№8 Из Теорем.

$$q_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$q_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} + j\frac{\sqrt{2}}{2}$$

при первом повороте $w \Rightarrow w_1$ $\quad w_1 = q_1 w q_1^{-1}$

при втором повороте $w_1 \Rightarrow w_2$ $\quad w_2 = q_2 w_1 q_2^{-1}$

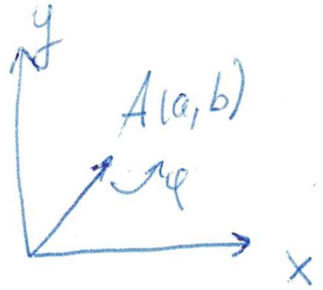
$$q_2 q_1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i + \frac{1}{2}j - \frac{1}{2}k =$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}(1, 1, -1) =$$

$$= \cos\frac{\pi}{3} + \sin\frac{\pi}{3} v \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ результирующий поворот - поворот на $\frac{2\pi}{3}$ вокруг $(1, 1, -1)$

№1.



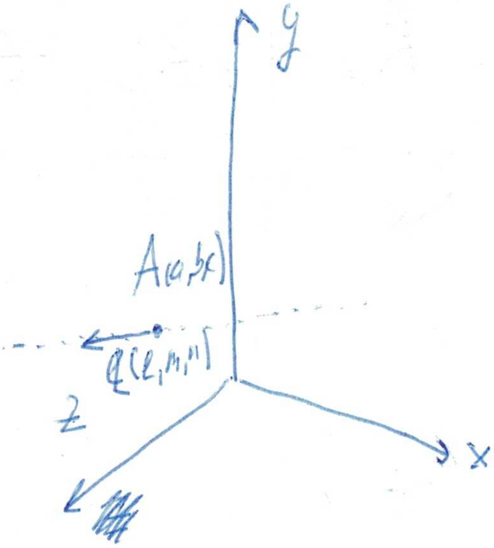
R_φ – матрица поворота – $\begin{pmatrix} \cos\varphi & \sin\varphi & 0 \\ -\sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & 1 \end{pmatrix}$ – матрица переноса на ~~вектор~~ вектор (a, b)

$S^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -a & -b & 1 \end{pmatrix}$ – // – на вектор $(-a, -b)$

$\Rightarrow$ итоговая матрица $= S^{-1} R_\varphi S$

N3



$R_z(\varphi) = ?$

Будем выполнять поворот так:

матрица перехода Q { 1) совместим ось Z с прямой L
2) сделаем параллельный перенос д. СК в т. A

матрица поворота $R_z'(\varphi)$ { 3) выполним поворот.

$$R_z(\varphi) = Q^{-1} R_z'(\varphi)\, Q\ ;\quad Q = \underset{\text{поворот}}{R} \cdot \underset{\text{параллельный перенос д. СК в т. А}}{T_{(a,b,c)}}$$

Для совмещения по т. Эйлера необходимо вращение вокруг 2-х координатных осей.

$$T = \begin{pmatrix} 1 & & & 0 \\ & 1 & & \\ 0 & & 1 & \\ a & b & c & 1 \end{pmatrix}$$

$$R = R_y(\theta) \cdot R_x(-\psi)$$

$$\sin\psi = \frac{m}{\sqrt{m^2+n^2}} \qquad \sin\theta = \frac{l}{1} = l$$

$$\cos\psi = \frac{n}{\sqrt{m^2+n^2}} \qquad \cos\theta = \frac{\sqrt{m^2+n^2}}{1} = \sqrt{m^2+n^2}$$

$$R_x(-\psi) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\psi & -\sin\psi & 0 \\ 0 & \sin\psi & \cos\psi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R_y(\theta) = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & -\sin\theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R_z'(\varphi) = \begin{pmatrix} \cos\varphi & \sin\varphi & \\ -\sin\varphi & \cos\varphi & \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Итог: $M = T^{-1} R_x(\psi) R_y(-\theta) R'_z(\varphi) R_y(\theta) \cdot$

$\cdot R_x(-\psi) \cdot T$