

Необходимые для решения формулы

Название величины	Обозначение	Единица измерения	Формула
<i>Время</i>	t	с	$t = \frac{v_y - v_{0y}}{g_y}$
<i>Проекция начальной скорости</i>	v_{0y}	м/с	$v_{0y} = v_y - g_y t$
<i>Проекция мгновенной скорости</i>	v_y	м/с	$v_y = v_{0y} + g_y t$
<i>Проекция ускорения</i>	g_y	м/с ²	$g_y = 9,8 \text{ м/с}^2$
<i>Проекция перемещения</i>	S_y	м	$s_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$
<i>Координата</i>	y	м	$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$

Пример решения задач

Задача № 1. С балкона 8-го этажа здания вертикально вниз бросили тело, которое упало на землю через 2 с и при падении имело скорость 25 м/с. Какова была начальная скорость тела?

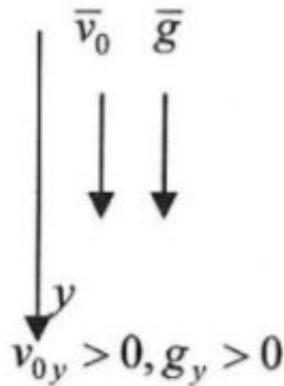
Дано:

$$t = 2 \text{ с}$$

$$v_{0y} = 25 \text{ м/с}$$

$$g_y = 10 \text{ м/с}^2$$

$$v_{0y} - ?$$



Решение:

$$v_y = v_{0y} + g_y t; \quad v_{0y} = v_y - g_y t$$

$$v_{0y} = 25 - 10 \cdot 2 = 5 \text{ (м/с)}$$

Ответ: 5 м/с

Задача № 2. Какой высоты достигнет мяч, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с? Сколько времени для этого ему понадобится?

Дано:

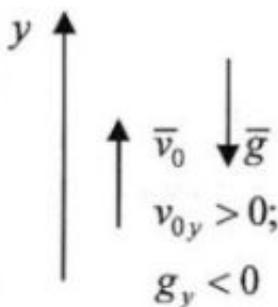
$$v_{0y} = 20 \text{ м/с}$$

$$v_y = 0$$

$$g_y = -10 \text{ м/с}^2$$

$$h - ?$$

$$t - ?$$



Решение:

$$v_y = v_{0y} + g_y t; \quad t = \frac{v_y - v_{0y}}{g_y} = \frac{0 - 20}{-10} = 2 \text{ (с)}$$

$$h = s_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2} = 20 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 2^2}{2} = 20 \text{ (м)}$$

Ответ: 20 м; 2 с

Задача № 3. Мяч бросили вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Через какое время он будет находиться на высоте 10 м?

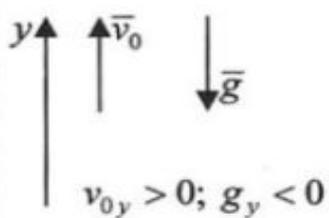
Дано:

$$v_{0y} = 15 \text{ м/с}$$

$$h = 10 \text{ м}$$

$$g_y = -10 \text{ м/с}^2$$

$$t - ?$$



Решение:

В этой задаче получается квадратное уравнение относительно времени.

$$10 = 15t - \frac{10t^2}{2}$$

$$h = s_y = v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2}; \quad 5t^2 - 15t + 10 = 0$$

$$t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$t_1 = 2; \quad t_2 = 1$$

Пояснение: в момент времени 1 с мяч был на высоте 10 м и двигался вверх. В момент времени 2 с мяч был снова на той же высоте, но уже падал.

Ответ: 1 с; 2 с.

Задача № 4. Через сколько секунд мяч будет на высоте 25 м, если его бросить вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с?

Решение. Запишем уравнение для перемещения мяча:

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}. \quad \text{Подставляя числовые значения, получаем}$$

$$25 = 30t - \frac{10t^2}{2}, \quad \text{или} \quad 5 = 6t - t^2. \quad \text{Отсюда:} \quad t^2 - 6t + 5 = 0. \quad \text{Решая}$$

данное квадратное уравнение, получаем два корня: $t_1 = 1$ с и $t_2 = 5$ с. Смысл двух ответов заключается в том, что мяч на высоте 25 м побывал дважды: при подъеме и при падении.

Ответ: через 1 с и через 5 с.