

**Příloha k protokolu o SZZ č.**

**Vysoká škola:** JU, Pedagogická fakulta

**Katedra:** matematiky

**Datum odevzdání posudku:** 15. 8. 2016

**Diplomant:** Bc. Roman Bumbálek

**Aprobace:** Mn-Zn-SZn

**Oponent diplomové práce:**

**Mgr. Roman Hašek, Ph.D.**

## POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Užití nových technologií při výuce matematiky na základních a středních školách

Práce je zaměřena na počítačovou podporu výuky goniometrických funkcí. Přináší především detailní popisy tvorby interaktivních materiálů v programu GeoGebra pro znázornění definic goniometrických funkcí sinus, kosinus, tangens a kotangens v pravouhlém trojúhelníku i jejich rozšíření do oboru reálných čísel. Tyto popisy jsou doplněny řešenými příklady na procvičení těchto definic (napočítal jsem 42 příkladů) a řešenými pracovními listy (5), vesměs založenými na praktických úlohách. U příkladů ani pracovních listů není patrné, že by k jejich řešení bylo nutné použít počítač. K práci je přiloženo CD, na kterém je kromě textu práce nahráno 20 interaktivních materiálů vytvořených v programu GeoGebra, jejichž tvorba je v práci popisována.

Práce tak bezesporu uvádí čtenáře do možností využití nových technologií ve výuce matematiky. Vzhledem k rozsahu práce (103 stran bez příloh) je poněkud překvapivé, na jak malém výběru učiva matematiky základní a střední školy tak autor činí. Po detailním prostudování však čtenář zjistí, že autor pojal výklad tvorby materiálů v GeoGebře opravdu zevrubně. Vzhledem k tomu, že představené materiály jsou vytvořeny kvalitně a postup jejich tvorby je popsán podrobně, představuje práce bezesporu užitečné dílo, které uvítá každý začínající i pokročilý uživatel GeoGebry. Hotové materiály uvedené na CD by si jistě zasloužily publikování na internetu, nejlépe formou tzv. GeoGebra knihy. Zatímco samotným materiálům a popisům jejich tvorby nelze téměř nic vytknout, k jejich výběru a k textu práce lze nějaké výhrady, spolu s již zmíněným úzkým záběrem, uvést.

Přestože se autor pohyboval v tak úzkém rámci goniometrických funkcí, nelze říci, že by vyčerpal všechny možnosti, které GeoGebra v tomto tématu nabízí. Například mohl věnovat zvláštní část textu prostému zobrazení grafů těchto funkcí a funkcí k nim inverzních. Pozornost by si jistě zasloužilo i prostředí CAS a možnost upravovat v něm trigonometrické výrazy či řešit trigonometrické rovnice a jejich řešení zobrazovat v *Nákresně*. V souvislosti s funkcí tangens je pak vhodné upozornit na směrnici tečny grafu funkce. Některé partie textu by si pak zasloužily teoretické uvedení, například ty věnované grafům harmonických funkcí (str. 54: zmínka o pojmech amplituda, úhlová frekvence a fázové posunutí) nebo obloukové míře (str. 40–41: chybí jednoznačné zavedení obloukové míry). Při zevrubném zavádění pojmů sinus, kosinus, tangens a kotangens by pak bylo vhodné uvést alespoň stručnou zmínku o historii vzniku těchto pojmů, případně odkaz na ni. Autor se příliš nevěnuje ani metodické stránce použití vytvořených materiálů ve výuce.

Práce má vynikající typografickou úroveň, kterou narušuje jenom častý výskyt jednopísmenných spojek a předložek na konci řádků (viz např. Anotace a str. 7, 16, 21, 23, 42, 43, 53, 69, 82, 102). Dva překlepy, na které jsem při studiu práce narazil, a některé další výhrady k jejímu textu uvádím v následujícím přehledu (Index u čísla stránky znamená číslo řádku, horní index počítáno shora, dolní index pak zdola):

8<sup>4</sup>: Spíše se užívá označení „uu“ než „UU“.

17: V systému LaTeX se funkce sinus sází příkazem „\sin“.

- 20<sub>6</sub>: „velikost“ → „velikostí“.
- 21: V obrázku by mělo být větší písmo.
- 25<sup>2</sup>: „označení“ → „označený“.
- 28, 30: Poněkud malé obrázky.
- 40<sub>6</sub>: Jedná se o stupňovou a obloukovou míru.
- 41, 1. věta: Nesrozumitelná formulace.
- 87<sub>1</sub>: Nevhodné závorky.

Jak už bylo uvedeno, práce přináší obsah, který bezesporu najde své uplatnění. Vzhledem k výše uvedeným výhradám práci doporučuji k obhajobě s hodnocením „velmi dobře“.

Otázka k obhajobě: Uveďte příklad použití některého z interaktivních materiálů v konkrétní situaci ve vyučovací hodině.

Roman Hašek

Návrh na klasifikaci diplomové práce: velmi dobře

.....  
Podpis oponenta diplomové práce

V Č. Budějovicích dne 15. 8. 2016

Stupeň klasifikace	Výborně	velmi dobře	dobře	Nevyhověl
--------------------	---------	-------------	-------	-----------