MALYNÁR

Číslo 6 — 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, kde budú obklopení skvelými účastníkmi a vedúcimi. Ak sa ti tam tentoraz nepodarilo dostať, nezúfaj. Pevne veríme, že nabudúce sa s tebou uvidíme!

vedúci MALYNÁRa

Ako bude

Minisústredenia na školách

Niektoré zážitkové a vzdelávacie aktivity, ktoré robíme, by sme radi priblížili aj skupine žiakov, ktorí neriešia naše semináre, v podobe krátkeho matematického sústredenia priamo v škole. V spolupráci so školami organizujeme jednodňové a dvojdňové 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/`.

Mamut

Aj v roku 2024 budeme organizovať tímovú súťaž Mamut, ktorá je určená pre žiakov 4. až 6. ročníka základných škôl a primánov osemročných gymnázií. Bude sa konať 31. mája 2024 v priestoroch Základnej školy Mateja Lechkého v Košiciach a **prvýkrát aj v Poprade** na Gymnáziu Kukučínova. Úlohou päťčlenných družstiev je vypočítať za dve hodiny čo najviac zaujímavých matematických úloh. Tých najlepších neminie odmena vo forme poukážok do kníhkupectva a pozvánok na sústredenie Malynára.

Ak si chceš spolu so svojimi kamarátmi zasúťažiť, popros svoju pani učiteľku, aby vás prihlásila, a my sa na vašu účasť budeme tešiť.

Viac informácií nájdeš na stránke `https://malynar.strom.sk/sk/mamut/`, kde okrem prihlasovacieho formulára nájdeš aj pozvánku so všetkými potrebnými podrobnosťami.

Prímestský matematický tábor

V lete 2024 budeme organizovať PriMaT – denný matematický tábor v Košiciach. Uskutoční sa od 15. do 19. júla. Je určený pre tohtoročných tretiakov až šiestakov.

Ešte si o PriMaTe nepočul? Je to denný tábor, ktorý sa programom ponáša na naše sústredenia a Tábor mladých matematikov, no nie je pobytový. Pre viac informácií sleduj našu stránku `https://malynar.strom.sk/dennytabor/`.

Tábor mladých matematikov

Drahý riešiteľ, ak si šiestak a 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 29. júla až 5. augusta 2024, pretože práve vtedy sa ocitneme v Rekreačnom stredisku Zelený breh na najúžasnejšej akcii roka. Pozvánku s odkazom na prihlasovanie nájdeš na stránke.

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

Vzorové riešenia 2. série úloh letného semestra

1 opravovala: **Kristín Mišlanová**
najkrajšie riešenie: Elena Mikušová

37 riešení

Zadanie

Nakoniec si vyžobronili dokopy 3 informácie, z ktorých musia poskladať kód pre druhého strážcu. Zistili, že kód je štvorciferné číslo, ktoré musí spĺňať tieto podmienky:

1. Súčet číslic na mieste tisícok a mieste stoviek je rovný číslu, ktoré vznikne, ak z hľadaného čísla odstránime obe prostredné číslice.
2. Súčet z prvej podmienky je menší než dvojnásobok číslice na mieste desiatok.
3. Práve jedna zo štyroch číslic hľadaného čísla je prvočíslo (prvočíslo je číslo, ktoré má práve dvoch rôznych deliteľov, a to 1 a seba samého).

Aké číslo mohlo byť hľadaný kód? Nájdite všetky možnosti.

Riešenie

Označme si naše neznáme číslo ako $\overline{ABCD}$, kde čiara nad $ABCD$ len značí, že ide o zápis štvorciferného čísla, kde A je cifra na mieste tisícok, B je cifra na mieste stoviek a tak ďalej.

Začneme tým, že si prejdeme prvú podmienku, ktorá hovorí, že $A + B = \overline{AD}$. Je dobré si uvedomiť, že namiesto cifry A nemôže byť dosadená 0, pretože by toto číslo nebolo štvorciferné. Zároveň platí, že hodnota súčtu $A + B = \overline{AD}$ môže byť najviac 18, keďže každá z cifier A a B je maximálne 9. To ale znamená, že potom A nemôže byť cifra väčšia rovná 2. Cifra A bude mať preto hodnotu 1. Aby mohlo byť číslo $\overline{AD}$ dvojciferné, musí byť potom $B = 9$. Z toho máme $D = 0$.

Pokračujme treťou podmienkou. Keďže vieme, že žiadna z troch našich už objavených cifier nie je prvočíslo, budeme poslednú cifru C vyberať iba z prvočísel. Na výber máme čísla 2, 3, 5, 7.

Podľa druhej podmienky je dvojnásobok cifry C väčší ako súčet $A + B = 1 + 9 = 10$ z prvej podmienky. To nám eliminovalo prvočísla 2, 3 a aj 5, lebo $5 \cdot 2 = 10$ a 10 nie je väčšie ako 10. Takže jediné prvočíslo, ktoré vyhovuje podmienkam je číslo 7. Z toho vyplýva, že naše hľadané číslo je 1970.

Komentár

Viacero z vás na mieste cifry A vylúčilo číslice väčšie ako 2 a potom automaticky povedalo, že tak tam musí byť 1. Úplne ste takto vynechali možnosť, že by to bola 0. To by bolo tiež fajn vysvetliť, že nie je možné, pretože potom by to nebolo štvorciferné číslo. Tak do budúcna nezabúdajte, že aj 0 je cifra rovnako ako ostatné. :)

2 opravovali: **Paťo Paľovčík** a **Taly Poliačiková**
najkrajšie riešenie: Lucia Babjaková

40 riešení

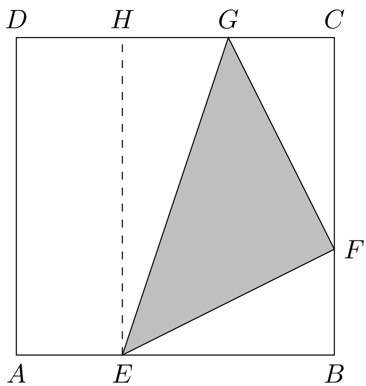
Zadanie

Oblačník Cassius je štvorec $ABCD$ so stranou dlhou 6 cm. Body E, F a G ležia postupne na stranách AB, BC a CD, pričom platí, že $2 \cdot |EA| = |EB|$, $2 \cdot |FB| = |FC|$ a $2 \cdot |GC| = |GD|$. Cassius nadobudol tvar trojuholníka EFG. Určte obsah tohto trojuholníka.

Riešenie

Ak má každá zo strán štvorca dĺžku 6 cm a body E, F a G delia jednotlivé strany štvorca tak, že jedna časť jeho strany je dvakrát dlhšia ako druhá, potom bude platiť, že $|EA| = |FB| = |GC| = 2\,\text{cm}$ a $|EB| = |FC| = |GD| = 4\,\text{cm}$.

Označme si H ako bod ležiaci na strane CD vzdialený 2 cm od bodu D. Týmto dostaneme obdĺžnik $EBCH$ s rozmermi 4 cm a 6 cm, a teda s obsahom $4 \cdot 6 = 24$ cm^2. Obsah trojuholníka EFG vieme vypočítať tak, že od obsahu obdĺžnika $EBCH$ odčítame obsahy trojuholníkov EBF, FCG a GHE. Vieme, že obsah pravouhlého trojuholníka sa rovná polovici súčinu dĺžok jeho dvoch kratších strán (pravouhlý trojuholník tvorí polovicu obdĺžnika, ktorý je rozdelený podľa svojej uhlopriečky). Obsah trojuholníka EBF aj trojuholníka FCG teda bude $4 \cdot 2 : 2 = 8 : 2 = 4$ cm^2 a obsah trojuholníka GHE bude $6 \cdot 2 : 2 = 12 : 2 = 6$ cm^2. Z toho vyplýva, že obsah hľadaného trojuholníka EFG bude $24 - (4 + 4 + 6) = 24 - 14 = 10$ cm^2.

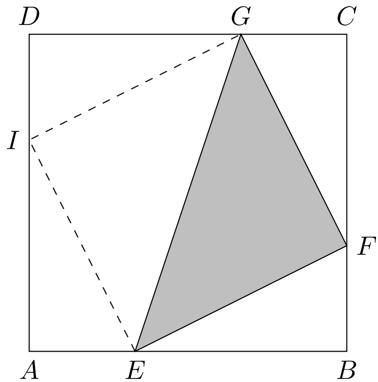


Iné riešenie

Označme si I ako bod ležiaci na strane AD, vzdialený 2 cm od bodu D. Týmto dostaneme štyri zhodné (pravouhlé) trojuholníky EBF, FCG, GDI a IAE so stranami dĺžok 2 cm a 4 cm pri pravom uhle, z čoho vyplýva, že aj úsečky EF, FG, GI a IE budú navzájom zhodné.

Štvoruholník $EFGI$ je teda kosoštvorec (v skutočnosti je to dokonca štvorec, čo je špeciálny prípad kosoštvorca – to však nebudeme dokazovať, pretože to pre túto úlohu nie je dôležité) a jeho obsah vypočítame odčítaním obsahov trojuholníkov EBF, FCG, GDI a IAE od obsahu štvorca $ABCD$. Obsah jedného trojuholníka je $2 \cdot 4 : 2 = 8 : 2 = 4$ cm^2, teda celkový obsah štyroch trojuholníkov bude $4 \cdot 4 = 16$ cm^2. Obsah štvorca $ABCD$ je $6 \cdot 6 = 36$ cm^2. Obsah $EFGI$ tým pádom bude $36 - 16 = 20$ cm^2.

Keďže je štvoruholník $EFGI$ kosoštvorec, bude platiť, že uhlopriečka EG ho delí na dve polovice. Trojuholník EFG preto bude tvoriť polovicu obsahu $EFGI$, čo je $20 : 2 = 10$ cm^2.



Komentár

Objavovali sa len menšie chybičky, a to napríklad, že ste neukázali, prečo sú dĺžky úsekov 2 a 4 cm. Tiež je dôležité dať si pozor na to, aby ste každý krok svojho riešenia dostatočne opísali. Napríklad pri pravouhlom trojuholníku lepšie vysvetliť, ako ste jeho obsah vypočítali, a nie len napísať jeho obsah. Niekedy je užitočné aj na prvý pohľad zrejmé fakty rozpísať trochu viac.

3

opravovali: **Braňo Ječim** a **Bianka Gurská**
najkrajšie riešenia: Lucia Erdélyiová, Pavol Murín

37 riešení

Zadanie

Stretli 31 dedinčanov a medzi nimi si všimli 3 skupiny – pravdovravci, klamári a premenliví. Pravdovravci vždy hovoria pravdu, klamári vždy klamú a premenliví si v prvej odpovedi vyberú, či hovoria pravdu alebo klamú a odvtedy to robia na striedačku. Chlapci sa najprv ale museli uistiť, kto je pravdovravec, klamár a premenlivý, takže sa ich všetkých spýtali 3 otázky v tomto poradí: Na otázku „Si pravdovravec?“ dostali 22 odpovedí áno. Na otázku „Si premenlivý?“ dostali 15 odpovedí áno a na otázku „Si klamár?“ dostali 7 odpovedí áno. Koľko je pravdovravcov, koľko klamárov a koľko premenlivých v Evalininej dedine?

Riešenie

Rozoberme si postupne všetky otázky:

- Na otázku „Si klamár?“ odpovedali áno len premenliví, ktorí pri prvej odpovedi klamali. Je ich teda 7. Ostatní odpovedali nie, pretože klamári odpoveďou nie klamali a pravdovravci odpoveďou nie hovorili pravdu.
- Teraz sa zamerajme na druhú otázku „Si premenlivý?“, na ktorú odpovedali áno klamári a premenliví, ktorí pri prvej otázke klamali. Ostatní odpovedali nie, pretože pravdovravci skutočne nie sú premenliví a druhá skupina premenlivých teraz klame. Na túto otázku sme dokopy dostali 15 odpovedí áno. Z nich premenlivých je 7, preto klamárov bude $15 - 7 = 8$.
- A na prvú otázku odpovedali áno pravdovravci, klamári a premenliví, ktorí pri prvej odpovedi klamali. Druhá skupina premenlivých teraz hovorí pravdu, teda povedali nie. Spolu sme dostali 22 odpovedí áno, takže pravdovravcov bude $22 - 15 = 7$.

A nakoniec zistíme koľko je premenlivých, ktorí na začiatku hovorili pravdu tým, že od všetkých dedinčanov odčítame dedinčanov, o ktorých vieme, do akej skupiny patria: $31 - 22 = 9$. Takže pravdovravcov je 7, klamárov je 8 a premenlivých je $9 + 7 = 16$.

4

opravovali: **Lenka Hake** a **Kalista Semancová**

najkrajšie riešenia: Lucia Erdélyiová, Peter Pavol Ihnát

36 riešení

Zadanie

Na stole je 20 drahokamov. Dvaja hráči hrajú hru a striedajú sa v ťahoch. Hráč vo svojom ťahu musí zobrať aspoň 1 a zároveň menej ako polovicu zo zostávajúcich drahokamov. Hráč, ktorý nemôže urobiť ťah podľa pravidiel, prehral. 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

Poďme sa na úlohu pozrieť odzadu. Ak na začiatku hráčovho ťahu na stole zostali už len 0, 1 alebo 2 drahokamy, tak prehrá, pretože nemôže zobrať aspoň 1 a zároveň menej ako polovicu drahokamov. Z toho tiež vidíme, že ak na stole zostali práve 3 drahokamy, tak hráč, ktorý je na ťahu, určite vyhrá, lebo môže vziať 1 drahokam, čím súperovi zostanú 2, čiže prehrávajúci počet. Naopak, ak zostali 4 drahokamy, tak hráč určite prehrá, pretože môže zobrať iba 1 drahokam, čím súperovi zostanú 3, a teda súper vyhrá, ako sme opísali vyššie. Ďalej, ak zostalo 5 až 7 drahokamov, tak hráč vyhrá, pretože vie zobrať 1 až 3 drahokamy tak, aby súperovi zostali práve 4, čo je prehrávajúci počet. Avšak, ak je na stole 8 drahokamov, tak hráč prehrá, pretože vie zobrať iba 1 až 3 drahokamy, čím súperovi zostane 5 až 7 drahokamov, čiže víťazný počet. Z podobných dôvodov sú 9 až 15 víťazné počty, pretože hráč vie zobrať 1 až 7 drahokamov tak, aby súperovi zostalo práve 8. Naopak, 16 drahokamov je prehrávajúci počet, pretože vtedy vie hráč na stole nechať len 9 až 15 drahokamov, čiže víťazný počet. A nakoniec, 17 až 20 sú víťazné počty, pretože hráč vie súperovi nechať práve 16 drahokamov. To znamená, že víťaznú stratégiu má prvý hráč, a to nasledovnú: V prvom ťahu vezme 4 drahokamy, čím súperovi nechá 16. Následne, bez ohľadu na to, aké ťahy spraví jeho súper, zariadi, aby po jeho ťahu zostali na stole postupne 8, 4 a 2 drahokamy, takže napokon vyhrá.

Komentár

Navyše, oceňujeme tých, čo sa pokúsili o viac všeobecné riešenia, ktoré až tak nezáviseli od toho, koľko presne drahokamov je na stole na začiatku. U tých, ktorí pár bodíkov stratili, bolo väčšinou treba len trošku lepšie vysvetliť, prečo práve niektoré počty kamienkov sú prehrávajúce alebo víťazné. U niektorých bolo zas zdôvodnenie krásne, ale v závere nám chýbal jasný popis výhernej stratégie. Vo všeobecnosti, ak sa úloha pýta na výhernú stratégiu, tak je nutné dobre opísať presný postup, ako má hráč postupovať, aby vyhral.

5

opravovali: **Martin Šmilňák** a **Ľubo Vargovčík**

najkrajšie riešenie: Paulína Pokorná

28 riešení

Zadanie

Máš 5 kladných celých čísel. Keď ich sčítaš po dvoch všetkými možnými spôsobmi, vytvoríš 10 čísel. Kráľovná mala nájsť také čísla, pre ktoré by tých 10 čísel bolo po sebe idúcich. Hubert to skúšal, no nešlo to. Dokáž, že týchto 10 čísel nemôže byť 10 po sebe idúcich čísel.

Riešenie

V riešení sa budeme zaoberať paritou čísel. Je to vlastnosť, ktorá hovorí, či je číslo párne (násobok dvojky) alebo nie.

Pozrime sa na paritu 5 pôvodných čísel a paritu 10 vzniknutých čísel. Medzi vzniknutými číslami musí byť 5 párnych a 5 nepárnych čísel, pretože sú po sebe idúce (na číselnej osi sa párne a nepárne čísla striedajú). Skúsme teda ukázať, že z 5 pôvodných čísel nevieme dostať ich vzájomnými súčtami 5 párnych a 5 nepárnych čísel. Rozoberme si niekoľko možností podľa toho, koľko párnych a nepárnych čísel máme v pôvodných 5 číslach:

- Ak by boli všetky čísla párne alebo všetky nepárne, tak by výsledok ľubovoľného súčtu bol párny. Platí totiž, že ak sčítame dve párne čísla, alebo ak sčítame dve nepárne čísla, dostaneme párne číslo. Pôvodné čísla teda nemohli mať všetky rovnakú paritu.
- Ak by boli 4 čísla párne a 1 nepárne, resp. 1 párne a 4 nepárne, tak by sme vo výsledku dostali iba 4 nepárne čísla. Je to tak preto, lebo nepárne číslo by vzniklo iba ako súčet dvoch čísel s rôznou paritou (nepárne plus párne je nepárne) a takéto možnosti máme iba 4. Opäť teda nevieme dosiahnuť 5 párnych a 5 nepárnych čísel.
- Ak by boli 3 čísla párne a 2 nepárne, alebo naopak, potom by sme dostali v súčte iba 4 párne čísla. Je to tak preto, lebo v súčte musíme mať čísla s rovnakou paritou na to, aby sme dostali párny súčet. No a takéto možnosti máme teraz iba 4 (3× súčet dvoch párnych a 1× súčet dvoch nepárnych alebo naopak). Opäť teda nedosiahneme 5 párnych a 5 nepárnych súčtov.

V tomto momente už nemáme ďalšie možnosti, ako by mohlo vyzerať rozloženie parít pôvodných 5 čísel. V žiadnej z prejdených možností sme nenarazili na správny výsledok. Dokázali sme teda, že 10 vzniknutých čísel nemôže byť po sebe idúcich.

Komentár

Úlohu sa vám podarilo vyriešiť dvoma úplne rôznymi spôsobmi. Prvý bol podobný vzorovému riešeniu a obsahoval nejaké úvahy o parite. Druhý sa paritou vôbec nezaoberal a analyzoval úlohu pomocou premenných a rôznych rovníc. Aj keď bol druhý spôsob rovnako funkčný, v mnohom bol zložitejší a zdĺhavejší. Práve parita ale často ponúka spôsob, ako si uľahčiť prácu a vyhnúť sa zložitým výpočtom.

Zároveň časť riešení obsahovala len vyskúšanie nejakých možností, čo v úlohe tohoto typu nie je postačujúce, keďže treba dokázať tvrdenie pre všetky pätice, nie len niektoré.

6

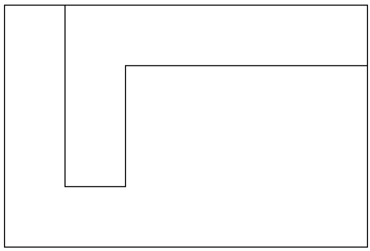
opravovali: **Rišo Vodička** a **Štefan Vašak**

najkrajšie riešenie: Paulína Pokorná

28 riešení

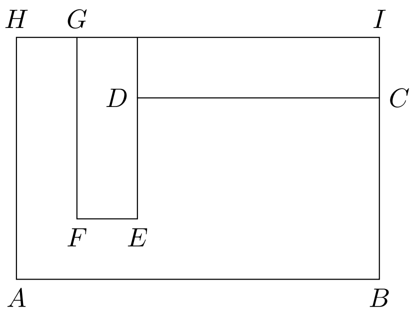
Zadanie

Drahokam v tvare obdĺžnika je rozdelený na osemuholník a šesťuholník ako na obrázku (pozor, obrázok je iba názorný, jednotlivé dĺžky nezodpovedajú skutočnosti). Strany osemuholníka majú veľkosti $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ a 8 v nejakom poradí. Nájdite maximálny možný obsah šesťuholníka za týchto podmienok.



Riešenie

Pomenujme si vrcholy osemuholníka A, B, C, D, E, F, G a H a vrcholy šesťuholníka F, E, D, C, I a G ako na obrázku.



Uvažujme o súčte dĺžok úsečiek FG a BC. Ak by sme úsečku FG na obrázku posunuli na stranu BI, spolu s úsečkou BC by tvorili práve stranu BI so zdvojeným úsekom v strede s dĺžkou rovnou $|ED|$. Súčet ich dĺžok je teda rovný súčtu $|ED| + |BI|$. Úsečka BI je rovnako dlhá ako úsečka AH, keďže sú protiľahlými stranami v obdĺžniku. Platí teda, že $|FG| + |BC| = |ED| + |AH|$.

Dĺžka úsečky AB je rovná súčtu dĺžok úsečiek HG, FE a DC. Uvažujme, aké hodnoty môže mať tento súčet. Ak by ani jedna z troch úsečiek nebola dlhá 1, bol by najmenej $2+3+4=9$. Keďže dĺžka AB môže byť najviac 8, tento prípad nemôže nastať. Jedna z troch úsečiek je preto dlhá 1. Ak by ani jedna zo zvyšných dvoch nemala dĺžku 2, mohol by byť súčet všetkých troch najmenej $1+3+4=8$. To je vhodný prípad. Iné možnosti bez dvojky už ale nie sú, lebo ich súčet by bol viac ako 8. Ak by dĺžky dvoch z úsečiek boli 1 a 2, posledná môže byť $3, 4$ alebo 5 a celkový súčet tak $6, 7$ alebo 8.

Dostali sme 4 možnosti pre dĺžky úsečiek AB, HG, FE a DC. Poďme ich všetky rozobrať:

- Ak úsečky HG, FE a DC majú dĺžky $1, 2$ a 3. Úsečka AB je dlhá 6. Zostali dĺžky $4, 5, 7$ a 8. Úsečka AH musí byť dlhšia ako úsečky FG, ED a BC, keďže inak by presahovali von z obdĺžnika, čo nemôže nastať. Preto AH musíme priradiť najväčšiu zo zostávajúcich dĺžok, teda $|AH| = 8$. Vieme, že $|FG| + |BC| = |ED| + |AH|$ a dĺžku AH už poznáme, teda $|FG| + |BC| = |ED| + 8$, pričom 3 neznáme dĺžky môžu byť len $4, 5$ alebo 7. Rovnosť nastane jedine, ak úsečka ED má dĺžku 4, keďže $5+7=4+8$. Potom úsečky FG a BC majú dĺžky 5 a 7 v nejakom poradí. Našou úlohou je nájsť najväčší možný obsah šesťuholníka $FEDCIG$. Úsečka FG je jeho stranou, teda platí, že čím je dlhšia, tým bude väčší jeho obsah. Naopak pre úsečku BC platí, že čím je dlhšia, tým je strana šesťuholníka IC kratšia a jeho obsah menší. Preto najväčší obsah dostaneme vtedy, keď úsečke FG priradíme väčšiu dĺžku a úsečke BC menšiu, teda $|FG| = 7$ a $|BC| = 5$.

  Potrebujeme ešte priradiť dĺžky $1, 2$ a 3. Z úsečiek HG, FE a DC sú dve stranami šesťuholníka, teda by mali byť čo najdlhšie. Pre tretiu úsečku HG ale platí, že čím je dlhšia, tým je strana šesťuholníka GI kratšia a jeho obsah menší. Úsečka HG preto musí byť najkratšia, teda $HG = 1$. Obsah šesťuholníka $FEDCIG$ vyrátame rozdelením na dva obdĺžniky tak, ako na obrázku. Obsah prvého je rovný súčinu $|FE|$ a $|FG|$, druhého $|DC|$ a $|IC|$. Úsečka FG má dĺžku 7. Dĺžku úsečky IC dostaneme, keď od strany obdĺžnika odrátame dĺžku $|BC|$, teda $|IC| = 8-5=3$. Obsah šesťuholníka je tak rovný $7|FE| + 3|DC|$. Väčší bude, keď priradíme väčšiu dĺžku úsečke FE, teda ak $|FE| = 3$ a $|DC| = 2$. Dostávame tak obsah 27, čo je maximum v tomto prípade.

- Ak úsečky HG, FE a DC majú dĺžky $1, 2$ a 4. Úsečka AB je dlhá 7. Zostali dĺžky $3, 5, 6$ a 8. Najdlhšia musí byť $|AH| = 8$. Vieme, že $|FG| + |BC| = |ED| + 8$. To môže platiť jedine, ak $|ED| = 3$. Zo zvyšných dvoch úsečiek musí byť FG dlhšia, teda $|FG| = 6$ a $|BC| = 5$.

  Z úsečiek HG, FE a DC musí byť najkratšia HG, preto $|HG| = 1$. Dĺžka IC je v tomto prípade $8-5=3$ a obsah šesťuholníka $6|FE| + 3|DC|$. Najväčší bude, ak $|FE| = 4$ a $|DC| = 2$. Vtedy je rovný 30.

- Ak úsečky HG, FE a DC majú dĺžky $1, 2$ a 5. Úsečka AB je dlhá 8. Zostali dĺžky $3, 4, 6$ a 7. Najdlhšia musí byť $|AH| = 7$. Vieme, že $|FG| + |BC| = |ED| + 7$. To môže platiť jedine, ak $|ED| = 3$. Zo zvyšných dvoch úsečiek musí byť FG dlhšia, teda $|FG| = 6$ a $|BC| = 4$.

  Z úsečiek HG, FE a DC musí byť najkratšia HG, preto $|HG| = 1$. Dĺžka IC je v tomto prípade $7 - 4 = 3$ a obsah šesťuholníka $6|FE| + 3|DC|$. Najväčší bude, ak $|FE| = 5$ a $|DC| = 2$. Vtedy je rovný 36.

- Ak úsečky HG, FE a DC majú dĺžky $1, 3$ a 4. Úsečka AB je dlhá 8. Zostali dĺžky $2, 5, 6$ a 7. Najdlhšia musí byť $|AH| = 7$. Vieme, že $|FG| + |BC| = |ED| + 7$. V tomto prípade ale nevieme zo zvyšných dĺžok priradiť dĺžku ED takú, aby rovnosť platila. Nevieme teda dĺžky rozdeliť tak, aby spĺňali zadanie.

Rozobrali sme všetky 4 možnosti a najväčší obsah, ktorý sme našli je 36.

Konečné poradie letného semestra 33. ročníka

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
1. - 2.	Dorota Feňovčíková	Z5	ZBeleKE	54	9	9	9	9	9	9	**108**
	Viktoriia Boyko	Z5	ZBudimir	54	9	9	9	9	9	0	**108**
3. - 5.	Filip Foldes	Z4	GESChar	53	6	9	9	9	9	9	**107**
	Artem Pivnenko	Z5	ZBudimir	54	8	9	9	9	9	8	**107**
	Lucia Erdélyiová	Z5	ZPankBA	54	8	9	9	9	9	-	**107**
6. - 7.	Filip Saxa	Z5	ZsvVorPHA	52	9	9	9	9	9	-	**106**
	Andrej Mišuth	Z4	ZŠMA	52	9	9	9	9	9	8	**106**
8.	Branislav Jendroľ	Z6	ZČeskáBA	54	9	8	8	9	9	8	**105**
9. - 10.	Margaréta Škriabová	Z5	ZKro4KE	52	9	9	9	9	-	6	**103**
	Paulína Pokorná	Z5	ŠpMNDaG	49	9	9	9	9	9	9	**103**
11. - 12.	Peter Pavol Ihnát	Z4	ZKrPole	50	8	6	9	9	9	4	**100**
	Marko Vasiľ	Z6	GAlejKE	48	9	9	9	9	9	7	**100**
13.	Peter Medo	Z5	ZSchmit	53	8	9	8	9	-	4	**99**
14.	Stanislav Cabúk	Z4	Švedlár	54	9	9	2	8	3	6	**98**
15. - 16.	Matúš Varhoľák	Z6	ZSCaMKE	41	9	9	9	9	9	9	**95**
	Hana Lascsáková	Z6	ZHronKE	54	9	9	9	9	2	3	**95**
17.	Bruno Kovács	Z5	ZŠmerPO	47	8	8	9	9	3	2	**92**
18. - 19.	Pavol Murín	Z5	ZKro4KE	46	8	9	9	3	-	7	**89**
	Adam Kšenžigh	Z5	ZSNPBB	54	8	9	9	2	3	3	**89**
20.	Zoran Pšenica	Z6	GAlejKE	49	-	9	9	9	8	-	**84**
21.	Alica Bágeľová	Z6	GAMČABA	45	9	8	9	9	-	2	**82**
22.	Ivana Kiselá	Z5	ZKro4KE	50	9	8	3	2	2	5	**80**
23.	Adam Feher	Z6	ZPAngKE	33	8	8	9	9	9	-	**76**
24. - 26.	Zuzana Bábeľová	Z4	ZBrusKE	38	8	9	-	9	-	-	**73**
	Marek Žežula	Z6	GAlejKE	39	9	9	9	-	-	7	**73**
	Tomáš Budaj	Z6	ZPAngKE	38	8	9	9	5	1	3	**73**
27. - 28.	Lucia Babjakova	Z6	GsvTAKE	35	8	9	9	9	-	2	**72**
	Daniel Feher	Z4	ZPAngKE	34	8	9	9	3	-	-	**72**
29.	Jakub Vadovič	Z2	ZKošiBA	25	8	5	9	5	9	-	**70**
30.	Filip Komjáti	Z6	GAlejKE	39	8	9	3	-	4	6	**69**
31.	Patrik Novotný	Z5	ZJuhVnT	34	8	9	3	4	2	4	**66**
32.	Pavol Fejko	Z6	ZZalužice	36	3	7	9	4	1	2	**62**
33.	Mirra Volchenko	Z6	GAlejKE	31	8	8	3	1	3	2	**56**
34.	Elena Mikušová	Z6	GAMČABA	15	9	8	9	5	9	-	**55**
35.	Slávka Humeníková	Z6	GAlejKE	23	3	8	9	1	4	5	**53**
36.	Richard Palenčar	Z5	ZKro4KE	15	8	3	4	-	1	-	**32**
37.	Viliam Frischer	Z4	ZPAngKE	26	-	-	-	-	-	-	**26**
38.	Elena Švecová	Z6	GsvESKE	18	-	-	-	-	-	-	**18**
39.	Lucia Bágeľová	Z6	GMetoBA	0	-	8	9	-	-	-	**17**
40.	Laura Musinska	Z5	ZKro4KE	0	4	9	-	-	-	-	**13**
41.	Jakub Madžo	Z5	ZKro4KE	12	-	-	-	-	-	-	**12**
42.	Dávid Borták	Z6	ZKro4KE	10	-	-	-	-	-	-	**10**
43.	Roman Schütz	Z6	ZKro4KE	9	-	-	-	-	-	-	**9**
44.	Marko Minarčik	Z5	ZKro4KE	5	-	1	-	0	-	-	**6**
45.	Teodor Kopčik	Z5	ZKro4KE	5	-	-	-	-	-	-	**5**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
46.	Matúš Kováč	Z5	ZŠmerPO	4	-	-	-	-	-	-	**4**
47. - 48.	Matúš Szabo	Z6	ZKomeMI	2	-	-	-	-	-	-	**2**
	Július Varga	Z5	ZKro4KE	0	-	-	1	1	-	-	**2**
49. - 50.	Richard Varecha	Z6	ZKro4KE	1	-	-	-	-	-	-	**1**
	Ľubomír Ondrůšek	Z5	ZKro4KE	0	0	1	-	0	-	0	**1**
51.	Andrej Onderisin	Z6	ZKro4KE	0	-	-	-	-	-	-	**0**

Názov:	MALYNÁR – korešpondenčný matematický seminár Číslo 6 • Máj 2024 • Letný 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
Autori vzorových riešení:	Tomáš Lang, Natália Poliačiková, Sarah Klopstock, Štefan Vašak, Martin Šmilňák, Martin Dudjak, Kristína Mišlanová, Patrik Paľovčík, Michal Masrna, Miriam Horváthová, Erik Novák

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.