

## Písomný výstup 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, Ul.17. novembra 1180, Topoľčany
4. Názov projektu	Kvalitné vzdelávanie - cestovný lístok do lepšej budúcnosti
5. Kód projektu ITMS2014+	NFP312010V519
6. Názov pedagogického klubu	Klub matematickej gramotnosti
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	RNDr. Alena Szabová
8. Školské obdobie	11/2022 – 03/2023
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	<a href="http://www.gymtop.edupage.org">www.gymtop.edupage.org</a>

### 10. Úvod

PK MG pokračuje vo svojej činnosti s 8 členmi s aprobáciami matematika, fyzika, informatika, anglický jazyk a ekonómia. Členovia preto môžu rozvíjať matematickú gramotnosť a medzipredmetové vzťahy v rámci vyučovania aj mimoškolskej činnosti. Naďalej pracuje Matematický krúžok a krúžok Aktivity s 3D tlačiarňou, ktoré výsledky svojej práce prezentovali na Žiackom vedeckom sympóziu a na Dni otvorených dverí.

#### Stručná anotácia

Členovia PK MG nadviazali na predchádzajúce stretnutia, pokračovali v analýze možností využitia moderných technológií v jednotlivých celkoch matematiky. Zadefinovali efektívne využívanie moderných technológií vo vyučovaní matematiky na dosiahnutie zlepšenia interakcie medzi učiteľom a žiakom, na podporu učenia sa žiakov, motiváciu, predstavivosť. Veľký význam a dôležitosť vidia v zavádzaní nových vyučovacích metód podporujúcich inovácie – zážitkové učenie, projektové vyučovanie, využívanie IKT.

Diskutovali o rozvoji kľúčových kompetencií, o metódach a spôsobe zvyšovania úrovne matematickej gramotnosti, o podpore tvorivej činnosti a kreativity žiakov.

Spolupracovali pri tvorbe testov v rôznych tematických celkoch, rozpracovali metódy, formy, spôsoby a načasovanie realizácie porovnávacích testov a skúsenosti z praxe s vyhodnocovaním.

#### Kľúčové slová:

metódy a formy hodnotenia, didaktické postupy, metódy, testy, písomné a ústne skúšky, kritériá, podmienky a spôsoby hodnotenia, hodnotenie praktických činností, prezentácií a projektov, metóda “open-book exam”, elektronické testovanie, pracovné listy, kľúčové kompetencie, matematická gramotnosť, odborná exkurzia, inovatívne metódy vo vyučovaní, projektové vyučovanie, technické možnosti a vybavenie školy, softvér, www stránky, mobilné aplikácie vo vyučovaní matematiky, GeoGebra, Excel

#### Zámer a priblíženie témy písomného výstupu:

Členovia klubu na svojich sedeniach riešili témy a metódy na skvalitnenie vyučovania, didaktické postupy a metódy na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov, analyzovali aplikáciu medzipredmetových vzťahov, metódy podporujúce inovácie – zážitkové učenie, projektové vyučovanie, princípy tvorby projektov, využitie IKT. Analyzovali výsledky žiakov v rámci matematiky, informatiky, techniky, výsledky

prospechu žiakov, navrhli riešenia zamerané na odstránenie nedostatkov. Spolupracovali pri tvorbe testov, rozpracovali metódy, formy, spôsoby a načasovanie realizácie porovnávacích testov a skúsenosti z praxe s vyhodnocovaním.

## Jadro:

### Popis témy/ problému

Členovia PK MG na stretnutiach analyzovali rôzne spôsoby hodnotenia v matematike, informatike a fyzike.

Hľadali spôsoby ako eliminovať memorovanie žiakov, ako naučiť žiakov orientovať sa v tabuľkách, grafoch a vytvárať ich, používať matematiku ako jeden z nástrojov na riešenie problémov reálneho života (vrátane postupného nadobúdania finančnej gramotnosti), aplikovať logické a kritické myslenie, vedieť argumentovať, čítať s porozumením primerané súvislé texty obsahujúce čísla, chápať závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy, využívať pochopené a osvojené postupy a algoritmy pri riešení úloh, vedieť matematizovať reálnu situáciu a interpretovať výsledok. Hľadali spôsoby, ako akceptovať rôzne štýly učenia sa žiaka, jeho schopnosti a zručnosti. Pokúšali sa identifikovať problémy vo vzdelávaní a hľadali možné spôsoby ich riešenia, analyzovali výsledky žiakov v jednotlivých obdobiach a v jednotlivých tematických celkoch.

V nadväznosti na praktickú realizáciu projektového vyučovania v rámci mimoškolskej činnosti pripravili odporúčania pre prax ohľadom podpory integrácie obsahu naprieč predmetmi (medzipredmetové vzťahy) a vhodného výberu učebného materiálu.

Členovia klubu prezentovali aktivity, ktoré posilňujú aktívne učenie žiakov, kritické myslenia a praktickú realizáciu problémového vyučovania, prezentovali v praxi zavádzané moderné a efektívne metódy vyučovania so zameraním na učenie „myslieť“.

**1. Témou prvého stretnutia** bola problematika spôsobu hodnotenia v predmete informatika, špecifiká hodnotenia v tomto predmete, elektronického testovania žiakov v EduPage, hodnotenie projektov, základné metódy, kritéria preverovania a hodnotenia.

Ďalšou oblasťou bola analýza kladov a záporov jednotlivých metód a foriem, výmena skúsenosti a návrhy možností ich zosúladenia a zefektívnenia, informácie o inovatívnych, moderných metódach a formách hodnotenia, ako napr. o metóde “open-book exam”.



**2. Na druhom stretnutí klubu** členovia diskutovali o metódach podporujúcich inovácie, konkrétne zážitkové učenie.

Pripravili návrhy na vyučovanie formou zážitkového učenia, aby žiaci lepšie pochopili súvislosti a priebeh vývoja eura, návrh mincí, papierových bankoviek, vývoj EÚ a prijímanie štátov do EÚ. Zorganizovali odbornú exkurziu pre žiakov tretieho ročníka do NBS. Žiaci sa dozvedeli mnohé zaujímavé informácie o Európskej únii, nazreli do tajomstiev tlače peňazí a naučili sa rozlišovať originál bankovky od falzifikátu. Počas prezentácie a diskusie s p. Ing. Novákom boli pochválení za pohotové reakcie a vedomosti. Najaktívnejšia päťica žiakov dostala ponuku, ktorá sa neodmieta.

Za ich správne odpovede boli odmenení prehliadkou 30. poschodia NBS. Žiaci v rámci exkurzie tiež navštívili Múzeum dopravy, kde mali možnosť sledovať vývoj automobilového priemyslu.

Pozreli si autá, bicykle či motocykle, na ktorých isto jazdili aj ich rodičia či prarodičia.



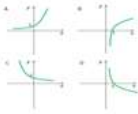
**3. Témou tretieho stretnutia** bola tvorba rôznych druhov testov na zlepšenie matematickej gramotnosti žiakov, vytváranie testových zadaní pre žiakov, aplikácia prediskutovaných a schválených pripomienok.

Učitelia pri tvorbe testov spolupracovali a využívali svoje skúsenosti z práce so žiakmi. Testy pripravili tak, aby sa dali použiť aj na online preskúšanie v prostredí EduPage. Touto formou skúšania si učiteľ rýchlo preverí vedomostí žiakov.

Každý úloha v testoch je hodnotená 1 bod a záverečnú je prídelená stupnica podľa súhrlných známok bodov. Čas: 20 min.

V nasledujúcich úlohách vyberte jednu správnu odpoveď zo štyroch navrhnutých.

1. Na ktorom obrázku je sklopená funkcia sfernej rovnice  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ?



2. Oblasť D(0) sfer funkčných hodnôt funkcie  $f(x) = x^2$ . Písem

- A  $D(0) = (0; \infty)$  B  $D(0) = (0; \infty)$  C  $D(0) = \mathbb{R}$  D  $D(0) = \mathbb{R} - \{1\}$

3. Oblasť  $f_c$  hodnoty funkcie  $f(x) = x^2 - 1$  v bode 0. Písem

- A  $f_c = -1$  B  $f_c = 0$  C  $f_c = 1$  D  $f_c = 2$

4. Kresťanská funkcia  $f(x) = 2^x$  je periodická?

- A  $f(x)$  klesá B  $f(x)$  rastie C  $f(x)$  kmitá D  $f(x)$  nerastie

5. Riešenie rovnice  $\frac{1}{2^x} = 125$  v množine  $\mathbb{R}$  je

- A  $x = -\frac{3}{2}$  B  $x = -\frac{1}{2}$  C  $x = \frac{1}{2}$  D  $x = \frac{3}{2}$

6. Tvrdíme  $31 = \frac{1}{2}$  je pravdivé je

- A  $x = 2$  B  $x = -1$  C  $x = -\frac{1}{2}$  D  $x = \frac{1}{2}$

7. Oblasť P množiny v súčtych rámcovej rovnice  $2^x = -2$ . Písem

- A  $P = \emptyset$  B  $P = \{-2\}$  C  $P = \{-1\}$  D  $P = \left\{\frac{1}{2}\right\}$

8. Oblasť D(0) definície sfer funkcie  $f(x) = \log_2 x$ . Písem

- A  $D(0) = \mathbb{R}$  B  $D(0) = \mathbb{R} - \{1\}$  C  $D(0) = (0; \infty)$  D  $D(0) = (0; \infty)$

9. Oblasť H(0) sfer funkčných hodnôt funkcie  $f(x) = \log_2 x$ . Písem

- A  $H(0) = \mathbb{R}$  B  $H(0) = \mathbb{R} - \{1\}$  C  $H(0) = (0; \infty)$  D  $H(0) = (0; \infty)$

10. Funkcia  $y = \log_2 x$  je rastúca, ak

- A  $x \in (0; 1)$  B  $x > 1$  C  $x < 0$  D  $x \in \mathbb{R} - \{1\}$

11. Úroveň, ak  $\log_2 x = -1$ .

- A  $x = -1$  B  $x = -\frac{1}{2}$  C  $x = \frac{1}{2}$  D  $x = 7$

12. Úroveň, ak  $\log_2 x = 4$ .

- A  $x = -\frac{1}{16}$  B  $x = \frac{1}{8}$  C  $x = 8$  D  $x = 16$

13. Úroveň, ak  $\log_2 27 = x$ .

- A  $x = -3$  B  $x = \frac{1}{3}$  C  $x = 3$  D  $x = \sqrt{27}$

14. Logaritmovanie výrazu  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  do základu výrazu

- A  $\log 1 - 3 \log 8 = \log 8$  B  $\log 1 - 3 \log 8 = \log 8$   
C  $\log 1 - \frac{1}{3} \log 8 = \log 8$  D  $\log 1 - \frac{1}{3} \log 8 = \log 8$

15. Graf logaritmickej funkcie  $y = \log_2 x$  v súčtych s grafom exponenciálnej funkcie  $y = 2^x$  podľa

- A osi x B osi y C priamky  $y = -x$  D priamky  $y = x$ .

Hodnotenie testu:

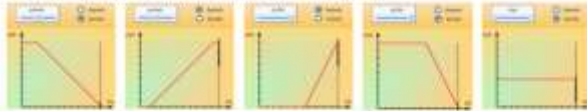
P. č.	Správna odpoveď
1.	C
2.	B
3.	A
4.	B
5.	B
6.	C
7.	A
8.	D
9.	A
10.	B
11.	C
12.	C
13.	A
14.	D
15.	D

%	100-90	89-75	74-60	59-33	32-0
odmena	1	2	3	4	5
body	15-14	13-11	10-9	8-5	4-0

#### 4. Na štvrtom stretnutí členovia klubu matematickej gramotnosti diskutovali o aplikácii medzipredmetových vzťahov v matematike, informatike, technike a fyzike. Analyzovali a zhodnotili dosiahnuté výsledky v oblasti matematickej gramotnosti.

Dali si za úlohu vypracovať správu, v ktorej sa zamerali na analýzu medzipredmetových vzťahov v matematike, informatike, technike a fyzike. Učítelia sa pri tvorbe správy snažili o identifikáciu problémov vo vzdelávaní a hľadanie možných spôsobov ich riešenia. Správa má ďalej slúžiť i na hľadanie spôsobov pre ďalšie zlepšenie medzipredmetových vzťahov, uvádza odporúčania pre skvalitnenie práce učiteľov matematiky. Ukážky rôznych pracovných listov využívajúcich medzipredmetové vzťahy:

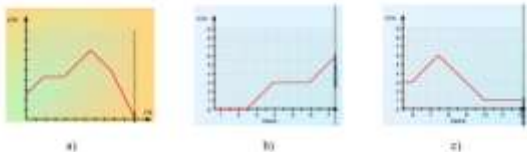
Osať závislosti polohy od času pri rovnomernom pramočiarnom pohybe.



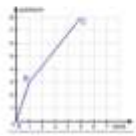
1. Preziti si grafy a popíšte ako sa mení tvar krivky v grafe rovnomerného pramočiarného pohybu

- a) pri poznačnom pohybe dopredu a dozadu,  
b) pri rýchlom pohybe dopredu a dozadu,  
c) pri rýchlom a poznačnom pohybe dopredu,  
d) ak sa teleso nepohybuje, je v pokoji.

2. Na obrádkoch sú grafy závislosti polohy od času. Opíšte pohyby, ktoré vykonalo teleso.



3. Ktorá časť grafu predstavuje časové obdobie, kedy sa teleso pohybovalo najrýchlejšie? Ktorá časť grafu zodpovedá zastaveniu? Ktorý úsek grafu predstavuje časové obdobie, kedy sa teleso pohybovalo opačným smerom ako predstavuje úsek BC?



4. Porovnaj rýchlosti telies v úseku AB a BC. Rýchlosť telies v jednotlivých úsekoch máš aj vypočítať.

#### Téma: Rýchlosť a dráha pohybu telies

V nasledujúcich úlohách budete dopĺňať vety, ktoré sa týkajú poznatkov o rýchlosti a dráhe pohybu telies a využijete rýchlosť vlastností v bežnom živote. Odpovede si dovoľte premyšľať. Veľa úspechov!

1. Premieňa: 90 km/h = \_\_\_\_\_ m/s      72 km/h = \_\_\_\_\_ m/s  
30 m/s = \_\_\_\_\_ km/h      15 m/s = \_\_\_\_\_ km/h

2. Džibovnik letí rýchlosťou 300 km/h, lastovička 67 m/s. Je džibovnik rýchlejší ako lastovička?

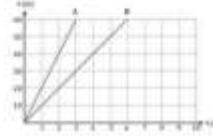
3. Guľka z pušky letí rýchlosťou 800 m/s, zvuk rýchlosťou 340 m/s. O koľko neskôršie doletí zvuk k terču, ktoré je vzdialené 800 m?

4. Motocyklista prešiel za 10 minút svojho pohybu dráhu 5 km, za ďalších 8 minút dráhu 9,6 km.

- a) Vypočítajte priemernú rýchlosť na každom úseku dráhy.  
b) Vypočítajte priemernú rýchlosť motocykla za celý čas pohybu.

5. Vlak, ktorý sa pohybuje rýchlosťou 18 m/s, prešiel vzdialenosť medzi dvoma semaforami za 7 minút 50 sekúnd. Aká je vzdialenosť medzi semaforami?

6. Na obrázku je graf závislosti dráhy od času. Z grafu určte rýchlosti telies A, B. Zistite o aký druh pohybu ide?



Pri numerických dátach sa v grafe zobrazujú len namerané dáta (body) bez toho aby sme ich navzájom spojili. Ak chceme zobraziť nameranú závislosť použijeme tzv. *spojenie trendu*, podľa matematickej terminológie ide o *aproximáciu krivky*. Aby to ale bolo možné potrebujeme vedieť typ závislosti pri numerických dátach.

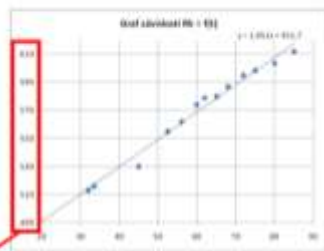
#### Závislosť odporu od teploty pre kovy

číslo merania	t [°C]	R <sub>h</sub> [Ω]
1.	19	490
2.	32	513
3.	33,3	518
4.	43	529,9
5.	52,2	533
6.	56	542
7.	60	574
8.	62	578
9.	63	589
10.	66	587
11.	72	593
12.	73	598,9
13.	80	603,5
14.	83	612

#### Príkazník:

Vyberte si typ grafu *Závislosť* len so zobrazením bodov (prvá možnosť). Následne kliknite na body v grafe tak, aby boli označené všetky. Na takto označené body kliknite pravým tlačidlom myši a z ponúkaného menu si vyberte položku *Pridať trendovú spojnicu*.

Otvori sa okno, kde si zvolíte *lineárnu závislosť* a zaškrtnete políčko *Zobraziť v grafe rovnice*.



#### Príkazník:

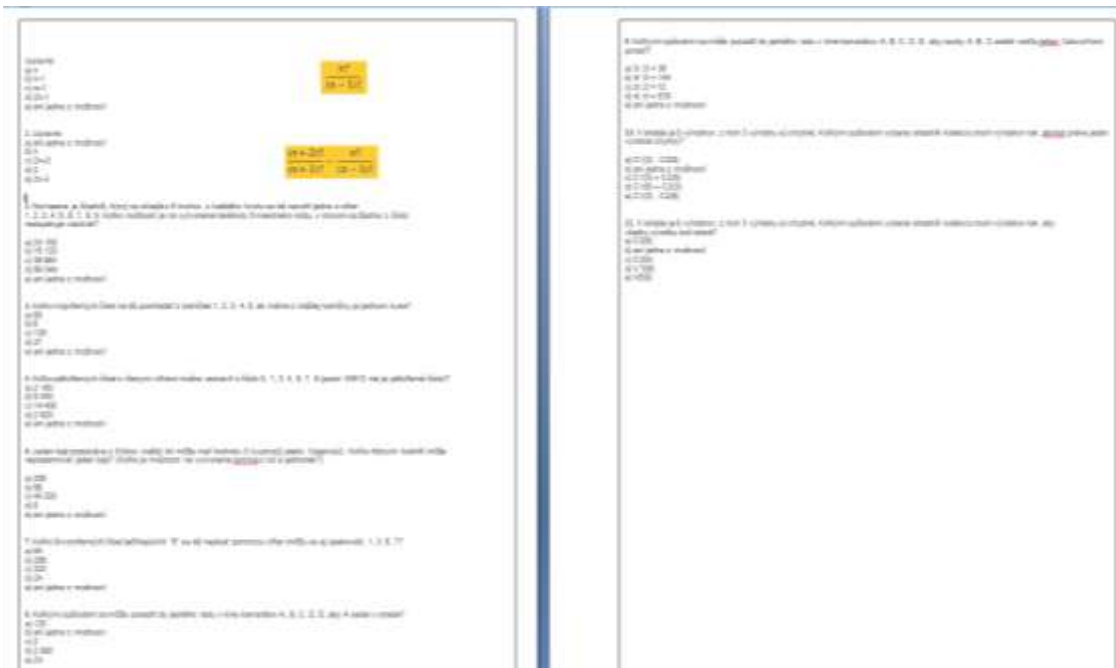
Ak by zobrazované dáta neboli zobrazené na celú plochu grafu, je možné zmeniť interval hodnôt zobrazovaných na osiach x a y.

Na grafe začína zobrazovanie osi y od hodnoty 490, aby bol graf lepšie čitateľný.

Stačí na prístupnú os kliknúť pravým tlačidlom myši a zvoliť si položku *Formátovať hlavnú os*.



- Na piatom stretnutí sa členovia PK MG venovali vytváraniu testových zadaní zameraných na zvyšovanie logického myslenia, technických zručností, na zvýšenie kľúčových kompetencií žiakov a matematickej gramotnosti z časti variácie, kombinácie, permutácie. Pri tvorbe testov učitelia spolupracovali a využívali svoje skúsenosti z práce so žiakmi. Test sa dá použiť aj na online preskúšanie.



- Šieste stretnutie členov klubu patrilo inovatívnym metódam ako aktivizačným vyučovacím metódam. K inovatívnym metódam patrí: diskusná metóda, inscenačná metóda, problémová metóda, didaktické hry, kooperatívne vyučovanie, metóda kritického myslenia, skupinové vyučovanie, partnerské vyučovanie, individualizované vyučovanie, projektové vyučovanie, zážitkové vyučovanie, otvorené vyučovanie, učenie v životných situáciách, vyučovanie podporujúce IKT.

Vo vyučovaní matematiky s využitím IKT je veľmi dôležité vhodný výber didaktického programu. V prvom rade je dôležité, aby bol voľne dostupný, a teda aby nepredstavoval finančnú náročnosť pre školu, či učiteľa. Druhým dôležitým faktorom, ktorý u učiteľov hrá významnú úlohu je, aby tvorba materiálov bola jednoduchá, aby učiteľ nemusel stráviť veľa času tvorbou materiálov. Nakoľko je matematika vedou abstraktnou, tento didaktický program umožňuje priblížiť žiakom matematické javy, vďaka čomu žiaci nové učivo ľahšie zvládnu. V neposlednom rade možnosť simulácií a vytvárania dynamického prostredia, ktoré je pre žiakov názornejšie, pomôže učiteľovi pri výklade a vysvetlení učiva.

Veľkou výhodou je aj dostupnosť už vytvorených materiálov, ktoré pripravili učitelia po celom svete a sú zhromaždené na internetovej stránke GeoGebry: <https://www.geogebra.org/materials>. Ani učitelia na našom gymnáziu nie sú výnimkou, a preto sme na stretnutí odprezentovali aj zopár materiálov, ktoré boli použité počas vyučovania u žiakov štvorročného gymnázia, tematický celok: Stereometria - rezy kociek, materiál zameraný na jednoduché stavby z kociek a ich nárys, bokorys a pôdorys.

Veľké možnosti poskytuje aj Excel napríklad pri vytváraní grafov funkcií, spracovaní štatistických súborov, riešení sústav rovníc. Ukážky boli prezentované a bola bohatá diskusia o pozitívach aj negatívach použitia.

Členovia klubu si vymenili skúsenosti a vyhodnotili výhody a nevýhody používania týchto stránok: priklady.eu, priklady.com, geogebra.org, goblmat.eu, interaktívne cvičenia z matematiky, pohodovamatematika.sk, Excel.

**Využitie IKT v predmete MATEMATIKA internetové stránky a mobilné aplikácie v oblasti matematiky**

Interaktívne stránky a mobilné aplikácie majú veľkú výhodu aj v oblasti matematiky. Učebni materiály poskytujú žiakom a učiteľom veľa možností na vytváranie učebných prostredí, ktoré sú názornejšie a jednoduchšie na použitie.

**PRÍKLADY.EU**  
<http://www.priklady.eu>

Výhody	Nevýhody
prakticky ako kniha, možnosť tisku, možnosť zdieľať	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**Pohodovamatematika.sk**  
<http://pohodovamatematika.sk>

Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**www.priklady.com**  
<http://www.priklady.com>

Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**goblmat.eu**  
<http://goblmat.eu>

Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**interaktívne cvičenia z matematiky**  
<http://www.interaktivne-cvicenia-z-matematiky.sk>

**gblmat.eu**  
<http://gblmat.eu>

Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**PRÍKLADY.COM**  
<http://www.priklady.com>

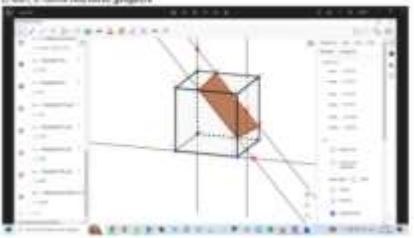
Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**Excel v rámci kancelárskeho balíka OFFICE**


Výhody	Nevýhody
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál
možnosť zdieľať učebný materiál	nie je možné zdieľať učebný materiál

**Ukážky využitia**


1) MSK 3D model kocky s rezy



2) MSK 2D model goniometrie funkcie



3) MSK 2D model funkcie



7. **Témou siedmeho stretnutia** boli metódy podporujúce inovácie. Členovia klubu MG sa oboznámili s projektovým vyučovaním, ktorého výhodou sú kolektívna spolupráca, medzipredmetové vzťahy= prírodné vedy a matematicko-informatické zručnosti pri spracovaní a vyhodnotení vedeckých projektov.

Zvlášť podrobne sa venovali potrebe využívania metód podporujúcich inovácie ako hlavného nástroja motivácie pre prírodné vedy, matematiku a informatiku. Zamerali sa na rozvoj matematického, kritického myslenia, čítania s porozumením.

**Metódy podporujúce inovácie - projektové vyučovanie, princípy tvorby projektov**

**Projektové vyučovanie**

je efektívny spôsob učenia, pri ktorom mládež využíva niektoré progresívne didaktické metódy ako problémové vyučovanie, kooperatívne vyučovanie, diskusia. Samotná realizácia projektov je formou vyučovania na hodinách nie je praxe stavovaná, a preto ani seobmedzene učiteľa v jeho tvorivosti a spôsoboch realizácie vyučovacej hodiny. Záujem nachádzať a rozvíjať vedomosti žiakov pri projektovom vyučovaní je riešenie projektov, praktických pracovných úloh.

**Cieľom** projektového vyučovania je aktívne zapojiť žiakov do poznávacieho procesu. Proces poznávania je charakteristický svojou otvorenosťou. Realizácia projektu závisí od žiakov, od ich tvorivosti, fantázie, kritického myslenia, vlastného motívia, záujmu a potrieb. Pri tvorbe senzičív sú učiteľ a žiaci naplňovaní svojím najbližším okolím a problémami, ktoré vychádzajú z behu života.

**Projektové vyučovanie umožňuje:**

- prehĺbovať a realizovať poznania
- integrovať poznatky do celostného systému poznania
- rozvíjať tvorivé myslenie
- uviesť dovedy si vyznam a zmysel poznávania
- samostatne a tvorivo pracovať
- plánovať vlastnú prácu a dokonať ju
- niesť zodpovednosť za svoju prácu a prekonávať prekážky
- pracovať a informáciami (knihy, encyklopédie, internet, a pod.)
- prezentovať svoju vlastnú prácu - vyjadrovať, a pritom sa vyjadrovať
- argumentovať
- spolupracovať, komunikovať, učiť sa a prijímať iné názory
- hodnotiť svoju prácu a prácu svojich kolegov

**Delenie projektov podľa cieľa:**

- problémové - riešiť problém zo života
- konštruktívne (tvorivé) - vytvoriť, navrhnúť niečo nové
- hodnotiace - posudzovať, skúmať, hodnotiť problém
- diskusia (diskusívne, upevňovacie) - udržať svojich znalosti, vedomosti

**Metodika projektového vyučovania**

**Projekt má štyri základné kroky:**

1. **Záměr**
2. **Plánovanie** - je vytýčené základných tém a úloh, určení činnosti a prostriedkov, rozloženie úloh skupinám, či jednotlivcom, časový plán a pod. V tejto etape preberajú iniciatívu žiaci, učiteľ vystupuje v úlohe konzultanta, poradcu.
3. **Ukutočnenie** - predstavuje vlastné riešenie projektov úlohy, návtih alternatív, výber optimálneho riešenia, spracovanie podkladov, dokumentácie. Realizujú ho deti, pripravuje sa ich aktívna, tvorivá činnosť, samostatnosť, komunikácia, úcta sa spolupracovať, získavajú hodnotové orientácia, zodpovednosť a pod. Učiteľ je skôr v pozadí, ale môže podľa potreby zastávať rolu vedcu, organizátora, pomocníka, opozitna, rozhodcu a pod.
4. **Hodnotenie** - orientuje sa hlavne na detailné hodnotenie priebehu celej akcie a prezentácia jej výsledkov. Rozhodáme sa tu uplatňovať samostatne i hodnotenie zo strany učiteľa.

**Postup pri riešení projektu**

- **Príprava projektu** - stanovenie cieľa, času trvania, miesta realizácie projektu
- **výber tímy** - primeraná veľka a schopnosťami žiakov, prirodzení, pravidlá, významná pre život, rozvíjajúca záujmy žiakov, využívanie poznatky z iných predmetov
- **nastavenie tímy** - príprava pracovných listov, vhodných úloh, literatúry
- **formulácia zadania projektu**
- **rozostavenie kontry projektu** - vypracovanie písomného zadania projektu, v ktorom je uvedený cieľ, obsah, časový harmonogram, doporučená literatúra, spoločné hodnotenia

**Realizácia projektu** - žiak, učiteľ má rolu pomocníka, poradcu

- prípravná fáza - zberanie materiálu, merania, skúmanie problému ...
- vlastná realizácia

**Vyhodnotenie výsledkov projektu** - prezentácia vlastnej práce a získaných výsledkov (obhajoba)

- príjeme - žiaci, učiteľmi, ktorí pridávajú body jednotlivým prácam podľa stanovených kritérií, ako sú: obsah, rozsah, vyváženosť, originalita, technické spracovanie ...
- ingramy - testovanie úrovne rozvoja vedomosti a zručnosti

**Praktická úloha náverka projektu:**

**A) Matematika**

**Štatistický projekt pre žiakov 3. ročníka v tematickom celku ŠTATISTIKA**

**Téma:** Tabuľka

**Hlavný cieľ:** ovládať základné štatistické pojmy, vedieť ich aplikovať pri spracovaní vlastného štatistického súbora

**Obsah práce:**

1. spracovanie základnej teórie zo štatistiky
2. tabuľka štatistických znakov
3. spracovanie konkrétneho štatistického súbora (jednotlivé štatistické výpočty)
4. grafické vyjadrenie štatistických údajov
5. záver (vyhodnotenie preložením)

**B) Informatika**

**vidieť projekt a práca so zvažom pre žiakov 3. ročníka**

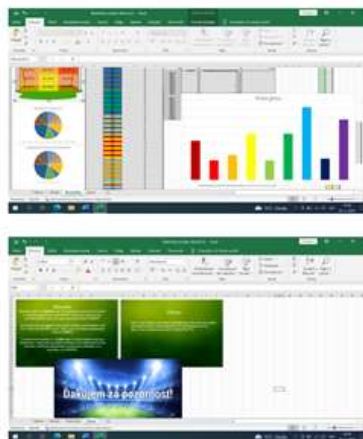
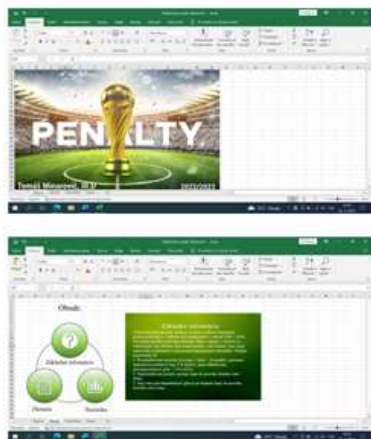
**C) Prírodné vedy a informatika**

**Sečce a pohľadá hľadiska a fyzika - vedecký projekt na žiacke vedecké sympórium**

**Závěry a odporúčania:**

- naďalej motivovať žiakov o matematiku, informatiku a prírodné vedy
- pokračovať vo využívaní aj zábernej formy vyučovania matematiky a informatiky
- diskutovať vedomosti a znalosti a vzájomní spolupráca žiakov v skupinách pri tvorbe spoločného projektu
- rozvíjať analytické myslenie a kritické myslenie pri spracovaní informácií z internetu a z iných zdrojov.
- zlepšovať účasť a pozostaním





8. Na ôsmom stretnutí členovia klubu matematickej gramotnosti diskutovali o zhodnotení merateľných výsledkov v rámci matematického krúžku. Analyzovali a zhodnotili dosiahnuté výsledky žiakov v rámci matematiky.

**Analýza výsledkov žiakov v rámci matematiky, informatiky, techniky**  
 Zhodnotenie merateľných výsledkov v rámci matematického, technického a informatického krúžku. Vyhodnotenie septimálnych žiakov.

Žiaci na krúžku dostali nasledujúce otázky podľa tried, aby žiaci mohli úlohu spracovať:

1. Predstavte si, že máte rovnakú šachovnicu na dvoch ľavých, aby pravej dĺžky tejto šachovnice a dĺžky ľavých rohovcov šachovnice boli rovnaké, ako pomer dĺžky a šírky ľavých. Tento pomer sa nazýva šachovnicový pomer. Dĺžka ľavých rohovcov šachovnice rovná sa šírke ľavých rohovcov šachovnice?
2. Žiaci na krúžku dostali nasledujúce otázky podľa tried, aby žiaci mohli úlohu spracovať: Šachovnicový pomer sa nazýva šachovnicový pomer. Dĺžka ľavých rohovcov šachovnice rovná sa šírke ľavých rohovcov šachovnice?

**Môjbet vzorca**

1.  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ,  $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$
2.  $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$

3.  $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$
4.  $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$

Dokážte, že platí toto vzťah medzi dĺžkami strán a obsahom štvorca.

Príklad vzťahov sa dajú použiť na krúžku ľavých rohovcov, pretože pomer dĺžky ľavých rohovcov šachovnice a šírky ľavých rohovcov šachovnice sa nazýva šachovnicový pomer. Dĺžka ľavých rohovcov šachovnice rovná sa šírke ľavých rohovcov šachovnice.

Ukážte a pravej šachovnice:

9. Na deviatom stretnutí sa členovia klubu venovali téme didaktických postupov a metód na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov.

Kľúčové kompetencie sú pomerne nový pojem, ktorý zahŕňa poznatky, postoje a zručnosti, ktoré potrebuje každý človek nielen pre osobné uspokojenie, ale aj pre zamestnateľnosť, spoločenské začlenenie a osobný rozvoj. Je to súbor vedomostí, zručností, postojov a schopností, ktoré rozvíjajú osobnosť žiaka, jeho zapojenie do spoločnosti a efektívne uplatnenie v zamestnaní.

Na vyučovaní matematiky sa zameriavame na rozvoj viacerých kľúčových kompetencií, samozrejme najviac na kompetencie v matematike a základné kompetencie v oblasti prírodných vied a techniky, učíme žiakov aj komunikácii a vyjadrovaniu, iniciatívnosti.

Jedným z cieľov vzdelávania je, aby žiaci vedeli aplikovať získané vedomosti a zručnosti pri riešení rôznych úloh nielen z matematiky, ale aj pri štúdiu ďalších prírodovedných alebo technických predmetov, modelovať jednoduché fyzikálne, chemické, ale aj ekonomické javy a efektívne pritom využívať výpočtovú techniku.

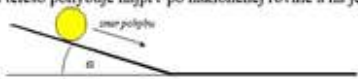
Medzipredmetové vzťahy nám môžu pomôcť aj pri rozvíjaní kľúčových kompetencií. Aktívnou činnosťou žiaka možno lepšie prispieť k hlbším vedomostiam žiakov, ku zvýšeniu kvality myšlienkových procesov a dosiahnutie zovšeobecňujúceho myslenia, ktoré podporuje samostatné riešenie problémov. Spolupráca žiakov je tiež výraznejšia pri praktickom ako pri teoretickom osvojovaní poznatkov.

Pri vyučovaní témy Lineárna funkcia vyučujúca matematiky aj fyziky využila jedno praktické



cvičenie vo fyzikálnom laboratóriu, kde žiaci mali namerať hodnoty a zostrojiť z nich grafy. Každý žiak dostal protokol, v ktorom mal podrobný postup práce pri pozorovaní kinematiky pohybu guľôčky na naklonenej rovine a po prechode na vodorovnú rovinu.

Do pripravených tabuliek si zapisovali namerané hodnoty. Nakoľko po prechode na vodorovnú rovinu bol pohyb guľôčky takmer rovnomerný, študenti po zostrojení grafov vidia, aký priebeh má lineárna funkcia. Žiaci pracovali v skupinách a graf mohli zostrojiť na papier alebo v MS Excel, tak sa rozvíjalo hneď niekoľko kľúčových kompetencií, ako komunikácia, digitálna kompetencia, vyjadrovanie. Z meraní museli napísať aj záver.

1.3 POKUSNÉ POZOROVANIE KINEMATIKY POHYBU GUĽÔČKY NA VODOROVNEJ A NAKLONENEJ ROVINE	
<b>Teoretický úvod:</b> V praxi sú časté prípady, keď sa teleso pohybuje najprv po naklonenej rovine a na jej konci potom pokračuje v pohybe po vodorovnej rovine.	
	
<b>Pohyb telesa po vodorovnej rovine</b> za predpokladu, že zanedbávame treciu silu a odpor prostredia je rovnomerný priamočiary. Zrýchlenie pohybu je rovné nule, teleso sa pohybuje rovnomerne priamočiary. Rýchlosť jeho pohybu ostáva konštantná.	
<b>Úloha č. 1:</b>	<b>Za predpokladu, že pri pohybe telesa zanedbávame treciu silu a odpor prostredia overte, či pohyb oceľovej guľôčky po jej prechode z naklonenej roviny na vodorovnú rovinu je rovnomerný priamočiary.</b>
<b>Pomôcky:</b>	hladká naklonená a vodorovná roviná, oceľová guľôčka, stopky, drevená zarážka
<b>Postup:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zostavte pomôcky podľa úvodného obrázku.</li> <li>Guľôčku uvoľňte na naklonenej rovine tak, aby jej trajektória na naklonenej rovine mala počas všetkých meraní stálu dĺžku <math>l_1 = \text{konšt.}</math></li> <li>Merajte čas <math>t</math>, potrebný na to, aby guľôčka prešla po vodorovnej rovine po vopred stanovenej trajektórii s dĺžkou <math>l_2</math>.</li> <li>Meranie opakujte 10 krát, pre trajektórie s rôznou dĺžkou <math>l_2</math>.</li> <li>Zo známej dráhy <math>l_2</math> a príslušného času <math>t</math> pohybu guľôčky určte priemernú rýchlosť pohybu guľôčky na vodorovnej rovine.</li> <li>Zostrojte graf závislosti rýchlosti pohybu guľôčky od času</li> <li>Zostrojte graf závislosti dráhy guľôčky od času</li> </ol> $v_p = \frac{l_2}{t}$
<b>Otázky:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Z výsledkov meraní v úlohe č. 1 určte, aký pohyb koná guľôčka na vodorovnej rovine. Zdôvodnite prípadné odchýlky od očakávaných výsledkov.</li> <li>Majú zostrojené grafické závislosti očakávaný priebeh?</li> </ol>



**10. Témou desiateho stretnutia bol** rozbor a analýza výsledkov prospechu žiakov v rámci matematického klubu. Členovia klubu MG sa oboznámili s výsledkami žiakov z matematiky a informatiky za 1. polrok šk. roka 2022/23. Po podrobnej analýze a rozbere vyjadrili návrhy na skvalitnenie výsledkov pre ďalšie obdobie.

Vyjadrili sme stanovisko k odporúčaniu pre prax ohľadom podpory skvalitnenia matematickej a informatickej gramotnosti. Zvlášť podrobne sme sa venovali potrebe riešenia úloh a hier na rozvoj matematického a logického myslenia, čítania s porozumením, kvalitnejšieho osvojovania si algoritmov pri riešení príkladov a využívaní interaktívnych cvičení.

Návrh učebnej osnovy učiva na odlišnosti analýzy textu v skupinách na v  
prácu počítača

**Analýza výberov príkladov úloh v rámci matematického učiva**

Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 1. a 2. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 3. a 4. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 5. a 6. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 7. a 8. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 9. a 10. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 11. a 12. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 13. a 14. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 15. a 16. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 17. a 18. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 19. a 20. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 21. a 22. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 23. a 24. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 25. a 26. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 27. a 28. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 29. a 30. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 31. a 32. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 33. a 34. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 35. a 36. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 37. a 38. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 39. a 40. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 41. a 42. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 43. a 44. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 45. a 46. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 47. a 48. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 49. a 50. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 51. a 52. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 53. a 54. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 55. a 56. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 57. a 58. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 59. a 60. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 61. a 62. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 63. a 64. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 65. a 66. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 67. a 68. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 69. a 70. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 71. a 72. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 73. a 74. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 75. a 76. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 77. a 78. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 79. a 80. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 81. a 82. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 83. a 84. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 85. a 86. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 87. a 88. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 89. a 90. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 91. a 92. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 93. a 94. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 95. a 96. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 97. a 98. stupeň  
 Úloha a analýza príkladov - učebnicové príklady úloh na 99. a 100. stupeň

Tieto príklady pomôžu študentovi pri analýze úloh v učebniciach a v učebniciach  
 učebnice výberov príkladov úloh v učebniciach a učebniciach učebnice  
 učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice

Učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice  
 učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice učebnice

- Úlohy a príklady:**
- analýza príkladov úloh v učebniciach a učebniciach učebnice učebnice učebnice
  - príklady úloh v učebniciach a učebniciach učebnice učebnice učebnice učebnice
  - príklady úloh v učebniciach a učebniciach učebnice učebnice učebnice učebnice
  - príklady úloh v učebniciach a učebniciach učebnice učebnice učebnice učebnice

**Záver:**

**Zhrnutie a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**

Z diskusií členov boli vyvedené nasledovné závery:

Pri hodnotení si všímať najmä kvalitu myslenia, predovšetkým jeho logickosť, samostatnosť a tvorivosť, schopnosť vyhľadávať informácie z digitálnych aj tlačенých zdrojov, ich spracovanie a primeranú prezentáciu. Pri hodnotení preverovať aj schopnosť žiaka využívať medzipredmetové vzťahy v prírodovedných predmetoch (fyzika, matematika), schopnosť žiaka posudzovať správnosť použitých postupov a v prípade potreby aj nástrojov informačných a komunikačných technológií pri riešení rôznych úloh, schopnosť argumentovať a diskutovať o kvalite a efektívnosti rôznych postupov.

Členovia sa dohodli na využívaní inovatívnych metód vyučovania, hlavne projektového a zážitkového vyučovania, využívania IKT / interaktívne cvičenia, testy, logické hry / pre zvýšenie motivácie žiakov a skvalitnenie ich matematickej gramotnosti. Pre zlepšenie kritického myslenia a logického úsudku vo vyučovaní je potrebné u žiakov rozvíjať aj samostatnú prácu, motivovať ich k tvorivosti.

Zhodli sa aj na ďalšom systematickom vytváraní testov z rôznych tematických celkov, na vytváraní rôznych variácií a kombinácií otázok v teste a na pokračovaní prípravy vlastnej databázy matematických úloh.

Nevyhnutným predpokladom pre uplatňovanie nových inovatívnych prístupov vo vyučovaní je interdisciplinárny prístup. Využívaním medzipredmetových vzťahov je možné rozvíjať komplexný prístup k poznávaniu a získavaniu poznatkov, logické myslenie a samostatnú prácu žiaka. Je potrebné klásť dôraz na riešenie úloh, ktoré vyžadujú tvorivý prístup žiaka, aplikáciu a vzájomné prepojenie poznatkov z rôznych oblastí matematiky. Dostatočný priestor je potrebné venovať matematizácii problémov z bežného života.

11. Vypracoval (meno, priezvisko)	RNDR. Alena Szabová
12. Dátum	31.03.2023
13. Podpis	
14. Schválil (meno, priezvisko)	PaedDr. Martina Mazáňová, PhD.
15. Dátum	31.03.2023
16. Podpis	