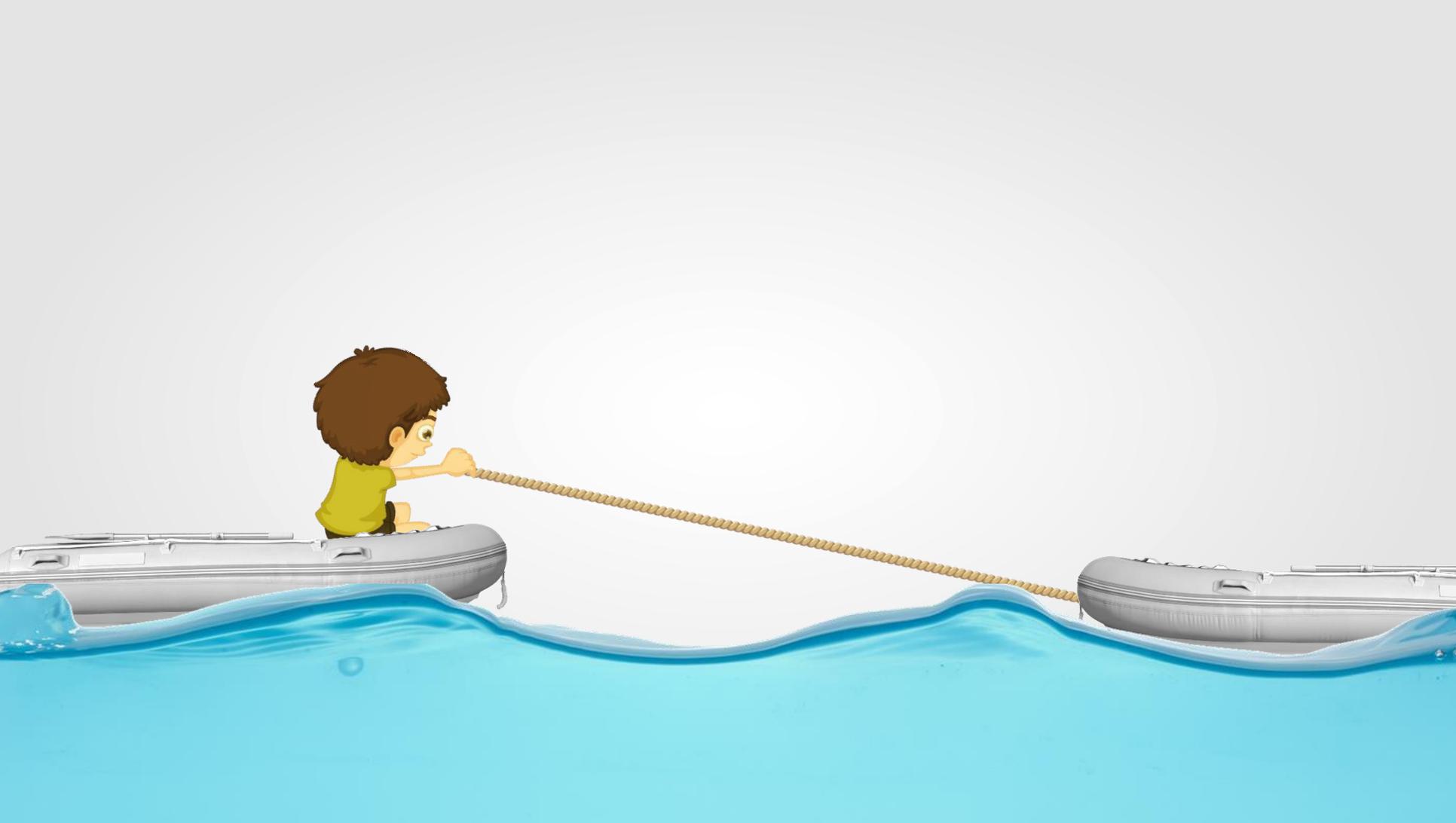
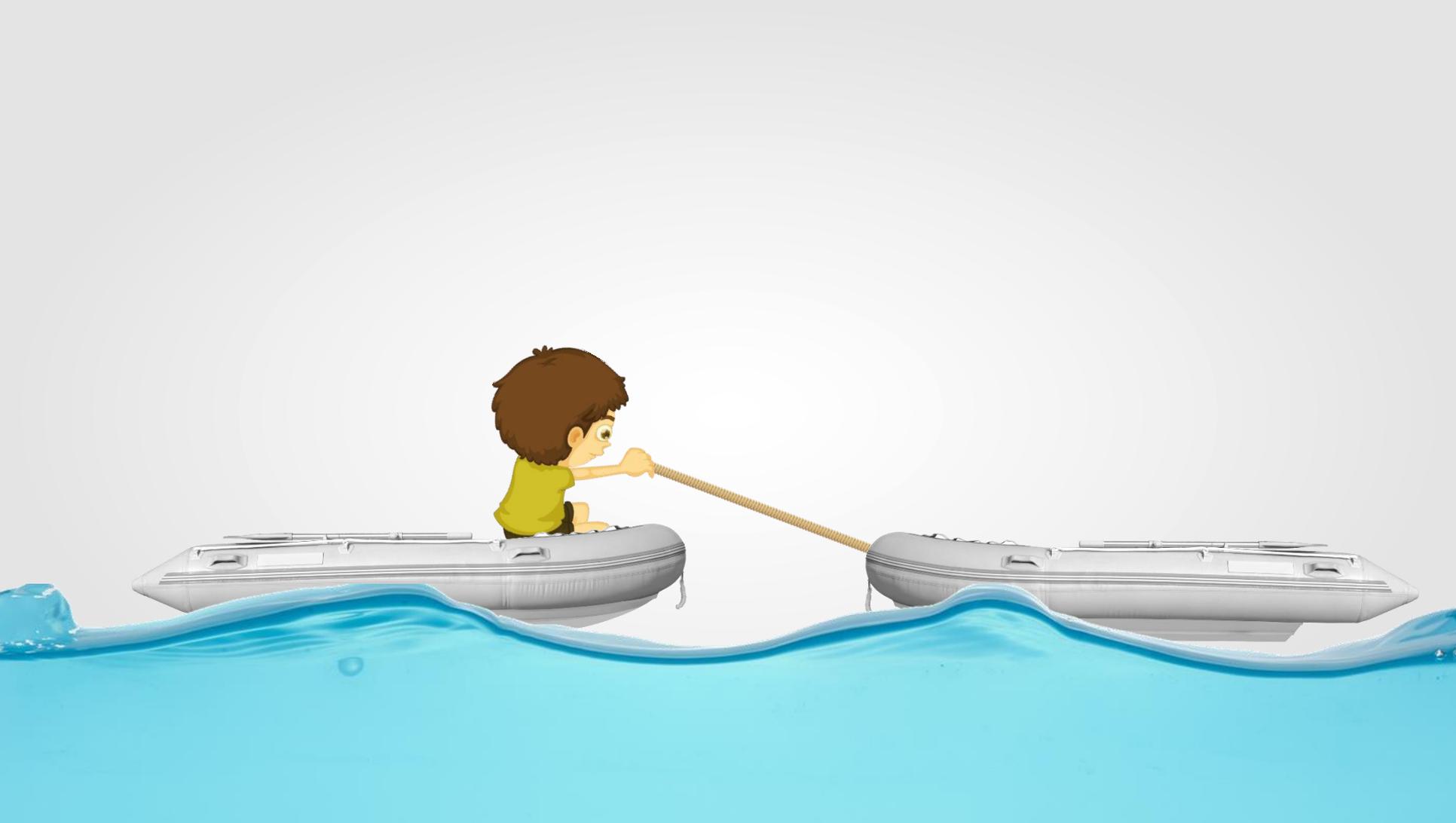


Исаак Ньютон  
1643–1727 гг.

В третьем законе Ньютона сформулировано одно свойство, которое присуще всем силам, рассматриваемым в разделе механика: любое действие тел друг на друга носит характер взаимодействия.







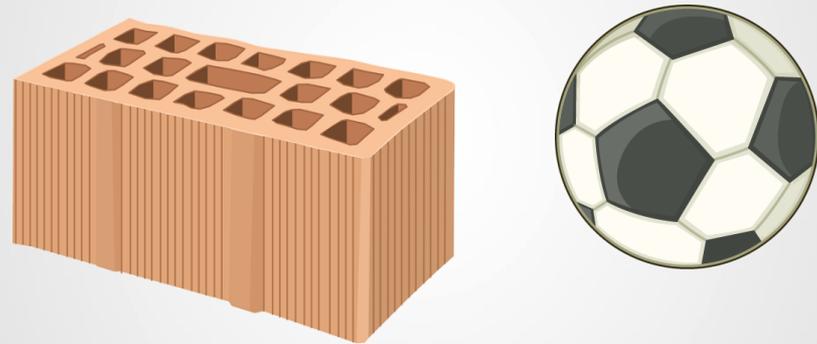




Изменения скоростей обоих взаимодействующих тел достаточно легко увидеть только лишь в тех случаях, когда массы этих тел практически не отличаются друг от друга.

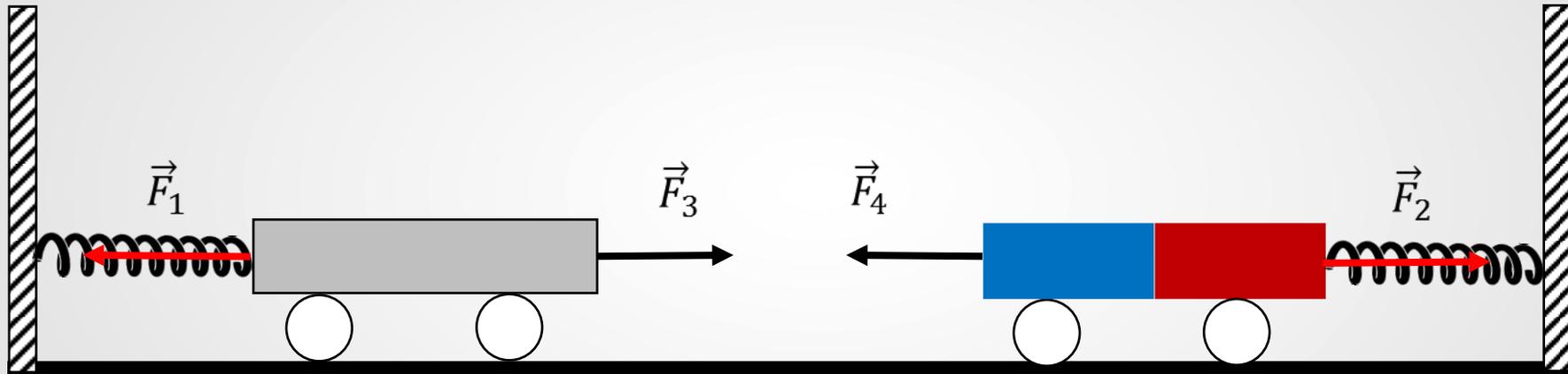


Если же массы этих тел имеют существенную разницу, то заметное ускорение получит только меньшее по массе из этих тел.





# Опыт



$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_4$$

$$\vec{F}_3 = -\vec{F}_1$$

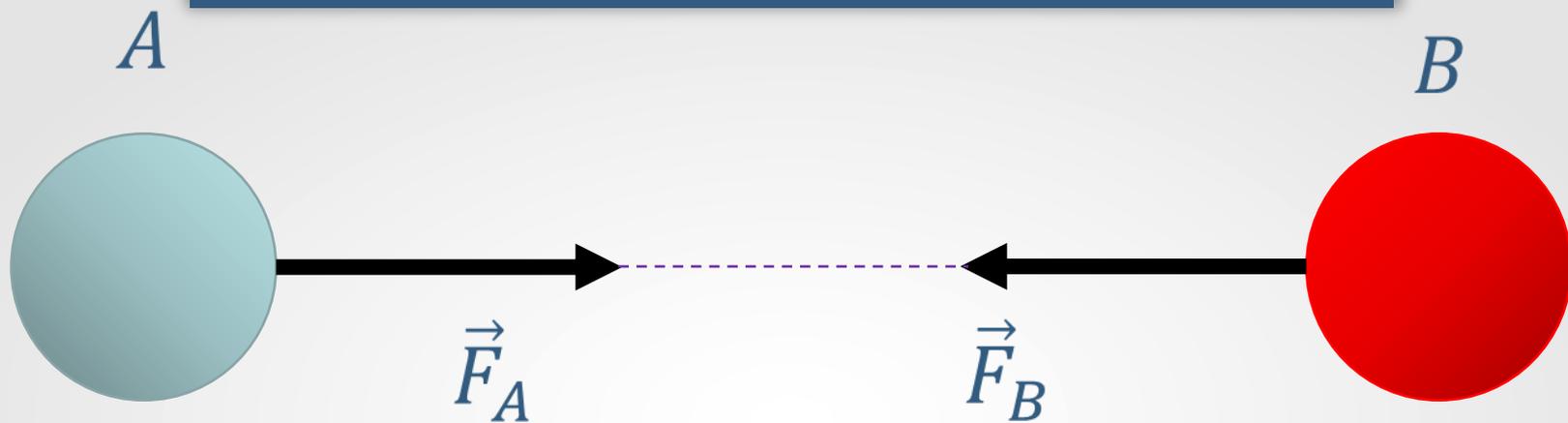
$$\vec{F}_3 = -\vec{F}_4$$

## Третий закон Ньютона

Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулям и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

# Третий закон Ньютона



$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

$$m_1 \vec{a}_1 = -m_2 \vec{a}_2$$

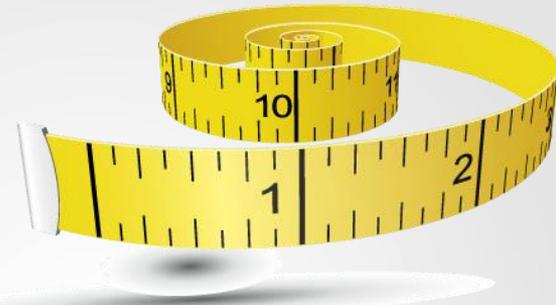
$$\frac{\vec{a}_1}{\vec{a}_2} = -\frac{m_1}{m_2}$$

Силы, которые возникают при взаимодействии двух тел — это силы одной физической природы, время их действия одинаково, однако они приложены к разным телам, и поэтому действие первого тела на второе не может быть скомпенсировано действием второго тела на первое.

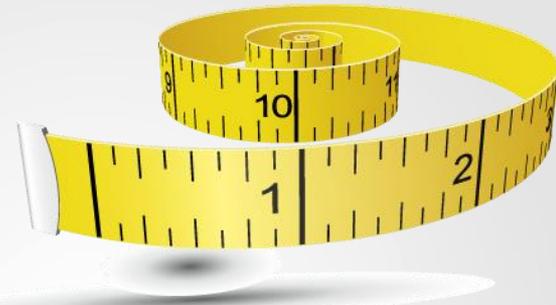


В кинематике используются две основные физические величины — длина и время.

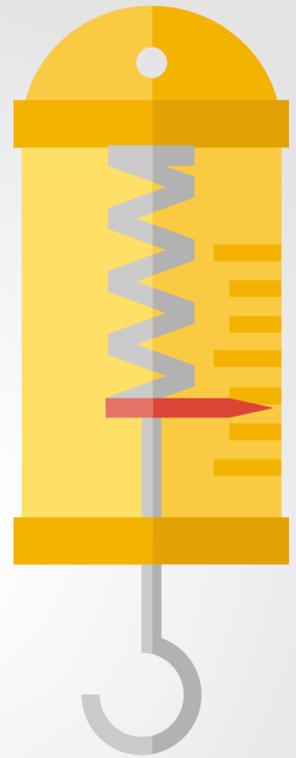
Единицей длины является метр, а единицей времени — секунда.



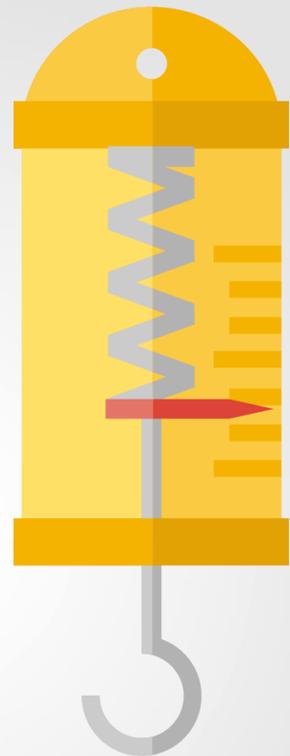
Все остальные кинематические величины принято называть производными.



Второй закон Ньютона включает две новые, динамические величины — силу и массу. Ни одна из этих величин не может быть выражена через известные нам кинематические величины.



С одинаковым успехом можно считать основной величиной силу и массу. Выбрав эталонную единицу для одной из этих величин, мы получим единицу для другой, при помощи второго закона Ньютона.



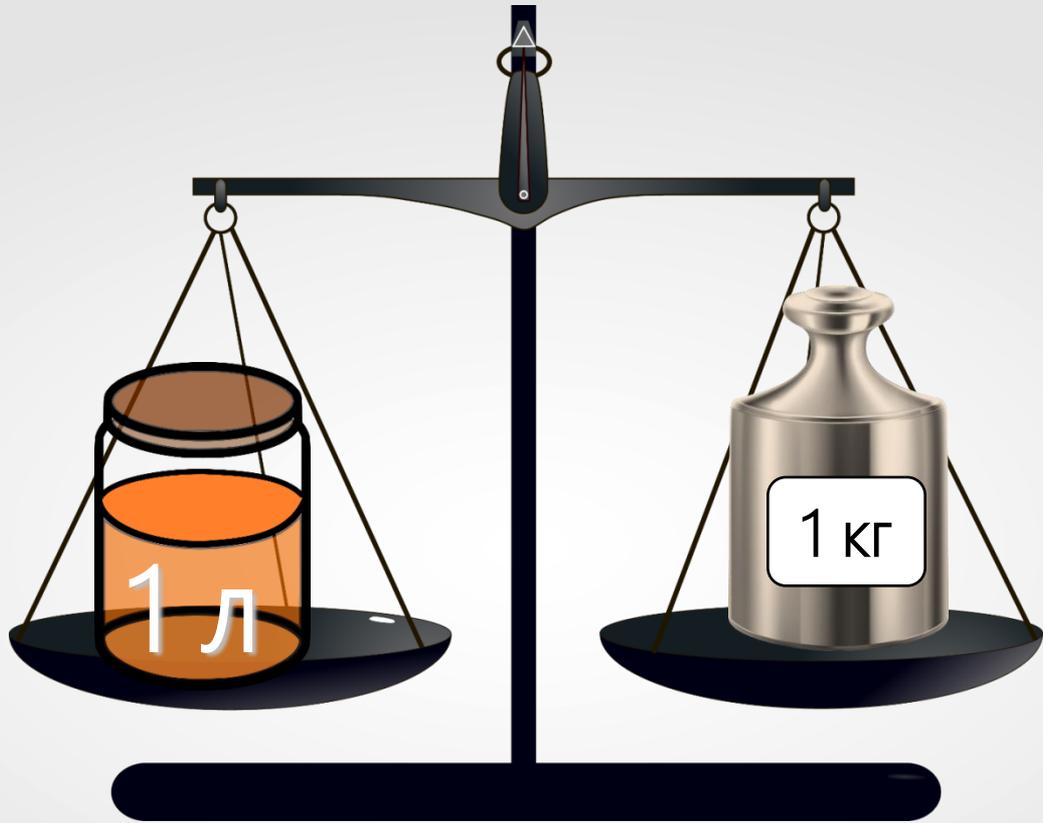


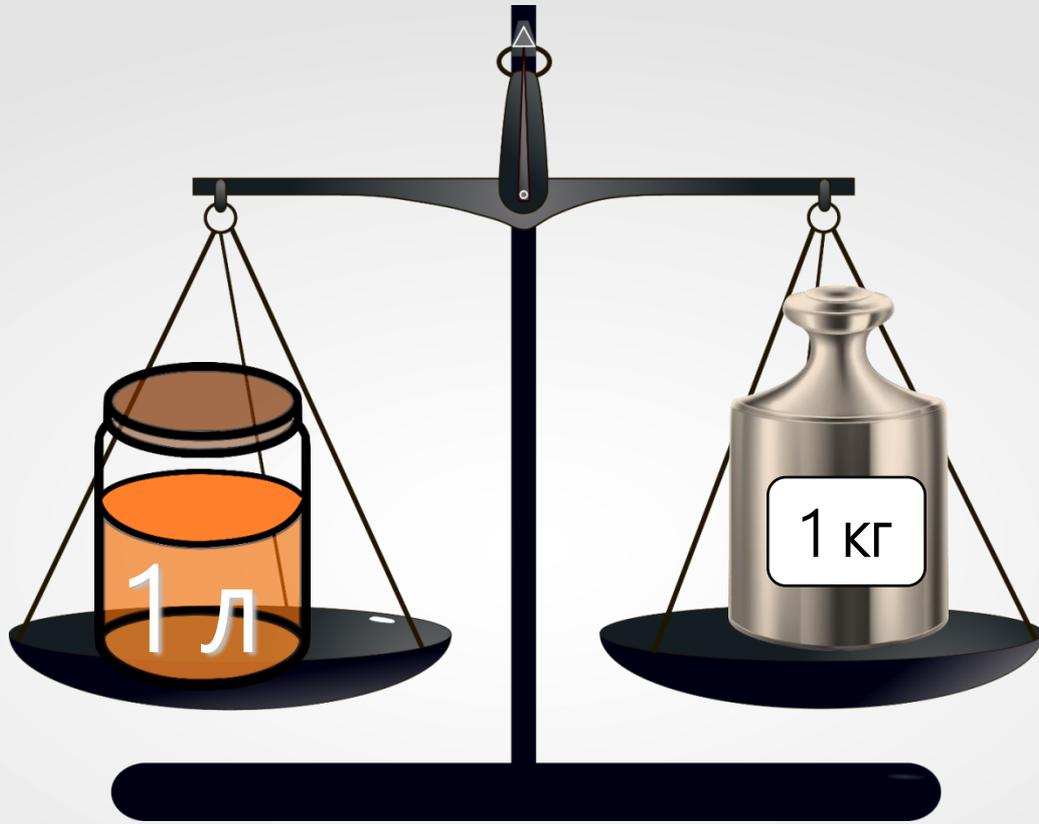
Сейчас наиболее широко применяется система единиц, в которой в качестве основной величины взята не сила, а масса.



В Международной системе единиц за единицу массы — 1 кг — принята масса эталонной гири, которая состоит из сплава платины и иридия, хранящаяся в Международном бюро мер и весов в Севре, недалеко от Парижа.







$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2$$

## Задача

Мальчик массой 45 кг качается на качелях, длина которых 3 м. Найдите силу давления на качели при прохождении нижней точки, если скорость в этот момент равна 2 м/с.



Дано:

$$m = 45 \text{ кг}$$

$$R = 3 \text{ м}$$

$$v = 2 \text{ м/с}$$

Р - ?

Решение

$N$  - сила реакции опоры

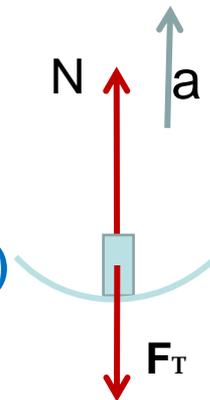
$$ma = N - F_T \quad (\text{II з. Ньютона})$$

$$N = ma + F_T \quad P = -N \quad (\text{III з. Ньютона})$$

$a = v^2/R$  – центростремительное  
ускорение

$$P = 45 \cdot 10 + 45 \cdot 2^2/3 = 450 + 60 = 510 \text{ Н}$$

Ответ: 510 Н



Домашнее задание: § 24, 25, 26 ответить на вопросы после § ,  
решить две задачи.

- № 1. Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с<sup>2</sup>.  
Найдите силу сопротивления воздуха.
- № 2. Тепловоз на горизонтальном участке пути длиной 600 м развивает постоянную силу тяги 147 кН. Скорость поезда возрастает при этом от 36 до 54 км/ч. Определите силу сопротивления движению, считая ее постоянной. Масса поезда 1000 т.

