

UNIVERZITA KARLOVA – PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
KATEDRA MATEMATIKY A DIDAKTIKY MATEMATIKY  
**POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Autor práce	<i>Iveta Michálková</i>
Název práce	<i>Úhel v geometrii</i>
Autor posudku	<i>Mgr. Michal Zamboj, Ph.D.</i>

**Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)**

Bakalářská práce je věnována pojmu úhel a její cíle jsou sepsat stručný historický úvod, srovnat zavedení úhlu v učebnicích pro ZŠ a použití na SŠ. Cíle jsou dobře stanoveny. Autorka popisuje historická fakta a podává přehled měřících nástrojů. Srovnání zavedení pojmu úhel v učebnicích je nedostatečné.

**Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)**

První dvě kapitoly jsou historického charakteru a popisují vývoj pojmu úhel a přehled historických pomůcek pro měření úhlu. Na měření úhlu navazuje krátká kapitola s popisem pomůcek pro technickou praxi. Autorka se dále věnuje srovnání učebnic pro ZŠ a SŠ. Další kapitoly (5-9) jsou teoretického charakteru a jsou zde podány základní poznatky o úhlech a jeho vlastnostech, o goniometrických funkcích a souvislost s komplexními čísly. Kapitola 10 seznamuje čtenáře s dílem *Plochozemě* od E. A. Abbotta. Poslední dvě kapitoly jsou věnovány sbírce příkladů a jejich řešení. Až na 10. kapitolu, která je v tomto podání zbytečnou odbočkou a nepodává žádný další vhled do tématu ani nový pohled na danou knihu, je řazení v pořádku. Nekonzistentně působí historické poznámky, které jsou zařazeny mimo kapitol o historii.

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

Náročnost práce je na středoškolské úrovni a přesto obsahuje velké množství nedostatků a nepravdivých tvrzení, ze kterých vypisují jen ty nejzásadnější.

- Úvodní část práce, oddíly 2.1.1 - 2.1.5 a 3.1, 3.2 popisují různé nástroje na měření úhlu. Je vždy popsána historie daného přístroje (kdy, a kde se používal) a z čeho se skládá, pro pochopení způsobu měření je však nutné popsat jak se daný přístroj používá, což zcela chyb. Uvedené poznatky jsou, tudíž, zcela encyklopedického charakteru a nenabízí hlubší porozumění pojmu úhel a jeho měření. Obrázky jsou pouze převzaty z dalších zdrojů, za hrubé porušení pravidel považují fakt, že se tak děje bez odkazů.
- Oddíly 4.1. a 4.2. obsahují kopie stránek se zavedením úhlu v 10 učebnicích pro ZŠ a 2 učebnicích pro SŠ. Celkové autorčino srovnání je ve 3 krátkých odstavcích a je nedostatečné. Zavedení pojmu úhel není v učebnicích zcela stejné, jak tvrdí autorka, ale někde je motivováno pomocí různoběžek, někdy jako část roviny omezená polopřímkami, důraz se klade v různých učebnicích na různé informace (neomezenost, grafické znázornění a vyznačení) středoškolské učebnice do srovnání nepatří, věnují se navíc např. konvexnímu a nekonvexnímu úhlu atp. Kromě toho není jasné, která definice je v dalším textu použita.
- V kapitole 5 je zaveden úhel velikosti  $\langle 0, 360^\circ \rangle$  a v kapitole 6 pak operace s úhly, které se můžou vymezit z daného intervalu. Dále např. textový popis odečítání úhlů není správně; tvrzení, že graficky lze dělit úhel jen mocninami čísla 2, není správně; protipříklad je v 6.4.3.

- V kapitole 8 jsou popsány definice goniometrických funkcí pomocí pravoúhlého trojúhelníku a jednotkové kružnice, dále jsou uvedeny základní vzorce a grafy. Teoretické části jsou vyloženy bez vzájemných souvislostí (např. odvození vzorců z jednotkové kružnice, vztah jednotkové kružnice a grafů funkcí atp). Periodicita je zmíněna jenom v tabulce period pro goniometrické funkce. Taky v kapitole 9 není ze zavedení jasné, jaký je definiční obor argumentu komplexního čísla. Veškeré příklady v teoretické části jsou algoritmické, nepodávají hlubší vhled do objasnění pojmů.
- Nerozumím podle jakých kritérií jsou vybírány a řazeny úlohy v příkladové části (v úvodu se píše, že mají odpovídat přijímacím zkouškám na SŠ a maturitním testům). Např. řešení úloh na komplexní čísla je čistě algebraické, přičemž teorie je budována geometricky.

### **Přínos (originalita, použitelnost apod.)**

Práce nesplňuje své cíle, a tedy její přínos považuji za mizivý. Kdyby cíle naplněny byly, pak by přínosná mohla být jak historická část, tak srovnání učebnic i sbírka vhodně volených řešených úloh.

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

Práce je psána volnějším jazykem, který mnohdy překračuje formální úroveň bakalářské práce (např. „áčková, béčková“ a „céčková“ kosinová věta). Chybí jasná struktura teoretického výkladu. Je užívané nekonzistentní zvýrazňování textu (viz např. str. 53 vzhledem ke zbytku práce) i obrázků (např. str. 43), různé velikosti písma (např. str. 56). Zdroje obrázků nejsou uvedeny, citace v poznámkách neodpovídají seznamu literatury.

### **Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)**

Velkou část zdrojů tvoří učebnice pro ZŠ a SŠ a správně jsou použity webové zdroje pro výběr úloh například ze státní maturity a metodických podkladů učitelů. V příliš velké míře jsou použity ne-relevantní zdroje jako wikipedie (v lit. 15x, ale v textu odkazováno jen 2x), matematika.cz a další pro výklad historických faktů i teorie (např. str 20), přičemž všechno lze nalézt v kvalitních zdrojích. Cizojazyční literatura je použita minimálně. Pro celkové hodnocení práce vidím jako zásadní, že některé zdroje nejsou vůbec uvedené — jde o kopírované příklady a teorii s minimálními změnami. Podávám několik namátkových příkladů (online 13.05.2019):

str. 63, př. 5 - převzato včetně obrázku s úpravou číselných údajů z  
[http://www.ucebnice.krynicky.cz/Matematika/04\\_Goniometrie/2\\_Goniometricke\\_funkce/4202\\_Slovni\\_ulohy\\_na\\_vyuziti\\_goniometrickych\\_funkci/4202Vysledky\\_Slovni\\_ulohy\\_na\\_vyuziti\\_goniometrickych\\_funkci.pdf](http://www.ucebnice.krynicky.cz/Matematika/04_Goniometrie/2_Goniometricke_funkce/4202_Slovni_ulohy_na_vyuziti_goniometrickych_funkci/4202Vysledky_Slovni_ulohy_na_vyuziti_goniometrickych_funkci.pdf)

str. 83, 84, teorie - patrně převzato a minimálně upraveno z  
<https://cs.khanacademy.org/math/trigonometry/trigonometry-right-triangles/modeling-with-right-triangles/a/angles-of-elevation-and-depression>

str. 84., příklady 1,2,3 - převzato s úpravou číselných údajů z  
[http://www.spsstavvm.cz/cs/pro-studenty/studijni-materialy/matematika/mgr-dvorak/slovni-ulohy-sinova-a-kosinova-veta/\\_files/priklady-slovni-ulohy-trigonometrie.docx](http://www.spsstavvm.cz/cs/pro-studenty/studijni-materialy/matematika/mgr-dvorak/slovni-ulohy-sinova-a-kosinova-veta/_files/priklady-slovni-ulohy-trigonometrie.docx)

str. 85., př. 5 - převzato s úpravou číselných údajů z  
<https://khanovaskola.cz/blok/55/444-statni-maturita-z-matematiky-2016>

## **Další poznámky**

Výše uvedené problémy se zdroji, nekonzistentnost teoretické části, nedostatečné srovnání učebnic, encyklopedický charakter práce a další nedostatky mě vedou k nedoporučení práce. Myslím si, že cíle práce je možné naplnit, celkový obsah by však musel být výrazně upravený.

**Vyjádření ke shodám v systému Theses:** Nalezené 3 podobné dokumenty, míra shody méně než 5%.

**Hodnocení:** Práce nesplňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Práci **nedoporučuji** k obhajobě.

## **Otázky k obhajobě:**

1. Jaké jsou rozdíly v zavedení úhlu mezi vybranými učebnicemi?
2. Podle jakých kritérií a jakým způsobem byly vybírány zdroje pro teoretickou část?
3. Podle jakých kritérií byly vybírány úlohy?
4. Jak se používají uvedené měřicí pomůcky?

Datum a podpis autora posudku: 13.05.2019