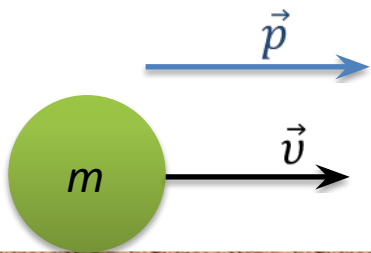




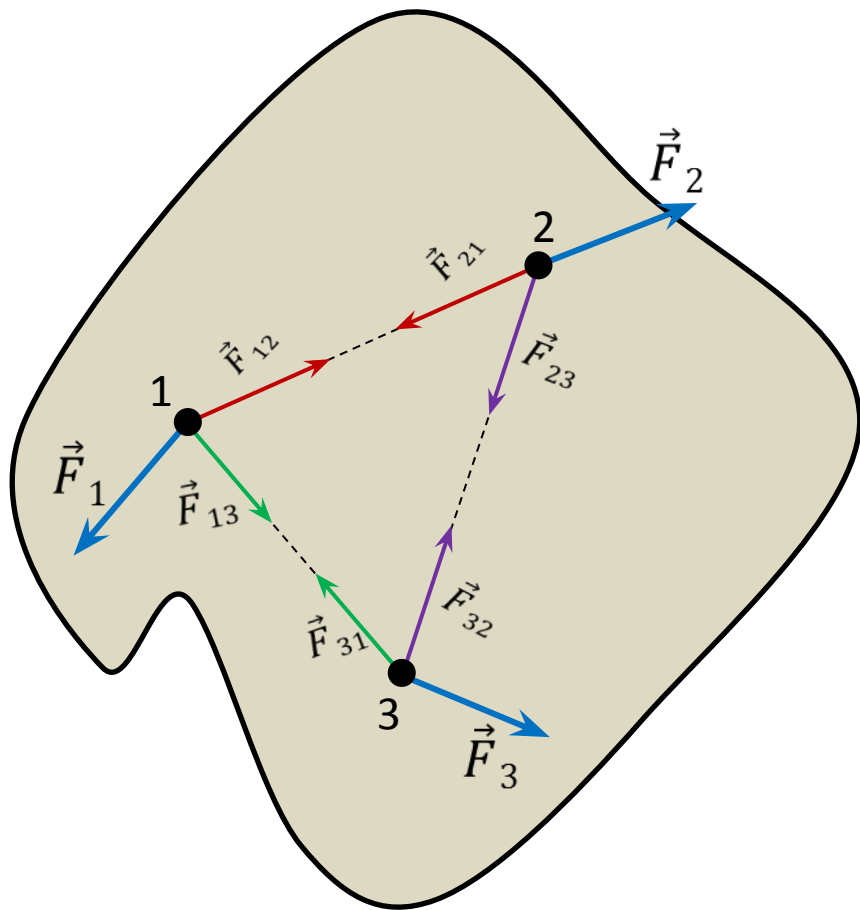
Закон сохранен ия импульса



$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Импульс тела — физическая векторная величина, равная произведению массы тела на его скорость.

Направление вектора импульса совпадает с направлением вектора скорости



$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ — внешние силы

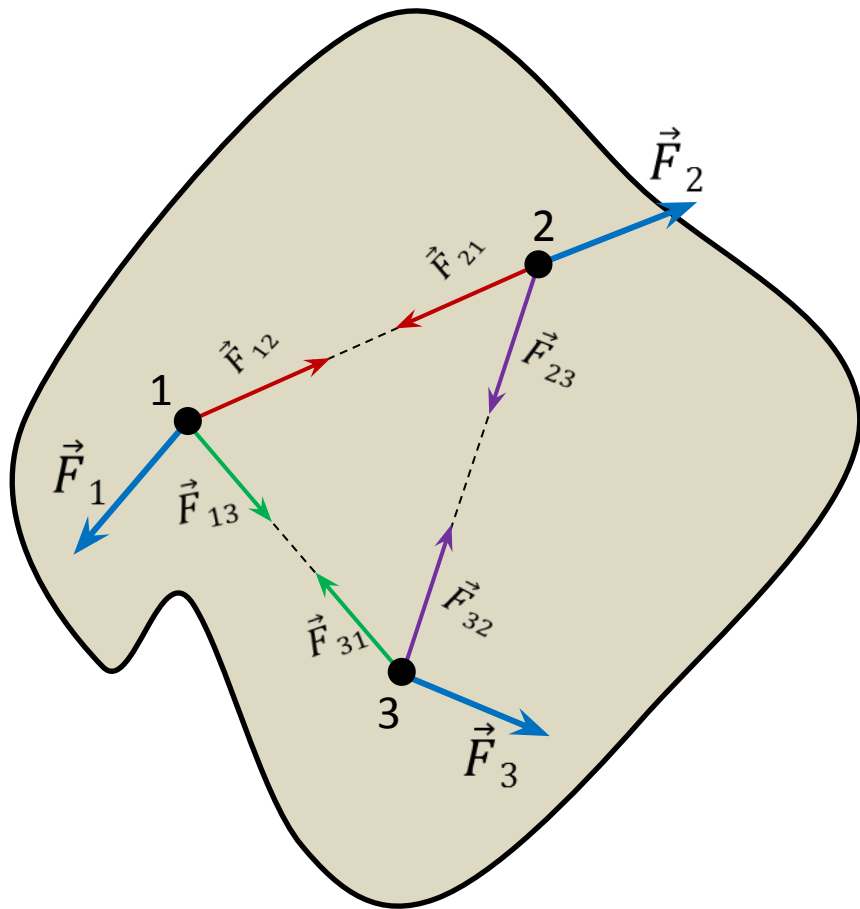
$\vec{F}_{12}, \vec{F}_{21}, \vec{F}_{31}, \vec{F}_{13}, \vec{F}_{23}, \vec{F}_{32}$ —
внутренние силы

Основное уравнение
динамики:

$$\Delta \vec{p}_1 = \vec{F}_1 \Delta t + (\vec{F}_{12} + \vec{F}_{13}) \Delta t,$$

$$\Delta \vec{p}_2 = \vec{F}_2 \Delta t + (\vec{F}_{21} + \vec{F}_{23}) \Delta t,$$

$$\Delta \vec{p}_3 = \vec{F}_3 \Delta t + (\vec{F}_{31} + \vec{F}_{32}) \Delta t,$$



Согласно третьему закону

Ньютона: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}, \vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31}, \vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32}$



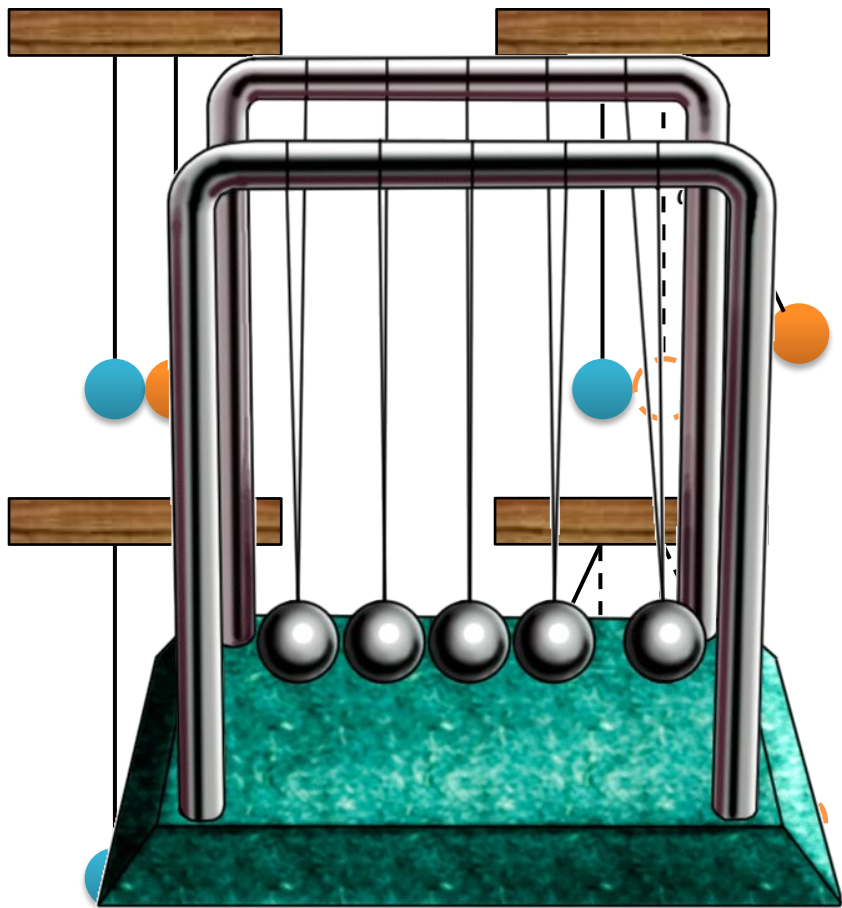
$$\Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3) = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3)\Delta t$$



$$\Delta\vec{p} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3)\Delta t$$

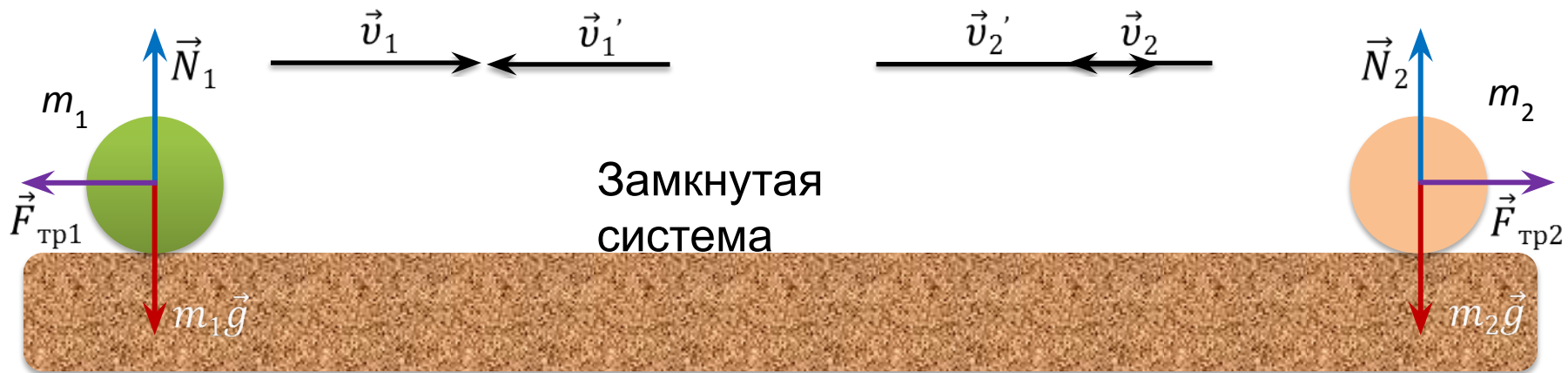
$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3$ — импульс системы тел

Импульс системы тел равен геометрической сумме импульсов тел системы



Замкнутая система тел — совокупность физических тел, у которых взаимодействия с внешними телами отсутствуют

Закон сохранения импульса: сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел



$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$\vec{F}_1 = m_1 \vec{a}_1 \quad \vec{F}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$\vec{a}_1 = \frac{\vec{v}_1' - \vec{v}_1}{\Delta t} \quad \vec{a}_2 = \frac{\vec{v}_2' - \vec{v}_2}{\Delta t}$$

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

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

Закон сохранения импульса

В случае незамкнутой системы закон сохранения импульса используется если:

- геометрическая сумма внешних сил равна нулю;
- проекция равнодействующей силы на некоторое направление равна нулю, то вдоль этого направления закон сохранения импульса выполняется;
- время взаимодействия мало .

Реактивное

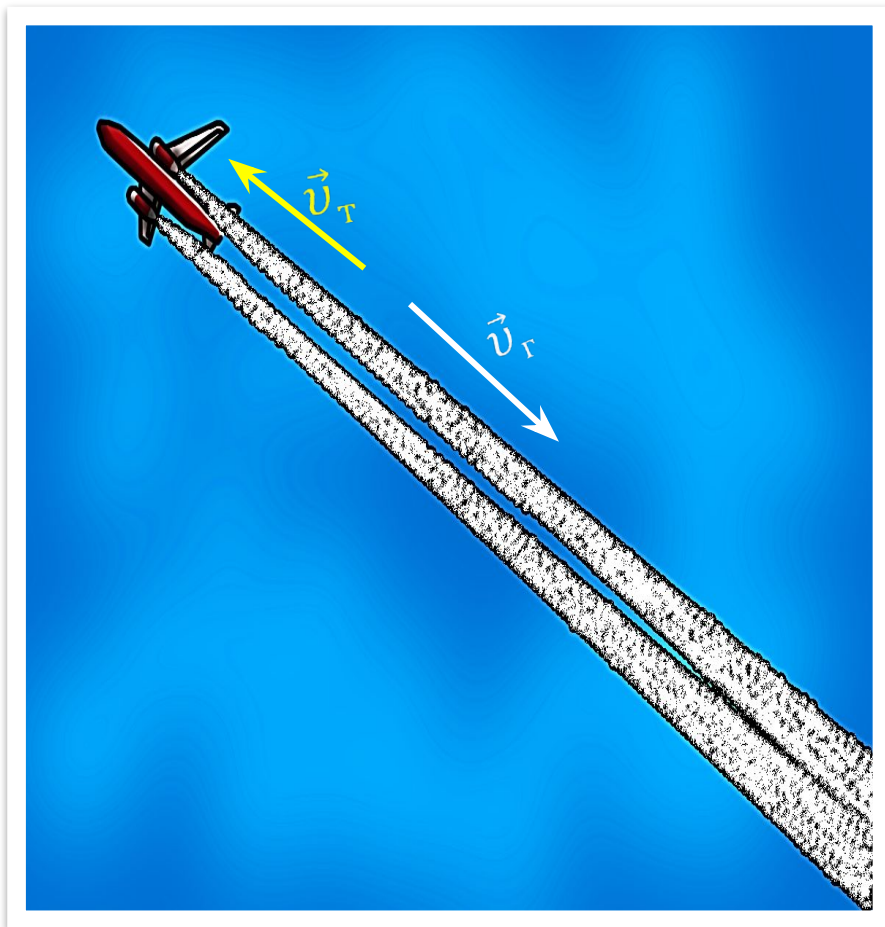
ВИ



А что такое
реактивное
движение?



Реактивное движение — движение тела, возникающее при отделении от тела его части с некоторой относительной скоростью



Связь импульса с реактивным движением:

$$m_T \vec{v}_T = m_r \vec{v}_r$$



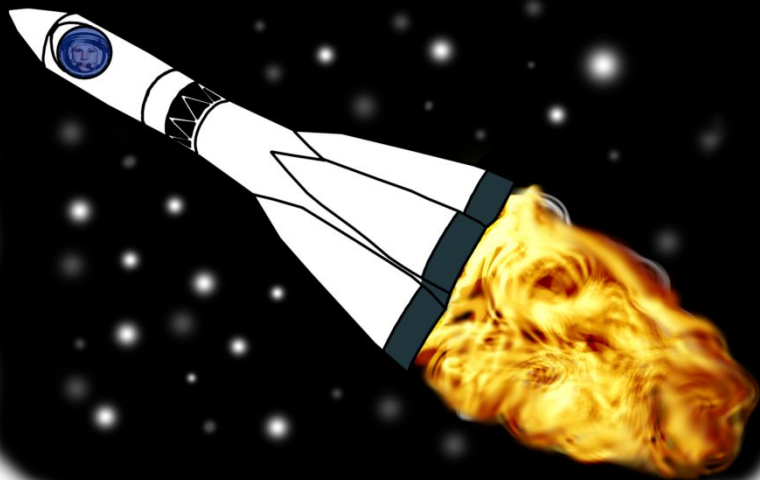
$$\vec{v}_T = \frac{m_r}{m_T} \vec{v}_r$$

Чем больше скорость газов тем больше скорость тела

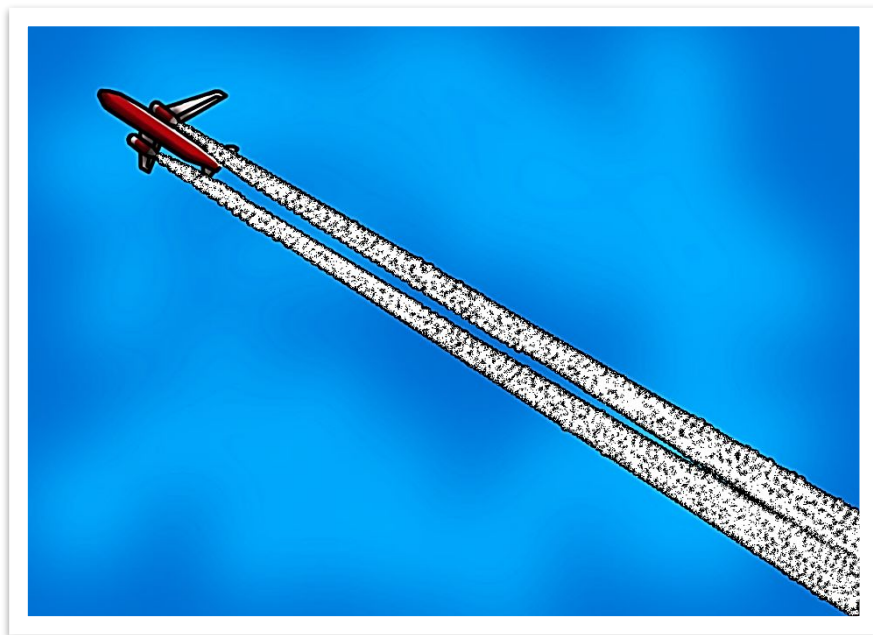
Реактивное движение

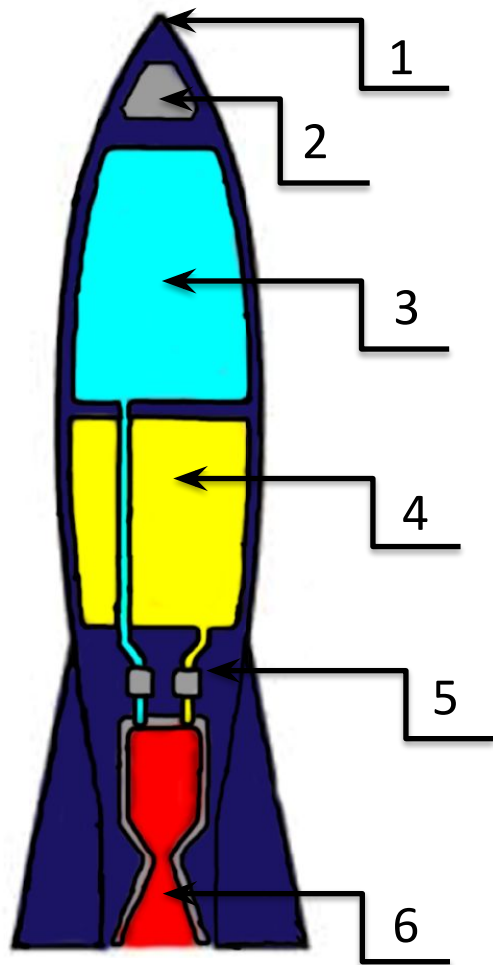


«Само по себе»



Воздушно-





Устройство ракеты:

1. Головная

часть

2. Приборный

отсек

3. Бак с

топливом

4.

Окислитель

5.

Насосы

6.

Сопло



К. Э. Циолковский
17. 09. 1857 — 19. 09. 1935

Российский и советский учёный-
самоучка и изобретатель,
школьный учитель.
Основоположник теоретической
космонавтики.



теория полета тела
переменной массы



Разработки
К. Э.

Циолковского

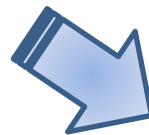


теория многоступен-
чатых ракет

рассчитал запасы топлива,
необходимые для преодоления
силы земного притяжения



теория жидкостного реактивного
двигателя



Многоступенчатая ракета

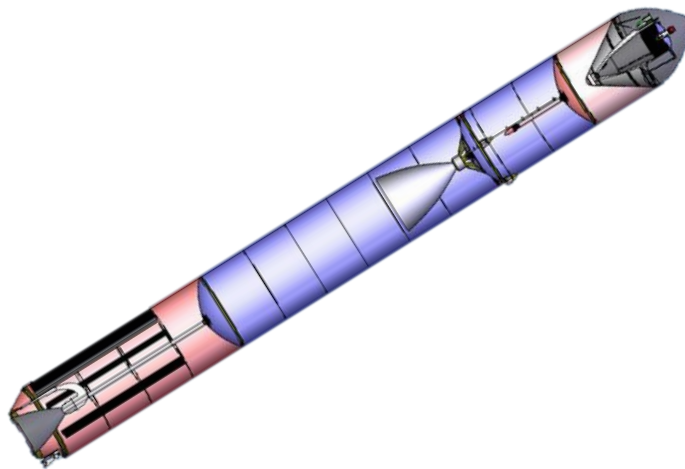
Параллельны

несколько реактивных
двигателей работают
одновременно



Последовательн

реактивные двигатели
работают друг за другом



Закон сохранения импульса: векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел.

Для незамкнутой системы тел ЗСИ
используется



Геометрическая сумма
внешних сил равна нулю

Время взаимодействия
мало
(взрыв, удар, выстрел)

Реактивное движение — движение тела, возникающее при отделении от тела его части с некоторой относительно тела скоростью.