

# Реактивное движение



РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ – движение,  
напрямую реализующее закон  
сохранения импульса.

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

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

$\vec{p}$  – импульс тела, кг·м/с

$m$  – масса тела, кг

$\vec{v}$  – скорость тела, м/с

# Формула Закона Сохранения Импульса

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

$m_1, m_2$  – массы взаимодействующих тел, кг

$\vec{v}_1, \vec{v}_2$  – скорости тел до столкновения, м/с

$\vec{v}_1', \vec{v}_2'$  – скорости тел после столкновения, м/с

Из закона сохранения импульса  
следует:

$$\mathbf{p}_{01} + \mathbf{p}_{02} = \mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2$$

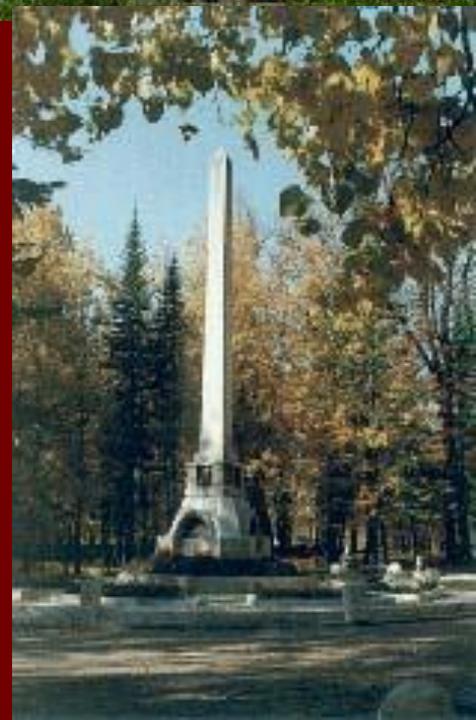
$$\mathbf{0} = m_p \mathbf{V}_p + m_r \mathbf{V}_r$$

$$\mathbf{0} = m_p \mathbf{V}_p - m_r \mathbf{V}_r$$

$$m_p \mathbf{V}_p = - m_r \mathbf{V}_r$$

$$m_p \mathbf{V}_p = m_r \mathbf{V}_r$$

$$\mathbf{V}_p = m_r / m_p \mathbf{V}_r$$



**1897 г. 10 мая –**

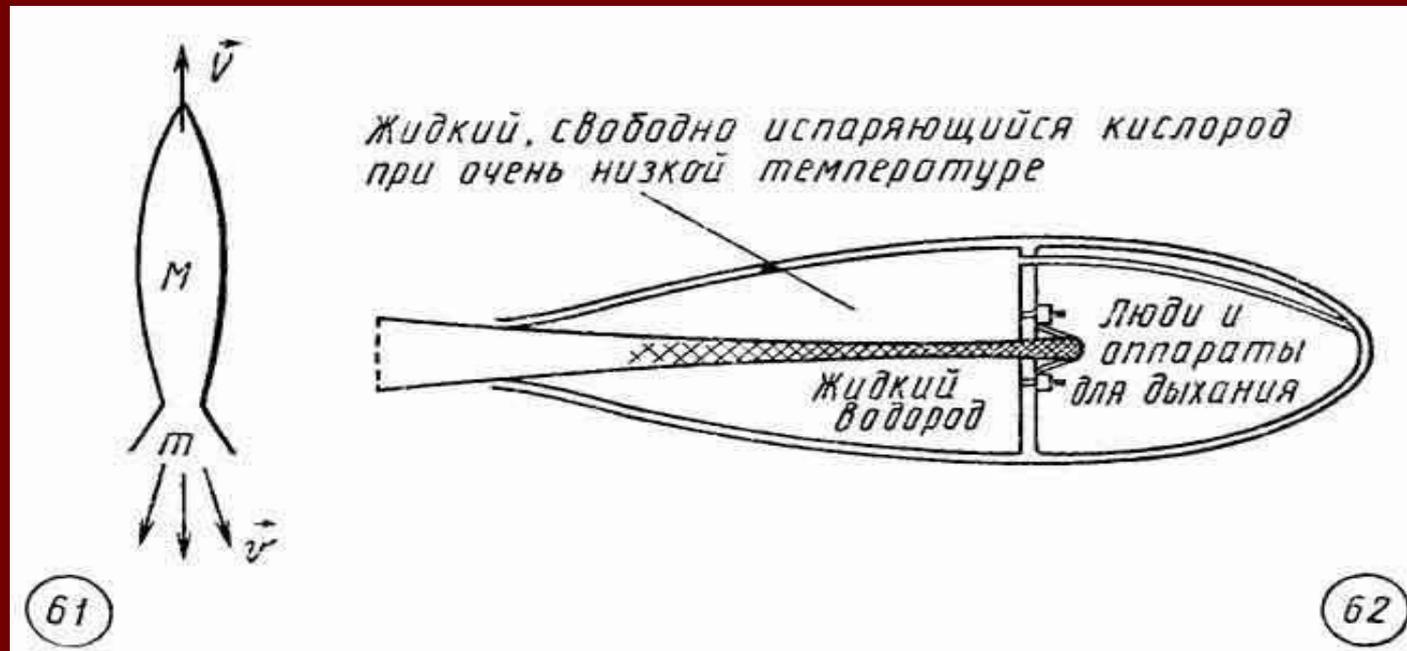
**Циолковский вывел гениальную формулу, она получила название "формула Циолковского",**

**установившую зависимость между:**

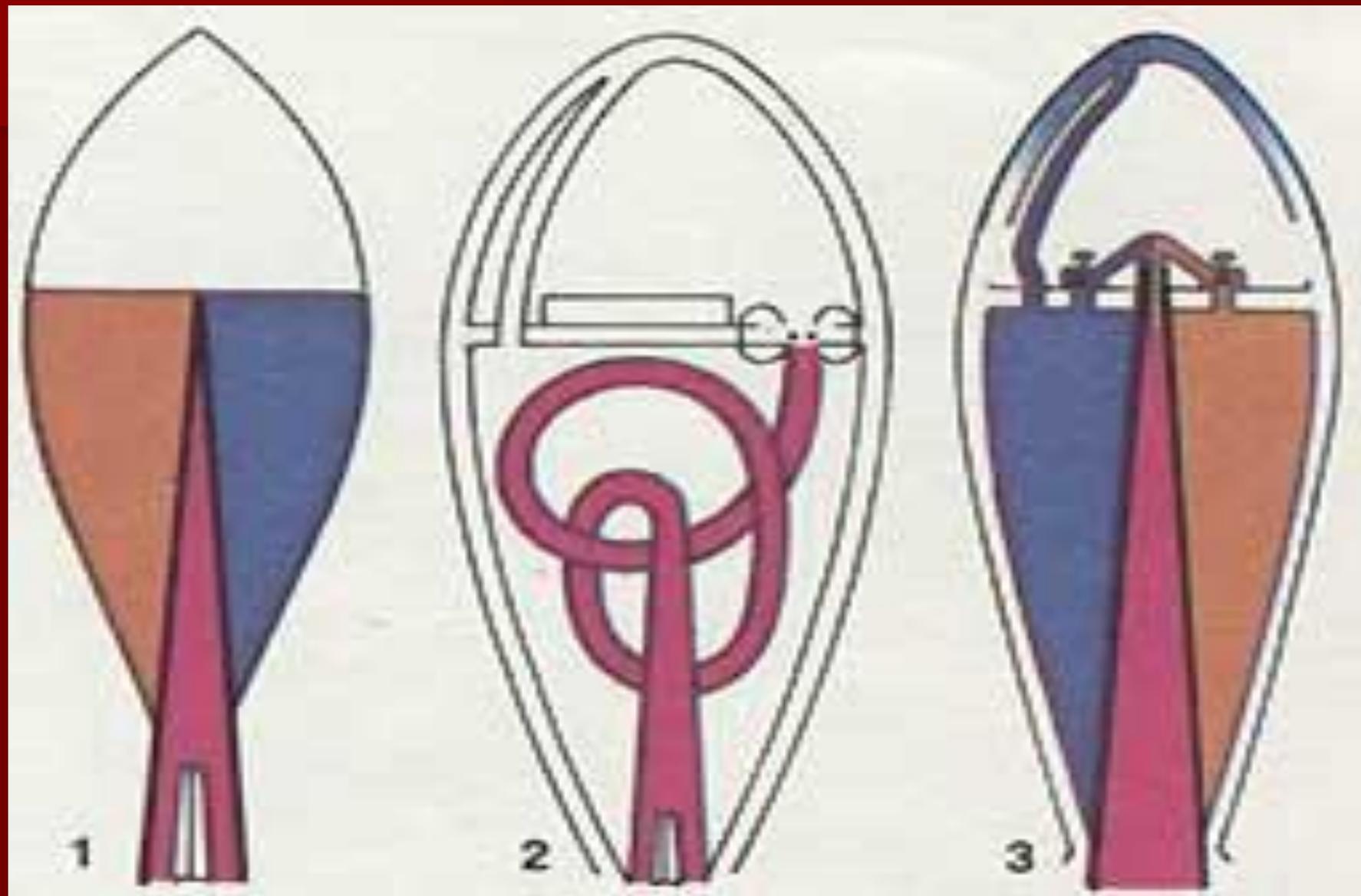
- скоростью ракеты в любой момент;**
- скоростью истечения газов из сопла;**
- массой ракеты;**
- массой взрывных веществ.**

# К. Э. Циолковский – основоположник теории космических полётов.

Ракетой Циолковский назвал аппарат с реактивным двигателем, использующим находящиеся на нём горючее и окислитель.



# Ракета Циолковского



## Реактивный двигатель

– двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги путём преобразования исходной энергии (химическая, ядерная, электрическая, солнечная) в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела.

# Реактивное движение связано с изобретением пороха

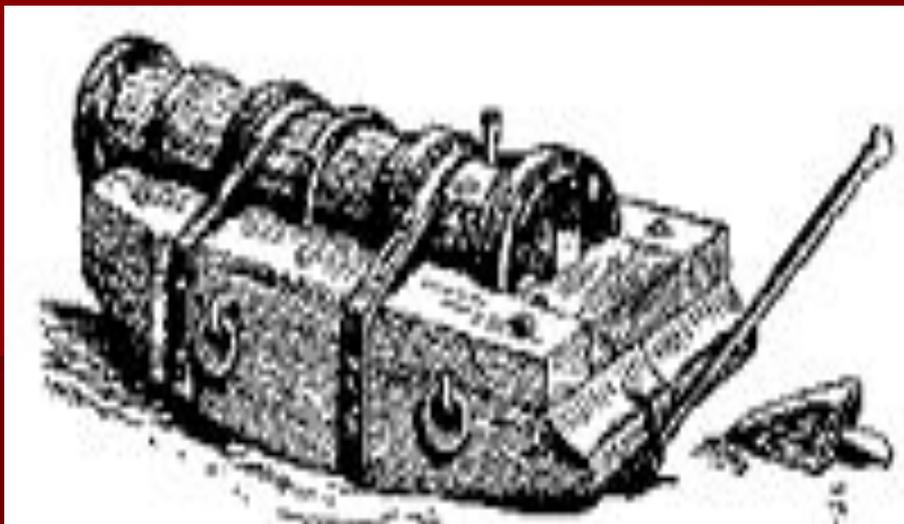
- порох был изобретен в 300 BC (г. до н.э.) в Китае. В I в. до н.э. секрет его изготовления попал в Индию и Аравию, а в VI в. н.э. в Византию;



Первая иллюстрация применения ручного огнестрельного оружия XII в.  
Konrad Kyeser's Bellifortis (с.1400).



Пушка 1320 г, реконструкция по данным Мадридского музея  
Длина ствола 52,4,  
калибр - 8.89 см, вес каменного ядра - 907 г.



Бомбарда конца XIV в. на санях.  
Бесколесная, а затем 4-х колесная  
база применялись вплоть до  
появления в конце XV века 2-х  
колесных орудийных лафетов.



Mons Meg, Эдинбург,  
Шотландия,  
(1449 г.), длина ствола -  
401 см., вес - 5080 кг,  
калибр - 49.6 см.



Одна из первых  
двухколесных  
бронзовых кулеврин  
(culverin, ок. 1450 г.),  
кал. 7.11 см, длина  
ствола 81.28 см,



Единорог, 1640 г., Россия, С-Пб,  
Военно-исторический музей  
артиллерии, инженерных войск  
и войск связи



3-х дюймовая (75-мм) пушка,  
1910 г.,  
С-Пб, Военно-исторический  
музей артиллерии,  
инженерных войск  
и войск связи

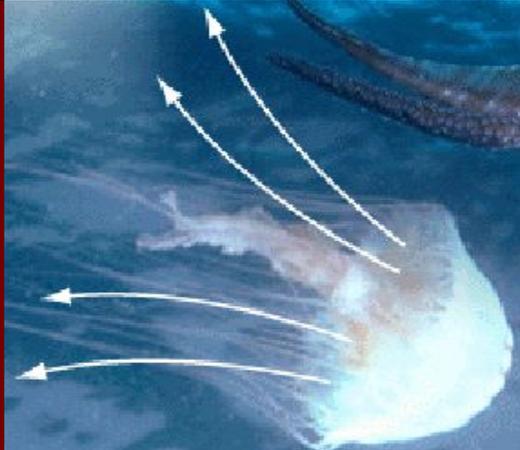


Финские гладкоствольные орудия  
образца 1887 года, Русско-финская война, 1  
декабря 1939 г.



Современное безоткатное 85-мм, орудие,  
(базука), Россия, 1990,

# Реактивное движение в природе





Турбореактивные  
двигатели АЛ-31Ф  
самолета  
Су-30МК.  
Относятся к  
классу воздушно-  
реактивных  
двигателей



Ракетные двигатели



**“Основной мотив моей жизни —  
сделать что-нибудь  
полезное для людей,  
не прожить даром жизнь,  
продвинуть человечество  
хоть немного вперед”.**

**К.Э.Циолковский**

