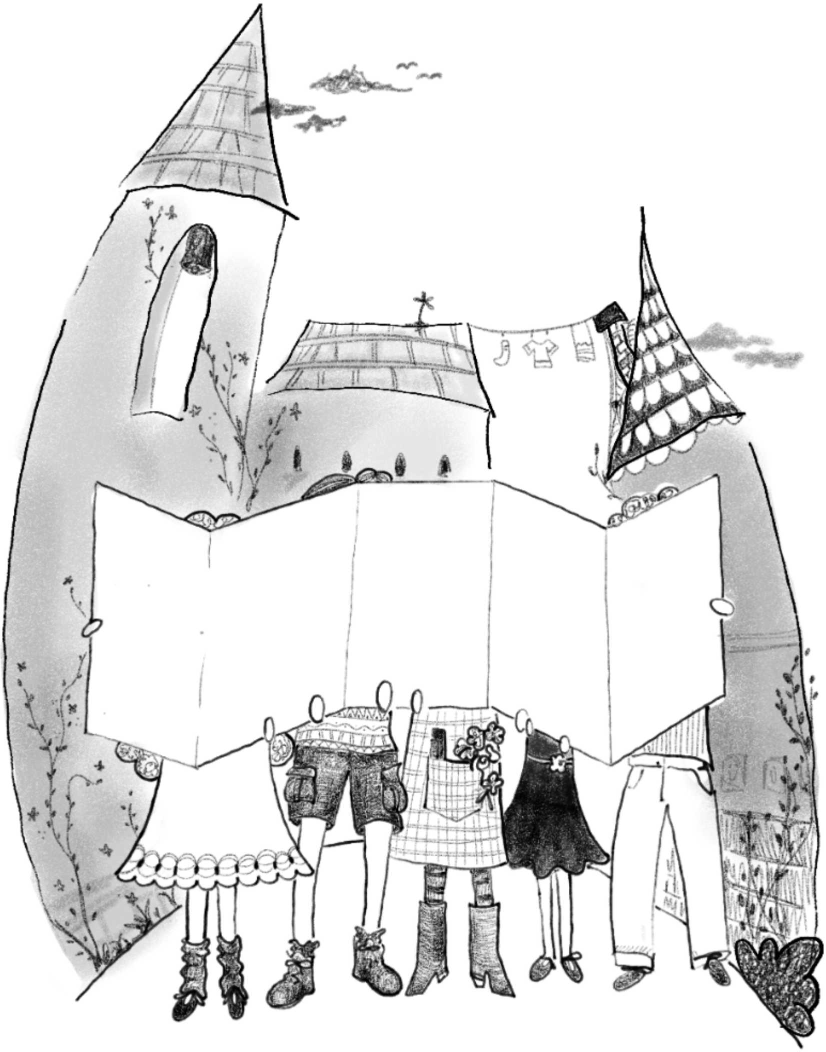
MALYNÁR

Číslo 3 — Ročník 33 — malynar.strom.sk



Ahoj!

Je tu ďalší časopis MALYNÁRa, 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 sústredenia v obklopení skvelých účastníkov a vedúcich. Ak sa Ti tam tentoraz nepodarilo dostať, nezúfaj. Pevne veríme, že nabudúce sa s Tebou uvidíme!

vedúci MALYNÁRa

Ako bude

Tábor mladých matematikov

Ak premýšľaš, čo s časom počas ďalších letných prázdnin a si šiestak, máme pre teba dobré správy! Už vieme, kedy a kde sa bude konať TMM, teda Tábor mladých matematikov! V kalendári si rezervuj 29. júla až 5. augusta 2024, pretože práve vtedy sa ocitneme v Rekreačnom stredisku Zelený breh na najúžasnejšej akcii roka.
Nevieš, čo je TMM? Tábor mladých matematikov je ako sústredenie, avšak je o 2 dni dlhšie, takže o 2 dni lepšie! Viac informácií a samotnú pozvánku s prihlasovaním nájdeš na `https://malynar.strom.sk/tmm/`.

Minisústredenia na školách

Naším cieľom je zaujať krásou matematiky čo najviac žiakov, avšak máme pocit, že obchádzame veľkú skupinu žiakov, ktorá nerieši naše semináre. Preto by sme radi niektoré zážitkové a vzdelávacie aktivity, ktoré robíme, priniesli trošku bližšie aj k tejto skupine žiakov v podobe krátkeho matematického sústredenia priamo na škole. V spolupráci so školami organizujeme 1 alebo 2-dňové matematické „minisústredenia" pre 30 až 60 žiakov 5. - 9. ročníka (vždy rozsah najviac 4 ročníkov). Sústredenia prebiehajú priamo v priestoroch školy. Viac sa dozviete na `https://malynar.strom.sk/sk/aktivity/minisustredenia/`.

Vzorové riešenia 2. série úloh zimného semestra

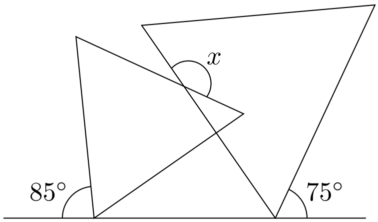
1

opravovala: **Kristín Mišlanová**
najkrajšie riešenia: Filip Saxa, Viktoriia Boyko

49 riešení

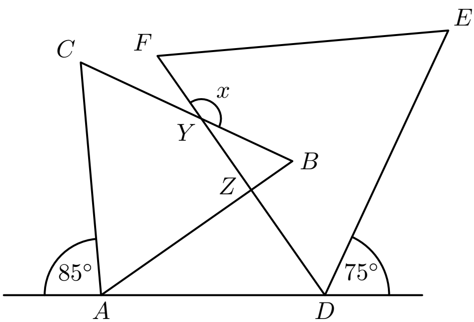
Zadanie

Na obrazci sú dva rovnostranné trojuholníky ako na obrázku. Aká je veľkosť uhla označeného ako x?



Riešenie

Nazvime si trojuholníky postupne zľava ABC a DEF tak, že na priamke sa nachádzajú body A a D. Priesečník úsečky AB s úsečkou DF si nazvime bod Z a priesečník úsečky DF a CB nazvime bod Y.

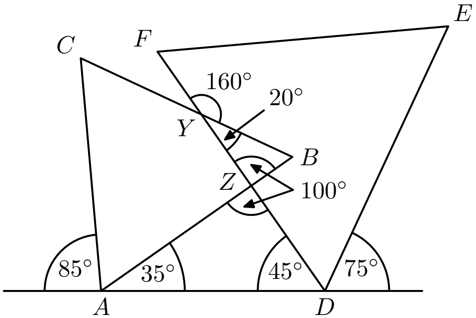


Oba trojuholníky, ABC aj DEF, sú rovnostranné, a teda každý z ich vnútorných uhlov má 60°.

Vieme teda, že uhol CAB má 60°. Vďaka tomu vieme určiť veľkosť uhla BAD, ktorá je $180° - 85° - 60° = 35°$. Podobne vieme, že uhol FDE má tiež 60°, a teda vieme určiť veľkosť uhla ADF, ktorá je $180° - 75° - 60° = 45°$. Na základe týchto veľkostí a faktu, že súčet vnútorných uhlov v trojuholníku je 180°, vieme zistiť veľkosť uhla AZD, ktorá je $180° - 35° - 45° = 100°$.

Tiež vieme, že uhol FZB je vrcholový uhol k uhlu AZD, a teda oba majú 100°. Pretože vieme, že uhol ABC má veľkosť 60°, vieme zistiť veľkosť uhla ZYB, čo je $180° - |\sphericalangle YZB| - |\sphericalangle ZBY| = 180° - 100° - 60° = 20°$.

Keďže uhly FYB a ZYB sú susedné, tak majú spolu veľkosť 180°, čiže $x = |\sphericalangle FYB|$ musí byť $180° - |\sphericalangle ZYB| = 180° - 20° = 160°$.



Komentár

S vyriešením úlohy ste problém nemali (čo je strašne super!), ale chcela by som vás upozorniť na jednu vec. Aj keď sa pri takejto úlohe môže zdať, že áno, tak nám nestačí len bez slovného komentára poslať obrázok a v ňom vyznačené všetky uhly. Rovnako nám nestačí len poslať postupnosť výpočtov bez popisu. Z takýchto riešení je jasné, že ste vedeli ako úlohu vyriešiť, ale tým, že my hodnotíme celý postup, tak je veľmi dôležité napísať aj prečo tie výpočty platia alebo prečo a v akom poradí ste tie uhly do obrázku zaznačili. :)

2

opravovali: **Bianka Gurská** a **Gabriela Genčiová**
najkrajšie riešenie: Cyril Hreus

55 riešení

Zadanie

Deti Anica, Ellie, Robin, John a Zara našli na námestí kamene. Keď si ich podávali a pozerali, zistili, že už nikto nedrží kameň, ktorý našiel. Platia 4 tvrdenia:

- Robin a Zara našli rovnako veľké kamene.
- Kameň, ktorý našiel John má rovnaký človek, ktorého kameň má John.
- Zara drží kameň, ktorý je menší ako kameň, ktorý našla.
- Robin dostal Anicin kameň.

Kto mohol dostať kameň, ktorý našla Ellie? Nájdite všetky možnosti.

Riešenie

Úloha sa dá riešiť viacerými spôsobmi, my sme zvolili ten, kde zisťujeme koho kameň mala Zara, pretože o nej zo zadania vieme najviac:

1. Keby Zara mala Anicin kameň: Neplatí nám tu štvrté tvrdenie, keďže Anicin kameň má mať Robin. Teda Zara nemôže mať Anicin kameň.
2. Keby Zara mala Elliin kameň: Pozrime sa na to, kto môže mať Johnov kameň. Nemôže to byť Zara ani Robin, pretože o nich už vieme, že majú kamene od Ellie a Anicy. Ostávajú teda už len Ellie a Anica. Z druhého tvrdenia vieme, že dieťa, ktorému dá John kameň, mu musí svoj kameň vrátiť. Avšak Ellie ani Anica nemôžu Johnovi dať svoj kameň, pretože už ho dali Zare alebo Robinovi. John teda nemá komu dať svoj kameň a keďže si ho nemôže ani nechať, tak ani táto možnosť nevychádza.
3. Keby Zara mala Robinov kameň: Z tretieho tvrdenia vyplýva, že kameň, ktorý našiel Robin, musí byť menší ako kameň, ktorý našla Zara. Z prvého tvrdenia však vieme, že obaja našli kamene rovnakej veľkosti, a teda Zara nemôže dostať Robinov kameň.
4. Keby Zara mala Johnov kameň: Z druhého tvrdenia platí, že John má kameň, ktorý našla Zara. Elliin kameň teda nemôže mať ani Zara ani John. Nemôže ho mať ani Robin, lebo ten má Anicin kameň. Musí ho teda mať Anica. Robinov kameň potom má Ellie.

Takže:

- Anica má Ellin kameň
- Ellie má Robinov kameň
- Robin má Anicin kameň
- John má Zarin kameň
- Zara má Johnov kameň

Ľahko si vieme overiť, že všetky tvrdenia naozaj platia.

Keďže Zara nemôže mať svoj kameň, tak sme rozobrali všetky možnosti a vyšlo nám to len v tej štvrtej. Elliin kameň má teda Anica.

Komentár

Vo väčšine riešení ste sa dopracovali k správnemu výsledku, čo nás veľmi teší. :) Častou chybou ale bolo, že ste skončili v polovici riešenia. To vás stálo veľa bodov, keďže ste sa takto nedostali k správnej odpovedi. Často ste si len podľa podmienok v zadaní vypísali, kto môže držať koho kameň a z toho hľadali nových majiteľov kameňa Ellie, ale nepozreli ste sa na to, či v tej možnosti budú aj zvyšné deti držať kameň, ktorý by vyhovoval zadaniu. Konkrétne ak si napríklad vypíšete, že Zara môže držať kameň Johna alebo Ellie, nemôžete tu skončiť. Treba si obe situácie postupne rozobrať a pozrieť sa na to, ako to, koho kameň Zara drží, ovplyvní úlohu a celé riešenie danej situácie.

3

opravovali: **Mirka Horváthová** a **Taly Poliačiková**
najkrajšie riešenie: Branislav Jendroľ

56 riešení

Zadanie

Ukáže im mriežku 1×100 políčok. V prvých dvoch políčkach sú položené dve mince. Hru hrajú dvaja hráči, pričom ťah vyzerá tak, že si hráč vyberie jednu z dvoch mincí a posunie ju o ľubovoľný počet políčok doprava. Pri posune nesmie minca preskočiť inú mincu a nesmie byť položená na políčko, kde je práve iná minca. Hra končí, keď sa mince nachádzajú v predposlednom a poslednom políčku mriežky. Vyhráva hráč, ktorý ako posledný urobil ťah. Pre ktorého z hráčov existuje výherná stratégia a aká? Výherná stratégia je postup, podľa ktorého, keď jeden hráč hrá, tak vyhrá bez ohľadu na ťahy súpera.

Riešenie

Keďže minca nemôže v žiadnom ťahu preskočiť druhú mincu, ani byť položená na rovnaké políčko ako druhá minca, bude platiť, že minca, ktorá je na začiatku naľavo, zostane naľavo od druhej mince v priebehu celej hry. Hru vyhrá hráč, ktorý vo svojom poslednom ťahu pohne ľavou mincou na 99. políčko (ak hráč pred ním posunul pravú mincu na posledné, respektíve 100. políčko).

V prvom ťahu je prvý hráč nútený pohnúť pravou mincou - ľavou mincou nemôže hýbať, pretože sa nachádza na políčku hneď pred pravou a jej pohybom doprava by porušil pravidlá hry. Druhý hráč môže prvého hráča v každom jeho ťahu donútiť hýbať pravou mincou, a to tak, že druhý hráč vždy posunie ľavú mincu na políčko tesne pred políčkom, na ktorom je pravá minca. V každom ťahu môže potom prvý hráč hýbať iba pravou mincou, čím umožní druhému hráčovi opäť posunúť ľavú mincu na políčko tesne pred pravú mincu a situácia sa zopakuje. Týmto druhý hráč postupne docieli, že v poslednej dvojici ťahov pohne prvý hráč pravou mincou na 100. políčko a druhý hráč následne ukončí hru posunutím ľavej mince na 99. políčko. Víťaznú stratégiu má teda druhý hráč.

Komentár

Väčšine z vás sa podarilo dopracovať k správnemu výsledku, ale viacerí ste svoje myšlienky nepopísali úplne do konca. Často ste si napríklad neuvedomili, že druhý hráč nemusí nutne hýbať ľavou mincou alebo ste nedostatočne dokázali, že to s výhernou stratégiou druhého hráča naozaj bude platiť. V riešení netreba zabúdať ani na záver, ktorý ste viacerí vynechali, a teda, že posledný ťah bude, keď druhý hráč presunie mincu na 99. políčko. Pri úlohách s výhernými stratégiami taktiež platí, že všetci hráči hrajú čo najlepšie ako vedia, teda také situácie, kedy by sa jeden z hráčov vo svojom ťahu pomýlil, neexistujú (za čo sme vám ale, samozrejme, body nestrhávali :)).

4 opravovali: **Sarah Klopstock** a **Michal Masrna**
najkrajšie riešenia: Filip Földes a Filip Saxa

51 riešení

Zadanie

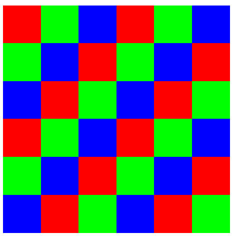
Štvorcová šachovnica s rozmermi $n \times n$ (teda so stranou dlhou n políčok) je zafarbená tak, že každé políčko je buď červené, modré, alebo zelené. Nájdite najmenšie číslo n také, že bez ohľadu na to, ako zafarbíme políčka šachovnice $n \times n$, tak v každom riadku a v každom stĺpci budú nejaké tri políčka rovnakej farby. Ukážte, prečo to pre toto n bude vždy platiť. Tiež ukážte, že pre akékoľvek menšie n vieme šachovnicu $n \times n$ ofarbiť tak, aby v žiadnom stĺpci a v žiadnom riadku neboli tri políčka rovnakej farby.

Riešenie

Najprv si ukážeme, že pre $n = 7$ bude vždy platiť, že bez ohľadu na to, ako ofarbíme mriežku 7×7, tak v každom riadku aj stĺpci budú určite existovať 3 políčka rovnakej farby.

Keď sa pozrieme na jeden riadok alebo jeden stĺpec v mriežke 7×7, tak máme 3 farby, ktoré môžeme použiť a 7 políčok, ktoré potrebujeme zafarbiť. Z toho vyplýva, že aspoň jednu farbu budeme musieť použiť aspoň trikrát. Pretože, ak by sme každú farbu použili maximálne dvakrát, tak zafarbíme len 6 políčok, a teda nám ostane ešte posledné políčko, kde budeme musieť niektorú z farieb zopakovať tretíkrát. Táto situácia nám nastane v každom riadku aj stĺpci, a teda všade budú nejaké tri políčka rovnakej farby.

Teraz potrebujeme ešte ukázať, prečo pre n menšie ako 7 vieme mriežku vždy ofarbiť tak, že v žiadnom stĺpci ani v žiadnom riadku nebudú tri políčka rovnakej farby. Ukážeme si najprv jedno takéto ofarbenie pre mriežku 6×6:



Vidíme, že v každom riadku aj v každom stĺpci je každá farba použitá maximálne dvakrát. Ako príklad pre všetky menšie n nám stačí iba vyrezať mriežku príslušného rozmeru z tohto obrázku vyššie a zjavne to bude stále platiť.

Najmenšie hľadané n je teda číslo 7, keďže sme dokázali prečo pre $n = 7$ to bude vždy platiť a ukázali sme, ako pre všetky menšie n vieme mriežku ofarbiť tak, aby sa to nestalo.

Komentár

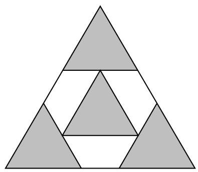
Tak, ako naznačovalo aj zadanie, pri úlohách, kde hľadáme najmenšie (prípadne najväčšie) n, pre ktoré niečo platí, má správne riešenie vždy dve časti. V prvom rade musíme ukázať, prečo pre všetky čísla menšie ako n tvrdenie neplatí, v našom prípade to bolo nájdenie ofarbenia tabuľky pre všetky čísla menšie ako 7. V druhom rade treba ukázať, že pre n už zadaná vlastnosť platí, v našom prípade ukázať, že v tabuľke 7×7 budú bez ohľadu na ofarbenie v každom riadku aj stĺpci vždy aspoň 3 políčka rovnakej farby. Dôležité bolo dokazovať to bez ohľadu na ofarbenie, teda nestačilo ukázať, že to bude platiť pri jednom konkrétnom ofarbení tabuľky 7×7.

5

opravovali: **Nina Anna Betáková** a **Erik „Rici“ Novák** • 46 riešení
najkrajšie riešenie: Hana Lascáková

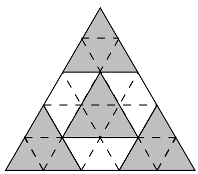
Zadanie

Štyri rovnostranné trojuholníky rovnakej veľkosti sú usporiadané vo vnútri väčšieho rovnostranného trojuholníka tak, ako je znázornené na obrázku (vrcholy vnútorného sivého trojuholníka ležia v stredoch strán rohových sivých trojuholníkov). Strany menších trojuholníkov sú rovnobežné so stranami väčšieho trojuholníka. Obsah väčšieho trojuholníka je 50. Aký je obsah sivej časti?



Riešenie

Obsah veľkého trojuholníka je 50. Aby sa nám ľahšie počítal obsah sivej časti, môžeme si do obrázka dokresliť pomocné čiary rovnobežné so stranami veľkého trojuholníka a pretínajúce stredy strán sivých trojuholníkov. Veľký trojuholník si tak rozdelíme na 25 malých trojuholníčkov ako na obrázku nižšie.



Vieme, že veľký trojuholník je rovnostranný, takže všetky jeho vnútorné uhly sú rovnako veľké, a síce 60°. Teda akékoľvek dve priamky rovnobežné so stranami veľkého trojuholníka budú tiež zvierať uhol 60°. To znamená, že všetky malé trojuholníčky majú vnútorné uhly veľkosti 60°, a teda sú rovnostranné. Navyše, všetky sú rovnako veľké, so stranami, ktoré sú dlhé ako polovica strany sivého trojuholníka. Veľký trojuholník je rozdelený na 25 takýchto trojuholníčkov, čiže obsah jedného trojuholníčka je $50/25 = 2$. Sivá časť obrázka sa skladá zo 16 malých trojuholníčkov, takže jej obsah je $16 \cdot 2 = 32$.

Komentár

Väčšina z vás nemala problém dôjsť k správnemu výsledku, ale stále sa tam našli maličké chybičky. Najčastejšia z nich bola to, že ste zabudli spomenúť, že malé trojuholníčky sú zhodné, resp. ak ste to spomenuli, tak ste to viacerí nedokázali.

6 opravovali: **Štefan Vašak** a **Veronika Vodičková**

najkrajšie riešenie: Artem Pivnenko

36 riešení

Zadanie

Špeciálny výťah má tri trubice, v ktorých sú guľôčky. Po každej minúte z každej trubice jedna guľôčka zmizne a všetky tri zmiznuté guľôčky sa zjavia v niektorej z týchto trubíc. Ak v nejakej trubici už nie je žiadna guľôčka, objavia sa v každej trubici dve nové guľôčky. Môže nastať situácia, kedy bude vo všetkých troch trubiciach rovnako veľa guľôčok, ak sú na začiatku v trubiciach počty 15, 20 a 25 guľôčok?

Riešenie

Na začiatku majú počty guľôčok v trubiciach zvyšky po delení troma postupne 0, 2 a 1. Teda z každého možného zvyšku máme po jednom. Poďme sa pozrieť na to, čo sa s týmito zvyškami môže diať.

Najskôr si vysvetlime, ako sa so zvyškami pracuje. Po delení číslom 3 máme 3 možné zvyšky 0, 1 a 2. Zvyšky sa pri po sebe idúcich číslach stále opakujú. Napríklad rad čísel 7, 8, 9, 10, 11, 12 má postupne zvyšky po delení tromi 1, 2, 0, 1, 2, 0. Ak teda k číslu so zvyškom 2 pripočítame 1, dostaneme zvyšok 0 a naopak ak od čísla 0 odpočítame 1, dostaneme zvyšok 2.

Pri presúvaní guľôčok sa v dvoch z trubíc počet zmenší o 1 a v jednej z nich sa zväčší o 2. Treba si uvedomiť, že zvyšok po delení troma sa zmení rovnako či už odoberieme jednu guľôčku, alebo pridáme dve. Teda či už z trubice odoberáme alebo do nej pridávame, ak pred presunom mala počet guľôčok so zvyškom 0, po ňom bude mať zvyšok 2, ak mala pred presunom zvyšok 1, po ňom bude mať zvyšok 0, a ak mala pred presunom zvyšok 2, po ňom bude mať zvyšok 1.

Vidíme, že každým presunom sa zvyšky 0, 1, 2 zmenia na zvyšky 2, 0, 1, a teda po každom presune dostaneme opäť z každého zvyšku po jednom.

Okrem toho sa ešte môže stať, že v jednej z trubíc dôjdu guľôčky. V tom prípade pribudnú do každej po 2 guľôčky, čo je opäť to isté ako odoberanie jednej, takže je to rovnaký prípad, ako pri presúvaní a zo zvyškov 0, 1, 2 dostaneme znovu zvyšky 2, 0, 1.

Vidíme, že nech sa deje čokoľvek, v každej chvíli budú v trubiciach počty guľôčok, ktoré dávajú z každého možného zvyšku po delení troma po jednom. Ale na to, aby bolo vo všetkých trubiciach rovnako veľa guľôčok, museli by mať aj rovnaké zvyšky po delení troma, čo sme ukázali, že nie je možné.

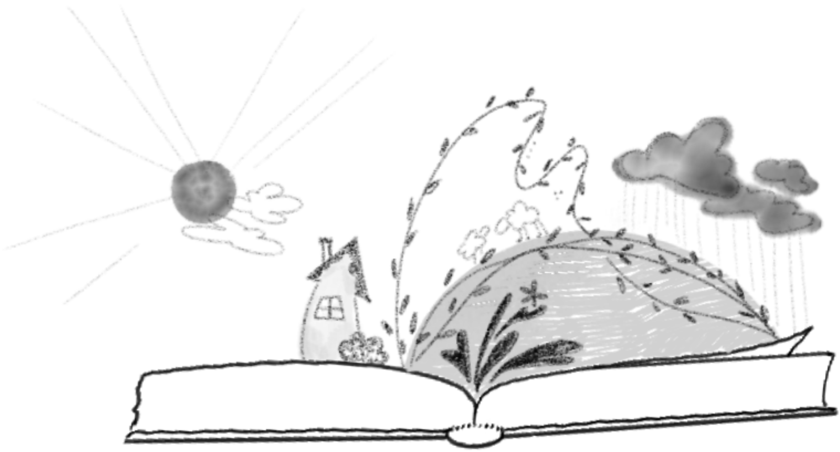
Komentár

Mnohí z vás rátali s tým, že guľôčok je vždy 60. V takom prípade bolo potrebné ukázať, čo sa stane, keď sa do každej z trubíc pridajú dve guľôčky, čo mnohí z vás neurobili. Druhou častou chybou bolo to, že ste sa snažili úlohu vyriešiť vypisovaním možností. Tento prístup nebol správny, pretože táto úloha má veľmi veľa možností, keďže je veľa rôznych ťahov, ktoré môžeme urobiť v ľubovoľnom poradí. Všetky sa vyskúšať určite nedajú, a pokým nevyskúšate všetky možnosti je tento prístup nesprávny. Čo ak by medzi nevyskúšanými možnosťami existovala nejaká, ktorá by nám priniesla výsledok?

Konečné poradie zimného semestra 33. ročníka

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
1. - 4.	Viktoriia Boyko	Z5	ZBudimir	54	9	9	9	9	9	9	**108**
	Hana Lascsáková	Z6	ZHronKE	54	9	9	9	9	9	9	**108**
	Artem Pivnenko	Z5	ZBudimir	54	9	9	6	9	9	9	**108**
	Lucia Erdélyiová	Z5	ZPankBA	54	9	9	9	9	9	-	**108**
5.	Filip Foldes	Z4	GESChar	54	8	9	9	9	9	7	**107**
6.	Filip Saxa	Z5	ZsvVorPHA	52	9	9	9	9	9	-	**106**
7.	Dorota Feňovčíková	Z5	ZBeleKE	51	9	9	9	9	9	5	**105**
8. - 9.	Branislav Jendroľ	Z6	ZČeskáBA	49	9	9	9	9	9	9	**103**
	Marko Vasiľ	Z6	GAlejKE	49	9	9	9	9	9	9	**103**
10.	Bruno Kovács	Z5	ZŠmerPO	50	9	9	9	9	7	-	**102**
11.	Andrej Mišuth	Z4	ZŠMA	50	8	9	8	8	9	5	**101**
12.	Elena Mikušová	Z6	GAMČABA	45	9	9	8	9	9	9	**98**
13. - 14.	Adam Kšenžigh	Z5	ZSNPBB	45	9	9	9	9	7	4	**97**
	Tomáš Budaj	Z6	ZPAngKE	46	9	9	9	9	9	6	**97**
15.	Peter Pavol Ihnát	Z4	ZKrPole	42	9	9	9	9	9	3	**96**
16.	Matúš Varhoľák	Z6	ZSCaMKE	44	9	9	9	9	9	-	**89**
17.	Ivana Kiselá	Z5	ZKro4KE	34	9	9	9	9	6	1	**85**
18.	Zoran Pšenica	Z6	GAlejKE	39	9	9	9	7	6	3	**82**
19.	Júlia Rusnáková	Z6	ZKe30KE	41	9	9	8	9	5	-	**81**
20.	Lucia Babjakova	Z6	GsvTAKE	43	9	9	9	9	-	-	**79**
21.	Filip Komjáti	Z6	GAlejKE	32	9	9	5	9	7	1	**72**
22.	Michal Višňovský	Z5	ZLipany	39	8	9	4	5	2	0	**71**
23.	Patrik Novotný	Z5	ZJuhVnT	28	1	9	9	9	7	1	**70**
24.	Slávka Humeníková	Z6	GAlejKE	31	9	9	3	9	7	-	**68**
25.	Margaréta Škriabová	Z5	ZKro4KE	22	9	9	9	-	9	-	**67**
26.	Daniel Feher	Z4	ZPAngKE	34	-	9	8	4	-	-	**63**
27.	Jakub Vadovič	Z2	ZKošiBA	9	9	-	8	9	6	9	**59**
28.	Adam Feher	Z6	ZPAngKE	32	-	9	9	8	-	-	**58**
29.	Zuzana Šándorová	Z6	ZLipany	38	6	4	2	0	4	2	**56**
30.	Richard Palenčar	Z5	ZKro4KE	35	9	-	9	-	-	-	**53**
31.	Peter Keller	Z5	ZSNPBB	25	9	2	1	3	7	3	**52**
32.	Pavol Fejko	Z6	ZZalužice	25	9	-	3	6	7	1	**51**
33.	Filip Šoltys	Z5	ZLipany	15	9	7	8	1	-	1	**42**
34. - 35.	Laura Musinska	Z5	ZKro4KE	15	9	9	0	-	7	-	**40**
	Elena Švecová	Z6	GsvESKE	26	4	1	6	3	-	-	**40**
36.	Nina Koleničová	Z6	GAlejKE	16	8	9	1	1	3	1	**39**
37. - 38.	Matej Martinec	Z5	ZSNPBB	20	-	0	2	8	7	-	**37**
	Mirra Volchenko	Z6	GAlejKE	21	8	0	1	0	6	1	**37**
39.	Simon Smoliga	Z6	ZTJMMI	25	6	5	-	-	-	-	**36**
40. - 41.	Nikolas Kondžura	Z4	ZMájNPO	33	-	-	-	-	-	-	**33**
	Marek Žežula	Z6	GAlejKE	33	-	-	-	-	-	-	**33**
42. - 43.	Cyril Hreus	Z5	ZKro4KE	16	-	9	-	-	6	-	**31**
	Paulína Pokorná	Z5	ŠpMNDaG	15	7	-	-	-	9	-	**31**
44.	Šimon Gabona	Z5	ZKro4KE	18	2	-	3	7	-	-	**30**
45.	Richard Závodský	Z6	ZSR	28	-	-	-	-	-	-	**28**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
46.	Jakub Madžo	Z5	ZKro4KE	14	-	0	9	4	-	-	**27**
47.	Karin Kožušková	Z5	ZLipany	20	4	1	0	0	0	1	**26**
48. - 49.	Chiara Mária Bujňačková	Z6	ZLipany	11	9	0	5	0	0	0	**25**
	Samuel Bittner	Z5	ŠpMNDaG	25	-	-	-	-	-	-	**25**
50. - 53.	Jakub Strizko	Z6	GAMČABA	24	-	-	-	-	-	-	**24**
	Pavol Murín	Z5	ZKro4KE	17	6	1	-	-	-	-	**24**
	Maximilián Ledl	Z6	ZMRSTV	14	4	0	1	2	1	2	**24**
	Bianka Petríková	Z5	ZLipany	17	-	0	1	0	5	1	**24**
54.	Dávid Borták	Z6	ZKro4KE	12	-	-	9	-	1	-	**22**
55.	Lenka Falatová	Z5	ZLipany	21	-	-	-	-	-	-	**21**
56.	Marko Minarčik	Z5	ZKro4KE	8	-	-	8	-	4	-	**20**
57.	Michal Klobušník	Z6	GAlejKE	18	-	-	-	-	-	-	**18**
58.	Diana Kosturová	Z6	GAlejKE	17	-	-	-	-	-	-	**17**
59. - 60.	Richard Varecha	Z6	ZKro4KE	10	-	0	-	5	-	-	**15**
	Viliam Frischer	Z4	ZPAngKE	15	-	-	-	-	-	-	**15**
61. - 62.	Timea Pačanová	Z6	ZLipany	9	4	0	0	0	0	0	**13**
	Katarína Majtnerová	Z6	ZLipany	7	2	1	0	2	0	1	**13**
63.	Teodor Kopčik	Z5	ZKro4KE	0	4	-	1	-	7	-	**12**
64.	Martin Kantor	Z5	Spoj šk Mierová Svit	0	7	0	4	-	-	-	**11**
65.	Ludovit Kovanic	Z6	GAlejKE	10	-	-	-	-	-	-	**10**
66. - 67.	Patrik Lehocký	Z5	ZKro2KE	9	-	-	-	-	-	-	**9**
	Ivana Kuľbagová	Z6	ZLipany	9	-	-	-	-	-	-	**9**
68. - 71.	Roman Schütz	Z6	ZKro4KE	5	-	0	-	-	-	3	**8**
	Peter Sabol	Z6	ZLipany	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Filip Urda	Z5	ZLipany	8	-	0	0	0	0	0	**8**
	Tomáš Smetanka	Z6	ZLipany	6	1	0	1	0	0	0	**8**
72. - 73.	Jakub Kovaľ	Z5	ZJuhVnT	5	-	0	1	1	-	-	**7**
	Dominika Futejová	Z6	ZLipany	7	0	0	0	0	-	-	**7**
74. - 77.	Patrik Bielak	Z6	ZLipany	6	-	-	0	-	-	0	**6**
	Lukáš Smetanka	Z6	ZLipany	5	0	0	0	0	0	1	**6**
	Matúš Szabo	Z6	ZKomeMI	6	-	-	-	-	-	-	**6**
	Zoja Čarnogurská	Z6	ZPAngKE	6	-	-	-	-	-	-	**6**
78. - 80.	Oliver Emanuel Tomečko	Z6	GAlejKE	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Peter Burinský	Z5	ZKro4KE	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Laura Prevužňáková	Z7	ZKro4KE	0	-	0	-	5	-	-	**5**
81.	Jana Cvejkušová	Z5	ZJuhVnT	4	-	-	-	-	-	-	**4**
82.	Patrik Požonský	Z5	ZLipany	3	-	-	-	-	-	-	**3**
83. - 84.	Andrej Onderisin	Z6	ZKro4KE	0	-	-	-	1	-	-	**1**
	Július Varga	Z5	ZKro4KE	0	-	1	-	-	-	0	**1**



Názov: MALYNÁR – korešpondenčný matematický seminár
Číslo 3 • December 2023 • Zimný semester 33. ročníka
Web: malynar.strom.sk
E-mail: malynar@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.