

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce:	<i>Soubor interaktivních úloh kruhové inverze</i>
Autor práce:	<i>Bc. Pavel Trenčan</i>
Oponent:	<i>Mgr. Jan Frank, Ph.D.</i>

Předložená diplomová práce Bc. Trenčana je zaměřena na problematiku kruhové inverze, přičemž hlavním záměrem práce bylo vytvořit soubor interaktivních úloh v programu GeoGebra, respektive sestavit online sbírku těchto úloh (knihu) na webové stránce geogebra.org. Autor se převážně zaměřuje na řešení různých typů Apolloniových úloh právě s využitím kruhové inverze, všímá si počtu řešení, vlivu vstupních parametrů na řešitelnost dané úlohy atp. Jedná se tedy o řešení klasických úloh inovativním způsobem s využitím počítačového softwaru – programu dynamické geometrie. Autor si též všímá dalších zajímavých problémů řešených s využitím kruhové inverze; zmínit lze kupříkladu zobrazení kuželoseček v kruhové inverzi.

Diplomová práce čítá ca 80 stran textu, který je prokládán původními obrázky (konstrukcemi) autora. Tyto náhledy umožňují čtenáři lépe si představit danou problematiku a zároveň okamžitě získá představu o konkrétním interaktivním souboru sbírky. Práce je psána bez chyb či překlepů, grafická úroveň je též na vysoké úrovni. Jedině snad z typografického hlediska lze zmínit občas nevhodné zalomení řádku, záměnu spojovníku a čárky, příp. dva různé druhy písma (patkové **x** bezpatkové), což je dáno sazbou matematického textu v programu MathType (či podobném). Jedná se ovšem o drobnosti, které neubírají na kvalitě práce. Po formální stránce práce splňuje všechny náležitosti a dle názoru oponenta byly splněny všechny zásady pro vypracování vymezené zadáním diplomové práce. Autor pracuje s relevantní, aktuální literaturou a vhodně se na ni odkazuje, přičemž oponent též kladně hodnotí užití i zahraničních elektronických zdrojů.

Obecně lze konstatovat, že práce se skládá ze dvou hlavních celků – teoretické a praktické části. Teoretická část je věnována problematice kruhové inverze a vymezení souvisejících pojmů, včetně shrnutí některých možností využití kruhové inverze (kupř. Ptolemaiova věta nebo jistá možnost důkazu Pythagorovy věty). Zde je nutno upozornit, že by bylo vhodné definice a věty jednoznačně odlišit (číslovat), což by usnadnilo čtenáři orientaci v textu a lépe by se na tyto definice/věty dalo odkázat. Nicméně je nutno zároveň konstatovat, že text je i tak přehledný, pro čtenáře srozumitelný a jednotlivé pasáže/kapitoly na sebe vhodně a logicky navazují.

Hlavním přínosem práce samotné je vytvoření souboru interaktivních úloh, kterým se autor věnuje v praktické části práce. Autor tuto pasáž vypracoval formou řešených příkladů s komentářem a teoretickým zakotvením, místy i v jistém historickém kontextu. Řešení každého příkladu svou strukturou v podstatě „kopíruje“ to, co je vyžadováno od žáků na základních a středních školách. Úloha je vždy řádně vymezena, následuje rozbor, symbolický zápis konstrukce, konstrukce samotná a diskuse počtu řešení. V případě Apolloniových úloh pak autor zařadil přehlednou tabulku, kde jsou shrnuty počty řešení jednotlivých typů úloh v závislosti na konfiguraci vstupních objektů. Veškeré konstrukce jsou provedeny v programu GeoGebra a jsou původním dílem autora, což samozřejmě muselo znamenat jistou časovou náročnost.

Obečně je nutné závěrem konstatovat, že se jedná o velmi kvalitně zpracovanou práci, která místy může lehce připomínat skripta/učebnici (příp. sbírku úloh). Přínos pro didaktiku matematiky 2. stupně ZŠ tedy zde je značný, navíc online materiál může nejen autor sám využívat v další učitelské praxi. Práce zároveň opět poukazuje na jistou provázanost matematiky a počítačových technologií, v tomto případě geometrie a programů dynamické geometrie. Kol. Trenčan musel vynaložit velké úsilí při zpracování této problematiky a splnění všech bodů zadání vymezených zásadami, protože lze v podstatě říct, že „psal dvě práce“. Jednak musel zpracovat elektronickou sbírku (knihu) a umístit ji na webové stránky programu GeoGebra, na druhé straně pak musel sepsat diplomovou práci jako takovou a dodržet všechny povinné náležitosti.

Možné náměty pro diskusi:

1. Narazil jste při vytváření konkrétních dynamických figur nebo obecně souboru interaktivních úloh v programu GeoGebra na nějaký problém vyplývající z rozdílnosti k přístupu rýsování a vnímání geometrických objektů mezi stylem „papír-tužka“ vs. program dynamické geometrie? Můžete uvést nějaký konkrétní příklad?
2. Jakým způsobem jste zajistil, aby Váš materiál byl „okamžitě“ použitelný, kupříkladu ve výuce na středních škole?
3. V diplomové práci na straně 27 se věnujete problematice Apolloniovy úlohy typu *BBB* v případě, že body nejsou kolineární. O jaký typ konstrukce se vlastně jedná, podíváme-li se na problematiku optikou matematiky 6. ročníku ZŠ?
4. Ukažte/popíšte způsob konstrukce tečny z jistého bodu M ke kružnici k , kdy tento bod M leží vně zadané kružnice k .
5. V diplomové práci na straně 53 uvádíte, že mezi singulární kuželosečky řadíme bod, přímku, dvě přímky. Situace znázorněná na obrázku 41 (s. 54) ovšem obsahuje pouze řezy kuželové plochy pro regulární kuželosečky. Můžete popsat/ukázat situace pro singulární kuželosečky, kupříkladu pro zmíněný bod?
6. Vysvětlíte rozdíl mezi Apolloniiovými a Pappovými úlohami.

Předložená práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci. Doporučuji práci k obhajobě a vzhledem k celkové kvalitě práce navrhuji klasifikovat stupněm **v ý b o r n ě**.

Plzeň, 23. 8. 2021

Mgr. Jan Frank, Ph.D.
oponent