



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2017/18 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
9 КЛАСС

Возможные решения задач (9 класс)

Задача 1 (10 баллов). Средняя скорость катера:

$$v_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{2 \cdot AB}{t_1 + t_2}. \quad (2 \text{ балла})$$

Учитывая вид движения, запишем:

$$AB = (v_k + v_m)t_1, \quad (2 \text{ балла})$$

$$AB = (v_k - v_m)t_2. \quad (2 \text{ балла})$$

После подстановки получаем систему уравнений:

$$(v_k + v_m)t_1 = \frac{v_{cp}(t_1 + t_2)}{2},$$

$$(v_k - v_m)t_2 = \frac{v_{cp}(t_1 + t_2)}{2}. \quad (2 \text{ балла})$$

Искомые скорости:

$$v_k = 11,25 \text{ км/ч}, \quad (1 \text{ балл}) \quad v_m = 3,75 \text{ км/ч}. \quad (1 \text{ балл})$$

Задача 2 (10 баллов). Построим график

зависимости скорости поезда от времени (рис.).

(3 балла) Площади треугольников S_1 и S_2 на

данном графике одинаковы. **(2 балла)** Поэтому

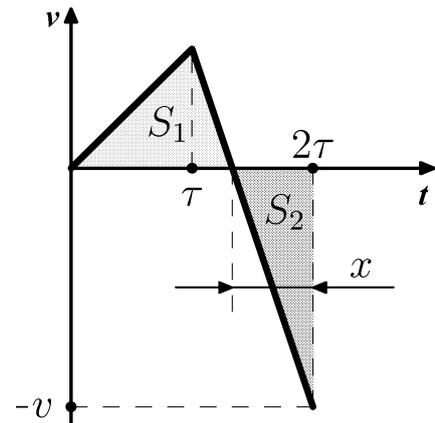
время движения поезда по направлению к

станции равно $t = \frac{2}{3}\tau$, **(3 балла)** а площадь

нижнего треугольника, которая определяет

максимальное удаление поезда от станции, равна

$$S_2 = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{3}v\tau. \quad (2 \text{ балла})$$



Задача 3 (10 баллов). Необходимо выстрелить из пистолета вертикально вверх

(3 балла) и измерить время полета пули t . **(1 балл)** Начальную скорость пули

можно найти из уравнения движения:

$$y = y_0 + v_0t - \frac{gt^2}{2}. \quad (2 \text{ балла})$$

С учетом выбора системы координат (ось Y направлена вертикально вверх, начальная координата равна 0) уравнение приобретает вид:

$$0 = 0 + v_0t - \frac{gt^2}{2}. \quad (2 \text{ балла})$$

Начальная скорость пули:

$$v_0 = \frac{gt}{2}. \quad (2 \text{ балла})$$



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2017/18 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
9 КЛАСС

Задача 4 (10 баллов). Количество тепла (q), получаемое в единицу времени водой и льдом, примерно одинаковое, т.к. разность температур воды и комнатного воздуха примерно такая же, как льда и воздуха. **(3 балла)**

Уравнения теплового баланса для двух случаев:

$$q\tau_1 = mc\Delta t, \text{ (2 балла)}$$

$$q\tau_2 = m\lambda. \text{ (2 балла)}$$

Отсюда:

$$\lambda = \frac{\tau_2}{\tau_1} c\Delta t. \text{ (2 балла)}$$

Выполним оценку:

$$\lambda = \frac{\tau_2}{\tau_1} c\Delta t = \frac{36000}{900} \cdot 4200 \cdot 2 = 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}. \text{ (1 балл)}$$

Задача 5 (10 баллов). Мощность, выделяющаяся на реостате:

$$P_1 = I_1^2 R_1, \text{ (1 балл)}$$

$$P_2 = I_2^2 R_2. \text{ (1 балл)}$$

Согласно закону Ома при последовательном включении:

$$U = I_1(R_{np} + R_1), \text{ (2 балла)}$$

$$U = I_2(R_{np} + R_2). \text{ (2 балла)}$$

По условию задачи $P_1 = P_2$, поэтому:

$$I_1^2 \left(\frac{U}{I_1} - R_{np} \right) = I_2^2 \left(\frac{U}{I_2} - R_{np} \right) \Rightarrow I_2^2 - \frac{U}{R_{np}} I_2 + I_1 \left(\frac{U}{R_{np}} - I_1 \right) = 0. \text{ (2 балла)}$$

Силу тока I_2 можно найти по теореме Виета:

$$I_2 = \frac{U}{R_{np}} - I_1 = 42 \text{ А}. \text{ (2 балла)}$$