

Zauzlené anuloidy

Doc. RNDr. Daniela Velichová, CSc.

Strojnícka fakulta
Slovenská technická univerzita v Bratislave

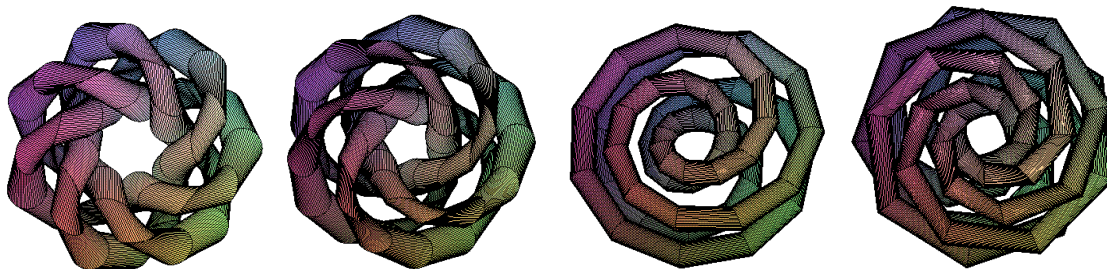
Príspevok pojednáva o zauzlených anuloidoch ako o špeciálnej podskupine dvojsových rotačných plôch Eulerovho typu. Uvedená je analytická reprezentácia plôch, odvodené sú niektoré špecifické geometrické vlastnosti, tvarovacie charakteristiky a ilustrácie niektorých tvarovo zaujímavých reprezentantov.

Teória uzlov je časť algebrickej topológie, ktorá sa zaoberá štúdiom problému známeho ako „problém vnorenia“ jedného topologického priestoru do druhého. Vnorením priestoru X do priestoru Y rozumieme každé injektívne spojité zobrazenie $f: X \rightarrow Y$ také, že reštrikcia f na $f: X \rightarrow f(X) \subseteq Y$ je homeomorfizmus priestorov X a $f(X)$. Najjednoduchšou formou spomínaného problému je napr. vnorenie jednotkovej kružnice do trojrozmerného euklidovského priestoru \mathbb{E}^3 . „Prakticky“ povedané to znamená asi toľko: „vezmeme kružnicu, rozstrihneme ju, vytvorenú úsečku zauzlíme a napokon oba voľné konce opäť spojíme“. Uzavretá priestorová krivka, ktorá vznikla opísanou „operáciou“, je topologicky vnorenou kružnicou do trojrozmerného priestoru.

Pod zauzleným anuloidom budeme v tomto príspevku rozumieť iba regulárnu plochu, ktorá vznikne podobným zauzlením rotačného anuloidu v trojrozmernom priestore \mathbb{E}^3 . Zauzlený anuloid je plocha, ktorá nemá samoprieniky a singulárne body, je uzavretá, a jej obálkou je opäť anuloid. To znamená, že zauzlením anuloidu nevznikne iná, nová topologická štruktúra, resp. nejaký iný typ uzla než pôvodný. Dôsledkom je skutočnosť, že existuje nekonečne veľa rôznych foriem zauzlených anuloidov.

Z geometrického hľadiska môžeme považovať zauzlený anuloid za obalovú plochu, ktorá vznikne spojitým pohybom sféry v priestore po krivke ležiacej na rotačnom anuloide tak, aby nedochádzalo k samoprienikom. Takáto krivka je vo všeobecnosti trajektóriou špeciálneho zloženého rotačného pohybu okolo dvoch mimobežných osí - Eulerovho pohybu, nazýva sa Eulerova trajektória. Prostá Eulerova trajektória v základnom tvare je uzavretá priestorová krivka bez viacnásobných bodov, jej kolmým priemetom do roviny kolmej na os otáčania ²o je súmerná rovinná krivka, Pascalova závitnica.

Niekoľko ukážok zauzlených anuloidov je na obr. 1.



Kľúčové slová: Zauzlený anuloid, Eulerova trajektória, dvojsové rotačné plochy Eulerovho typu