

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ:

«МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РАЗРЫВ СНАРЯДА В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ»

ВЫПОЛНИЛ:

УЧАЩИЙСЯ 11 Т КЛ МАОУСОШ №5

ВЕРЕЩАГИН ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ

ЦЕЛЬ: ПОМОЩЬ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ.

Задачи:

- Предложить методы решения задач на разрыв снаряда;
- Систематизировать виды решения задач;

ЗАДАНИЕ №1

- ✦ В точке максимального подъема снаряд, выпущенный из орудия вертикально вверх разорвался на два осколка. Первый осколок массой m_1 , двигаясь вертикально вниз, упал на землю, имея скорость в 1,25 раз больше начальной скорости снаряда v_0 , а второй осколок массой m_2 , при касании поверхности земли имел скорость в 1,8 раз большую v_0 . Чему равно отношение масс $\frac{m_1}{m_2}$ этих осколков.

Сопротивлением воздуха пренебречь.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ

- Записать закон сохранения импульса
- Записать закон сохранения энергии для осколков
- Записать закон сохранения энергии для всего снаряда

СОВЕТЫ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

- ✘ Т.к снаряд разрывается на максимальной высоте, то следует учитывать, что его скорость равна 0.
- ✘ Если в задаче указано время через которое упал один из осколков, то следует воспользоваться формулой: $y = y_0 + v * t - \frac{g * t^2}{2}$, где $y = 0$ (координата упавшего осколка); $y_0 = h$ (высота подъема снаряда); И выразить v (начальную скорость одного из осколков)

РЕШЕНИЕ (N°1)

□ Дано

$$v_1' = 1,25v_0$$

$$v_2' = 1,8v_0$$

$$\frac{m_1}{m_2} = ?$$

1) Обозначу: v_0 -начальная скорость всего снаряда;
 v_1' и v_2' - конечные скорости осколков.

2) т.к скорость на макс. высоте равна 0, то *по закону*

сохранения импульса $\rightarrow 0 = m_1 v_1 - m_2 v_2$, где m_1 и m_2 - массы осколков, v_1 и v_2 - их начальные скорости. $m_1 v_1 = m_2 v_2 \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$

3) Найду начальные скорости осколков.

По закону сохранения энергии осколки имеют $E_{\text{кин.1}} + E_{\text{пот.1}} = E_{\text{кин.2}}$, где $E_{\text{кин.1}}$ и $E_{\text{пот.1}}$ - энергия на высоте разрыва; $E_{\text{кин.2}}$ - энергия перед падением на землю.

\rightarrow для 1 осколка: $\frac{m_1 * v_1^2}{2} + m_1 gh = \frac{m_1 * v_1'^2}{2}$ отсюда $v_1 = \sqrt{v_1'^2 - 2g * h}$;

\rightarrow для 2 осколка $\frac{m_2 * v_2^2}{2} + m_2 gh = \frac{m_2 * v_2'^2}{2}$ отсюда $v_2 = \sqrt{v_2'^2 - 2g * h}$

РЕШЕНИЕ (№1)

4) Найду h :

По закону сохранения энергии: $E_{\text{кин.общая}} = E_{\text{потенц.общей}}$

$$\frac{m \cdot v_0^2}{2} = mgh \rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}$$

5) Подставлю h в 3 формулу :

$$v_1 = \sqrt{v_1'^2 - 2g * h} = \sqrt{v_1'^2 - \frac{2g * v_0^2}{2g}} = \sqrt{v_1'^2 - v_0^2} \text{ подставлю значение } v_1' \text{ из}$$

условия: $v_1 = \sqrt{1,25^2 * v_0^2 - v_0^2} = \sqrt{v_0^2(1,25^2 - 1)} = v_0 * \sqrt{0,56} \approx v_0 * 0,7$. То же самое для v_2

$$v_2 = \sqrt{v_2'^2 - 2g * h} = \sqrt{1,8^2 * v_0^2 - v_0^2} = v_0 * \sqrt{2,24} \approx v_0 * 1,5$$

6) Подставим значение скоростей в формулу 2 : $\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_0 * 1,5}{v_0 * 0,7} \approx 2$

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = 2$

ЗАДАНИЕ №2

Начальная скорость снаряда , выпущенного вертикально вверх, равна 200 м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два одинаковых осколка. Один из осколков упал на Землю вблизи точки выстрела через 50 с. после разрыва снаряда. Какова скорость второго осколка при падении на Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

РЕШЕНИЕ (N°2)

Дано

$$v_0 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t = 50 \text{ с}$$

$$m_1 = m_2$$

1) При разрыве снаряда один из осколков сразу начнет падать (поэтому его высота подъема равна высоте подъема снаряда), другой же осколок полетит выше.

2) Обозначу: v_0 - начальная скорость всего снаряда;
 v_1' и v_2' - конечные скорости 1 и 2 осколков соответственно.

$$v_2' - ?$$

3) По закону сохранения энергии осколки имеют:

$E_{\text{кин.1}} + E_{\text{пот.1}} = E_{\text{кин.2}}$, где $E_{\text{кин.1}}$ и $E_{\text{пот.1}}$ - энергия на высоте разрыва;

$E_{\text{кин.2}}$ - энергия перед падением на землю

→ для 2 осколка $\frac{m_2 * v_2^2}{2} + m_2 gh = \frac{m_2 * v_2'^2}{2}$, где h - высота подъема снаряда равная

высоте подъема осколка отсюда $v_2' = \sqrt{v_2^2 + 2g * h}$

4) Найдем высоту h . По закону сохранения энергии: $E_{\text{кин.общая}} = E_{\text{потенц.общей}}$

$$\frac{m * v_0^2}{2} = mgh \rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g} = 2000 \text{ (м)}.$$

5) Найду v_2 . По формуле при движении тела в гравитационном поле Земли для осколка, упавшего на Землю: $y = y_0 + v_2 * t - \frac{g * t^2}{2}$, где $y = 0$; $y_0 = h \rightarrow \rightarrow \rightarrow$

РЕШЕНИЕ (N°2)

$$\square \rightarrow 0 = h + v_2 * t - \frac{g * t^2}{2} \rightarrow v_2 = \frac{\frac{g * t^2}{2} - h}{t} = 210$$

б) Подставляю высоту и скорость в формулу :

$$v_2' = \sqrt{v_2^2 + 2g * h} = \sqrt{210^2 + 2 * 10 * 2000} = \\ = 290 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_2' = 290 \text{ м/с}$.

ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх равна 500 м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка. Первый упал на землю вблизи точки выстрела, имея скорость в 2 раза больше начальной скорости снаряда, а второй в этом же месте через 100 с. После разрыва. Чему равно отношение массы первого осколка к массе второго осколка. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = 0,43$