

...движение не возникает из ничего и не исчезает бесследно, что доказывается универсальностью закона сохранения и превращения энергии...

Механика

РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И КИНЕТИЧЕСКАЯ  
ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ  
ЭНЕРГИИ.

# ПЛАН УРОКА

---

- 1. Реактивное движение.
- 2. Потенциальная энергия.
- 3. Кинетическая энергия.
- 4. Закон сохранения энергии.
- 5. Решение задач по теме



# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

---

Почему футболист может остановить мяч, летящий на большой скорости, но человек не может остановить медленно идущий поезд?

Потому что результат взаимодействия тел зависит и от массы тел и от их скорости одновременно.



# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Осьминог и каракатица набирают воду, потом под давлением из себя ее выталкивают, что позволяет им достаточно быстро перемещаться в водном пространстве.





# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Реактивное движение – движение, которое происходит в результате отделения от тела какой-либо части или как результат присоединения к телу другой части

Реактивное движение – это проявление закона сохранения импульса



$$\vec{p} = m\vec{V}$$
$$m_1\vec{V}_1' + m_2\vec{V}_2' = m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2$$

**Повторение:** Закон сохранения импульса – сумма импульсов всех тел замкнутой остается неизменной при любых взаимодействиях тел системы

# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

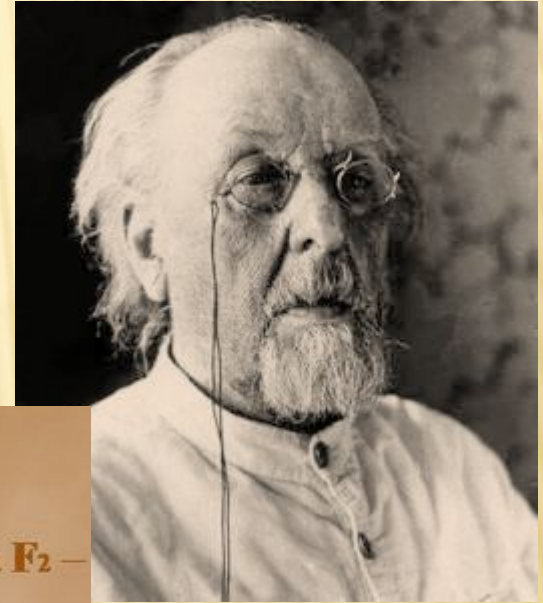
Первым проектом пилотируемой ракеты был в 1881 году проект ракеты с пороховым двигателем известного революционера *Николая Ивановича Кибальчича* (1853-1881). Будучи осужденным царским судом за участие в убийстве императора Александра II, Кибальчич в камере смертников за 10 дней до казни подал администрации тюрьмы записку с описанием своего изобретения. Но царские чиновники скрыли от ученых этот проект. О нем стало известно только в 1918 году.





# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Константин Эдуардович Циолковский предложил первую конструкцию ракеты для космических полетов на жидком топливе и вывел формулу скорости движения ракеты.



Согласно третьему закону Ньютона:

$$\mathbf{F}_1 = -\mathbf{F}_2,$$

где  $\mathbf{F}_1$  – сила, с которой ракета действует на раскаленные газы, а  $\mathbf{F}_2$  – сила, с которой газы отталкивают от себя ракету.

Модули этих сил равны:  $F_1 = F_2$ .

Именно сила  $\mathbf{F}_2$  является реактивной силой. Рассчитаем скорость, которую может приобрести ракета.

Если импульс выброшенных газов равен  $\mathbf{V}_g \cdot m_g$ , а импульс ракеты  $\mathbf{V}_p \cdot m_p$ , то по закону сохранения импульса, получаем:

$$\mathbf{V}_g \cdot m_g = \mathbf{V}_p \cdot m_p,$$

Откуда скорость ракеты:

$$\mathbf{V}_p = \mathbf{V}_g \cdot m_g / m_p$$

# РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ



Строение ракеты



# ЭНЕРГИЯ

Энергия – это работа, которую может совершить тело при переходе из данного состояния в нулевое.

$$[E] = [A] = 1$$

Энергия в механике

**Дж**



Энергия  
движения  
**КИНЕТИЧЕСКАЯ**

Энергия  
взаимодействия  
**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ**

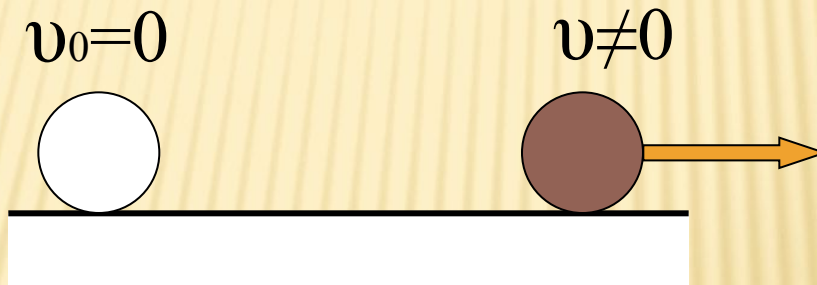
Термин «энергия» ввел  
английский ученый Томас  
Юнг

# КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Е

Кинетическая энергия – работа, которую нужно совершить, чтобы перевести тело из нулевого состояния (движущееся со нулевой скоростью  $v=0$ ) в данное состояние ( $v \neq 0$ )

К



Для того, чтобы тело изменило скорость, необходимо приложить силу  $F$ , при этом тело начнет двигаться равноускоренно, и, пройдя путь  $S$ , приобретет скорость  $v$ ; при этом сила  $F$  совершит работу  $A$ :

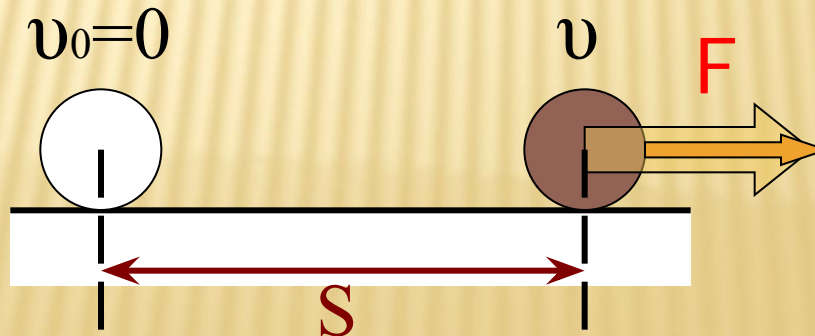
$$A = F \cdot S$$



# КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

$$E_k = A = \frac{mv^2}{2}$$

Кинетическая энергия движущегося тела равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости.



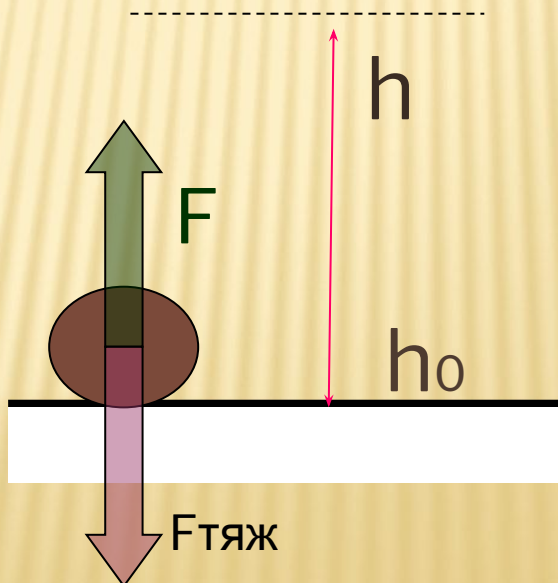
# ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

Е

Потенциальная энергия – энергия взаимодействия - работа, которую нужно совершить, чтобы перевести тело из нулевого состояния ( $h=0$ ) в данное состояние ( $h \neq 0$ ).

п

Для равномерного подъема тела на высоту  $h$ , к нему необходимо приложить силу  $F=F$  тяжести, под действием которой тело начнет подниматься и пройдет путь  $h$ .





# ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

---

$$E_n = mgh$$

Потенциальная энергия взаимодействия  **$E_n$**  тела с Землей равна произведению массы тела  **$m$** , ускорения свободного падения  **$g$**  и высоты  **$h$** , на которой оно находится.

## Энергия в механике



Энергия  
движения  
**КИНЕТИЧЕСКАЯ**

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Энергия  
взаимодействия  
**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ**

$$E_n = mgh$$

$$[E] = [A] = 1 \text{ Дж}$$