

Техническая механика

Лекция 1.

Тема. Основные понятия статики.

Введение

Цели и задачи предмета

Механика – это наука о механическом движении материальных тел (т.е. об изменении с течением времени взаимного расположения тел или их частей в пространстве) и их взаимодействиях.

Основа классической Механики – *Законы Ньютона*. Используя их, решают задачи о движении материальных тел со скоростями, малыми по сравнению со скоростью света.

Техническая механика -

КОМПЛЕКСНАЯ ДИСЦИПЛИНА В

КОТОРОЙ

ИЗЛАГАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ О

ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ,

ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДАХ

РАСЧЕТА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

МАШИН И МЕХАНИЗМОВ НА ВНЕШНИЕ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРЕДМЕТА «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

общие законы движения и равновесия, основы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основы проектирования деталей машин и простейших механических устройств

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

законы равновесия и движения материальных точек и твердых тел

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

СТАТИКА

изучение законов равновесия материальных точек и твердых тел

КИНЕМАТИКА

изучение законов движения материальных точек и твердых тел без учета причин, вызывающих эти движения

ДИНАМИКА

изучение законов движения материальных точек и твердых тел с учетом причин, вызывающих эти движения

В теоретической механике используют *метод абстракции*.

При изучении движения отбрасывается все частное, случайное, менее существенное, а рассматривается только то, что в данной задаче является определяющим

Существуют *2 абстрактных понятия*:



Материальная точка – это тело, размерами которого в данный момент времени можно пренебречь

Абсолютно твердое тело – это тело, которое сохраняет свою геометрическую форму неизменной независимо от действий других тел

Абсолютно твердым телом называют такое тело, расстояние между каждыми двумя точками которого всегда остается постоянным.

Состояние равновесия твердого тела зависит от его взаимодействия с другими телами.

Величина, являющаяся основной мерой воздействия материальных тел, в механике называется силой



**Рассматриваемые в механике
величины делятся на:**

скалярные
**(характеризуются
их числовым
значением)**

векторные
**(помимо числового
значения
Характеризуются
еще и направлением
в пространстве)**

**Действие силы на тело
определяется:**

**Числовым
значением
или
модулем**

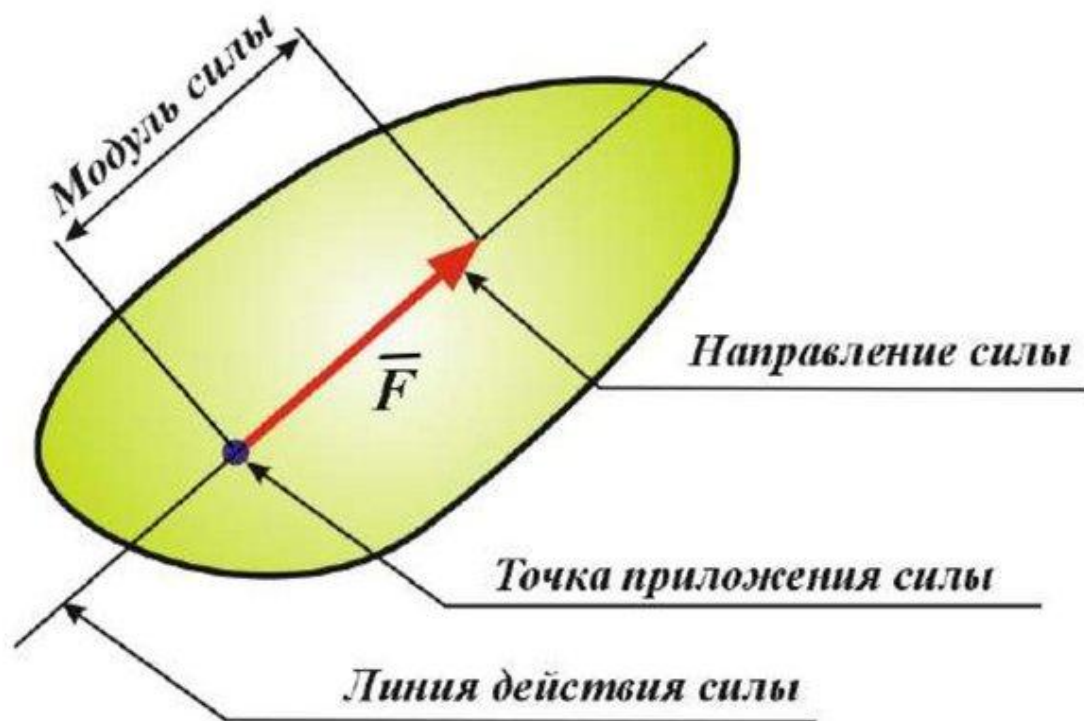
**Направлением
силы**

**Точкой
приложения
силы**

**В СИ единицей измерения силы
является**

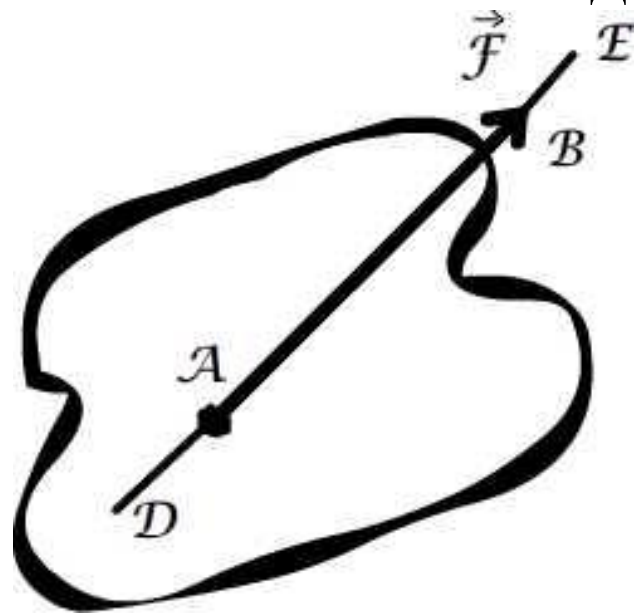
1 Ньютон.

**Приборы для измерения силы –
динамометры.**



Графически сила изображается вектором (рис.1), длина этого вектора - модуль силы, $A(.)$ – точка приложения силы.

Прямая DE - вдоль которой направлена сила, называется линией действия силы



$$|F| = AB$$

Рис.1

**Силы, действующие на данное тело,
можно разделить на:**

**Внешние силы –
силы, которые
действуют на тело со
стороны других тел**

**Внутренние силы –
силы, с которыми
части данного тела
действуют друг на
друга**

**Свободное тело - тело, которому из данного положения
можно сообщить любое перемещение в пространстве**

СИЛЫ

```
graph TD; A[СИЛЫ] --- B[Распределенные]; A --- C[Сосредоточенные]; A --- D[Параллельные]; A --- E[Сходящиеся];
```

Распределенные

Сосредоточенные

Параллельные

Сходящиеся

Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке, называются *сходящимися*, а силы, линии действия которых параллельны друг другу – *параллельными*.

Сосредоточенной силой называется сила, приложенная к телу в какой-нибудь одной его точке.

Распределенными силами называются силы, действующие на все точки данного объема или данной части поверхности тела.

Система сил - это

совокупность сил, действующих на рассматриваемое тело

Плоская

Эквивалентная

Пространственная

Равнодействующая

**Уравновешенная
(эквивалентная
нулю)**

Если линии действия всех сил лежат в одной плоскости, то система сил называется *плоской*, а если эти линии действия не лежат в одной плоскости – *пространственной*.

Две системы сил называются эквивалентными, если одну систему сил, действующих на свободное твердое тело, можно заменить другой системой сил, не изменяя при этом состояние покоя или движения, в котором находится тело.

Уравновешенной или эквивалентной нулю системой сил называется та система сил, под действием которой свободное твердое тело может находиться в покое.

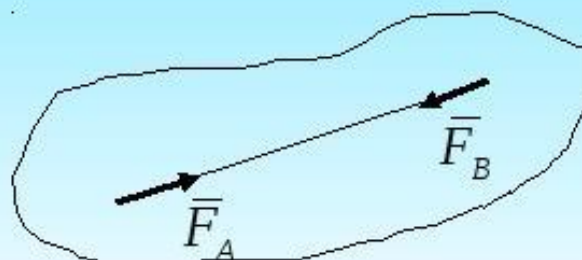
Если данная система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется равнодействующей данной системы сил.

Лекция 2

Тема: Аксиомы статики

АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома 1: Если на свободное абсолютно твердое тело действуют две силы, то тело может находиться в равновесии тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю ($F_A = F_B$) и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны.

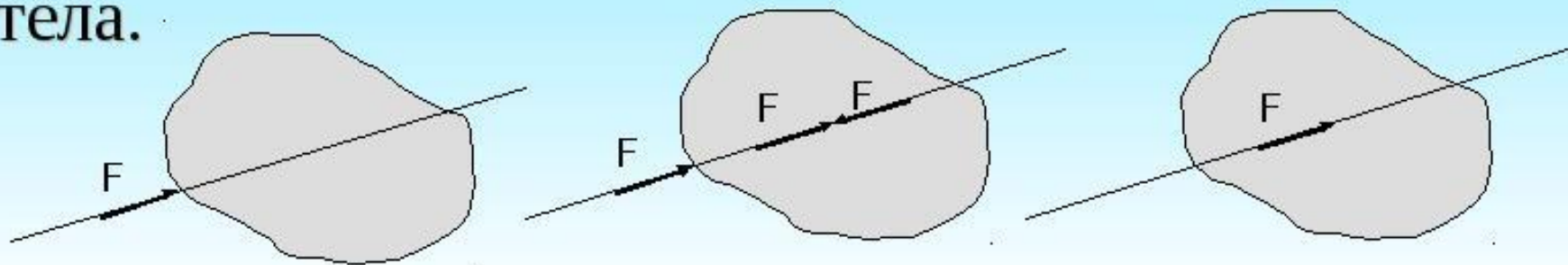


АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома 2: Действие данной системы сил на абсолютно твердое тело не изменится, если к ней прибавить или от нее отнять уравновешенную систему сил.

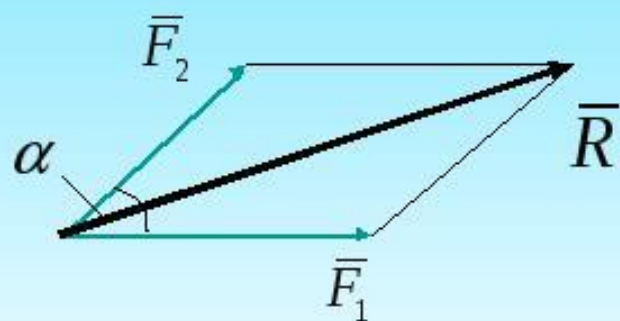
Следствие из 1-й и 2-й аксиом:

Действие силы на абсолютно твердое тело не изменится, если перенести точку приложения силы вдоль ее линии действия в любую другую точку тела.



АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома 3: Две силы, приложенные в одной точке, имеют равнодействующую, определяемую диагональю параллелограмма, построенного на этих силах, и приложенную в этой же точке.



$$\{\vec{F}_1, \vec{F}_2\} : \vec{R}.$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{R}.$$

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}.$$

АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома 4: Силы взаимодействия двух тел равны по величине и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны (третий закон Ньютона).

Аксиома 5 (принцип отвердевания):

Равновесие деформируемого тела, находящегося под действием данной системы сил, не нарушится, если тело станет абсолютно твердым.

АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома 6 (аксиома связей)

Всякую связь можно отбросить и заменить реакцией связи.