

# Импульс и его сохранение

Ещё одна форма записи 2 закона Ньютона

$$\vec{F} = m \vec{a} = m \cdot \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t}$$

$$\vec{F} \cdot t = m \vec{v}_2 - m \vec{v}_1$$

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad - \text{ импульс тела} \quad [кг \cdot м / с]$$

$$\vec{F} \cdot t \quad - \text{ импульс силы} \quad [Н \cdot с]$$

# Изменение импульса

частицы при ударе о стенку

$$\vec{F}t = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$$

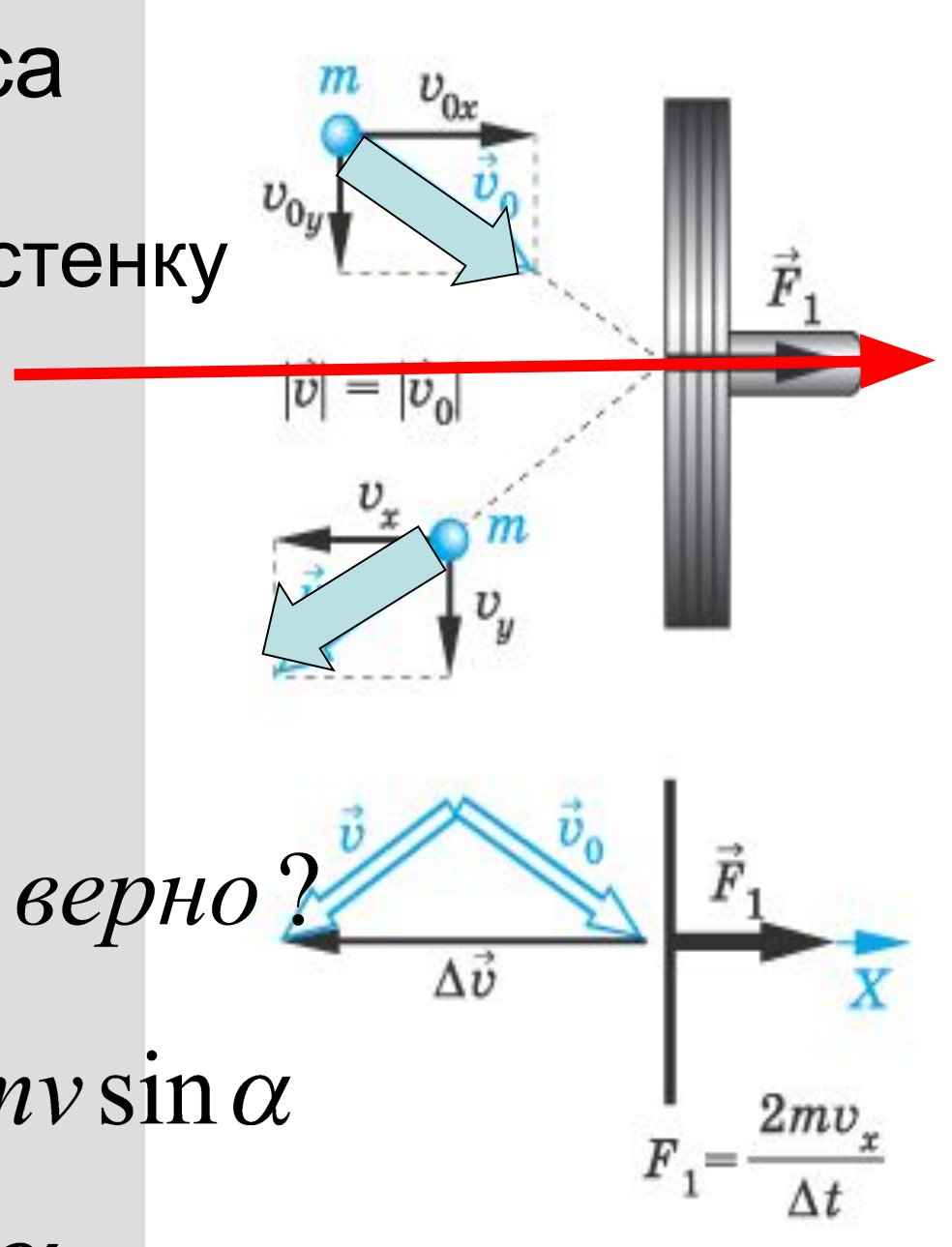
На ось OX

$$F_x t = mv_{2X} - mv_{1X}$$

$$F_x t = -mv - mv \quad \text{верно?}$$

$$F_x t = -mv \sin \alpha - mv \sin \alpha$$

$$F_x t = -2mv \sin \alpha$$



# упругое столкновение шаров

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad \text{по 3 закону Ньютона}$$

$$\vec{F}_1 t = m_1 \vec{v}'_1 - m_1 \vec{v}_1 \qquad \vec{F}_2 t = m_2 \vec{v}'_2 - m_2 \vec{v}_2$$

$$= - \left( \quad \right)$$





# Вывод формулы

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -(m_2 v_2' - m_2 v_2)$$

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -m_2 v_2' + m_2 v_2$$

$$m_1 v_1' + m_1 v_1 = m_2 v_2' + m_2 v_2$$

после

до

# Закон сохранения импульса

$$\underbrace{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}_{\text{до}} = \underbrace{m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2}_{\text{после}}$$

В замкнутой системе  
**векторная сумма** импульсов  
тел **до взаимодействия**  
**равна векторной сумме**  
импульсов тел **после**  
**взаимодействия**

# результат взаимодействия зависит ....

• 1



2



• 3



4



# Задача №1

Найти скорость при **неупругом** соударении.



$v_1 = 1.0$  М/с

$m_1 = 3.0$  кг

$v_2 = -1.0$  М/с

$m_2 = 4.0$  кг

$v_1 = 1.0$  М/с

$m_1 = 3.0$  кг

$p_1 = 3.0$  кг·М/с

$E_{k1} = 1.5$  Дж

$v_2 = -1.0$  М/с

$m_2 = 4.0$  кг

$p_2 = -4.0$  кг·М/с

$E_{k2} = 2.0$  Дж

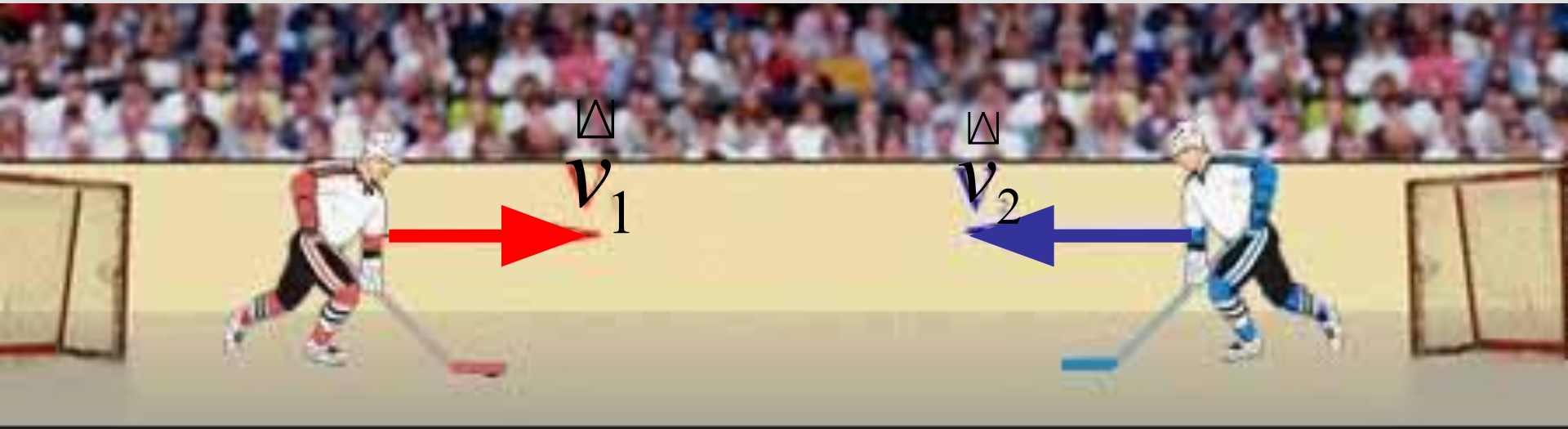


# Задача №2

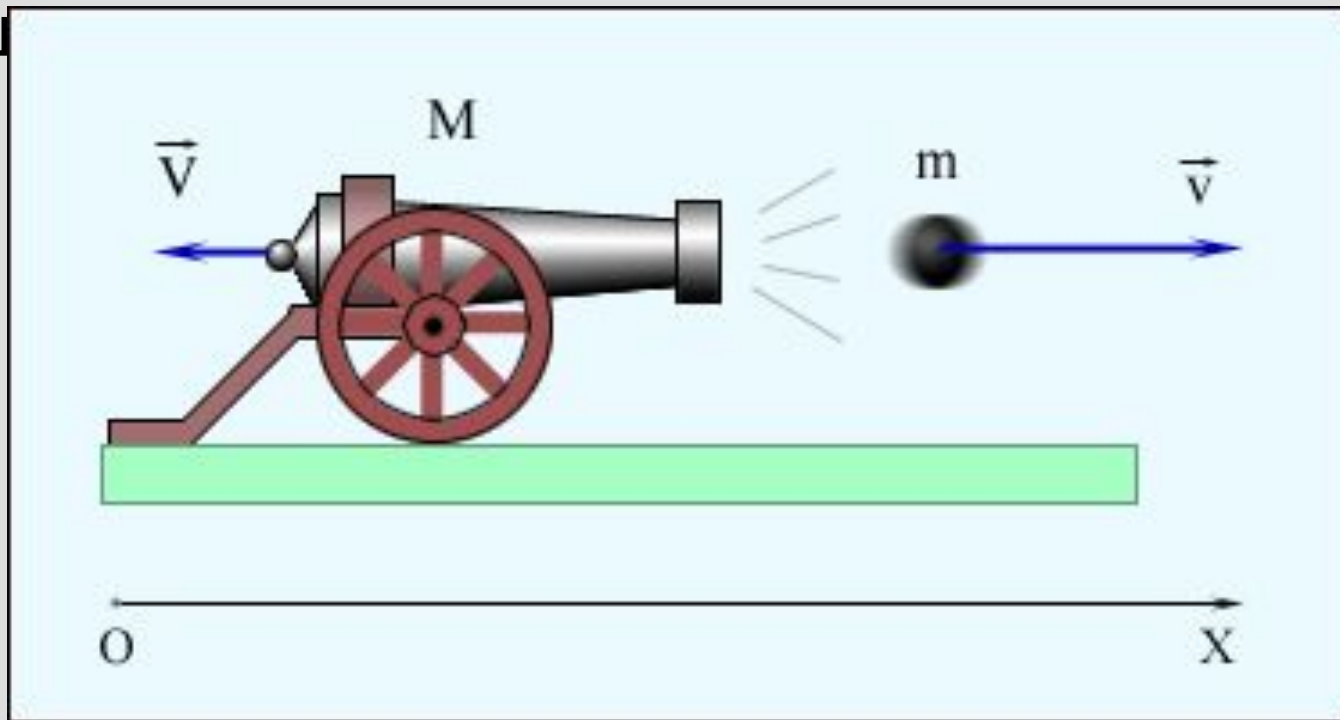
Два хоккеиста движутся навстречу друг другу. Масса их 60кг и 70кг , скорости 15м/с и 20м/с соответственно.

После **упругого** столкновения второй продолжал свое движение в том же направлении со скоростью 5м/с.

Куда и с какой скоростью двигался первый хоккеист?

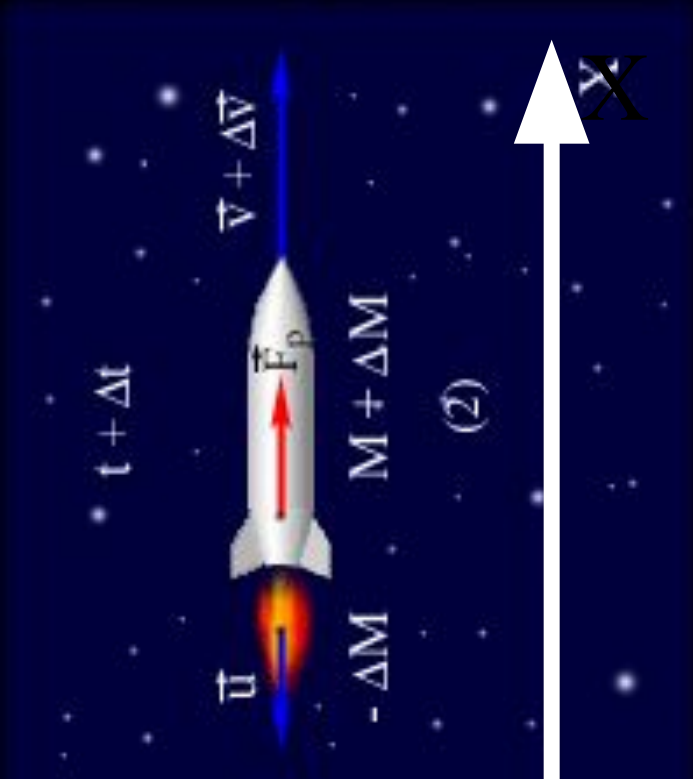


При стрельбе из орудия возникает **отдача** – снаряд движется вперед, а орудие – откатывается назад. Снаряд и орудие – два взаимодействующих тела. Скорость, которую приобретает орудие при отдаче, зависит только от скорости снаряда и отно



$$0 = M\vec{V} + m\vec{v}$$

$$V = \frac{mv}{M}$$



после



до

- На принципе отдачи основано **реактивное движение**.

В **ракетe** при сгорании топлива газы, нагретые до высокой температуры, выбрасываются из сопла с большой скоростью относительно ракеты.

# *Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935).*



Русский ученый и изобретатель в области аэродинамики, ракетостроения, теории самолета и дирижабля, основоположник современной космонавтики.

Он первый высказал возможность достижения космических скоростей и высказал идею создания околоземных станций.

# Королев Сергей Павлович (1906 – 1966гг)



Советский ученый,  
конструктор ракетно –  
космических систем. Под  
его руководством созданы  
многие баллистические и  
геофизические ракеты,  
ракеты –носители и  
пилотируемые космические  
корабли «Восток» и  
«Восход»

# Гагарин Юрий Алексеевич (1934 – 1968гг)



- Летчик – космонавт.
- Впервые в мире **12 апреля 1961 года** он совершил полет в космос на космическом корабле-спутнике «Восток», облетев земной шар за 1 час 48 минут

работу выполнила  
учитель физики  
Рабочееостровской средней  
школы  
Кемского района  
Бухалова М.Н



# Список литературы

1. учебник физики 9 кл Перышкин А.В. и Гутник Е.М.
2. Учебник физика 10кл Касьянов В.А.
3. CD «уроки физики 9 класс»