

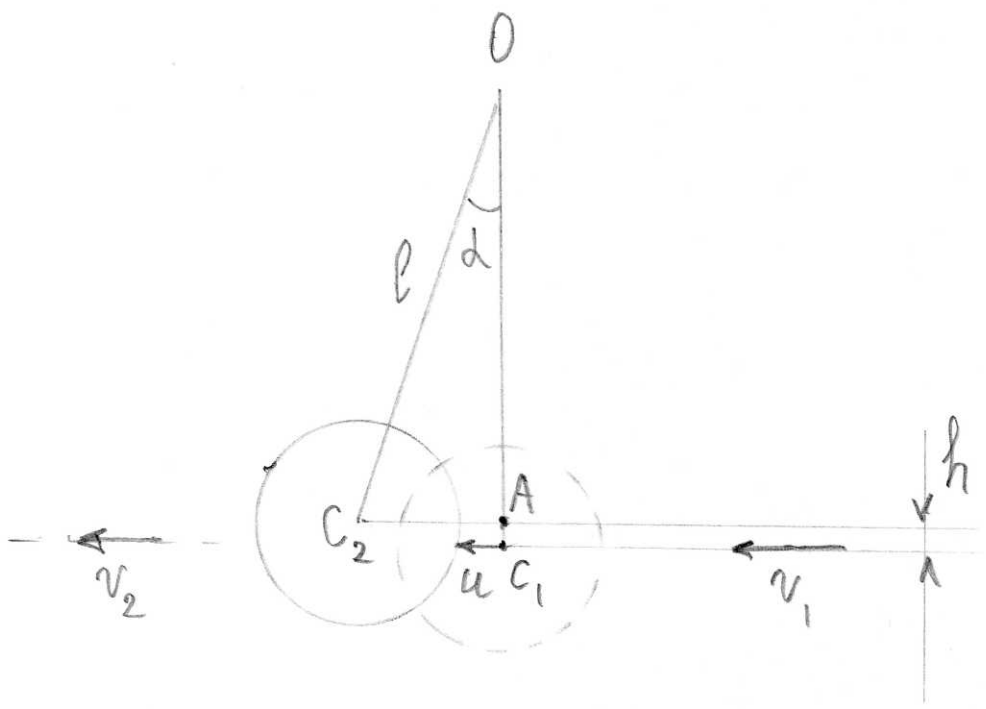
N3

Дано: $M = 10 \text{ кг}$; $l = 2 \text{ м}$; $m = 5 \text{ г}$; $v_2 = \frac{1}{2} v_1$;

$\alpha = 3^\circ$

Найти: v_1

Решение



Пусть v_1, v_2 - скорость пули до и после столкновения. По условию

$$v_2 = \frac{1}{2} v_1 \quad (1)$$

Пусть u - скорость шара сразу после попадания пули. По закону сохранения импульса:

$$m v_1 = m v_2 + M u, \quad (2)$$

где $m = 5 \text{ г} = 0,005 \text{ кг}$ - масса пули;

$M = 10$ кг - масса шара.

Пусть $\alpha = 3^\circ$ - угол максимального отклонения шара. Из прямоугольного треугольника

OC_2A , находим:

$$|OA| = |OC_2| \cdot \cos \alpha = l \cdot \cos \alpha;$$

где $l = 2$ м - длина нити. Тогда шар поднимется на высоту

$$h = |OC_1| - |OA| = l - l \cdot \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha) =$$

$$= 2(1 - \cos 3^\circ) = 0,002741 \text{ м}$$

по закону сохранения энергии:

$$\frac{1}{2} M u^2 = M g h. \text{ Отсюда}$$

$$u = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,002741} = 0,2318 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Из уравнений (1) и (2) имеем:

$$m v_1 = m v_2 + M u = \frac{1}{2} m v_1 + M u; \text{ или}$$

$$M u = m v_1 - \frac{1}{2} m v_1 = \frac{1}{2} m v_1, \text{ откуда}$$

$$v_1 = \frac{2M}{m} u = \frac{2 \cdot 10}{0,005} \cdot 0,2318 = 927 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\underline{\text{Ответ:}} \quad v_1 = 927 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

www.1cov-edu.zu