

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

- 1) Определение импульса тела. Формула. Единицы измерения.
- 2) Определение импульса силы. Формула. Единицы измерения.
- 3) Формулировка Закона Сохранения Импульса.
- 4) Определение замкнутой системы.
- 5) 5) Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч, и легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с.

РЕАКТИВНОЕ
ДВИЖЕНИЕ.
РАКЕТЫ

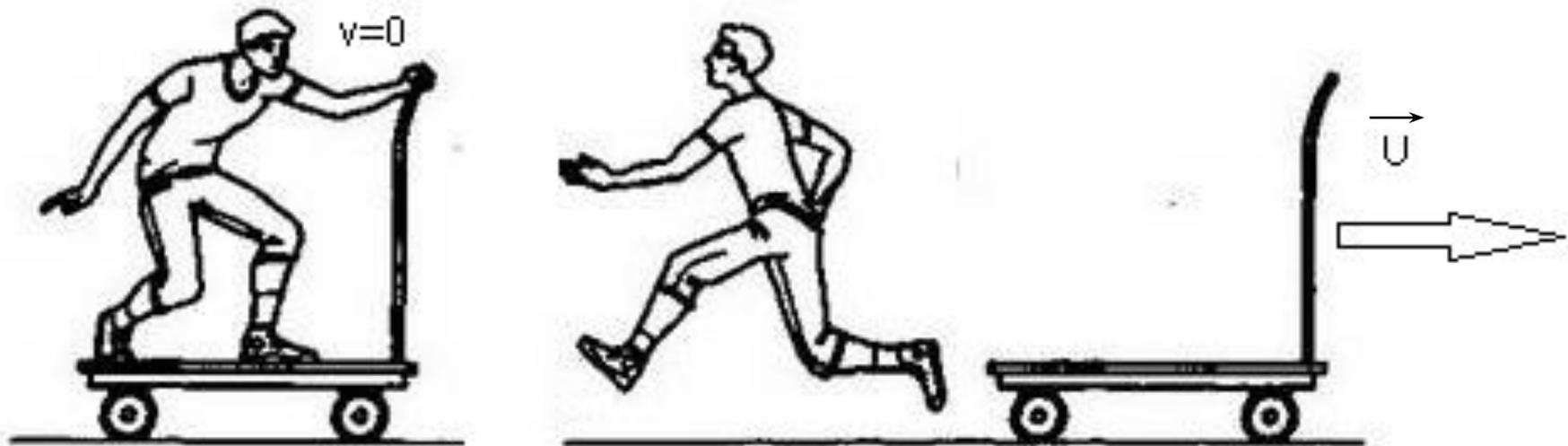
ЦЕЛЬ УРОКА

**Познакомиться с
реактивным движением,
изучить схему ракеты.**

«Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет всё околоземное пространство».

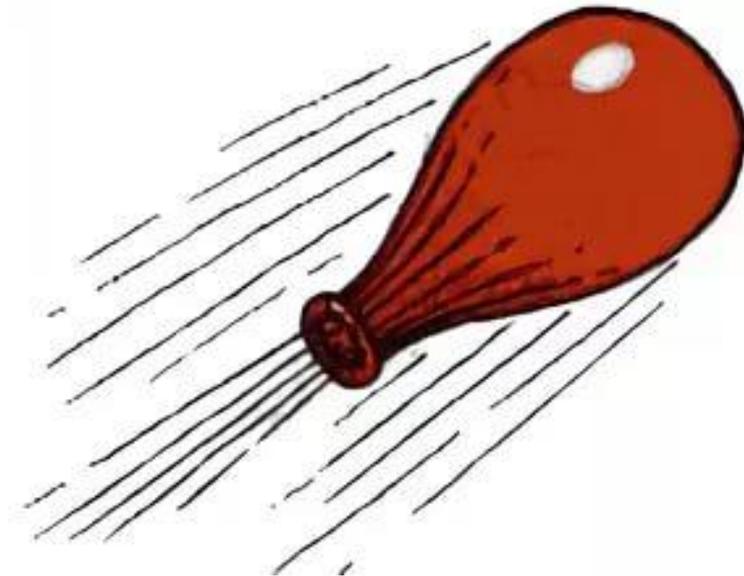
К.Э. Циолковский

КАК ОБЪЯСНИТЬ ДАННОЕ ДВИЖЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА?



Тележка начинает двигаться в противоположную сторону с такой скоростью, что её импульс равен по модулю импульсу человека. Таким образом, пришла в движение потому, что от неё что-то отделилось.

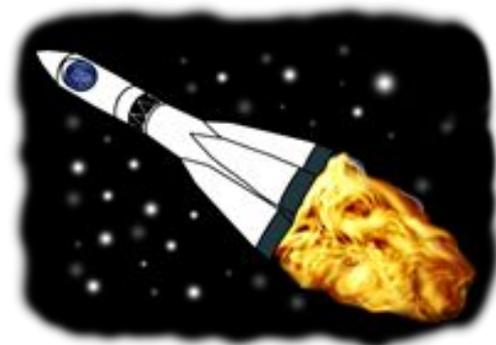
ПОЧЕМУ НАДУТЫЙ ВОЗДУХОМ
ШАРИК ПРИХОДИТ В ДВИЖЕНИЕ,
ЕСЛИ РАЗВЯЗАТЬ НИТЬ,
СТЯГИВАЮЩУЮ ЕГО?



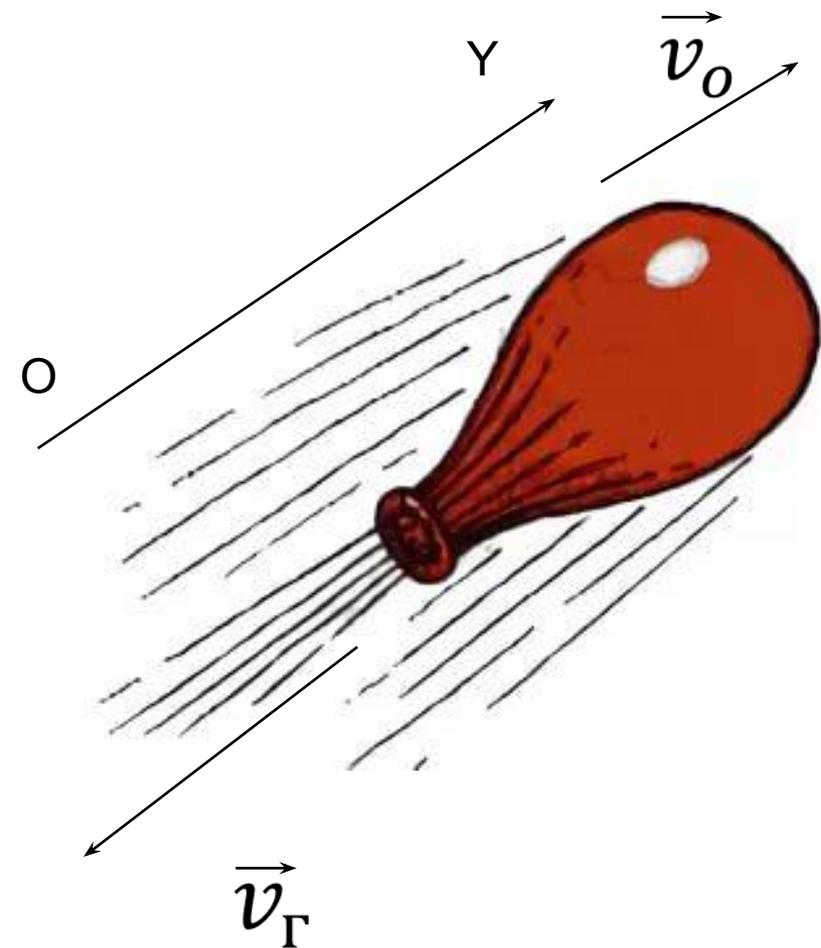
РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Реактивным движением называют движение, которое происходит в результате отделения от тела какой-либо его части или, наоборот, если к телу присоединяется какая-либо часть.

Реактивное движение – следствие из закона сохранения импульса.



УРАВНЕНИЕ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ



По закону сохранения импульса

$$p = m_0 \cdot p_0 + m_\Gamma \cdot p_\Gamma$$

Проекция на ось OY:

$$0 = m_0 \cdot p_0 - m_\Gamma \cdot p_\Gamma$$

Преобразуем уравнение

$$m_0 \cdot p_0 = m_\Gamma \cdot p_\Gamma$$

Выражаем скорость оболочки:

$$v_0 = \frac{m_\Gamma \cdot v_\Gamma}{m_0}$$

УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ РАКЕТЫ

$$v_0 = \frac{m_{\Gamma} \cdot v_{\Gamma}}{m_0}$$

Уравнение
Циолковского

Два пути увеличения скорости ракеты:

- 1) Увеличение скорости вытекающих газов**
- 2) Увеличение массы сгораемого топлива**



**Константин Эдуардович
Циолковский
(1887-1935)**

**Предложил
использовать
ракеты в космосе.
Разработал теорию
движения ракет,
вывел формулу для
расчета их скорости,
был первым, кто
предложил
использовать
многоступенчатые
ракеты.**

УСТРОЙСТВО ОДНОСТУПЕНЧАТОЙ РАКЕТЫ



1 часть: головная. Приборный отсек.

2 часть: бак с топливом и окислителем.

Смешивание двух частей
возгорание сгорание топлива.

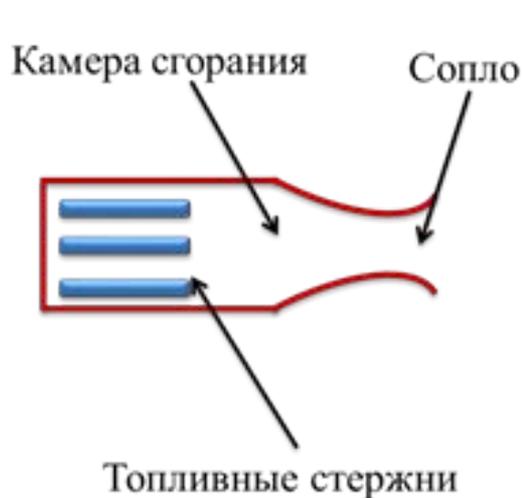
3 часть: насосы и сопло
(места, откуда вырываются газы)

От формы сопла зависит
скорость движения ракеты.

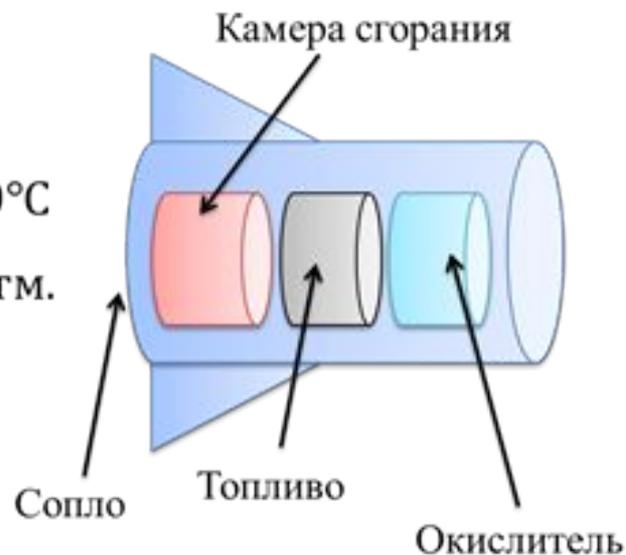
Реактивные двигатели

Ракетные

Воздушно-реактивные



$T \sim 3000^\circ\text{C}$
 $P \sim 50 \text{ атм.}$



Двигатель на твердом топливе

Двигатель на жидком топливе

3-Х СТУПЕНЧАТАЯ РАКЕТА



Ступень – часть ракеты, которая содержит баки окислителем, горючим и двигателем.

РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ

Движение осьминога и каракатицы.



Осьминог



Каракатица

ВОПРОСЫ

1. Существуют суда с водометным двигателем, выбрасывающим из корабля водяную струю. При этом корабль движется в сторону, противоположную направлению движения струи. Является ли движение корабля реактивным движением?

Да, это следует из определения реактивного движения.

2. При выстреле из ружья, стрелок ощущает удар приклада (отдача). Можно ли движение приклада считать реактивным?

Да, т.к. здесь мы имеем дело с замкнутой системой, если рассматривать систему ружье-пуля.

ВОПРОСЫ

3) Ракета может получить ускорение в космическом пространстве, где вокруг нее нет никаких тел. Между тем для ускорения нужна сила, а сила — это действие одного тела на другое. Почему ускоряется ракета?

За счет отделяемой части ракеты - газа, который вырывается наружу с некоторым импульсом за счет его взаимодействия в камере сгорания (хим. реакции) и со всеми остальными частями ракеты.

4) От чего зависит скорость ракеты?

От скорости выбрасываемого газа, отношения массы газа к массе оболочки.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

§23, упр.22