



Закон сохранения импульса

Проект подготовил
ученик 10 класса
Гусаров Иван



Основополагающий вопрос:

**Как экспериментально
можно проверить закон
сохранения импульса?**

Проблемные вопросы:

- *Как изменяется импульс тела при взаимодействии?*
 - *Где применяется закон сохранения импульса?*
 - *Каково значение работ Циолковского для космонавтики?*
-

Цели и задачи проекта:

- **определить понятия: «упругий и неупругий удары»;**
 - **на практическом и виртуальном примере рассмотреть, как выполняется закон сохранения импульса.**
-



**Рене Декарт
(1596-1650),
французский философ,
математик, физик и
физиолог. Высказал
закон сохранения
количества движения,
определил понятие
импульса силы.**



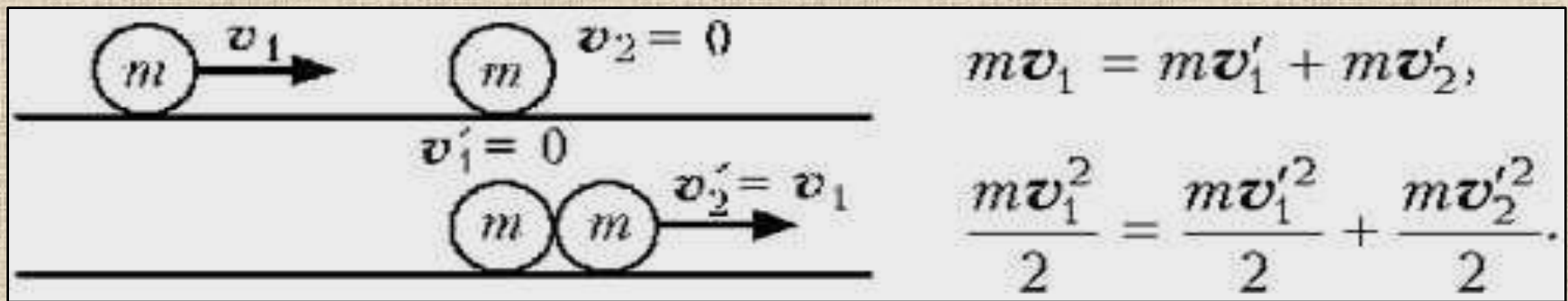
Закон сохранения импульса



- Импульсом тела (количеством движения) называют меру механического движения, равную в классической теории произведению массы тела на его скорость. Импульс тела является векторной величиной, направленной так же, как и его скорость.
- Закон сохранения импульса служит основой для объяснения обширного круга явлений природы, применяется в различных науках.

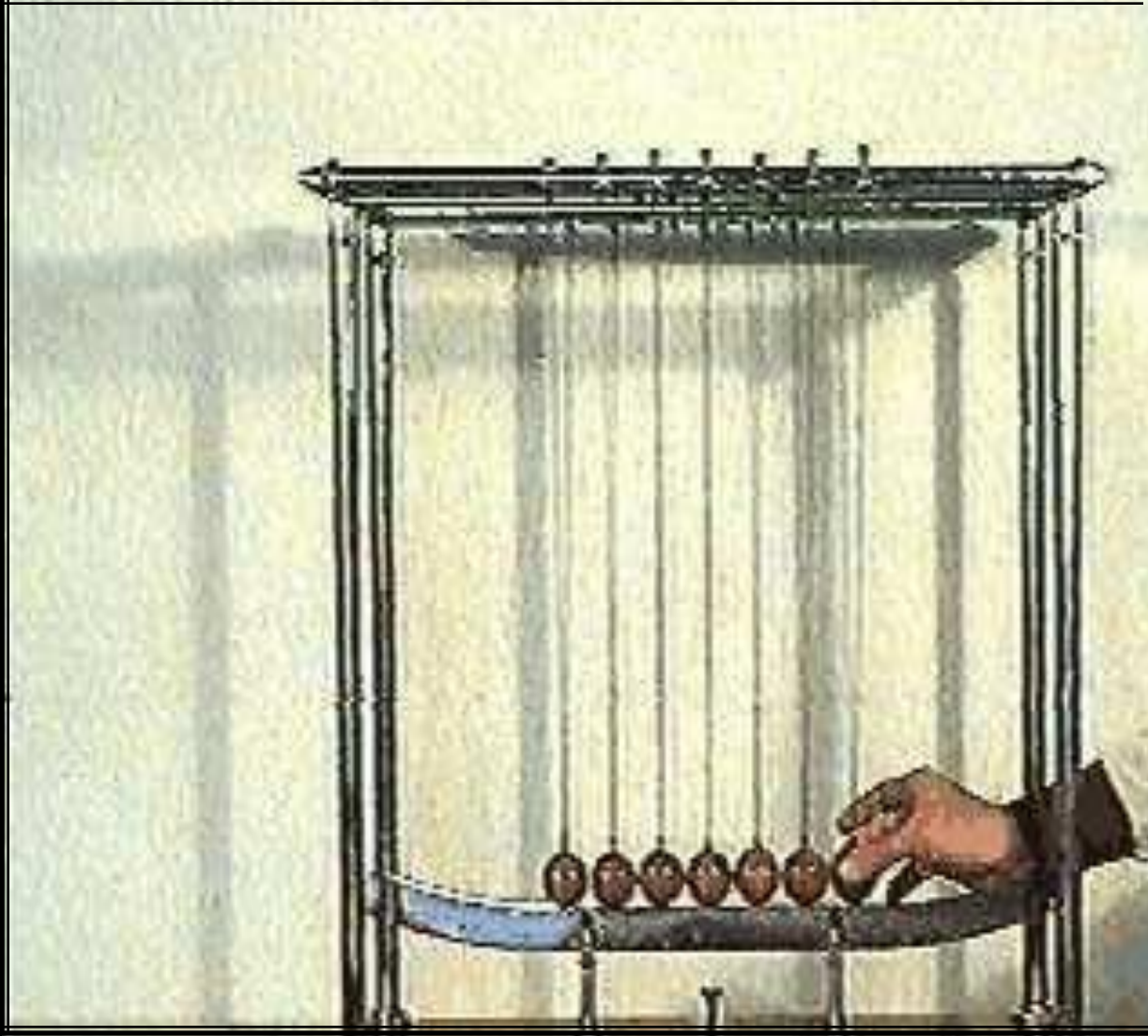
Упругий удар

Абсолютно упругий удар – столкновения тел, в результате которого их внутренние энергии остаются неизменными. При абсолютно упругом ударе сохраняется не только импульс, но и механическая энергия системы тел. **Примеры:** столкновение бильярдных шаров, атомных ядер и элементарных частиц. **На рисунке показан абсолютно упругий центральный удар:**



В результате центрального упругого удара двух шаров одинаковой массы, они обмениваются скоростями: первый шар останавливается, второй приходит в движение со скоростью, равной скорости первого шара.

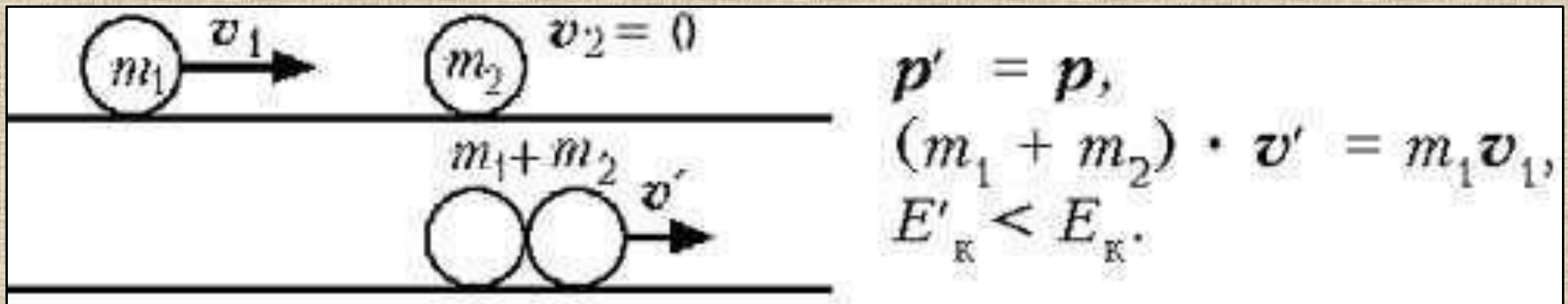
Демонстрационный эксперимент



Упругий удар

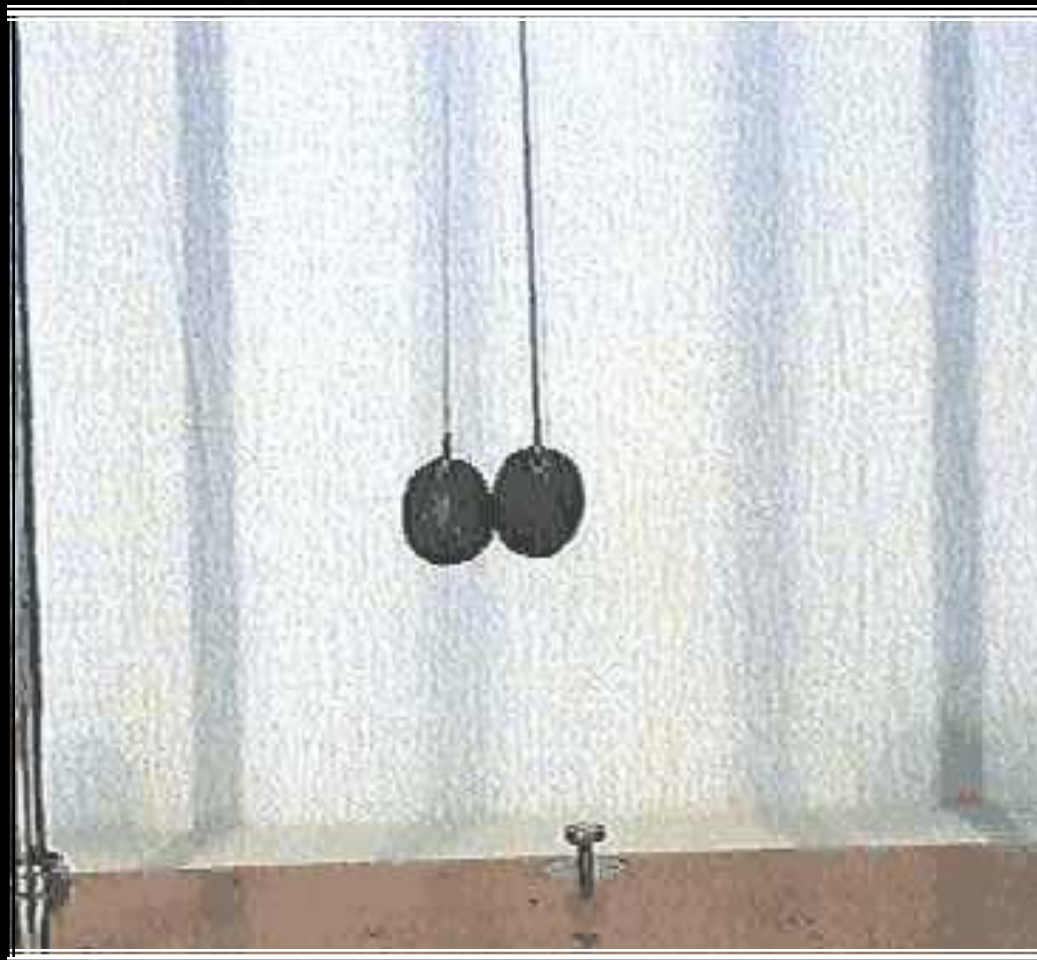
Неупругий удар

Абсолютно неупругий удар: так называется столкновение двух тел, в результате которого они соединяются вместе и движутся дальше как одно целое. При неупругом ударе часть механической энергии взаимодействующих тел переходит во внутреннюю, импульс системы тел сохраняется. **Примеры неупругого взаимодействия:** столкновение слипающихся пластилиновых шаров, автосцепка вагонов и т.д. **На рисунке показан абсолютно неупругий удар:**



После неупругого соударения два шара движутся как одно целое со скоростью, меньшей скорости первого шара до соударения.

Демонстрационный эксперимент



Неупругий удар

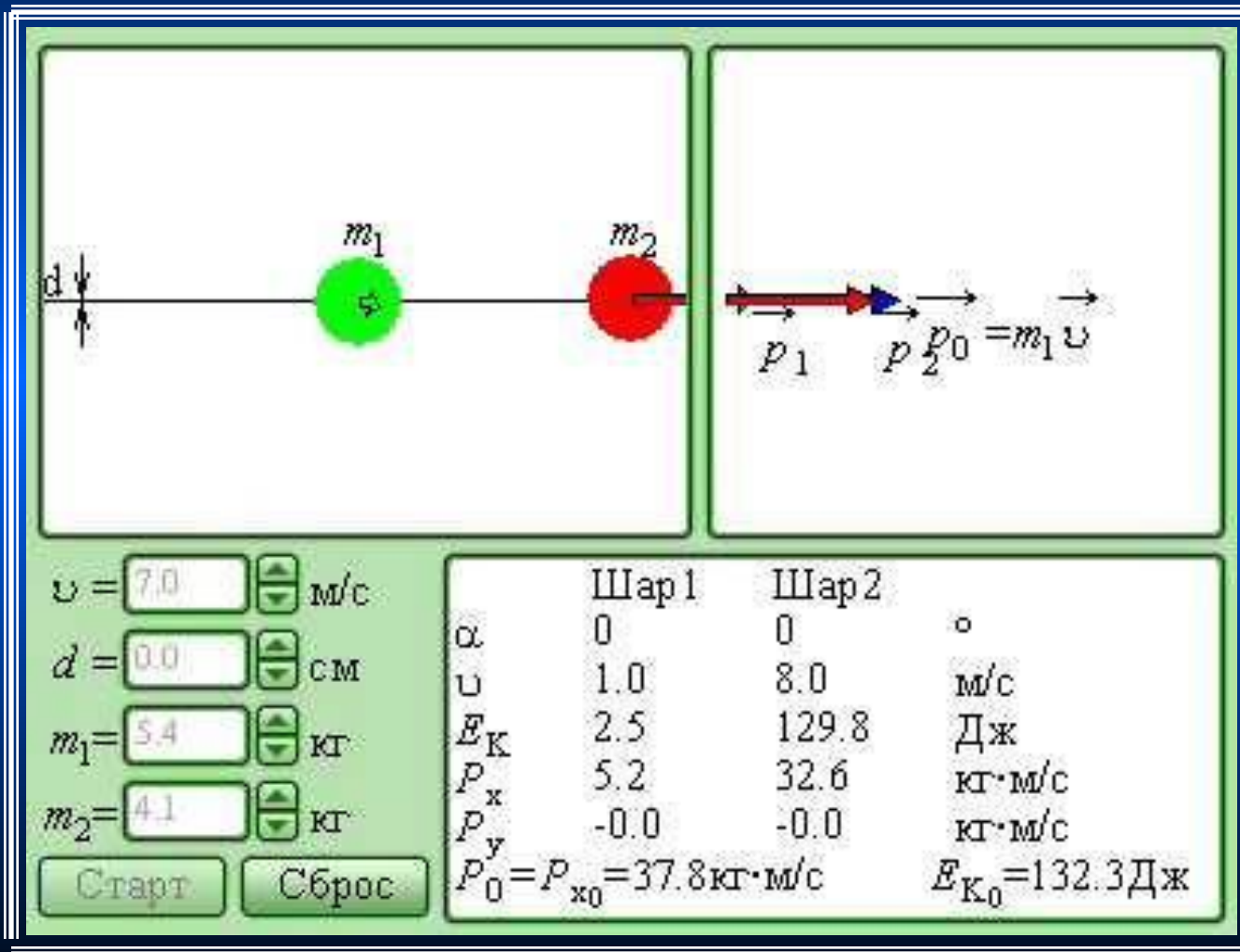
Практическая проверка закона сохранения импульса



$t_{\text{снаряда}} = 1,4 \text{ с}$

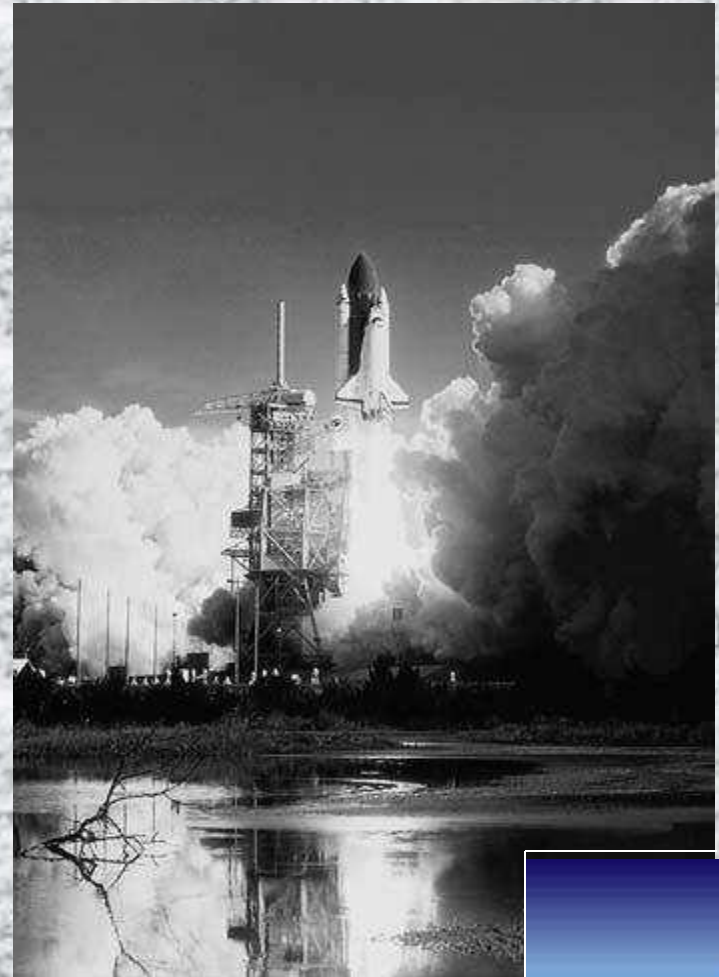
0,025 = 0,034 разногласие получилось в связи с действием силы трения на снаряд и погрешностью приборов.

Виртуальная проверка закона сохранения импульса



Примеры применения закона сохранения импульса

- Закон строго выполняется в явлениях отдачи при выстреле, явлении реактивного движения, взрывных явлениях и явлениях столкновения тел.
- Закон сохранения импульса применяют: при расчетах скоростей тел при взрывах и соударениях; при расчетах реактивных аппаратов; в военной промышленности при проектировании оружия; в технике - при забивании свай, ковке металлов и т.д.



Закон сохранения импульса лежит в основе реактивного движения.

- **Большая заслуга в развитии теории реактивного движения принадлежит Константину Эдуардовичу Циолковскому.**
- **Основоположником теории космических полетов является выдающийся русский ученый Циолковский (1857 - 1935). Он дал общие основы теории реактивного движения, разработал основные принципы и схемы реактивных летательных аппаратов, доказал необходимость использования многоступенчатой ракеты для межпланетных полетов. Идеи Циолковского успешно осуществлены в СССР при постройке искусственных спутников Земли и космических кораблей.**

Реактивное движение

Движение тела, возникающее вследствие отделения от него части его массы с некоторой скоростью, называют реактивным.

- Все виды движения, кроме реактивного, невозможны без наличия внешних для данной системы сил, т. е. без взаимодействия тел данной системы с окружающей средой, а для осуществления реактивного движения не требуется взаимодействия тела с окружающей средой. Первоначально система покоится, т. е. ее полный импульс равен нулю. Когда из системы начинает выбрасываться с некоторой скоростью часть ее массы, то (так как полный импульс замкнутой системы по закону сохранения импульса должен оставаться неизменным) система получает скорость, направленную в противоположную сторону.

Выводы:

- При взаимодействии изменение импульса тела равно импульсу действующей на это тело силы
- При взаимодействии тел друг с другом изменение суммы их импульсов равно нулю. А если изменение некоторой величины равно нулю, то это означает, что эта величина сохраняется.
- Практическая и экспериментальная проверка закона прошла успешно и в очередной раз было установлено, что векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не изменяется.