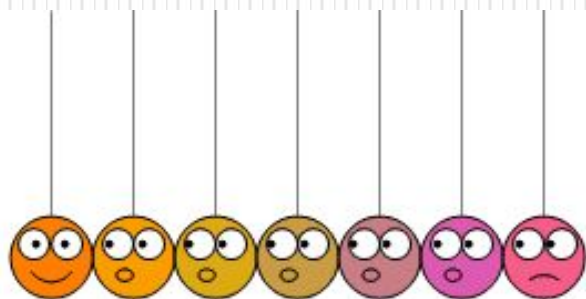


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»

Закон сохранения импульса. Реактивное движение

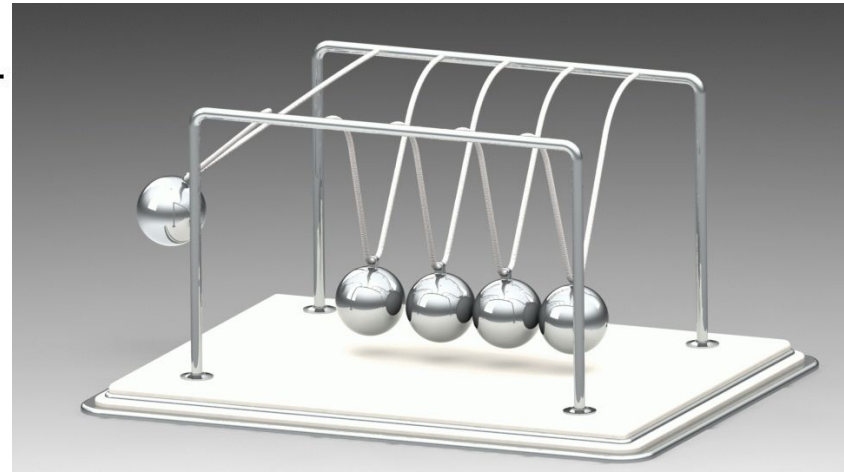
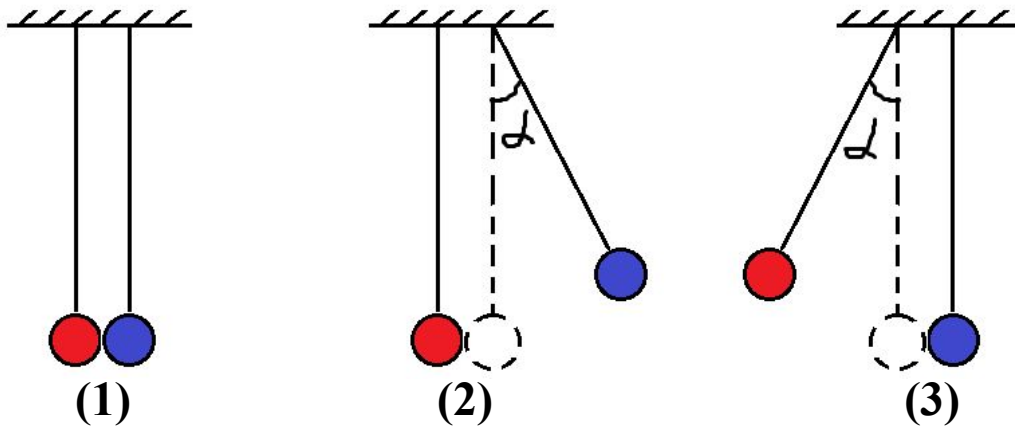


Подготовил:
Флягин В.С.,
учитель физики MAOY COШ № 7,
первая квалификационная категория

г. Сухой Лог
2021 г.

Изменение импульса взаимодействующих тел

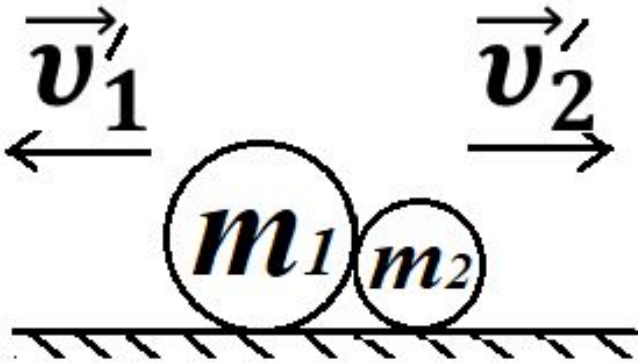
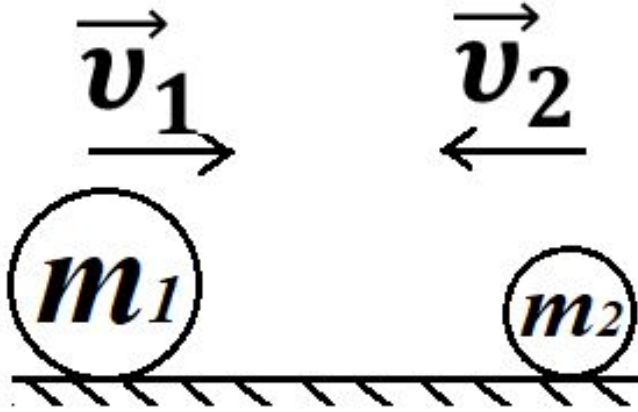
- *В результате взаимодействия импульс тел может изменяться:*



- *В результате взаимодействия импульс синего шара уменьшился, а красного – увеличился. **Но векторная сумма импульсов тел осталась постоянной!***

Закон сохранения импульса

- В замкнутой системе векторная сумма импульсов тел системы остается величиной постоянной при любом взаимодействии тел



$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad (\text{по III закону Ньютона})$$

$$\vec{F}_1 = m_1 \vec{a}_1 \quad \vec{F}_2 = m_2 \vec{a}_2 \quad (\text{по II закону Ньютона})$$

$$\vec{a}_1 = \frac{\vec{v}'_1 - \vec{v}_1}{\Delta t} \quad \vec{a}_2 = \frac{\vec{v}'_2 - \vec{v}_2}{\Delta t} \quad (\text{по определению ускорения})$$

$$m_1 \frac{(\vec{v}'_1 - \vec{v}_1)}{\Delta t} = -m_2 \frac{(\vec{v}'_2 - \vec{v}_2)}{\Delta t}$$

$$m_1 (\vec{v}'_1 - \vec{v}_1) = -m_2 (\vec{v}'_2 - \vec{v}_2)$$

$$m_1 \vec{v}'_1 - m_1 \vec{v}_1 = -m_2 \vec{v}'_2 + m_2 \vec{v}_2$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$$

- закон сохранения импульса для абс. упругого удара
- закон сохранения импульса для абс. неупругого удара

Реактивное движение

Кто использует реактивное движение

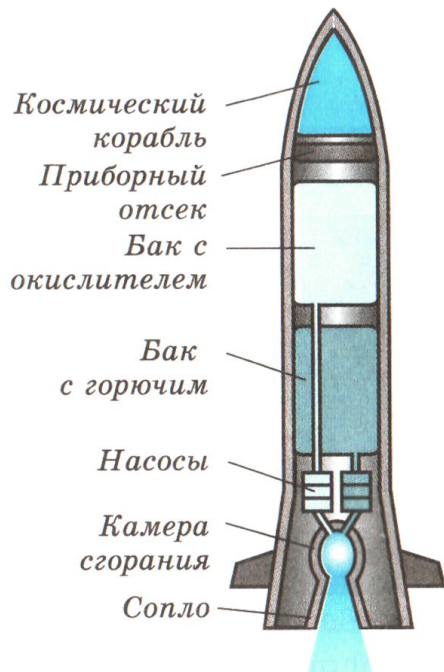


Такой физический процесс, как реактивное движение, мы можем наблюдать в живой природе среди обитателей морских глубин. Ярким примером является осьминог, для которого такой способ движения основной.

Как он двигается? Да просто засасывает в себя определенное количество воды и с силой выталкивает ее наружу, тем самым получая определенное движение. Это и есть реактивное движение. По данному принципу летают ракеты.

Кстати, возьмите воздушный шарик, надуйте и отпустите... Он выпшет ряд пируэтов с невообразимой скоростью. Это тоже яркая иллюстрация реактивного движения.

Реактивный двигатель



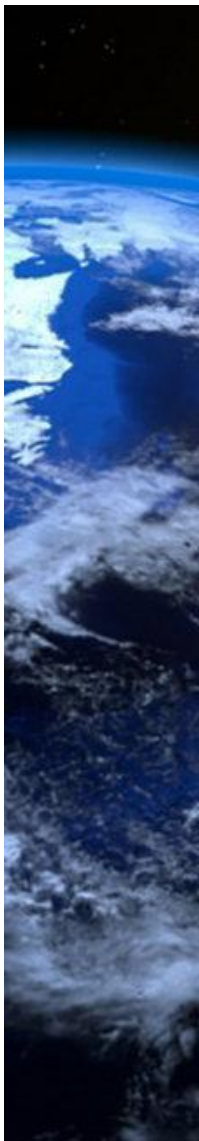
Гифка создана на troll-face.ru

Модель реактивного двигателя



Реактивная струя

Реактивное движение



JACK BEYER
NASA
SPACEFLIGHT.COM

Решение задач

Шар массой 1 кг движется по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью 3 м/с, сталкивается с покоящимся шаром массой 5 кг и в результате абсолютно упругого удара отскакивает назад со скоростью 2 м/с. Найдите скорость, которую приобретает массивный шар.

1) Дано:

$m = 1 \text{ кг}$
 $v_1 = 3 \text{ м/с}$
 $v_1' = 2 \text{ м/с}$
 $M = 5 \text{ кг}$
 $v_2' = ?$

Реш-е:

$v_2 = 0$

$Q_x: m v_1 = M v_2' - m v_1'$

$v_2' = \frac{m(v_1 + v_1')}{M}$

$v_2' = \frac{1 \cdot 5}{5} = 1 \text{ м/с}$

Ответ: $v_2' = 1 \text{ м/с}$

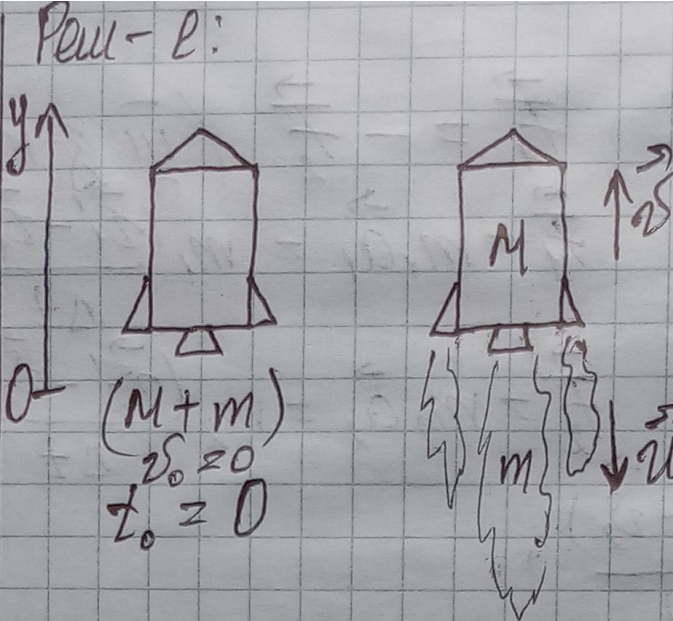
Решение задач

Какую скорость получит модель ракеты, если масса ее оболочки равна 300 г, масса пороха в ней 100 г, а газы вырываются из сопла со скоростью 100 м/с? (Считайте истечение газа мгновенным)

3) Дано:

$M = 0,3 \text{ кг}$
 $m = 0,1 \text{ кг}$
 $u = 100 \text{ м/с}$
 $v = ?$

Реш-е:



$P_0 = (M+m) v_0 = 0$
 $Oy: P_k = Mv - mu$
 $P_0 = P_k$
 $Mv - mu = 0$
 $Mv = mu$

$t = t_k$

$v = \frac{mu}{M} = \frac{10}{0,3} = 33 \text{ м/с}$ (истек-е газа мгновенно)

Ответ: $v = 33 \text{ м/с}$

Решение задач

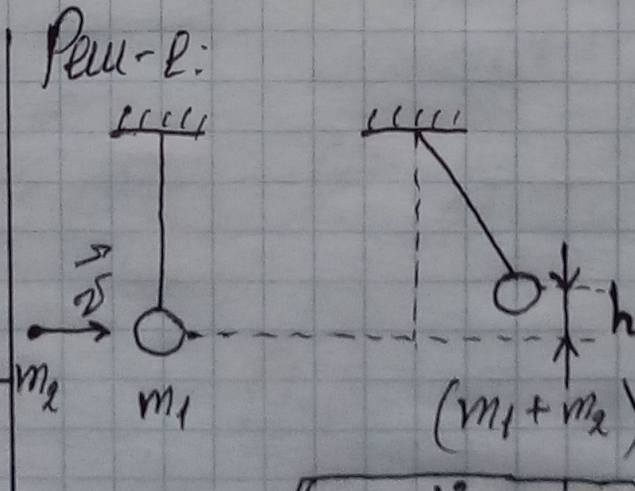
Шар массой 5 кг висит на легкой и нерастяжимой нити. В шар попадает летящая горизонтально пуля массой 10 г и застревает в нем. В результате удара шар поднимается на высоту 10 см. Найдите скорость пули в момент удара о шар.

2) Дано:

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$
$$m_2 = 0,01 \text{ кг}$$
$$h = 0,1 \text{ м}$$

v - ?

Реш-е:


$$m_2 v = (m_1 + m_2) u$$
$$u = \frac{m_2 v}{m_1 + m_2}$$
$$h = \frac{u^2}{2g} = \frac{m_2^2 v^2}{(m_1 + m_2)^2 \cdot 2g}$$
$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{(m_1 + m_2)^2 \cdot 2g \cdot h}{m_2^2}}$$

$$v = \frac{(m_1 + m_2)}{m_2} \sqrt{2gh} = \frac{5,01}{0,01} \sqrt{2} = 701 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 701 \text{ м/с}$