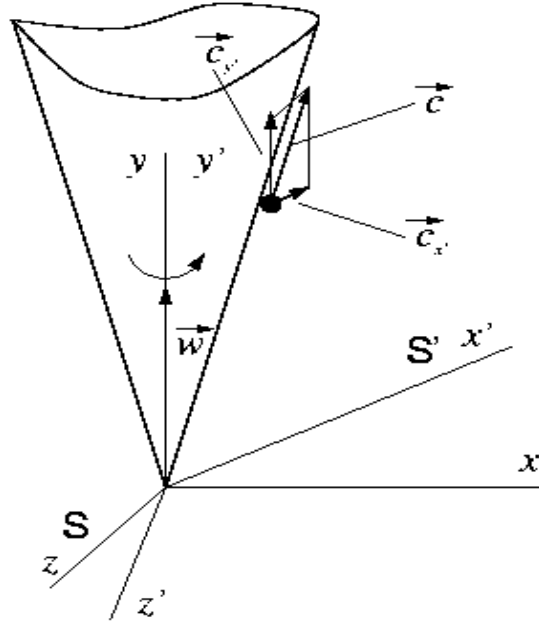


61. Bod M sa pohybuje z vrcholu kužela rovnomerne priamočiarno rýchlosťou veľkosti c po jeho povrchovej priamke. Kužel sa otáča okolo svojej osi stálou uhlovou rýchlosťou veľkosti ω . Vypočítajte absolútne zrýchlenie bodu M v čase t od začiatku pohybu, keď uhol medzi osou kužela a povrchovou priamkou je α .

$$\vec{a} = \vec{a}_0 + \vec{a}' + 2\vec{\omega} \times \vec{v}' + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}' + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}')$$



obr. 3

$$\vec{a}_0 = \vec{0}, \quad \vec{a}' = \vec{0}, \quad \vec{\varepsilon} = \vec{0}, \quad \vec{\omega} = \vec{\omega}, \quad \vec{r} = \vec{r}' = x' \vec{i}' + y' \vec{j}' = ct \sin \alpha \vec{i}' + ct \cos \alpha \vec{j}',$$

$$\vec{v}' = v'_x \vec{i}' + v'_y \vec{j}' = c \sin \alpha \vec{i}' + c \cos \alpha \vec{j}'$$

$$\begin{aligned} \vec{a} &= 2\vec{\omega} \times \vec{v}' + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}') = 2\vec{\omega} \times (\vec{v}_x' + \vec{v}_y') + \vec{\omega} \times [\vec{\omega} \times (\vec{x}' + \vec{y}')] = \\ &= 2\vec{\omega} \times \vec{v}_x' + 2\vec{\omega} \times \vec{v}_y' + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{x}') + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{y}') = \\ &= 2\omega c \sin \alpha (\vec{j}' \times \vec{i}') + 2\omega c \cos \alpha (\vec{j}' \times \vec{j}') + \omega^2 ct \sin \alpha [\vec{j}' \times (\vec{j}' \times \vec{i}')] + \omega^2 ct \cos \alpha [\vec{j}' \times (\vec{j}' \times \vec{j}')] \end{aligned}$$

Druhý a posledný člen v poslednom výraze sa rovnajú nulovému vektoru, zostane teda

$$\vec{a} = 2\omega c \sin \alpha (\vec{j}' \times \vec{i}') + \omega^2 ct \sin \alpha [\vec{j}' \times (\vec{j}' \times \vec{i}')]$$

Výsledky vektorových súčinov jednotkových vektorov sú opäť jednotkové vektory

$$-\vec{k}' = \vec{j}' \times \vec{i}' \quad -\vec{i}' = \vec{j}' \times (\vec{j}' \times \vec{i}')$$

Tieto dva vektory sú na seba kolmé. Preto pre veľkosť absolútneho zrýchlenia a bude použitím Pytagorovej vety vyplývať

$$a = \sqrt{4\omega^2 c^2 \sin^2 \alpha + \omega^4 t^2 c^2 \sin^2 \alpha} = \omega c \sin \alpha \sqrt{4 + \omega^2 t^2}$$