

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА »

Научно-исследовательская работа

«Реактивное движение»

РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Актуальность работы обусловлена общественной потребностью в возрождении интереса к техническому образованию.

Цель работы: создать устройства для демонстрации реактивного движения и изучить особенности реактивного движения и отдачи.

Задачи работы:

- ✓ Изучить физические основы реактивного движения
- ✓ Сконструировать модели «реактивных двигателей»
- ✓ Изучить особенности реактивного движения и отдачи

Гипотеза исследования

Предполагается, что моделью, для демонстрации реактивного движения может стать воздушный шар

Методы исследования:

- ✓ Анализ литературы и сайтов интернета по данной теме
- ✓ Конструирование устройств и моделирование реактивного движения

Результаты работы

- ✓ В ходе работы были изучены физические основы реактивного движения
- ✓ Изучен принцип действия реактивного движения
- ✓ Созданы модели «реактивных двигателей»
- ✓ Изучены особенности реактивного движения и отдачи

Реактивное движение

Движение тела, возникающее вследствие отделения от него части его массы с некоторой скоростью, называют реактивным.

- Все виды движения, кроме реактивного, невозможны без наличия внешних для данной системы сил, т. е. без взаимодействия тел данной системы с окружающей средой, а для осуществления реактивного движения не требуется взаимодействия тела с окружающей средой. Первоначально система покоится, т. е. ее полный импульс равен нулю. Когда из системы начинает выбрасываться с некоторой скоростью часть ее массы, то (так как полный импульс замкнутой системы по закону сохранения импульса должен оставаться неизменным) система получает скорость, направленную в противоположную сторону.

Реактивное движение используется многими моллюсками – осьминогами, кальмарами, каракатицами, медузами



Наибольший интерес представляет реактивный двигатель кальмара. Животное засасывает воду внутрь мантийной полости, а затем резко выбрасывает струю через узкое сопло. Двигатель кальмара развивает скорость до 60 – 70 км/час

Под реактивным движением понимают движение тела, возникающее при отделении некоторой его части с определенной скоростью относительно тела



Отдача – движение ствола или орудия в целом под давлением пороховых газов на дно орудия или оружия



РАСЧЕТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ОБОЛОЧКИ РАКЕТЫ

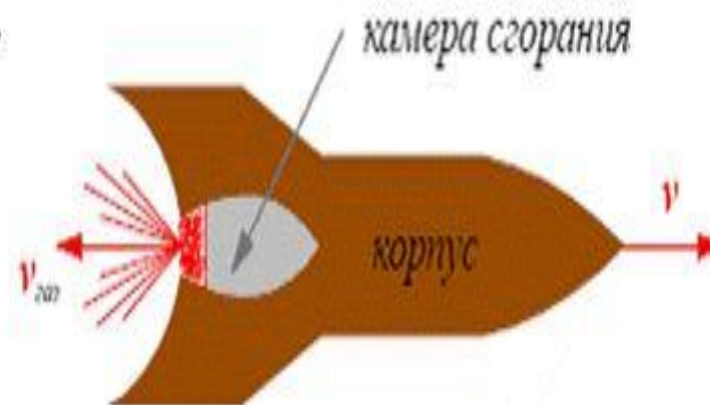
Закон сохранения импульса для замкнутой системы двух тел: газа и оболочки

$$0 = m_{об}v_{об} + m_r v_r$$

$$OX: 0 = m_{об}v_{об} - m_r v_r$$

$$m_{об}v_{об} = m_r v_r$$

$$v_{об} = \frac{m_r v_r}{m_{об}}$$

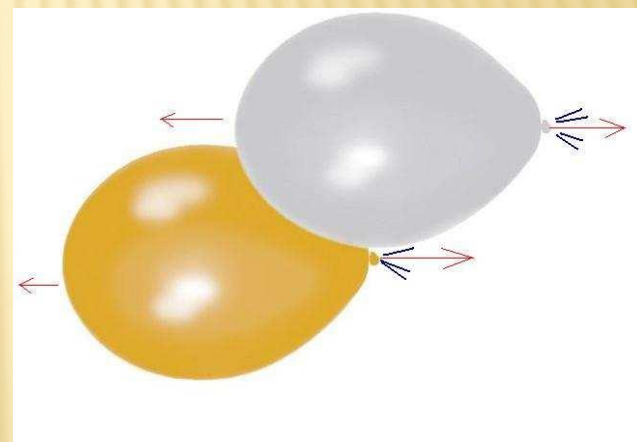
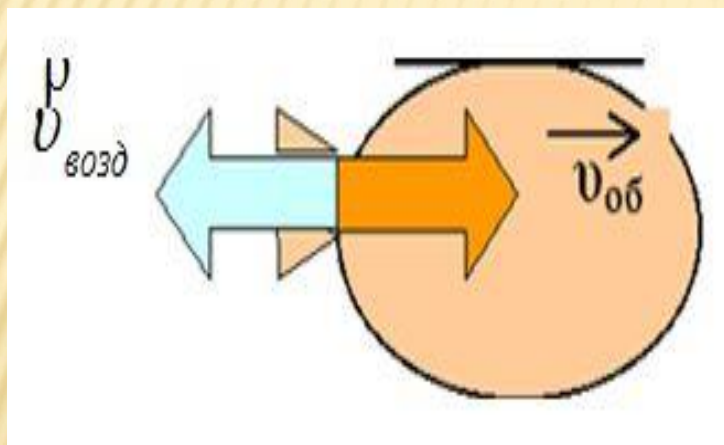


Закон сохранения импульса лежит в основе реактивного движения.

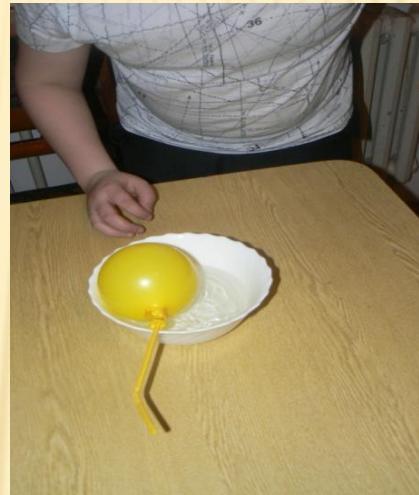
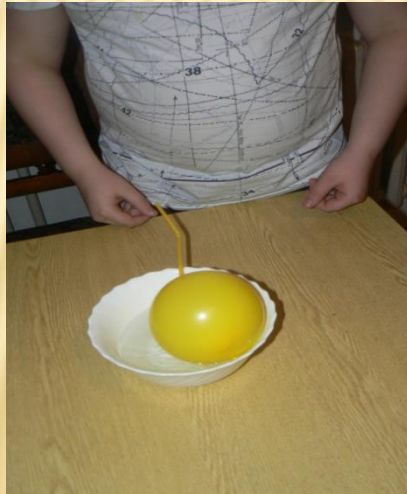
- Большая заслуга в развитии теории реактивного движения принадлежит Константину Эдуардовичу Циолковскому.
- Основоположником теории космических полетов является выдающийся русский ученый Циолковский (1857 - 1935). Он дал общие основы теории реактивного движения, разработал основные принципы и схемы реактивных летательных аппаратов, доказал необходимость использования многоступенчатой ракеты для межпланетных полетов. Идеи Циолковского успешно осуществлены в СССР при постройке искусственных спутников Земли и космических кораблей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. МОДЕЛИ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

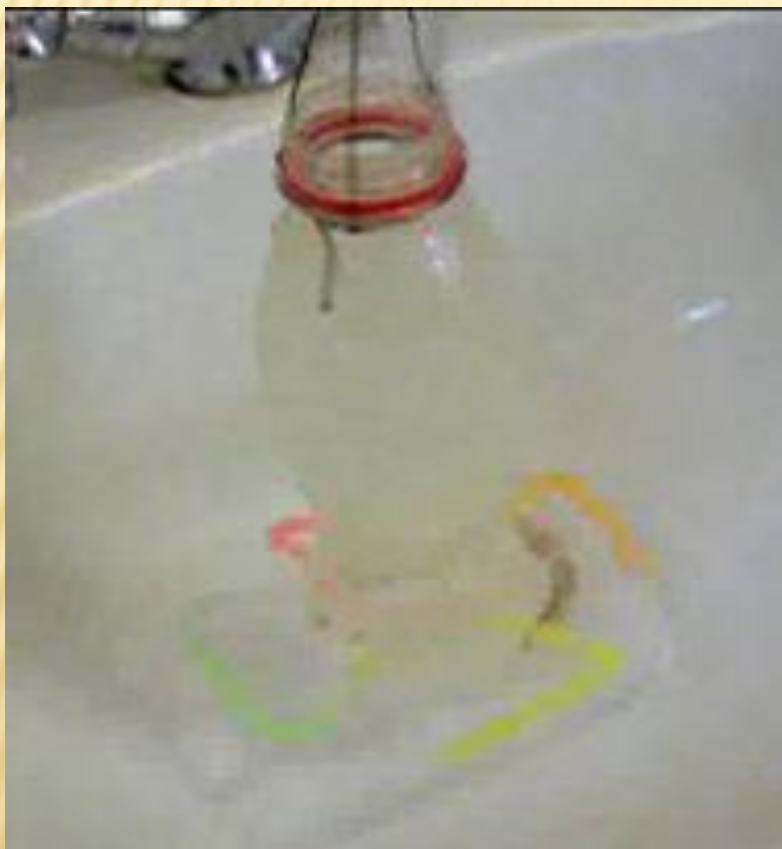
Модель 1. Воздушный шар. Воздух в шаре создает давление на оболочку по всем направлениям. Если отверстие в шарике не завязывать, то из него начнет выходить воздух, при этом сама оболочка будет двигаться в противоположном направлении



Модель 2. Крутящийся воздушный шар. Надуем детский воздушный шар, и прежде, чем перевязать отверстие ниткой, вставим в него согнутую под прямым углом трубочку для сока. В тарелку нальем воду и опустим туда шарик так, чтобы трубочка была сбоку. Воздух из шара будет выходить, и шар начнет вращаться по воде под действием реактивной силы.



Модель 3. «Сегнерово колесо» можно сделать из большого пакета для молока или пластиковой бутылочки. Внизу у противоположных стенок пакета (бутылочки) надо проделать отверстия (в бутылочку надо воткнуть изогнутые трубочки). К верхней части пакета (бутылочки) привязать нить. Пакет (бутылочку) заполним водой. При вытекании воды из отверстий возникает реактивная сила, которая вращает пакет (бутылочку)



ИЗУЧЕНИЕ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ И ЯВЛЕНИЯ ОТДАЧИ

Создавая модели реактивных устройств, мы обнаружили странное явление, которое сначала мы не могли объяснить. Мы взяли бутылочку из под воды, прорезали внизу дырочку, поставили его на игрушечную машинку, которая могла перемещаться по поддону. Вода из бутылочки вытекала, а машинка не двигалась. Как же так? В результате взаимодействия воды и машинки, машинка должна была приобрести импульс, равный импульсу, вытекаемой воды и поехать.



Мы сделали дырочку в бутылке больше, налили в него воды и снова провели опыт. Машинка поехала. Следовательно машинка приобрела импульс, достаточный для того, чтобы преодолеть силу трения и сдвинуться с места.

ИЗУЧЕНИЕ ОТДАЧИ ПРИ БРОСКЕ ТЕЛА

Если стоя на роликовых коньках бросить вперед мяч, то сам откатываешься назад. При одновременном броске двух мячей, приобретаемая скорость становится больше и дальность отката увеличивается. Результат отдачи зависит от массы и скорости отделяющегося тела или вещества. Наблюдаемое явление полностью согласуется с законом сохранения импульса.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В основе реактивного движения лежит закон сохранения импульса тела, который выполняется только для замкнутой системы тел
2. Скорость движения реактивного устройства тем больше, чем больше масса вещества, отделяется от тела за единицу времени
3. Простейшие модели реактивных двигателей и устройств можно сделать самим
4. Проявлением реактивного движения является отдача, которую надо учитывать на практике (при стрельбе, спрыгивании с лодки, скейта и т. д.)
5. Результат отдачи зависит от массы и скорости отделяющегося тела или вещества
6. Все виды движения, кроме реактивного, невозможны без наличия внешних для данной системы сил, т. е. без взаимодействия тел данной системы с окружающей средой. Первоначально система покоится, т.е. полный импульс равен нулю. Когда из системы начинает выбрасываться с некоторой скоростью часть ее массы то (полный импульс замкнутой системы по закону сохранения должен оставаться неизменным) система получает скорость направленную в противоположную сторону.

