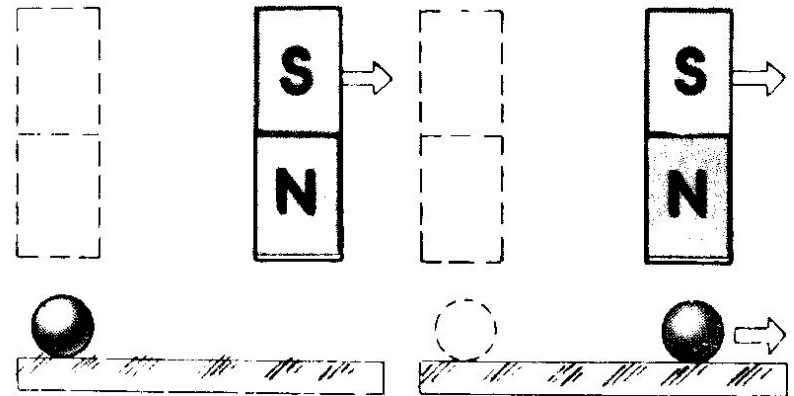


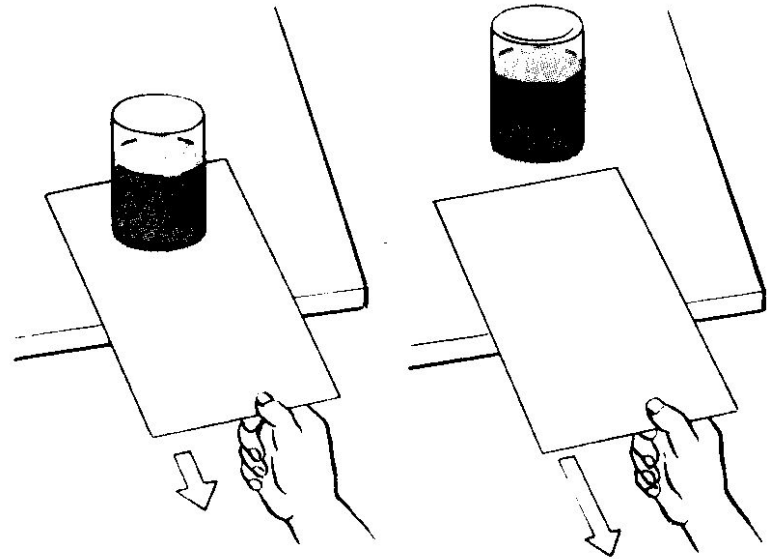
# Импульс. Закон сохранения импульса

# Научные факты

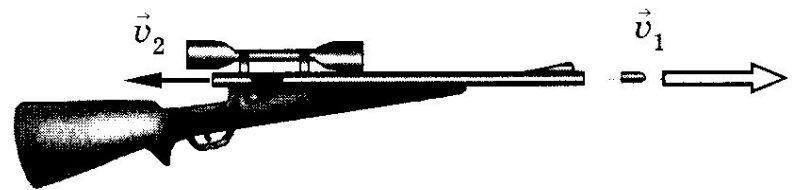
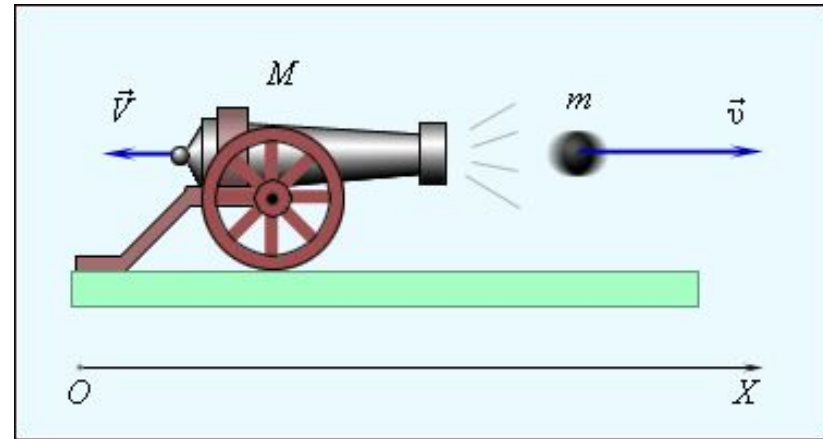
- 1. При быстром движении магнита над шариком шарик едва сдвигается с места, при медленном движении магнита над шариком шарик начинает двигаться вслед за магнитом.



- 2. Если медленно тянуть лист бумаги, стакан перемещается вместе с бумагой. Если лист бумаги быстро выдернуть из-под стакана, стакан останется на прежнем месте.

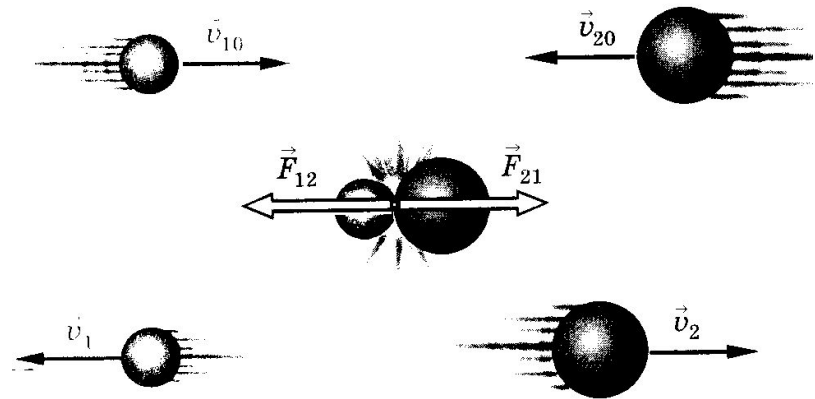


- 3. Пуля массой 10 г, движущаяся со скоростью 5 м/с, может быть остановлена листом картона. Пулю массой 10 г, движущуюся со скоростью 900 м/с, нельзя остановить даже с помощью трех толстых досок.



- 4. Отдача при выстреле из орудия, ружья.

- 5. При упругом взаимодействии шаров они разлетаются с определенными скоростями.



# Гипотезы

- 1. Результат взаимодействия тел зависит не только от значения силы, но и от времени ее действия.
- 2. Для характеристики движения тела важны значения массы и скорости движения.
- 3. В замкнутой системе тел импульс системы сохраняется.

# Импульс силы

- $I$  - импульс силы.
- Импульс силы равен произведению вектора силы на время её действия.
- Направление импульса силы совпадает с направлением силы.
- $[I]=[F] \cdot [t]=$   
ньютон · секунда = Н · с

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot t$$

# Импульс тела

- $p$  - импульс тела (Рене Декарт, 1596-1650)
- Импульс тела равен произведению массы тела на скорость его движения.
- Направление импульса тела совпадает с направлением скорости тела.
- $[p] = [m] \cdot [v] =$   
килограмм · метр в секунду = (кг · м)/с

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



# Соотношение между импульсом силы и импульсом тела

- Импульс силы равен изменению импульса тела (второй закон Ньютона в импульсной форме).

$$\vec{F} \cdot t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$$
$$\vec{F} \cdot t = \Delta\vec{p}$$

# Закон сохранения импульса

- Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел между собой.

$$m_1 \cdot \vec{u}_{01} + m_2 \cdot \vec{u}_{02} = m_1 \cdot \vec{u}_1 + m_2 \cdot \vec{u}_2$$

# Реактивное движение

- Реактивное движение – движение всего тела за счёт отделения от него части тела.
- Для ракеты формула имеет вид,  
где  $M$  и  $m$  – массы ракеты и газа соответственно,  $u$  и  $v$  – скорости ракеты и газа соответственно

$$u = - \frac{m v}{M}$$

К.Э. Циолковский

# Применение, проявление

- Ракеты, реактивные двигатели авиации, космонавтике
- Водометные катера.
- Движение живых существ: кальмаров, каракатиц, осьминогов

