**Rozširujúce štúdium matematiky FPV UMB Banská Bystrica   
Témy záverečných prác**

## prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.

1. **Využitie GeoGebry vo vyučovaní geometrie - planimetrické úlohy**

(Podnadpis: Študent si sám navrhne/zvolí tematický okruh (škola, ročník, téma), ktorý spracuje v záverečnej práci.)

**Maximálne – 3 študenti**

Anotácia:

Cieľom je vytvoriť teoretickú aj praktickú časť práce ako pomôcku pre učiteľov a žiakov základných škôl.

V teoretickej časti práce charakterizovať program GeoGebra. Definovať vybrané pojmy rovinnej geometrie, polohové a metrické úlohy v rovine pre vybraný tematický celok. Popísať základné etapy riešenia konštrukčných úloh - rozbor, konštrukcia, dôkaz, diskusia.

V praktickej časti práce vytvoriť zbierku riešených aj neriešených príkladov k danej vybranej téme, pri ktorých sa efektívne využíva dynamika a interaktivita. Praktickú časť práce bude tvoriť séria appletov, ktoré budú môcť učitelia matematiky využívať pri vyučovaní geometrie v danom tematickom okruhu.

1. **Využitie GeoGebry vo vyučovaní geometrie**

(Podnadpis: Študent si sám navrhne/zvolí tematický okruh (rezy na - kocka, hranaté telesá, rotačné telesá; priesečníky a priečky mimobežiek), ktorý spracuje v záverečnej práci.)

**Maximálne – 2 študenti**

Anotácia:

Cieľom je vytvoriť teoretickú aj praktickú časť práce ako pomôcku pre učiteľov a žiakov stredných škôl.

V teoretickej časti práce charakterizovať program GeoGebra 3D. Popísať polohové a metrické úlohy v priestore. Popísať tri základné metódy pri rezov hranatých telies – metódu spájania, rovnobežnosti a metódu osovej afinity resp. stredovej kolineácie.

V praktickej časti práce vytvoriť zbierku riešených aj neriešených príkladov k danej vybranej téme, pri ktorých sa efektívne využíva dynamika a interaktivita. Praktickú časť práce bude tvoriť séria appletov, ktoré budú môcť učitelia matematiky využívať pri vyučovaní stereometrie.

1. **Elementárne euklidovské konštrukcie v neeuklidovskej geometrii.** (nepriama väzba k stredoškolskému učivu)Anotácia:

Cieľom je vytvoriť teoretickú aj praktickú časť práce ako pomôcku pre učiteľov a žiakov stredných škôl, ktorá rozširuje možnosti rovinných konštrukcií v Poincare Discu pomocou nástrojov programu GeoGebra.

V teoretickej časti práce urobiť analýzu vplyvu IKT na vyučovanie matematiky. Popísať euklidovské konštrukcie, ktoré sú vytvorené len s použitím nástrojov „pravítko a kružidlo“. Rozdeliť elementárne euklidovské konštrukcie na také, ktoré si nevyžadujú axiómu rovnobežnosti a iné, v ktorých si použije axióma rovnobežnosti. Charakterizovať dynamický program GeoGebra z pohľadu možností vytvárania nových nástrojov pre model Poincare Disc.

V praktickej časti práce

* popísať vytvorenie nového nástroja v GeoGebre pre zostrojenie hyperbolickej priamky, úsečky, kružnice,
* zostaviť zbierku elementárnych euklidovských konštrukcií, ktorých riešenie je možné realizovať v Poincare Discu pomocou vytvorených nových nástrojov.

Praktickú časť práce bude tvoriť séria appletov, ktoré budú môcť využívať študenti učiteľstva matematiky.

Ku všetkým trom konštrukčným geometrickým obidvom témam **literatúra**:

1. Brůžková, N.: Návody k aplikaci GeoGebra Classic. GeoGebra Team German. Dostupné na <https://www.geogebra.org/m/zwbyag58>
2. Euklidove Základy. Elektronická - verzia (angl.).
3. Hanzel, P.: Planimetria a stereometria. LMS kurz. FPV UMB B. Bystrica 2021. Dostupné na <https://lms.umb.sk/course/view.php?id=5655>
4. Križalkovič, K. et al.: 500 riešených úloh z geometrie, Alfa Bratislava, 1972.
5. **Afinné zhodné zobrazenia v rovine** (nepriama väzba k stredoškolskému učivu)(Podnadpis: analytickéreprezentácie zhodných zobrazení na stredných školách)

**Maximálne – 2 študenti**

Anotácia:

Cieľom je vytvoriť teoretickú aj praktickú časť práce ako pomôcku pre učiteľov a žiakov stredných škôl, ktorá rozširuje možnosti využitia GeoGebry v analytickej geometrii.

V teoretickej časti práce charakterizovať program GeoGebra z pohľadu analytického a popísať

* 2-rozmerný euklidovský priestor, pravouhlú súradnú sústavu, analytické vyjadrenie vektorov a bodov, parametrické vyjadrenie priamky;
* analytické vyjadrenie identického zobrazenia, rovnoľahlosti a posunutia.

V praktickej časti práce popísať

* grafickú interpretáciu afinného zobrazenia v prostredí GeoGebra využitím vzhľadu Tabuľka a CAS,
* konštrukciu obrazu pohyblivého bodu P[x,y] v zhodnom zobrazení,
* konštrukciu samodružných bodov.

Literatúra:

1. Hanzel, P.: Afinné zobrazenia. LMS kurz. FPV UMB B. Bystrica 2021. Dostupné na <https://lms.umb.sk/mod/book/view.php?id=202553>
2. Hanzel, P.: Afinné transformácie - východiskové pojmy. FPV UMB B. Bystrica 2023. Dostupné na <https://www.fpv.umb.sk/app/cmsFile.php?disposition=i&ID=20870>
3. Končel, J.: Využití internetu ve výuce analytické geometrie na střední škole. Diplomová práca. Univerzita Karlova v Praze, 2011. Dostupné na

<https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~portal/analyticka_geometrie/index.php>

1. Ptáčková, T.: Analytická reprezentace shodných zobrazení na středních školách. Diplomová práca MFF UK Praha 2016. Dostupné

<https://lms.umb.sk/pluginfile.php/366059/mod_page/content/31/AnalytickaReprezentaceZhodne_S%C5%A0_DP.pdf>

1. **Číselné obory a číselné sústavy na základných školách**

**Maximálne – 2 študenti**

Anotácia:

Cieľom práce je teoretickú aj praktickú časť práce k aritmetickému učivu na základných školách.

V teoretickej časti práce uviesť

* historické pozadie vzniku a používania pozičných a nepozičných číselných sústav v Mezopotámii, Egypte a Indii. Charakterizovať indo-arabskú aritmetiku,
* zaradenie tematického celku desiatková číselná sústava v učive základnej školy a jeho špecifiká,
* využívanie nedesiatkovej číselnej sústavy – PC a pod.
* znaky deliteľnosti v obore prirodzených čísel.

V praktickej časti

* vybrať vhodné separované modely pre aritmetické operácie v obore celých čísel a možnosti ich využitia vo vyučovaní, ukážka [Tu](https://lms.umb.sk/mod/book/view.php?id=84466&chapterid=2801),
* využitie Excelu pri prevode medzi číselnými sústavami, pozrite si ukážku [Tu](https://lms.umb.sk/pluginfile.php/171421/mod_book/chapter/3139/RozvojCisla_Prevod_2RSM.xlsx),
* navrhnúť pracovné listy tematicky zamerané na aritmetické učivo, ako vhodné učebné pomôcky.

Literatúra:

1. Hanzel, P.: Vybrané kapitoly z aritmetiky. LMS kurz. FPV UMB B. Bystrica 2021. Dostupné na <https://lms.umb.sk/course/view.php?id=220>
2. Hanzel, P.: Číselné obory na základných a stredných školách. LMS kurz. FPV UMB B. Bystrica 2021. Dostupné na <https://lms.umb.sk/mod/book/view.php?id=84466>
3. Učebnice matematiky pre ZŠ a SŠ. Niektoré sú dostupné na <https://lms.umb.sk/mod/folder/view.php?id=23358>