

*Тема урока :*

**ЗАКОН  
СОХРАНЕНИЯ  
ИМПУЛЬСА**

# *Цели урока:*

- Вывести и сформулировать закон сохранения импульса;
- Рассмотреть примеры применения закона сохранения импульса;
- Рассмотреть применение закона сохранения импульса при решении задач.

# **Знать:**

- **Формулировку закона сохранения импульса;**
- **Математическое выражение закона сохранения импульса;**
- **Применение закона сохранения импульса.**

# **Уметь:**

- **Выводить закон сохранения импульса;**
- **Формулировать закон сохранения импульса;**
- **Применять закон сохранения импульса при решении задач.**

# *РАЗМИНКА*

- Что такое импульс тела?**
- Записать математическое выражение импульса тела.**
- В каких единицах измеряется импульс тела?**

# РАЗМИНКА

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

$$\vec{p} = m \vec{v} . \quad (\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с})$$

# *РАЗМИНКА*

- **Что мы называем импульсом силы?**
- **Записать математическое выражение импульса силы.**
- **В каких единицах измеряется импульс силы?**

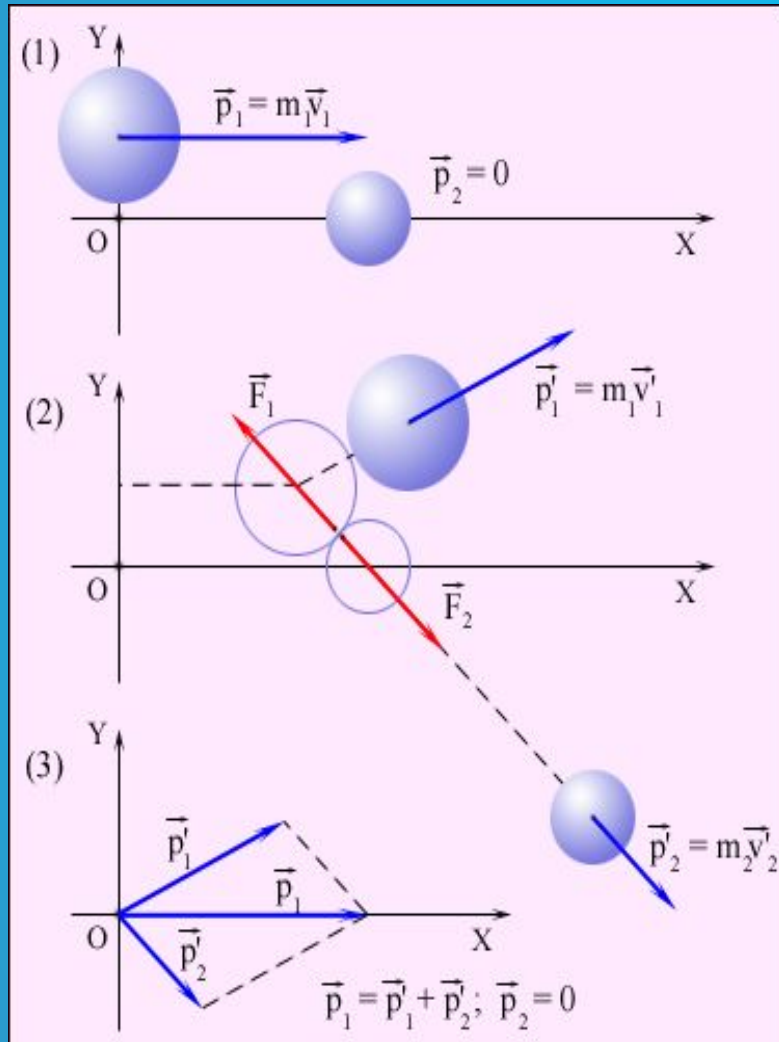
# РАЗМИНКА

Импульсом силы называют произведение силы на время ее действия

Изменение импульса тела равно произведению силы на время ее действия:

$$\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t \quad (\text{Н} \cdot \text{с})$$

# Закон сохранения импульса



$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \quad \vec{F}_{21}^t = -\vec{F}_{12}^t$$

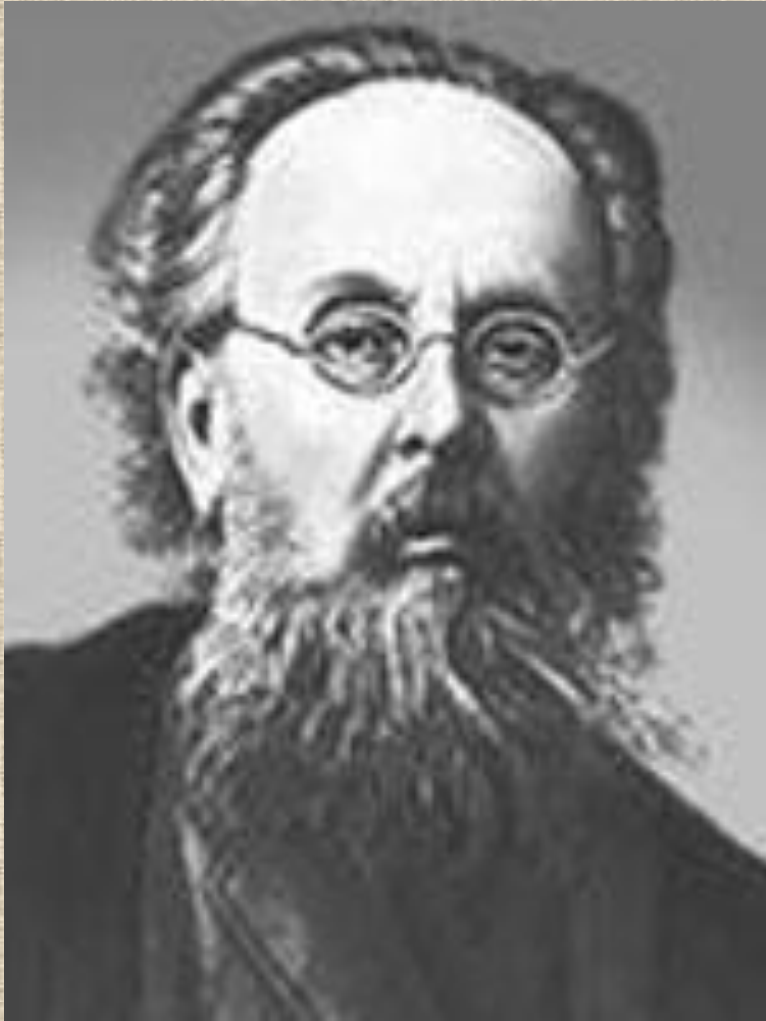
$$\vec{F}_{11}^t = m_1 \vec{v}_1^t - m_1 \vec{v}_1; \quad \vec{F}_{22}^t = m_2 \vec{v}_2^t - m_2 \vec{v}_2$$

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

**В замкнутой системе векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.**



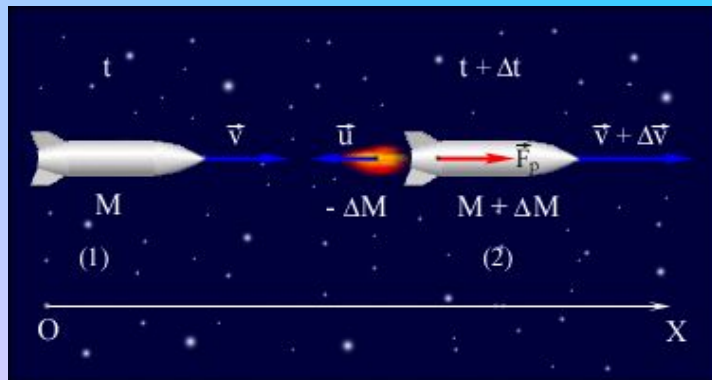
# **Циолковский Константин Эдуардович (1857–1935)**



**Русский ученый и изобретатель, основоположник современной космонавтики. Труды в области аэро- и ракетодинамики, теории самолета и дирижабля.**

## Применение закона сохранения импульса

На принципе отдачи основано **реактивное движение**. В ракете при сгорании топлива газы, нагретые до высокой температуры, выбрасываются из сопла с большой скоростью относительно ракеты.

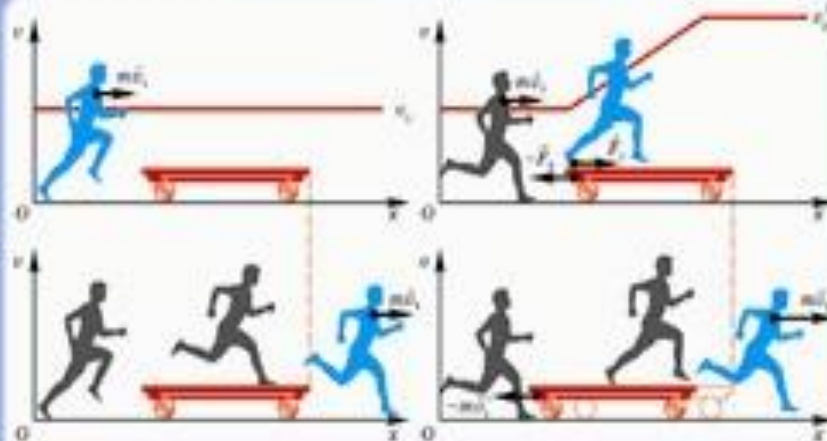


$$v = u \ln \left( \frac{M_0}{M} \right),$$

# ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

## РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

### ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА



### СХЕМА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

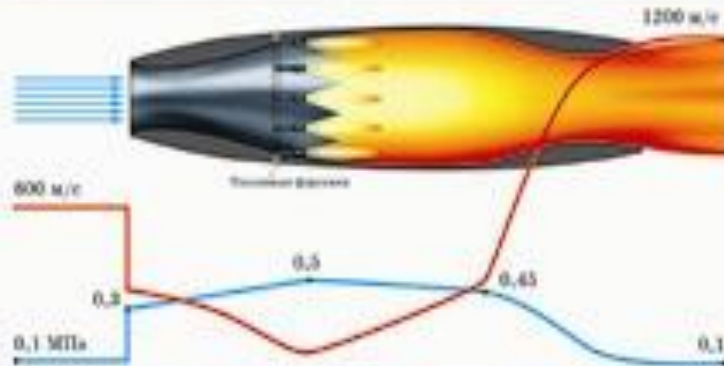


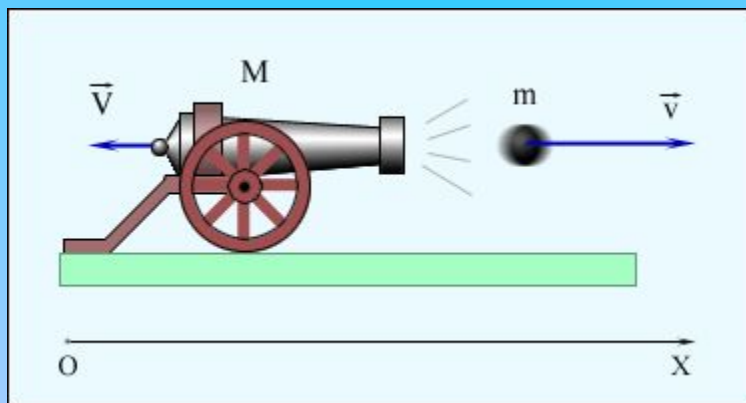
Схема реактивного двигателя



## Проявление закона сохранения импульса

При стрельбе из орудия возникает **отдача** – снаряд движется вперед, а орудие – откатывается назад. Снаряд и орудие – два взаимодействующих тела.

$$MV + mv = 0; \quad V = -\frac{m}{M}v.$$



# ***ЗАКРЕПЛЕНИЕ***

**Человек сидит в лодке, покоящейся на поверхности озера. В какой-то момент он встаёт и идёт с кормы на нос. Что произойдёт при этом с лодкой? Объясните явление на основе закона сохранения импульса.**

# ***ЗАКРЕПЛЕНИЕ***

**Железнодорожный вагон массой 35 т подъезжает к стоящему на том же пути неподвижному вагону массой 28 т и автоматически сцепляется с ним. После сцепки вагоны движутся прямолинейно со скоростью 0,5 м / с. Какова была скорость вагона массой 35 т перед сцепкой?**

# ***ЗАКРЕПЛЕНИЕ***

**Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий?**

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

