

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.

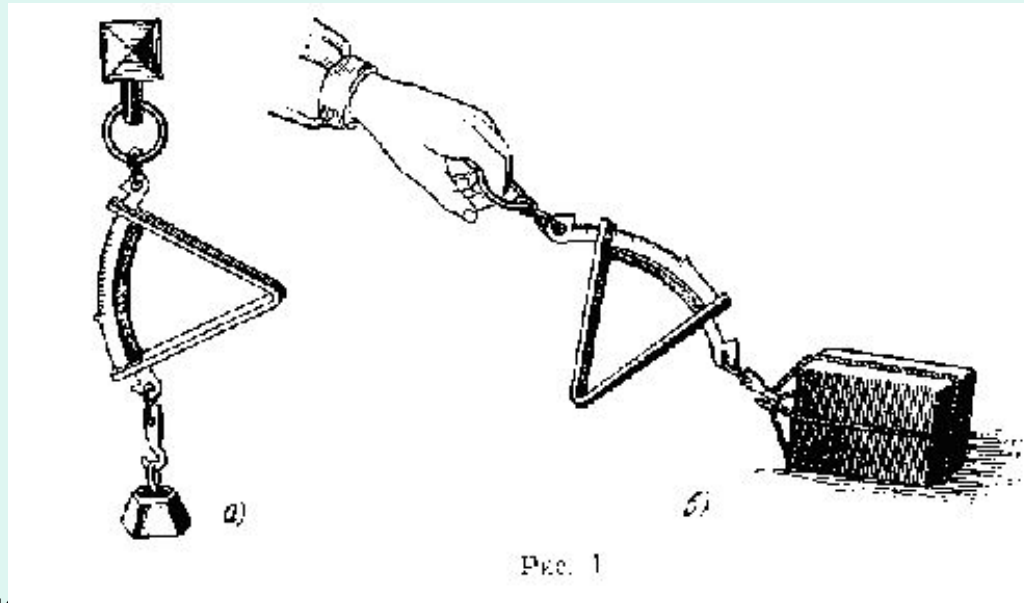
В отличие от физики теоретическая механика изучает законы движения некоторых абстрактных *абсолютно твердых тел*:

- 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)

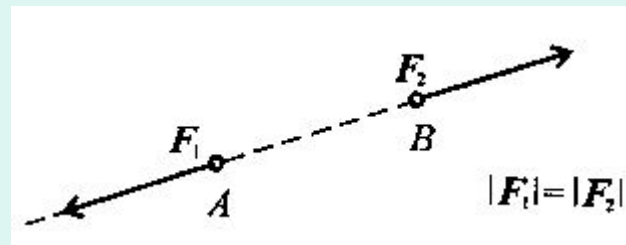


Рис. 1.2

Третья аксиома статике

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

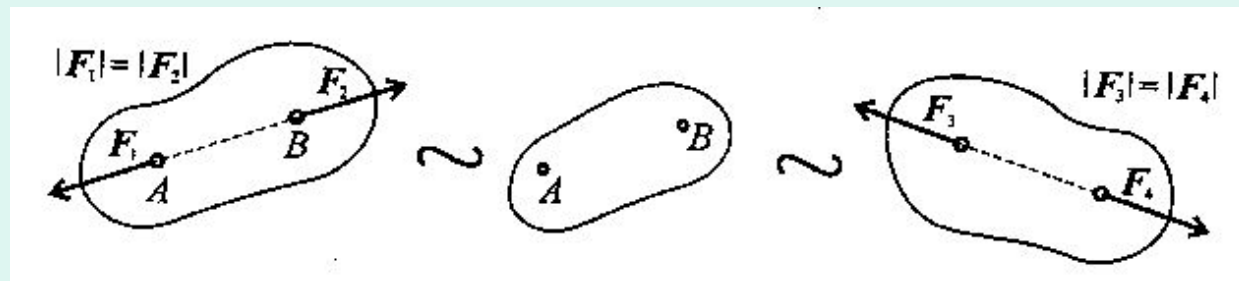


Рис. 1.3

• 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.

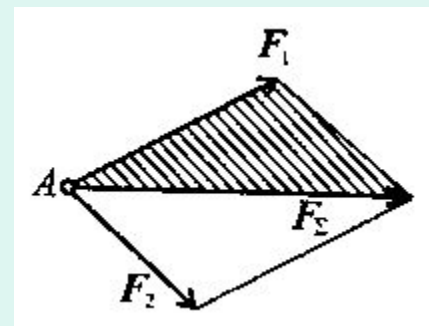


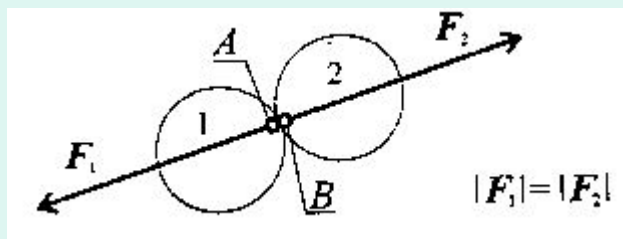
Рис. 1.4

- **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).

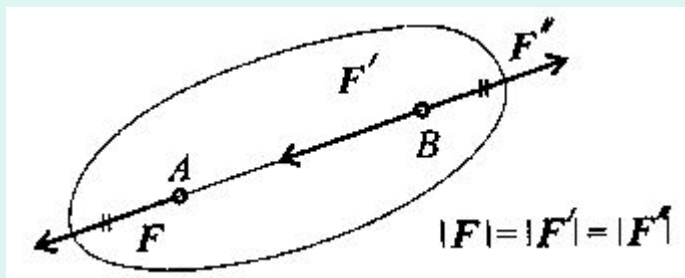


Рис. 1.6

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 .