



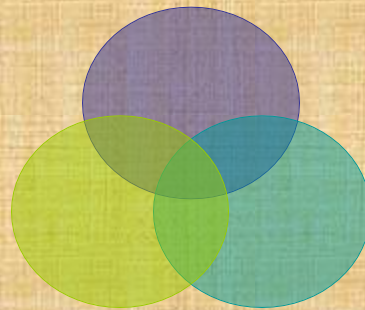
# **Закон** **сохранения** **импульса**



# Основополагающий вопрос:

---

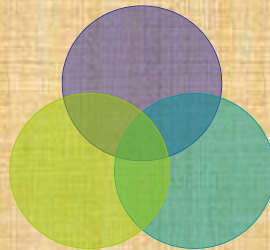
**Как экспериментально  
можно проверить закон  
сохранения импульса?**



# Проблемные вопросы:

---

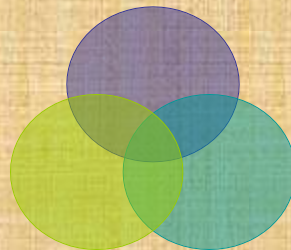
- *Как изменяется импульс тела при взаимодействии?*
- *Где применяется закон сохранения импульса?*
- *Каково значение работ Циолковского для космонавтики?*



# 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

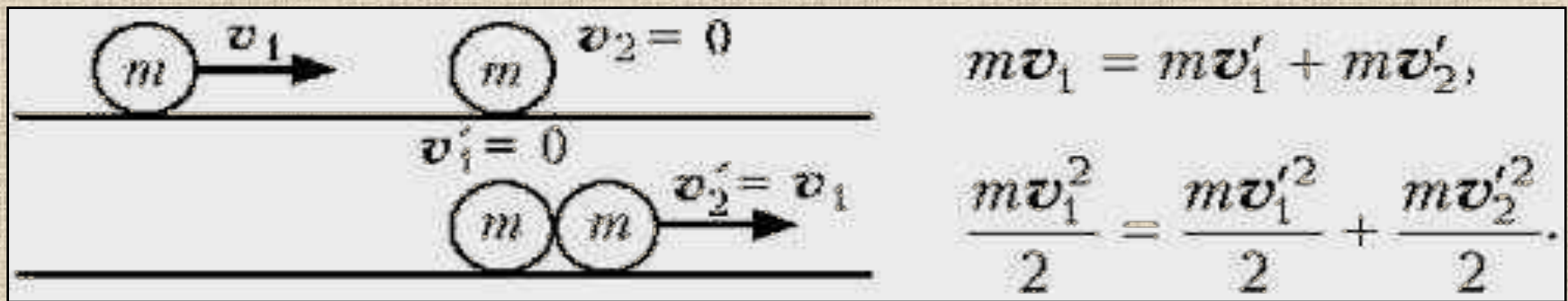


- Импульсом тела (количеством движения) называют меру механического движения, равную в классической теории произведению массы тела на его скорость. Импульс тела является векторной величиной, направленной так же, как и его скорость.
- Закон сохранения импульса служит основой для объяснения обширного круга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

# Упругий удар

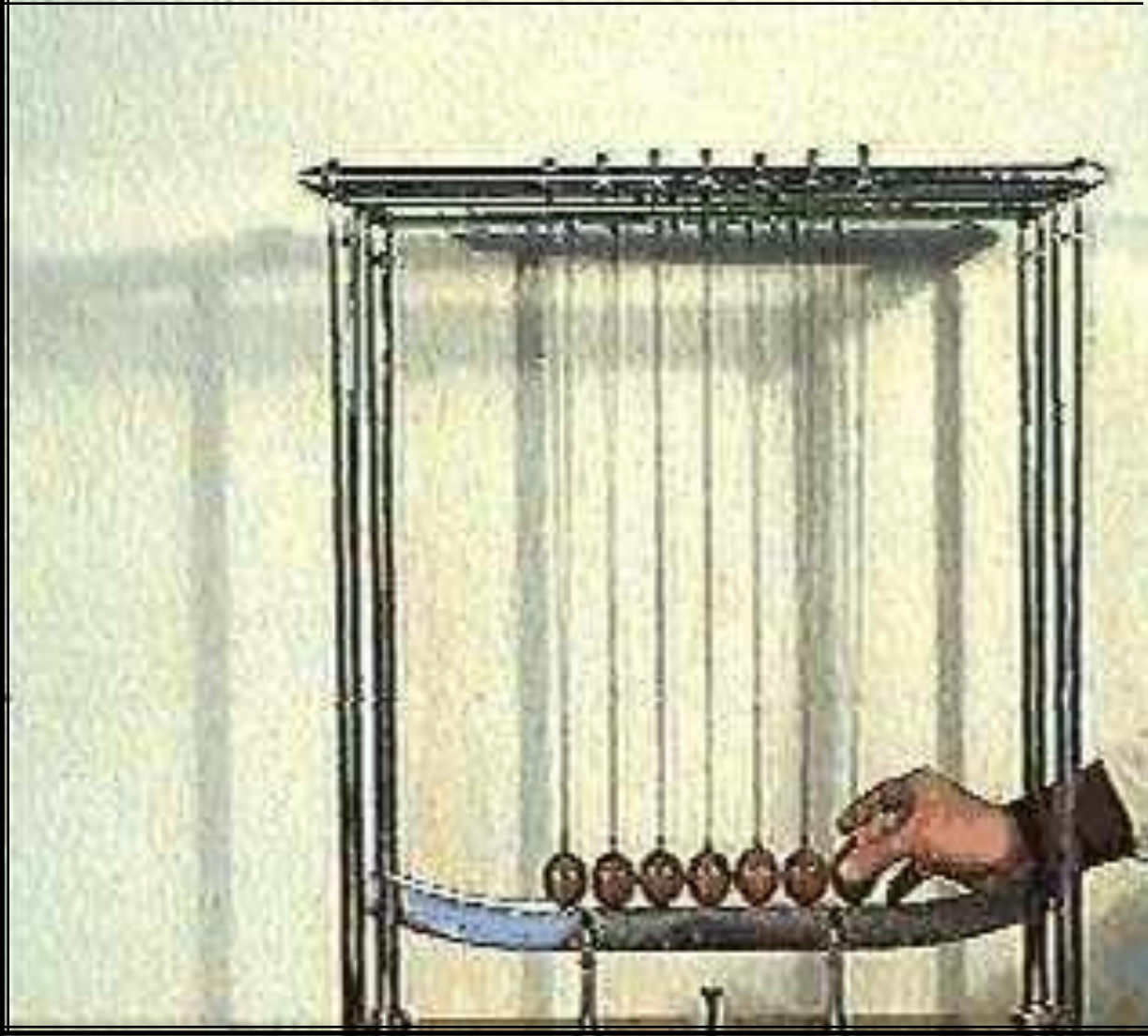
**Абсолютно упругий удар** – столкновения тел, в результате которого их внутренние энергии остаются неизменными. При абсолютно упругом ударе сохраняется не только импульс, но и механическая энергия системы тел.

**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



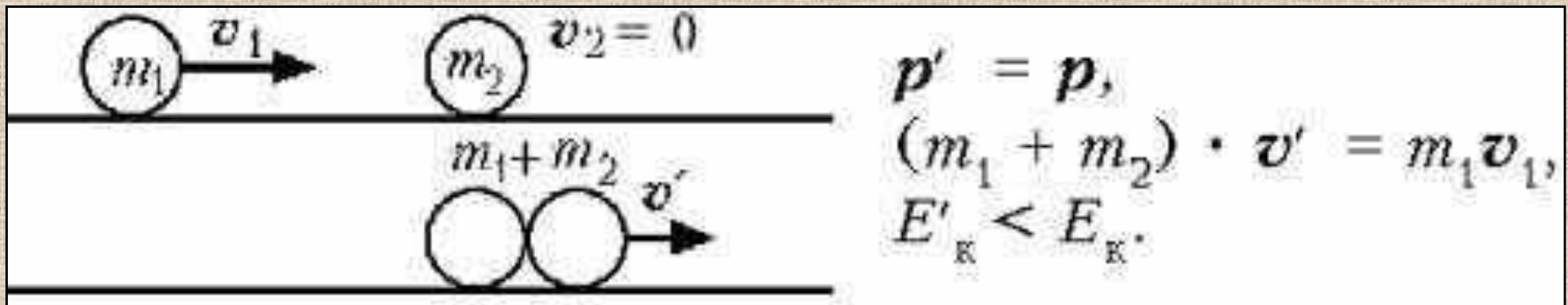
Упругий удар



# 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***

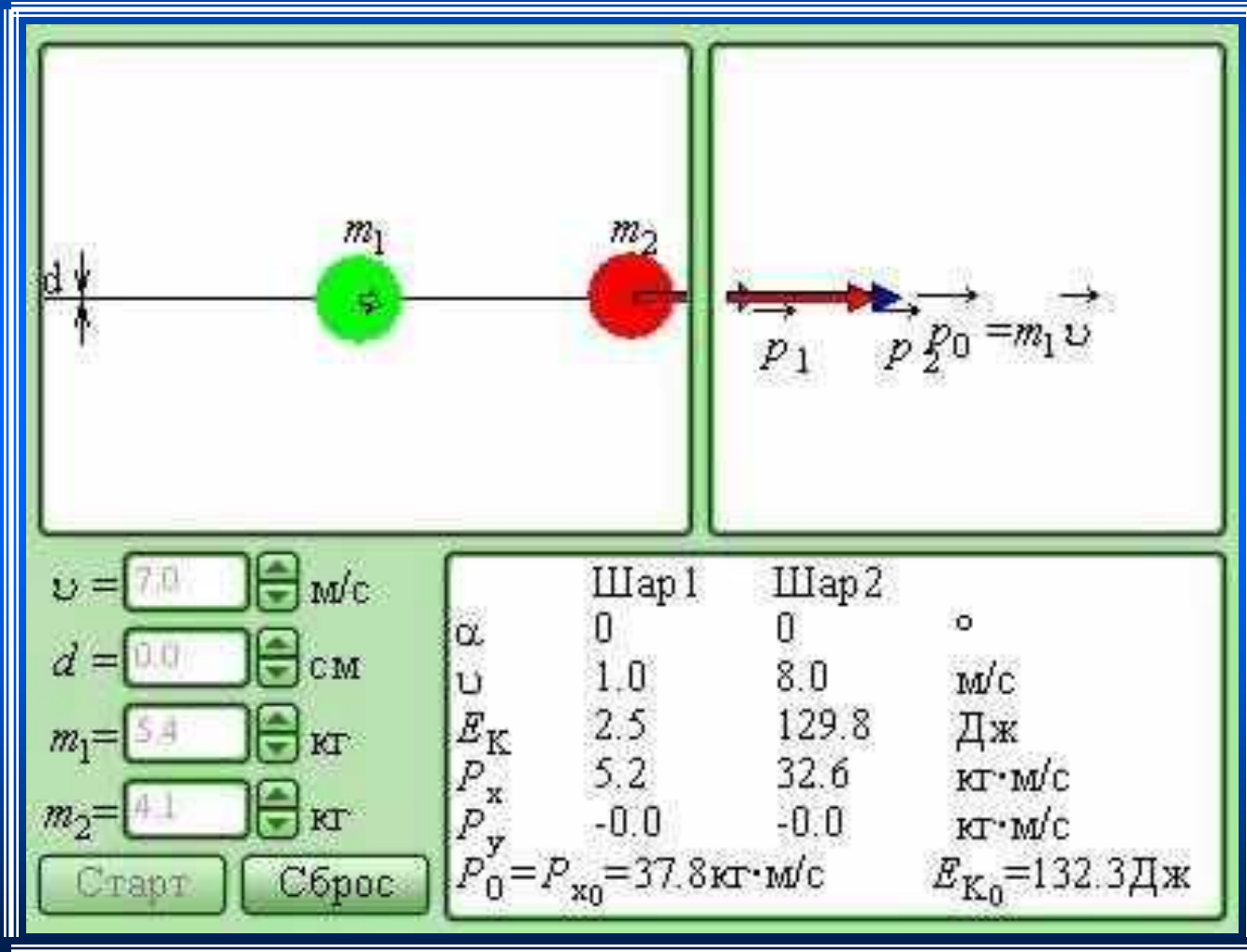


$$t_{\text{снаряда}} = 1,4 \text{ с}$$

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

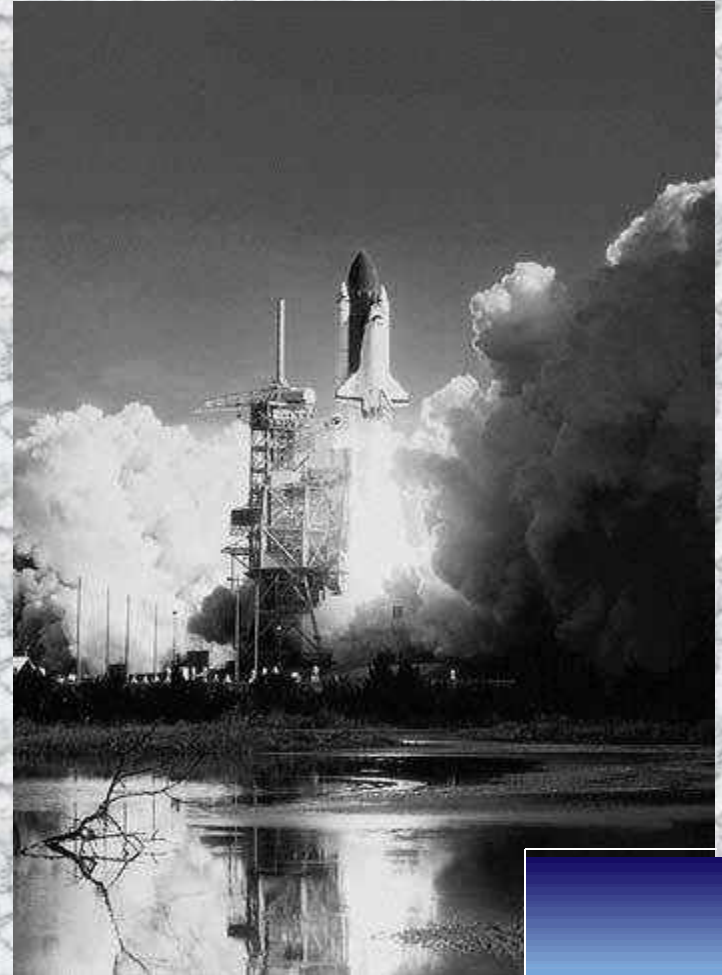


# Виртуальная проверка закона сохранения импульса



# 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.