

Законы сохранения в механике.

- Импульс тела.
 - Закон сохранения импульса.
-
- Учитель физики МБОУ СОШ№5
 - Мурзенко Марина Анатольевна.

Импульс тела.

- Импульс тела - векторная величина равная произведению массы тела на его скорость.
- $P = m v$
- P (кг м /с)



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

\vec{p} – импульс тела, кг·м/с

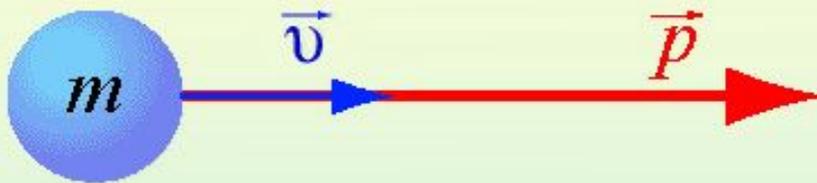
m – масса тела, кг

\vec{v} – скорость тела, м/с

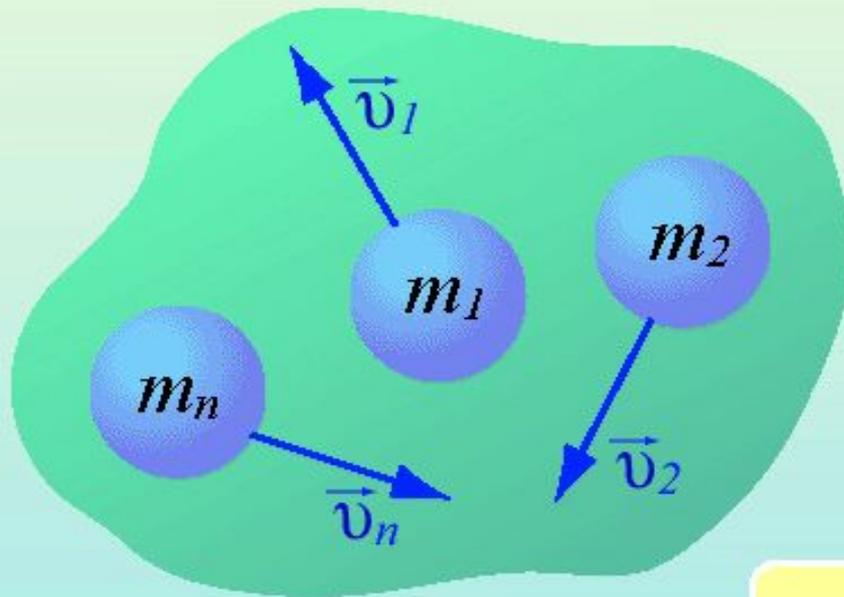
Примеры реактивного движения: полет ракеты, движение осьминога.



Импульс тела – мера механического движения



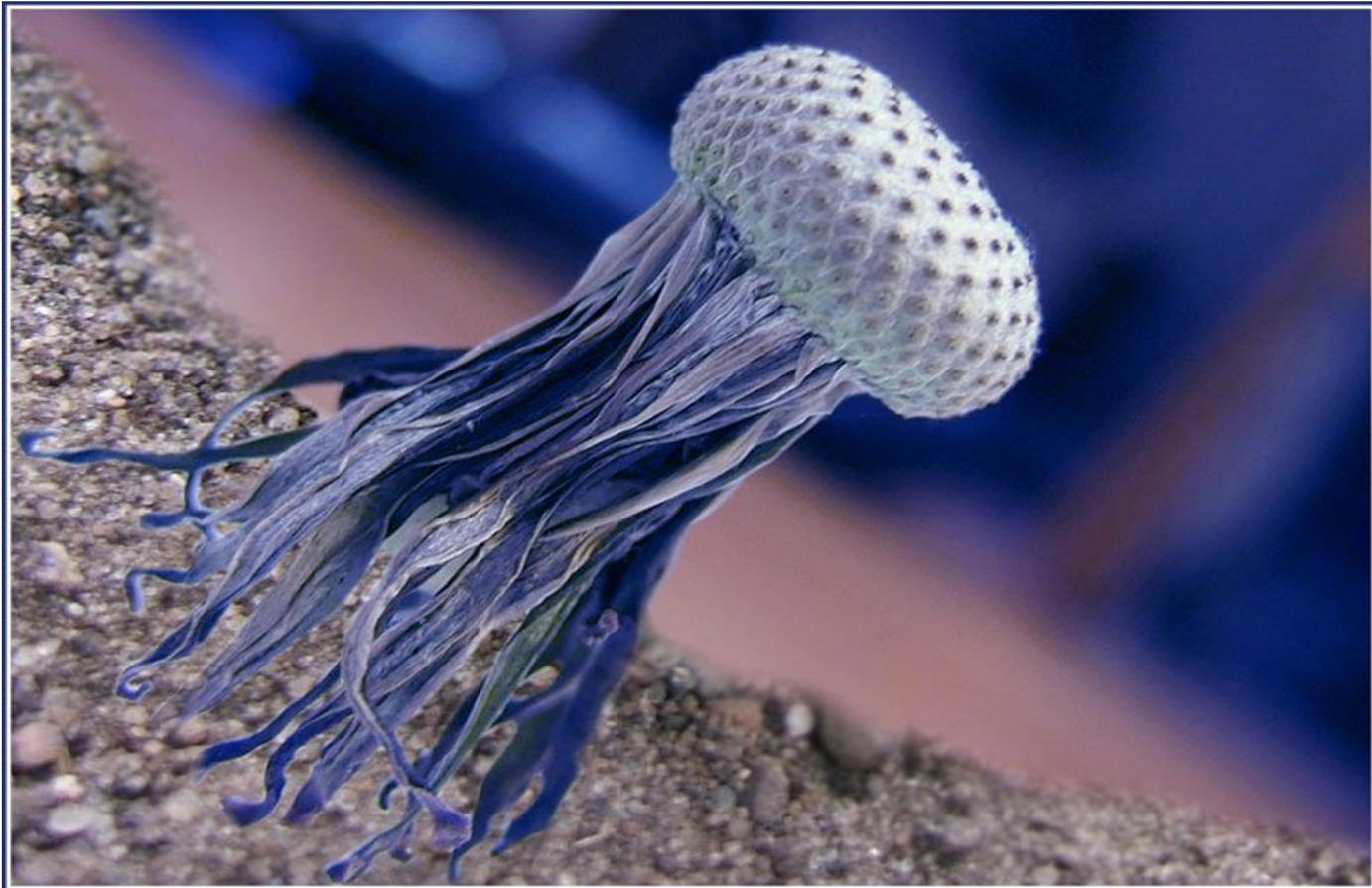
$$\vec{p} = m\vec{v}$$



$$\vec{p}_{\text{сист}} = \sum_{i=1}^N \vec{p}_i$$

$$\vec{p}_{\text{сист}} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n$$

Медуза движется за счет струи воды, которую она выпускает. Такое движение называется реактивным.



Реактивные самолеты движутся по закону сохранения импульса.

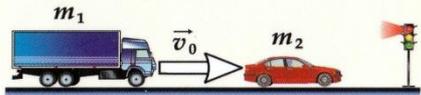


4. АБСОЛЮТНО НЕУПРУГОЕ И АБСОЛЮТНО УПРУГОЕ СТОЛКНОВЕНИЯ

АБСОЛЮТНО НЕУПРУГИЙ УДАР

Абсолютно неупругое столкновение грузовика с легковым автомобилем

а) до столкновения

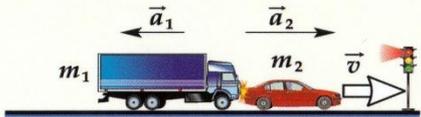


Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел "автомобиль – грузовик"

$$m_1 \vec{v}_0 = (m_1 + m_2) \vec{v},$$

где v – их общая скорость после удара

б) после столкновения



$$\vec{v} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \vec{v}_0$$

Перегрузка, испытываемая пассажирами, обратно пропорциональна массе автомобиля

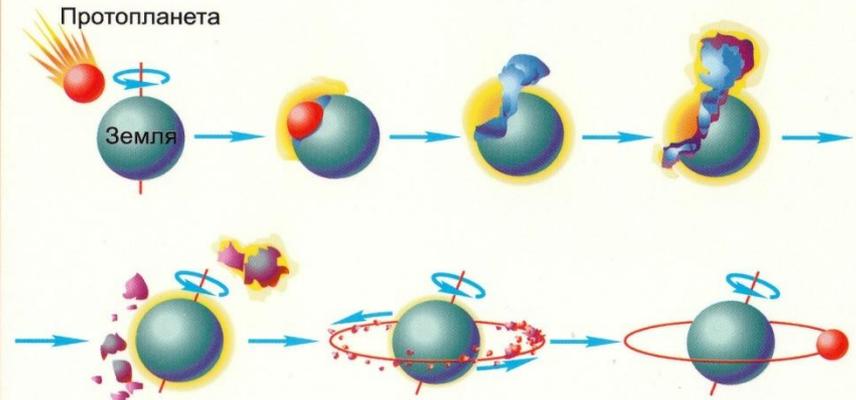
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

При абсолютно неупругом ударе кинетическая энергия не сохраняется

Часть кинетической энергии грузовика, которая расходуется на деформацию автомашины

$$\gamma = \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

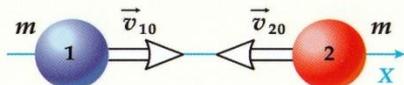
ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛУНЫ



АБСОЛЮТНО УПРУГИЙ УДАР

Упругий удар бильярдных шаров:

а) до столкновения



Закон сохранения импульса в проекции на ось X для замкнутой системы шаров:

$$m v_{10} - m v_{20} = m v_{1x} + m v_{2x}$$

б) после столкновения



Закон сохранения энергии:

$$\frac{m v_{10}^2}{2} + \frac{m v_{20}^2}{2} = \frac{m v_{1x}^2}{2} + \frac{m v_{2x}^2}{2}$$

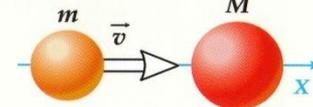
Шары обмениваются проекциями скорости на линию, соединяющую их центры

$$v_{1x} = -v_{20} \quad v_{2x} = v_{10}$$

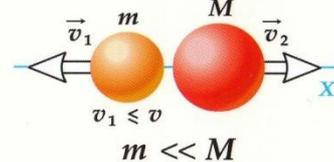
Столкновение шарика для настольного тенниса с бильярдным шаром

До столкновения неподвижен шар

а) до столкновения



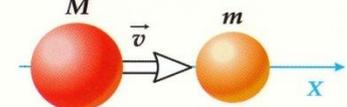
б) после столкновения



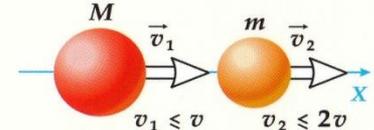
$$v_1 \leq v \quad m \ll M$$

До столкновения неподвижен шарик

а) до столкновения



б) после столкновения



$$v_1 \leq v \quad v_2 \leq 2v$$

Почему пушки изготавливали большой массы?



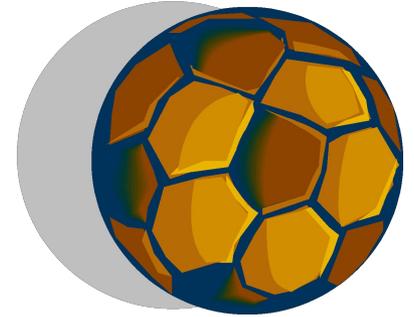
Решите задачу.



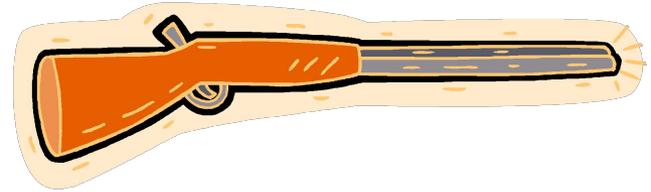
- Масса ракеты 85 тонн, скорость при взлете 30 м/с, скорость газов вырывающихся из сопла 90 м/с. Какова масса газов?

Найдите импульс грузового космического корабля массой 10 тонн движущегося со скоростью 54 км/ч.

Футбольному мячу массой 400 грамм при выполнении пенальти сообщили скорость 25 м/с. Чему равен импульс мяча?



Из винтовки массой 5 кг вылетает пуля массой 400 гр со скоростью 500 м/с. Чему равна скорость отдачи винтовки?



Мальчик массой 30 кг , бегущий со скоростью 2 м/с, вскакивает на неподвижно стоящий скейт массой 6 кг. С какой скоростью начнет двигаться скейт с мальчиком?



1. Что называют импульсом тела?
2. Как направлены вектора импульса и скорости тела? (противоположно, сонаправлены)
3. Как читается закон сохранения импульса?
4. Какое движение называют реактивным?
5. Назовите тела которые движутся за счет реактивной струи.
6. В каких единицах измеряется импульс тела?