

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ/BAKALÁŘSKÉ/ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Autor práce	<i>Jáchym Kůváří</i>
Název práce	<i>Soustavy lineárních rovnic – od středoškolských slovních úloh k lineární algebře</i>
Autor posudku	<i>Mgr. David Janda, Ph.D.</i>

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Cílem předložené bakalářské práce je vytvoření studijního textu v oblasti lineární algebry. Autor přitom zdůrazňuje snahu propojit středoškolské téma řešení soustav lineárních rovnic s úvodem do lineární algebry. Cíle bylo v principu dosaženo, ale v mnoha oblastech pozorují nedostatky.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Práce pokrývá stanovený cíl dostatečně, ale z hlediska úplnosti a struktury narazí čtenář na mnohé nedostatky. Uvedu několik příkladů. V úvodní kapitole autor uvádí, že seznámí čtenáře s Gaussovou a Gaussovo-Jordanovou eliminační metodou. Druhá jmenovaná v práci ale zcela chybí. Až v následujících kapitolách se dozvídáme, že ji autor nebude pro řešení úloh používat. V úvodu sekce 2.1 autor pojednává o metodě postupného dosazování, o které dosud v práci nebyla žádná zmínka. Text ale vyvolává dojem, že se s ní čtenáři již seznámili. Její význam a správnost lze sice relativně snadno nahlédnout, ale přesto by si metoda komentář na této úrovni zasloužila. Stejně autor přistupuje k metodě využívající symetrie rovnic, jejíž správnost jistě intuitivní není. Autor ji prostě předkládá čtenáři bez dalšího komentáře. Podobně v úvodu kapitoly 3.1 v komentáři k příkladu 3.3 píše: „Na tomto příkladě aplikujeme Sarrusovo pravidlo, neboť se jedná o soustavu tří rovnic o třech neznámých.“ přitom se o Sarrusově pravidle dosud nezmiňuje. Celková struktura práce je ale dobrá a promyšlená a oceňuji jednotnou strukturu v prezentaci konkrétních příkladů.

Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)

Práce působí po odborné stránce kompaktně, ale nenabízí téměř žádný didaktický komentář, což považuji vzhledem k zaměření práce za významný nedostatek. Ten lze ilustrovat například přístupem k soustavám bez jednoznačného řešení, kde se pracuje s parametrickým vyjádřením řešení, aniž by se čtenář dozvěděl, co to je a jak se s parametrickým vyjádřením řešení pracuje.

V práci postrádám po odborné stránce další důležité informace. Gaussova eliminační metoda je představena, ale chybí nastolení základních otázek, ke kterým má smysl žáky vést. Například zda vede Gaussova metoda vždy k řešení soustavy rovnic. Otázka univerzálnosti metody se přitom vyskytuje i v názvu kapitoly i jako argument pro zařazení kapitoly 2 do práce.

Za pozitiva lze jmenovat dobrou gradaci úloh v obtížnosti, kvalitu jejich výběru, jednotný formát a přehlednost zpracování a nízkou chybovost (zběžná kontrola úloha neodhalila žádnou chybu v řešení). I když drobné nedostatky lze objevit (např. řešení příkladu 1.10 obsahuje překlep v názvu proměnné).

V úvodu kapitoly 2 Speciální postupy autor zavádí tři nové pojmy (řídka, binární a symetrickou soustavu). Pro zavedení volí spíše intuitivní přístup a pojmy nepodkládá dalšími zdroji. Oboje je vzhledem k povaze práce vhodné, ale již vzápětí prezentované příklady a ne-příklady vytváří iluzi jasné dichotomie (autor rovnou používá významově opačné pojmy – neřídka, nebinární, nesymetrická). Autor toto diskutuje na s. 45, ale pouze ve formě několika nejasných poznámek, které vyvolávají otázky (Proč není příklad soustavy na s. 45 řídka soustava? Jaký je význam poznámky: „Nebo binární a řídka, ale ne symetrická – Vennovy diagramy“?).

Často se v práci vyskytují také nepřesné nebo vyloženě zavádějící formulace. Například v úvodu sekce 1.2.2 autor uvádí, že se kapitola zabývá slovními úlohami – to je jistě pravda, ale to i všechny

ostatní. Dále v řešení příkladu 1.18 (s. 40, pod maticovým výrazem) autor píše „Matice je v odstupňovaném tvaru, takže můžeme dosazovat, protože máme pouze 3 nenulové rovnice na 4 neznámé, tak za jednu neznámou budeme muset dosadit parametr t .“ – zde již nedostatečná revize podstatným způsobem zasahuje do srozumitelnosti textu. Hned v dalším odstavci autor píše: „Řešení zapsat i vektorově...“ – kromě překlepu není zřejmé, jak by měl čtenář s touto poznámkou naložit. Navíc chybí v práci význam pojmu „vektorový zápis řešení“ i diskuze toho, k čemu je možné jej využít. Na s. 46, odst. 2 autor píše „Veškeré příklady v této kapitole jsou zaměřeny na látku Vennovy diagramy tří množin, protože typicky se jedná o matice řádkové a na středních školách se většinou berou společně s výrokovou logikou, která nám dá binární matici.“ – závěr věty považuji za tak neformální, že by se v bakalářských pracích neměl vyskytovat. V definici 3.1 autor používá značení matice A , které se v práci dosud nevyskytuje a může být pro čtenáře matoucí. Představení definice 3.1 považuji navíc za matoucí – není ani zřejmé, kde definice končí a autor plynule pokračuje vyslovením vět o regulárních maticích bez jakéhokoli komentáře. Zápis rozšířené matice, kde se matice vyskytuje i na pravé straně (s. 79) se sice běžně používá, ale domnívám se, že bez dalšího komentáře může být opět pro studenty na této úrovni matoucí (toto je ale spíše poznámka k obecnému používání pojmu, nevnímám to zde jako chybu autora).

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

I přes jmenované nedostatky považuji práci za přínosnou pro studenty učitelství a praktikující učitele. Z tohoto pohledu se ale jedná spíše o prostou sbírku řešených úloh, která je cenná hlavně z hlediska výběru (jedná se o zajímavé aplikační úlohy) a správnosti výpočtů (nesetkal jsem se s matematickou chybou, spíše jen s nepřesnostmi). V závěru autor píše, že se snažil ilustrovat rozdíl mezi SŠ a VŠ matematikou – ten ale příliš patrný není. Vidíme spíše jen postupy, které jsou někdy více a jindy méně komplikované. Použité nástroje ale nejsou zdůvodněné ani na středoškolské úrovni.

Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, úprava)

Práce obsahuje také celou řadu formálních nedostatků. Konkrétně:

- v celé práci se objevují drobné chyby ve formě „režimu úprav“ (pravděpodobně z prostředí Word), nejsem si jist, zda autor odevzdal správnou verzi práce
- na stranách 11-12 dochází ke změně formátu odstavce; k tomuto problému dochází na více místech v práci
- zdroj u příkladu 1.2 na straně 13 je uveden špatně, v seznamu literatury najdeme referenci (Cermat, 2023)
- reference na některé úlohy v úvodu sekcí 1.2.1, 1.3 nefungují/nejsou uvedeny
- na s. 72 uprostřed je chyba ve vnitřním odkazu na další kapitolu v práci

Práce také obsahuje větší množství překlepů a chyb.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Práce je založená na menším počtu zdrojů, které jsou nicméně relevantní a odpovídají stanovenému cíli. Zdroje jsou používány korektně.

Další poznámky

Práce svým pojetím spíše odpovídá charakteru portfolia a v případě odstranění nedostatků a zařazením reflektivního komentáře k jednotlivým úlohám by představovala dobrý vzor tomuto typu bakalářských prací.

Vyjádření ke shodám v systému Theses: Systém Theses odhalil maximální 2% podobnost. Jedná se o řádně citované texty.

Hodnocení: Práce splňuje podmínky kladené na bakalářské práce. Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě

1. Zdůvodněte správnost postupu využívajícího „symetrie soustavy“.

Datum a podpis autora posudku: