Ведение. Основные понятия и аксиомы статики

Теоретическое занятие

Профессия: 15.01.31 Мастер КИПиА

ОП 06 Основы технической механики

Тема 1.1 Введение. Основные понятия и аксиомы статики

Преподаватель: Латаева Г.А.

2023

Введение. Основные понятия и аксиомы статики

Механика – наука о механическом движении и взаимодействии материальных тел.

Теоретическая механика – раздел механики, в котором изучаются законы движения тел и свойства этих движений. Теоретическая механика состоит из трех частей: статики, кинематики и динамики.

Статика – часть теоретической механики, изучающая условия, при которых тело находится в равновесии, т.е. в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно.

В теоретической механике все тела принимают абсолютно твердыми. Абсолютно твердым телом называется тело, в котором расстояния между любыми его точками остаются неизменными. Реальные тела обычно могут изменять свою форму, при этом изменяются и расстояния между отдельными точками тел. Однако, в ряде случаев эти изменения (деформации) настолько малы, что ими можно пренебречь.

Материальной точкой называют материальное тело, размеры которого в рассматриваемых конкретных условиях можно не учитывать. Материальная точка обладает массой и способностью взаимодействовать с другими телами. Например, автомобиль можно считать материальной точкой при изучении его движения по дороге.[1]

Важнейшим понятием в теоретической механике является понятие силы.

Сила – это мера механического взаимодействия тел, определяющая интенсивность и направление этого взаимодействия. Сила определяется тремя элементами: числовым значением (модулем), направлением и точкой приложения. Сила изображается вектором. Прямая, по которой направлена сила, называется линией действия силы. За единицу силы в Международной системе единиц – СИ принимается ньютон (Н).

---

[1] Кузьмина Н. А. Техническая механика. Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020.

Системой сил называют совокупность нескольких сил, действующих на данное тело. Системы сил, под действием каждой из которых твердое тело находится в одинаковом кинематическом состоянии, называются эквивалентными. Сила, эквивалентная некоторой системе сил, называется равнодействующей. Сила, равная по модулю равнодействующей и направленная по линии ее действия в противоположную сторону, называется уравновешивающей. Системы сил могут быть плоскими или пространственными. По расположению сил плоские и пространственные системы сил бывают: сходящимися, параллельными и произвольно расположенными.

Статика основана на нескольких основных положениях, принимаемых без доказательств, но подтвержденных опытом и называемых аксиомами статики.

Аксимоы статики:

1. **Аксиома инерции** – п**од действием взаимно уравновешивающихся сил материальная точка (тело) находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно.**

2. Аксиома равновесия двух сил – две силы, приложенные к твердому телу, взаимно уравновешиваются только в том случае, если их модули равны и, если они направлены по одной прямой в противоположные стороны.

3. Аксиома присоединения или исключения уравновешивающихся сил – действие системы сил на твердое тело не изменится, если к ней присоединить или из нее исключить систему взаимно уравновешивающихся сил.

1. Следствие – не изменяя кинематического состояния абсолютно твердого тела, силу можно переносить вдоль линии ее действия, сохраняя неизменными ее модуль и направление.

4. Аксиома параллелограмма сил – равнодействующая двух пересекающихся сил приложена в точке их пересечения и изображается диагональю параллелограмма, построенного на этих силах.

5. Аксиома равенства действия и противодействия – всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие.

Эта аксиома утверждает, что силы действия друг на друга двух тел равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны. Таким образом, в природе не существует одностороннего действия силы. Будучи приложенными к разным телам, эти силы не уравновешиваются.

Все тела делятся на свободные и связанные. Свободные тела – это тела, перемещение которых не ограничено. Связанные тела – это тела, перемещение которых ограничено другими телами. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют связями. Силы, действующие от связей и препятствующие перемещению, называют реакциями связей. Реакция связи всегда противоположна тому направлению, по которому связь препятствует движению тела. Направление известно в том случае, когда связь препятствует движению тела лишь в одном направлении Модуль силы реакции всегда заранее неизвестен.

Аксиомы связей:

⟩ не изменяя равновесия тела связь можно отбросить, заменив ее действие реакцией отброшенной связи;

⟩ если тело находится в равновесии, то наложение новых связей не изменит состояние равновесия.

Связи делятся на несколько типов. Связь – гладкая опора (без трения) – реакция опоры приложена в точке опоры и всегда направлена перпендикулярно опоре. Если одна поверхность опирается на другую своим ребром (изломом), то направление реакции перпендикулярно той поверхности, к которой в месте контакта можно провести касательную.

Гибкая связь (нить, веревка, трос, цепь). Такая связь препятствует движению тела лишь в одном направлении – вдоль по нити в сторону ее растяжения. Поэтому реакция данной связи направлена вдоль нити в сторону точки подвеса.

Жесткий стержень – стержень может быть сжат или растянут. Реакция стержня направлена вдоль стержня. Стержень работает на растяжение или сжатие. Точное направление реакции определяют, мысленно убрав стержень и рассмотрев возможные перемещения тела без этой связи.[2]

---

[2] Сафонова Г. Г. Техническая механика. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020.

Список использованной литературы

1. Кузьмина Н. А. Техническая механика. Учебное пособие. – Ростов-на -Дону: Феникс, 2020. – 205 с.

2. Сафонова Г. Г. Техническая механика. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 320 с.