MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja

OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE

Správa o činnosti pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
3. Prijímateľ	Gymnázium sv. Moniky, Prešov
4. Názov projektu	Zvýšenie kvality vzdelávania v Gymnáziu sv. Moniky v Prešove zlepšením čitateľskej, matematickej, finančnej a prírodovednej gramotnosti.
5. Kód projektu ITMS2014+	312011W807
6. Názov pedagogického klubu	Pedagogický klub pre matematickú gramotnosť
7. Dátum stretnutia pedagogického klubu	16.5.2022
8. Miesto stretnutia pedagogického klubu	Gymnázium sv. Moniky, Prešov
9. Meno koordinátora pedagogického klubu	Mgr. Andrea Petrovská
10. Odkaz na webové sídlo zverejnenej správy	www.gymonika.sk

11. **Manažérske zhrnutie:**

kľúčové slová: krúžok, matematická gramotnosť, nadaní žiaci, matematická olympiáda, matematická súťaž, doučovanie

krátka anotácia: Stretnutie pedagogického klubu pre matematickú gramotnosť bolo zamerané na zhodnotenie práce krúžkov a záujem žiakov o jednotlivé typy krúžkov so zameraním na matematiku.

12. **Hlavné body, témy stretnutia, zhrnutie priebehu stretnutia:**

- Ponuka krúžkov so zameraním na matematiku
- Záujem študentovo o jednotlivé typy krúžkov

- Zhodnotenie výsledkov práce krúžkov
- Nedostatky v realizácii krúžkov, možné zefektívnenie práce

V úvode stretnutia sa členky klubu oboznámili s programom. Ponuka krúžkov so zameraním na matematiku je v tomto školskom roku veľmi široká a pestrá. Nie o každý krúžok prejavili študenti dostatočný záujem a najťažšie je pre nich vytrvať s účasťou do konca školského roka. Po skončení vyučovania, keď žiaci majú väčšinou 7 hodín, nevládzu, resp. nechcú ostávať v škole na krúžkoch s takýmto zameraním. Väčší záujem je o športové a umelecké krúžky, ktoré na našej škole realizujeme prostredníctvom CVČ. Hlavným cieľom týchto krúžkov je zapojiť a pripraviť žiakov s hlbším záujmom o matematiku do rôznych súťaží, pripraviť sa na EČMS, pripraviť sa na štúdium na vysokých školách prírodovedného, ekonomického i technického zamerania v maximálnej možnej miere, no v neposlednom rade pomôcť žiakom, ktorí majú so štúdiom matematiky problémy.

RNDr. Henrieta Svocáková - doučovanie pre 1.-3.ročník

Mgr. Kravcová Lucia - doučovanie – pre maturantov písanie maturitných testov

Mgr. Petrovská Andrea - príprava na matematické súťaže (pre všetky ročníky),

RNDr. Petrovský Pavol - vysokoškolská matematika (vhodné pre 3.-4. ročník štvorročného a 4.-5. päťročného štúdia)

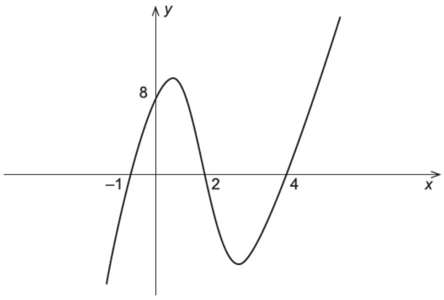
Doučovanie pre 1.-3.ročník – Tento krúžok navštevujú žiaci, ktorí majú nedostatky v základných matematických zručnostiach, pomalé tempo práce, nesystematičnosť v príprave. Učiteľ sa venuje vždy práve preberanému učivu, podľa požiadaviek žiakov. Žiaci pozitívne hodnotia hlavne individuálny prístup a pomalšie tempo práce v porovnaní s tradičnou hodinou. Prepočítajú si pod dohľadom učiteľa domáce úlohy z posledného týždňa, pripravia sa na prípadný test. Záujem o tento krúžok zo strany žiakov je vyšší, no málo z nich chodí dlhodobejšie, väčšinou ho využívajú príležitostne. Viesť tento krúžok zo strany učiteľa bolo náročné, práve z dôvodu nepravidelnej dochádzky a účastí žiakov z rôznych tried, ročníkov. Činnosť tohto krúžku budeme chcieť zachovať aj po skončení projektu, prípadne ho rozdeliť po ročníkoch.

Doučovanie – pre maturantov písanie maturitných testov – Tento krúžok navštevujú predovšetkým žiaci maturitných ročníkov. Jeden týždeň píšu samostatne celý maturitný test a o týždeň konkrétny test rozoberajú spoločne. Tento krúžok navštevujú predovšetkým žiaci maturitného ročníka, ktorí majú obavy z vykonania externej časti maturitnej skúšky.

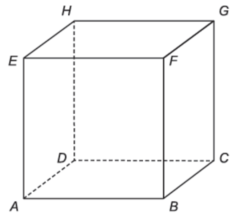
Úlohy v maturitných testoch sú častokrát špecifické, ináč zadané, ako sú žiaci zvyknutí počas troch rokov štúdia matematiky. Mnohé úlohy sú komplexné, obsahujúce viac tém, preto niektoré z nich nie je možné použiť pri preberaní daného učiva v nižších ročníkoch. Zaradenie tohto krúžku sa nám, aj podľa spätnej väzby so strany žiakov, osvedčilo.

Ukážka úloh z maturitného testu:

03 Na obrázku je časť grafu funkcie $f(x) = (x + c).(x - 2).(x + 1)$. Určte hodnotu c.



05 Daná je kocka *ABCDEFGH* s dĺžkou hrany 4 cm a bod *X*, ktorý je stredom úsečky *AB*. Rozrezaním kocky rovinou *EHX* vzniknú dve telesá. Vypočítajte objem väčšieho z nich. Výsledok uveďte v centimetroch kubických.



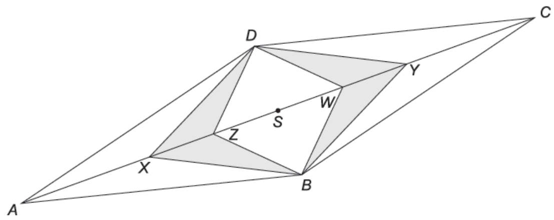
24 Dané sú výroky K, L, M, N.

K: Existuje párne prvočíslo.
L: Ak je prirodzené číslo deliteľné číslami 2 a 4, tak je deliteľné aj číslom 8.
M: Pre všetky reálne čísla $x < 1$ platí, že $x^2 < 1$.
N: Ak je ciferný súčet daného čísla 9, tak je toto číslo deliteľné číslom 9.

Z výrokov K, L, M, N sú pravdivé práve dva. Ktoré sú to?

(A) K, L
(B) K, M
(C) K, N
(D) L, N
(E) M, N

07 Na obrázku je rovnobežník *ABCD*, body *S*, *X*, *Y*, *Z*, *W* sú postupne stredy úsečiek *AC*, *AS*, *SC*, *XS* a *SY*. Koľko percent obsahu rovnobežníka *ABCD* tvorí vyfarbená časť?



Krúžok prípravy na matematické súťaže bol ponúknutý žiakom všetkých ročníkov, pričom sa na ňom žiaci pripravovali na všetky súťaže, do ktorých sa už tradične naša škola zapája – Matematická olympiáda, Náboj, Matboj, Klokan. Práve pestrosť jednotlivých súťaží, aj kategórií bola tým, s čím sa bolo potrebné najviac vysporiadať. Poradie prípravy na jednotlivé súťaže sme si upravili podľa termínovníka kôl. Matematická olympiáda má domáce, okresné (iba v Z9, teda pre 1.ročník bilingválnej triedy), školské, krajské kolo a v kategórii A aj celoštátne a medzinárodné. Začali sme matematickou olympiádou kategórie A, kde sme mali 3 žiakov, následne tímová súťaž Náboj, kde sme mali 4 tímy po 5 žiakov. Následne sme sa venovali matematickej olympiáde kategórie Z9 (1 žiačka), C (3 žiaci), B (4žiaci). Pravidelné stretnutia a príprava pravdepodobne prispeli k vyššej motivácii žiakov a následne aj veľmi dobrým výsledkom vo všetkých súťažiach. V príprave sme používali príklady a autorské riešenia z predchádzajúcich rokov, rozširovali sme si obsah pojmov, vzťahov a tvrdení v rôznych témach. Veľkým prínosom bolo aj pozvanie a diskusia s učiteľom s dlhodobými skúsenosťami v príprave na matematickú olympiádu, v ktorých dosiahol aj mnohé úspechy. Do ďalších rokov je potrebné určite v realizácii tohto krúžku pokračovať, prípadne žiakov rozdeliť podľa kategórii.

Ukážka úlohy z krajského matematickej olympiády kategória C: Tabuľka 10x10 je vyplnená číslami 1 a -1 tak, že súčet čísel v každom riadku až na jeden je rovný 0 a súčet čísel v každom stĺpci až na jeden je rovný rovnakému číslu s. Určte najväčšiu možnú

Riešenie:

Majme ľubovoľnú tabuľku 10×10 vyplnenú podľa zadania úlohy a okrem čísla s uvažujme aj súčet T všetkých čísel v tejto tabuľke. Keďže súčet čísel v každom riadku až na jeden je 0, tak hodnota T je rovná súčtu 10 čísel v tomto jednom riadku, ktorý je nanajvýš 10. Platí teda $T \leq 10$.

Na druhej strane, pri počítaní súčtu T po stĺpcoch našej tabuľky dostaneme podľa zadania za deväť stĺpcov dokopy hodnotu $9s$. K nej ešte musíme pripočítať súčet 10 čísel v zvyšnom desiatom stĺpci, čo je vždy najmenej -10. Tým pádom platí $T \geq 9s - 10$.

Spojením nerovností $T \leq 10$ a $T \geq 9s - 10$ dostávame $10 \geq T \geq 9s - 10$, odkiaľ $10 \geq 9s - 10$ čiže $9s \leq 20$. Číslo s je však celé, a preto posledná nerovnosť už vedie k odhadu $s \leq 2$.

Ako ukazuje nasledujúca tabuľka, hodnota 2 je dosiahnuteľná:

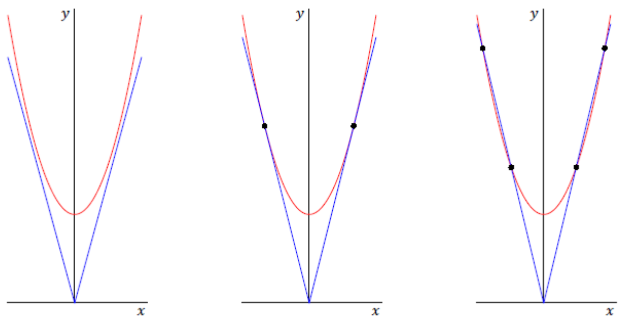
−1	−1	−1	−1	−1	1	1	1	1	1
−1	1	−1	−1	−1	−1	1	1	1	1
−1	1	1	−1	−1	−1	−1	1	1	1
−1	1	1	1	−1	−1	−1	−1	1	1
−1	1	1	1	1	−1	−1	−1	−1	1
−1	1	1	1	1	1	−1	−1	−1	−1
−1	−1	1	1	1	1	1	−1	−1	−1
−1	−1	−1	1	1	1	1	1	−1	−1
−1	−1	−1	−1	1	1	1	1	1	−1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Najväčšia možná hodnota s je teda 2.

hodnotu s.

Ukážka úlohy a jej riešenia z krajského matematickej olympiády kategória B: Určte počet reálnych koreňov rovnice $x^2 + 4 = a|x|$ v závislosti od parametra a.

Riešenie 1:



Ako prvé uveďme grafické riešenie úlohy. Grafom funkcie s predpisom na ľavej strane rovnice je červená parabola „roztvorená nahor“, ktorá má vrchol v bode $(0, 4)$. Grafom funkcie s predpisom na pravej strane je dvojica modrých polpriamok vychádzajúcich z počiatku, ktoré sú súmerne združené podľa osi y. Polpriamka smerujúca doprava (graf funkcie pre $x > 0$) má smernicu a, polpriamka smerujúca doľava má smernicu $-a$.

Uvedomme si, že celá situácia je súmerná podľa osi y. Môžu teda nastať tri prípady:

- Pre určitú hraničnú (zrejme kladnú) hodnotu a_0 parametra a budú obe polpriamky dotyčnicami paraboly (pozri obrázok uprostred) – v tom prípade bude rovnica mať 2 reálne korene.
- Ak $a < a_0$, tak polpriamky parabolu nepretnú (obrázok vľavo), takže rovnica nebude mať žiadny reálny koreň.
- Ak $a > a_0$, tak každá z oboch polpriamok pretína parabolu v dvoch bodoch (obrázok vpravo) – rovnica potom bude mať celkom 4 reálne korene.

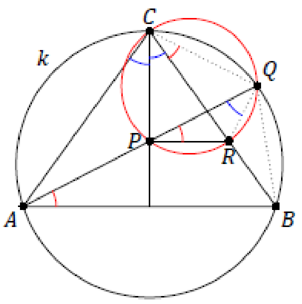
Stačí teda dopočítať onú hraničnú hodnotu a_0. Kvadratická rovnica $x^2 + 4 = a_0 x$ má teda práve jeden (dvojnásobný) koreň, čo nastane práve vtedy, keď jej diskriminant $a_0^2 - 16$ bude nulový. Platí teda $a_0 = 4$ (dvojnásobným koreňom je potom naozaj *kladné* číslo 2).

Ukážka úlohy a jej riešenia z krajského matematickej olympiády kategória A: Daný je rovnoramenný trojuholník ABC so základňou AB a bod P vnútri jeho výšky z vrcholu C. Priamka AP pretína kružnicu opísanú trojuholníku ABC v bode Q rôznom od A. Rovnobežka so základňou AB vedená bodom P pretína rameno BC v bode R. Dokážte, že polpriamka QR je osou uhla AQB.

Riešenie 1:

Z rovnobežnosti PR a AB a zo zhodnosti obvodových uhlov BAQ a BCQ v kružnici k opísanej trojuholníku ABC vyplýva zhodnosť uhlov RPQ a RCQ. Body P, R, Q a C teda ležia v tomto poradí na jednej kružnici, t. j. štvoruholník $PRQC$ je tetivový.

V kružnici opísanej štvoruholníku $PRQC$ sú zhodné obvodové uhly PQR a PCR.



Uhol PCR je však tiež zhodný s uhlom PCA, lebo v rovnoramennom trojuholníku leží výška z hlavného vrcholu na osi vnútorného uhla. Napokon s prihliadnutím na zhodné obvodové uhly ACB a AQB v kružnici k dokopy dostávame

$$|\sphericalangle PQR| = |\sphericalangle PCR| = \frac{1}{2}|\sphericalangle ACB| = \frac{1}{2}|\sphericalangle AQB|,$$

a preto polpriamka QR je osou uhla AQB, ako sme mali dokázať.

Ukážky úloh z Matboja:

Úloha 3.12: Aké sú posledné dve číslice čísla $7^{7^{7^7}} - 1$?
Výsledok: 42

Úloha 3.10: Koľko deliteľov čísla 2020^{2020} má presne 2020 deliteľov?
Výsledok: 54

Ukážky úloh z Náboja:

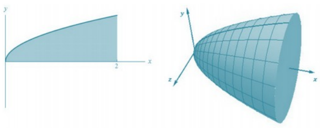
Úloha 51. Určte počet možností, ako položiť aspoň jedného kráľa na šachovnicu 3×11 tak, že žiadni dvaja králi sa navzájom neohrozujú.

Dvaja králi sa neohrozujú, ak nie sú postavení na políčkach susediacich hranou alebo rohom.

Výsledok. 132 290

Krúžok vysokoškolská matematika (vhodné pre 3.-4. ročník štvorročného a 4.-5. päťročného štúdia) sa na našej škole vyučuje najdlhšie. Zo všetkých už spomínaných krúžkov mal aj najvyššiu účasť žiakov. Zúčastňujú sa ho žiaci, ktorí majú záujem študovať na rôznych typoch prírodovedných, technických, či ekonomických vysokých školách, predovšetkým v zahraničí. Venujeme sa tam okruhom matematiky, ktoré nie sú súčasťou štátneho vzdelávacieho programu, no žiaci sa s nimi stretnú v základných kurzoch na vysokej škole - Limita postupnosti, limita funkcie, diferenciálny a integrálny počet, komplexné čísla. Chceme im týmto umožniť jednoduchší prechod na vysokoškolské štúdium.

$$V = \pi \int_a^b \left(f(x)\right)^2 dx$$



13. **Závery a odporúčania:**

Na stretnutí klubu sme analyzovali ponuka krúžkov so zameraním na matematiku na našej škole, či je dostatočná a obsahovo pestrá, a záujem študentovo o jednotlivé typy krúžkov. Zhodnotili sme výsledky práce krúžkov, prípadne nedostatky v realizácii krúžkov a možné zefektívnenie práce. Dospeli sme k záveru, že je potrebné neustále povzbudzovať žiakov pri výbere krúžkov, aby si zvolili ten ,ktorý je najvhodnejší pre ich rozvoj a ďalšie rozvíjanie ich matematickej gramotnosti.

14. Vypracoval (meno, priezvisko)	Mgr. Andrea Petrovská
15. Dátum	17.5.2022
16. Podpis	
17. Schválil (meno, priezvisko)	RNDr. Pavol Petrovský

18. Dátum	18.5.2022
19. Podpis	

Príloha:

Prezenčná listina zo stretnutia pedagogického klubu

Príloha správy o činnosti pedagogického klubu

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja

OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE

Prioritná os:	Vzdelávanie
Špecifický cieľ:	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
Prijímateľ:	Gymnázium sv. Moniky, Prešov
Názov projektu:	Zvýšenie kvality vzdelávania v Gymnáziu sv. Moniky v Prešove zlepšením čitateľskej, matematickej, finančnej a prírodovednej gramotnosti.
Kód ITMS projektu:	312011W807
Názov pedagogického klubu:	Pedagogický klub pre matematickú gramotnosť

PREZENČNÁ LISTINA

Miesto konania stretnutia: Gymnázium sv. Moniky

Dátum konania stretnutia: 16.5.2022

Trvanie stretnutia: od 14:30 hod do 17:30 hod

Zoznam účastníkov/členov pedagogického klubu:

č.	Meno a priezvisko	Podpis	Inštitúcia
1.	Lucia Kravcová		Gymnázium sv. Moniky, T. Ševčenka 1, Prešov
2.	Andrea Petrovská		Gymnázium sv. Moniky, T. Ševčenka 1, Prešov
3.	Jana Verešpejová		Gymnázium sv. Moniky, T.

			Ševčenka 1, Prešov

Meno prizvaných odborníkov/iných účastníkov, ktorí nie sú členmi pedagogického klubu a podpis/y:

č.	Meno a priezvisko	Podpis	Inštitúcia