

UNIVERZITA KARLOVA, PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA MATEMATIKY A DIDAKTIKY MATEMATIKY
POSUDEK Oponenta BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce	<i>Jakub Kodýtek</i>
Název práce	<i>Pellova rovnice, řetězové zlomky a diofantické aproximace iracionálních čísel</i>
Autor posudku	<i>doc. RNDr. Antonín Jančařík, Ph.D.</i>

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Autor cíl práce zmiňuje pouze v abstraktu práce a jejím závěru. V abstraktu práce je podrobně rozepsáno, že cílem práce je vytvořit studijní materiál primárně pro studenty vysokých škol, ale také pro zvědavé středoškoláky, a tedy co nejintuitivněji vyložit co je Pellova rovnice, jak najít její řešení a jak souvisí například s řetězovými zlomky, aproximacemi iracionálních čísel, a invertibilními prvky v $\mathbb{Z}[\sqrt{n}]$. Ve vlastním textu práce je pak cíl zmíněn pouze v závěru a je formulován jako vyložit Pellovu rovnici strukturovaně a srozumitelně pro studenty vysokých škol. Autor současně v závěru konstatuje, že tento cíl byl splněn a s tímto závěrem lze (s drobnými výhradami) souhlasit.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Práce je rozdělena do čtyř kapitol. V první kapitole je představena Pellova rovnice a dobré aproximace iracionálních čísel. Ve druhé se autor zaměřuje na řetězové a sblížené zlomky. Třetí kapitola je věnována algebraickým vlastnostem řešení a poslední kapitola je věnována užití Pellovy rovnice. Tato struktura mi přijde logická a odpovídá cílům práce. Poněkud horší situace je s řazením definic a tvrzení uvnitř kapitol, kdy někdy autor pracuje s pojmy dříve, než je zavede. Například Větu 6 autor vyslovuje bez toho, aniž by pojem periodického řetězového zlomku či další pojmy používané v následném textu definoval.

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

Z odborného hlediska mám k práci několik připomínek. Zcela zásadní připomínkou je záměna definice a věty u definice 15 a tudíž chybějící důkaz k základnímu tvrzení celé teorie.

Bohužel důkazy chybějí u celé řady dalších tvrzení, kde se v některých případech autor odvolává na obtížnost důkazu, ale někde jsou odkazem řešeny i důkazy, které lze považovat za snadné a přispěly by k porozumění problematice. Příkladem budiž třeba tvrzení, že invertibilní jsou právě ty prvky, jejichž norma je 1 (str. 60). Kapitola 4.2 mi přijde jako nejslabší místo celé práce, protože chybí vyústění celé teorie k nějakým konkrétním výsledkům.

V práci je celá řada vět, které jsou psány neformálním jazykem, a tudíž je jejich tvrzení pochybné. Příkladem budiž konstatování, že číslo je trojúhelník, pokud určuje počet teček, ze kterých lze sestavit pravidelný rovnostranný trojúhelník. Zaprvé spojení číslo je trojúhelník se běžně nepoužívá, za druhé se popisuje jinak, protože si opravdu nedovedu představit, jak z teček sestavujeme trojúhelník.

Dalším je konstatování, že abychom s iracionálními čísly mohli počítat, pracujeme s racionálními čísly, které se danému iracionálnímu číslu pouze přibližují. Opravdu nemůžeme přesně počítat třeba s odmocninou ze dvou?

Další příklady dávám do otázek k obhajobě.

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Text má potenciál sloužit jako zdroj studijních informací, i když téma je známé, běžně využívané a dostupné v jiných zdrojích. Autor se analýzou jiných zdrojů ve své práci nezabývá.

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

V práci nacházíme různé gramatické chyby či překlepy (vyplívá, mlůvime) a nevhodné stylistické formulace (např. Pellova rovnice je předmětem studia matematického oboru známého jako teorie čísel). Nejsm si také jist, zda odkaz na Definici 15 na str. 47 má opravdu směřuje tam, kam autor zamýšlel. Se zdroji autor pracuje velmi dobře, jejich rozsah odpovídá bakalářské práci.

Vyjádření ke shodám v systému Theses: Systém Theses nenalezl shody s jinými pracemi.

Hodnocení: Práce splňuje podmínky kladené na bakalářskou práci. Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě

1. V práci uvádíte, že si Pellova rovnice později našla cestu dále na východ do Indie a Číny. Můžete uvést konkrétní zdroje, které návaznost na řeckou matematiku dokládají?
2. Co přesně autor myslí tím, že pro výpočet řetězových zlomků transcendentních čísel již potřebujeme kalkulačku? Mohly by demonstrovat na příkladu?
3. Jak je definován pojem periodického řetězového zlomku, čistě periodického řetězového a jak souvisí s vyjadřováním odmocnin a kořenů kvadratického polynomu? Proč autor uvádí větu, že odmocniny nejsou čistě periodická čísla, co tato věta znamená? (str. 34)
4. Jak se předložená práce liší od jiných česky psaných textů s podobnou tematikou a v čem spatřuje autor její jedinečnost?

Datum a podpis autora posudku: 3. 9. 2023