



Реактивное движение

Урок в 9 классе

Сидорина Ольга Павловна учитель
физики ГБОУ СОШ 371 г.Москва

2013год



Цель урока

- Изучить особенности и характеристики реактивного движения





План урока

1. Организационный момент
2. Актуализация имеющихся знаний
/проверка домашнего задания/
3. Изучение нового материала
4. Обобщение, контроль знаний
4. Организация домашнего задания



Проверка домашнего задания

1 ученик

1. Что такое импульс тела, импульс силы?
2. Куда направлен импульс тела?
3. Написать формулы
4. Показать в каких единицах в системе СИ измеряется импульс.
5. Качественный вопрос «Может ли человек, стоящий на ледяной площадке, сдвинуться с места, не упираясь острыми предметами о лед?»



2 ученик

1. Дать определение замкнутой системе.
2. Сформулировать закон сохранения импульса.
3. Кто открыл закон сохранения импульса?



3 ученик

Решить задачу на закон сохранения
импульса

№324 из задачника А.П. Рымкевича

Проверим решение задачи

Дано:

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 200 \text{ кг}$$

$$V_{=?}$$

Решение:



$$m_1 \vec{v}_1 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$\text{ох: } m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

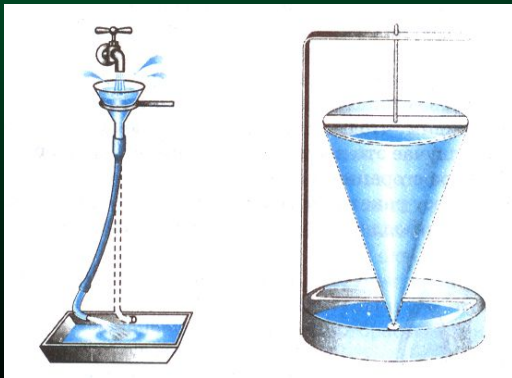
$$v = \frac{50 \text{ кг} * 0,2 \text{ м/с}}{250 \text{ кг}} = 0,04 \text{ м/с}$$

$$250 \text{ кг}$$

Изучение новой темы «Реактивное движение»

Рассмотрим опыты, подтверждающие справедливость закона сохранения импульса.

- Движение воздушного шарика после развязывания веревки
- Вращение сегнерова колеса
- Опыт с воронкой





Реактивное движение

движение, которое возникает как результат отделения от тела какой-либо части, в результате чего тело приобретает противоположно направленный импульс.





Рассчитаем скорость ракеты

□ Импульс выброшенных газов $m_{\Gamma} v_{\Gamma}$

□ Импульс ракеты $m_p v_p$

$$m_p v_p = m_{\Gamma} v_{\Gamma}$$

$$v_p = \frac{m_{\Gamma} v_{\Gamma}}{m_p}$$

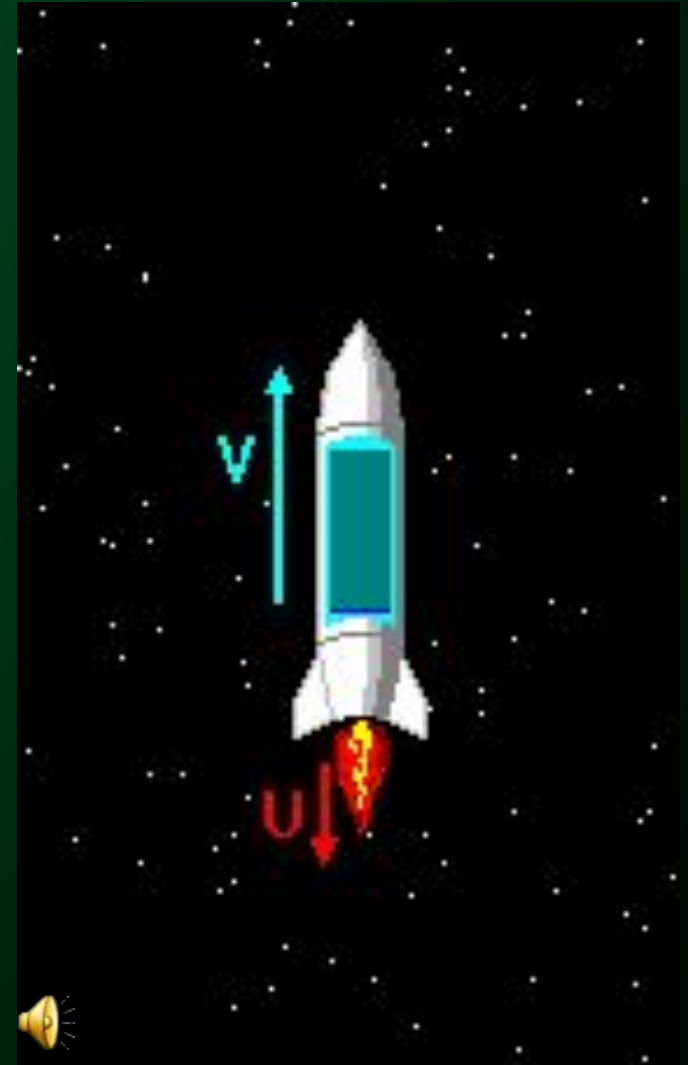


- Формула справедлива для мгновенного сгорания топлива. Такого быть не может.
- Мгновенное сгорание- взрыв.
- На практике масса топлива уменьшается постепенно, поэтому для точного расчета используют сложные формулы.



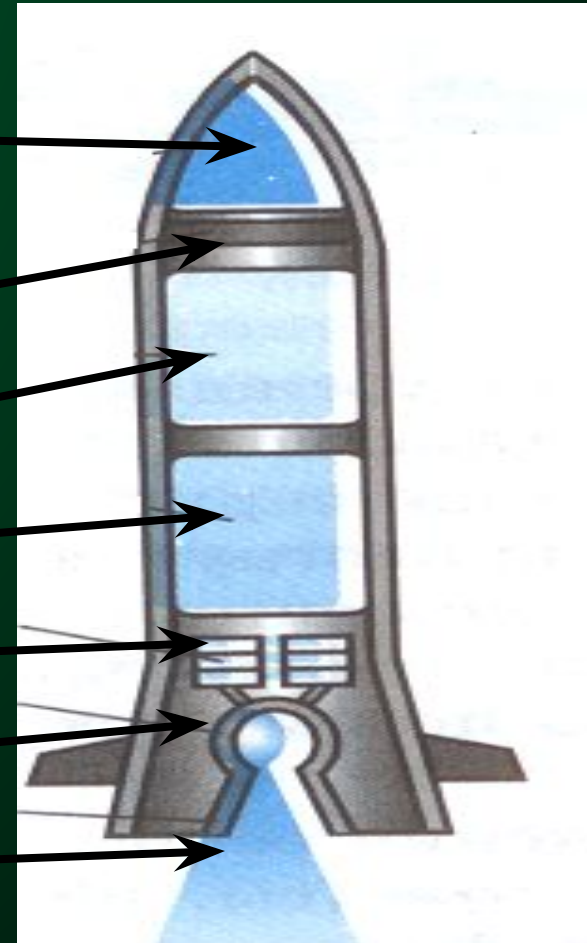
Применение в авиации и КОСМОНАВТИКЕ

- Ракета-носитель – ракета предназначенная для вывода в космос искусственных спутников Земли, космических кораблей, автоматических межпланетных станций.



Устройство ракеты

- Космический корабль
- Приборный отсек
- Бак с окислителем
- Бак с горючим
- Насосы
- Камера сгорания
- Сопло





Принцип действия

Топливо и окислитель с помощью насосов подают в камеру сгорания. Топливо, сгорая, превращается в газ высокой температуры и высокого давления. Через сопло газы мощной струей устремляются наружу. Назначение сопла – повысить скорость струи.



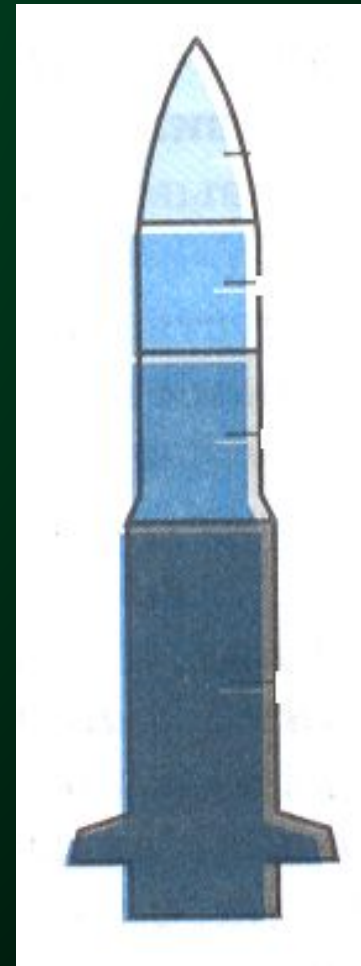
С какой целью увеличивают скорость истечения газов?

По закону сохранения импульса суммарный импульс движущейся ракеты и выбрасываемых газов должен быть равен нулю. Значит импульс ракеты и импульс струи газов должны быть равны и противоположно направлены. **Чем больше скорость истечения газов, тем больше скорость ракеты.**

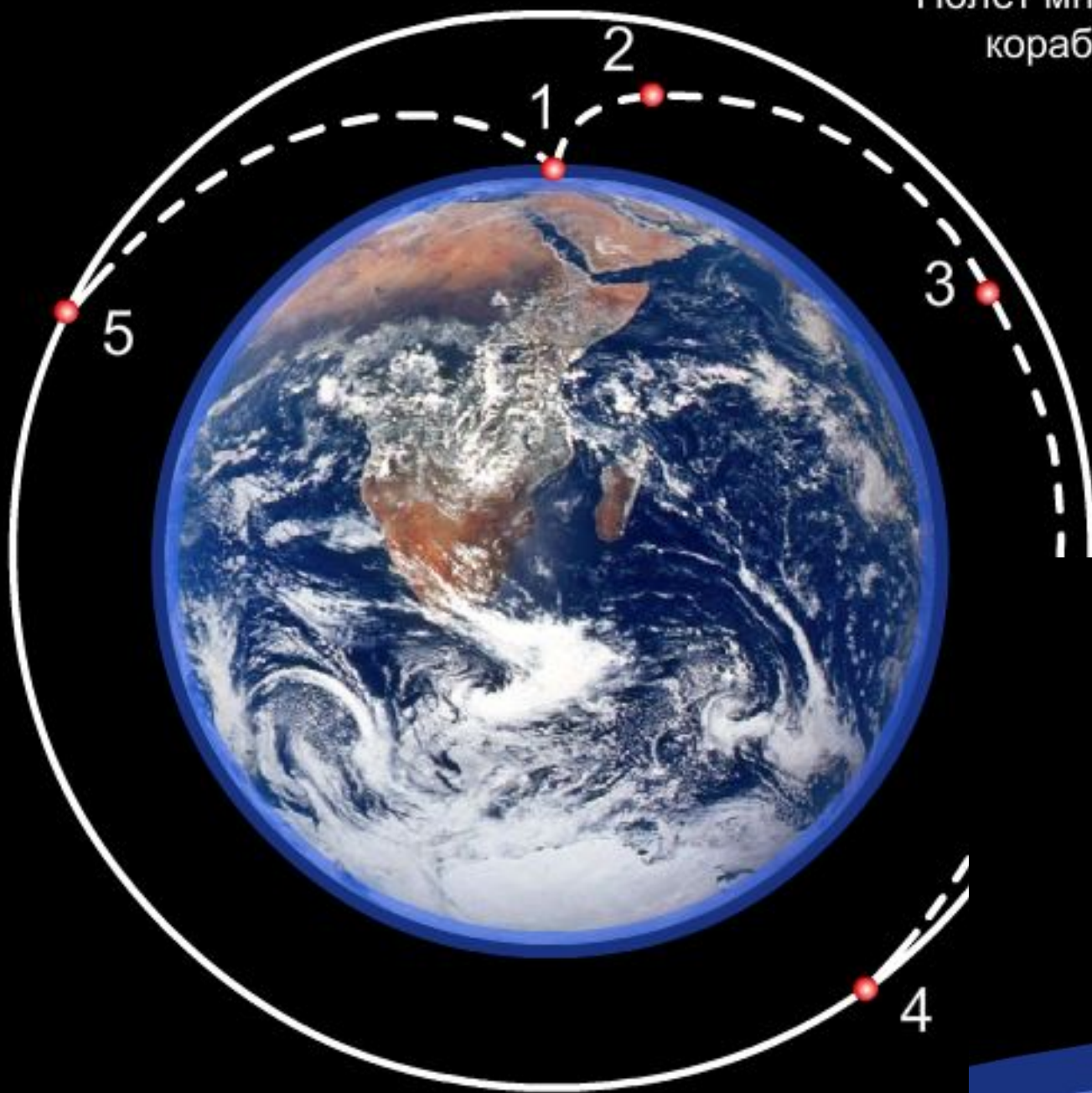


Многоступенчатые ракеты

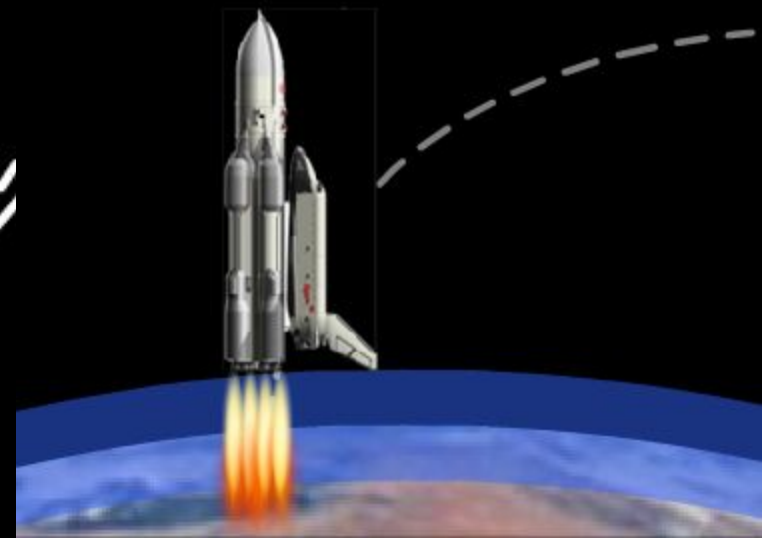
Развивают гораздо большие скорости за счет отбрасывания ступеней и предназначены для более дальних полетов, чем одноступенчатые.



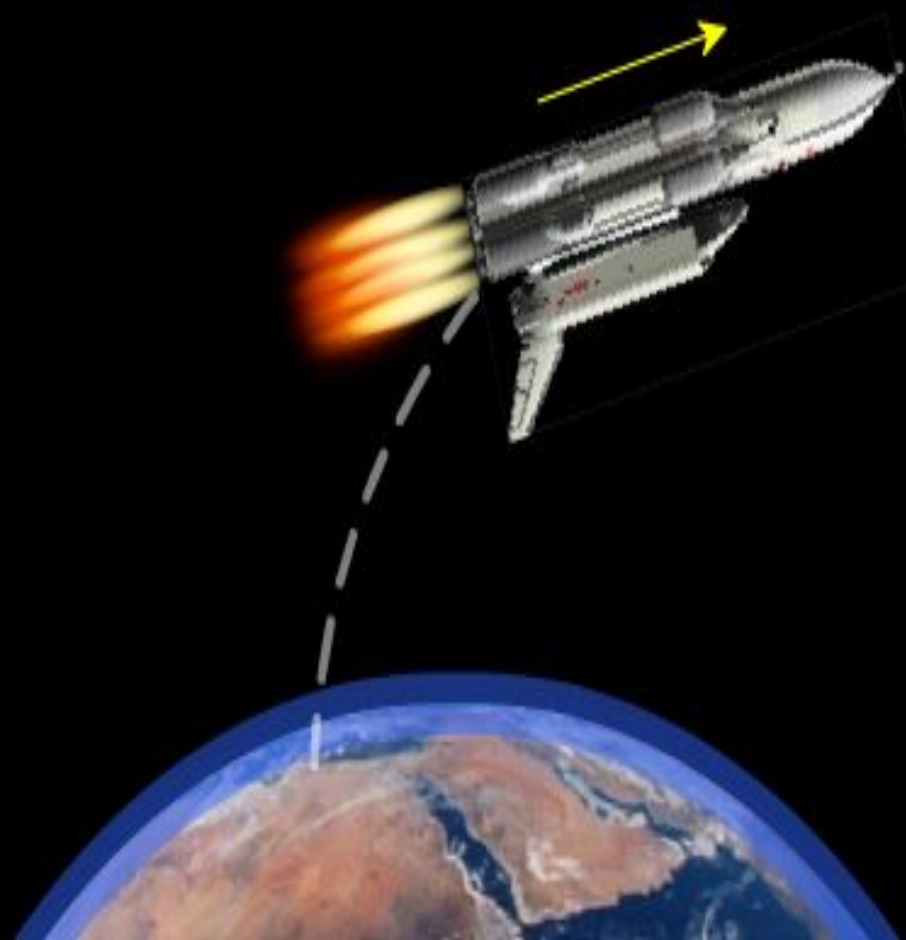
Полет многоразового космического
корабля ЭНЕРГИЯ - БУРАН



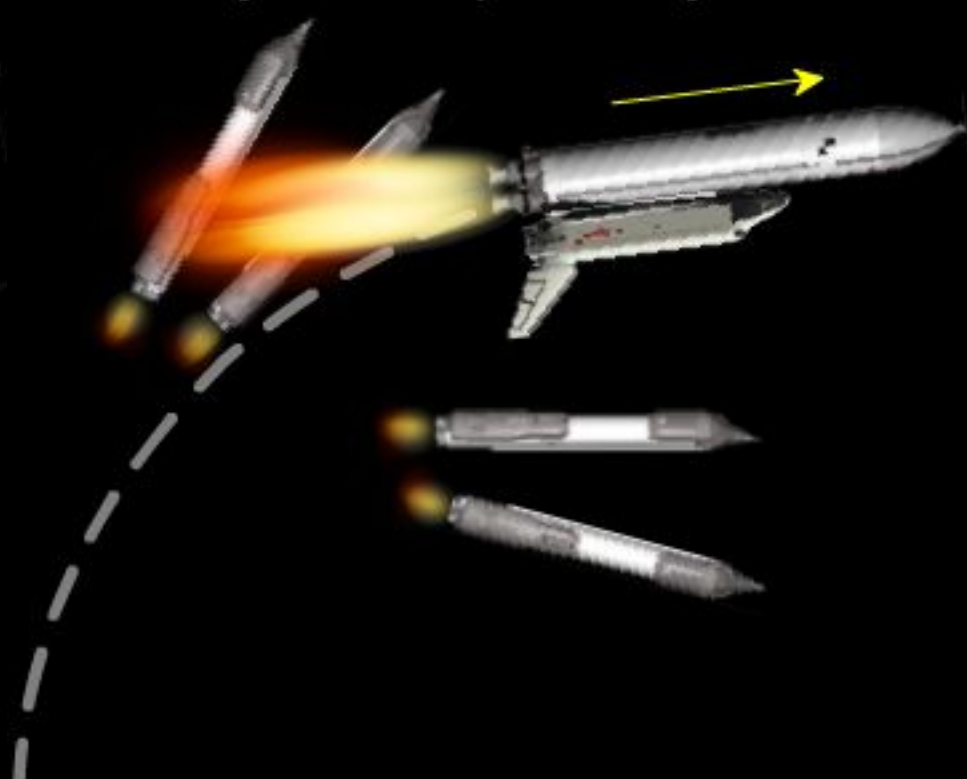
СТАРТ



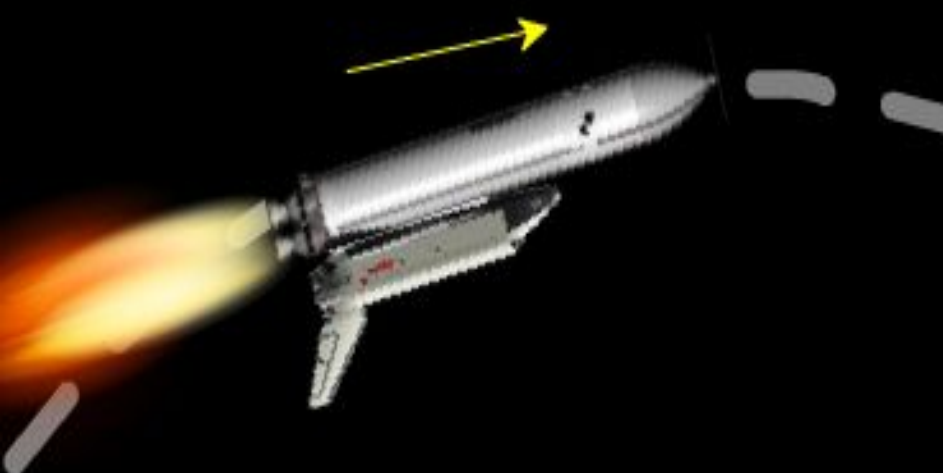
Разгон на первой ступени



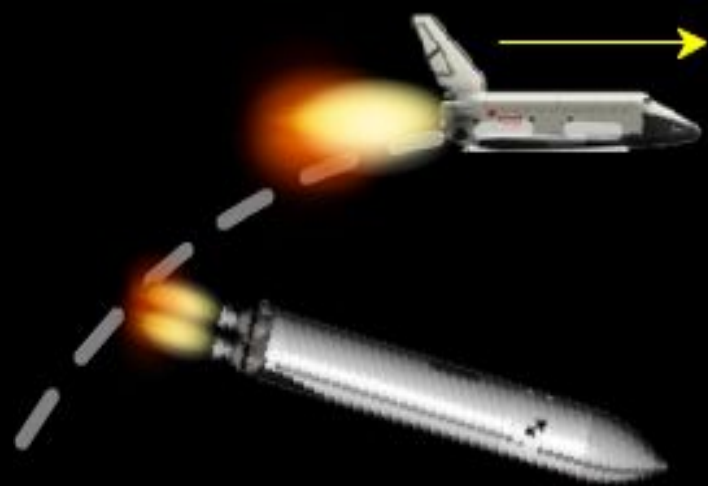
Отделение первой ступени,
запуск второй ступени



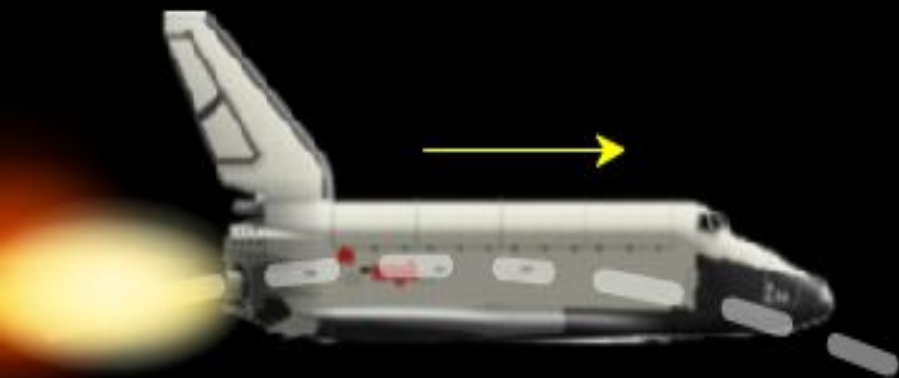
Разгон на второй ступени



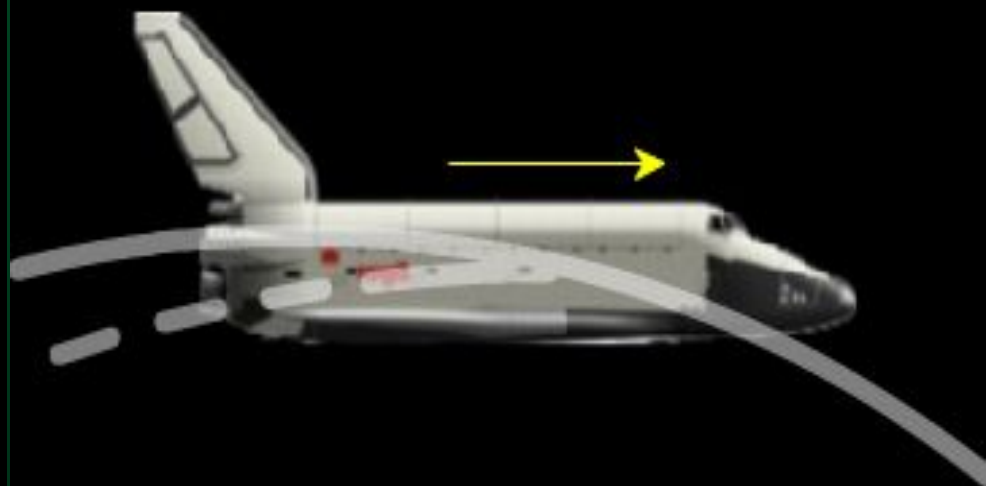
Отделение второй ступени,
запуск двигателей БУРАНА



Разгон на двигателях БУРАНА



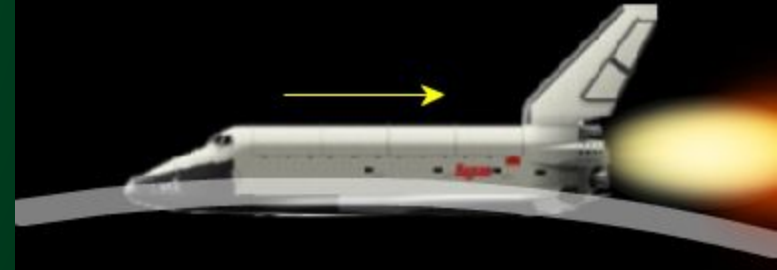
Выключение двигателей БУРАНА



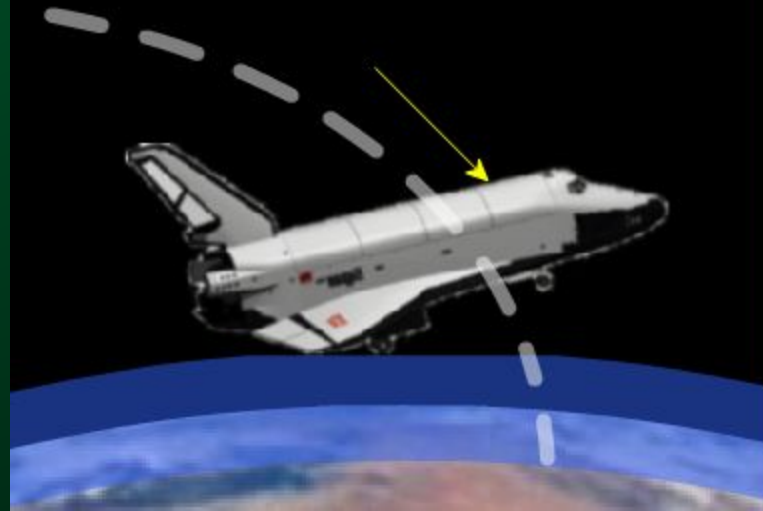
Орбитальный полет
БУРАНА



Включение двигателей
БУРАНА на торможение



Траектория спуска
БУРАНА





Как можно увеличить скорость ракеты?

Уменьшить массу ракеты, отбрасывая ненужную ступень



Как уменьшить скорость ракеты?

Развернуть ракету на 180 градусов, чтобы сопло оказалось впереди. Тогда вырывающийся из ракеты газ сообщает ей импульс, направленный против скорости ее движения.



Константин Эдуардович Циолковский

Разработал теорию
движения ракет,
вывел формулу для
расчета их скорости,
первый предложил
использовать
многоступенчатые
ракеты





Сергей Павлович Королев



Спустя полвека
развил и реализовал
идеи Циолковского
создал космические
корабли. Юрий
Алексеевич Гагарин
был первым
космонавтом.

Реактивное движение в природе

- Примеры реактивного движения можно обнаружить и в мире растений.
- В южных странах (и у нас на побережье Черного моря тоже) произрастает растение под названием "бешеный огурец". Стоит только слегка прикоснуться к созревшему плоду, похожему на огурец, как он отскакивает от плодоножки, а через образовавшееся отверстие из плода фонтаном со скоростью до 10 м/с вылетает жидкость с семенами.
- Сами огурцы при этом отлетают в противоположном направлении. Стреляет бешеный огурец (иначе его называют «дамский пистолет») более чем на 12 м



Живые ракеты

- **Кальмар** является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, **вбирая** в себя воду, а затем с огромной силой **проталкивая** ее через особое отверстие - "воронку", и с большой скоростью (около 70 км\час) **двигается толчками** назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой и он приобретает обтекаемую форму.
- Инженеры уже **создали двигатель**, подобный двигателю кальмара. Его называют **водометом**. В нем вода засасывается в камеру. А затем выбрасывается из нее через сопло; судно движется в сторону, противоположную направлению выброса струи. Вода засасывается при помощи обычного бензинового или дизельного двигателя.





- Tect



1. Под действием какой силы движется ракета

- А. силы тяготения
- Б. центростремительной
- В. реактивной



2. Что нужно сделать для увеличения скорости ракеты

- А. уменьшить скорость истечения газов
- Б. не изменять скорость истечения газов
- В. увеличить скорость истечения газов



3. Что нужно сделать для торможения ракеты

- А. развернуть ракету на 90 градусов
- Б. развернуть ракету на 180 градусов
- В. уменьшить скорость истечения газов



4. С какой целью используют многоступенчатые ракеты

- А. для развития больших скоростей
- Б. для дальних полетов
- В. для стабильного полета



5. Где наблюдается реактивное движение

- А. в воздухе
- Б. в воде
- В. в земле



ОТВЕТЫ

1.в

2.в

3.б

4.а,б

5.а,б



Задача на реактивное движение

Какую скорость относительно ракетницы

приобретает ракета масса 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с ?



Решение задачи

Дано:

$$m_p = 600 \text{ г}$$

$$V_{\Gamma} = 800 \text{ м/с}$$

$$m_{\Gamma} = 16 \text{ г}$$

$$V_p = ?$$

СИ:

$$0,6 \text{ кг}$$

$$0,016 \text{ кг}$$

Решение:

$$m_p V_p = m_{\Gamma} V_{\Gamma}$$

$$V_p = \frac{m_{\Gamma} V_{\Gamma}}{m_p}$$

$$V_p = \frac{0,016 \text{ кг} * 800 \text{ м/с}}{0,6 \text{ кг}} = 21,3 \text{ м/с}$$



Домашнее задание

- Прочитать параграф 23
- Изучить тему и выполнить тест, используя интернет -
ссылки http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc799-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_17.swf
- Провести виртуальную экскурсию в дом-музей Циолковского К.Э.