

Тема 1.2.1.

Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса. Законы Ньютона. Динамика.

Воздействие одного тела на другое проявляется в изменении формы каждого из них (деформация) или характера движения, например, в изменении направления или модуля вектора скорости.

Сила (F) – векторная величина, характеризующая взаимодействие тел.

$$[\vec{F}] = Н$$

Характеристики силы:

1. Величина (модуль).
2. Направление.
3. Точка приложения.

Сила - физическая величина, следовательно, ее можно измерить. Для измерения силы служит прибор, который называется динамометром.

Принцип суперпозиции («наложения сил»).

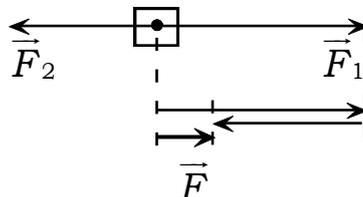
Сила, с которой несколько тел действует на данное тело, равна сумме сил с которой действует каждое тело.

Эту силу называют равнодействующей.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_N \quad \text{или} \quad \vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i$$

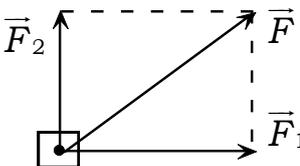
Примеры.

$\vec{F}_1 = 4Н$; $\vec{F}_2 = 3Н$. Силы направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны. Найти равнодействующую.



$$F = F_1 - F_2 = 4 - 3 = 1(Н)$$

$\vec{F}_1 = 4Н$; $\vec{F}_2 = 3Н$. Силы перпендикулярны друг другу. Найти равнодействующую.



$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{16 + 9} = 5(Н)$$

1 закон Ньютона.

Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если на него не действуют силы или действие всех сил скомпенсировано.

Замечания:

1. Системы отсчета, в которых выполняется 1 закон Ньютона, называются инерциальными системами отсчета.

Например: связанная с центром Земли (геоцентрическая); с центром Солнца (гелиоцентрическая).

2. Любая система отсчета покоящаяся или движущаяся равномерно и прямолинейно относительно инерциальной системы отсчета также является инерциальной.

3. Движение тела не поддерживаемое никаким воздействием называется движением по инерции. Первый закон Ньютона называют также законом инерции.
4. Способность тела двигаться по инерции называется инертностью. Чем большее время требуется телу для изменения скорости на заданную величину при данной силе, тем больше инертность тела.

Масса (m) – скалярная величина, характеризующая инертность тел.

$$m = k\sigma$$

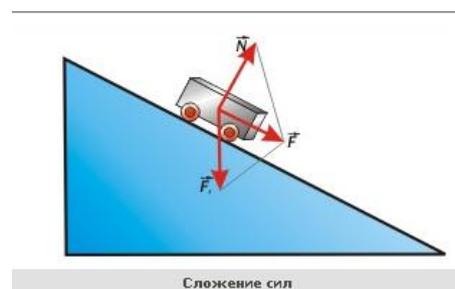
2 закон Ньютона.

Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на ускорение, сообщаемое этой силой.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Замечание: если на тело действует несколько сил, то

$$\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = m\vec{a}$$



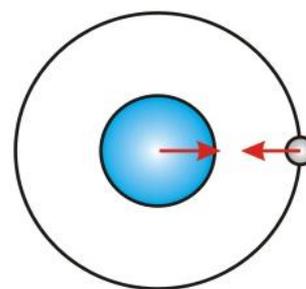
Сложение сил

3 закон Ньютона.

Силы взаимодействия двух тел направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны и равны по величине.

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

Силы, возникающие при взаимодействии двух тел, всегда имеют одну природу. Если, например, Земля притягивает Луну силой тяготения, то равная по модулю и противоположная по направлению сила, действующая со стороны Луны на Землю, также является силой тяготения.



Силы взаимодействия двух тел