

MATIK

KOREŠPONDENČNÝ MATEMATICKÝ SEMINÁR

ČÍSLO 6 — ROČNÍK 38 — matik.strom.sk



Ahoj!

Je tu ďalší časopis *MATIKa*, ktorý prináša vzorové riešenia druhej série. Okrem toho, že je posledný v tomto semestri, je výnimočný aj tým, že s ním prichádzajú aj pozvánky pre tých najšikovnejších z vás. Tí sa môžu tešiť na odmenu vo forme týždňového netradičného sústreďenia, kde budú obklopení skvelými účastníkmi a vedúcimi. Ak sa ti tam tentoraz nepodarilo dostať, nezúfaj. Pevne veríme, že nabudúce sa s tebou uvidíme!

vedúci *MATIKa*

Ako bude

Tábor mladých matematikov

Drahý riešiteľ, ak premýšľaš, čo s časom počas letných prázdnin, máme pre teba dobré správy! Už vieme, kedy a kde sa bude konať TMM, teda Tábor mladých matematikov! V kalendári si rezervuj 20. až 27. júla 2025, pretože práve vtedy sa ocitneme na Chate Hámor pri Kokave nad Rimavicou na najúžasnejšej akcii roka. Pozvánku s odkazom na prihlasovanie nájdeš na stránke.

Nevieš, čo je TMM? Tábor mladých matematikov je ako sústreďenie, avšak je dlhšie, takže o toľko lepšie! Viac informácií a aj samotnú pozvánku a prihlasovanie nájdeš na <https://matik.strom.sk/tmm/>.

Máš Problém?!

Populárna online súťaž Máš problém?! sa tentokrát uskutoční v piatok 23. mája 2024. Súťaž je určená primárne pre žiakov 4. až 9. ročníka ZŠ a príslušných ročníkov OG, no zapojiť sa môžu i šikovní mladší žiaci.

Pre súťažiacich sme si už tradične pripravili sadu zaujímavých matematických problémov a úloh, na riešenie ktorých majú 60 minút. Ak sa plánujete registrovať, nezabudnite následne potvrdiť vašu registráciu v e-maili, ktorý Vám bude zaslaný do Vami uvedenej schránky.

Registráciu a viac informácií o samotnej súťaži môžete nájsť tu <https://masproblem.strom.sk/>

Vzorové riešenia 2. série úloh letného semestra

1

opravovali: **Nina Hudáková a Veve Vodičková**

najkrajšie riešenie: Alenka Chladná

39 riešení

Zadanie

Deviati súrodenci z rodu Papierovcov majú na sebe navzájom rôzne čísla od 1 do 9. Ich jedáleň má podlahu z dlaždíc o rozmere 3×3 . Vedia sa postaviť každý na jednu dlaždicu tak, aby súčet čísel každej stranou susediacej dvojice súrodencov bolo prvočíslo? Ak áno, uveďte príklad takého rozostavenia. Ak nie, zdôvodnite prečo.

Riešenie

Súčet susediacej dvojice musí byť najmenej 3 (lebo $1 + 2 = 3$ a každé číslo máme práve raz). Vieme, že všetky prvočísla väčšie alebo rovné ako 3 sú nepárne, lebo jediné párne prvočíslo je 2. Z toho vyplýva, že ak sa dá tabuľka vyplniť, tak súčet každej susediacej dvojice bude nepárne číslo.

Nepárne číslo dostaneme iba ako súčet párneho a nepárneho čísla. Medzi číslami 1 až 9 sú štyri čísla párne (2, 4, 6, 8) a päť nepárnych (1, 3, 5, 7, 9). Pozrime sa na paritu čísla v strede tabuľky. Ak by sme do stredu dali párne číslo, tak vedľa neho musia byť nepárne čísla, aby bol súčet nepárny. To by znamenalo, že do rohov pôjdu párne čísla. Takto by sme v tabuľke mali päť párných čísel, pričom my máme iba štyri. Preto, ak sa tabuľka má dať vyplniť, v strede nemôže byť párne číslo. Ak v strede bude nepárne číslo, vedľa neho budú párne čísla a v rohoch nepárne. Vtedy bude tabuľka vyzeráť takto:

N	P	N
P	N	P
N	P	N

Toto rozloženie nám už vyhovuje. V strede bude nepárne číslo, ktoré susedí so všetkými štyrmi párnymi číslami. Lenže do stredu nevieme dať také nepárne číslo, ktoré so všetkými párnymi číslami (2, 4, 6, 8) dáva prvočíselný súčet:

- ak je v strede číslo 1: $1 + 8 = 9$ (9 nie je prvočíslo);
- ak je v strede číslo 3: $3 + 6 = 9$ (9 nie je prvočíslo);
- ak je v strede číslo 5: $5 + 4 = 9$ (9 nie je prvočíslo);
- ak je v strede číslo 7: $7 + 2 = 9$ (9 nie je prvočíslo);
- ak je v strede číslo 9: $9 + 6 = 15$ (15 nie je prvočíslo).

Vidíme, že ku každému nepárnemu číslu existuje také párne číslo, že ich súčet nie je prvočíslo. To znamená, že do stredu tabuľky nevieme dať žiadne z nepárnych čísel. Z toho vyplýva, že sa taká tabuľka nedá vytvoriť.

Komentár

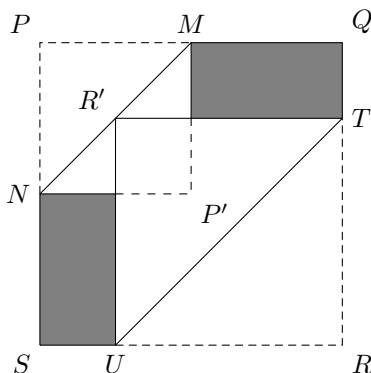
Úloha sa dala riešiť rôznymi spôsobmi. Ak ste úlohu riešili cez tabuľku s párnymi a nepárnymi číslami, bolo potrebné dokázať, že takáto tabuľka môže byť len jedna. Na toto ste mnohí z vás pri riešení zabudli. Niektorí z vás ste sa pozreli na súčty, ktoré nám dávajú dokopy prvočísla. Z toho ste zistili, koľko čísel môžeme sčítat s každým z čísel, aby sme dostali prvočíslo. Teda, že do stredu tabuľky môžeme dať len 2 alebo 4 (pretože dávajú prvočíslo so 4 číslami) a 7 môžeme dať len do rohu tabuľky (pretože dáva prvočíslo s 2 číslami). S touto informáciou sa úloha dala veľmi jednoducho doriešiť.

2

opravovali: **Martina Osuská, Janka Urbánová a Ľubo Vargovčík** • 36 riešení
najkrajšie riešenie: Hana Erdélyiová a Elena Mikušová

Zadanie

Knihovec objavil origami a chce si skúsiť niečo poskladať. Má pred sebou štvorcový papier označený $PQRS$, ktorý má stranu dĺžky 40 cm. Bod M je stred strany PQ a bod N je stred strany PS . Papier preložíme pozdĺž úsečky MN . Bod P sa dotkne papiera v bode P' . Bod T leží na strane QR a bod U leží na strane SR tak, že TU je rovnobežná s MN . Ak papier preložíme pozdĺž TU , bod R sa dotkne papiera v bode R' , pričom R' leží na MN . Lenže Knihovec má radšej počítanie ako skladanie origami a viac ho zaujíma, aký je obsah šesťuholníka $NMQTUS$, ktorý vznikol. Pomôžte mu ho vyvrátať!



Riešenie

Zo zadania vieme, že body M a N sú stredy strán štvorca $PQRS$, teda $|PM| = |PN| = 20$, takže trojuholník NMP je rovnoramenný. Štvoruholník $NP'MP$ je štvorec, keďže je vytvorený preložením rovnoramenného pravouhlého trojuholníka. Taktiež zo zadania vieme, že úsečky MN a UT sú rovnobežné, z čoho vyplýva, že $|UR| = |RT|$. Preto je trojuholník URT rovnoramenný a štvoruholník $URTR'$ je štvorec.

Aj keď to obrázok naznačuje, treba dokázať, že bod R' je stred štvorca $NP'MP$, teda, že leží v strede úsečky MN . Prienik úsečiek NP' a UR' si nazvime X a prienik úsečiek MP' a TR' si nazvime Y . Strany štvorcov $NP'MP$ a $URTR'$ sú rovnobežné so štvorcom $PQRS$, čo znamená, že štvoruholníky $SUXN$ a $YTQM$ sú obdĺžniky. Z toho vyplýva, že $|NX| = |SU|$ a $|MY| = |QT|$. Keďže $|UR| = |RT|$, tak $|QT| = |SU|$, lebo úsečky QT a SU sú iba doplnky do strán štvorca $PQRS$. Potom aj $|QT| = |SU| = |MY| = |NX|$, pretože, ako je vyššie dokázané, $SUXN$ a $YTQM$ sú obdĺžniky. Z rovnobežnosti strán vieme povedať, že $\angle MYR' = 90^\circ$ a $\angle NXR' = 90^\circ$. Uhly $\angle NMP' = \angle MNP' = 45^\circ$, lebo úsečka MN je uhlopriečka štvorca $NP'MP$, a teda delí pravý uhol pri vrchole štvorca na polovice. Trojuholníky MYR' a NXR' sú zhodné podľa vety *usu*, pretože $\angle MYR' = \angle NXR'$, $\angle NMP' = \angle MNP'$ a strany $|MY| = |NX|$. Zo zhodnosti trojuholníkov vieme, že ich prepony sú rovnaké, teda $|NR'| = |R'M|$. Bod R' je potom stred uhlopriečky MN , a teda je stredom štvorca $NP'MP$.

Trojuholníky MYR' a NXR' sú taktiež rovnoramenné, keďže majú vnútorné uhly 90° a 45° , z čoho je tretí tiež 45° , čím sa dokáže rovnoramennosť. Odvesny týchto pravouhlých trojuholníkov sú rovnaké. Z toho a zároveň zo zhodnosti trojuholníkov vyplýva, že $|NX| = |R'Y|$. Potom platí, že $|UR| = |SR| - |NX| = |SR| - |R'Y|$ a $|R'Y| = |PM|/2 = 20/2 = 10$, keďže R' je stred $NP'MP$. Teda $|UR| = |RT| = 30$. Následne obsah vypočítame ako obsah štvorca $PQRS$, čo je $40 \cdot 40 = 1600$, bez obsahov trojuholníkov URT a NMP . Obsah trojuholníka NMP je $\frac{20 \cdot 20}{2} = 200$. Obsah trojuholníka URT je $\frac{30 \cdot 30}{2} = 450$. Šestuholník $NMQTUS$ má teda obsah $1600 - 200 - 450 = 950$.

Komentár

Mnohé z vašich riešení mali správny výsledok, ale aby bolo riešenie kompletné, musí obsahovať aj dôkaz, prečo jednotlivé tvrdenia platia. Pri takýchto typoch úloh je obrázok veľmi nápomocný, avšak všetko, čo nie je výslovne uvedené v zadaní, je potrebné dokázať. To, že sa vám z obrázka zdá, že body R' a P' ležia na uhlopriečke PR a že sú stredmi štvorcov ešte neznamená, že to nutne platí. Je potrebné presne a jasne popísať, prečo to tak je. Práve toto bola jedna z najčastejších chýb, za ktorú sme museli strhávať body. Preto si vždy dávajte pozor, aby ste svoje predpoklady aj skutočne zdôvodnili.

3

opravovali: **Tomáš Lang** a **Matúš Masrna**
 najkrajšie riešenia: Alica Földesová a Vojto Bálint

23 riešení

Zadanie

Na plochozemi žije rod Papierových, ktorí vždy hovoria pravdu, a rod Nožnicovcov, ktorí vždy klamú. Na hranie stolného tenisu boli všetci príslušníci týchto dvoch rodov rozdelení do dvoch tímov A a B , pričom A malo viac členov ako B . Hru začali dvaja hráči z rôznych tímov. Po každej hre prehrávajúci hráč hru navždy opustil a nahradil ho iný (ešte nehrajúci) člen jeho tímu. Družstvo prehralo, ak všetci jeho členovia opustili hru. Po turnaji sa každého člena tímu A opýtali: „Je pravda, že si v akejkoľvek hre prehral s príslušníkom rodu Nožnicovcov?“ a každého člena tímu B sa spýtali: „Je pravda, že si porazil aspoň dvoch Papierových?“ Všetky odpovede sa ukázali ako kladné. Ktorý tím vyhral – A alebo B ? Zdôvodni.

Riešenie

Po zápase sa členov tímov opýtali otázky na ktoré všetci odpovedali „Áno.“ Pozrime sa na to, čo vyplýva z odpovedí členov tímov A a B :

- Tím A : „Je pravda, že si v akejkoľvek hre prehral s príslušníkom rodu Nožnicovcov?“
 - Papieroví: Každý z Papierových prehral s Nožnicovcom.
 - Nožnicovci: Žiadny z Nožnicovcov z tímu A neprehral s Nožnicovcom z tímu B . (To znamená, že každý Nožnicovec z tímu A buď vyhral nad Nožnicovcom z tímu B , alebo nehral proti žiadnym Nožnicovcom z tímu B .)
- Tím B : „Je pravda, že si porazil aspoň dvoch Papierových?“
 - Papieroví: Každý z Papierových z tímu B vyhral nad dvoma Papierovými z tímu A .
 - Nožnicovci: Každý z Nožnicovcov v tíme B vyhral maximálne nad jedným Papierovým z tímu A .

Po prejdení si podmienok vieme, že všetci Papieroví z tímu B porazili aspoň dvoch Papierových v tíme A . Avšak všetci Papieroví z tímu A prehrali iba s Nožnicovcami. Teda v tíme B nemôžu byť žiadni Papieroví.

Teraz sa môžeme pozrieť na počty Papierových a Nožnicovcov v tímoch A a B . Počty Papierových si môžeme označiť ako P_A a P_B a počty Nožnicovcov ako N_A a N_B . Vieme, že tím A má viac členov ako tím B , takže bude platiť tento vzťah $P_A + N_A > N_B$. (P_B môžeme z našej nerovnice vynechať, keďže vieme, že $P_B = 0$).

Vieme o tom, že všetci Papieroví v tíme A prehrali s Nožnicovcom z tímu B, ale zároveň každý Nožnicovec z tímu B porazil maximálne jedného Papierového z tímu A. Z toho vyplýva, že $P_A \leq N_B$. Teda na to, aby v tíme A bolo viac členov ako v tíme B, musí byť v tíme A minimálne jeden Nožnicovec. Keďže z podmienok vieme, že žiaden z Nožnicovcov z tímu A neprehral s Nožnicovcom z tímu B, tak Nožnicovci z tímu A nemali s kým prehrať. Tímy súťažili, dokým jeden tím neprišiel o všetkých svojich členov. Nožnicovcov z tímu A nemohol nikto vyhodiť, takže vieme povedať, že určite vyhral tím A.

Komentár

Pri všetkých štyroch výrokoch sa stávalo, že ste ich chybne pochopili, najčastejšie však pri prvom výroku. To, že každý Papierový z tímu A prehral s Nožnicovcom z tímu B si viacerí z vás vyložili tak, že nemohli vyhrať nad žiadnym iným Nožnicovcom z tímu B ešte pred tou svojou jednou zaručenou prehrou.

Okrem toho sa niekoľko z vás pred tým, ako ste povedali, že Nožnicovec z tímu A všetky svoje hry vyhrá, nezamyslelo nad otázkou, či v tíme A vôbec musí nejaký Nožnicovec byť.

Každé tvrdenie, na ktorom svoje argumenty zakladáte, sa zídne trochu spochybníť. Napríklad keď sa chcete uistiť, že ste si správne vysvetlili výroky pravdovravcov a klamárov, ale aj aby ste nezabudli na dôležité kroky riešenia. To je mentalita, ktorou aj my opravovatelia dokážeme nájsť vaše chyby a ktorou prideme k otázkam ako „Čo presne hovorí o tom, že Papierový z tímu A nemôže vyhrať nad Nožnicovcom z tímu B?“ alebo „Aj keď je pravda, že Nožnicovec z tímu A všetky hry vyhrá, musí tam vôbec nejaký byť?“

4

opravovali: **Kalista Semancová a Gertrúda „Mimi“ Hanusová**

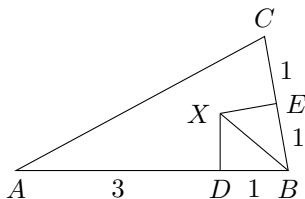
najkrajšie riešenie: Hana Erdélyiová

29 riešení

Zadanie

Kamaráti Šuter a Balvan našli zaujímavý kameň v tvare trojuholníka a chcú ho preskúmať. Trojuholník si označili ABC , kde dĺžka strany AB je 4 a dĺžka strany BC je 2. Bod D nech leží na AB vo vzdialenosti 3 od bodu A . Dokážte, že kolmica na AB prechádzajúca bodom D , os uhla ABC a os strany BC sa pretínajú v jednom bode. Úlohu neriešajte rysovaním.

Riešenie



Os uhla ABC a kolmica na stranu AB prechádzajúca bodom D sa pretnú. Pomeňujme si tento priesečník X . Teraz ukážeme, že aj os strany BC bude prechádzať bodom X .

Označme E stred strany BC a pozrime sa na trojuholníky BDX a BEX . Majú spoločnú stranu BX . Strany BD a BE sú zhodné, keďže $|BD| = |AB| - |AD| = 4 - 3 = 1$ a $|BE| = |BC|/2 = 2/2 = 1$. Uhly, ktoré zvierajú s BX , sú zhodné, keďže BX je os uhla ABC . Takže tieto trojuholníky sú zhodné podľa vety *sus*. Z toho vyplýva, že uhol BEX je zhodný s uhlom BDX , čiže pravý, a teda EX je os úsečky BC .

Komentár

V geometrii si nemôžeme označiť bod, o ktorom nevieme, či existuje, a pracovať s ním ako s existujúcim. Presne tak si v tejto úlohe niektoré vaše riešenia na začiatku zaviedli označenie priesečníka, ktorého existenciu bolo treba dokázať, a potom pomocou neho konštruovali ďalšie objekty, čo nebolo korektné. Časť z nich obsahovala kroky postačujúce na úplné riešenie, ale ostatné neboli podstatne viac než dôkaz kruhom (dôkaz založený na dokazovanom tvrdení) a nestačili na viac než jeden bod.

5

opravovali: Martin „Kopy“ Kopčány a Richard Prikler

najkrajšie riešenie: Filip Feher a Richard Semanišín

• 26 riešení

Zadanie

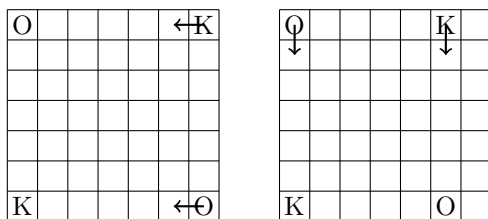
Knihovec a Ostrihovač hrajú hru na tabuľke 7×7 a striedajú sa v ťahoch. Knihovec má červený kameňok v dolnom ľavom a hornom pravom rohu, Ostrihovač zasa čierny kameňok v dolnom pravom a hornom ľavom rohu. V svojom ťahu si môže hráč vybrať jeden zo svojich dvoch kamienkov a pohne s ním na susedné voľné políčko, ktoré s tým pôvodným susedilo stranou. Začína Knihovec a vyhráva vtedy, keď sa mu po konečnom počte ťahov podarí dostať svoje kamienky na dve políčka, ktoré susedia stranou. Má Knihovec výhernú stratégiu alebo mu v tom vie Ostrihovač zabrániť?

Výherná stratégia je postup, podľa ktorého keď jeden hráč hrá, tak vyhrá bez ohľadu na ťahy súpera.

Riešenie

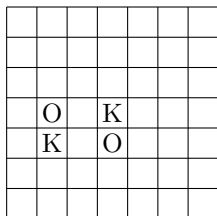
Ostrihovač dokáže Knihovcovi vždy zabrániť vo výhre. Na začiatku sú kamene umiestnené v rohoch hracej plochy, teda sú rozmiestnené do tvaru štvorca – špeciálneho prípadu obdĺžnika. Kamene jedného hráča sú tu na jednej uhlopriečke a kamene druhého hráča sú na druhej. Vieme, že Knihovec začína. Keď Knihovec urobí svoj ťah, Ostrihovačovi stačí potiahnuť jedným zo svojich kameňov tak, aby zachoval tvar obdĺžnika.

Ukážme si príklad (obr. 1). Keď Knihovec potiahne pravým horným kameňom doľava, potiahne Ostrihovač svojím pravým dolným kameňom tiež doľava, čím znova vytvorí obdĺžnik. Ak by teraz Knihovec napríklad znova potiahol tým istým kameňom ako v prvom ťahu, ale smerom dole, Ostrihovač by reagoval tým, že by posunul svoj ľavý horný kameň smerom dole. Podobne „kopíruje“ Ostrihovač aj pohyby Knihovcovho ľavého dolného kamienka.



obr. 1

Keď bude Ostrihovač takto v každom ťahu zachovávať obdĺžnik (čo vždy dokáže), nikdy sa neporuší to, že Knihovcove kamienky sú na začiatku jeho ťahu v opačných rohoch obdĺžnika tvoreného kamienkami. Nikdy sa tak z tvaru obdĺžnika Knihovec nebude vedieť dostať do situácie, kde bude mať svoje kamene v jednom riadku alebo stĺpci, lebo mu v takom pohybe bude zabráňovať Ostrihovačov kamienok (viď obr. 2). Tým pádom nebude vedieť ani vyhrať, a tak Ostrihovač dosiahne svoj cieľ.



obr. 2

6

opravovali: **Mišo Vodička** a **Jano Richnavský**
 najkrajšie riešenia: Alenka Chladná a Dominik Feňovčík

18 riešení

Zadanie

Do školy chodí 1085 detí zo všetkých rodov. Každé dieťa pozná minimálne 33 ďalších detí tejto školy tak, že poznania sú vzájomné. Dokážte, že vieme okolo stola posadiť 4 deti z tejto školy tak, že každé pozná oboch svojich susedov.

Riešenie

Najmenší celkový počet poznaní by bol, keby každý poznal práve 33 iných detí, lebo to je najmenší počet, ktorý môže dieťa poznať. Potom by tento počet bol $33 \cdot 1085 = 35805$. Každú známosť započítavame dvakrát, lebo sú vzájomné, a preto ich započítavame z pohľadu jedného aj druhého človeka. Teda aj celkový počet poznaní musí byť deliteľný dvomi. To sa ale nedeje, lebo 35805 nie je deliteľné dvomi, takže nie je možné, aby každý poznal práve 33 detí. Aspoň jeden teda musí poznať iný počet ako 33, teda musí poznať aspoň 34, keďže menej ako 33 poznať nemôže.

Posaďme ho k stolu a nazvime ho Adam. Vedľa neho musíme posadiť niekoho, koho pozná. Týchto detí je 34. Každé z nich pozná aspoň 33 detí, z ktorých je jeden Adam. Takže poznajú aspoň 32 detí iných od Adama. Dokopy tak tieto deti poznajú aspoň $32 \cdot 34 = 1088$ detí rôznych od Adama. Detí je ale len 1085, takže nejaké dieťa, pomenujme ho Boris, poznajú aspoň dvaja z tých 34 detí, ktoré pozná Adam. Je dôležité si všimnúť, že Boris je niekto iný ako Adam, lebo Adama sme vynechali pri počítaní detí, ktoré poznajú.

Teraz vieme posadiť k stolu Borisa oproti Adamovi. Zvyšní dvaja sú tí, ktorí poznajú aj Adama, aj Borisa, pričom už sme ukázali, že takí dvaja existujú. Tento stôl už spĺňa zadanie: Boris aj Adam poznajú svojich susedov a tým, že sú poznania vzájomné, aj zvyšní dvaja poznajú svojich susedov. Preto takto vždy vieme posadiť štyri deti okolo stolu.



Konečné poradie letného semestra 38. ročníka

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
1. - 2.	Richard Semanišín	Z8	GAlejKE	54	9	9	9	9	9	9	108
	Marko Vasiľ	Z7	GAlejKE	54	9	9	9	9	9	-	108
3. - 4.	Richard Futáš	Z8	ZPAngKE	53	9	9	9	9	9	9	107
	Filip Feher	Z8	ZPAngKE	53	9	9	9	9	9	6	107
	Elena Mikušová	Z7	GAMČABA	53	8	9	9	9	9	-	106
6.	Vojto Bálint	Z9	CZRZaZA	52	9	9	9	7	9	9	104
7.	Hana Lascsáková	Z7	ZHronKE	54	9	8	3	9	8	4	101
8.	Alica Bágelová	Z7	GAMČABA	53	9	4	9	8	8	-	100
9.	Alena Chladná	Z9	GAMČABA	54	9	9	9	0	9	9	99
10.	Stanislav Beneš	Z8	GJNHPha	54	9	4	7	6	7	8	98
11. - 12.	Matúš Varholák	Z7	ZSCaMKE	45	8	5	7	9	8	-	90
	Hana Erdélyiová	Z9	GAMČABA	45	9	9	9	9	-	9	90
13.	Alica Földesová	Z8	VSCharlott	39	8	3	9	9	9	2	85
14. - 15.	Branislav Jendroľ	Z7	ZČeskáBA	45	9	4	-	9	7	-	83
	Tomáš Cabúk	Z9	SGFutKE	44	9	9	1	9	6	5	83
16.	Jakub Jančiga	Z8	ZGoraZA	53	8	4	4	9	0	-	82
17.	Adam Horváth	Z8	GAlejKE	54	9	9	-	9	-	-	81
18.	Dominik Feňovčík	Z9	ZBeleKE	47	9	5	-	6	-	9	76
19.	Lýdia Mikušáková	Z8	GAlejKE	29	9	9	7	9	3	-	73
20.	Jakub Katrák	Z9	ZPolike	41	9	4	3	9	3	2	71
21.	Zoja Ondrišeková	Z8	GAMČABA	35	9	8	4	9	-	-	69
22.	Tomáš Budaj	Z7	ZPAngKE	36	7	4	-	9	5	-	68
23.	Nelly Hašková	Z8	GAlejKE	53	9	5	-	-	-	-	67
24.	Adam Feher	Z7	ZPAngKE	36	8	4	8	-	2	-	66
25.	Matus Ujlaky	Z8	ZPAngKE	38	9	5	-	8	0	-	60
26. - 27.	Rudolf Gális	Z8	GAlejKE	46	1	5	-	1	4	1	59
	Jakub Tomasz	Z8	ZKro4KE	51	7	-	0	-	0	1	59
28.	Michal Revický	Z9	GJARMPO	43	5	2	-	6	-	1	57
29.	Emilián Frischer	Z8	GAlejKE	44	9	3	-	-	-	-	56
30. - 31.	Tomáš Urmanič	Z8	GAMČABA	45	9	-	-	-	-	-	54
	Pavol Fejko	Z7	ZZalužice	37	8	4	-	1	-	-	54
32.	Marek Mičko	Z8	ZKro4KE	53	-	-	-	-	-	-	53
33.	Simona Stahovcová	Z8	ZPAngKE	39	9	3	0	-	0	1	52
34.	Jakub Porubsky	Z8	ZPAngKE	27	9	4	-	-	6	-	46
35. - 36.	Zoran Pšenica	Z7	GAlejKE	42	-	-	-	-	-	-	42
	Ondrej Mrázik	Z7	GAlejKE	42	-	-	-	-	-	-	42
37.	Martin Štefanides	Z8	GAMČABA	41	-	-	-	-	-	-	41
38. - 39.	Marek Babuščák	Z8	GAlejKE	33	-	5	-	-	-	-	38
	Marek Žezula	Z7	GAlejKE	38	-	-	-	-	-	-	38
40.	Hana Ihnátová	Z9	ZObcSeč	35	-	-	-	-	-	-	35
41.	Patrik Murín	Z8	ZKro4KE	34	-	-	-	-	-	-	34
42.	Marek Štefanides	Z9	GBilBA	32	-	-	-	-	-	-	32
43.	Patrik Sklenár	Z8	GTVanSL	20	9	2	-	-	-	-	31
44.	Kristína Vojtašková	Z8	ZBe16KE	30	-	-	-	-	-	-	30
45. - 46.	Dávid Borták	Z7	ZKro4KE	27	-	-	-	-	-	-	27

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
	Paulína Pastuchová	Z8	ZBe16KE	27	-	-	-	-	-	-	27
47.	Sandra Futášová	Z8	ZPAngKE	13	9	3	-	0	-	1	26
48. - 49.	Katarína Tóthová	Z8	ZHôrky	25	-	-	-	-	-	-	25
	Oliver Emanuel Tomečko	Z7	GAlejKE	14	4	1	3	0	0	-	25
50.	Filip Komjáti	Z7	GAlejKE	23	-	-	-	-	-	-	23
51.	Kristofer Noel Rjabinčák	Z8	ZKro4KE	18	-	-	-	-	-	-	18
52.	Leonie Kecer	Z9	GOPatKE	15	-	-	-	-	-	-	15
53.	Andrej Onderišin	Z7	ZKro4KE	14	-	-	-	-	-	-	14
54.	Eliska Pahuli	Z8	ZPAngKE	0	4	1	0	1	1	1	9
55.	Michaela Černoková	Z9	GOPatKE	0	2	-	-	-	-	-	2
56. - 57.	Richard Varecha	Z7	ZKro4KE	0	-	-	-	-	-	-	0
	Stanislav Cabúk	Z5	ZŠvedlár	0	0	-	-	-	-	-	0



Názov:	MATIK – korešpondenčný matematický seminár Číslo 6 • Máj 2025 • Letný semester 38. ročníka
Web:	matik.strom.sk
E-mail:	matik@strom.sk
Riešenia:	Prijímame odovzdaním na webe, poštou a len v prípade poruchy na adrese riesenia@strom.sk
Organizátor:	Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Šrobárova 2, 041 54 Košice Združenie STROM, Jesenná 5, 041 54 Košice

Organizačný poriadok korešpondenčných matematických seminárov Malynár, Matik, STROM je zaregistrovaný na Ministerstve školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky pod číslom 2017/13750:2-10B0.