

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 $\rightarrow 0 = m_1v_1 - m_2v_2$, где m_1 и m_2 - массы осколков, v_1 и v_2 - их начальные скорости. $m_1v_1 = m_2v_2 \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$

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: $\frac{m_1}{m_2} = 0,43$