MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja

OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE

Písomný výstup pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.2.1 Zvýšiť kvalitu odborného vzdelávania a prípravy reflektujúc potreby trhu práce
3. Prijímateľ	Stredná odborná škola technická, Kozmálovská cesta 9, Tlmače
4. Názov projektu	Terminus technicus v praxi
5. Kód projektu ITMS2014+	312011AGV9
6. Názov pedagogického klubu	Klub matematickej gramotnosti
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	Mgr. Mária Medzihradská
8. Školský polrok	september 2020 – január 2021
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	https://soustlmace.edupage.org/text/?text=text/text38&subpage=2

10.

Úvod:

Pedagogický klub matematickej gramotnosti pozostáva z 3 členov, učiteľov matematiky a odborných strojárskych predmetov. Z 10 naplánovaných stretnutí klubu v prvom polroku školského roka 2020/2021 sa uskutočnilo 8 stretnutí. Od septembra 2020 do decembra 2020 sa stretnutia zrealizovali podľa plánu. Januárové stretnutia sa neuskutočnili vzhľadom na zatvorenie škôl z dôvodu lockdownu v súvislosti s pandémiou Covid-19. Tieto stretnutia sa presunú do druhého polroka školského roka 2020/2021 v čase, keď sa učitelia budú môcť osobne stretnúť v škole.

Stručná anotácia

Činnosť pedagogického klubu bola zameraná na výmenu skúseností z vlastnej pedagogickej praxe pri vyučovaní jednotlivých matematických tém, medzipredmetové vzťahy, skúsenosti z dištančného vzdelávania a tvorbu vzdelávacích materiálov. Na spoločných stretnutiach členovia spoločne uskutočnili stručnú analýzu súčasného stavu zameranú na matematickú gramotnosť žiakov. Podrobnejšie sa venovali niektorým vybraným okruhom a tematickým celkom z matematiky. Navrhli konkrétne príklady, ktoré sa budú zaraďovať do vyučovania ako spôsob motivácie a aplikačné úlohy z odbornej praxe. Vypracovali vzdelávacie materiály pre žiakov využiteľné nielen pri prezenčnej, ale aj dištančnej forme vyučovania. Z anonymnej ankety určenej žiakom niektorých tried si urobili analýzu výsledkov dištančného vzdelávania predmetu matematika.

Kľúčové slová

Matematická gramotnosť, motivácia, skúsenosti, dištančné vyučovanie, vzdelávacie materiály, anketa, vyhodnotenie..

Zámer a priblíženie témy písomného výstupu

Zámerom písomného výstupu pedagogického klubu matematickej gramotnosti je zhrnúť činnosť klubu v prvom polroku školského roka 2020/2021, priblížiť cieľ a obsah vytvorených učebných materiálov z predmetu matematika a oboznámiť s výsledkami nezáväznej žiackej ankety z hľadiska dištančného vzdelávania. V tomto zmysle a z dôvodu prehľadnosti je jadro písomného výstupu rozdelené na 3 časti:

- zhrnutie činnosti klubu,
- učebné materiály,
- vyhodnotenie žiackej ankety.

Jadro:
Popis témy/problém

ZHRNUTIE ČINNOSTI KLUBU:

Podstatou všetkých stretnutí členov klubu matematickej gramotnosti bolo skvalitniť vyučovací proces predmetu matematika na Strednej odbornej škole technickej v Tlmačoch. Na stredné odborné školy väčšinou prichádzajú žiaci dosahujúci priemerné výsledky z matematiky, nakoľko tí najlepší zo základných škôl odchádzajú študovať na gymnáziá. Vzhľadom na nízku hodinovú dotáciu predmetu matematika a úroveň vedomostí žiakov je ťažké pre vyučujúcich nájsť si efektívny a účinný spôsob vzdelávania. Formou výmeny skúseností a vzájomnými konzultáciami sa členovia klubu na stretnutiach snažili nájsť adekvátny pomer medzi rozsahom a hĺbkou preberaného učiva. Špeciálne sa v tomto polroku venovali tematickým celkom výrazy a planimetria. Analyzovali problémy študentov s osvojovaním si učiva a riešením úloh. Vedomosti žiakov z obidvoch týchto tematických celkov sú predpokladom aj k zvládnutiu obsahu niektorých odborných predmetov. No nielen tieto dve matematické témy úzko súvisia s odborným vzdelávaním. Zameranie školy strojárskeho a elektrotechnického charakteru vyžaduje matematické znalosti na prijateľnej úrovni. Preto jednou z dôležitých tém stretnutí klubov boli aj medzipredmetové vzťahy. Skúsenosti niektorých členov klubu s vyučovaním odborných strojárskych predmetov prispeli k tvorbe aplikačných úloh a zadaní z matematiky. Projektové vyučovanie bolo tiež jednou z tém stretnutí klubu. Forma projektového vyučovania sa na škole využíva najmä v súvislosti s projektami žiakov v príprave na praktickú časť maturitných skúšok. Bežne sa stáva, že žiaci končiacich ročníkov požiadajú učiteľov matematiky, aby im pomohli s postupom výpočtu hmotnosti výrobkov netradičných tvarov. Takéto príklady sú aj vhodným motivačným faktorom pre žiakov odborných škôl. Ale aj skúsenosti s inými formami motivácie si členovia klubu navzájom vymenili. Osvedčili sa im motivačné úlohy z histórie, spoločenského života a z finančnej matematiky. Počas obdobia zatvorených škôl sa na spestrenie žiakom zadávali prostredníctvom Edupage rôzne číselné alebo planimetrické hlavolamy. Ich riešenie bolo dobrovoľné, no najmä mladší žiaci mali snahu vyriešiť ich a získať tak dobré ohodnotenie. V dištančnej forme vyučovania využívali členovia klubu v najväčšej miere informačný systém školy Edupage. Žiakom priebežne pridávali učebné materiály, ktoré si sami vytvorili a pridávali im k nim videá dostupné z internetu. Vytvorili si zoznam náučných videí vhodných na objasňovanie učiva pre žiakov stredných odborných škôl. Takéto vzdelávacie videá z matematiky by si vyučujúci tiež chceli v budúcnosti vytvoriť pomocou interaktívnych tabúľ a techniky, ktorá bude škole dodaná v súvislosti s plánovanými aktivitami projektu.

UČEBNÉ MATERIÁLY:

Jedným z dôvodov tvorby učebných materiálov z matematiky sú učebnice, ktoré má škola pre tento predmet k dispozícii. Napriek tomu, že základy matematiky ako vedy sú nemenné, témy, spôsob a rozsah učiva sa v posledných 20 rokoch v učebných osnovách často menil. Väčšina učebníc bola vydávaná ešte v 80–tych rokoch minulého storočia. Nové učebnice dostupné na trhu sú zamerané skôr pre gymnáziá a prípravu na maturitnú skúšku z matematiky. Pre žiakov stredných odborných škôl sú náročné nielen vzhľadom na obsah, ale aj rozsah učiva. Pri nízkej hodinovej dotácii predmetu matematika (1,5 hodiny týždenne v študijných odboroch a 1 hodina týždenne v učebných odboroch) si musia učitelia vhodne vyberať, ktoré témy sú pre žiakov v matematickom vzdelávaní najdôležitejšie. Musia brať ohľad nielen na samotný predmet matematika, ale aj na odborné zameranie školy. Technické zameranie odborov by si vyžadovalo zvýšiť hodinovú dotáciu tohto predmetu aj v súvislosti so štátom plánovanou povinnou maturitou z matematiky. Štátne vzdelávacie programy poskytujú len malý priestor pre navýšenie hodín, pričom rozsah a hĺbka požadovaných vzdelávacích výstupov sú v dôsledku nízkej hodinovej dotácie prakticky nerealizovateľné. Kým nebude vytvorená koncepcia vyučovania matematiky vhodná pre stredné odborné školy, musia si vyučujúci predmetu matematika poradiť sami. Väčšinou redukujú učivo, vyberajú si témy prispôsobené zameraniu školy, hľadajú alebo tvoria si vlastné učebné materiály.

Na zasadnutiach klubu matematickej gramotnosti sa členovia dohodli, že si budú postupne tvoriť vlastnú databázu učebných materiálov. Vždy si dopredu určia ako konkrétny tematický celok rozčlenia na jednotlivé kapitoly. Štruktúra vytváraných vzdelávacích materiálov je nasledovná:

- teoretický úvod - objasnenie témy, odvodenie jednoduchších vzťahov, vzorcov, názorné obrázky, prehľadné tabuľky a komentáre k nim,
- východiskové témy - v prípade potreby je to aj zopakovanie poznatkov z iných tematických celkov alebo z nižších ročníkov, ktoré sa využívajú v príkladoch z nového učiva,
- vyriešené vzorové príklady - k riešeniam sú pridávané aj komentáre a vysvetlivky k tomu z čoho sa vychádzalo, aké vzorce sa použili,
- príklady na precvičenie – určené na samostatnú prácu žiakov sú svojou štruktúrou a obsahom podobné vyriešeným vzorovým príkladom,
- výsledky príkladov na precvičenie - žiaci ich majú k dispozícii pre kontrolu správnosti svojich riešení.

Členovia klubu matematickej gramotnosti vytvorili nasledovné učebné materiály vhodné pre prezenčné a dištančné vzdelávanie žiakov stredných odborných škôl:

- Riešenie pravouhlého trojuholníka (v rozsahu 16 strán) – ukážka č.1
- Sínusová veta (v rozsahu 6 strán) – ukážka č. 2
- Kosínusová veta (v rozsahu 7 strán) – ukážka č. 3
- Všeobecný trojuholník v praxi (v rozsahu 9 strán) – ukážka č. 4
- Intervaly - zápis, symbolika (v rozsahu 6 strán) – ukážka č.5
- Operácie s intervalmi (v rozsahu 10 strán) – ukážka č.6
- Mocniny s prirodzeným mocniteľom (v rozsahu 7 strán) – ukážka č.7
- Pravidlá pre počítanie s mocninami (v rozsahu 7 strán) – ukážka č.8
- Úvod do geometrickej postupnosti (v rozsahu 6 strán) – ukážka č.9
- Vzťahy medzi členmi geometrickej postupnosti (v rozsahu 5 strán) – ukážka č.10

Uvádzame ukážky niektorých strán z vytvorených vzdelávacích materiálov:

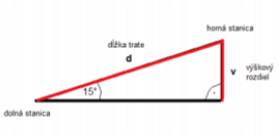
Ukážka č. 1:

Príklad č. 5

Pozemná lanovka rovnomerne stúpa pod uhlom 15°. Výškový rozdiel medzi dolnou a hornou stanicou je 450 m. Vypočítajte dĺžku dráhy lanovky.

Riešenie

Načrtneme si obrázok a vyznačíme v ňom dané a neznáme údaje.



Výškový rozdiel označme – ***v = 450***,

dĺžku dráhy lanovky označme – ***d = ?***.

Máme vypočítať len dĺžku trate lanovky – iné parametre nás nezaujímajú.

K danému uhlu 15° si určíme čo vyjadrujú strany ***v*** a ***d*** pravouhlého trojuholníka:

- strana ***v*** – protiľahlá odvesna k uhlu 15°
- strana ***d*** – prepona

Preto použijeme funkciu sínus

$$sínus = \frac{protiľahlá\ odvesna}{prepona}$$

$$\sin 15° = \frac{v}{d}$$

$$\sin 15° = \frac{450}{d}$$ *neznáma je v menovateli zlomku- pri výpočte musíme dať pozor*

$$0{,}2588 = \frac{450}{d} \quad / \ .d$$

$$0{,}2588.d = 450 \quad / : 0{,}2588$$

$$d = \frac{450}{0{,}2588}$$

$$d = 1738{,}8 \text{ m}$$

Dĺžka trate lanovky je 1738,8 m.

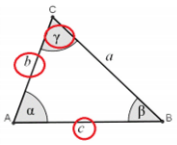
Ukážka č. 2:

Príklad č. 4

Zistite chýbajúce prvky v trojuholníku ABC, ak je dané: b = 15 ; c = 19 ; γ = 72°20′.

Riešenie

V trojuholníku poznáme dve strany a jeden uhol.



$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$

Ak si známe prvky dosadíme do sínusovej vety, tak vidíme, že musíme na výpočet uhla **β** použiť rovnosť:

$$\frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$

$$\frac{15}{\sin\beta} = \frac{19}{\sin 72°20'}$$ *keď počítame uhol, neznáma je v menovateli a preto je výhodné keď použijeme prevrátený tvar rovnice*

$$\frac{\sin\beta}{15} = \frac{\sin 72°20'}{19}$$

$$\frac{\sin\beta}{15} = \frac{0{,}9528}{19}$$

$$\frac{\sin\beta}{15} = 0{,}05014 \ /.15$$

$$\sin\beta = 0{,}7521$$

$$\beta = 48°46'$$

Aby sme mohli vypočítať stranu a, tak najskôr vypočítame uhol **α**:

$$\alpha = 180° - (\beta + \gamma)$$

$$\alpha = 180° - (48°46' + 72°20')$$

$$\alpha = 180° - 121°6'$$

$$\alpha = 58°54'$$

Na výpočet strany **a** si môžeme vybrať jednu z rovníc:

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} \quad \textbf{alebo} \quad \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{c}{\sin\chi}$$

Ukážka č. 3:

Kosínusová veta

Riešiť všeobecný trojuholník znamená dopočítať z daných údajov všetky chýbajúce strany a uhly. Potrebujeme poznať tri údaje (s výnimkou 3 vnútorných uhlov) a ostatné sa dajú vypočítať.

Všeobecný trojuholník – je trojuholník bez žiadnych špeciálnych vlastností (nie je pravouhlý, rovnostranný ani rovnoramenný). Na výpočet jeho strán a uhlov nepoužívame Pytagorovu vetu ani goniometrické funkcie ostrého uhla.

Pri riešení všeobecného trojuholníka využívame:

- sínusovú vetu
- kosínusovú vetu
- súčet veľkostí vnútorných uhlov trojuholníka sa rovná 180

Kosínusová veta je vzťah medzi stranami a vnútornými uhlami všeobecného trojuholníka:

Nech ABC je ľubovoľný trojuholník s veľkosťami vnútorných uhlov α, β, γ a dĺžkami strán *a, b, c*. Potom platí:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc.\cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac.\cos\beta$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos\gamma$$

Kosínusovú vetu používame na riešenie všeobecného trojuholníka vtedy, keď v trojuholníku poznáme:

- všetky tri strany
- dve strany a uhol nimi zovretý

Kosínusová veta nám pripomína Pytagorovu vetu – naozaj jednou z verzií kosínusovej vety je Pytagorova veta:

Ak napríklad uhol γ = 90°, tak po dosadení do 3. variantu kosínusovej vety dostaneme:

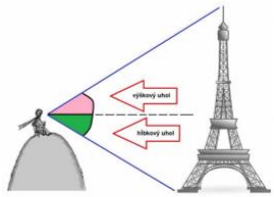
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos 90°$$ $\cos 90° = 0$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.0$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 0$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$ *.... dostali sme Pytagorovu vetu*

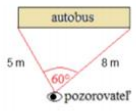
Ukážka č. 4:



Vzorové príklady

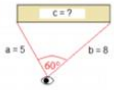
Príklad č. 1

Pozorovateľ stojí na autobusovej zastávke, od začiatku autobusu je vzdialený 5 metrov, od konca autobusu 8 metrov. Celý autobus vidí pod zorným uhlom 60°. Aká je dĺžka autobusu?



Riešenie:

V trojuholníku, ktorý tvorí dĺžka autobusu a vzdialenosti od jeho koncov poznáme 2 strany a uhol, ktorý zvierajú. Môžeme si nakresliť pomocný trojuholník, v ktorom si označíme známe strany ako *a*, *b*. Na výpočet tretej strany *c* v tomto trojuholníku použijeme kosínusovú vetu:



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos\gamma$$

$$c^2 = 5^2 + 8^2 - 2.5.8.\cos 60°$$

$$c^2 = 25 + 64 - 80.(0{,}5)$$

$$c^2 = 89 - 40$$

$$c^2 = 49$$

$$c = \sqrt{49} = 7$$

Dĺžka autobusu je 7 metrov.

Ukážka č. 5:

Intervaly - zápis, symbolika

Úvodný príklad:
Zistite, aký je rozdiel medzi množinami

$A = \{x \in N; 1 \le x \le 4\}$

$B = \{x \in R; 1 \le x \le 4\}$

Riešenie:

Aj keď by sa zdalo, že množiny sú rovnaké – nie je to tak.
Množinu *A* si ľahko vymenujeme, pretože sú to len prirodzené čísla medzi číslom 1 a číslom 4:

$$A = \{1;2;3;4\}$$

Množinu *B* si nevieme určiť vymenovaním prvkov, pretože sa jedná o všetky reálne čísla medzi číslom 1 a číslom 4 a tých je nekonečne veľa. Na zápis takýchto množín sa v matematike používajú intervaly:

$$B = \langle 1;4 \rangle$$

Intervaly sú množiny reálnych čísel , ktoré vieme na číselnej osi znázorniť úsečkou, polpriamkou alebo priamkou. Krajné body úsečiek alebo polpriamok môžu, ale nemusia patriť k týmto množinám.

Intervaly rozdeľujeme na ohraničené alebo neohraničené:
- Ohraničené intervaly sú intervaly, ktoré je možné na číselnej osi zobraziť pomocou úsečky.
- Neohraničené intervaly na číselnej osi znázorňujeme polpriamkou alebo priamkou.

Spôsob zápisu intervalov pomocou zátvoriek a znázornenie intervalov je v nasledujúcej tabuľke:

Množina	Zápis intervalu	Interval	Znázornenie na číselnej osi
$\{x \in R; x < a\}$	$(-\infty, a)$	zľava neohraničený, sprava otvorený	
$\{x \in R; x \le a\}$	$(-\infty, a\rangle$	zľava neohraničený, uzavretý sprava	
$\{x \in R; x > b\}$	$\langle b, \infty)$	zľava otvorený, sprava neohraničený	
$\{x \in R; x \ge b\}$	$\langle b, \infty)$	zľava uzavretý, sprava neohraničený	
$\{x \in R; a < x < b\}$	(a, b)	otvorený	
$\{x \in R; a \le x < b\}$	$\langle a, b)$	polouzavretý (zľava uzavretý, sprava otvorený)	
$\{x \in R; a < x \le b\}$	$(a, b\rangle$	polouzavretý (zľava otvorený, sprava uzavretý)	
$\{x \in R; a \le x \le b\}$	$\langle a, b\rangle$	uzavretý	

Stránka 1 z 6

Intervaly – zápis, symbolika

Ukážka č. 6:

b) $A \cup B = \langle -10, 0) \cup \langle 4, \infty)$

Na číselnej osi si znázorníme obidva intervaly:

$A \cup B = \langle -10, 0) \cup \langle 4, \infty)$

Po znázornení intervalov vidíme, že sa nikde neprekrývajú. Nevieme ich zapísať spolu ako jeden interval..
Preto zjednotenie intervalov zapíšeme pomocou pôvodných intervalov.

Rozdiel intervalov

Rozdiel dvoch intervalov *A* a *B* je interval, ktorý obsahuje všetky reálne čísla **patriace do intervalu *A* a zároveň nepatriace do intervalu *B*.**

Označujeme: $A - B$

Zjednodušene povedané – z intervalu A dávame preč všetky čísla patriace do intervalu B.

POZOR !!!
- Je dôležité uvedomiť si, či máme rozdiel $A - B$ alebo rozdiel $B - A$.
- Treba si dávať pozor aj na krajné body výsledných intervalov – musíme si rozmyslieť, ktoré čísla sú spoločné pre obidva intervaly a ktoré patria len do jedného intervalu.

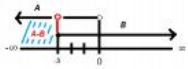
ÚLOHA 3: Dané sú intervaly *A* , *B*. Určte ich rozdiely ***A - B*** a ***B – A.***

a) $A = (-\infty, 0\rangle$; $B = \langle -3, \infty)$
b) $A = \langle -10, 0\rangle$; $B = \langle 4, \infty)$

Riešenie:

a) $A = (-\infty, 0\rangle$; $B = \langle -3, \infty)$

Na číselnej osi si znázorníme obidva intervaly. Budeme mať dva obrázky a do každého znázorníme iný rozdiel:



$A - B = (-\infty, -3)$

Rozdielom intervalov A – B je tá časť číselnej osi, kde je znázornený interval A, z ktorého dávame preč čísla patriace do B (spoločné čísla).
Na obrázku vidíme, že sú to čísla od mínus nekonečna do -3.
Kritický je krajný bod -3: Tento bod patrí do intervalu B, je spoločný pre obidva intervaly, takže z rozdielu A-B ho musíme vyčiť.

Stránka 3 z 10

Operácie s intervalmi

Ukážka č. 7:

POZOR NA ROZDIEL !!!

$(-3)^2 = (-3).(-3) = 9$

Exponent sa týka celej zátvorky, teda aj znamienka mínus. Umocňujeme záporné číslo -3.

$-3^2 = -3.3 = -9$

Exponent sa týka len čísla 3, vtedy znamienko mínus len odpisujeme a umocňujeme kladné číslo 3.

Príklad

Vypočítajme mocniny:

a) $(-1)^3 = 1$
b) $(-4)^3 = -64$
c) $-(-5)^2 = -25$
d) $-(-5)^3 = -(-125) = 125$
e) $(-2)^2(-3)^2 = 4.9 = 36$
f) $-2^2(-3)^2 = -4.9 = -36$
g) $-4^2.3^3 = -16.27 = -432$
h) $-4^2 - 3^3 = -16 - 27 = -43$
i) $(-4)^2 - 3^2 = 16 - 27 = -11$

Sčítanie a odčítanie mocnín

Sčítať a odčítať (zlučovať) môžeme len tie mocniny, ktoré majú rovnaký základ a rovnaký exponent.

$2x^2 + 7x^2 - 4x^2 = (2 + 7 - 4).x^2 = 5.x^2$

Mocniny majú rovnaký základ aj exponent - vieme ich sčítať.

sčítajeme vlastne koeficienty, ktoré sa nachádzajú pred mocninami

$2x^3 + 7x^4 - 4x^2 =$

Mocniny majú rovnaký základ, ale exponenty sú rôzne - nevieme ich sčítať.

Stránka 3 z 7

Mocniny s prirodzeným exponentom

Ukážka č. 8:

Podiel mocnín s rovnakým základom

$\frac{3^7}{3^4} = \frac{3.3.3.3.3.3.3}{3.3.3.3} = 3^3 = 3^{7-4}$

$\frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$ zápis v tvare zlomku, $a \ne 0$

$a^r : a^s = a^{r-s}$ zápis v tvare delenia, $a \ne 0$

Mocniny s rovnakým základom delíme tak, že základ umocníme rozdielom exponentov

Príklad

Vypočítajme mocniny:

a) $10^7 : 10^4 = 10^{7-4} = 10^3 = 1000$
b) $x^3 : x = x^{3-1} = x^2$
c) $\frac{2^8}{2^4} = 2^{8-4} = 2^4 = 16$
d) $\frac{a^{12}}{a^{11}} = a^{12-11} = a^1 = a$
e) $\frac{7^6}{7^6} = 7^{6-6} = 7^0 = 1$

Umocňovanie mocnín

$(5^2)^3 = (5^2) \cdot (5^2) \cdot (5^2) = (5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5) = 5^6 = 5^{2.3}$

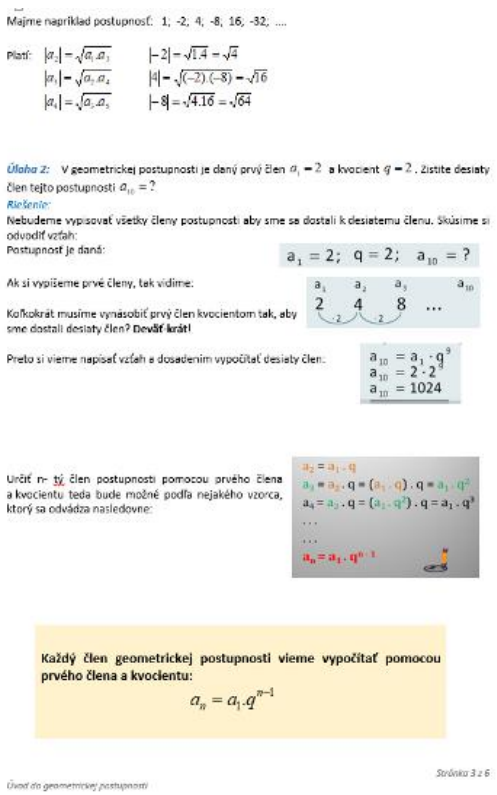
$(a^r)^s = a^{r.s}$

Mocninu umocníme tak, že základ umocníme súčinom exponentov.

Stránka 2 z 7

Pravidlá pre počítanie s mocninami

Ukážka č. 9:



Majme napríklad postupnosť: 1; -2; 4; -8; 16; -32; ....

Platí: $|a_2| = \sqrt{a_1 . a_3}$ $\quad |-2| = \sqrt{1.4} = \sqrt{4}$

$|a_3| = \sqrt{a_2 . a_4}$ $\quad |4| = \sqrt{(-2).(-8)} = \sqrt{16}$

$|a_4| = \sqrt{a_3 . a_5}$ $\quad |-8| = \sqrt{4.16} = \sqrt{64}$

Úloha 2: V geometrickej postupnosti je daný prvý člen $a_1 = 2$ a kvocient $q = 2$. Zistite desiaty člen tejto postupnosti $a_{10} = ?$

Riešenie:

Nebudeme vypisovať všetky členy postupnosti aby sme sa dostali k desiatemu členu. Skúsime si odvodiť vzťah:

Postupnosť je daná: $a_1 = 2;\ q = 2;\ a_{10} = ?$

Ak si vypíšeme prvé členy, tak vidíme:

a_1 a_2 a_3 a_{10}

2 4 8 ...

Koľkokrát musíme vynásobiť prvý člen kvocientom tak, aby sme dostali desiaty člen? **Deväť krát!**

Preto si vieme napísať vzťah a dosadením vypočítať desiaty člen:

$a_{10} = a_1 \cdot q^9$

$a_{10} = 2 \cdot 2^9$

$a_{10} = 1024$

Určiť n- tý člen postupnosti pomocou prvého člena a kvocientu teda bude možné podľa nejakého vzorca, ktorý sa odvádza nasledovne:

$a_2 = a_1 . q$

$a_3 = a_2 . q = (a_1 . q) . q = a_1 . q^2$

$a_4 = a_3 . q = (a_1 . q^2) . q = a_1 . q^3$

...

...

$a_n = a_1 . q^{n-1}$

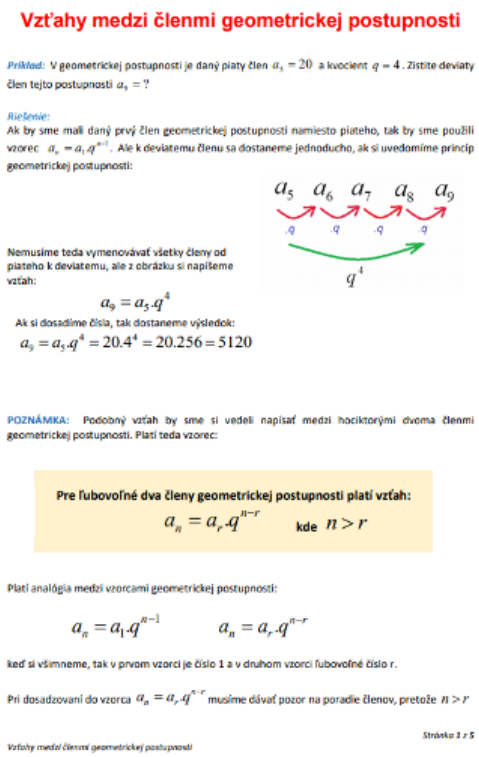
Každý člen geometrickej postupnosti vieme vypočítať pomocou prvého člena a kvocientu:

$$a_n = a_1 . q^{n-1}$$

Stránka 3 z 6

Úvod do geometrickej postupnosti

Ukážka č. 10:



Vzťahy medzi členmi geometrickej postupnosti

Príklad: V geometrickej postupnosti je daný piaty člen $a_5 = 20$ a kvocient $q = 4$. Zistite deviaty člen tejto postupnosti $a_9 = ?$

Riešenie:

Ak by sme mali daný prvý člen geometrickej postupnosti namiesto piateho, tak by sme použili vzorec $a_n = a_1 . q^{n-1}$. Ale k deviatemu členu sa dostaneme jednoducho, ak si uvedomíme princíp geometrickej postupnosti:

a_5 a_6 a_7 a_8 a_9

.q .q .q .q

q^4

Nemusíme teda vymenovávať všetky členy od piateho k deviatemu, ale z obrázku si napíšeme vzťah:

$$a_9 = a_5 . q^4$$

Ak si dosadíme čísla, tak dostaneme výsledok:

$$a_9 = a_5 . q^4 = 20.4^4 = 20.256 = 5120$$

POZNÁMKA: Podobný vzťah by sme si vedeli napísať medzi hociktorými dvoma členmi geometrickej postupnosti. Platí teda vzorec:

Pre ľubovoľné dva členy geometrickej postupnosti platí vzťah:

$$a_n = a_r . q^{n-r} \quad \text{kde } n > r$$

Platí analógia medzi vzorcami geometrickej postupnosti:

$$a_n = a_1 . q^{n-1} \qquad a_n = a_r . q^{n-r}$$

keď si všimneme, tak v prvom vzorci je číslo 1 a v druhom vzorci ľubovoľné číslo r.

Pri dosadzovaní do vzorca $a_n = a_r . q^{n-r}$ musíme dávať pozor na poradie členov, pretože $n > r$

Stránka 3 z 5

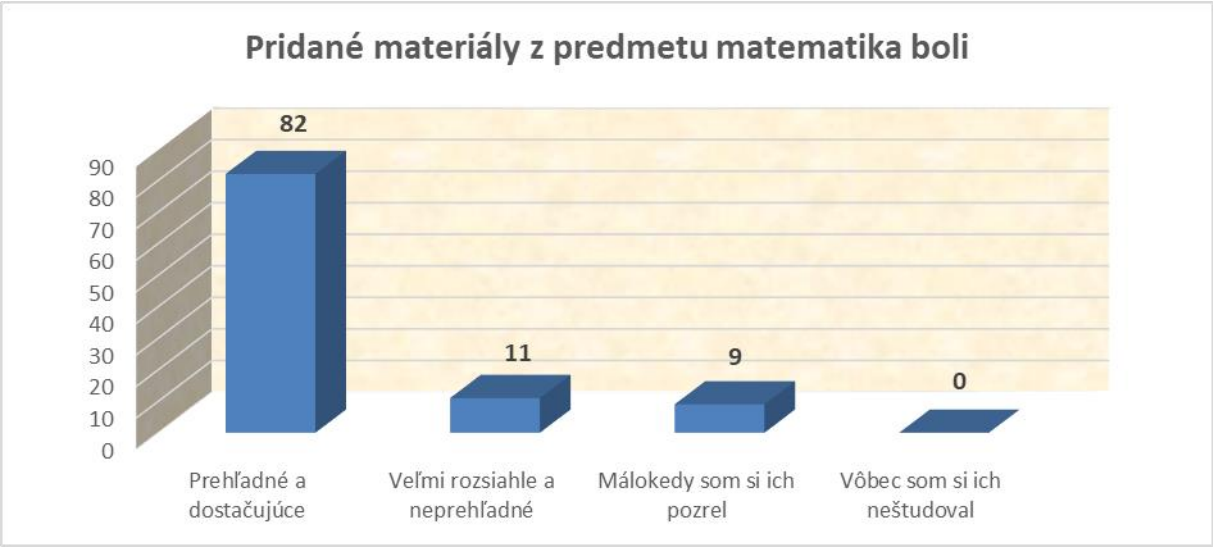
Vzťahy medzi členmi geometrickej postupnosti

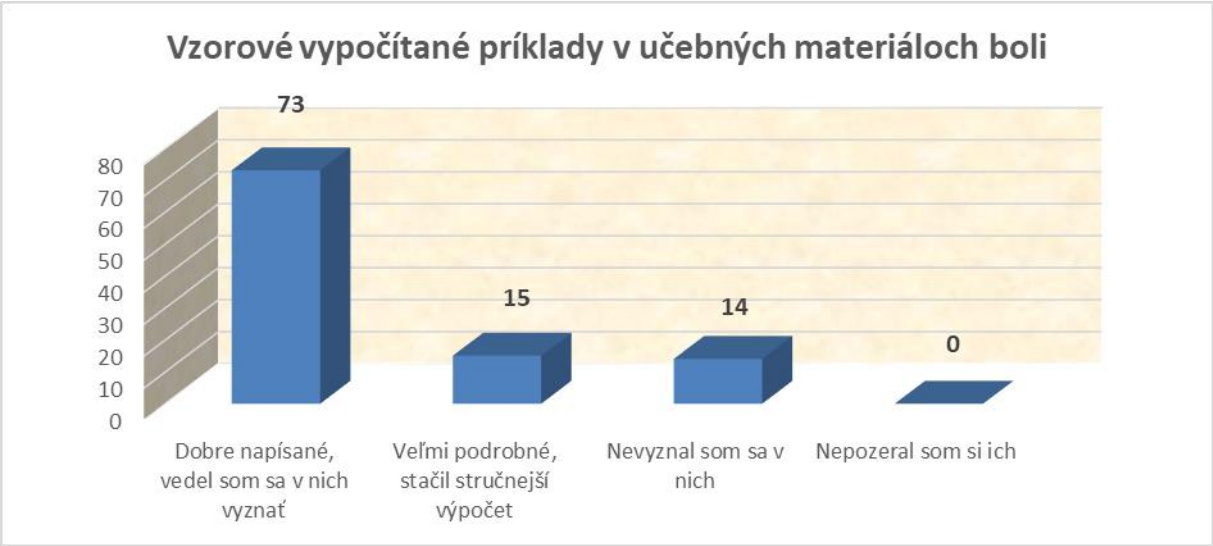
VYHODNOTENIE ŽIACKEJ ANKETY:

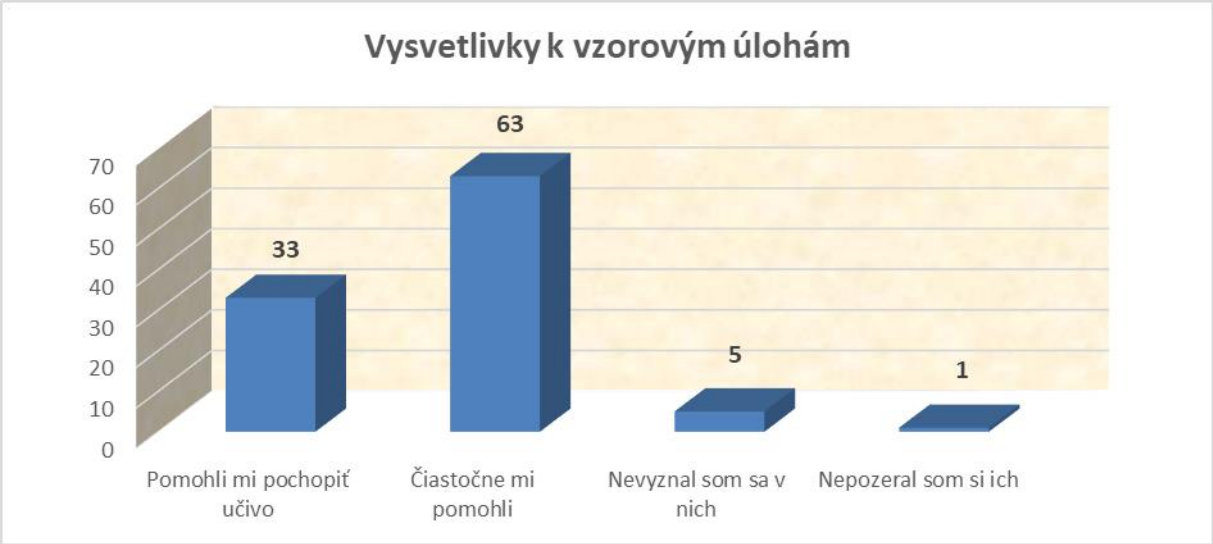
V súvislosti s dištančným vzdelávaním a vypracovanými učebnými materiálmi vyučujúci matematiky si prostredníctvom Edupage vytvorili anketu s cieľom získania spätnej väzby od žiakov. Anketa bola anonymná a dobrovoľná. Možnosť odpovedať v ankete malo 6 študijných tried, ktorým boli v dištančnom vyučovaní priebežne pridávané vypracované vzdelávacie materiály. Termín ankety bol v každej triede iný – vždy až po uzatvorení výslednej známky z matematiky v polročnej klasifikácii. Formulácia otázok v ankete bola veľmi jednoduchá, s možnosťou výberu odpovede, aby žiakov neodradila časová náročnosť na ich vyplnenie. V nasledujúcej tabuľke je prehľad tried spolu s počtom žiakom odpovedajúcich na dotazy v ankete.

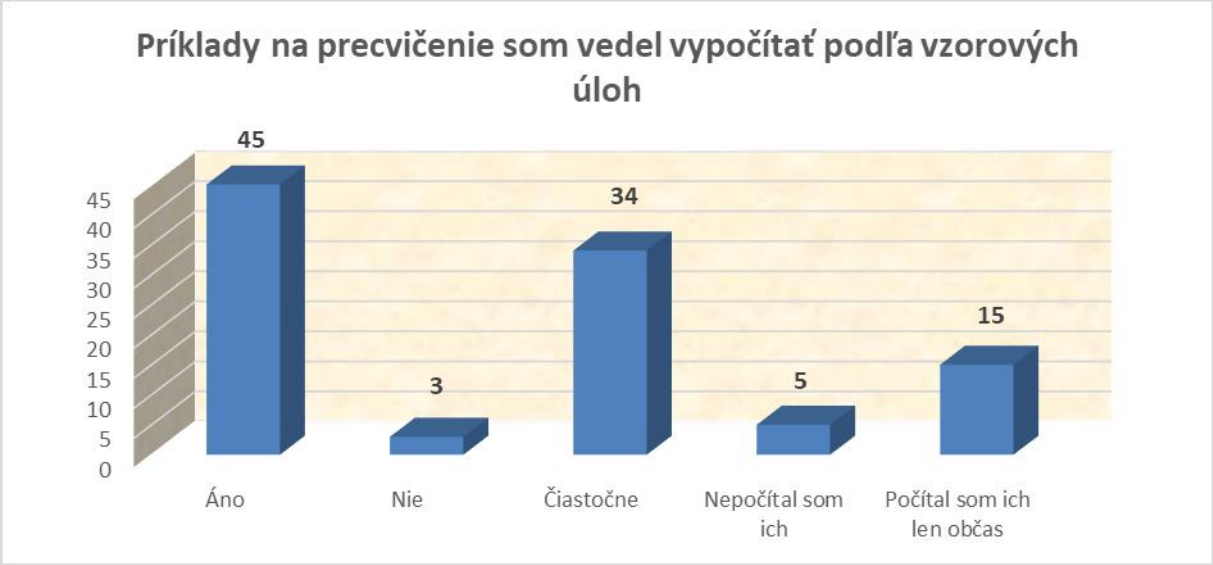
Trieda	Počet žiakov v triede	Počet žiakov - účastníkov ankety	Percento žiakov – účastníkov ankety
I.D	25	20	80 %
II.D	27	23	85 %
II.E	25	13	52 %
III.D	25	20	80 %
IV.D	22	17	77 %
IV.E	16	9	56 %
SPOLU:	**140**	**102**	**73 %**

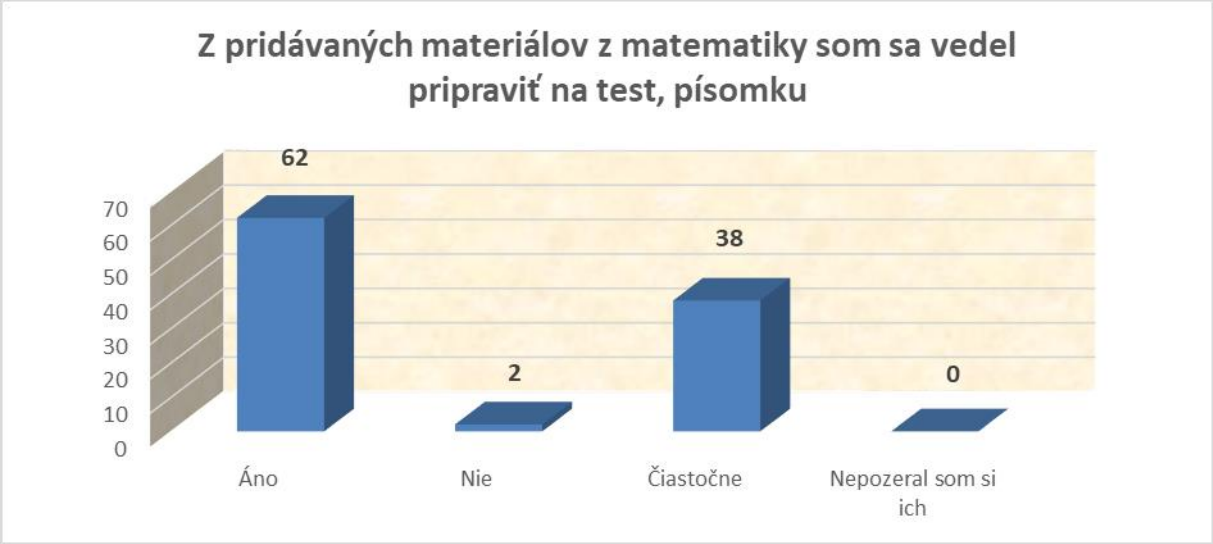
Uvádzame niektoré anketové dotazy spolu s ich alternatívnym výberom odpovede a výsledným počtom odpovedí zapojených žiakov:

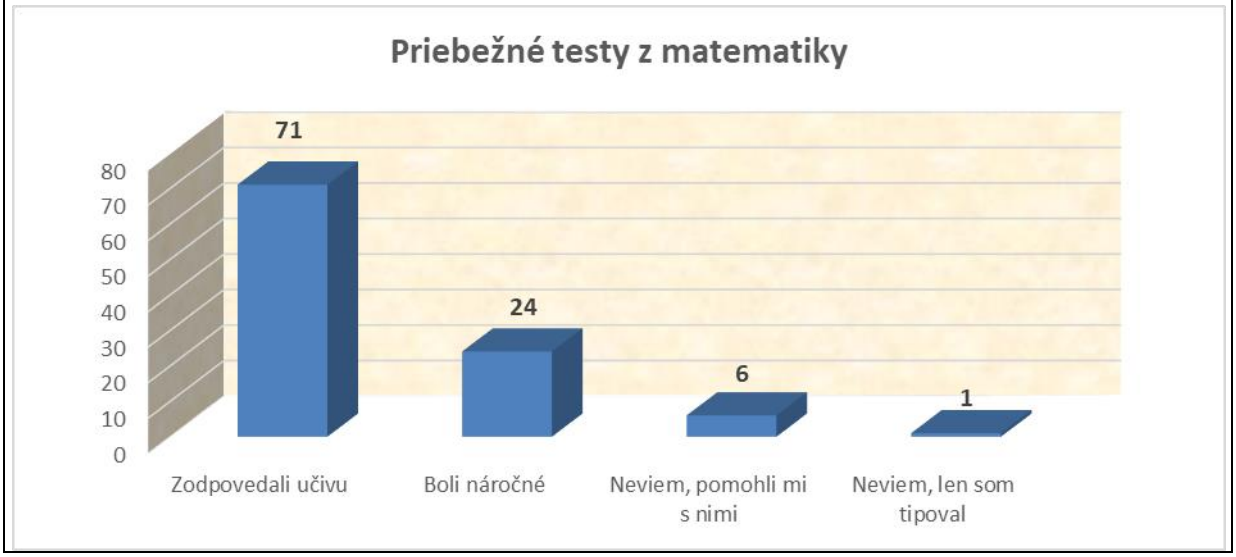


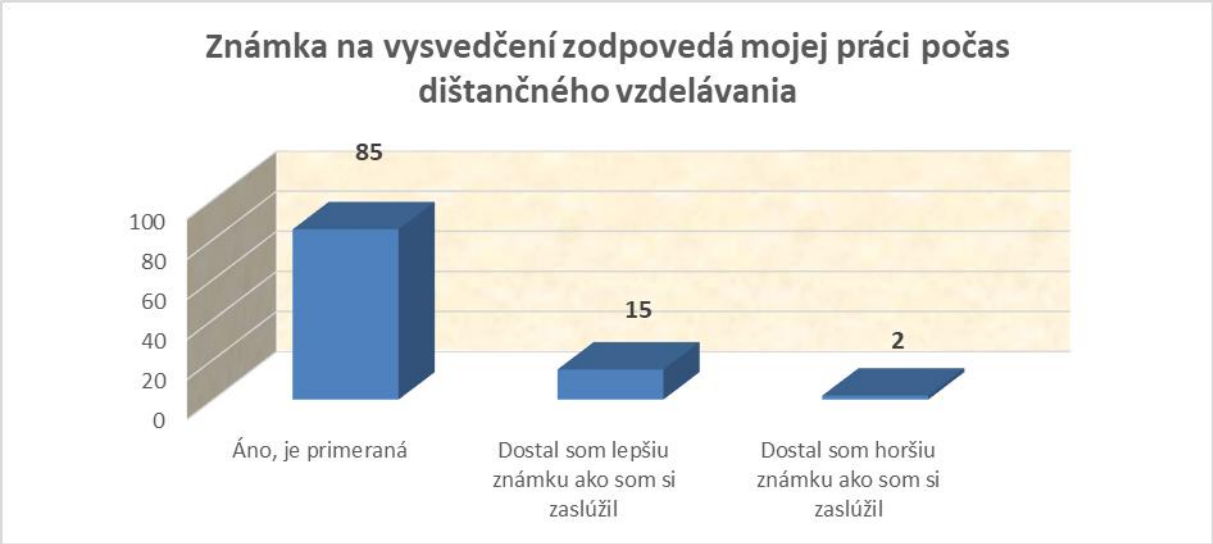





Príklady na precvičenie som vedel vypočítať podľa vzorových úloh
45
3
34
5
15
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Áno
Nie
Čiastočne
Nepočítal som ich
Počítal som ich len občas


Z pridávaných materiálov z matematiky som sa vedel pripraviť na test, písomku
62
2
38
0
70
60
50
40
30
20
10
0
Áno
Nie
Čiastočne
Nepozeral som si ich


Priebežné testy z matematiky
71
24
6
1
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Zodpovedali učivu
Boli náročné
Neviem, pomohli mi s nimi
Neviem, len som tipoval



Posledná anketová otázka bola otvorená, žiaci tam mohli vpísať svoje pripomienky, názory, návrhy na zlepšenie, výsledné hodnotenie a podobne. Niektorí žiaci ju využili a vyjadrovali sa v nich prevažne k témam:

- videá prikladané k učebným materiálom im pomohli k pochopeniu učiva,
- spôsob dištančnej výučby matematiky pokladajú za vyhovujúci, nič by nemenili,
- chýba im prezenčný spôsob výučby, lebo vysvetľovanie niektorých matematických tém je takýmto spôsobom náročné a zdĺhavé.

Napriek tomu, že anketa bola nezáväzná a dotazy boli len neformálne, pre vyučujúcich matematiky má veľký význam. Získali spätná väzbu od svojich žiakov, ktorá je inšpiratívna v ich ďalšej pedagogickej praxi a tvorbe učebných materiálov.

Záver:
Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov

Klub matematickej gramotnosti prinášal zúčastneným pedagógom možnosť diskutovať o aktuálnych problémoch, hľadať spoločné riešenia nedostatkov žiakov, ponúkol výmenu skúseností z vlastnej pedagogickej praxe a skúseností z dištančného vzdelávania. Členovia klubu ocenili význam stretnutí ako vhodnú príležitosť pre vzájomnú kooperáciu a spoluprácu pri vyučovaní predmetu matematika.

Odporúčania pre ďalšiu činnosť členov klubu matematickej gramotnosti:

- naďalej posilňovať vzájomnú spoluprácu medzi učiteľmi predmetu matematika a vymieňanie si pedagogických skúseností,
- aplikovať nové nápady a skúsenosti z vlastnej praxe,
- do vyučovacích hodín, učebných materiálov a testov častejšie zaraďovať žiakom úlohy s reálnym kontextom, úlohy súvisiace s ich odborným zameraním a úlohy zvyšujúce ich finančnú gramotnosť,
- motivovať žiakov zaujímavými úlohami, situáciami zo života a odbornej praxe,
- spolupracovať s členmi ďalších pedagogických klubov na strednej odbornej škole v súvislosti

s medzipredmetovými vzťahmi a projektovým vyučovaním,

- vo vyučovacom procese posilňovať matematickú a čitateľskú gramotnosť,
- naďalej vytvárať nové metodické a vzdelávacie materiály,
- vzdelávať sa v oblasti inovatívnych metód vyučovania a využívania IKT vo vyučovacom procese.

11. Vypracoval (meno, priezvisko)	Mgr. Mária Medzihradská
12. Dátum	31.01.2021
13. Podpis	
14. Schválil (meno, priezvisko)	Ing. Jana Mrázová
15. Dátum	01.02.2021
16. Podpis	