

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

Дата **11.09.2023** Группа: ХКМ 2/1.

Дисциплина: Техническая механика

Специальность: 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

Тема занятия: Основные понятия и аксиомы статики

Цель занятия:

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* - развивать: умение самостоятельно работать с дидактическими материалами, создавать целостную картину новых понятий по ее частным понятиям; любознательность, наблюдательность, сообразительность; образное мышление и технический кругозор, в т.ч. с упором на жизненный практический опыт; формирование пространственного представления.

- *воспитательная* - воспитывать культуру общения (в том числе с использованием специальной терминологии), усидчивость, внимательность, графические и аналитические способности.

Вид занятия: Лекция

Межпредметные связи:

Обеспечивающие: Материаловедение, Инженерная графика

Обеспечиваемые: Управление обслуживанием ХО и К, дипломное проектирование

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Никитин Е.М. Теоретическая механика для техникумов. М.: Высшая школа, 2014
2. Олофинская В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий. – Москва, Форум, Инфра М, 2014.
3. Аркуша А.И. Техническая механика. – Москва, Высшая школа, 2012.

Дополнительная литература:

1. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике. - М.: Высшая школа, 2012.

Тема: Основные понятия и аксиомы статики

Аксиомы статики технической и теоретической механики обобщают многовековой опыт наблюдения физических явлений.

Аксиомы 1 и 5 представляют собой общие законы классической механики Галилея и Ньютона.

Аксиомы 2, 3 и 4 могут быть выведены из общих законов механики как следствие.

Первая аксиома статики. Закон инерции

Аксиома инерции: «Изолированная от действия других тел материальная точка под действием уравновешенной системы сил находится в покое или движется равномерно и прямолинейно».

Равномерное и прямолинейное движение материальной точки называется движением по инерции.

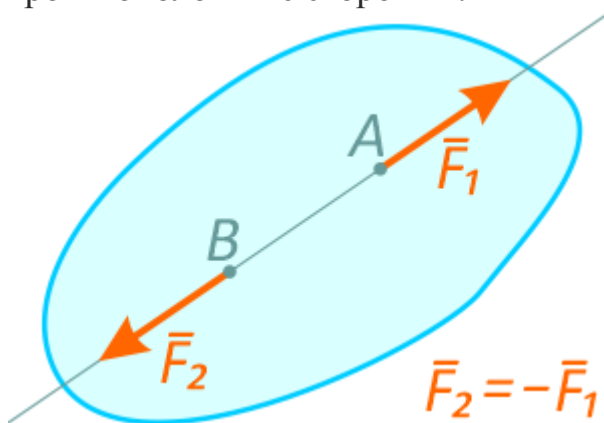
Из первой аксиомы следует, что покой и движение по инерции являются эквивалентными механическими состояниями материальной точки.

Это относится и к твердому телу, однако для него кроме поступательного равномерного прямолинейного существуют и другие виды движения по инерции.

Если же материальная точка или твердое тело находится в покое или движется по инерции под действием некоторой системы сил, то такая система сил называется уравнивающейся.

Аксиома о равновесии двух сил

Вторая аксиома статики гласит: «Абсолютно твердое тело находится в равновесии под действием двух сил тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю, действуют по одной прямой и направлены в противоположные стороны».



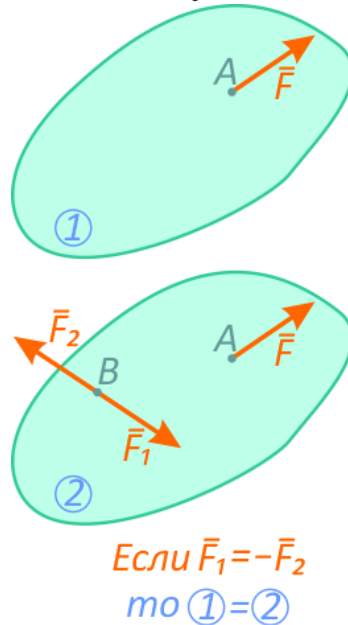
Таким образом, для равновесия двух сил приложенных к твердому телу необходимо и достаточно чтобы они были равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

Данная аксиома определяет простейшую уравнивающуюся систему сил приложенных к твердому телу, силы равны по модулю и направлены в противоположные стороны, т.е. $F_2 = -F_1$.

Надо отметить, что силы должны быть направлены вдоль одной линии действия.

Аксиома о присоединении и исключении уравнивающих сил

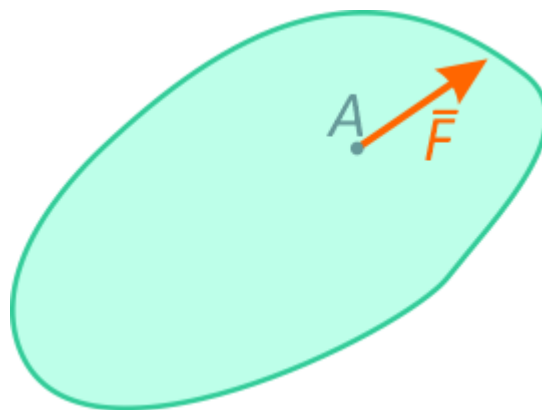
Согласно третьей аксиоме, не нарушая состояния абсолютно твердого тела, к нему можно прикладывать или отбрасывать от него уравновешенную систему сил.



Другими словами, действие системы сил на твердое тело не изменится, если прибавить к ней или отнять от нее уравнивающуюся систему сил.

Следствие из третьей аксиомы: не изменяя действие силы на твердое тело точку приложения силы можно переносить по линии её действия.

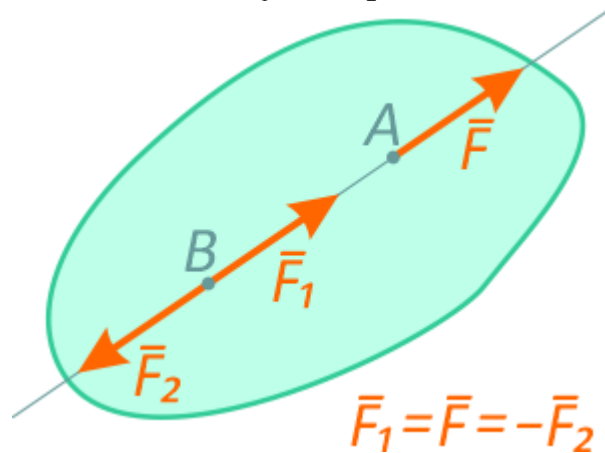
Предположим, что к твердому телу в точке A приложена сила F.



Докажем что действие силы на твердое тело не изменится если точку приложения силы перенести по линии ее действия.

Покажем линию действия силы F и выберем на линии действия этой силы произвольную точку B.

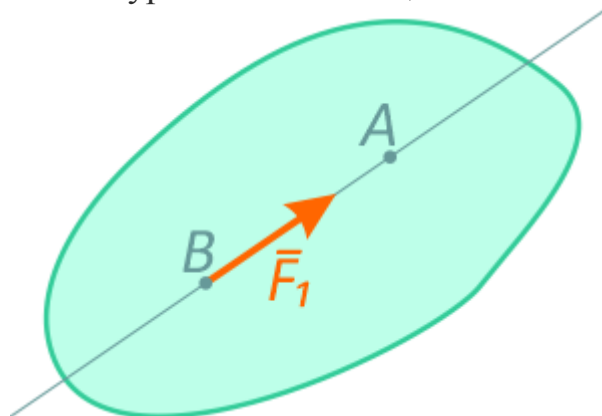
Приложим в точке В две взаимно уравнивающиеся силы F_1 и F_2 равные по модулю силе F и направленные по прямой АВ. При этом $F_1 = F = -F_2$.



Согласно аксиоме №3 система трех сил F , F_1 и F_2 эквивалентна силе F .

Но силы F и F_2 равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

На основании той же аксиомы 3 их можно отбросить как взаимно уравнивающиеся.



В результате на твердое тело будет действовать одна сила F_1 равная силе F и эквивалентная ей, но приложенная в точке В.

Таким образом, в статике твердого тела силу можно рассматривать как скользящий вектор, определяемый модулем, линией действия и направлением.

Данное следствие применимо только для сил, действующих на абсолютно твердое тело.

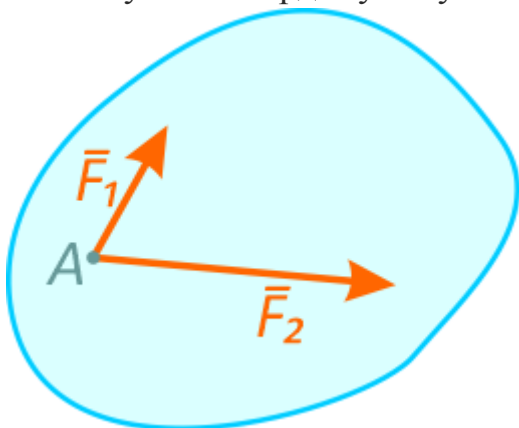
В инженерных расчетах им можно пользоваться лишь тогда, когда определяются условия равновесия какой-либо жесткой конструкции и не рассматриваются возникающие в ней внутренние напряжения и [деформации](#).

Аксиома 4. Правило параллелограмма сил.

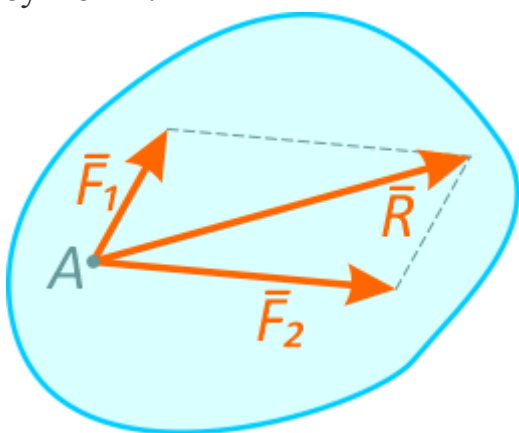
По четвертой аксиоме статики, две силы, приложенные к телу в одной точке, имеют [равнодействующую](#), проходящую через эту точку и равную их геометрической сумме.

Равнодействующая двух сил, приложенных к телу в одной точке, изображается диагональю параллелограмма построенного на этих силах.

Пусть к твердому телу в точке А приложены силы F_1 и F_2 .



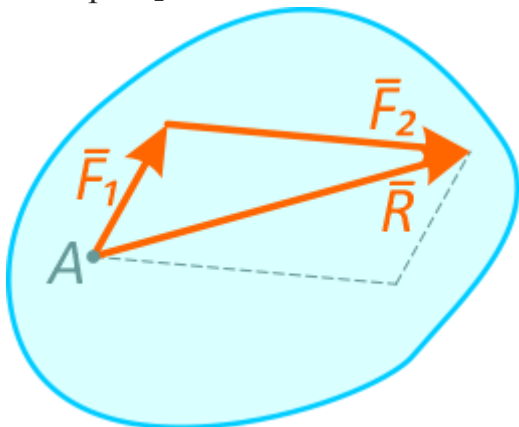
Построим параллелограмм сил и определим их действующую, обозначаемую буквой R.



Построение параллелограмма можно заменить построением треугольника сил:

Из точки А откладываем вектор F_1 от стрелки которого отложим вектор F_2 .

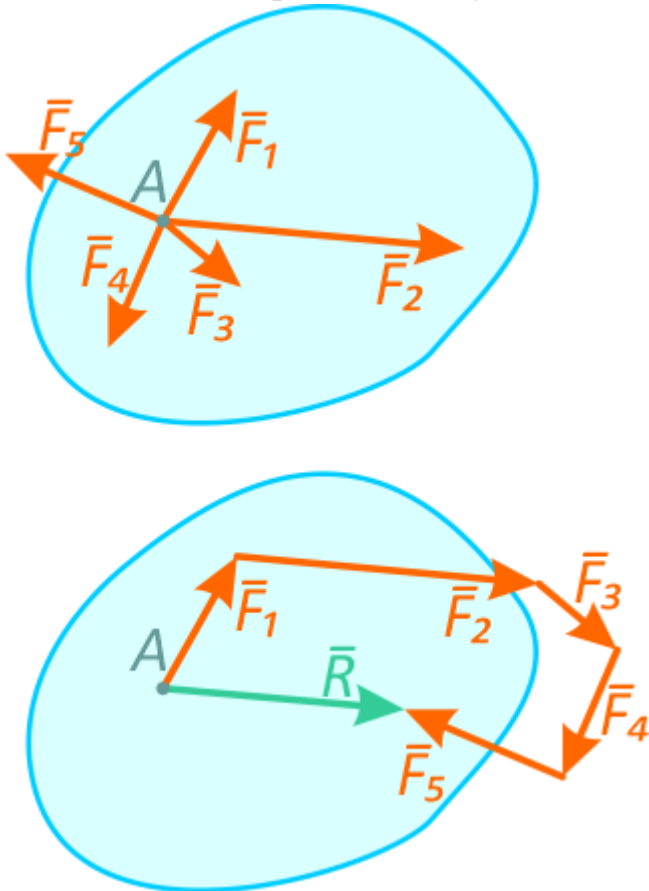
Вектор равнодействующей R получим, соединив начало вектора F_1 с концом вектора F_2 .



Аксиому 4 можно сформулировать иначе: равнодействующая двух сил, приложенных к телу в одной точке, равна геометрической сумме этих сил и приложена в той же точке.

Правила параллелограмма и треугольника можно обобщить на систему сил приложенных в одной точке.

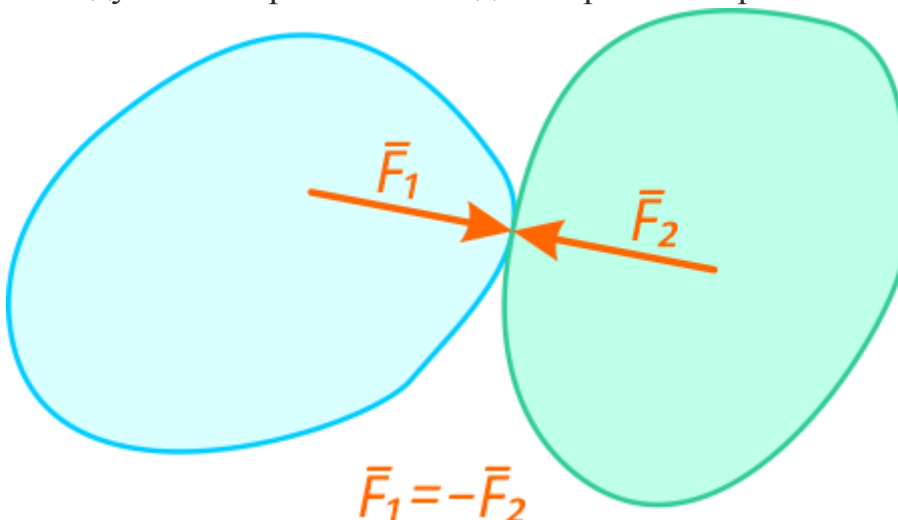
Применяя последовательно правило треугольника можно построить многоугольник нескольких сил, равнодействующая которого является замыкающей стороной многоугольника сил.



Таким образом, равнодействующая системы сходящихся сил равна их геометрической сумме и приложена в той же точке.

Аксиома статики №5. Закон равенства действия и противодействия сил.

Пятая аксиома статики гласит: «Силы взаимодействия двух тел равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны».



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

Отметим, что силы действия и противодействия не уравниваются, так как приложены к разным телам.

Задание для самостоятельной работы:

1. Краткий конспект лекции

Фотографии отчета прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографиях сверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **11.09.2023**, группа ХКМ 2/1, Техническая механика».