

## Занятие № 1 Основные понятия механики

### Задание № 1

Изучить (законспектировать) вопросы занятия.

Ответить на вопросы:

- что изучает механика
- что такое движение
- что сила

### Литература

- Эрдеди А.А. Теоретическая механика.

Сопротивление материалов

# ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## РАЗДЕЛ I ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА – СТАТИКА

Тема № 1. Основные понятия и аксиомы статики.

### Занятие № 1. Введение. Основные понятия статики.

#### 1. Введение.

Механика – это наука о механическом движении и взаимодействии материальных тел.

Теоретическая механика – это раздел механики, в котором изучаются законы движения тел и общие свойства этих движений. → Техн. механика

Механическое движение – это изменение с течением времени взаимного положения в пространстве материальных тел или взаимного положения частей данного тела.

Механика является одной из самых древних наук. Термин "механика" введен выдающимся философом древности Аристотелем (384–322гг до н. э.). Первые научные основы учения о равновесии тел содержатся в трудах Архимеда (287–212гг до н.э.).

В развитие механики значительный вклад внесли многие отечественные ученые, в том числе "отец русской авиации" Н.Е.Жуковский (1859–1921), автор известного в своё время учебника по теоретической механике; И.В. Мещерский (1859–1935), заложивший основы механики тел переменной массы, его задачник по теоретической механике переиздается и Физико-математическая механика состоит из 3 разделов: статики, кинематики и динамики.

Статика есть часть теоретической механики, изучающая условия при которых тело находится в равновесии. Равновесием будем считать такое состояние, когда тело находится в покое или движется прямолинейно и равномерно.

#### 2. Основные понятия статики.

МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКОЙ называется точка, имеющая массу. Материальной точкой будем считать не только тело, имеющее очень малые размеры, но и любое тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.

Например, в астрономии звёзды рассматриваются как материальные точки, так как размеры звёзд малы по сравнению с расстояниями между ними.

Всякое тело можно полагать взаимосвязанной совокупностью (системой) материальных точек.

Тело называют абсолютно твердым, если расстояние между любыми его точками не меняется при действии на него других тел. Абсолютно твердых

тел в природе нет, но в многих случаях изменениями формы размеров тел можно пренебречь.

Абсолютно твердое тело представляет собой неизменную систему материальных точек.

Тело называется свободным, если никакие другие тела не препятствуют его перемещению в любом направлении, в противном случае тело называется несвободным или связанным. Пример свободного тела – воздушный шар в полёте. Большинство окружающих нас тел является несвободными телами.

СИЛА есть мера механического взаимодействия тел. Сила характеризуется тремя элементами: числовым значением, направлением и точкой приложения. Т. о. сила величина векторная. Числовое значение силы называется модулем вектора силы. Направление силы есть направление того движения, которое получила бы покоящаяся свободная материальная точка под действием этой силы. Прямая линия, по которой направлен вектор силы, называется линией действия силы.

Международная система единиц (СИ) в качестве единицы силы устанавливает ньютон (Н).

Ньютон есть сила, сообщающая телу массой 1 кг ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ .

Графически силу изображают отрезком прямой линии со стрелкой; длина отрезка в определенном масштабе равна модулю вектора силы.

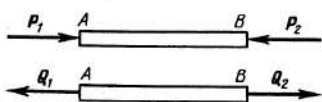


Рис. 1.3

Подчеркнем, что перенос силы вдоль линии ее действия можно осуществлять лишь

в том случае, если рассматриваемое тело абсолютно твердое.

Две различные системы сил принято считать эквивалентными, если одну из них можно заменить другой, не нарушая механического состояния свободного твердого тела.

Следует заметить, что эквивалентные системы сил могут вызывать различные деформации нетвердого тела.

На рис. 1.3 изображены две системы сил, порознь действующие на один и тот же стержень  $AB$ , причем  $P_1 = P_2$ , а  $Q_1 = Q_2$ . На основании аксиомы III ясно, что каждая из этих систем не выводит стержень из равновесия, т. е. они эквивалентны. Но система сил  $(P_1, P_2)$  стремится укоротить стержень, а система сил  $(Q_1, Q_2)$  удлинить его. Эквивалентность систем сил условимся записывать так:

$$(P_1, P_2) \equiv (Q_1, Q_2).$$

На основании следствия из аксиом III и IV можно сказать, что две силы эквивалентны, если они равны по модулю и действуют по одной прямой в одну сторону. Два вектора силы (как и два любых однородных по размерности вектора) равны, если они параллельны, одинаково направлены и имеют равные модули.

Одна сила, эквивалентная данной системе сил, называется равнодействующей, а силы этой системы — составляющими этой равнодействующей.

Сила, которая уравнивает данную систему сил, называется уравновешивающей этой системы.

Равнодействующая и уравновешивающая силы одной и той же системы равны по модулю и действуют по одной прямой в противоположные стороны. Равнодействующая уравновешенной системы сил равна нулю, иначе говоря, уравновешенная система сил эквивалентна нулю.

приложенными к нему нагрузкой, называют балкой. Балка может быть закреплена консольно.

Литература

А. А.Эрдеди Техническая механика стр.14–16.