Техническая механика.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.

Техническая механика включает в себя следующие разделы:

1)Теоретическая механика.

а) Статика - это раздел механики изучающий условия равновесия сил, правила их сложения и разложения сил.

б) Кинематика - изучает движение материальных тел без учёта их масс и действующих на них сил.

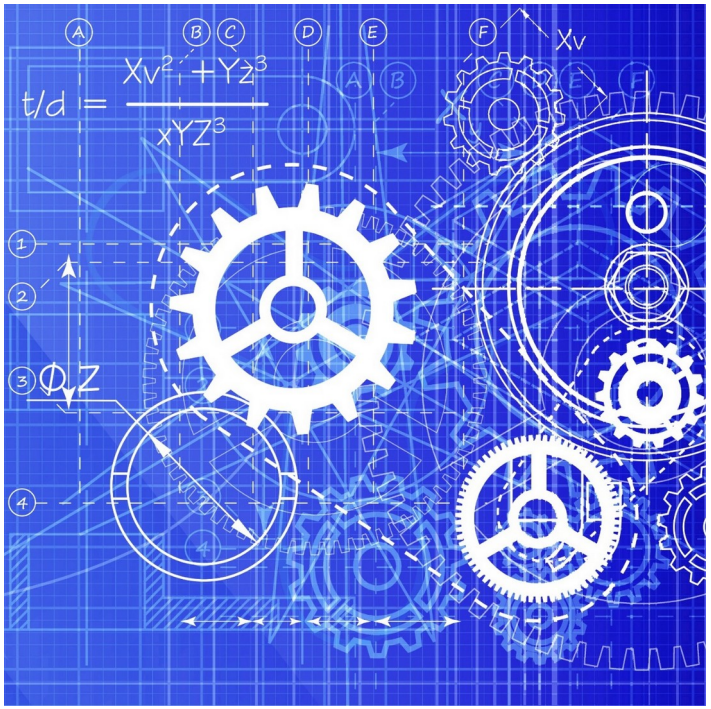
в) Динамика – изучает движение материальных тел под действием приложенных к ним сил.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.

2) Сопротивление материалов: это раздел технической механики изучающий деформируемые твёрдые тела, которые под действием приложенных к ним сил изменяют свою форму и размеры, т.е. деформируются.

3)Детали машин.

4)Статика сооружений.



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.

1)Материальная точка - это геометрическая точка обладающая массой (формой и размерами реально существующих тел пренебрегают).

2)Абсолютно твёрдое тело – это такое твёрдое тело, расстояние между любыми двумя точками которого всегда остаётся неизменным.

3)Сила – мера механического действия одного тела на другое.

4)Модуль – это численное значение силы.

5) Линия действия силы – это прямая, вдоль которой направлен вектор изображающий силу.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.

6) Система сил – это несколько сил действующих, на какое либо одно твёрдое тело.

7) Эквивалентные системы сил – это системы сил оказывающие на тело одинаковое механическое действие.

8) Равнодействующая сила – это сила эквивалентное заданной системе силы.

9) Внешние силы – это силы, действующие на какое либо твердое тело со стороны других тел.

10) Внутренние силы – это силы действующие на какую либо точку твёрдого тела со стороны других точек этого тела.

АКСИОМЫ СТАТИКИ.

Аксиома №1

Принцип инерции:

Всякая изолированная материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока приложенные силы не выведут её из этого состояния.

Состояние покоя, а так же состояние равномерного и прямолинейного движения называется: состоянием равновесия.

Если тело под действием системы сил находится в состоянии равновесия , то данная система называется уравновешенной.

Аксиома №2

Условие равновесия двух сил.

Две силы, приложенные к твёрдому телу образуют уравновешенную систему, если они равны по модулю и направлены в противоположные стороны вдоль одной прямой.

Аксиома №3

Принцип присоединения и исключения уравновешенной системы сил.

Действие данной системы на твёрдое тело не изменится, если к ней прибавить или отнять уравновешенную систему сил.

Следствие №1

Любую силу приложенную к точке твёрдого тела можно перенести вдоль линии её действия в любую другую точку, действие на это тело не изменится.

Аксиома №4

Правило параллелограмма.

Равнодействующая для двух сил, приложенных к точке твёрдого тела, будет приложена к той же точке и равна диагонали параллелограмма, построенного на этих силах как на сторонах.

Правило треугольника:

Равнодействующая для двух сил, приложенных к точке твёрдого тела является последней третьей замыкающей стороной треугольника, две другие стороны которого равны и параллельны силам системы.

АКСИОМЫ СТАТИКИ

Следствие №2: Условие равновесия трёх сил.

Три не параллельные силы, лежащие в одной плоскости образуют уравновешенную систему, если линии их действия пересекаются в первой точке , а равнодействующая для любых 2-х этой системы равна по модулю третьей силе и направлена в противоположную сторону.

Аксиома №5

Закон равенства действия и противодействия.

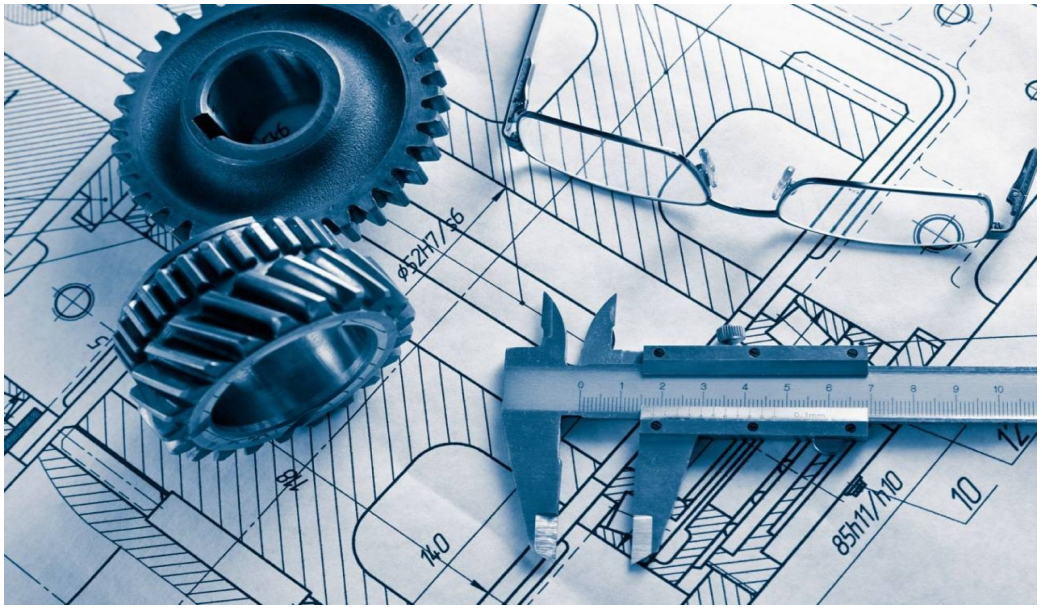
Два тела действуют друг на друга с силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль одной прямой.

АКСИОМЫ СТАТИКИ

Аксиома №6

Принцип отвердевания.

Если деформируемое тело находится в состоянии равновесия, то равновесие этого тела не нарушается, если заменить его на абсолютно твёрдое тело сохранив при этом его форму, размеры и положение в пространстве.



СВЯЗИ И ИХ РЕАКЦИИ.

Свободное тело - это тело которое может перемещаться в пространстве в любом направлении.

Несвободное тело - это тело, перемещение которого в пространстве ограничено какими – либо другими телами.

Связью называются – тела ограничивающие перемещение несвободного тела (рассматриваемого объекта).

Действие связи на тело всегда равно действию тела на связь.

На любое несвободное тело действуют 2 вида силы:

1)Активные или заданные силы.

2) Реакции связей или пассивные силы.

ВИДЫ СВЯЗЕЙ:

1. Свободное опирание тела о связь:

А) Тело опирается ребром о поверхность связи.

Б) Поверхность тела опирается о ребро связи.

В) Поверхность тела опирается о поверхность связи.

2. Гибкая связь.

3. Стержневая связь:

А) Тело закреплено при помощи криволинейного стержня.

Б) Тело закреплено при помощи прямолинейного стержня.

4. Шарнирно подвижная опора.

5. Шарнирно неподвижная опора.

6. Жёсткая заделка.

ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ.

Плоская система сходящихся сил – это система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости и пересекаются в одной точке.

Правило силового многоугольника:

Равнодействующая для плоской системы состоящей, из более чем двух сходящихся сил, является последней, замыкающей стороной силового многоугольника, другие стороны которого равны и параллельны силам системы.

УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ ПЛОСКОЙ СИСТЕМЫ СХОДЯЩИХСЯ СИЛ:

Если плоская система сходящихся сил уравновешенна, то:

1) геометрическая сумма всех сил системы равна нулю, равнодействующая отсутствует т.е. равна нулю.

$$F\Sigma=0$$

2)силовой многоугольник замкнут (геометрическое условие равновесия).

3)алгебраическая сумма проекций всех сил системы на оси X;Y=0 (аналитическое условие равновесия).

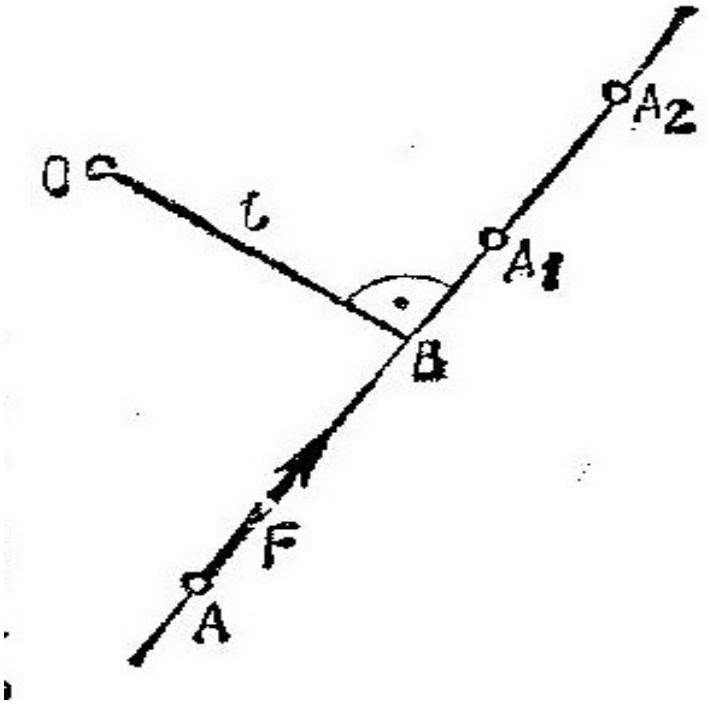
$$\Sigma X(Fk)=0;$$

$$\Sigma Y(Fk)=0;$$

Момент силы относительно точки

Момент силы относительно точки численно равен взятому со знаком плюс или минус произведению модуля данной силы на плечо.

$$Mo(F)=\pm FL$$

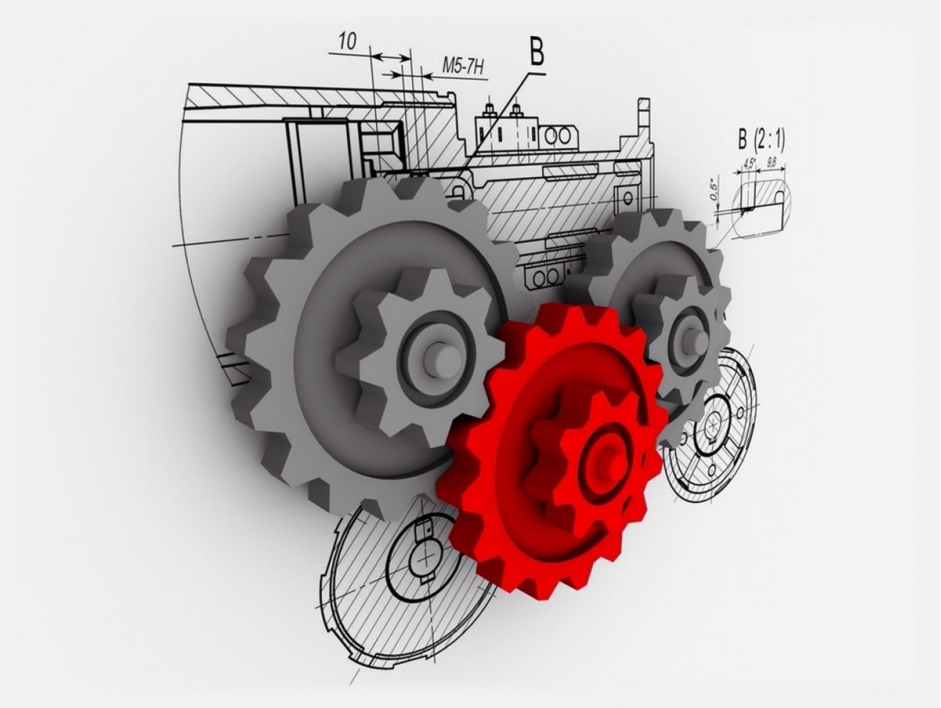


Mo(F) – момент силы F относительно точки O (Н*м).
F- Модуль силы (Н)
L- плечо пары сил (м)

Плечо (для момента силы относительно точки)- это кратчайшее расстояние от линии действия силы до точки относительно которой определяется момент.

Правило знаков:

Момент силы относительно точки считается положительным если данная сила стремится повернуть тело относительно заданной точки против хода (по ходу) часовой стрелки.

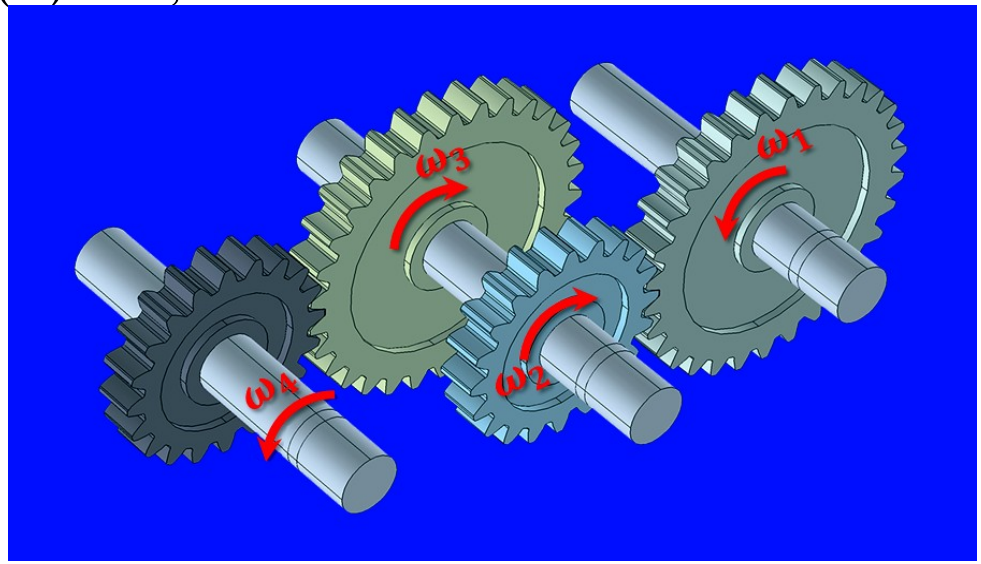


Плоская система произвольно расположенных сил

Система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости, но не пересекаются в одной точке называется плоской системой произвольно расположенных сил.

1. Приведение силы к данному центру:

Пусть дана сила F, приложенная к точке A твердого тела, и ее требуется перенести в точку O. Приложим к телу в точке O уравновешенную систему сил F’ и F”, параллельных F и равных ей по модулю(т.е. F’=F”=F). Теперь кроме силы F относительно точки O, $M_o(F)=FL$, т.е. $M=M_o(F)$.



2. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к точке.

Пусть задана система четырех сил F_1, F_2, F_3 и F_u расположенных в плоскости как угодно, т.е. они не параллельны друг другу и линии их действия не пересекаются в одной точке.

Выберем произвольную точку О - центр приведения, и приведём к нему силу F_1, т.е. перенесем силу F_1 в точку О, присоединим пару сил с моментом $M_1=M_o(F_1)$. Затем приведем к точке О силу F_2: перенесем ее в эту точку и присоединим пару с моментом $M_2=M_o(F_2)$. Так же поступим и с остальными силами F_3 и F_4, присоединив пары с моментами $M_3=M_o(F_3)$ и $M_4=M_o(F_4)$.

Вывод:

Произвольная плоская система сил эквивалентна одной силе – главному вектору и одной паре, момент которой равен главному моменту.

. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил:

Плоская система произвольно расположенных сил уравновешена если главный вектор и главный момент равны нулю.

- СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ