



Механика

Лекция 11

Письмо к Вам г. Эйлера доставило мне большое удовольствие ... Я уверена, что моя Академия возродится из пепла от такого важного приобретения, и заранее поздравляю себя с тем, что возвратила России великого человека.

Екатерина II. Из письма графу Воронцову. 1766 г.

Лекция 11

План

Глава 5. Кинематика и динамика твердого тела

П.5.2. Динамика твердого тела.

П.5.2.1. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

П.5.2.2. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции.

П.5.2.3. Тензор инерции.

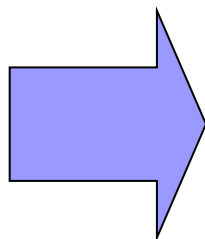
П.5.2.4. Связь между моментом инерции и компонентами тензора инерции.

П.5.2.5. Свободные оси.

П.5.2.6. Способы расчета моментов инерции и моменты инерции некоторых тел

П.5.2.1. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

$$m_i \frac{d\vec{v}_i}{dt} = \vec{F}_i + \sum_{j \neq i} \vec{f}_{ji}$$



$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}$$

$$\vec{L} = \sum_i m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{p}_i$$

- момент импульса

$$\vec{M} = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i$$

- момент сил

Лекция 11

План

Глава 5. Кинематика и динамика твердого тела

П.5.2. Динамика твердого тела.

П.5.2.1. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

П.5.2.2. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции.

П.5.2.3. Тензор инерции.

П.5.2.4. Связь между моментом инерции и компонентами тензора инерции.

П.5.2.5. Свободные оси.

П.5.2.6. Способы расчета моментов инерции и моменты инерции некоторых тел

П.5.2.2. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции.

$$\vec{L} = \sum_i m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{p}_i \quad - \text{ момент импульса}$$

$$\vec{M} = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i \quad - \text{ момент сил}$$

П.5.2.2. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции.

Теорема Гюйгенса-Штейнера.

Если известен момент инерции J_0 относительно некоторой оси, проходящей через центр масс, то момент инерции тела J относительно любой другой оси, параллельной первоначальной и находящейся на расстоянии a от нее, равен

$$J = J_0 + ma^2$$

Лекция 11

План

Глава 5. Кинематика и динамика твердого тела

П.5.2. Динамика твердого тела.

П.5.2.1. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

П.5.2.2. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции.

П.5.2.3. Тензор инерции.

П.5.2.4. Связь между моментом инерции и компонентами тензора инерции.

П.5.2.5. Свободные оси.

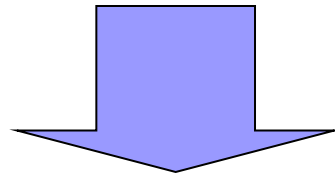
П.5.2.6. Способы расчета моментов инерции и моменты инерции некоторых тел

П.5.2.3. Тензор инерции.

$$\vec{L} = \sum_i m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{p}_i \quad - \text{момент импульса}$$

П.5.2.3.Тензор инерции.

$$\vec{L}_i \equiv m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i = m_i \left(\vec{\omega} (\vec{r}_i)^2 - \vec{r}_i (\vec{r}_i \vec{\omega}) \right)$$



$$\begin{pmatrix} L_x \\ L_y \\ L_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} J_{xx} & J_{xy} & J_{xz} \\ J_{yx} & J_{yy} & J_{yz} \\ J_{zx} & J_{zy} & J_{zz} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{pmatrix}$$