

„O pojetí křivky“

Předložená práce se zabývá pojmem křivka z různých úhlů pohledu. Autor zvolil pět klíčových přístupů ke křivce (problém rektifikace; křivka jako obraz intervalu; křivka jako kontinuum; délka, míra a dimenze; fraktální křivky) a věnoval každé z nich jednu kapitolu. Jde o šikovnou volbu a ukázalo se to při zpracování jednotlivých kapitol, kdy se autor mohl soustředit na historickou genezi konkrétních pojmů, které se týkají křivek, a nemusel přeskakovat mezi ideově vzdálenými pojmy.

V kapitole o rektifikaci práce dokumentuje vývoj metod používaných při rektifikaci křivek. Je zajímavé sledovat, jak se po dlouhá staletí autoři snažili na jednotlivých úlohách (délka kruhu, Archimedova spirála, logaritmická spirála, šroubovice, cykloida) vypořádat s limitním postupem při stanovení délky křivky. Autor velmi pečlivě prochází jednotlivé postupy a ukazuje jejich přednosti a nedostatky.

V kapitole o křivce jako obrazu intervalu začíná autor u Johanna Bernoulliho (1718) a jeho funkce závislé na proměnné a konstantách. Křivka jako spojitý obraz intervalu pomocí dvojice funkcí se objevila až v roce 1887 v práci Camille Jordana. Po diskusi o Cantorově přínosu při zobrazování reálné osy na celou rovinu autor popisuje Peanovy křivky (je zde vhodně připomenut jednoduchý postup E.H. Moore z roku 1900). Detailně je popsána konstrukce křivky s nenulovým vnějším obsahem (W.F. Osgood 1903).

V kapitole o kontinuu se po zásluze autor věnuje poznatkům B. Bolzana, které předběhly dobu a naznačují možné směry budování teorie kontinuí. Dále je popsána Cantorova definice kontinua i klíčový příklad uzavřené topologické sinusovky. Jordanova křivka je dále charakterizována jako kompaktní souvislá lokálně souvislá množina (Hahn – Mazurkiewicz). Cantorova křivka je popsána jako kontinuum dimenze 1 (Menger - Urysohn).

V kapitole o délce, míře a dimenzi nalezneme Lebesgueovu a Caratheodoryovu definici lineární míry a jejich následující modifikace či vylepšování. Následuje popis Hausdorffovy míry a dimenze.

V závěrečné kapitole autor zkoumá fraktální křivky. Jsou uvedeny příklady křivek von Kochova typu a Lévyho křivka. Po výkladu systémů iterovaných funkcí je ukázána souvislost s fraktály. Afinní transformace jsou v závěru použity k popisu Bolzano – Kowalewského křivky.

Hodnocení práce:

1. Aktuálnost tématu
Práce podává potřebnou analýzu a syntézu velmi širokého pojmu, který je klíčový pro mnoho matematických disciplín.
2. Použité metody a postupy
Dobře zvolená separace jednotlivých aspektů pojmu křivka. Chronologický přístup s úplnými ukázkami na příslušných místech je velmi dobře aplikován v celé práci.
3. Výsledky práce
V práci jsou uvedeny postupné kroky a finální výsledky týkající se křivek. To je dobrý výchozí materiál pro další publikace didakticko-matematické i ryze matematicky odborné.
4. Kvalita formálního zpracování dizertace
Práce je perfektně zpracována, má řadu pěkných ilustrací, je přehledná a dobře se čte.

5. Význam práce pro další rozvoj oboru
Excelentní zdroj materiálu o křivkách.
6. Případné aplikace
Materiál pro kurzovní přednášku.

Disertační práce prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci.

21.10.2011 Doc. RNDr. Pavel Pyrih, CSc.