

РАВНОВЕСИЕ

РЫЧАГА



*Рычаг находится в
равновесии, если плечи сил
обратно пропорциональны
значениям сил,
действующих на него:*

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

Из этого Архимед сделал вывод: грузы пребывают в равновесии, когда плечи рычага обратно пропорциональны грузам:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2 g}{m_1 g} = \frac{m_2}{m_1}$$

Условия равновесия тел. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Равновесие - состояние тела, при котором в рассматриваемой системе отсчета отсутствуют перемещения каких-либо его точек под действием приложенных к нему сил.

Момент силы относительно какой-либо оси равен произведению модуля силы на ее плечо: $M = F \cdot l$.

Условия равновесия тел.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \dots = \sum \vec{F}_i = 0; \quad M_1 + M_2 + M_3 \dots = \sum M_i = 0.$$

Равновесие тела может быть устойчивым, неустойчивым и безразличным.

Равновесие устойчивое, если при незначительном смещении тело вновь возвращается в положение равновесия.

При неустойчивом равновесии незначительное смещение тела вызывает в дальнейшем значительное удаление его от исходного положения.

Если любые смещения тела не нарушают его состояния равновесия, то можно говорить о безразличном равновесии.

Центр тяжести (центр масс)

Центр тяжести - геометрическая точка абсолютно твердого тела, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, действующих на данное тело при любом его положении в пространстве.

На каждую точку тела в поле сил тяжести действует сила, а на все тело - равнодействующая этих сил. Точка приложения равнодействующей называется центром тяжести тела.

Центр масс (центр инерции) - точка, характеризующая распределение масс в теле или системе тел.

Положение центра масс тела в однородном поле тяжести совпадает с положением его центра тяжести.

Если тело закреплено в одной точке, например подвешено или лежит на опоре и пребывает в покое, то центр тяжести и точка опоры лежат на одной вертикали.

Законы сохранения в механике.

Замкнутая система

Группа объединенных по общим признакам тел, на которые не действуют другие тела или их действие несущественно в данных условиях, называется замкнутой (изолированной) системой.

Импульс тела.

Закон сохранения импульса

Импульсом тела (количеством движения) называется физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость.

Импульс тела величина векторная.

Если два тела взаимодействуют только друг с другом, то сумма их импульсов до и после взаимодействия не изменяется.

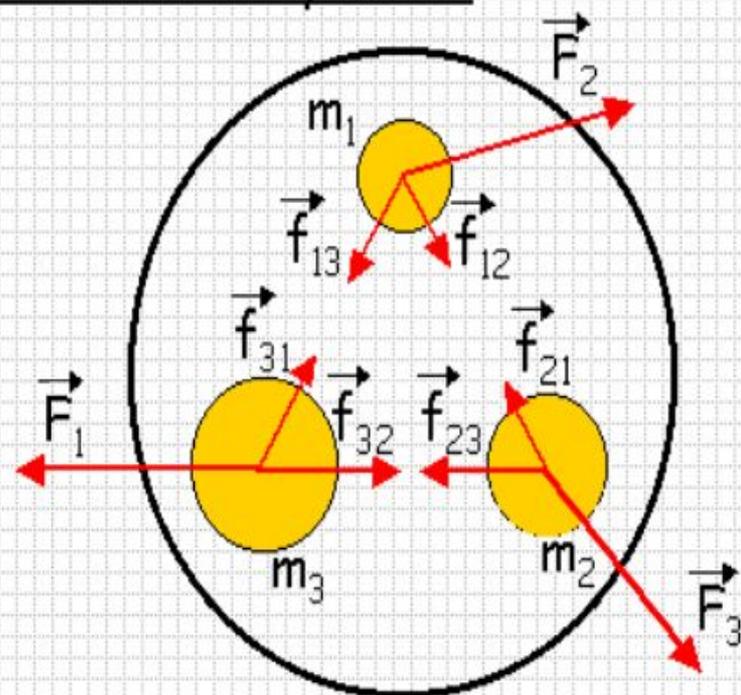
В замкнутой (изолированной) системе сумма импульсов тел после любого взаимодействия между ними остается постоянной.

Импульс. Закон сохранения импульса.

$$\vec{p} = m\vec{v}, \quad \vec{F} = m\vec{a}, \quad \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v} - \vec{v}_0)}{\Delta t} = \frac{m\vec{v} - m\vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{\vec{p} - \vec{p}_0}{\Delta t}$$

$$\vec{F}\Delta t = \vec{p} - \vec{p}_0$$



$$\vec{f}_{12} = -\vec{f}_{21}, \quad \vec{f}_{13} = -\vec{f}_{31}, \quad \vec{f}_{23} = -\vec{f}_{32}$$

$$\frac{\Delta\vec{p}_1}{\Delta t} = \vec{f}_{12} + \vec{f}_{13} + \vec{F}_1, \quad \frac{\Delta\vec{p}_2}{\Delta t} = \vec{f}_{21} + \vec{f}_{23} + \vec{F}_2, \quad \frac{\Delta\vec{p}_3}{\Delta t} = \vec{f}_{31} + \vec{f}_{32} + \vec{F}_3$$

$$\frac{\Delta\vec{p}_1 + \Delta\vec{p}_2 + \Delta\vec{p}_3}{\Delta t} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \quad \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} = \sum \vec{F}, \quad \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} = 0 \quad \vec{p} = \text{const}$$

Импульс. Закон сохранения импульса.



$$\vec{f}_{12} = -\vec{f}_{21} \quad , \quad m_1 \frac{\vec{v}_1' - \vec{v}_1}{\Delta t} = -m_2 \frac{\vec{v}_2' - \vec{v}_2}{\Delta t}$$

$$m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1 = -m_2 \vec{v}_2' + m_2 \vec{v}_2$$

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2'$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

$$[P] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

Импульс. Закон сохранения импульса.

$$t_0 \quad - \quad V_0$$

$$t_0 + \Delta t \quad - \quad V$$

$$V_1 = V - U$$

$$mV_0 = (m - \Delta m)V + \Delta mV_1$$

$$V - V_0 = \Delta V$$

$$m \Delta V = -\Delta m U$$

$$\frac{m \Delta V}{\Delta t} = -\frac{\Delta m U}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \mu$$

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

$$ma = -\mu U$$

