

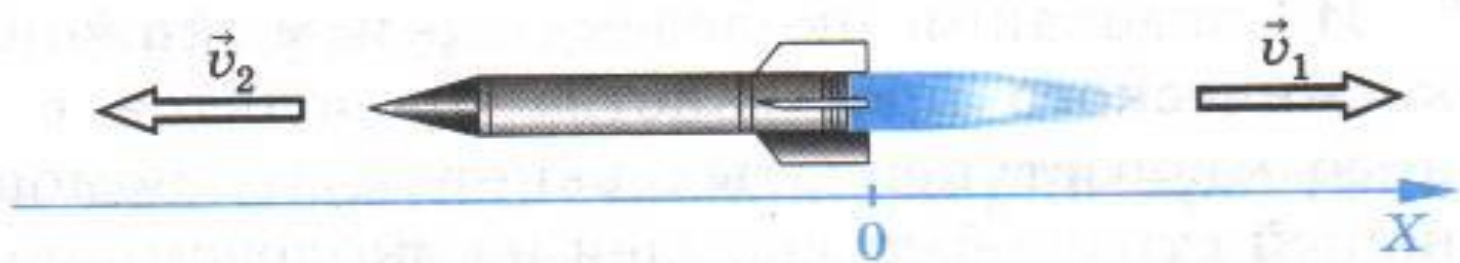
РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ. РАЗВИТИЕ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ



Автор: Ю.А.Каверин

Реактивное движение

Движение, возникающее при отделении от тела с какой-либо скоростью некоторой его части, называется **реактивным движением**.



Реактивное движение в природе

По принципу реактивного движения передвигаются кальмары, осьминоги, каракатицы, медузы.



Реактивное движение в природе



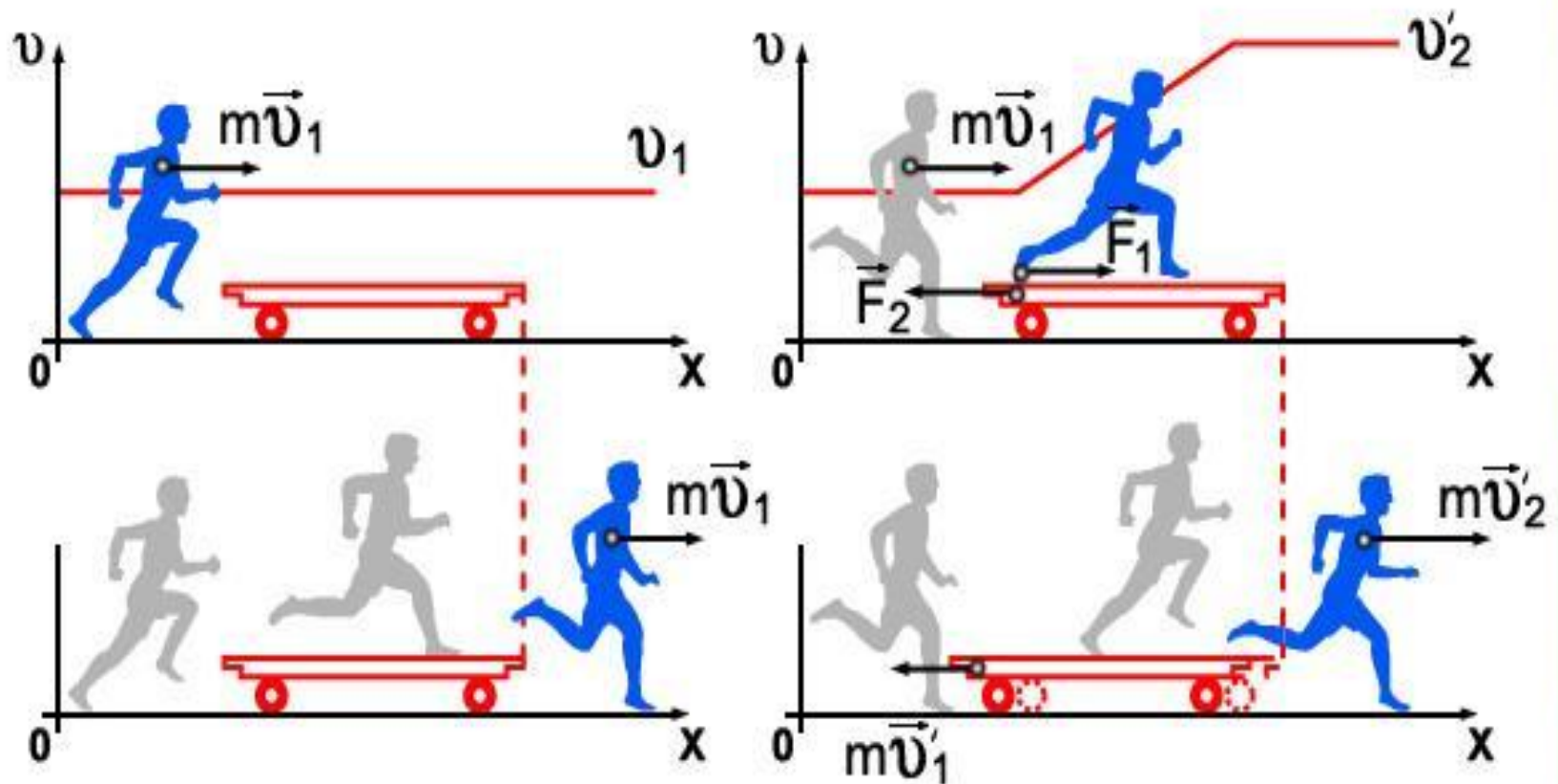
Зрелые плоды «бешеного» огурца при прикосновении отрываются и с силой выбрасывают жидкость с семенами. Сами огурцы отлетают в противоположную сторону.

Шар Герона



Герон Александрийский – греческий механик и математик. Одно из его изобретений носит название «шар Герона». В шар наливали воду и нагревали над огнем. Вырывающийся из трубки пар начинал вращать шар. Эта установка иллюстрирует реактивное движение.

Закон сохранения импульса – основа реактивного движения



Ракеты

РАКЕТА –
летательный
аппарат,
движущийся под
действием
реактивной силы,
возникающей при
отбросе массы
сгорающего
ракетного топлива
(рабочего тела).



Просмотр видеофрагмента →

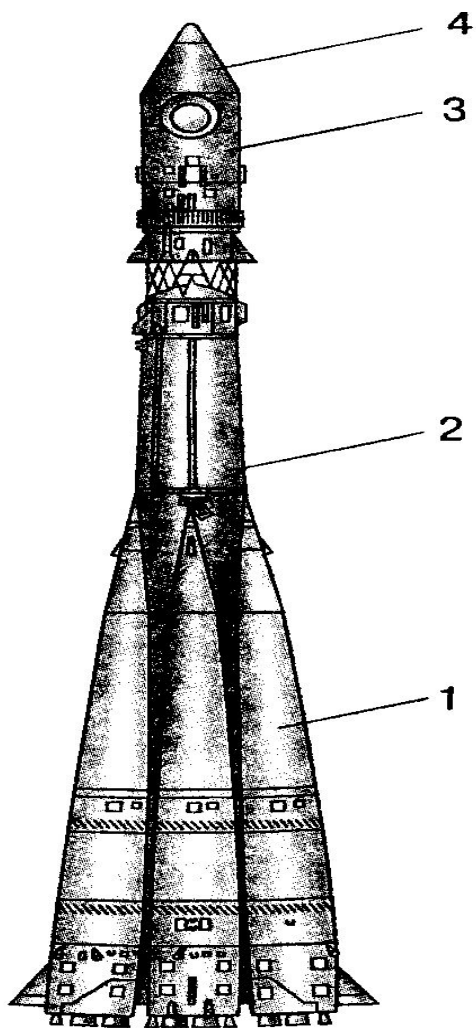
[Ракета.mpeg](#)

Современная космическая ракета



В настоящее время только реактивное движение позволяет космическим кораблям достигать космических скоростей. Кроме того, это единственный реальный способ передвижения в безвоздушном пространстве.

Современная космическая ракета



- 1 – первая ступень
- 2 – вторая ступень
- 3 – третья ступень
- 4 – головной обтекатель

Принцип реактивного двигателя



$$M_p v_p = m_{\text{газ}} v_{\text{газ}}$$



$$v_p = \frac{m_{\text{газ}}}{m_p} v_{\text{газ}}$$

$$v_p \uparrow \text{ при } \begin{cases} \uparrow v_{\text{газ}} \\ \uparrow \frac{m_{\text{газ}}}{m_p} \end{cases}$$

Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935)

К.Э.Циолковский
обосновал
возможность
использования ракет
для межпланетных
сообщений, указал
рациональные пути
развития
космонавтики и
ракетостроения,
нашел ряд важных
инженерных решений
конструкции ракет.



Формула Циолковского

$U_p, \text{ км/с}$	m_o/m	$U_p, \text{ км/с}$	m_o/m	$U_p, \text{ км/с}$	m_o/m
4	2,7	16	55	28	1100
8	7,4	20	148	32	2980
12	20,1	24	403	36	8100

Формула Циолковского позволяет рассчитать запасы топлива, необходимые для сообщения ракете заданной скорости.

Иван Всеволодович Мещерский (1859-1935)

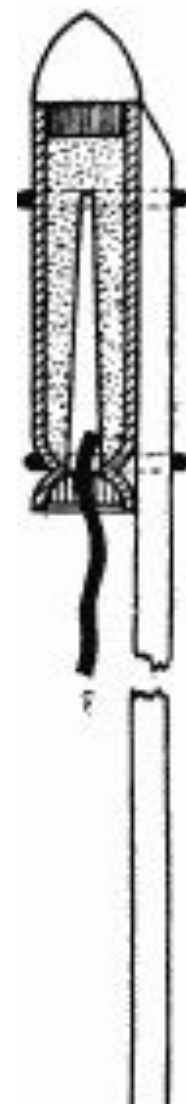
Современник
Циолковского И.
В. Мещерский
вывел
уравнение
движения тела с
переменной
массой.



Пороховые ракеты



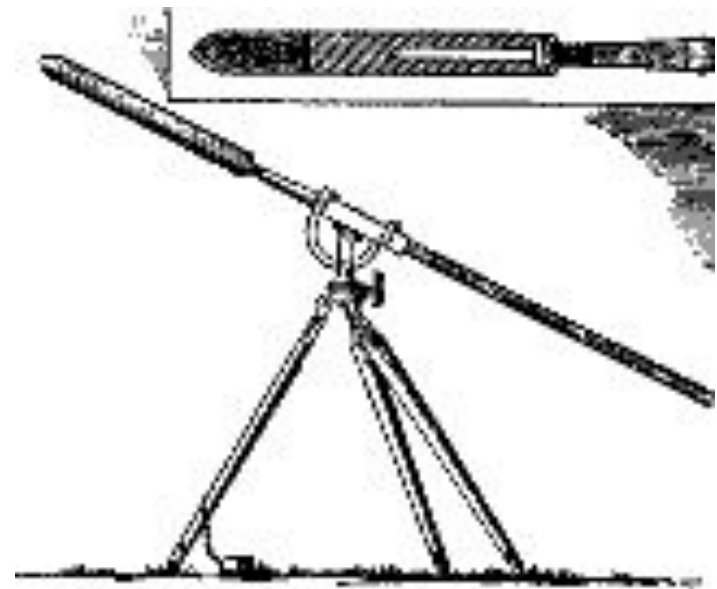
Пороховые ракеты как
фейерверочные и
сигнальные
применялись в Китае в
X веке н.э.



Боевые ракеты

Боевые ракеты массой от 3 до 6 кг и дальностью около 2 км применялись индийскими войсками в борьбе с английскими колонизаторами в конце XVIII в.

В России пороховые ракеты были приняты на вооружение в начале XIX в. (русско-турецкие войны, Крымская война).



Боевая 2-х дюймовая ракета и ракетный станок конструкции К.И. Константинова

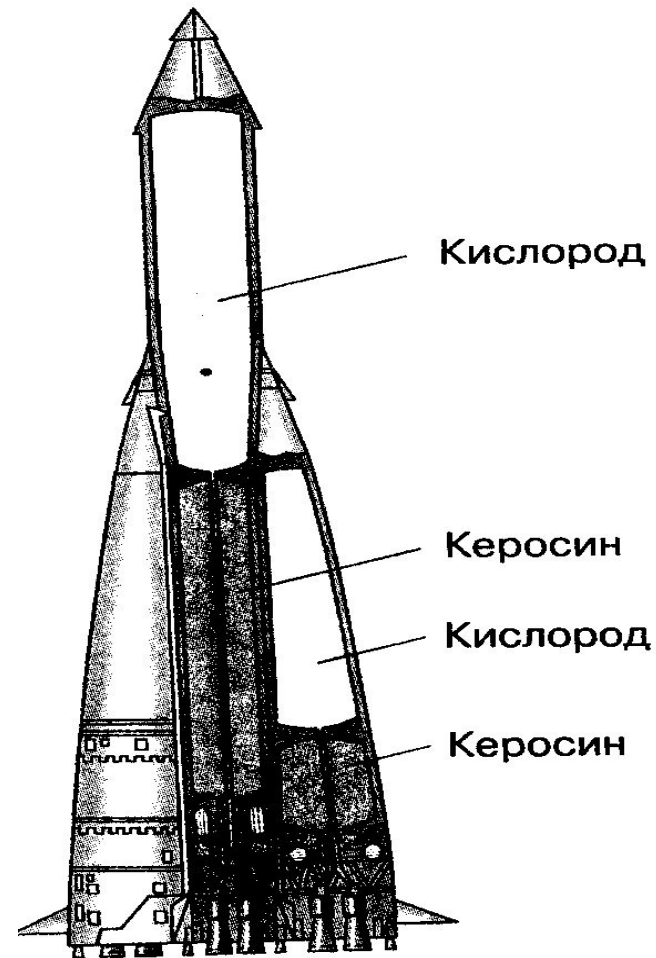
Николай Иванович Кибальчич (1853-1881)

Революционер-народоволец Н. И. Кибальчич разработал в 1881 году, находясь в тюрьме, проект реактивного летательного аппарата.



Жидкостный ракетный двигатель

Схема ЖРД была разработана в 1903 году К.Э. Циолковским.



Реактивная артиллерия

Реактивная артиллерия – вид артиллерии, применяющей реактивные снаряды. Современные реактивные системы залпового огня имеют до 50 стволов (направляющих), различные реактивные снаряды, дальность стрельбы в основном до 45 км. Впервые созданы в СССР в конце 30-х гг. Широкое распространение получили во 2-й мировой войне и особенно в послевоенное время.



Система залпового огня
БМ-13 «Катюша»

Реактивная система «Ураган»



Реактивная система залпового огня «Ураган» была принята на вооружение советской армией в 1976 году. В качестве базы для боевой и транспортно-заряжающей машины использованы шасси ЗИЛ-135ЛМ. Боевая машина имеет 16 направляющих трубчатого типа. Количество возимых снарядов на транспортно-заряжающей машине – 16 штук.

Реактивное движение в технике



Человек стал использовать реактивное движение в качестве способа передвижения только в XX веке.

Сергей Павлович Королев (1907-1966)

Под
руководством С.
П.Королева в
1957 году был
запущен первый
искусственный
спутник Земли.



Полет человека в космос

12 апреля 1961
года Юрий
Алексеевич Гагарин
совершил первый
полет в космос.

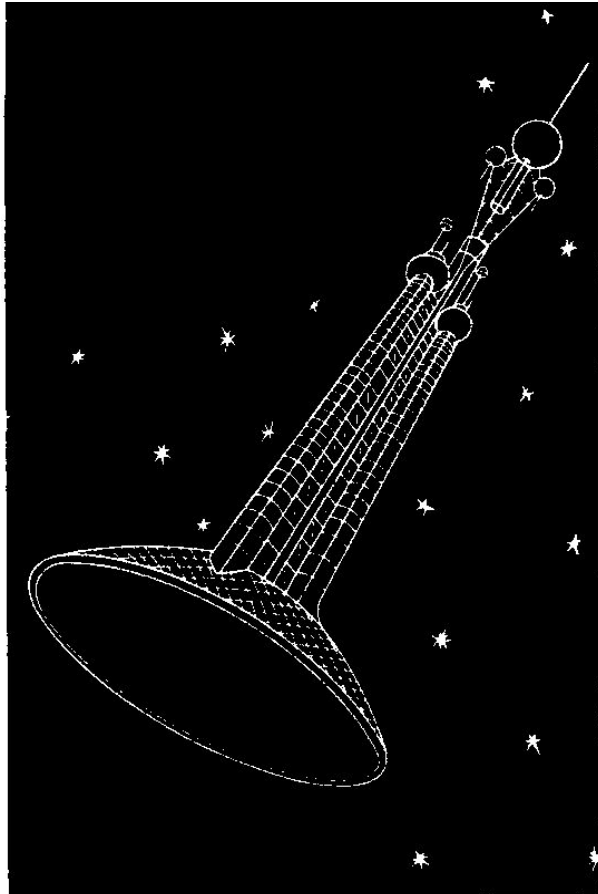


Реактивные самолеты

Принцип реактивного движения позволяет самолетам достигать значительно более высоких скоростей и летать на больших высотах в разреженной атмосфере.



Фотонный двигатель



Для осуществления межзвездных перелетов необходимо создание фотонного двигателя.

Подумай!



Летел звездолет по космической трассе,
встречные звезды сверкали и гасли.
Как мог в безвоздушном пространстве повеять
пругий под птичьими крыльями ветер?
Как мог, из каких перелетов и странствий,
он вдруг оказаться в межзвездном
пространстве?..

Н.Сапрыгина «Космический лебедь»

**Почему возможно движение ракеты в
безвоздушном пространстве, а движение
самолета в тех же условиях невозможно?**

Подумай!

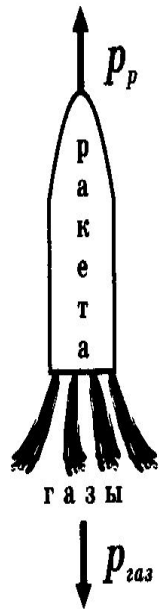
Наберет он в рот воды –
чтобы не было беды,
Изо всех силенок дунет, на
врага водою плюнет
И мгновенно удерет, как
ракетный самолет!

А.Петров «Кальмар»

**Каков принцип
передвижения
кальмара?**



Опорный конспект



$$M_p v_p = m_{газ} v_{газ}$$



$$v_p = \frac{m_{газ}}{m_p} v_{газ}$$

$$v_p \uparrow \text{при} \begin{cases} \uparrow v_{газ} \\ \uparrow \frac{m_{газ}}{m_p} \end{cases}$$

К. Э. Циолковский
И. В. Мещерский

История

Пороховые ракеты – Китай X в.
(фейерверочные и сигнальные)

Боевые ракеты

(Индия против Англии – XVIII в.)

Россия – Крымская война,
Русско-турецкие войны

Н.И. Кибальчич (1853-1881)

Реактивный летательный аппарат

К.Э. Циолковский – 1903 г.

ЖРД – жидкостные ракетные двигатели

С.П. Королев – 1957 г. – ИСЗ

Ю.А. Гагарин – 1961 г.

Пилотируемый космический корабль

Источники информации

- Диск «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия», 2006
- Диск «Библиотека электронных наглядных пособий. Физика» («Кирилл и Мефодий»)
- Диск «Физика. Библиотека наглядных пособий. 7-11кл.» («1С: Образование»)
- Материалы Интернета (картинки)
- Фрагмент телепередачи «Эврика. Ракета»