

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ»»**

Презентация

По теме «Импульс тема. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.»

Выполнила студентка группы 671 Жукова Д.Ю.
Руководитель преподаватель физики Захарова О.А.

Содержание:

- ❖ Импульс тело. Формулировка Второго закона Ньютона.
 - Определение
 - Формула
- ❖ Закон сохранения импульса
 - Формулировка
 - Формулы
- ❖ Реактивное движение
 - Примеры
- ❖ Реактивный двигатель
 - Запуск ракеты

Импульс тела и другая формулировка второго закона Ньютона

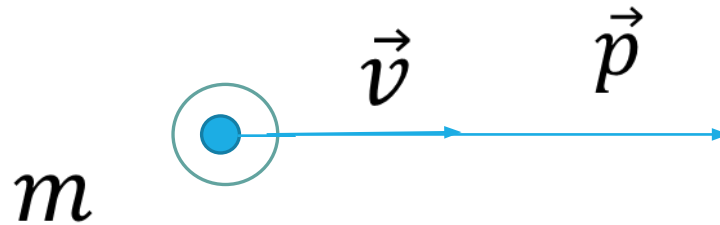
Второй закон Ньютона $\vec{F} = m\vec{a}$ можно записать в другой форме, которая приведена самим Ньютоном в его главном труде «Математические начала натуральной философии».



Импульс тела

Импульсом тела называется величина, равная произведению массы тела на его скорость. Обозначается импульс (его также называют иногда количеством движения) буквой \vec{p} , получим

$\vec{p} = m\vec{v}$, видно, что импульс – векторная величина. Так как $m > 0$, то импульс имеет такое же направление, как и скорость.



$\vec{p}_1 = m\vec{v}_1$ – импульс в начальный момент времени

$\vec{p}_2 = m\vec{v}_2$ – импульс конечного времени.

$\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \Delta\vec{p}$ есть изменение импульса за время Δt .

$$\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$$

Так как $\Delta t > 0$, то направления векторов $\Delta\vec{p}$ и \vec{F} совпадают. Согласно данной формуле **изменение импульса тела пропорционально приложенной к ней силе и имеет такое же направление, как и сила**. Именно так и был сформулирован второй закон Ньютона. Произведение силы на время ее действия называют *импульсом силы*. Поэтому можно сказать, что **изменение импульса точки равно импульсу силы, действующей на нее**.

Единица импульса не имеет особого названия, а ее наименование получается из определения этой величины $\vec{p} = m\vec{v}$:

$$1 \text{ ед. импульса} = 1 \text{ кг} * 1 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 1 \frac{\text{кг} * \text{м}}{\text{с}}$$

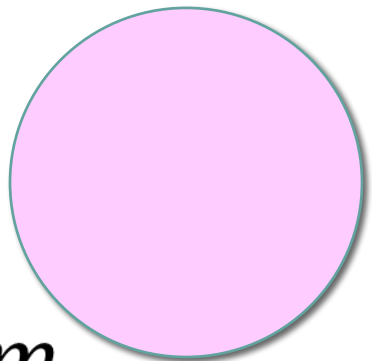
Закон сохранения импульса

Импульс тела никуда не девается — он сохраняется. Рассмотрим простой случай — столкновение двух шаров. То, что будет происходить между этими двумя шарами, можно изобразить на рисунке. При этом можно выделить три этапа:

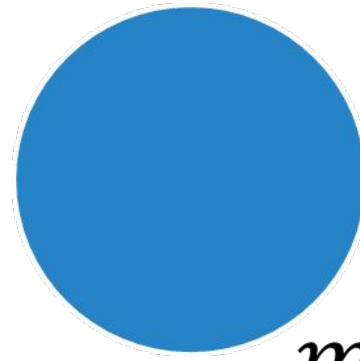
- ❖ ситуация "до" (до столкновения)
- ❖ само столкновение
- ❖ ситуация "после" (после столкновения).

До

\vec{v}_1



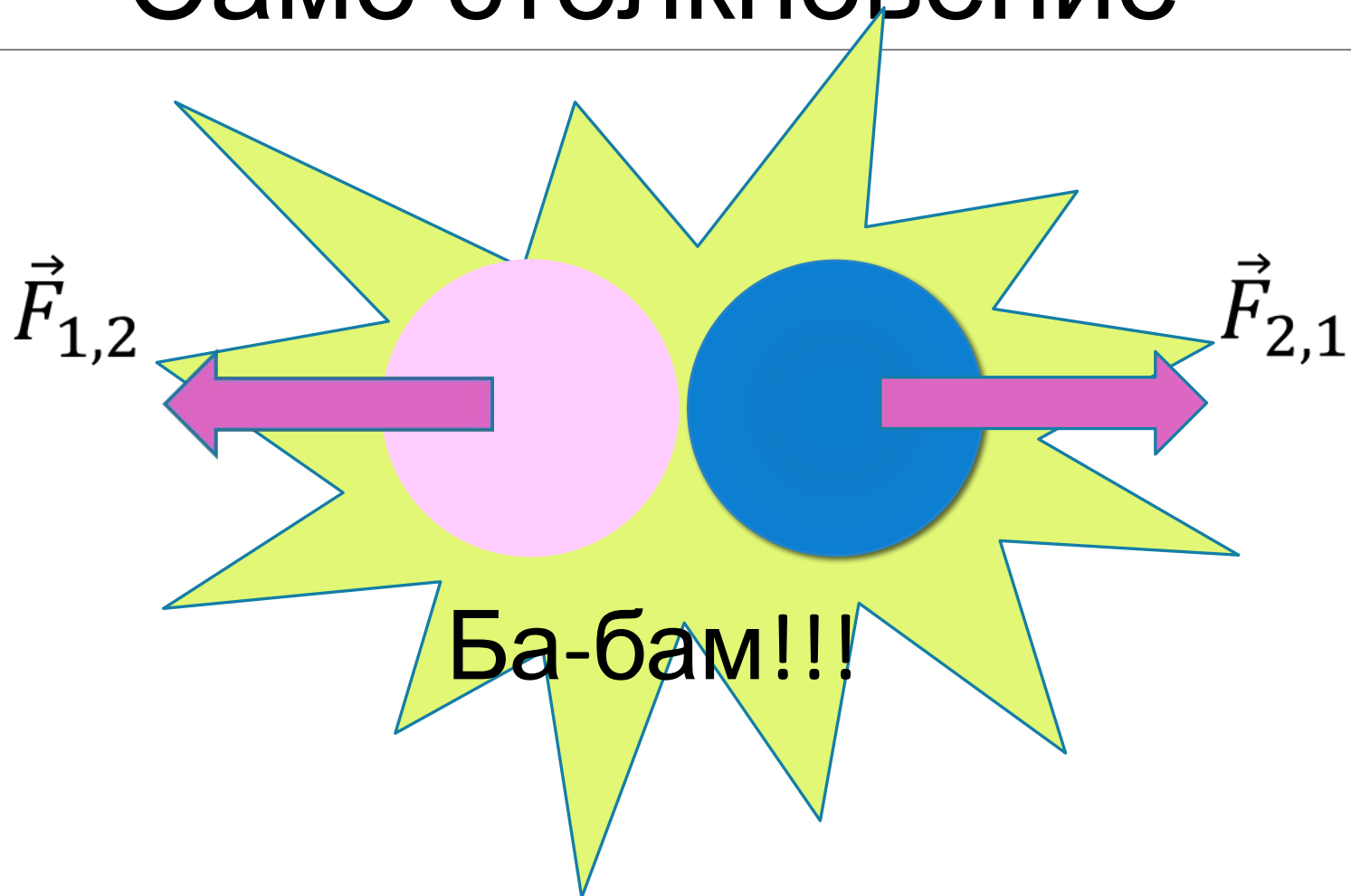
m_1



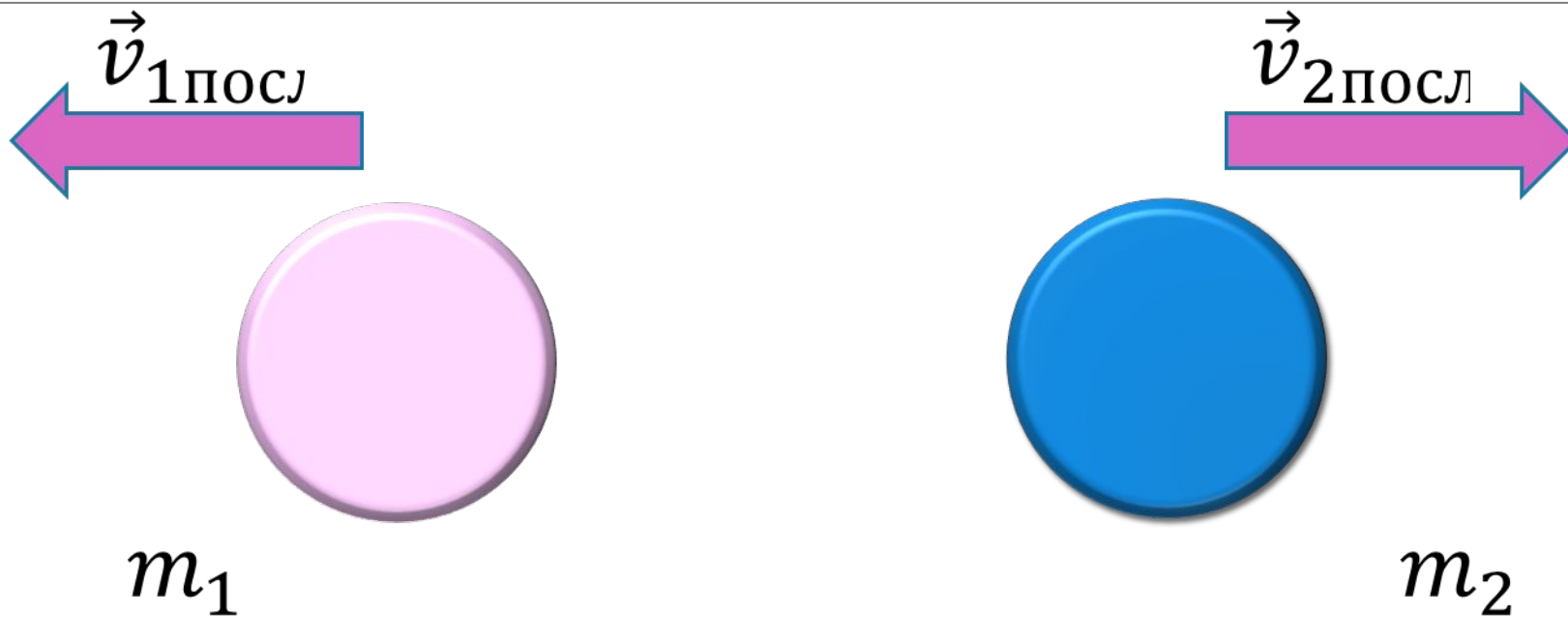
m_2

\vec{v}_2

Само столкновение



После



$\vec{F}_{2,1} = -\vec{F}_{1,2}$, если домножить это равенство на длительность столкновения Δt :

$\vec{F}_{2,1} * \Delta t = -\vec{F}_{1,2} * \Delta t$, получается импульсы сил, действующие на каждое из тел. Зная, что импульс силы равен изменению импульса тела. Можем записать:

$$\Delta \vec{p}_2 = -\Delta \vec{p}_1$$

$$m_2(\vec{v}_{2\text{посл}} - \vec{v}_2) = -m_1(\vec{v}_{1\text{посл}} - \vec{v}_1).$$

$$m_2\vec{v}_{2\text{посл}} - m_2\vec{v}_2 = -(m_1\vec{v}_{1\text{посл}} - m_1\vec{v}_1)$$

$$m_2\vec{v}_{2\text{посл}} - m_2\vec{v}_2 = -m_1\vec{v}_{1\text{посл}} + m_1\vec{v}_1$$

$$m_2\vec{v}_{2\text{посл}} + m_1\vec{v}_{1\text{посл}} = m_2\vec{v}_2 + m_1\vec{v}_1.$$

m_1, m_2 – масса первого и второго шара, кг;

v_1, v_2 – скорость первого и второго шара, $\frac{\text{м}}{\text{с}}$;

$v_{1\text{посл}}, v_{2\text{посл}}$ – скорости, после взаимодействия первого и второго шара, $\frac{\text{м}}{\text{с}}$;

Реактивное движение.

Реактивное движение- это движение, которое возникает при отделении от тела некоторой его части с определенной скоростью.

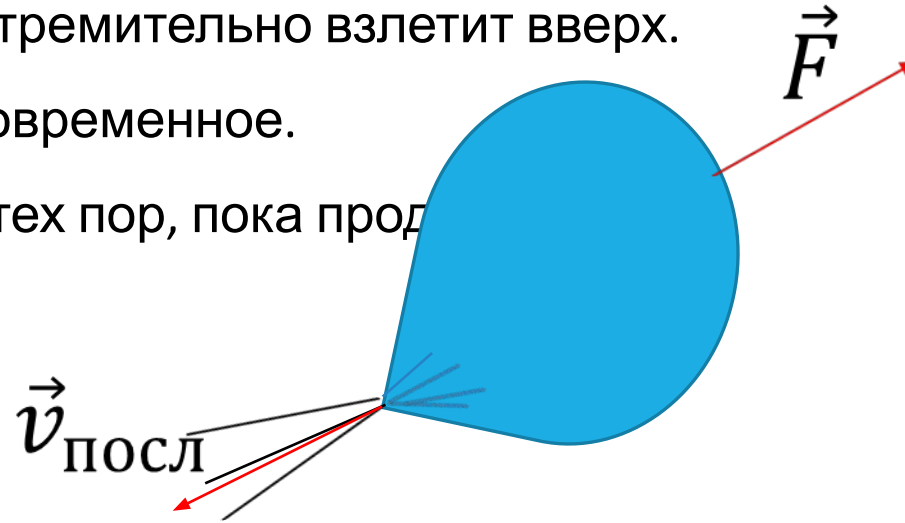
Реактивное движение присуще медузе, кальмару, осьминогу и другим живым организмам.



Наблюдать же реактивное движение очень просто. Надуйте детский резиновый шарик и отпустите его. Шарик стремительно взлетит вверх.

Движение, правда, будет кратковременное.

Реактивная сила действует до тех пор, пока продолжается истечение воздуха.



Реактивные двигатели

В жидко-реактивных двигателях в качестве горючего можно использовать керосин, бензин, спирт, анилин, жидкий водород и др. А в качестве окислителя необходимого для горения, - жидкий кислород, азотную кислоту, жидкий фтор, перекись водорода и др. Горючее и окислитель хранятся отдельно в специальных баках и с помощью насосов попадает в камеру сгорания, где развивается температура для до 3000 °С.

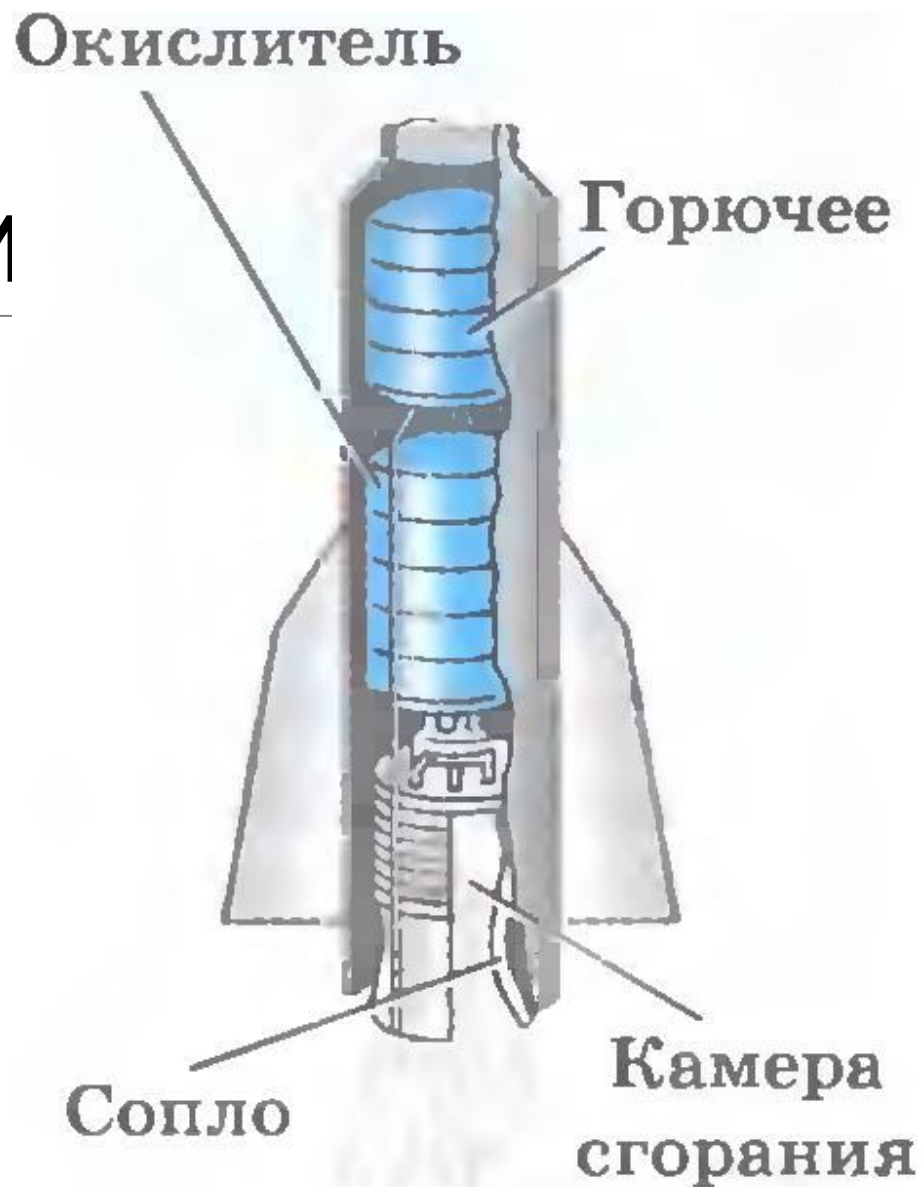


Рис. 5.6

Космический корабль

Приборный отсек

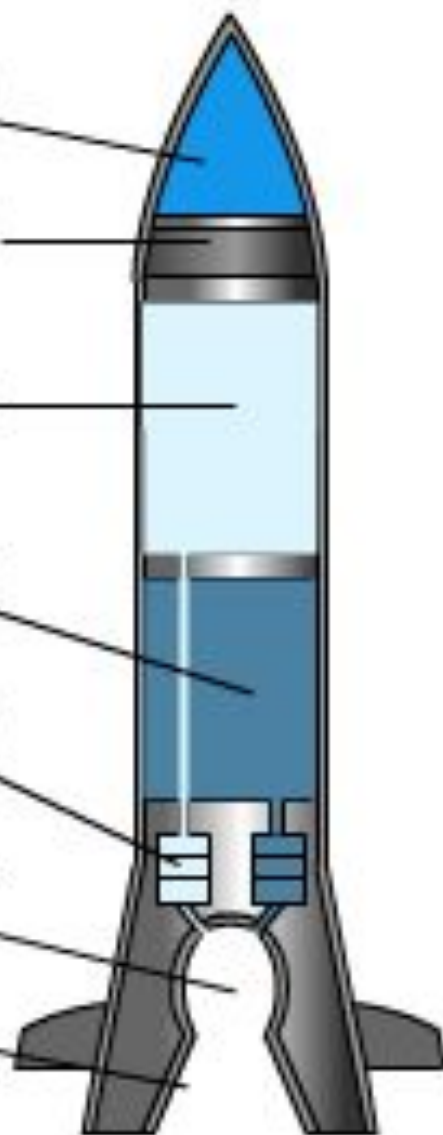
Бак с окислителем

Бак с горючим

Насосы

Камера сгорания

Сопло



Спасибо за внимание!

