

Фалес  
(ок. 625-ок.547 до н.э.)

Идея взаимной связи явлений прослеживается уже у древних греков. При всем несовершенстве их знаний они обладали целостным взглядом на природу и угадывали всеобщую связь, царящую в ней

Великий мудрец древности учил, что все сущее развилось из единой праматери, которая обладает неуничтожимостью, а при превращениях изменяются только ее качества



**Михаил Васильевич Ломоносов  
(1711-1765)**

«Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте, сколько часов положит кто на бдение, столько же сну отнимет. Сей всеобщий естественный закон простирается и в самые правила движения: что тело, движущее своей силой другое, столь же оныя у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него получает»

**М.В. Ломоносов:** «Очень хорошо известно, что теплота возбуждается движением от взаимного трения руки нагреваются, дерево загорается пламенем, при ударе кремня об огниво появляются искры, железо накаливается от проковывания частыми сильными ударами»

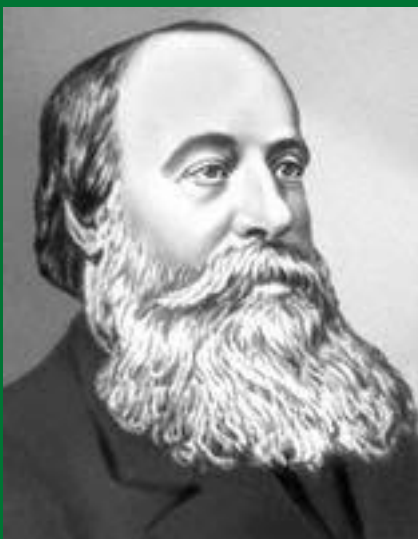




Бенджамен Румфорд

«Трудно описать недоумение и удивление, отразившееся на лицах присутствующих, когда они увидели, что столь большое количество воды было доведено до кипения без помощи огня»

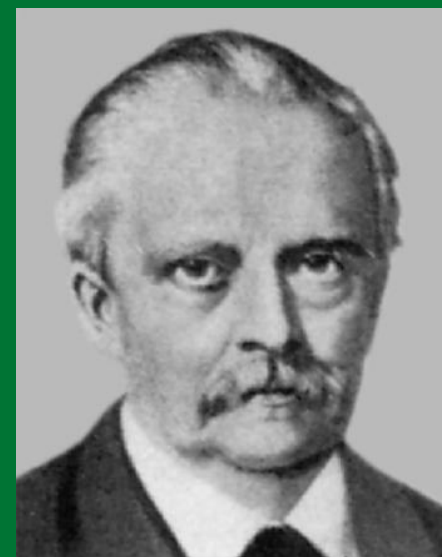
# Середина XIX века



Джеймс Джоуль  
1818-1889



Роберт Майер  
1814-1878



Герман Гельмгольц  
1821-1894

# Закон сохранения энергии:

«Энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает; она может только переходить из одной формы в другую».

**Закон сохранения энергии  
распространенный на тепловые  
явления называется первым законом  
термодинамики**

# Открытый урок

- *«Первый закон термодинамик»*

# Первый закон термодинамики (два вида)

$$\Delta U = A + Q \quad (1)^*, \text{ так как } A = -A'$$

$$Q = \Delta U + A' \quad (2)^*$$

\*(1) Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе

\*(2) Количество теплоты, переданное системе идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение работы над внешними телами



# Частные случаи:

1. Изолированная система

Если  $A=0$ ,  $Q=0 \rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = 0 \rightarrow U_1 = U_2$  – внутренняя энергия изолированной системы остается неизменной (сохраняется)

2. Невозможность создания вечного двигателя – устройства, способного совершать неограниченное количество работы без затрат топлива или каких-либо других материалов

Если  $Q=0 \rightarrow A' = -\Delta U$  – работа совершается за счет убыли внутренней энергии (а она не безгранична)

PERPETUUM MOBILE

ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

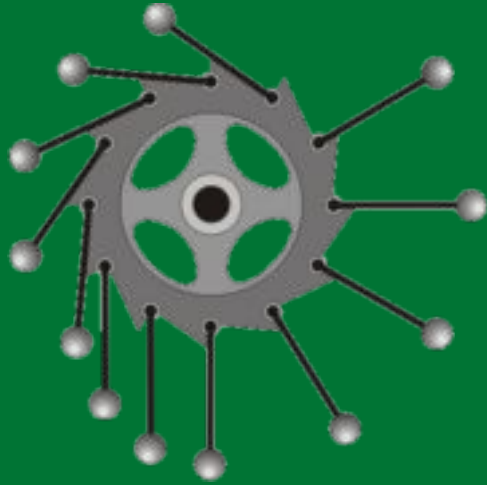
ДВИГАТЕЛЬ



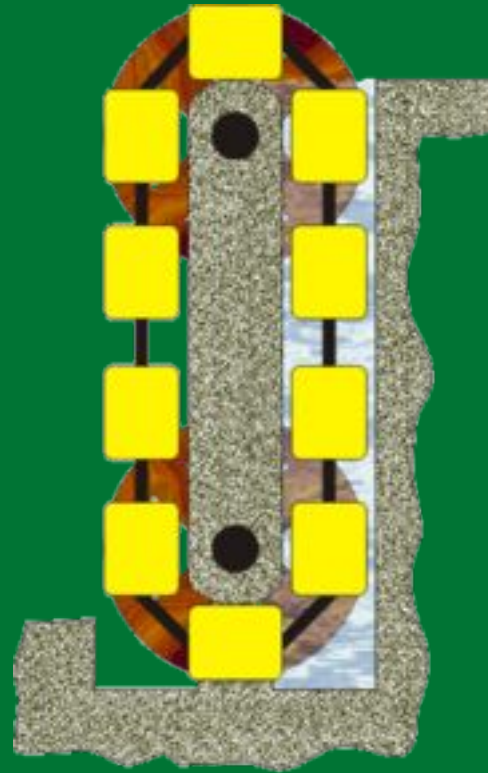
$E=mc^2$   
Sukhaty Emgradetel  
trava  
pivovaryt

$A=(FS) E=lv$   
Lava L. L. L. L.

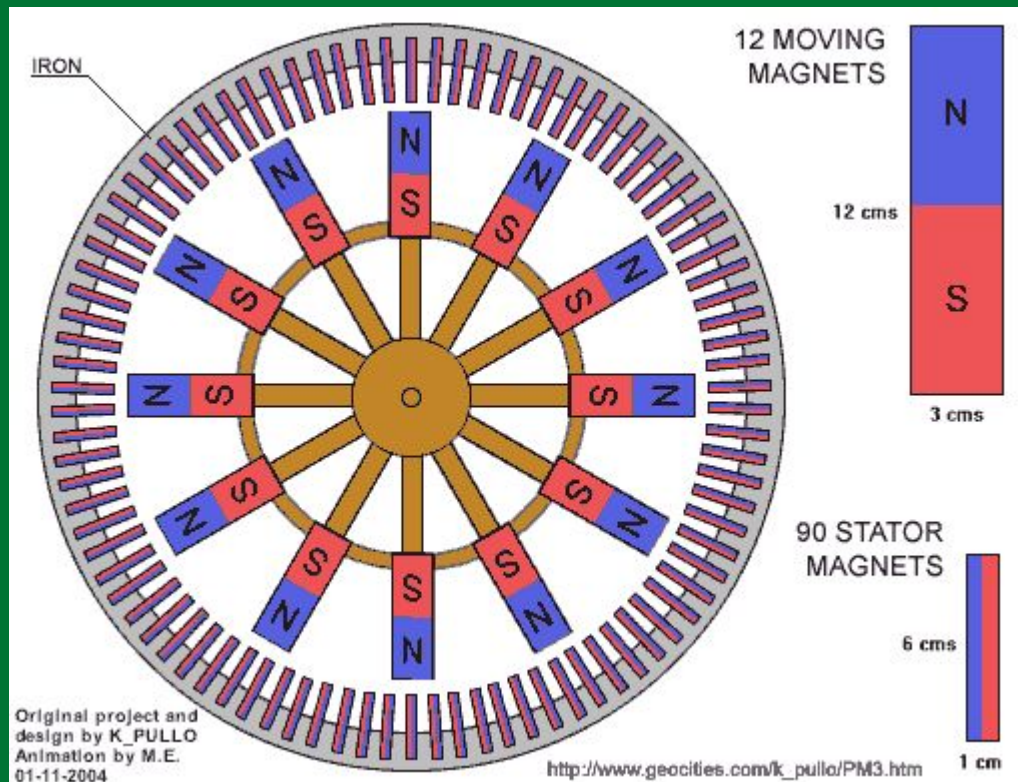
# Древнейшие конструкции вечного двигателя



Зубчатое колесо



Конструкция вечного двигателя, основанная на законе Архимеда



Любой живой организм есть открытая термодинамическая система. В живых организмах один вид энергии превращается в другой



Для жизнедеятельности любого живого существа нужна пища...



FEELS.RU

DownHouse

# Примеры превращений одного вида энергии в другой, происходящие в живых организмах

Превращение	Где оно происходит
химической энергии в электрическую	нервные клетки, головной мозг
звуковой энергии в электрическую	внутреннее ухо
световой энергии в химическую	хлоропласты (растения)
световой энергии в электрическую	сетчатка глаза
химической энергии в механическую	мышечные клетки, реснитчатый эпителий
химической энергии в световую	органы свечения (светляка и других живых существ)
химической энергии в электрическую	органы вкуса и обоняния

Японские сумоисты предпочитают богатую белками пищу, чтобы увеличить вес и нарастить жировую ткань





Гимнасты, которым нужно быстрое выделение энергии, потребляют больше углеводов



# Закрепление материала

- При передаче газу количества теплоты  $17 \text{ кДж}$  он совершает работу, равную  $50 \text{ кДж}$ . Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охладился газ или нагрелся?

1. Идеальный газ получил количество теплоты, равное 300 Дж, и совершил работу, равную 100 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

А. увеличилась на 400 Дж

Б. увеличилась на 200 Дж

В. уменьшилась на 400 Дж

Г. уменьшилась на 200 Дж

Ответ: Б

3. Идеальный газ совершил работу, равную 300 Дж. При этом внутренняя энергия уменьшилась на 300 Дж. Каково значение количества теплоты в этом процессе?

А. отдал 600 Дж

Б. отдал 300 Дж

В. получил 300 Дж

Г. не отдавал и не получал теплоты.

Ответ: Г