

Rotačné plochy vytvorené pomocou sférickej skrutkovice

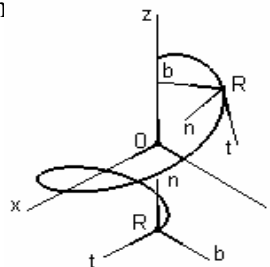
RNDr. Tatiana Olejníková, PhD.

Katedra matematiky a deskriptívnej geometrie
 Stavebná fakulta, Technická univerzita Košice

Prednáška je zameraná na vytvorenie vektorovej rovnice, klasifikáciu a zobrazenie plôch, ktoré vzniknú rotáciou krivky okolo niektorej hrany sprievodného trojhranu sférickej skrutkovice, pričom sprievodný trojhran sa pohybuje po sférickej skrutkovici.

V pravotočivej karteziánskej súradnicovej sústave $(O; x, y, z)$ je daná sférická skrutkovica na guľovej ploche so stredom v začiatku súradnicovej sústavy a polomerom r , pričom počet závitov skrutkovice je l a parameter $z_n = +1$ platí pre pravotočivú, $z_n = -1$ pre ľavotočivú skrutkovicu, ktorá je určená parametrickými rovnicami

$$\begin{aligned} x &= z_n r \cos \frac{\varepsilon}{2} \cos l\varepsilon \\ y &= z_n r \cos \frac{\varepsilon}{2} \sin l\varepsilon, \varepsilon \in \langle -\pi, \pi \rangle. \\ z &= r \sin \frac{\varepsilon}{2} \end{aligned}$$



V každom bode R skrutkovice je definovaný sprievodný trojhran určený dotyčnicou t , binormálou b a hlavnou normálou n sférickej skrutkovice.

Krivku určenú vektorovou rovnicou $\mathbf{r}(t)$ otočíme okolo súradnicovej osi x (resp. y, z) o uhol $\varepsilon' = (\varepsilon + \pi) l m$, pričom príslušnú maticu transformácie otočenia označíme $\mathbf{T}_x(\varepsilon')$ (resp. $\mathbf{T}_y(\varepsilon')$, $\mathbf{T}_z(\varepsilon')$). Parameter m znamená, že uhlová rýchlosť otáčania krivky okolo súradnicovej osi je m -násobok rýchlosti otáčania bodu R okolo osi skrutkovice pri posúvaní po skrutkovici. Otočenú krivku v súradnicovej sústave $(O; x, y, z)$ potom transformujeme na krivku v súradnicovej sústave $(R; t, b, n)$ pomocou transformácie reprezentovanej maticou $\mathbf{M}(\varepsilon)$. Vektorovú rovnicu rotačnej plochy môžeme vyjadriť ako súčin troch matíc

$$\mathbf{p}(t, \varepsilon) = \mathbf{r}(t) \cdot \mathbf{T}_i(\varepsilon') \cdot \mathbf{M}(\varepsilon), \text{ kde } i = x, y, z.$$

Takto vytvorené rotačné plochy delíme podľa typu krivky, ktorú otáčame okolo hrán sprievodného trojhranu na cyklické, priamkové a ostatné plochy, podľa hrany sprievodného trojhranu na tri typy a podľa polohy krivky ktorú otáčame vzhľadom na os otáčania.

