

**Техническая механика** — комплексная дисциплина, включающая три раздела:

- Теоретическая механика;
- Сопротивление материалов;
- Детали машин.

**Теоретическая механика** — наука об основных законах движения твердых тел и их взаимодействия.

В **Сопротивлении материалов** изучаются основы прочности материалов и методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость под действием внешних сил.

В разделе технической механики **Детали машин** рассматриваются основы конструирования и расчета деталей и сборочных единиц общего назначения.

- Теоретическую механику подразделяют на статику, кинематику и динамику.
- **Статика** изучает условия равновесия тел под действием сил.
- **Кинематика** рассматривает движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
- **Динамика** изучает движение тел под действием сил.

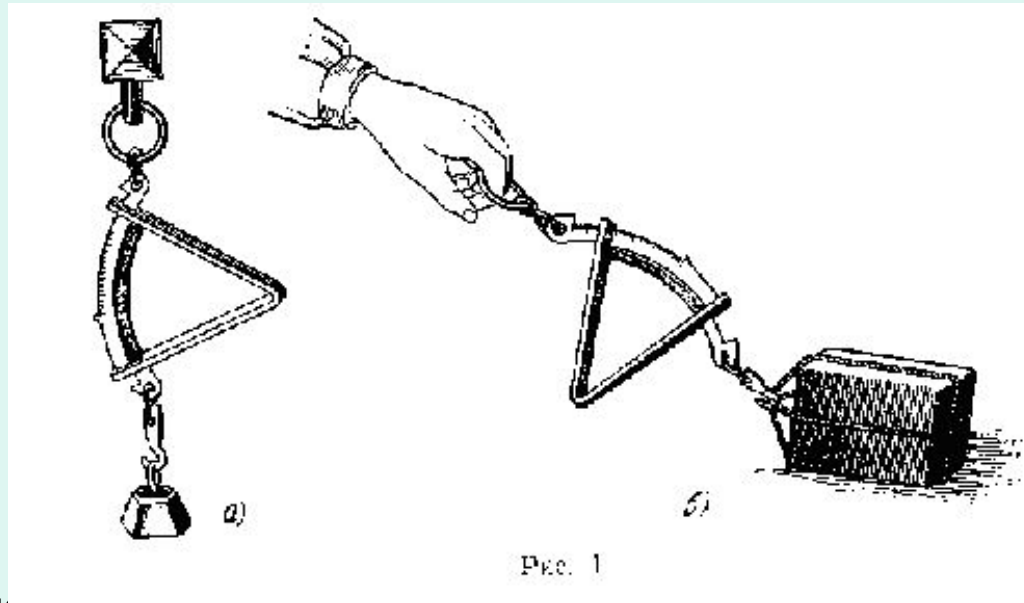
В отличие от физики теоретическая механика изучает законы движения некоторых абстрактных *абсолютно твердых тел*:

- материалы и форма тел существенного значения не имеют;
- при движении абсолютно твердое тело не деформируется и не разрушается.

В случае, когда размерами тела можно пренебречь, тело заменяют материальной точкой.

# Основные понятия и аксиомы статики

- 1. Понятие о силе и системе сил
- **Сила** — это мера механического взаимодействия материальных тел между собой.
- Силы могут вызвать движение тела, либо (если движение невозможно – например, тело закреплено) его деформацию, т.е. изменение формы тела и размеров.



- Для определения величины силы используют динамометры (силомеры):

- Величины, встречающиеся в физике, механике и др. смежных с ними дисциплинах, делят на величины скалярные и величины векторные.
- **Скалярные величины** характеризуются только своим численным значением (положительным или отрицательным): температура, время, объем, масса, энергия
- **Векторные величины** характеризуются не только численным значением (модулем), но и направлением: сила, скорость, ускорение

- **Сила** (взаимодействие материальных тел между собой) характеризуется величиной и направлением, т.е. сила есть **величина векторная**, характеризующаяся **точкой приложения** (А), **направлением** (линией действия), величиной (**модулем**)



рис. 4

- Силу измеряют в кГс и ньютонах ( $1\text{Н} = 1\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$ ).
- Силы, действующие на тело (или систему тел), делятся на **внешние и внутренние**. Внутренние силы возникают в теле под действием внешних сил.
- Совокупность сил, действующих на какое-либо тело, называют **системой сил**.

- Внешние силы бывают активные и реактивные. **Активные силы** вызывают перемещение тела (или его деформацию), **реактивные** стремятся противодействовать перемещению тела (деформации) под действием внешних сил.
- **Уравновешенной (эквивалентной нулю)** системой сил называется такая система, которая, будучи приложенной к телу, не изменяет его состояния.
- Систему сил, действующих на тело, можно заменить одной **равнодействующей**, действующей так, как система сил.

## Аксиомы статики

- Механическое движение имеет общие закономерности, которые выражают в виде законов и теорем. Все теоремы и уравнения статики выводятся из нескольких исходных положений. Эти положения называют аксиомами статики.

- **Первая аксиома статики**

Под действием уравновешенной системы сил абсолютно твердое тело или материальная точка находятся в равновесии или движутся равномерно и прямолинейно (закон инерции).

- **Вторая аксиома статики**

Две силы, равные по модулю и направленные по одной прямой в разные стороны, уравновешиваются (рис. 1.2)

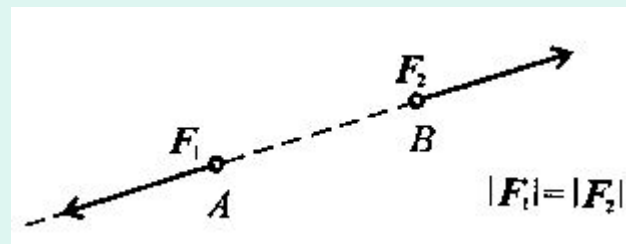


Рис. 1.2

### Третья аксиома статике

Не нарушая механического состояния тела, можно добавить или убрать уравновешенную систему сил (принцип отбрасывания системы сил, эквивалентной нулю) (рис. 1.3).

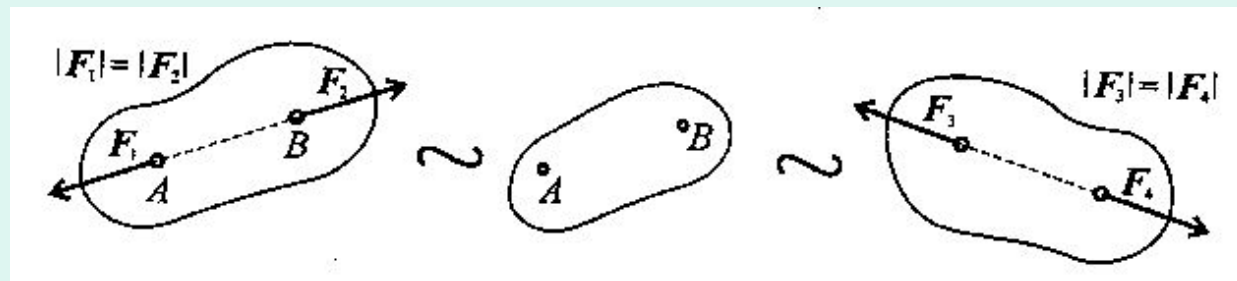


Рис. 1.3

### • Четвертая аксиома статике

(правило параллелограмма сил)

Равнодействующая двух сил, приложенных в одной точке, приложена в той же точке и является диагональю параллелограмма, построенного на этих силах как на сторонах (рис. 1.4).

Вместо **параллелограмма** можно построить **треугольник сил**: силы вычерчивают одну за другой в любом порядке; равнодействующая двух сил соединяет начало первой силы с концом второй.

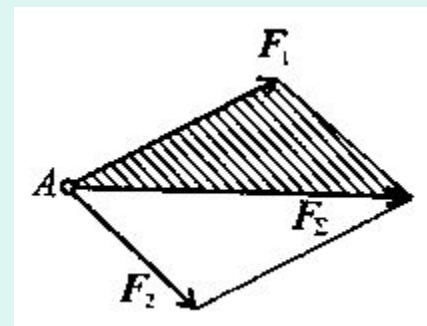


Рис. 1.4

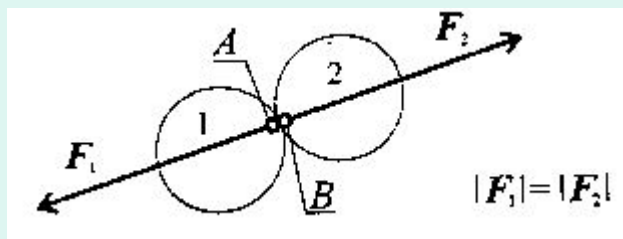


- **Пятая аксиома статики**

При взаимодействии тел всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие (рис. 1.5).

Силы действующие и противодействующие всегда приложены к разным телам, поэтому **они не уравниваются** .

Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, всегда равны по модулю и направлены вдоль одной прямой в разные стороны.



- **Следствие из второй и третьей аксиом**

Силу, действующую на твердое тело, можно перемещать вдоль линии ее действия (рис. 1.6).

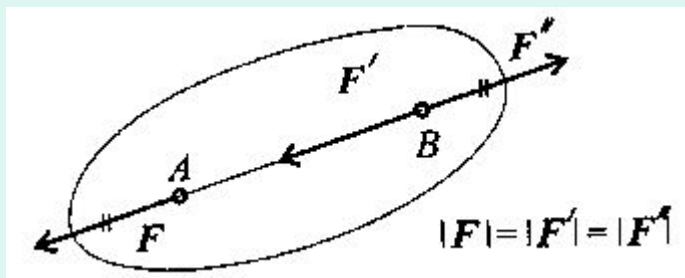


Рис. 1.6

Сила  $F$  приложена в точке  $A$ . Требуется перенести ее в точку  $B$ . Используя третью аксиому, добавим в точке  $B$  уравновешенную систему сил ( $F'$ ;  $F''$ ). Образуется уравновешенная по второй аксиоме система сил ( $F$ ;  $F''$ ). Убираем ее и получим в точке  $B$  силу  $F''$ , равную заданной  $F$ .