

POSUDEK OPONENTKY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce	<i>Petra Šotolová</i>
Název práce	<i>Metody řešení soustav lineárních rovnic</i>
Autor posudku	<i>doc. RNDr. Jarmila Novotná, CSc.</i>

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Za cíl práce si autorka zvolila „vysvětlit aplikaci daných metod řešení soustav lineárních rovnic a přiřadit ke každé metodě její výhody a typ soustavy, pro kterou je metoda výhodná“. Přitom měla snahu, aby práce byla srozumitelná jak pro žáky ZŠ, SŠ, VŠ i nematematickou veřejnost. To se rozhodla naplnit tak, že bude minimalizovat teoretický výklad látky a místo něj bude vše ilustrovat na konkrétních úlohách. Soustavy lineárních rovnic jsou důležité matematické téma, které má bohaté aplikace jak v matematice, tak i mimo ni.

Cíl práce se autorce podle mého názoru splnit nepodařilo, lze snad pouze říci, že se jí to podařilo aspoň omezeně ve vztahu k druhé části cíle: Autorka skutečně ilustruje různé metody na různých úlohách. Volba úloh je však značně nevyrovnaná, nesystematická, většina působí dojmem, že jsou zařazeny náhodně. V práci nelze identifikovat autorčin vlastní přínos k zpracovávané tématice. Způsob zpracování je podle mého názoru pro čtenáře spíše matoucí než podpůrný.

V dalších částech posudku uvádím aspoň hlavní důvody tohoto mého hodnocení splnění cíle práce.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Nelze říci, že by práce obsahovala nějakou teoretickou část. U některých metod a úloh není uvedena teorie vůbec, jediným textem v takových případech je nějaké ukázkové řešení nějaké úlohy. Přitom není jasné, jak autorka úlohy volila, zda to bylo náhodné nebo podle nějakého principu. Na některých místech nějaké teoretické pozadí zmíněno je, ale kromě nesystematičnosti výběru úloh v práci je v ní podle mého názoru nedostatečná diskuse kladů a záporů jednotlivých metod.

Tím, že autorka zařadila minimum informací z teorie, jsou její formulace často těžkopádné, místy málo srozumitelné a nepřesné. Doporučení, pokud je autorka uvádí u jednotlivých metod a kroků řešení soustav lineárních rovnic, jsou povrchní, málo ukotvená a často nepřesná.

Práce obsahuje jak informace o řešení soustav lineárních rovnic používaných na 2. stupni základní školy, případně na střední škole, autorka zařadila také malé okénko do řešitelnosti soustav lineárních rovnic pomocí matic a pomocí determinantů. Tato část práce trpí tím, že autorka se pokouší do práce zařadit i nějaké informace ze související teorie, ale bohužel v těchto částech je text jen povrchní a nepřesný.

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

Jak je vidět z dalších připomínek k textu, které uvádím, je problematické ohodnotit matematickou správnost textu. Vysloveně matematických chyb je v práci relativně málo, ale přesto působí práce velmi nepřesným dojmem.

V práci je značná část zařazených úloh podrobně řešena. Tato řešení zabírají velký rozsah textu, na některých místech jsou několikastránková, ale přitom podle mého názoru nebylo nutné zacházet až do takových podrobností. Za důležitější považuji kvalitnější zpracování jednotlivých metod řešení.

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Jak už jsem zmínila, vlastní přínos autorky nevidím. Všechny informace uvedené v práci, a hlavně řešení úloh jsou standardní a všeobecně známé.

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

Kdybych měla vyjmenovat všechny formální záležitosti, které nejsou v práci v pořádku, byl by můj posudek mnohastránkový. Uvádím proto vždy ukázkou místa z práce, kde se nepřesnost/chyba vyskytuje, ne úplný výčet chybných míst.

Co v práci postrádám, je důraz na to, že jedna metoda může být použita správně různými postupy, např. u Gaussovy eliminace.

Práce obsahuje některé matematické chyby:

- Použití stejného písmene pro označení různých hodnot ve stejném vzorci (např. na str. 41, ř. 9 je x použito ve dvou významech).
- V násobení matic (např. na str. 42, 54, 59: chyba v použití indexů m a n).
- Lineárně závislé a nezávislé přímky (např. na str. 33, 35). Nepřesně zavedené matematické operace (např. násobení matic)
- Chyba ve výpočtu (na str. 64, ř. 7 zdola – zdůrazněny jsou prvky, které patří k a_{42}).
- Neuvažovány případy, kdy např. při Gaussově eliminaci je nulových několik řádků, nejen jeden.
- Nedostatečně ošetřeny případy, kdy např. v Gaussově eliminaci je v poslední rovnici víc než jedna neznámá.
- Matematická terminologie (např. „rozporuplné přímky“ na str. 33; „přímky se setkávají“ na str. 35; použití termínu „konzistentní rovnice“ na str. 37, 38; koeficient pivotu na str. 50, ř. 8 zdola; rozměr prostoru na str. 48, ř. 9 zdola; „více pravých stran soustavy“ na str. 54, ř. 5 zdola).
- Součet n -násobků ostatních řádků (např. na str. 48, ř. 8).
- Str. 31, ř. 6 zdola: Chybí podmínka b je různé od 0.
- V příkladu na násobení matic na str. 56 je použit velmi speciální případ matic 2. řádu, což může u čtenáře vyvolat omezující představy o násobení matic.
- Co je univerzální inverzní matice (např. na str. 60, ř. 10),
- Použití matematických pojmů dřív, než jsou v textu zavedeny, případně aspoň zmíněny (např. na str. 15, ř. 4-6: termín ekvivalentní soustavy; později na str. 42 dole použití termínů řádkově ekvivalentní transformace, řádkově ekvivalentní matice; na str. 62, ř. 5-7: nejprve by měla být zavedena transponovaná matice, pak teprve používána).
- Nesystematičnost v použití neznámá/proměnná (např. na str. 47 je použito proměnná, jinde neznámá).
- Celá část o determinantech je nepřesná a pro čtenáře, který neví předem, o čem je řeč, může být matoucí. (Mimo jiné text působí dojmem, že determinant se vztahuje pouze k číselným maticím.)
- Za chybu matematickou považuji také nepřesnosti v použití „může“. „musí“, ...).

Práce obsahuje řadu formulačních prohřešků. Za hlavní považuji (ilustrace už jsou uvedeny v předchozím textu):

- Používání nepřesných odborných termínů (viz matematické chyby).
- Používání termínů, které nejsou zavedeny, ani na ně není odkaz do vnějších zdrojů.
- Střídání různých termínů pro tentýž objekt, postup nebo jev.
- Použití hovorového místo odborného jazyka (např. nekonečno řešení, nekonečno průsečíků na str. na str. 39).
- Velmi nepřesné formulace jsou i na dalších místech, např. na str. 56: násobit matice můžeme, i když nejsou čtvercové.

- „Převádíme soustavu na matici a zpět“ na str. 44 a jinde.
- Zdůraznění převedení neznámé na levou stranu rovnice. To podle mého názoru vede k tomu, že řešitelé nevidí řešení rovnice/soustavy, pokud je osamostatněna na pravé straně rovnice.
- Termín „osvobodit neznámou“ na str. 15 je přinejmenším nezvyklý. Co znamená „vytknout neznámou“?
- Termínem „platná rovnost“ autorka zřejmě myslí pravdivý výrok?
- Některé matoucí formulace (např. formulace na str. 8 o důsledkových úpravách není formulována dostatečně přesně a může čtenáře mást).

Pokud se týká typografie, je práce víceméně v pořádku. Hlavním nedostatkem zde je, že na mnoha místech je u matematických veličin použito stojaté písmo místo kurzívy (např. n na str. 12, 1. ř. shora); často se střídá označení téhož kurzívou a stojatě.

Pokud jde o gramatické chyby, není jich v práci mnoho. Nejčastěji se týkají použití čárek ve větách. Také překlepů se v práci vyskytuje minimum.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Položky zařazené do seznamu literatury jsou relevantní a autorka je cituje.

Vyjádření ke shodám v systému Theses: Všechny nalezené dokumenty mají max. 9 % shody. Kromě povinných částí práce jsou zde také části převzaté do této práce z jiných zdrojů, což je v práci vyznačeno.

Hodnocení: Vzhledem k výše uvedeným zásadním připomínkám k obsahové a matematické stránce práce se domnívám, že předložená práce nesplňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Práci nedoporučuji k obhajobě.

16. 5. 2024