

## Posudek diplomové práce Antonína Bohaty Variační počet a jeho užití

Práce se zabývá výkladem základů klasického variačního počtu a příklady jeho využití k řešení úloh nejenom z matematiky, ale i fyziky nebo ekonomie. V krátkém úvodu se autor věnuje základům variačního počtu, tj. hledání bodů extrému zobrazení z normovaného lineárního prostoru do množiny reálných čísel. Ve druhé části práce je odvozena Eulerova rovnice jako nutná podmínka, kterou splňují extrémály, tj. funkce podezřelé z toho, že realizují body extrému studovaného funkcionálu. Text je ilustrován řadou příkladů ryze matematických i příkladů s fyzikální nebo ekonomickou interpretací. Z vlastní iniciativy autor práci doplnil přílohou A, která obsahuje základní informace o studiu extrémů reálných funkcí, jako úvod do problematiky, kterou se práce zabývá v tomto jednoduchém případě.

Ráda bych předeslala, že kolega Bohata pracoval velmi samostatně, poprvé jsem text diplomové práce viděla cca 14 dní před jejím odevzdáním. Domnívám se, že i díky tomu zůstalo v práci podstatně více chyb od drobných až po poměrně závažné než bylo nutné.

Za závažné nedostatky považuji chybný důkaz věty 3.2.1 a po matematické stránce neúplné řešení izoperimetrické úlohy a úlohy o brachistochroně.

Dále uvádím seznam dalších nedostatků:

- (1) str.5<sub>3</sub> Funkce  $U$  by měla být definována na  $R$  ne pouze na  $[a, b]$ .
- (2) str. 8<sup>1</sup> Má být "libovolná reálná čísla".
- (3) str.8<sub>1</sub> Má být "Při pečlivějším zápisu bychom..."
- (4) str.9<sub>7</sub> Má být "do množiny reálných čísel."
- (5) str.18<sub>1</sub> V důkazu věty 2.4.7. chybí zdůvodnění, proč jsou pro dostatečně malá  $h$  znaménka rozdílů  $f(x+h) - f(x)$  a  $\varphi(h)$  stejná.
- (6) str.21 Chybně odůvodněný výpočet diferenciálu funkcionálu  $F$ .
- (7) str.26 V příkladu 3.2.4 Definiční obor funkcionálu  $T$  není dobře popsán. Konstanta  $K$  je záporná a hodnota funkce  $x$  v bodě 0 je nulová! Odvození parametrických rovnic postrádá korektnost. V matematické práci by měla být dokázána existence jediného řešení soustavy rovnic. Není příliš šťastné nahradit důkaz souslovím "můžeme(principiálně) vypočítat".
- (8) str.30 Ve větě 4.1.1 chybí předpoklady na funkci  $g$ .
- (9) str.31 Při řešení izoperimetrické úlohy nejsou dobře definovány přípustné funkce. Ve vzorci (4.2) má být na levé straně  $t - C$ .
- (10) str.32. Proč existuje řešení rovnice  $l = 2\lambda \arcsin(\frac{1}{\lambda})$  pro každé  $l \in (2, \pi)$  a kolik takových řešení je?
- (11) str.41 Má být "... úlohy by jistě inspirovaly..."
- (12) Myslím si, že řada vět z dodatku by měla být použita v chybějících úvahách o existenci resp jednoznačnosti řešení izoperimetrické úlohy a úlohy o brachistochroně.

Autor cituje značně rozsáhlou literaturu o variačním počtu a z naší (ne příliš časté) spolupráce soudím, že se o tuto oblast matematiky opravdu zajímá. Je

škoda, že v práci zůstalo vcelku dost nedostatků.

Doporučuji uznat práci jako diplomovou a hodnotit ji "velmi dobře".

V Praze 26.5.2015

Jana Stará  
Katedra matematické analýzy