

Возможные решения задач (9 класс)

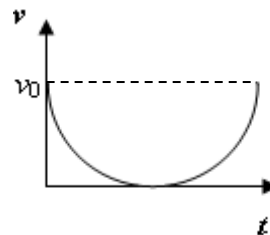
Задача 1 (10 баллов). Очевидно, что автомобили проехали одинаковое расстояние. (1 балл) Путь, пройденный первым автомобилем:

$$S = vt, \text{ (2 балла)}$$

где t – время движения автомобилей.

Используя геометрический смысл пути, выразим эту величину и для второго автомобиля:

$$S = v_0 t - \frac{\pi v_0^2}{2}. \text{ (4 балла)}$$



Согласно приведенной зависимости скорости от времени имеем $v_0 = \frac{t}{2}$. (1 балл)

В итоге:

$$v_0 = \frac{4v}{4 - \pi}. \text{ (2 балла)}$$

Задача 2 (10 баллов). Введем обозначения: l – длина вагона, v_{01} – начальная скорость предпоследнего вагона, v_{02} – начальная скорость последнего вагона. Тогда для движения предпоследнего вагона можно записать:

$$l = v_{01} t_1 + \frac{at_1^2}{2}, \text{ (2 балла)}$$

а для последнего:

$$l = v_{02} t_2 + \frac{at_2^2}{2}. \text{ (2 балла)}$$

Начальные скорости вагонов определяются следующим образом:

$$v_{01} = at, \text{ (2 балла)}$$

$$v_{02} = a(t + t_1), \text{ (2 балла)}$$

где t – время движения электрички, которое соответствует времени отставания часов.

Из полученной системы уравнений следует:

$$t = \frac{2t_1 t_2 + t_2^2 - t_1^2}{2(t_1 - t_2)}. \text{ (2 балла)}$$

Задача 3 (10 баллов). Необходимо погрузить кусочек твердого вещества в расплавленное. (3 балла) Если твердый кусочек будет плавать, то это означает, что его плотность меньше плотности расплава. (3 балла) Поэтому при затвердевании плотность расплава будет уменьшаться, а объем увеличиваться. (2 балла) Если твердый кусочек утонет, то, наоборот, объем вещества при переходе в твердое состояние будет уменьшаться. (2 балла)

Задача 4 (10 баллов). Необходимое для плавления льда количество теплоты выделяется при конденсации некоторой массы пара и охлаждении получившейся воды до 0°C . (2 балла) Составим уравнение теплового баланса:

$$m_l \lambda = m_n r + m_n c(t_n - t_l). \text{ (3 балла)}$$

Общая масса образовавшейся воды:

$$m = m_l + m_n. \text{ (2 балла)}$$

Выражаем из первого уравнения массу пара и подставляем ее во второе уравнение:

$$m = m_l + m_n = m_l \left(1 + \frac{\lambda}{r + c(t_n - t_l)} \right). \text{ (2 балла)}$$

Выполняем расчет искомой массы:

$$m \approx 112 \text{ г. (1 балл)}$$

Задача 5 (10 баллов). Согласно закону Ома для участка цепи и формулам для нахождения общего сопротивления при последовательном и параллельном соединениях получаем:

$$\frac{U}{I_I} = R_1 + R_2, \text{ (3 балла)}$$

$$\frac{U}{I_{II}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}. \text{ (3 балла)}$$

Решая данную систему уравнений, находим неизвестные сопротивления резисторов:

$$10 \text{ (Ом)} \text{ (2 балла)} \text{ и } 30 \text{ (Ом)}. \text{ (2 балла)}$$