

Posudek disertační práce

Klasické a počítačové sčítání číselných řad

Autor: Mgr. Hana Mahnelová

Oponent: doc. RNDr. Jaroslav Drábek, CSc.

Metody, které umožňují sčítat konečné součty i nekonečné číselné řady, jsou dnes vyučovány již na střední škole a poté i v prvních semestrech ve studiu matematiky na vysokých školách, neboť nepochybně patří do základní výzbroje každého přírodovědně či technicky vzdělaného člověka. Jde však o postupy značně různorodé a mnohdy dosti důvtipné. Po nástupu programů počítačové algebry se však ukázalo, že lze realizovat i počítačovou sumaci pro dosti široké třídy funkcí, ačkoli to vzhledem k rozmanitosti „lidských“ metod není zcela samozřejmé.

K vypracování sumačních algoritmů se přistoupilo v sedmdesátých letech minulého století a dnes těchto algoritmů existuje celá řada. S výsledky počítačové sumace je možné se též seznámit a může to udělat již student střední školy. Pak ovšem také může snadno vzniknout otázka, jaké postupy počítače užívají.

Předkládaná práce si klade za cíl porovnat „lidské“ a „počítačové“ sumační postupy a vytvořit soubor úloh dostupných případně již i středoškolským studentům, provést jeho odborný i didaktický rozbor a vytvořit vlastní kompletní didakticko-metodický materiál, který by umožňoval seznámení talentovaných studentů s danou problematikou.

Autorka práce má bohaté zkušenosti s výukou matematiky i výpočetní techniky na gymnáziu i s přípravou studentů na různé matematické soutěže i na studium na vysokých školách (včetně zahraničních). Podle názoru oponenta v české odborné literatuře podobná studie dosud neexistuje a její vytvoření je vysoce aktuální a přínosné.

Autorka nejprve musela z dosti široké třídy sumačních algoritmů vybrat ten, který by pracoval na třídě funkcí dostupné co nejširší skupině uživatelů (některé ze dnes známých sumačních algoritmů např. běžně pracují s pokročilými funkcemi z oblasti kombinatoriky, s gamma funkcí apod. a tím jsou i pro talentované studenty SŠ nedostupné). Volba padla na tzv. Gosperův algoritmus. V jeho obecné formulaci se pracuje s pojmem rezultant polynomů, ale ten lze pro vhodnou třídu úloh nahradit největším společným dělitelem polynomů. Poté se ukázalo, že je možné zpracovat velice rozsáhlou třídu příkladů, které budou skutečně dostupné široké třídě uživatelů, zájemců o počítačovou algebru. Mgr. Mahnelová rovněž ukazuje i příklady řad, které nejsou gosperovsky sčítatelné. Nadto práce obsahuje i ukázky využití tzv. antidiference, resp. metody sestry Celine.

Práce jednoznačně splňuje vytčené cíle. „lidský“ postup řešení je porovnán s počítačovým a ten je dokumentován mnoha ukázkami z programů *Derive*, *Maple*, *Mathematica* i z interaktivního prostředí *Wolfram Alpha* a řadou obrázků vytvořených v programu *CabriGeometry II Plus*.

Vzniklá práce je velice fundovaná. Vznikla v dynamicky se rozvíjející oblasti na rozhraní matematiky, výpočetní techniky a jejich didaktiky a podle názoru oponenta nemá v české odborné literatuře předchůdce.

Vzorná je i jazyková a grafická úroveň práce, která splňuje i formální nároky kladené na disertační práci.

Impresivní jsou rovněž publikační a konferenční aktivity Mgr. H. Maňelové. Jsou důkazem o jejím hlubokém zájmu o užití počítačů ve výuce matematiky.

Předloženou disertační práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni dne 11. září 2013



.....
Doc. RNDr. Jaroslav Drábek, CSc.