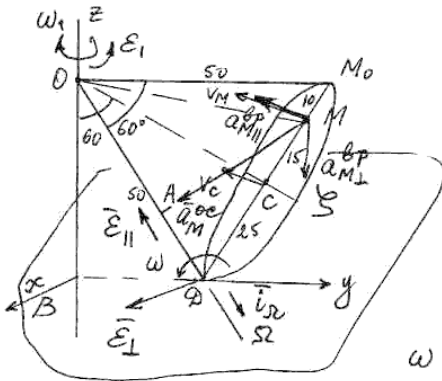


Дано: $OM_0 = 50 \text{ см}$; $\omega_1 = 3,2 \text{ рад/с}$; $\varepsilon_1 = -4,7 \text{ рад/с}$
 $MM_0 = 10 \text{ см}$



$\omega_A = ?$ $\varepsilon_A = ?$ $V_M = ?$ $\varepsilon_M = ?$

$$OC = \sqrt{50^2 - 25^2} = 43,3 \text{ см};$$

Решение:

1. Определите угловую скорость $\omega = \omega_A$ тела.
 $O\Omega$ - мгновенная ось вращения тела A.

$$\vec{v}_C = \vec{\omega} \times \vec{OC}; \quad \omega = \frac{v_C}{OC}; \quad \omega_1 = \frac{v_C}{OC \sin 60^\circ};$$

$$\omega = \omega_1 \cdot \frac{OC \sin 60^\circ}{OC} = 3,2 \cdot \frac{43,3 \cdot 0,866}{25} = 4,8 \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

2. Определите углового ускорения тела $\varepsilon = \varepsilon_A$:

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}; \quad \vec{\omega} = \omega \cdot \vec{i}_\Omega; \quad \vec{i}_\Omega - \text{орт направленный по оси } \Omega.$$

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\omega}{dt} \cdot \vec{i}_\Omega + \omega \frac{d\vec{i}_\Omega}{dt}; \quad \frac{d\vec{i}_\Omega}{dt} = \vec{\omega}_1 \times \vec{i}_\Omega; \quad \frac{d\vec{i}_\Omega}{dt} = \omega_1 \cdot \vec{j} \sin 30^\circ; \quad \frac{d\omega_1}{dt} = \varepsilon_1$$

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\omega}{dt} \cdot \vec{i}_\Omega + \omega \omega_1 \sin 30^\circ \cdot \vec{j} = \vec{\varepsilon}_\parallel + \vec{\varepsilon}_\perp; \quad \varepsilon_\parallel = \frac{d\omega_1}{dt} \cdot \frac{43,3 \cdot 0,866}{25} = \varepsilon_1 \cdot 1,5 = -7 \text{ (с}^{-2}\text{)}$$

$$\varepsilon_\perp = \omega \cdot \omega_1 \sin 30^\circ = 4,8 \cdot 3,2 \cdot 0,5 = 7,68 \text{ (с}^{-2}\text{)}; \quad \varepsilon = \sqrt{\varepsilon_\perp^2 + \varepsilon_\parallel^2};$$

$$\varepsilon = \sqrt{7^2 + 7,68^2} = 10,4 \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}^2} \right) \quad OM = \sqrt{43,3^2 + 15^2} = 45,8 \text{ см}$$

3. Определите скорости точки M тела:

$$V_M = \omega \cdot \sin(\angle MO\Omega) \cdot OM = 4,8 \cdot \sin 71^\circ \cdot 45,8 = 208 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$$

$$\sin(\angle MO\Omega) = \frac{50 \cdot \sin 60^\circ}{45,8} = 0,945; \quad \angle MO\Omega = \arcsin 0,945 = 71^\circ$$

4. Определите ускорения точки M тела: $\vec{a}_M = \vec{a}_M^{oc} + \vec{a}_M^{bp}$.

Осестремительное ускорение: $a_M^{oc} = \omega^2 \cdot OM \sin 71^\circ = 4,8^2 \cdot 45,8 \cdot 0,945 = 998 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$

$$\vec{a}_M^{bp} = \vec{a}_{M\perp}^{bp} + \vec{a}_{M\parallel}^{bp}; \quad a_{M\perp}^{bp} = \varepsilon_\perp \cdot OM = 7,68 \cdot 45,8 = 352 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}^2} \right)$$

$$a_{M\parallel}^{bp} = \varepsilon_\parallel \cdot OM \cos 71^\circ = 7 \cdot 40 \cdot 0,325 = 91 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}^2} \right)$$

$$a_M = \sqrt{(a_M^{oc})^2 + (a_{M\perp}^{bp})^2 - 2 a_M^{oc} \cdot a_{M\perp}^{bp} \cos(\angle MO\Omega) + (a_{M\parallel}^{bp})^2};$$

$$a_M = \sqrt{998^2 + 352^2 - 2 \cdot 998 \cdot 352 \cos 71^\circ + 91^2} = \sqrt{900152,42} = 949 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}^2} \right)$$

Ответ: $\omega_A = 4,8 \text{ с}^{-1}$; $\varepsilon_A = 10,4 \text{ с}^{-2}$

$V_M = 208 \text{ см/с}$; $a_M = 949 \text{ см/с}^2$

Литература: А. А. Яблонский „Сб. заданий для курсовых работ по теоремеку“ М., „ИП“ 2003 г.