

Наглядное пособие по теоретической механике

РАЗДЕЛ «СТАТИКА»

1.2. Аксиомы статики.

Составитель: Солодовник Е.В.

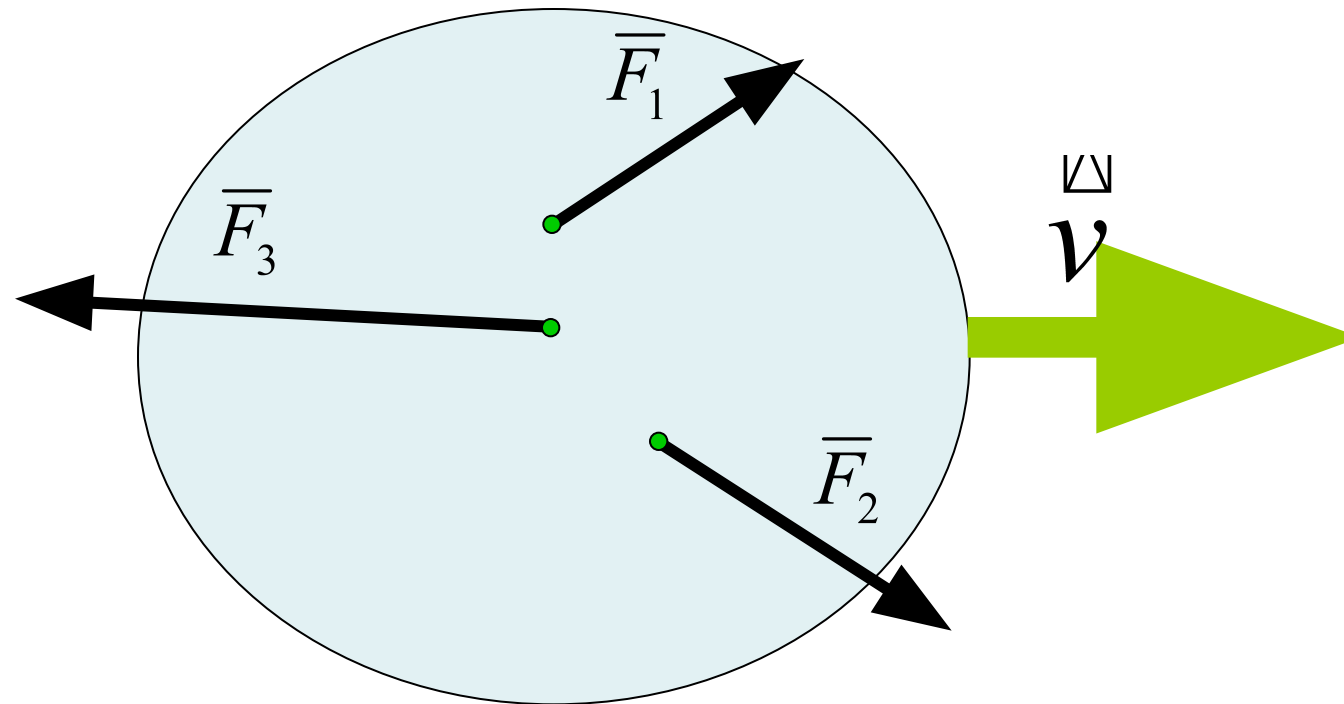
Тихоокеанский Государственный Университет

1. Аксиома инерции:

Если к свободному твердому телу приложена уравновешенная система сил, тело будет сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.

Если $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3)$ – уравновешенная система сил, т.е.
то...

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$



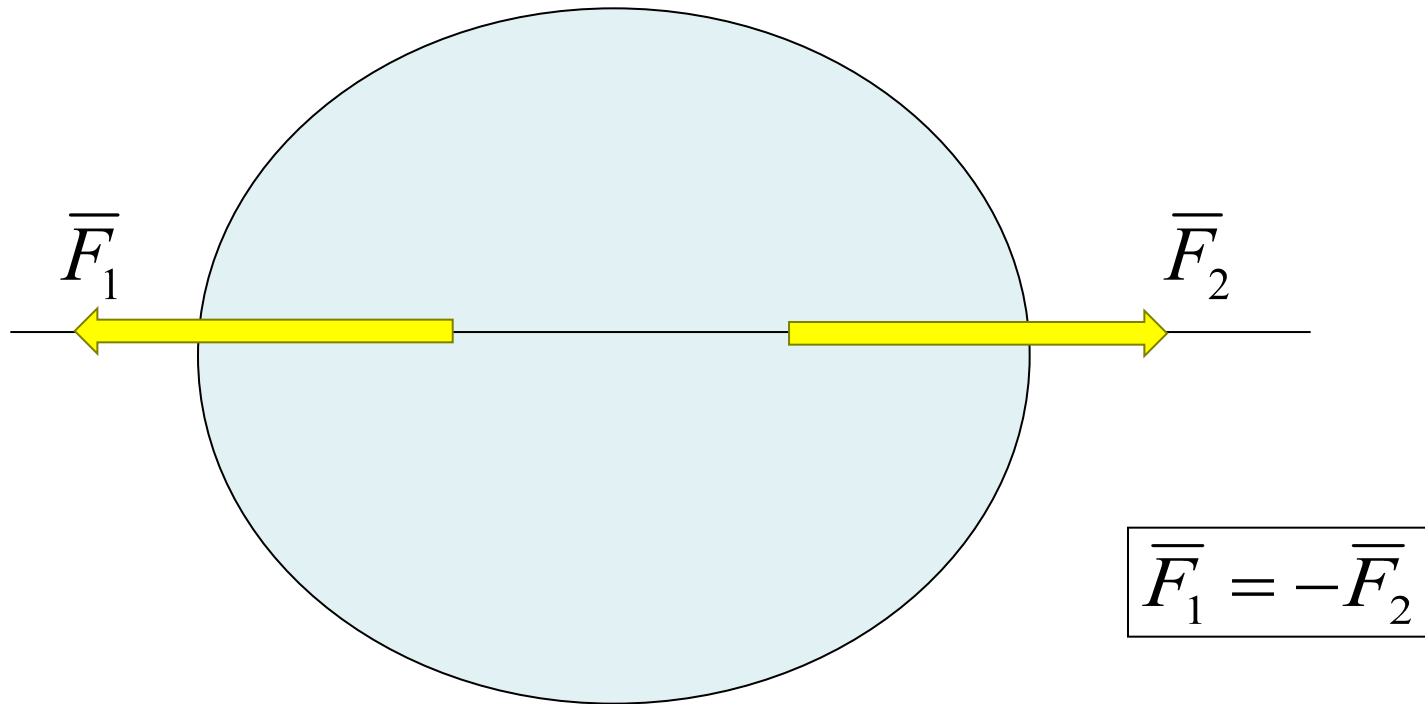
$$\vec{v} = \text{const}$$

ИЛИ

$$\vec{v} = 0$$

2. Аксиома равновесия тела под действием двух сил:

Свободное твердое тело находится в равновесии под действием двух сил тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.



- Такие две силы представляют собой простейшую *взаимно уравновешенную систему сил*.

3. Аксиома присоединения и исключения уравновешенной системы сил:

Действие системы сил на свободное твердое тело не изменится, если к ней присоединить или из нее исключить уравновешенную систему сил.

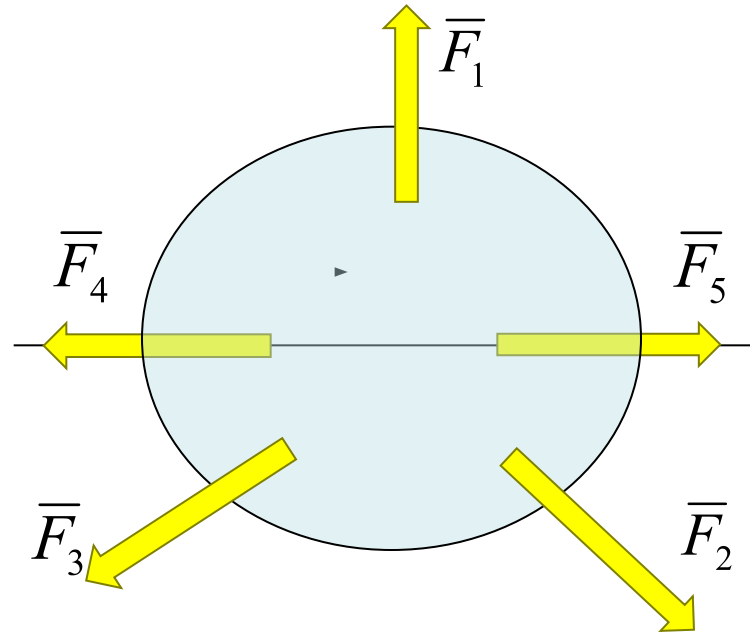
Задана система сил $\square F_1, \square F_2, \square F_3$

Присоединим к ней уравновешенную систему сил $\square F_4, \square F_5 \dots$

$$\bar{F}_4 = -\bar{F}_5$$

Получим систему сил, эквивалентную заданной.

$$(\bar{F}_1, \bar{F}_2, \bar{F}_3) \equiv (\bar{F}_1, \bar{F}_2, \bar{F}_3, \bar{F}_4, \bar{F}_5)$$

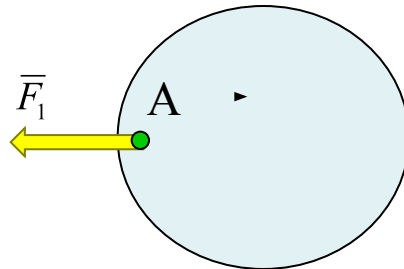


Аксиомы статики

Следствие из 2 и 3 аксиом:

Действие силы на тело не изменится, если силу перенести вдоль линии ее действия и приложить в другой точке тела.

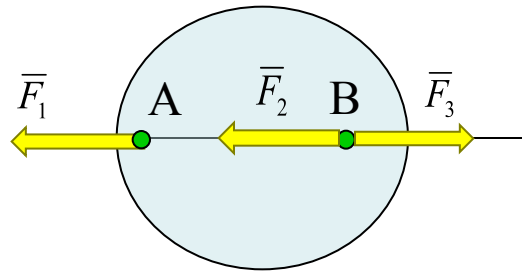
1. На тело в точке A действует сила \vec{F}_1 :



Следствие из 2 и 3 аксиом:

Действие силы на тело не изменится, если силу перенести вдоль линии ее действия и приложить в другой точке тела.

2. Присоединим в точке В уравновешенную систему сил $\square F_2, \square F_3$ такую что $F_1 = F_2 = F_3$.



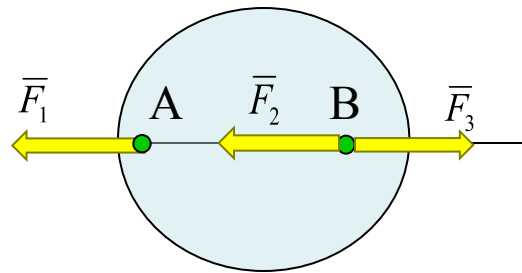
$$\bar{F}_2 = -\bar{F}_3 = \bar{F}_1$$

Аксиомы статики

Следствие из 2 и 3 аксиом:

Действие силы на тело не изменится, если силу перенести вдоль линии ее действия и приложить в другой точке тела.

3. Рассмотрим силы $\square F_1$ и $\square F_3$, они равны по модулю, направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны, то есть представляют собой уравновешенную систему сил.



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

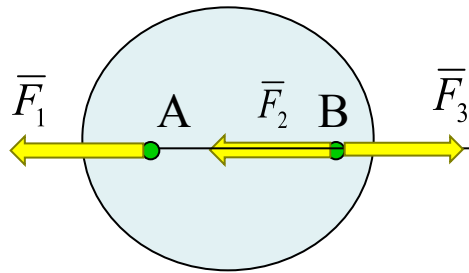
Следствие из 2 и 3 аксиом:

Действие силы на тело не изменится, если силу перенести вдоль линии ее действия и приложить в другой точке тела.

4. Исключим систему сил ($\square F_1, \square F_3$) из системы, получим, что на тело действует сила $\square F_2 = \square F_1$, но приложенная теперь в точке В.

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

$$\bar{F}_2 = \bar{F}_1$$



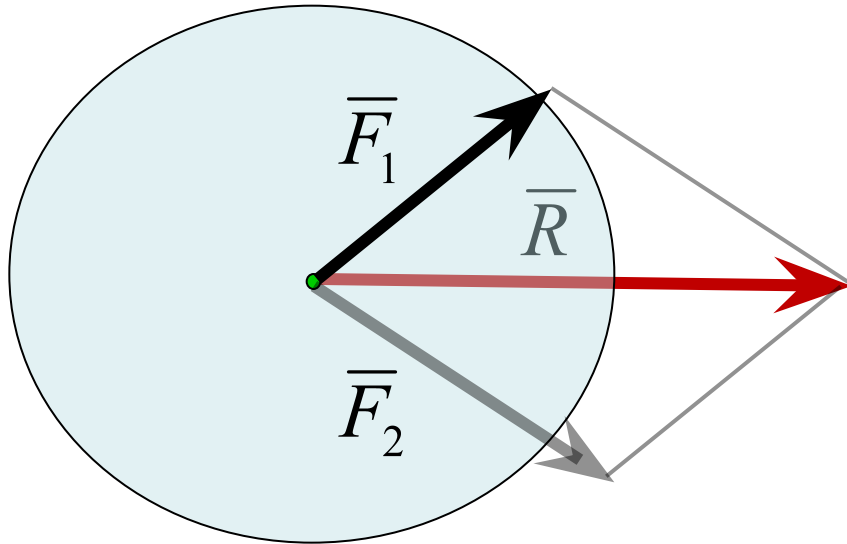
5. Следствие доказано!

Сила является скользящим вектором, т.е. может быть перенесена вдоль линии своего действия в другую точку.

4. Аксиома параллелограмма сил.

Равнодействующая двух сил приложенных в одной точке равна их геометрической сумме, то есть определяется как диагональ параллелограмма, построенного на этих силах.

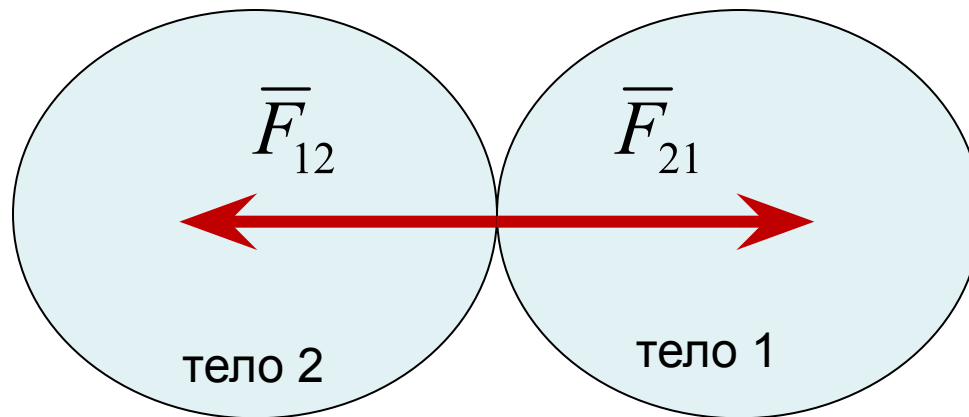
Задана система сил $\square F_1$ и $\square F_2$, для которых $\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2$



5. Аксиома равенства действия и противодействия.

Всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие.

Если тело 1 действует на тело 2 с силой \vec{F}_{12} , то тело 2 действует на тело 1 с силой \vec{F}_{21} , равной по модулю и противоположно направленной.



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$