

# Демонстрация законов сохранения в механике

Чернышёва Светлана

ученица 9 класса МОУ «ООШ х.Малая  
Скатовка Саратовского района»

# Важность изучения энергии

- Изучение различных источников энергии и способов их использования с наибольшей пользой представляет чрезвычайную важность.
- С точки зрения социально-экономической, очень важно, чтобы энергия не тратилась понапрасну. Это означает, что производство и пути передачи энергии должны быть ясны.
- Вопросы, связанные с энергией, пронизывают всю физику.

# Цель работы

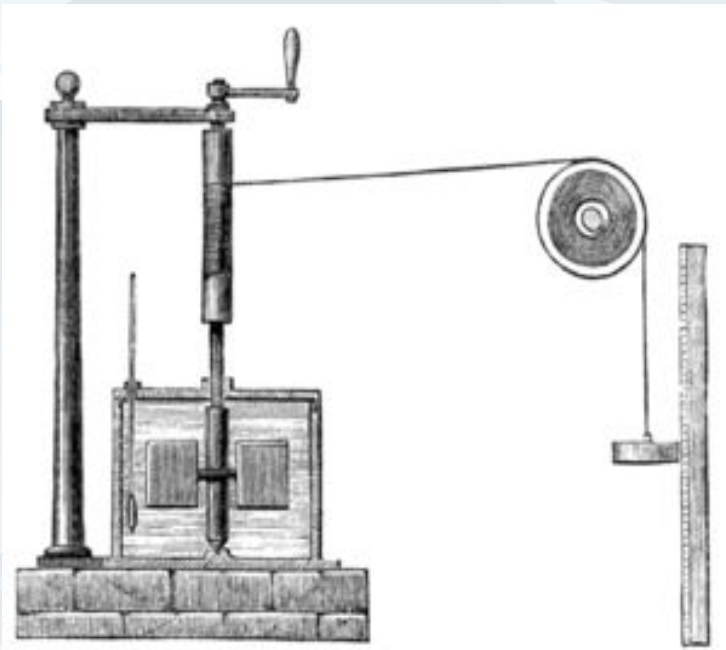
- Цель моей работы изготoвить приборы для демонстрации *законов сохранения в механике.*

# История открытия

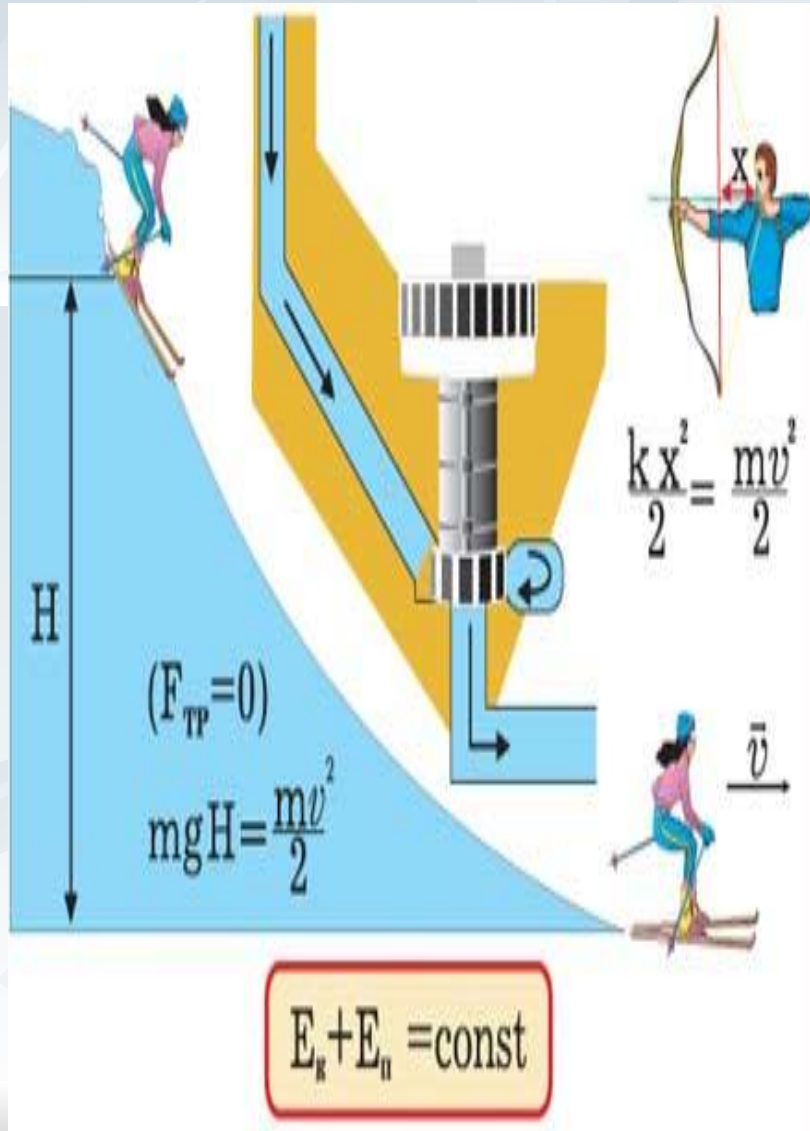
- Одним из первых экспериментов, подтверждавших закон сохранения энергии, был эксперимент Ж.Л. Гей-Люссака, проведённый в 1807 году.
- Первым же закон сохранения энергии сформулировал немецкий врач Роберт Майер.
- В то же время закон сохранения энергии исследовался Гельмгольцем и Джоулем.
- Эти результаты были изложены на физико-математической секции Британской ассоциации в 1843 году

# Установка Джоуля

- Груз, расположенный справа, заставлял лопасти, погруженные в воду, вращаться, в результате чего вода нагревалась.
- Джоуль усовершенствовал установку, заменив вращение катушки рукой на вращение, производимое падающим грузом.
- Это позволило связать величину выделяемого тепла с изменением энергии груза: количество теплоты, которое в состоянии нагреть 1 фунт воды на 1 градус, равно и может быть превращено в механическую силу, которая в состоянии поднять 838 фунтов на вертикальную высоту в 1 фут.



# Механическая энергия



- Энергия – это способность совершать работу.
- Поскольку существует много различных способов совершения телом работы, то и существует много различных форм энергии.



# Виды энергии

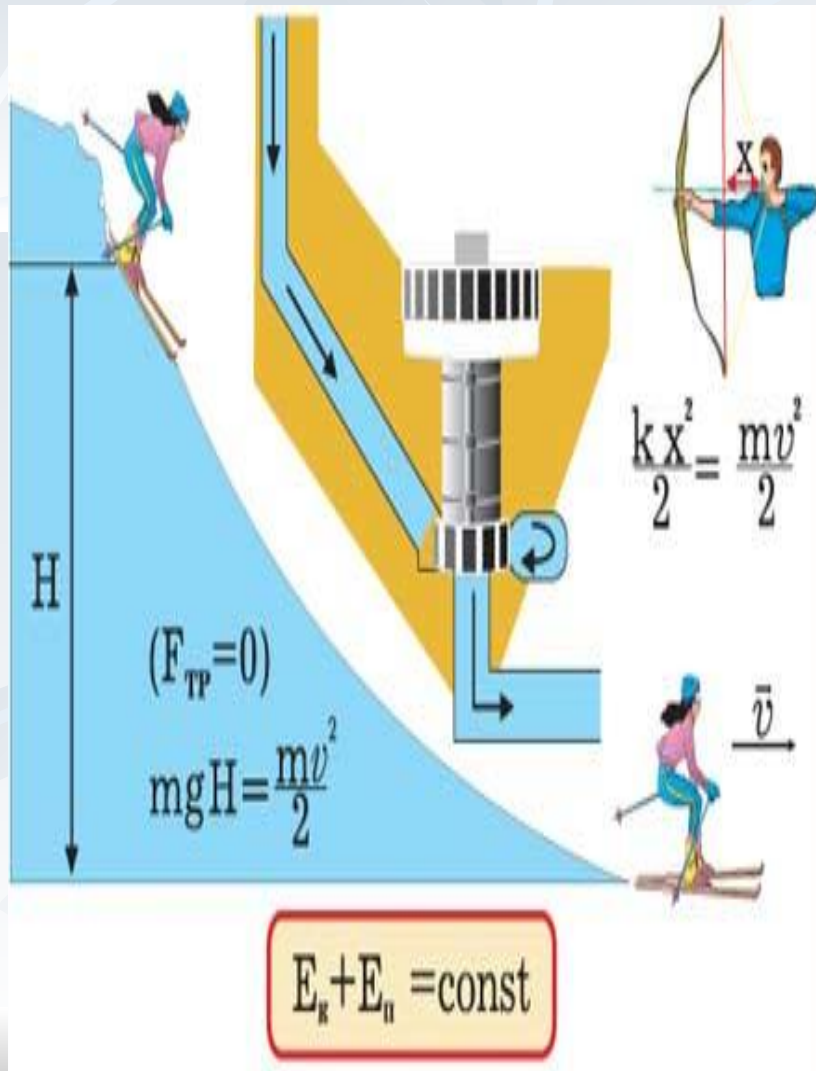
- *Кинетическая энергия* - это способность тела совершать работу вследствие движения этого тела.
- *Потенциальная энергия* - Это способность проделать работу, которой обладает тело вследствие своего положения или состояния.
- *Ядерная энергия*: ядерный синтез, ядерный распад.
- *Внутренняя энергия* – это сочетание потенциальной энергии взаимодействия между молекулами и кинетической энергии колебательного движения молекул.

# Закон сохранения энергии

- *Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют только консервативные силы, остаётся постоянной.*
- *Энергия изолированной (замкнутой) системы сохраняется во времени.*

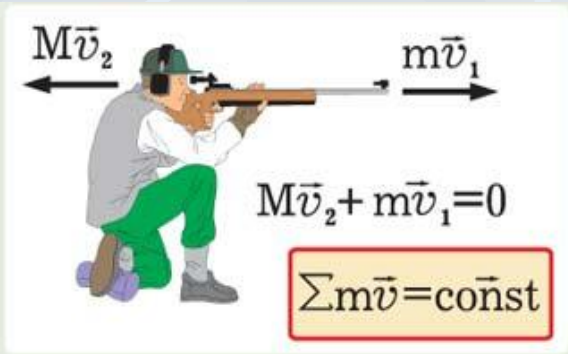


# Закон сохранения энергии



- *Энергия не может возникнуть из ничего и не может исчезнуть в никуда, она может только переходить из одной формы в другую.*

# Закон сохранения импульса

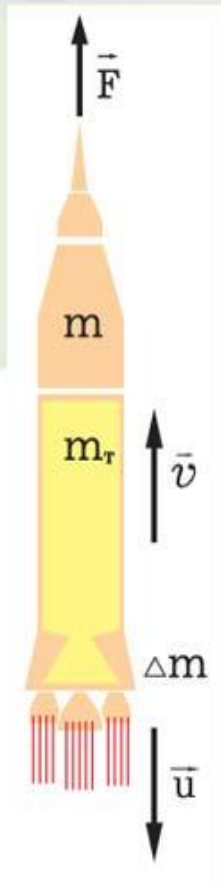

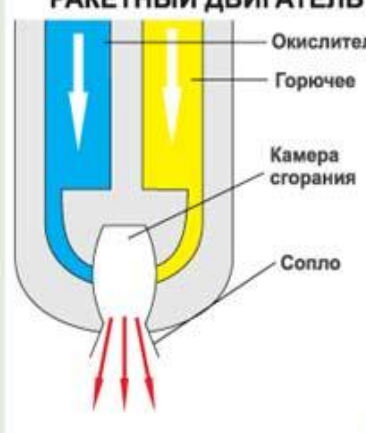


$M\vec{v}_2 + m\vec{v}_1 = 0$

$\Sigma m\vec{v} = \text{const}$

**РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**

Окислитель  
Горючее  
Камера сгорания  
Сопло

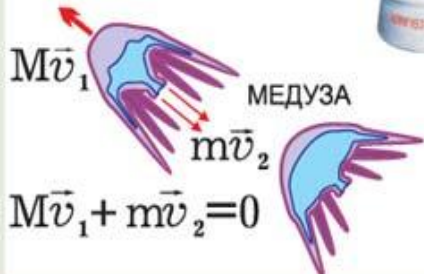


$v$

$\Delta m$

$\bar{u}$

**МЕДУЗА**



$M\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 = 0$

**ФОРМУЛА ЦИОЛКОВСКОГО**

$$v = u \ln \frac{m + m_T}{m}$$

- *В замкнутой системе геометрическая сумма импульсов тел остаётся постоянной при любых движениях и взаимодействиях тел этой системы между собой.*

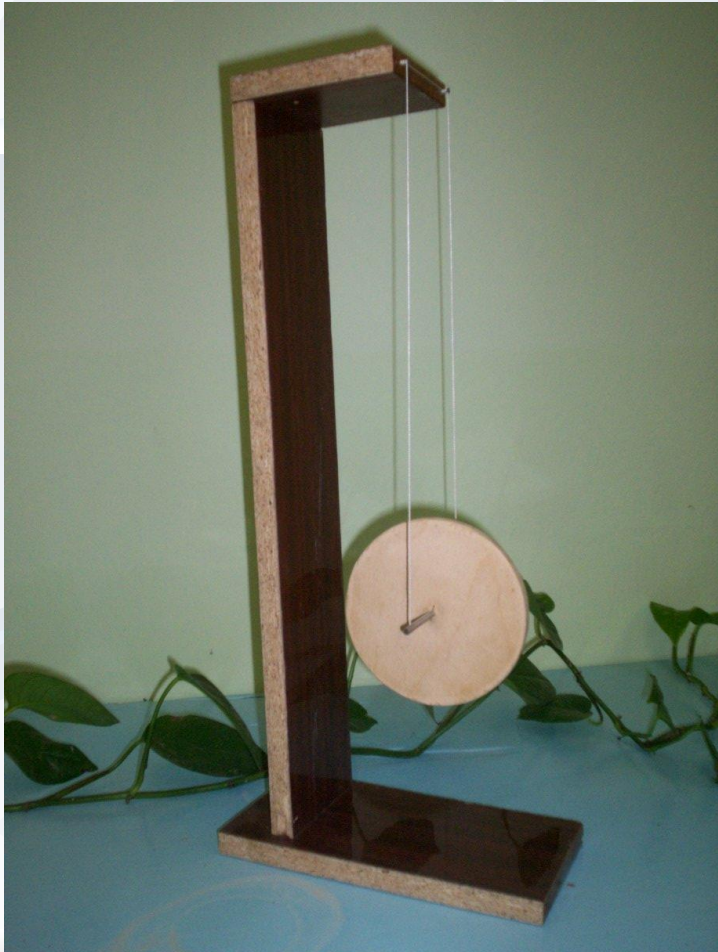
# *Опыт с маятником Максвелла.*



- *Если накрутить на ось нить, тогда поднимается диск прибора. Этот диск будет обладать некоторой потенциальной энергией.*
- *Если его отпустить, то он, вращаясь, начнет падать и при этом потенциальная энергия диска уменьшается, но вместе с тем возрастает кинетическая энергия.*



# *Опыт с маятником Максвелла.*

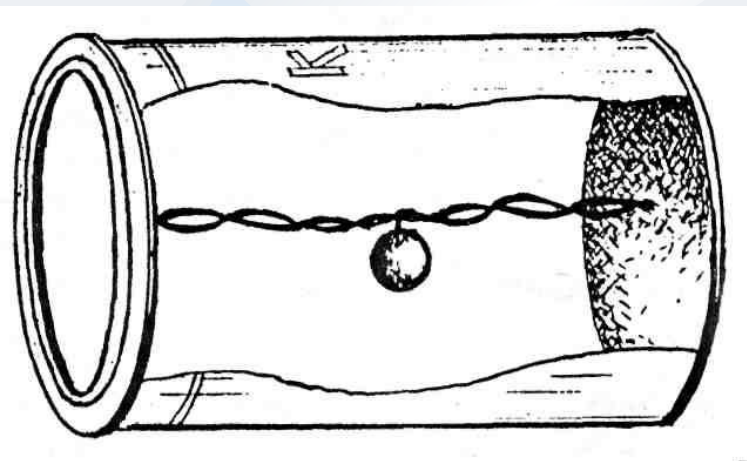


- *В конце падения диск обладает запасом кинетической энергии, и поэтому он может подняться почти до прежней высоты, поднявшись вверх, он снова падает, а затем снова поднимается до тех пор, пока диск не остановится, а кинетическая и потенциальная энергии не будут равны нулю.*

# Демонстрация закона сохранения механической энергии



- Когда банка вращается, грузик висит вертикально и резина закручивается, кинетическая энергия банки переходит в потенциальную энергию закручивания резины и банка останавливается, после чего резина начинает раскручиваться и приводит в движение банку.



## *Демонстрация закона сохранения механической энергии*



- Когда банка остановилась, её кинетическая энергия превратилась в потенциальную энергию резинки
- При обратном движении резина начинает раскручиваться, потенциальная энергия резины превращается в кинетическую энергию движения банки.

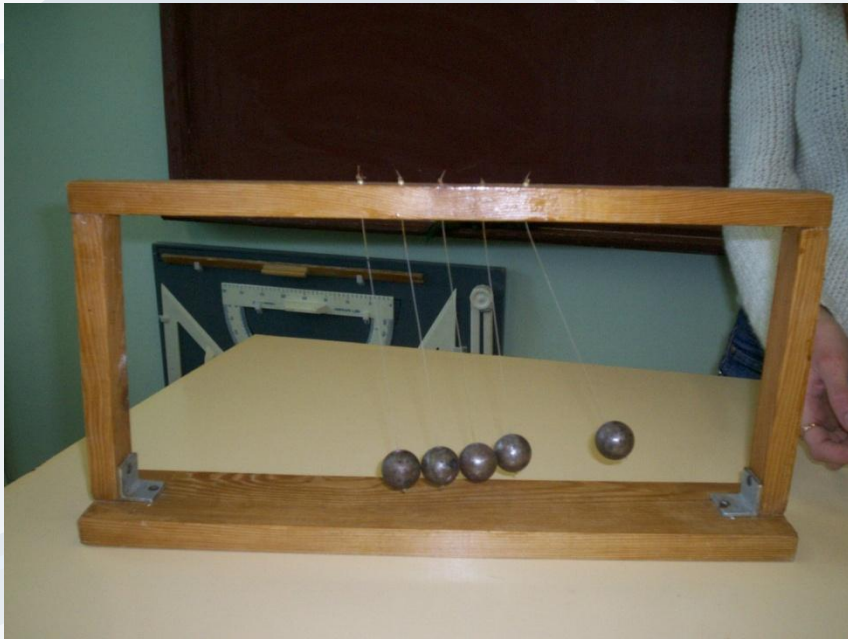


# *Демонстрация закона сохранения импульса*



- *Отвожу в сторону левый шар и отпускаю. После столкновения шаров левый шар остановился, второй, третий, четвёртый шары останутся на месте, а крайний правый шар придёт в движение.*
- *Высота, на которую поднимется крайний правый шар, совпадает с той, на которую до этого был отклонён левый шар.*

# Демонстрация закона сохранения импульса



- Это говорит о том, что в процессе столкновения левый шар передаёт второму правому шару весь свой импульс, второй шар передаёт весь свой импульс третьему, третий шар передаёт весь свой импульс четвёртому, четвёртый шар передаёт весь свой импульс пятому шару.
- На сколько уменьшается импульс первого шара, на столько же увеличивается импульс второго шара и т.д.
- Общий (суммарный) импульс шаров при этом остаётся неизменным, т.е. сохраняется.

# Вывод:

- Выполнение закона сохранения в каждой конкретно взятой системе обосновывается подчинением этой системы своим специфическим законам динамики, различающихся для разных систем.
- Согласно теореме Нётер, закон сохранения энергии является следствием однородности времени.
- Изготовленные приборы демонстрируют закон сохранения механической энергии и закон сохранения импульса.

# Литература:

- 100 великих научных открытий / Д. К. Самин. — М.: Вече, 2002. — С. 90—93. — 480 с.
- Михаил Васильевич Ломоносов. Избранные произведения в 2-х томах. М.: Наука. 1986
- Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. — М.: Наука, 1969
- Савельев И.В. Глава 3. Работа и энергия // Курс общей физики. Механика. — 4-е изд. — М.: Наука, 1970. — С. 89—99.
- Савельев И.В. Глава 9. Колебательное движение //Курс общей физики. Механика. — 4-е изд. — М.: Наука, 1970. — С. 228—229.
- Савельев И.В. Глава 9. Колебательное движение //Курс общей физики. Механика. — 4-е изд. — М.: Наука, 1970. — С. 234—235.
- Сивухин Д.В. Общий курс физики. — М.: Наука, 1979. — Т. I. Механика. — С. 123—147. — 520 с.
- Беляев М.И., "МИЛОГИЯ", 1999-2006г.