

Тема 1.2.7. Статика.

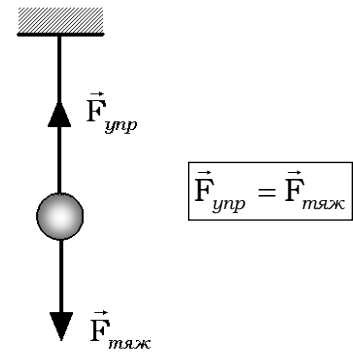
Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Статика – раздел физики, изучающий условия равновесия тел.

Состояние равновесия – это не обязательно состояние покоя, это может быть равномерное и прямолинейное движение.

Невращающееся тело находится в состоянии равновесия, если равнодействующая всех сил, приложенных к нему равна 0.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_N = 0 \text{ или } \sum_{i=1}^N \vec{F}_i = 0$$



Вращающееся тело

Рассмотрим тело, имеющее закрепленную ось вращения и поэтому не способное двигаться поступательно.

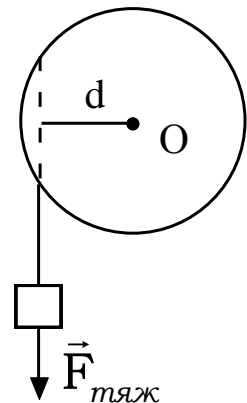
Плечом силы (d) называется кратчайшее расстояние от линии, вдоль которой действует сила до оси вращения.

Моментом силы или вращающим моментом (M) называется скалярная величина, равная произведению модуля силы на её плечо.

$$M = \pm Fd; \quad M = H \cdot m$$

Эта единица называется ньютон-метр.

Моменты сил, вращающих тело по часовой стрелке, считаются положительными, а вращающие против часовой стрелки – отрицательными.



Правило моментов:

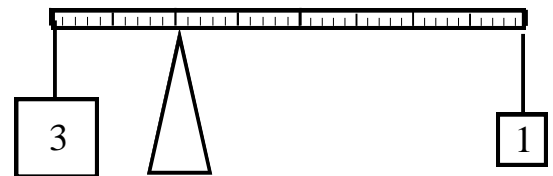
Тело, имеющее неподвижную ось вращения находится в состоянии равновесия, если сумма моментов приложенных к нему сил равна 0.

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_N = 0 \text{ или } \sum_{i=1}^N M_i = 0$$

Следствие (правило рычага):

Рычаг находится в равновесии, когда действующие на него силы обратно пропорциональны их плечам.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$



Общее условие равновесия тел: тело находится в равновесии, если и сумма всех сил, действующих на тело и сумма моментов этих сил равны 0.

Центром тяжести тела называется точка, через которую всегда проходит действующая на тело сила тяжести. Эта точка может лежать вне тела (например у кольца).

Тело, имеющее неподвижную ось вращения, находится в состоянии устойчивого равновесия, если центр тяжести расположен ниже оси вращения и находится на вертикальной прямой, проходящей через ось вращения.

При небольшом отклонении от этого положения равновесия алгебраическая сумма моментов сил, действующих на тело, становится отличной от нуля и возникающий момент сил поворачивает тело к первоначальному положению равновесия.

Если центр тяжести находится на вертикальной прямой, проходящей через ось вращения, но расположен выше оси вращения, то равновесие неустойчивое.

Если ось вращения проходит через центр тяжести, то равновесие безразличное.

Тело, имеющее площадь опоры, находится в положении равновесия, если вертикальная линия, проведенная через центр тяжести пересекает площадь опоры.

Падающая Пизанская башня.

Точка C – центр масс, точка O – центр основания башни, CC' – вертикаль, проходящая через центр масс.

