

Положение материальной точки:	$\vec{r} = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$	Ускорение:	$\vec{w} = w_1\vec{e}_1 + w_2\vec{e}_2 + w_3\vec{e}_3,$ $\vec{w} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$
Скорость материальной точки:	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$	Производные декартовых координат через произвольные криволинейных:	$\frac{d^2\chi_i}{dt^2} = \sum_{l=1}^{l \leq 3} \sum_{m=1}^{m \leq 3} \frac{\partial^2 \chi_i}{\partial q_l \partial q_m} \dot{q}_l \dot{q}_m + \frac{\partial \chi_i}{\partial q_l} \ddot{q}_l,$ $\chi_0 = x, \chi_1 = y, \chi_2 = z.$
Ускорение материальной точки:	$\vec{w} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$	Углы Эйлера:	Я не очень умею техатб.
Вектор $\vec{\tau}$ , определение:	$\vec{v} = \frac{d}{dt}r[s(t)] = \frac{d\vec{r}}{ds} \frac{ds}{dt} = \vec{\tau} \frac{ds}{dt},$ $\vec{\tau} = \frac{d\vec{r}}{ds}$	Ортогональные отображения:	$\vec{R} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \vec{R}' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix},$ $\vec{R}' = A\vec{R}$
Ускорение через $\vec{\tau}$ :	$\vec{w} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(v\vec{\tau}) = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + v \frac{d\vec{\tau}}{ds} \frac{ds}{dt} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + v^2 \frac{d\vec{\tau}}{ds}$	Ортогональное преобразование для комплексного вектора:	$A(\vec{P} + i\vec{Q}) = A\vec{P} + iA\vec{Q}$
Вектор кривизны, и его связь с $\vec{n}$ :	$\frac{d\vec{\tau}}{ds} = \frac{1}{\rho}\vec{n}$	«Хорошее» определение нормы комплексного вектора:	$\vec{P} + i\vec{Q} = \sqrt{(\vec{P} + i\vec{Q})(\vec{P} + i\vec{Q})} = \sqrt{\vec{P}^T \vec{P} + \vec{Q}^T \vec{Q}}$
Разложение $\vec{w}$ по $\vec{\tau}$ и $\vec{n}$ :	$\vec{w} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + \frac{v^2}{\rho}\vec{n}$	Кватернион:	$\Lambda = \lambda_0 i_0 + \lambda_1 i_1 + \lambda_2 i_2 + \lambda_3 i_3$
Вектор бинормали $\vec{b}$ :	$\vec{b} = \vec{\tau} \times \vec{n}$	Свойства кватернионов:	$(\Lambda \circ \mathcal{M}) \circ \mathcal{N} = \Lambda \circ (\mathcal{M} \circ \mathcal{N}),$ $(\Lambda + \mathcal{M}) \circ (\mathcal{N} + \mathcal{R}) =$ $\Lambda \circ \mathcal{N} + \mathcal{M} \circ \mathcal{N} +$ $\Lambda \circ \mathcal{R} + \mathcal{M} \circ \mathcal{R},$ $(\lambda \Lambda) \circ (\mu \mathcal{M}) = \lambda \mu \Lambda \circ \mathcal{M}$
Касательные к координатным линиям ( $\vec{r} = \vec{r}(q_1, q_2, q_3)$ ):	$\frac{\partial \vec{r}}{\partial q_m} = \frac{\partial x}{\partial q_m} \vec{i} + \frac{\partial y}{\partial q_m} \vec{j} + \frac{\partial z}{\partial q_m} \vec{k} = H_1 \vec{e}_m, m = 1, 2, 3$	Умножение кватернионов:	$i_0 \circ i_k = i_k \circ i_0 = i_k, k = 0, 1, 2, 3$ $i_k \circ i_k = -i_0, k = 1, 2, 3$ $i_1 \circ i_2 = i_3, i_2 \circ i_3 = i_1, i_3 \circ i_1 = i_2,$ $i_2 \circ i_1 = -i_3, i_3 \circ i_2 = -i_1,$ $i_1 \circ i_3 = -i_2$
Коэффициенты Ляме:	$H_k = \sqrt{(\frac{\partial x}{\partial q_k})^2 + (\frac{\partial y}{\partial q_k})^2 + (\frac{\partial z}{\partial q_k})^2}$	Ещё свойства умножения кватернионов:	$i_0 \circ i_0 = i_0, i_0 \circ i_1 = i_1 \circ i_0 = i_1, i_1 \circ i_1 = -i_0$
Ортогональные криволинейные координаты:	$(\vec{e}_1 \cdot \vec{e}_2) = (\vec{e}_2 \cdot \vec{e}_3) = (\vec{e}_3 \cdot \vec{e}_1) = 0$	Ортогональная матрица:	$\vec{R}' = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} =$ $\begin{pmatrix} \vec{r}_1 & \vec{r}_2 & \vec{r}_3 \end{pmatrix},$ $ \vec{r}_i  = 1, \vec{r}_i \cdot \vec{r}_j = 0, i \neq j$
. Эквивалентные условия ортогональности криволинейных координат:	$\frac{\partial x}{\partial q_l} \frac{\partial x}{\partial q_m} = \frac{\partial y}{\partial q_l} \frac{\partial y}{\partial q_m} = \frac{\partial z}{\partial q_l} \frac{\partial z}{\partial q_m} = 0$ для $l \neq m$	Матрица поворота относительно оси $X$ на угол $\phi$ :	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\phi) & -\sin(\phi) \\ 0 & \sin(\phi) & \cos(\phi) \end{pmatrix}$
Дифференциал дуги произвольной кривой (метрика пространства):	$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 g_{ij} dq_i dq_j$	Числовая интерпретация кватернионов:	$i_0 - 1, i_1 - \sqrt{-1}$ , то векторное пространство $\Lambda = \lambda_0 + \lambda_1 \sqrt{-1}$ подчиняется вышеуказанным правилам
Метрика пространства (случай ортогональных координат):	$ds^2 = H_1^2 dq_1^2 + H_2^2 dq_2^2 + H_3^2 dq_3^2$	Матричная интерпретация кватернионов:	$i_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, i_1 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix},$ $\Lambda = \lambda_0 i_0 + \lambda_1 i_1$
Скорость через криволинейные координаты:	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{\partial \vec{r}}{\partial q_1} \dot{q}_1 + \frac{\partial \vec{r}}{\partial q_2} \dot{q}_2 + \frac{\partial \vec{r}}{\partial q_3} \dot{q}_3 = H_1 \dot{q}_1 \vec{e}_1 + H_2 \dot{q}_2 \vec{e}_2 + H_3 \dot{q}_3 \vec{e}_3$	Геометро-числовая интерпретация кватернионов:	$\Lambda = \lambda_0 + \lambda_1 \vec{i}_1 + \lambda_2 \vec{i}_2 + \lambda_3 \vec{i}_3,$ $\lambda_0 \in \mathbb{R}, \vec{\lambda} \in \mathbb{E}^3$