной скоростью, вредная старуха Шапокляк отцепила их вагон и укатила на поезде, скорость которого не изменилась и оставалась постоянной все время, пока двигался вагон. А скорость вагона с незадачливыми путешественниками снижалась равномерно от скорости поезда до полной остановки вагона. Во сколько раз больший путь за время торможения вагона прошел поезд, чем проехал вагон?

### Решение

#### Вариант решения 1.

Введем обозначения:  $V$  – скорость поезда,  $t$  – время торможения (от сцепления до остановки вагона),  $S_1$  и  $S_2$  – расстояния, пройденные поездом и вагоном за время торможения соответственно.

Поезд движется равномерно, значит проходит путь  $S_1 = V \cdot t$ . **2 балла**

Скорость вагона до остановки уменьшалась равномерно от  $V$  до нуля, поэтому среднюю скорость можно рассчитать, как среднее арифметическое начального и конечного значений:  $V_{\text{cp}} = V/2$ .

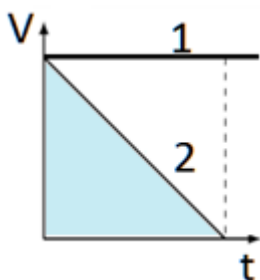
Обоснование **4 балла**

Тогда  $S_2 = V_{\text{cp}} \cdot t = (V \cdot t) / 2$ . **2 балла**

$S_2 / S_1 = (V \cdot t) / (V \cdot t) / 2 = 2$  **2 балла**

#### Вариант решения 2.

Построим графики зависимостей скоростей вагона и поезда от времени (см. рисунок).



По зависимости  $V(t)$  путь может быть найден как площадь под кривой. Тогда, построив графики зависимостей скорости поезда 1 и вагона 2 от времени (считая от начала торможения вагона) с учетом характеров их движения, достаточно сравнить соответствующие площади. По графикам видно, что отношение площадей, а значит и путей:  $S_2/S_1 = 2$ .

- Построен график зависимости скорости поезда от времени. **2 балла**

- Построен график зависимости скорости вагона от времени. **2 балла**

- Графики построены в одной системе координат. **2 балла**

- Указано, что отношение путей, пройденных поездом и вагоном за время его торможения равно отношению площадей под графиком 1 и 2. **2 балла**

- Окончательный ответ: отношение площади прямоугольника к площади треугольника равно 2. **2 балла**

**Задача 3**

Для строительства миникрепости на детской площадке необходимо изготовить 3205 кирпичей. Размер заготовки из сырой глиняной смеси для 1 кирпича 250x120x65 мм. Сколько рейсов потребуется сделать водителю грузовой машины для перевозки требуемой для этого массы сырой глиняной смеси, если за один рейс грузовик может перевезти не более 8 тонн? Сырой кирпич имеет плотность 1850 кг/м<sup>3</sup>. Расчет произвести для сырой глины.

**Решение**

Объем 1 кирпича

$$250 \times 120 \times 65 = 1950000 \text{ мм}^3 = 0,00195 \text{ м}^3 \quad \mathbf{3 \text{ балла}}$$

Масса 1 кирпича

$$m = \rho V = 1850 \cdot 0,00195 = 3,6075 \text{ кг} \quad \mathbf{3 \text{ балла}}$$

Общая масса глиняной смеси

$$M = mN = 3,6075 \cdot 3205 = 11562,0375 \text{ кг} = 11,562 \text{ т} \quad \mathbf{3 \text{ балла}}$$

Ответ: потребуется 2 рейса. **1 балл**

**Задача 4**

Две машины, ехавшие по прямой автодороге в одном направлении, поравнялись, когда первая машина прошла 1 км от начала фиксации графика зависимости ее скорости от пройденного этой машиной расстояния (график 1). На каком расстоянии друг от друга окажутся машины через 7 минут после момента их встречи, если график 2 выражает зависимость скорости второй машины от времени? Отсчет времени для графика 2 ведется от момента встречи машин.

График 1

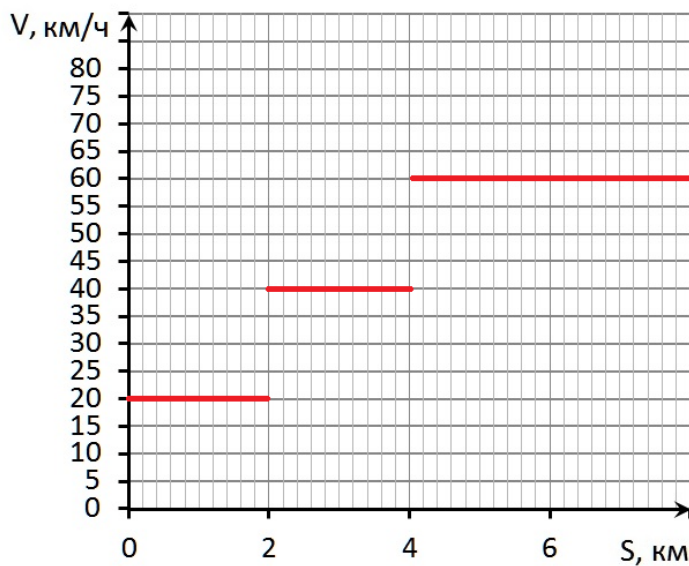
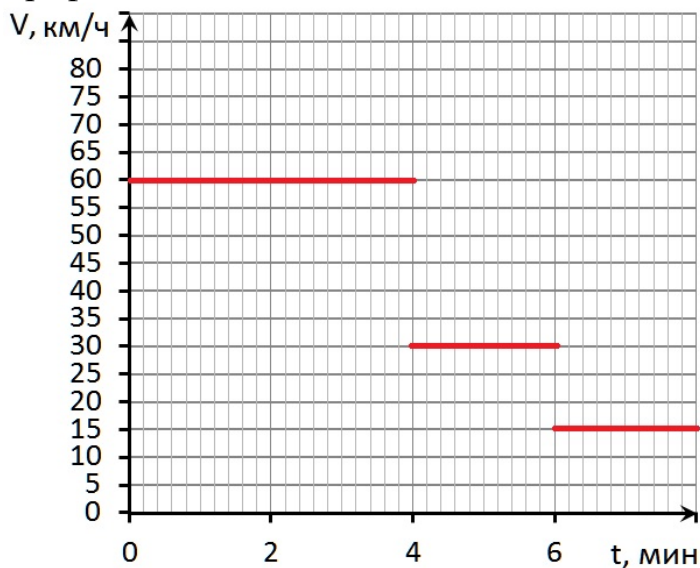


График 2



**Решение**

Определим расстояние, пройденное первой машиной за 7 минут от момента встречи машин.

ФИЗИКА  
7 КЛАСС

Оно складывается из трех расстояний, пройденных машиной с тремя разными скоростями.

Первый участок длиной 1 км машина двигалась со скоростью 20 км/ч, значит прошла его за время  $t_{11} = S_{11}/V_{11} = 1/20 = 0,05$  ч = 3 мин. Пояснить, что отсчет расстояния начинается с момента, когда машина проехала 1 км.

Время на втором участке:

$$t_{12} = S_{12}/V_{12} = (4-2)/40 = 0.05 \text{ ч} = 3 \text{ мин.}$$

Тогда за оставшуюся минуту первая машина пройдет расстояние

$$V_{13} \cdot t_{13} = 60 \text{ км/ч} \cdot (1/60) \text{ ч} = 1 \text{ км.}$$

Расстояние, пройденное первой машиной за 7 минут

$$S_1 = 1 + 2 + 1 = 4 \text{ км}$$

**4 балла**

Расстояние, пройденное второй машиной, также складывается из 3 расстояний, пройденных им с разной скоростью.

$$S_{21} = V_{21} \cdot t_{21} = 60 \text{ км/ч} \cdot (4/60) \text{ ч} = 4 \text{ км}$$

$$S_{22} = V_{22} \cdot t_{22} = 30 \text{ км/ч} \cdot (2/60) \text{ ч} = 1 \text{ км}$$

$$S_{23} = V_{23} \cdot t_{23} = 15 \text{ км/ч} \cdot (1/60) \text{ ч} = 0,25 \text{ км}$$

Расстояние, пройденное второй машиной за 7 минут

$$S_2 = 4 + 1 + 0,25 = 5,25 \text{ км}$$

**4 балла**

Расстояние между машинами

$$\Delta S = S_2 - S_1 = 5.25 - 4 = 1.25 \text{ км} = 1250 \text{ м.}$$

**2 балла**