

15.3 Формула для ускорений точек тела

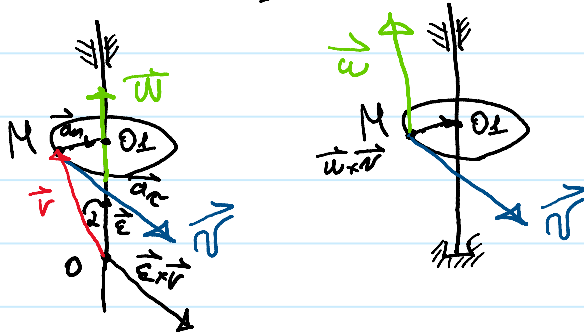
28 августа 2025 г. 13:38

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(\vec{\omega} \times \vec{r}) = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a} = \vec{\varepsilon} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

Докажем, что:

$$\vec{\varepsilon} \times \vec{r} = \vec{a}_\tau, \quad \vec{\omega} \times \vec{v} = \vec{a}_n$$



$$\textcircled{1} \left. \begin{array}{l} \vec{\varepsilon} \times \vec{r} \perp O_z \\ \vec{\varepsilon} \times \vec{r} \perp OM \end{array} \right\} \text{напр.-по кас } \uparrow \uparrow v$$

$$\textcircled{2} |\vec{\varepsilon} \times \vec{r}| = |\vec{\varepsilon}| \cdot |\vec{r}| \cdot \sin \alpha = |\vec{\varepsilon}| \cdot OM = \varepsilon R$$

$$\textcircled{3} \left. \begin{array}{l} \vec{\omega} \times \vec{v} \perp O_z \\ \vec{\omega} \times \vec{v} \perp \vec{r} \end{array} \right\} \text{напр.-по } MO_\perp$$

$$\textcircled{4} |\vec{\omega} \times \vec{v}| = |\vec{\omega}| \cdot |\vec{v}| \cdot \sin 90^\circ = \omega v = \omega^2 OM = \omega^2 R$$

$\textcircled{5}$ Из (1) и (2), (3) и (4) получим следов.

$$\vec{a}_\tau = \vec{\varepsilon} \times \vec{r}, \quad \vec{a}_n = \vec{\omega} \times \vec{v}$$