

Дано:

$$t = 4 \text{ c}$$

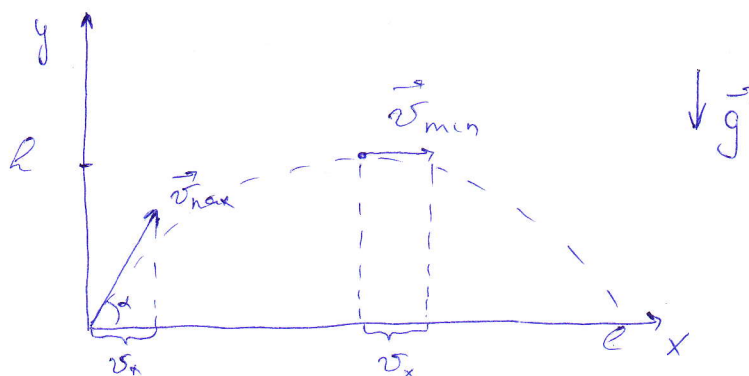
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_{\text{max}} = 2 \cdot v_{\text{min}}$$

$h = ?$

$l = ?$

Решение:



При таком движении камня время его полёта равно времени подъёма $= \frac{t}{2}$ (т.е. 2 секунды камень взлетел, а 2 с - падая).

Максимальная скорость - это начальная скорость, а минимальная скорость - в наивысшей точке подъёма. Т.к. движение камня вдоль оси Ox равномерное, то $v_x = v_{\text{max}} \cdot \cos \alpha$ (1), где v_x - проекция скорости на ось Ox в любой точке траектории.

Когда тело находится в наивысшей точке траектории, то

$$v_x = v_{\text{min}} \quad (2). \quad \text{Из (1) и (2) получаем:}$$

$$v_{\text{min}} = v_{\text{max}} \cdot \cos \alpha; \quad v_{\text{min}} = 2 \cdot v_{\text{min}} \cdot \cos \alpha; \quad 1 = 2 \cdot \cos \alpha; \quad \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Когда тело находится в наивысшей точке подъёма, то проекция его скорости на ось Oy равна нулю.

$$v_y = v_{\text{max}} \cdot \sin \alpha - g t \quad \text{или} \quad 0 = v_{\text{max}} \cdot \sin \alpha - g t \quad (\text{где } t = 2 \text{ c})$$

$$v_{\text{max}} = \frac{g t}{\sin \alpha} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2 \text{ c}}{\sin 60^\circ} = \frac{20}{0,87} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 23 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$h = v_{\text{max}} \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2} \quad (t = 2 \text{ c})$$

$$h = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,87 \cdot 2 \text{ c} - \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (2 \text{ c})^2}{2} = 40 \text{ м} - 20 \text{ м} = 20 \text{ м}.$$

Дальность полёта l равна

$$l = v_{\text{max}} \cdot \cos \alpha \cdot t \quad (t = 4 \text{ c})$$

$$l = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ c} = 46 \text{ м}.$$