

Условия равновесия тел. Момент силы

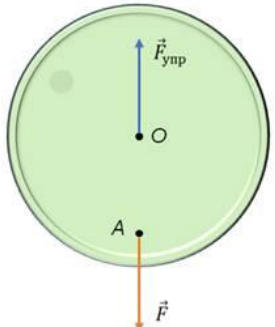
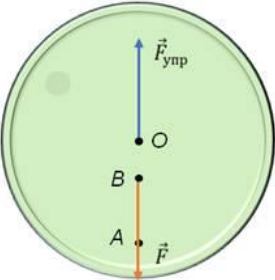
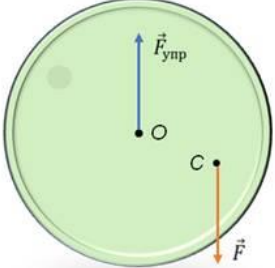
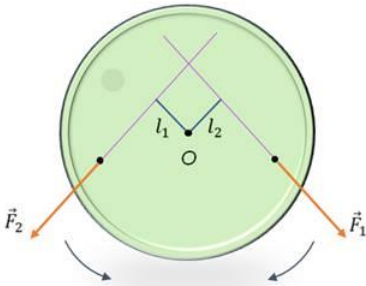
Абсолютно твердое тело — это тело, размеры и форму которого можно считать неизменной.

Все опытные факты убеждают в том, что любое тело **покоится или движется равномерно и прямолинейно**, если **равнодействующая** всех сил, действующих на него, **равна нулю**.

Таким образом **первое условие равновесия** звучит так: векторная сумма приложенных к телу сил должна быть равна нулю.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

В повседневной жизни приходится часто сталкиваться с телами, которые не могут двигаться поступательно, но могут вращаться вокруг оси. Примерами таких тел могут служить двери и окна, качели, колеса машин и так далее.

<p>Рассмотрим однородное тело в форме диска, которое может свободно вращаться вокруг закрепленной оси, проходящей через его центр.</p> <p>Если к этому телу приложить силу в некоторой точке A, находящейся под осью вращения, то диск останется в равновесии. Действительно, в этом случае в диске возникнет сила упругости со стороны оси вращения, которая и будет компенсировать воздействие внешней силы.</p>	
<p>Если подвесить тело в точке B, находящейся выше или ниже точки «А», то равновесие тоже не нарушится. Отсюда можно сделать вывод, что точку приложения силы можно переносить вдоль линии ее действия. При этом, как видно из рисунка, внешняя сила и сила упругости лежат на одной прямой.</p>	
<p>Если же прямая, на которой лежит вектор внешней силы, не проходит через ось вращения, то эта сила не может быть скомпенсирована действием силы упругости оси, и тело начнет поворачиваться.</p>	
<p>А что произойдет, если к диску приложить не одну, а несколько сил, направленные в разные стороны, например, так, как это показано на рисунке?</p> <p>Сила F_1 будет стремиться повернуть тело по ходу часовой стрелки, а сила F_2 — против хода часовой стрелки. Так вот, в зависимости от соотношения модулей действующих сил и кратчайших расстояний от оси вращения до линии действия сил, тело повернется в ту или иную сторону.</p> <p>Если же отношение действующих сил обратно пропорционально этим кратчайшим расстояниям, то тело будет находиться в равновесии.</p> $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	

Данная формула известна, как **условие равновесия рычага**.

Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы называется **плечом силы**. А произведение модуля силы на ее плечо называется **моментом силы**.

$$M = \pm Fl$$

Из определения момента силы следует, что единицей его измерения в системе СИ является

$$[M] = [Н \cdot м]$$

Исходя из условия равновесия рычага и определения момента силы, можно сформулировать **второе условие равновесия тел**. И так, тело находится в равновесии, если алгебраическая сумма моментов всех сил, приложенных к телу, относительно любой оси равна нулю.

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0$$

Следует напомнить о том, что *при использовании правила моментов необходимо учитывать знаки действующих сил*. Так обычно считают, что момент силы, которая вызывает вращение тела **по ходу часовой стрелки, положителен**. И наоборот, если сила пытается повернуть тело **против хода часовой стрелки**, то момент этой силы считают **отрицательным**. Однако можно считать и наоборот.