

Posudek oponenta diplomové práce

Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy

Autor práce: Bc. Lenka Krepsová

Název práce: Polohové úlohy ve stereometrii

Vedoucí práce: RNDr. Ing. Jana Kalová, Ph.D.

Oponent: Mgr. František Šíma, Ph.D.

Diplomová práce, kterou předkládá k obhajobě studentka Bc. Lenka Krepsová (dále jen „studentka“), volně navazuje na její bakalářskou práci „Metrické úlohy ve stereometrii“. Bakalářská práce vznikla pro podporu výuky na fakulním gymnáziu v Jírovcově ulici v Českých Budějovicích. Úlohy zde byly otestovány a mezi středoškolskými učiteli matematiky vyvolaly velký zájem o jejich užívání. Svědčí o tom mj. vystoupení studentky v Srní na „Setkání učitelů matematiky ze všech typů a stupňů škol“ v roce 2014.

Cílem diplomové práce bylo na bakalářskou práci navázat a vytvořit sadu materiálů pro výuku a studium polohových úloh ve stereometrii. Součástí sady se staly pracovní listy a jejich řešení, což bylo hlavním těžištěm práce. Pracovní listy tak slouží k doplnění výkladu učitele, zejména pak k procvičování učiva a testování znalostí studentů. Učitelé mohou pracovní listy také využívat při výkladu jako názorné řešení.

Po krátkém úvodu studentka upozorňuje na to, že stereometrie ve výuce matematiky patří na středních školách k tématům náročným a mezi studenty málo oblíbeným. Proto se diplomová práce zabývá stereometrií, konkrétně její částí polohové úlohy. Studentka také předkládá přehled dosažitelných učebnic a jiných zdrojů (např. internet), ve kterých mohou vyučující a studenti najít téma stereometrie. Z uvedeného vyplývá, že zdroje se převážně zabývají teorií, řešených příkladů je v nich již méně. To je také důvod, proč je práce zaměřena na tvorbu cvičení a jejich řešení.

Pracovní listy jsou sbírkou 84 úloh, jejichž zadání odpovídají požadavkům na znalosti studentů středních škol. K pracovním listům jsou vytvořena řešení. Řešení je možné vytisknout. Zároveň je k diplomové práci připojen soubor s postupy řešení (řešení je možné krokovat) v programu GeoGebra 5. Některá řešení jsou zobrazena ve volném rovnoběžném promítání, jiná z důvodů lepší představitivosti v axonometrii.

V další části jsou porovnány SW GeoGebra 4 a GeoGebra 5. Je popsáno, jak soubor GeoGebra instalovat a je naznačeno, jak se souborem pracovat.

Jádrem práce je kapitola 6 s názvem „Polohové úlohy“. V první části studentka uvádí úlohy na osvětlení základních pojmů, v dalších pěti se zabývá vzájemnými polohami přímek a rovin a v závěrečné části jsou řešeny polohové konstrukční úlohy (řezy těles rovinou a prů-

sečíky přímek s tělesy). Na začátku každé části je krátký avšak výstižný teoretický úvod, následuje zadání úlohy (pracovní list) a část je uzavřena řešením pracovního listu.

V závěru studentka uvádí, že cílem práce je zefektivnění výuky stereometrie na všech typech středních škol a zlepšení prostorové představivosti studentů. Při vytváření listů studentka vyšla ze zkušeností, které získala při tvorbě své bakalářské práce, která se zabývala podobnou tematikou. Své zkušenosti shrnula v příspěvku na „Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol“ v Srní v roce 2014. Článek ze sborníku je přiložen k práci.

Studentka beze zbytku naplnila cíl své práce. Vytvořila středoškolskými matematiky velmi žádaný soubor 84 polohových úloh ze stereometrie. Sada úloh umožňuje učitelům matematiky názorně demonstrovat jednotlivá řešení polohových úloh a studentům dává k dispozici materiál, který mohou využít k úspěšnému řešení úloh ze stereometrie. Studenti si tak mohou nejen upevnit získané znalosti, ale také rozvíjet svoji prostorovou představivost. K tomu napomáhá krokované postupu řešení a možnost otáčet obrázky.

Po obsahové stránce je práce na vysoké úrovni. Na práci je znát, že studentka nepracuje s tématem stereometrie poprvé. Své zkušenosti získané při tvorbě bakalářské práce plně uplatnila i v práci diplomové. Vybrané úlohy a jejich řešení plně odpovídají požadavkům na znalosti studentů středních škol ve stereometrii.

Práce má logickou stavbu, je dobře strukturována, jednotlivé části na sebe vhodně navazují. Studentka při řešení úloh postupuje od jednodušších ke složitějším a od teorie k praxi, což umožňuje studentům neztrácet kontakt s probíraným učivem.

Diplomová práce je přínosem zejména pro učitele matematiky na středních školách. Svědčí o tom také ohlas na vystoupení studentky na konferenci v Srní. Řešené konstrukční úlohy jsou na středních školách žádaným textem, studentka si vlastně připravila vhodný materiál pro svoji učitelskou praxi.

Formální zpracování práce je na vysoké úrovni. Úroveň práce nesnižují ani některé nepřesnosti (např. na str. 1, dolní část, je název software GeoGebra 5 a o řádek výše Geogebra 5; str. 39 nepřesnost v řešení příkladu 4d, pracovní list č. 3; na str. 40 dole, přestože jde o citovaný zápis, je vhodnější místo $p \in \rho \cap \pi$ označit $p = \rho \cap \pi$ nebo $p \subset \rho \cap \pi$; str. 106, příklad 1, pracovní list č. 9 – není uvedeno druhé řešení). Na str. 110 je u [7] zřejmě chybně uvedeno ISSN. Citovaná literatura je dostatečně bohatá, pozitivní je, že jsou v ní i zdroje samotné studentky.

Celkově hodnotím práci výborně (známka 1).

Navržené otázky k obhajobě:

Popište volbu viditelnosti přímky, roviny a krychle v příkladu 2a, pracovní list č. 9, str. 107.



V Českých Budějovicích, 20. května 2015

Mgr. František Šíma, Ph.D.

VŠTE v Českých Budějovicích,

Okružní 10

Oponentský posudek diplomové práce:

Polohové úlohy ve stereometrii

Autorka práce:

Bc. Lenka Krepsová

Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Oponent:

Mgr. Roman Hašek, Ph.D.

Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Cílem posuzované práce bylo dle jejího zadání vytvoření sady materiálů pro výuku a studium polohových úloh ve stereometrii na střední škole. Sada měla obsahovat pracovní listy pro studenty, ke každému pracovnímu listu mělo být připraveno řešení v programu GeoGebra, které by umožnilo učiteli názorně demonstrovat řešený problém.

Lze konstatovat, že stanovený cíl byl předloženou prací jednoznačně dosažen. Autorka vytvořila soubor 9 pracovních listů zaměřených na řešení polohových úloh při výuce stereometrie na střední škole, ve kterých je zadáno celkem 30 příkladů reprezentujících všechny typy stereometrických polohových úloh. Každý příklad je ještě strukturován do několika dílčích úloh. V souhrnu tak studentka ve své práci představuje kolekci čítající úctyhodných 84 úloh k řešení, přitom každá úloha je v práci uvedena jak formou zadání pro žáky, tak formou vzorového řešení. Pracovní listy jsou v práci uspořádány do skupin dle základních typů polohových úloh. Před každou z těchto skupin autorka uvádí přehled odpovídajícího učiva ve formě potřebných stereometrických definic, vět a ilustrovaných postupů. Práce tak představuje ucelené dílo naplňující stanovený cíl.

Úlohy jsou převzaté z vybraných současných středoškolských učebnic. Originálnost a nepochybný přínos posuzované práce spočívá v jejich zpracování formou pracovních listů a v jejich vzorovém vyřešení pomocí volně stažitelného dynamického matematického software GeoGebra. Pracovní listy jsou vytvořeny tak, že jsou určeny k přímému použití po jejich okopírování nebo vytisknutí z elektronické verze práce. Jsou v nich zobrazena zadání úloh narýsovaná v GeoGebře, studenti potom do takto předpřipravených zadání doplňují tužkou svá řešení. Každý pracovní list je doplněn vzorovým řešením. Vzorová řešení jsou realizována formou interaktivních souborů GeoGebry (formát „ggb“), které dovolují přehrávat konstrukce řešení krok za krokem. Autorka vytvořila celkem 75 takovýchto souborů, které jsou spolu s „pdf“ verzí práce uloženy na přiloženém CD. Použití nástrojů programu GeoGebra odpovídá účelu vytvořených souborů a svědčí o autorčině solidním zvládnutí tohoto programu.

K prezentaci programu GeoGebra v práci mám jenom dvě drobné připomínky. GeoGebra je open-source program pro podporu výuky a studia matematiky, jehož popularita se rychle šíří a počet jeho uživatelů po celém světě každým dnem roste. Stejně dynamicky probíhá i jeho vývoj. Často se stane, že co v něm včera nešlo, dnes je již normální. Tištěné informace o tom, co v něm jde či nejde tak zoufale rychle zastarávají a mění se v dezinformace. To může být i případ informace o nemožnosti vytvoření bodu v 3D náhledu, kterou autorka uvádí v tabulce na str. 6. Samozřejmě, že program GeoGebra 5 dovoluje i v 3D náhledu bod vytvořit a dle libosti umístit. Pokud to uživateli nejde, stačí, aby si aktualizoval grafické ovladače svého počítače.

Další poznámku mám k přehrávání konstrukce krok za krokem pomocí Navigačního panelu pro krokování konstrukce, které autorka ve svých materiálech využívá. Doporučuji, aby se seznámila s možnostmi prostředí Zápis konstrukce a s využitím Bodů zastavení pro potlačení některých kroků postupu tak, aby se objevovaly jenom kroky odpovídající žákovskému postupu řešení. Jistě bude lépe vypadat, když na prvním snímku při přehrávání konstrukce bude celé zadání a ne jenom jeden bod (viz např. řešení Příkladu 4 a) na str. 38).

Struktura práce odpovídá stanovenému cíli. Soubor pracovních listů je soustředěn v 6. kapitole, jejíž rozsah je bezmála sto stránek. Kapitoly, které souboru předcházejí, slouží k uvedení čtenáře do řešené problematiky, jejího současného stavu a do použitých metod a prostředků. Vzhledem k rozsahu partií věnovaných pracovním listům působí tyto kapitoly poněkud subtilně. V případě 3. kapitoly, jejíž titulek slibuje analýzy informačních zdrojů, se jedná o prosté konstatování jejich shledaného stavu. Je dobře, že studentka k práci přiložila kopii svého článku, který byl publikován v recenzovaném sborníku konference „Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol 2014“. Jeho text svědčí o promyšleném a metodicky správném postupu, který při řešení úkolu diplomové práce uplatnila.

Práce má solidní typografickou a stylistickou úroveň. Celkově dobrý dojem je poněkud narušen opakováním dvou chyb v sazbě textu. Jedná se o použití mezer ve slovech obsahujících výraz „-li“ (viz např. str. 9, 45 a 46) a naopak nepoužití mezery u specifikace čísla stránky v odkazu na literaturu (viz např. odkaz [11, s.279] na posledním řádku str. 9, který má mít tvar [11, s. 279]). Při četbě práce jsem narazil na následující malé množství překlepů či nejasných formulací (Index u čísla stránky znamená číslo řádku, horní index počítáno shora, dolní index pak zdola):

1¹¹: „... jsou za potřebí ...“ – „... jsou zapotřebí ...“,

1₂: zřejmě mělo být „... pro případné ...“,

2₄: chybí čárka před „konkrétně“,

5⁶: nadbytečné slovo „studenty“,

7²: nadbytečné slovo „zadání“,

12, tabulka: Co se rozumí pojmem „shodné přímky“?

Práce představuje dílo, které určitě naplňuje zadaný cíl. Výše uvedené nedostatky nemohou zastínit její nesporný přínos. Práci proto doporučuji k obhajobě s hodnocením „výborně“.

Otázka k obhajobě: Vámi vytvořený soubor materiálů by bylo možné prezentovat na portálu GeoGebraTube ve formě tzv. GeoGebra Book. Uvažujete o tom?

20. 5. 2015 v Českých Budějovicích

Roman Hašek
katedra matematiky
PF JU v Českých Budějovicích