

Oponentský posudek bakalářské práce

Název: **Základní goniometrické vztahy a jejich využití**

Autor: **Jan Kocourek**

Studijní obor: **Matematická studia**

Katedra: **Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy Fakulty pedagogické ZČU**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Jaroslav Hora, CSc.**

Rok odevzdání: **2014**

Oponent: **Mgr. Lukáš Honzík, Ph.D.**

Předložená bakalářská práce s názvem *Základní goniometrické vztahy a jejich využití* sestává z šesti kapitol řazených logicky od historického náhledu do počátků trigonometrie ve starověku, středověké Indii, islámských zemích a v Evropě 15.-17. století, přes zavedení goniometrických funkcí a jejich uplatnění v geometrii pravoúhlého trojúhelníku včetně odvození Pythagorovy věty, na což autor navazuje pojednáním o geometrii obecného trojúhelníku, odvozením sinové a kosinové věty a zavedením nejrůznějších vzorců týkajících se například součtů, součinů či mocnin goniometrických funkcí a dále pak i kapitolou o jejich grafech. Závěrečná kapitola je již oproti předchozím vycházejícím ze základoškolského a středoškolského učiva plně věnována vyjádření goniometrických funkcí pomocí řad a diferenciálních rovnic a jejich využití v goniometrických substitucích při integraci a ve výpočtu délky oblouku rovinných křivek.

Autor koncipoval řazení kapitol vcelku rozumně, popisovanou látku staví na zavedených základech vycházející ze školského pojetí. Celá práce je souhrnem části matematiky věnované goniometrickým funkcím, přičemž čtenář zde může postřehnout jednotlivé „vrstvy“ odpovídající obtížnosti jednotlivých tematických celků tak, jak jsou postupně probírány na základní, střední a vysoké škole. Zajímavou kapitolou je odvozování složitějších součtových, součinových a dalších vzorců funkcí, ukazující lidský důvtip, s jehož pomocí se lze leckdy dobrat složitějších funkčních vyjádření relativně schůdnou cestou.

V textu práce se bohužel vyskytuje určité množství chyb, které snižují kvalitu textu. Lze je rozdělit do několika skupin: chyby týkající se nepřesnosti převážně matematického vyjadřování nebo přímo chyby faktické jsou vesměs uvedeny v příloze tohoto posudku, k tomu je pak třeba připočítat ještě překlepy a jazyková „nedopatření“ (například nějaké to chybějící slovo ve větě a podobně), jež se vyskytují hlavně v první polovině práce.

Práce splňuje požadavky kladené na úroveň bakalářské práce, a proto ji doporučuji k obhajobě. V hodnocení navrhuji klasifikování stupněm **dobře** s možností korekce vzhledem k úspěšnosti obhajoby.

V Plzni dne 31. VII. 2014

Mgr. Lukáš Honzík, Ph.D.



Příloha oponentského posudku bakalářské práce

Název: **Základní goniometrické vztahy a jejich využití**

Autor: **Jan Kocourek**

- 3 - první tři řádky 3. a 4. odstavce jsou téměř totožné;
- 4 - 1. odstavec: v části souvětí „a i proto na matematické tvrzení požadavek“ chybí sloveso;
- 9 - předposlední odstavec: délka stínu Slunce?
- 12 - řetězec rovností vyjadřující e^{it} : není zřejmé, jaký vztah (součet, součin,...) je v prostředním výrazu mezi vyjádřeními součtových řad, navíc s ohledem na přičítání i je v obou vyjádřeních nutné použít závorky;
- 14 - první řádka c): místo n má být pravděpodobně použito α ;
- 4. řádka c): α je v míře stupňové, nikoliv obloukové;
- 15 - poslední odstavec: „děti jsou (...) vybavení“!
- 16 - věta 3.2.1: dvojí značení bodů, některé jsou vyjmenovány, jiné jsou v obrázku;
- 18 - kapitola 4.1.1: nezvyklé značení úhlů pouze označením vrcholového bodu (totéž na str. 19);
- 20 - 2. odstavec: je zde řeč o trojúhelníku DEF , jmenovaný objekt však není trojúhelníkem;
- 3. řádek posledního odstavce: první z obdélníků je $EJGD$, nikoliv $KJGD$;
- 4. řádka posledního odstavce: „o trojúhelníky AKE , KBL , LCG a GED , jejichž součet se rovná oběma **obdélníkům**.“
- 24 - poslední odstavec 5.1.1: raději „opíšeme-li trojúhelníku ABC kružnici“ místo „obrysujeme-li trojúhelník ABC kružnicí“;
- 28 - 4. řádek od konce stránky: „po přepsání levé a pravé **části** rovnosti“;
- 35 - řetězec rovností vyjadřujících $\cos \alpha$: v předposledním výrazu má být závorka $(1 - \cos^2 \alpha/2)$, nikoliv $(1 - \sin^2 \alpha/2)$;
- 39 - věta 5.5.3: výsledkem sčítání rovnic 1. a 2. je nekorektní zápis rovnice bez levé strany „ $= 2\sin \alpha \cos \alpha$ “;
- 43 - tabulka vlastností goniometrických funkcí: definiční obor funkce $\cotg \alpha$ je $\alpha \in R - \{k\pi\}$, nikoliv $\alpha \in R - \{(2k + 1) \cdot \pi/2\}$;
- 45 - vyjádření Maclaurinovy řady: levá strana rovnosti platí pro n od 0, nikoliv až od 1;
- 49 - odstavec před příkladem 7.3.1: věta „Podrobněji k tomuto tématu naleznete v [10]...“ je poněkud kostrbatá;
- 2. řádek řešení příkladu 7.3.1: nedopatřením se zde opakuje integrál součinu $|\cos x| \cdot \cos x$, který byl již upraven v předchozím řádku;

Otázky k obhajobě:

1. Mezi shodnými geometrickými zobrazeními existuje jedno takové, které u obrazu nezachovává úplně všechny vlastnosti vzoru. O které zobrazení se jedná?
2. V jakém případě (jaký musí být typ racionálně lomené funkce a jaká rovnost pro ni musí platit) lze uplatnit goniometrickou substituci $\operatorname{tg} x = z$ (str. 51)?