
Теоретическая механика

Лектор: к.т.н.,
Ефременков
Егор Алексеевич

ЛИТЕРАТУРА

- Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник. -М., 1998 /и предыдущие издания/
- Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики:: Учебник. -М., 1985.- т. 1,2 /и предыдущие издания/
- Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. -М. 1998 /и предыдущие издания/
- Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие под ред. А.А. Яблонского. - М. 1998 /и предыдущие издания/

Введение

Теоретическая механика изучает общие законы механического движения материальных тел и устанавливает общие приемы и методы решения вопросов, связанных с этим движением.

Введение

Теоретическая механика

```
graph TD; A[Теоретическая механика] --> B[Кинематика]; A --> C[Кинетика]; C --> D[Статика]; C --> E[Динамика];
```

Кинематика

Кинетика

Статика

Динамика

СТАТИКА

Статика - это раздел теоретической механики, в котором излагается учение о силах и изучаются условия равновесия тел, находящихся под действием сил.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Свободным называют твердое тело, движение которого не ограничено другими телами.

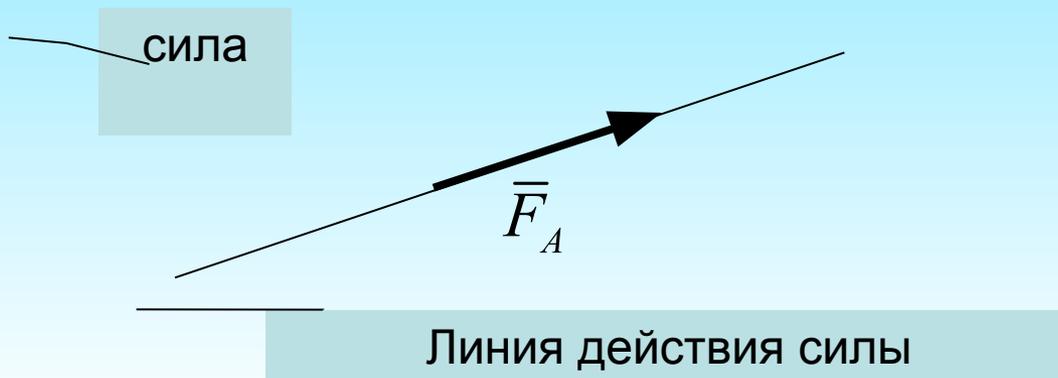
Несвободным называют тело, движение которого, так или иначе, ограничено.

Тела, ограничивающие свободу движения данного тела, называются связями.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Силой называют меру механического действия одного тела на другое.

Линией действия силы называется прямая, вдоль которой направлен вектор



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

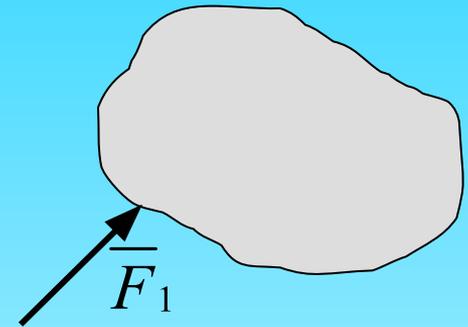
Системой сил называется любая совокупность сил, действующих на механическую систему.

Внутренними силами называют силы взаимодействия между материальными точками одной механической системы.

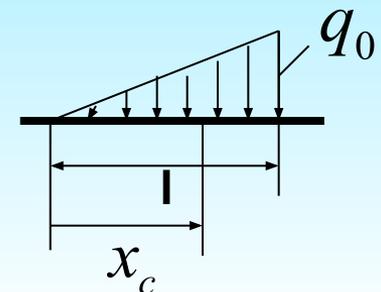
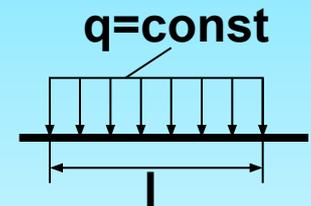
Внешние силы – это силы взаимодействия точек данной механической системы с материальными точками других систем.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Сила, приложенная к телу в какой-либо одной его точке, называется сосредоточенной.

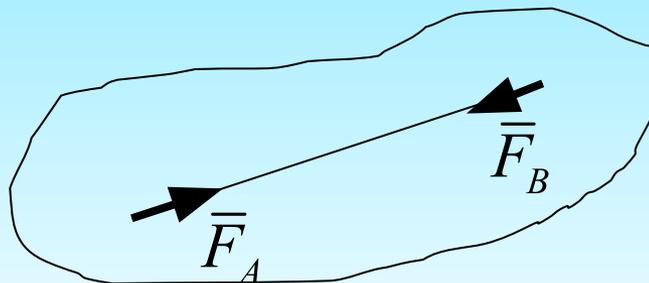


Силы, действующие на все точки данного объема, или части поверхности тела, или линии называются распределенными.



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.

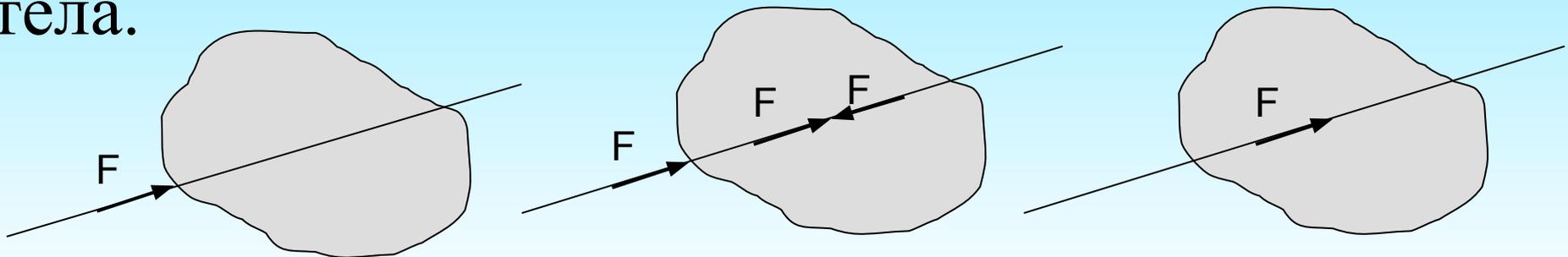


АКСИОМЫ СТАТИКИ

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

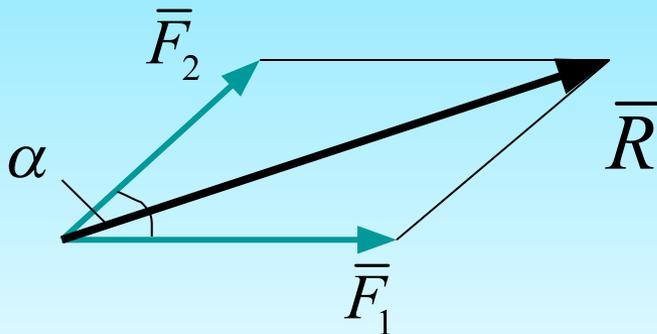
Следствие из 1-й и 2-й аксиом:

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.



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

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

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

АКСИОМЫ СТАТИКИ

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

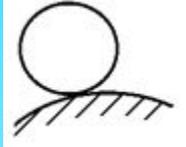
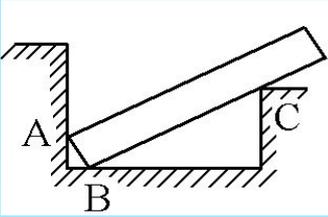
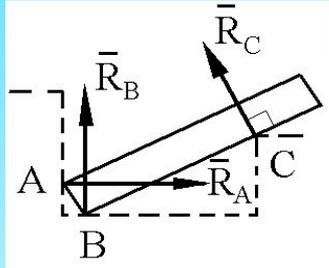
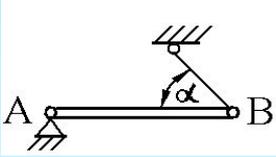
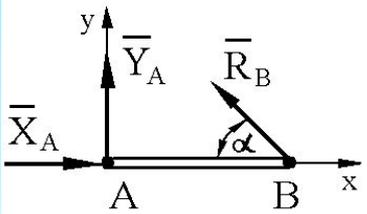
Аксиома 5 (принцип отвердевания):
Равновесие деформируемого тела, находящегося под действием данной системы сил, не нарушится, если тело станет абсолютно твердым.

АКСИОМЫ СТАТИКИ

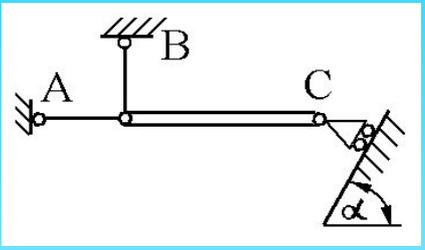
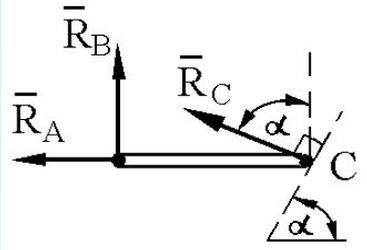
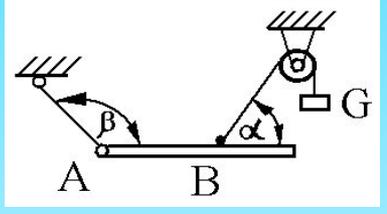
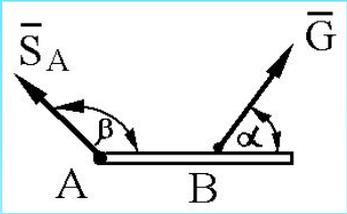
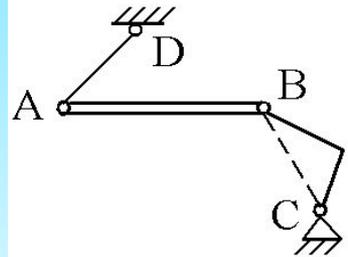
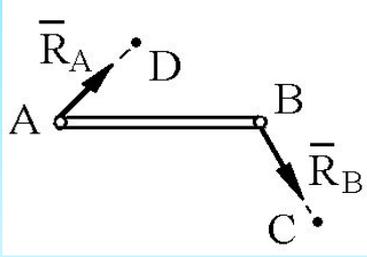
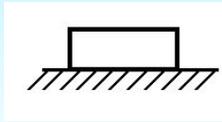
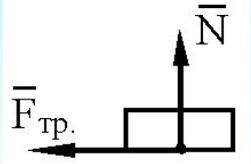
Аксиома 6 (аксиома связей)

Всякую связь можно отбросить и заменить реакцией связи.

ВИДЫ СВЯЗЕЙ И ИХ РЕАКЦИИ

Тип связи	Схема связи	Направление реакции
1. Гладкая опорная поверхность.		
2. Точечная гладкая опора.		
3. Неподвижный шарнир (A).		

ВИДЫ СВЯЗЕЙ И ИХ РЕАКЦИИ

Тип связи	Схема связи	Направление реакции
4. Подвижный шарнир (каток С).		
5. Гибкая связь (нить, трос, цепь, ремень).		
6. Жёсткий стержень.		
7. Шероховатая поверхность.		

ВИДЫ СВЯЗЕЙ И ИХ РЕАКЦИИ

Тип связи	Схема связи	Направление реакции
8. Сферический шарнир O и подпятник A.		
9. Жёсткая заделка в плоскости		
10. Скользящая заделка.		
11. Свободная заделка.		
12. Жёсткая заделка в пространстве.		