

# Закон сохранения импульса



# Повторим теорию!

## Импульс тела

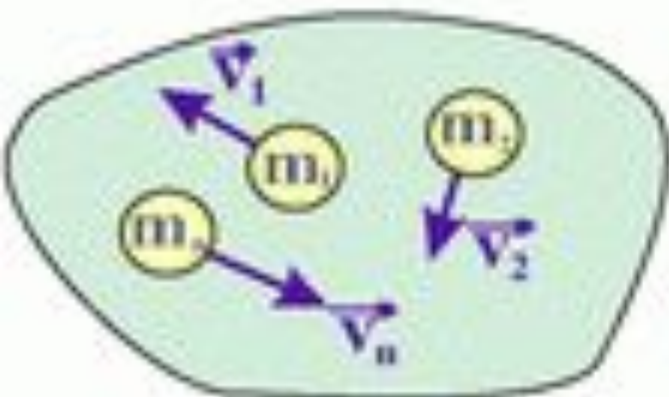
Импульс есть мера механического движения тел:

а) материальной точки



$$\vec{p} = m\vec{v}$$

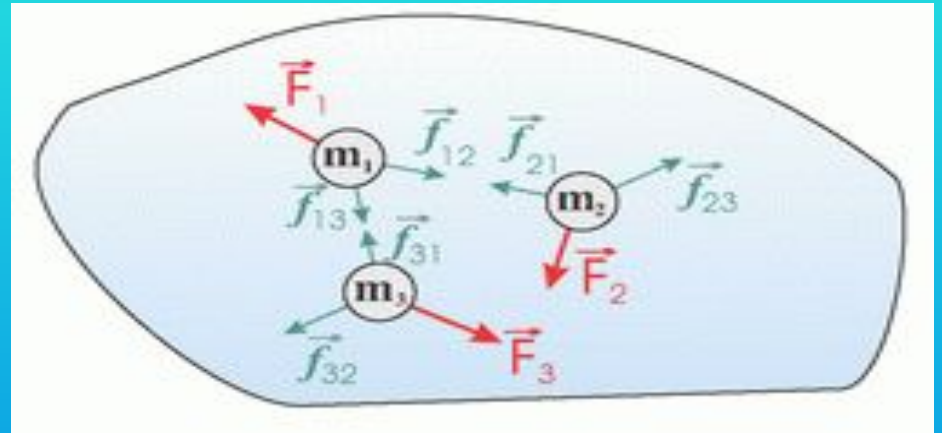
б) системы



$$\begin{aligned}\vec{p}_{\text{сист}} &= \sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \\ &= m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n\end{aligned}$$

# Повторим теорию!

При взаимодействии тел **импульс** одного тела может частично или полностью передаваться другому телу.



$\vec{f}_{12}, \vec{f}_{21}, \vec{f}_{23}, \vec{f}_{32}, \vec{f}_{13}, \vec{f}_{31}$  - силы, действующие между телами, входящими в систему, - *внутренние силы*

$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  - силы, действующие со стороны тел, не входящих в систему, - *внешние силы*

Если  $\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = 0$ , то система называется **ЗАМКНУТОЙ**



# Повторим теорию!

## Закон сохранения импульса

$$\sum \overset{\square}{P} - const$$

Для замкнутой системы тел

$$\overset{\square}{m_1} \overset{\square}{v_1} + \overset{\square}{m_2} \overset{\square}{v_2} = \overset{\square}{m_1} \overset{\square}{u_1} + \overset{\square}{m_2} \overset{\square}{u_2}$$

для упругого  
взаимодействия

$$\overset{\square}{m_1} \overset{\square}{v_1} + \overset{\square}{m_2} \overset{\square}{v_2} = (\overset{\square}{m_1} + \overset{\square}{m_2}) \overset{\square}{u}$$

для неупругого  
взаимодействия

# Неупругие и упругие соударения

**Абсолютно неупругим ударом** называют такое ударное взаимодействие, при котором тела соединяются (слипаются) друг с другом и движутся дальше как одно тело.

**Абсолютно упругим ударом** называется столкновение, при котором сохраняется механическая энергия системы тел. Во многих случаях столкновения атомов, молекул и элементарных частиц подчиняются законам абсолютно упругого удара.

# Рассмотрим примеры

**Нецентральное соударение** двух шаров разных масс, один из которых до соударения

находился в состоянии покоя.

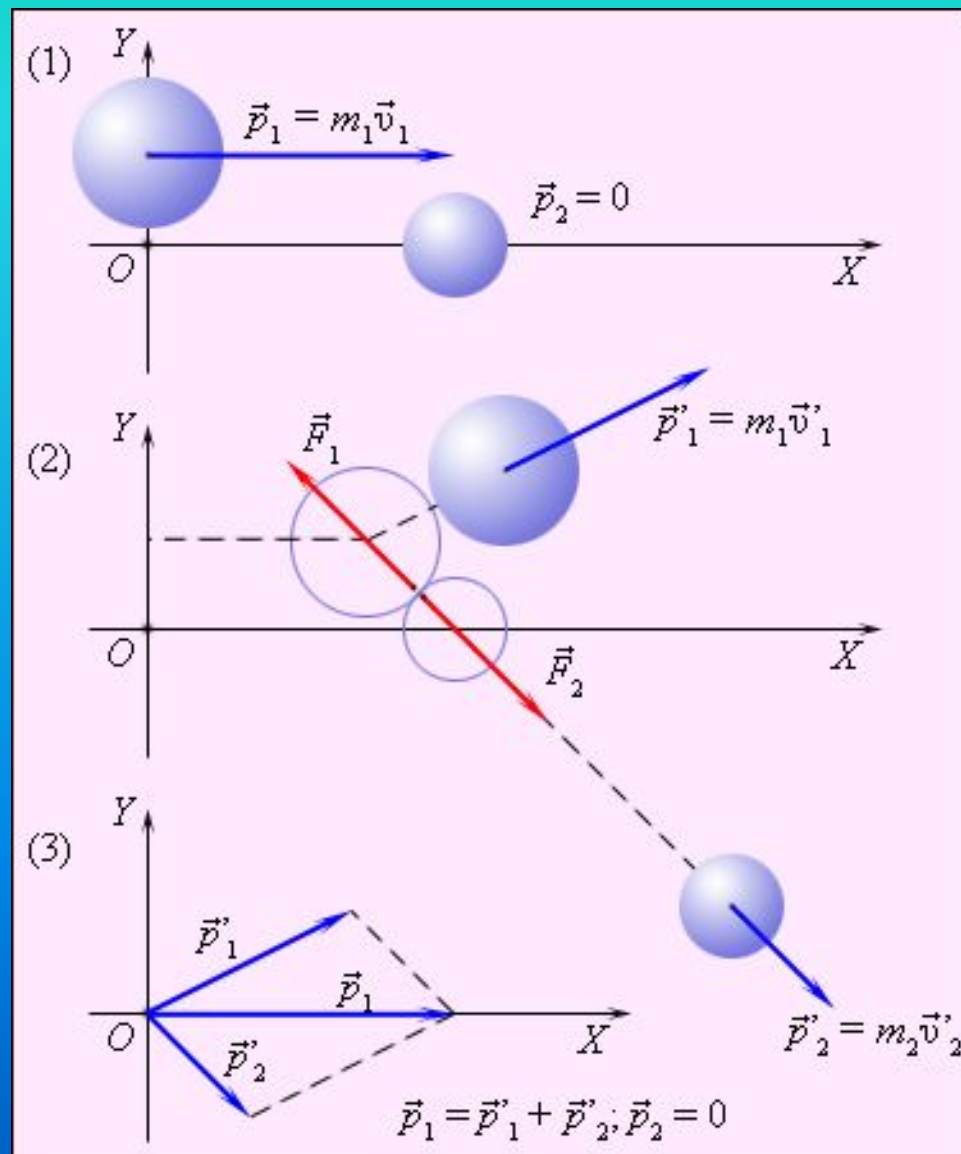
1 – импульсы до соударения;

2 – импульсы после соударения;

**Обратим внимание:**

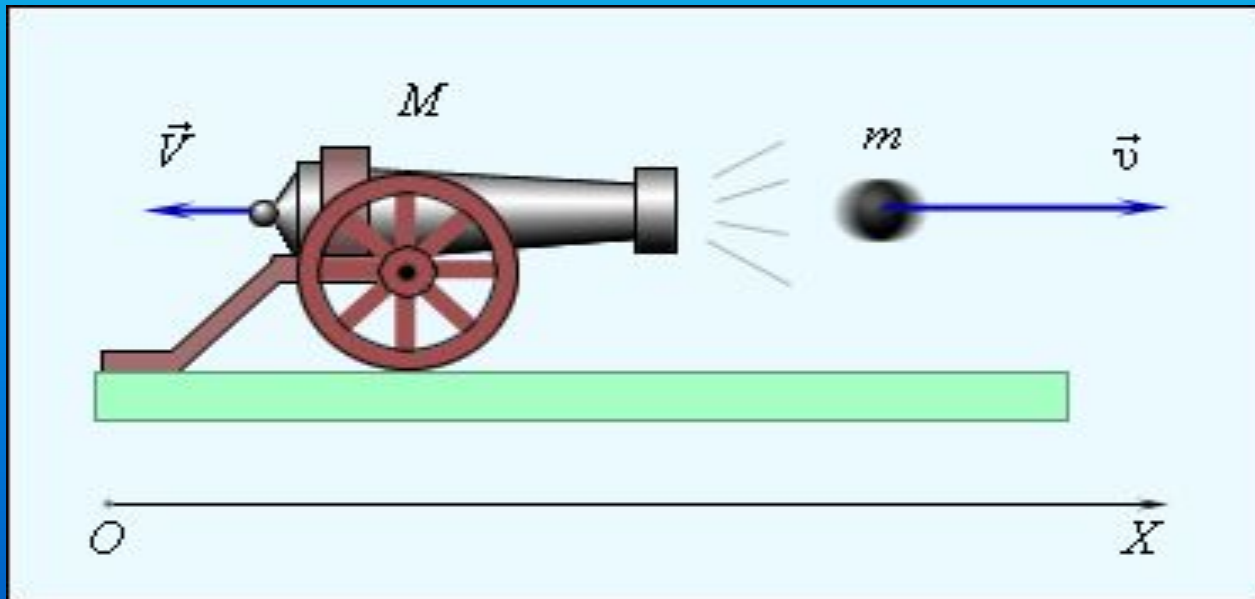
проекции импульсов обоих шаров после соударения на ось OY должны быть одинаковы по модулю и иметь разные знаки, чтобы их

сумма равнялась нулю.

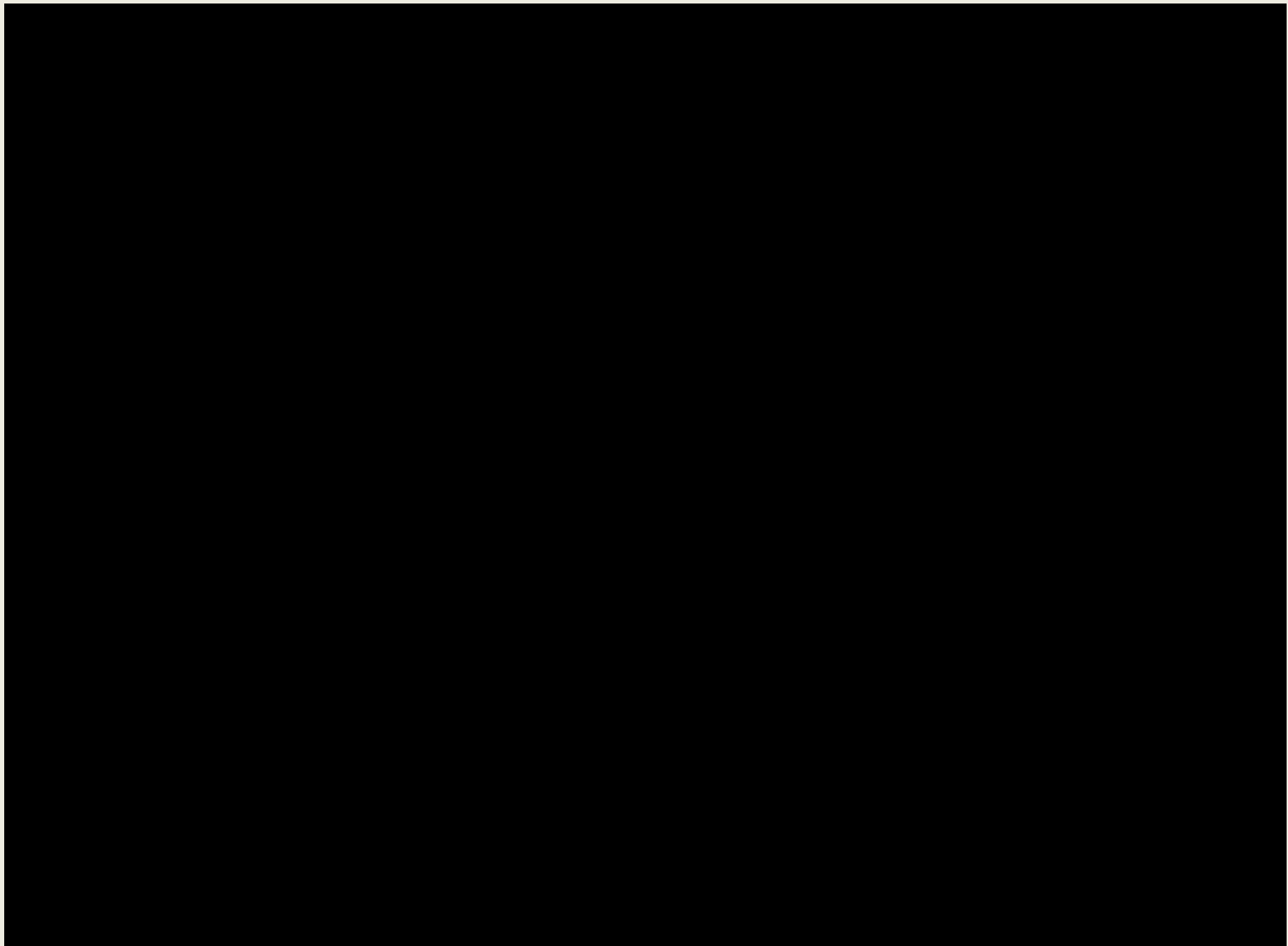


# Рассмотрим примеры

При стрельбе из орудия возникает **отдача** – снаряд движется вперед, а орудие – откатывается назад. Снаряд и орудие – два взаимодействующих тела. Скорость, которую приобретает орудие при отдаче, зависит только от скорости снаряда и отношения масс.







# Рассмотрим примеры

На принципе отдачи основано **реактивное движение**. В **ракете** при сгорании топлива газы, нагретые до высокой температуры, выбрасываются из сопла с большой скоростью относительно ракеты.

