MALYNÁR

Číslo 3 — Ročník 30 — malynar.strom.sk

Ahoj!

Je tu ďalší časopis MALYNÁRa, ktorý prináša vzorové riešenia druhej série. Žiaľ, aj napriek tomu, že je posledným v semestri, pozvánky na sústredenie s ním neprichádzajú. Situácia je aj naďalej komplikovaná, preto sme usúdili, že je bezpečnejšie v zime sústredenia neorganizovať. Je však možné, že sa situácia v priebehu školského roka zlepší. V takom prípade sa nemusíš báť (ak si sa dostal medzi najlepších) – informácie o prípadnom sústredení sa k Tebe určite dostanú. Avšak, nenechávame to len tak – v čase zimných sústredení sa predsa len niečo bude diať. Bude to pravdepodobne na čiare (online) a bude to zaujímavé. Tak nezabudni sledovať novinky na stránke, tam sa dozvieš všetko potrebné.

vedúci MALYNÁRa

Vzorové riešenia 2. série úloh zimného semestra

1

opravovali: Ľubo Vargovčík a Lujza Milotová
najkrajšie riešenia: všetky 9-bodové riešenia

55 riešení

Zadanie

Dolores má presýpacie hodiny, ktoré sa celé presypú za 4 minúty, a presýpacie hodiny, ktoré sa presypú za 11 minút. Navrhnite postup, ako pomocou týchto dvoch presýpacích hodín odmerá 10 minút.

Riešenie

Na prvý pohľad je nám jasné, že 10 minút nevieme odmerať len pomocou 4-minútových hodín alebo len pomocou 11-minútových hodín. Vieme to avšak vyskladať použitím oboch hodín naraz. Napríklad 7 minút vieme odmerať tak, že otočíme naraz obe hodiny, a keď sa dosypú 4-minútové, tak vieme, že do dosypania 11-minútových nám ostáva $11 - 4 = 7$ minút, takže 7 minút vieme odmerať.
Aké časy teda vieme odmerať iba 4-minútovými hodinami alebo iba 11-minútovými hodinami? Vieme odmerať ich násobky, čiže len 4-minútovymi hodinami 4, 8, 12, 16, 20, 24, … a len 11-minútovými hodinami 11, 22, 33, 44, …
Všimnime si čísla 22 (násobok čísla 11) a 12 (násobok čísla 4). Je medzi nimi rozdiel 10 minút, čo je čas, ktorý chceme odmerať. 12 minút dosiahneme otočením malých hodín 3-krát a 22 minút dosiahneme otočením veľkých hodín 2-krát. To znamená, že ak otočíme obe hodiny naraz, tak od 3. dosypania 4-minútových hodín do 2. dosypania 11-minútových hodín prejde práve 10 minút.
Pre lepšiu predstavu si môžeme uviesť aj konkrétny postup otáčania hodín:

- Obe hodiny otočíme naraz.
- Po uplynutí prvých 4 minút otočíme malé hodiny znova.
- Po uplynutí ďalších 4 minút nám vo veľkých hodinách ostávajú ešte $11 - 4 - 4 = 3$ minúty.
- Keď teraz otočíme malé hodiny znova, tak piesok v nich sa bude presypávať tieto 3 zvyšné minúty plus jednu minútu z ďalšieho otočenia veľkých hodín.
- Keď teda po uplynutí prvých 11 minút veľké hodiny hneď otočíme, piesok v malých hodinách sa od teraz bude sypať ešte jednu minútu.
- A keď sa tento piesok dosype, tak vo veľkých hodinách ostane piesok na presne $11 - 1 = 10$ minút.
- Od tohto momentu do dosypania tohto piesku teda vieme zmerať presne 10 minút.

Komentár
Väčšine z vás sa podarilo úlohu vyriešiť správne. Častým problémom bolo to, že ste slabo opísali svoj postup ale vo väčšine takýchto prípadov vás zachránil obrázok, z ktorého nám bolo jasné, že chápete čo robíte. Čiže poučením pre ostatných je, že niekedy si zakresliť úlohu do nejakej schémy alebo tabuľky nie je vôbec na škodu.

2

opravovala: Kristín Mišlanová
najkrajšie riešenia: Jakub Hutník

50 riešení

Zadanie
Celestia si predstavovala päť kamarátov, ktorí sa dohadujú, kto spolu pôjde na dovolenku. Zistite, kto nakoniec šiel, ak viete, že platí:

- Ak išla Uršula, tak išiel aj Zdeno. (To znamená, že Zdeno môže ísť, aj keď Uršula nepôjde.)
- Išla buď Xilofénia, alebo Viktor, alebo obaja spolu.
- Išiel buď Zdeno, alebo Yvon, ale nie obaja spolu.
- Viktor a Yvon išli buď obaja spolu, alebo ani jeden.
- Ak išla Xilofénia, tak išli aj Uršula a Viktor. (Každý z dvojice Uršula a Viktor môže ísť, aj keď Xilofénia nepôjde.)

Riešenie
Pri riešení tejto úlohy sme mali niekoľko možností, ktorým výrokom začať. My sa najprv pozrieme na výrok: „Viktor a Yvon išli buď obaja spolu, alebo ani jeden.“ Môžu nastať dve možnosti:

1. **Viktor ani Yvon nepôjdu:**

   - **Xilofénia**: **pôjde**, keďže podľa druhého výroku musí ísť buď Xilofénia alebo Viktor a my už vieme, že Viktor nepôjde.

   Podľa posledného výroku vieme, že ak išla Xilofénia, tak išli aj Uršula a Viktor. Tu ale rovno vidíme, že táto možnosť nevyhovuje, keďže Xilofénia by išla a Viktor nie.

2. **Viktor aj Yvon pôjdu:**

   - **Zdeno**: podľa tretieho výroku išiel buď Zdeno, alebo Yvon, ale nie obaja spolu. Keďže Yvon pôjde, tak Zdeno **nepôjde**.

- **Uršula**: podľa prvého výroku vieme, že ak išla Uršula, tak išiel aj Zdeno. Keďže Zdeno na dovolenku nepôjde, tak **nemôže ísť** ani Uršula. Inak by sme dostali, že Uršuľa pôjde a Zdeno nie, čo je v rozpore s výrokom.
- **Xilofénia**: podľa posledného výroku máme, že ak išla Xilofénia, tak išli aj Uršula a Viktor. My už vieme, že Uršula nepôjde, čo znamená, že **nepôjde** ani Xilofénia, aby bol výrok splnený.

V druhej možnosti nám teda vyšlo, že na dovolenku pôjdu Viktor a Yvon. Na záver ešte ľahko overíme, že táto možnosť spĺňa všetky výroky zo zadania, a teda je to naozaj naše riešenie.

Komentár

Väčšine z vás sa podarilo úlohu úspešne vyriešiť. Najčastejším problémom bolo, že keď ste takto prechádzali nejaké možnosti, tak ste nejakú nevysvetlili dostatočne, za čo som bohužiaľ musela strhnúť nejaké bodíky. Druhou chybou bolo, že ste si niektorí mysleli, že ste našli viacero riešení, lebo ste na záver neoverili či sedia všetky výroky. Na to nezabúdajte, skúšku sa vždy oplatí spraviť (:

3

opravovali: Kubo Farbula a Števo Vašak

najkrajšie riešenia: Alenka Chladná, Hanka Ihnátová

58 riešení

Zadanie

Gazdiná Iréna pripravila 25 sushi pre ľudí pri stole. Potom spočítala, že by si každý mohol zobrať dva, ale po troch by už na všetkých nevyšlo. Povedala si, že keby vyrobila ešte 10 sushi, mohol by si každý pri stole vziať tri, ale štyri nie každý. Nakoniec prichystala dokopy 52 sushi. Každý pri stole by si teda mohol vziať štyri sushi, ale po päť by už na všetkých nevyšlo. Koľko ľudí pri stole gazdiná Iréna čakala?

Riešenie

Na začiatku má Iréna 25 **kusov sushi:**

- Najprv sa pozrime na to, koľko najviac mohla mať Iréna hostí, ak každému má vyjsť po 2 kúsky. Tento počet získame tak, že 25 vydelíme 2. Dostaneme výsledok 12 so zvyškom 1. Jedno zvyšné sushi nestačí na to, aby mohla mať Iréna viac hostí. Maximum počtu hostí je teda 12.
- Ďalej vieme, že pri 25 sushi už nemá vyjsť pre každého hosťa po 3 sushi. Nájdime teda najvyšší počet hostí pre ktorý vyjde na každého po 3 kusy. Máme $25 : 3 = 8$ so zvyškom 1. Ak by bolo hostí 8 alebo menej, tak by každému vyšlo po 3 sushi. Ak by ich už ale bolo 9, tak by niekomu vyšli iba 2 kúsky, pretože by sme potrebovali 27 kusov $(9 \cdot 3)$, no máme ich iba 25.

Iréna teda môže mať 9, 10, 11 alebo 12 hostí.
Po príprave ďalších 10 sushi má Iréna 35 kusov sushi:

- Každému z hostí má vyjsť po 3 kusy. Iréna môže mať v tomto prípade najviac 11 hostí, pretože $35 : 3 = 11$ zv. 2. Dva kúsky už nestačia pre dvanásteho hosťa.

- Z 35 kúskov sushi nemá vyjsť každému po 4. Pre 9 a viac hostí táto podmienka platí, pretože pri 9 hosťoch by sme potrebovali aspoň $9 \cdot 4 = 36$ sushi na to, aby každému vyšlo po 4 kúskoch (pre viac hostí by sme ich potrebovali ešte viac). Pre 8 hostí by ale stačilo aj 35, keďže $8 \cdot 4 = 32$. Osem a menej hostí teda Iréna mať nemôže.

Z pôvodných 4 riešení nám ostali riešenia 9, 10 a 11.
Teraz sa pozrime na poslednú situáciu, keď mala Iréna 52 kusov sushi:

- Každému z hostí majú vyjsť 4 kusy sushi. V tomto prípade môže mať Iréna najviac 13 hostí, keďže $52 : 4 = 13$. My už ale vieme, že najviac ich môže byť 11, pretože počty 12 ani 13 nevyhoveli pri 35 kusoch sushi.

- V tejto situácií tiež nesmie vyjsť každému po 5 kusov. Najväčší počet, pri ktorom vyjde každému po 5 je v tomto prípade 10, pretože $52 : 5 = 10$ zv. 2. Pri 11 hosťoch už ale nemáme dosť sushi na to, aby každému vyšlo 5 kusov (potrebovali by sme ich aspoň $11 \cdot 5 = 55$). Minimálne teda môže byť 11 hostí.

Ak sa teraz pozrieme na výsledky všetkých troch prípadov, tak vidíme, že jediným riešením úlohy je 11 hostí.

Komentár

Mnohí z vás sa dopracovali k správnemu výsledku, čo nás veľmi teší. Nie všetci z vás ale svoje riešenie poriadne rozvili do detailov a vysvetlili všetky svoje kroky, na čom ste povačšine stratili najviac bodov. Práve časť, kde ste ukazovali, koľko najviac a koľko najmenej môže byť hostí pri špecifických počtoch sushi bola obzvlášť dôležitá a práve tu ste väčšinou stratili body. Niektorí z vás si však najprv našli maximálnu hodnotu ľudí a potom postupne skúšali všetky nižšie, čo nie je problém, avšak mnohí po nájdení správneho čísla už neskontrolovali ďalšie možnosti, čo je v týchto úlohách potrebné. Zvyšok úlohy bol pomerne jednoduchý a väčšina z vás ho hravo zvládla.

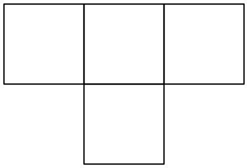
4 opravovali: Tesi Stanová a Viki Brezinová

najkrajšie riešenia: Žofka Bartová a Robbin Šimko

48 riešení

Zadanie

Do šachovnice 7×7 vpíšeme postupne čísla od 1 do 49 tak, že začneme v ľavom hornom rohu, a pokračujeme postupne po riadkoch. Vieme na túto šachovnicu položiť 3 tetrominá ako na obrázku tak, aby súčet všetkých čísel prekrytých týmito tetrominami (tetrominá sa nemôžu prekrývať navzájom) bol deliteľný 4?



Riešenie

Našou úlohou je zistiť, či súčet čísel prekrytých tetrominami môže byť deliteľný 4. Každé číslo, ktoré je deliteľné 4 je párne, takže najprv sa pozrieme, či ten súčet môže vôbec byť párny.

Pozrime sa najprv na jedno tetromino. Keďže čísla 1 až 49 sú na šachovnici napísané postupne, tak vieme, že v riadku sa bude striedať párne číslo s nepárnym. Každý riadok má 7 políčok, takže čísla v stĺpcoch sa stále zväčšujú o 7, teda aj v stĺpcoch sa strieda párne číslo s nepárnym (7 je nepárne číslo, takže párne +7 je nepárne a nepárne +7 je párne.)

Z týchto informácií si vieme uvedomiť, že tetrominum môže vyzerať takto (P označuje párne a N nepárne číslo):

P	N	P
	P	

Alebo takto:

N	P	N
	N	

Takže prekrýva vždy buď 3 párne a 1 nepárne, alebo naopak 3 nepárne a 1 párne číslo. Vieme, že súčet dvoch párnych čísel je párny a súčet dvoch nepárnych čísel je tiež párny. Súčet nepárneho čísla s párnym je nepárny. Ľahko si vieme rozmyslieť, že súčet 3 párnych a 1 nepárneho čísla je nepárny. Takisto súčet 3 nepárnych a 1 párneho čísla je tiež nepárny.

Zistili sme, že bez ohľadu na to, kam tetromino položíme, bude súčet čísel pod ním nepárny. Keďže ukladáme 3 tetrominá, tak celkový súčet pod nimi bude tiež nepárny, keďže súčet troch nepárnych čísel je nepárny.
Tým sme zistili, že na túto šachovnicu nevieme položiť 3 tetrominá ako na obrázku tak, aby súčet všetkých čísel prekrytých týmito tetrominami bol párny, takže určite nebude ani deliteľný 4.

Komentár

Väčšina z vás prišla na to, že tetrominá sa tak uložiť nedajú a že to má niečo spoločné s tým, že súčet pod každým tetrominom je nepárny. Body sme sťahovali za to, keď ste to nedostatočne zdôvodnili. Konkrétne veľa z vás len spomenulo ako fakt, že pod tetrominom je vždy buď jedno, alebo tri nepárne čísla, ale nijak bližšie ste to nevysvetlili. Vždy, keď vo svojom riešení niečo tvrdíte, tak nám musíte napísať aj dôvod, prečo to takto platí.

5

opravoval: Kubo Genči
najkrajšie riešenia: všetci 9-bodoví

35 riešení

Zadanie

Čierni nindžovia sa chystajú útočiť a starček predpovedal, za koľko minút by prišli. Predpovedal 5 časov v minútach (minúty sú celé a hodnoty predpovedí sa môžu opakovať). Vypočítal súčty všetkých dvojíc medzi nimi. Vyšli mu však len tri rôzne výsledky: $57, 70$ a 83. Aký bol najväčší počet minút, ktorý predpovedal?

Riešenie

Je zrejmé, že starček nemohol povedať 5 rôznych časov. V takom prípade by sme mali aspoň 4 rôzne súčty (prvý čas so štyrmi ostatnými). To znamená, že niektoré časy sa museli opakovať. Aký súčet nám dajú opakujúce sa čísla? Ak nejaký čas sčítame sám so sebou, dostaneme párne číslo. To platí vždy – ak bol pôvodný čas párne číslo, aj ak nepárne číslo. Keďže medzi súčtami je iba jedno párne číslo, mohol sa nám opakovať iba jeden čas, a to konkrétne 35 minút (lebo $70 : 2 = 35$). Nevieme, koľkokrát starček 35 minút predpovedal, no vieme, že to bolo aspoň dvakrát.
Teraz sa pozrime na to, koľko rôznych časov mohol starček predpovedať. To, že 5 rôznych časov nevyhovuje, sme si ukázali vyššie. Podobne to urobíme pre 4 rôzne časy. Vtedy starček predpovedal dvakrát 35 a 3 ďalšie iné časy. Ak si však zoberieme 35, tak máme 4 rôzne čísla, s ktorými to môžeme sčítať – opäť dostávame dokopy aspoň 4 rôzne súčty.
Starček nemohol predpovedať ani jeden, ani dva rôzne časy. Ak by predpovedal iba jeden (päťkrát 35), tak máme iba jeden súčet. Ak by predpovedal dva, tak dostaneme iba dva rôzne súčty, keďže opakovať sa môže iba 35 (takže by povedal štyrikrát 35 a jeden iný čas).

To znamená, že starček mohol povedať iba 3 rôzne časy, ináč by nám musel povedať iný počet rôznych súčtov. Vieme teda, že medzi piatimi predpovedanými časmi bol trikrát 35. Keďže zvyšné dva časy sú rôzne navzájom aj od 35, tak s nimi musíme dostať zvyšné dva súčty. Z toho plynie, že jeden z časov bude $57 - 35 = 22$ minút a druhý $83 - 35 = 48$ minút. Nakoniec ešte musíme overiť, že $22 + 48 = 70$, čo je súčet, ktorý starček povedal. To znamená, že riešením úlohy je 48, pretože starček musel predpovedať časy 22, 35, 35, 35 a 48.

Komentár

Som rád, že ste takmer všetci našli správnu odpoveď. Úloha sa síce dala riešiť viacerými spôsobmi, no opakovali ste dve chyby. Tá menšia z nich bola, že ste si neoverili súčet $22 + 48$. Ak by v zadaní bolo číslo 85 namiesto 83, tak by ste ani nezistili, že vaše čísla zadaniu nevyhovujú (našli by ste čísla 22, 35 a 50). Nezabúdajte preto na skúšku správnosti.

Väčšia a častejšia chyba bola tá, že ste niečo predpokladali. To je samozrejme v poriadku, no je potrebné povedať, čo sa deje ak váš predpoklad neplatí. A to aj vtedy, ak taká situácia nevedie k výsledku. Bez toho sa v tejto úlohe dalo ťažko určiť, či ste naozaj našli najväčší počet minút – nevedel som totiž, či vtedy žiadne riešenie neexistuje alebo ste na túto časť úplne zabudli.

6

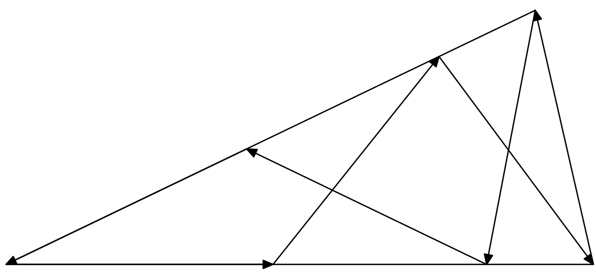
opravovala: Janka Baranová

najkrajšie riešenie: Alena Chladná

27 riešení

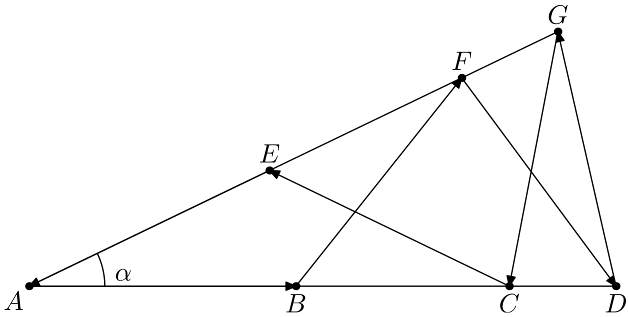
Zadanie

E skáče svojím prstom po dvoch ramenách uhla ako na obrázku. Všetky jeho skoky sú rovnakej dĺžky. Začína z vrcholu uhla a po siedmich skokoch sa vráti naspäť do tohto vrcholu. Aká je veľkosť tohto uhla?



Riešenie

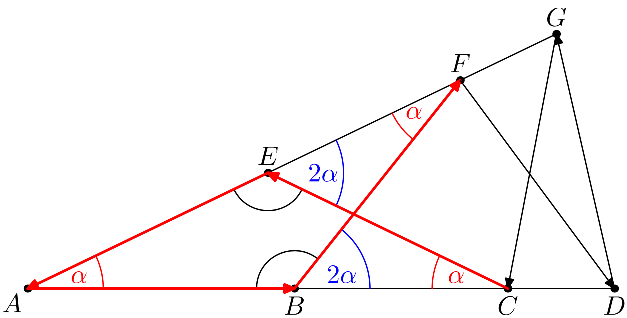
Označme si body, do ktorých E skáče ako $A - G$ a veľkosť uhla, ktorý máme vypočítať ($\sphericalangle GAD$) ako α (ako na obrázku).



1. Zo zadania vieme a na obrázku nižšie vidíme, že trojuholníky ABF a AEC sú rovnoramenné so základňami AF a AC, preto veľkosti uhlov pri základniach sú rovnaké, teda $|\sphericalangle BAF| = |\sphericalangle AFB| = |\sphericalangle CAE| = |\sphericalangle ACE| = \alpha$.

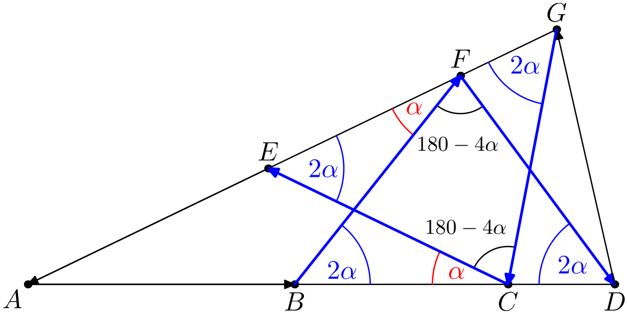
2. Ďalej vieme, že súčet uhlov v trojuholníku je $180°$. Preto uhly AEC a ABF (vyznačené na obrázku nižšie čiernym oblúčikom) sa rovnajú (podľa trojuholníkov ACE a ABF): $180° - \alpha - \alpha = 180° - 2\alpha$.

3. K čiernym uhlom (AEC a ABF) s veľkosťou $180° - 2\alpha$ vieme vypočítať susedné uhly FEC a CBF. Dokopy čierny uhol a k nemu susedný tvoria uhol priamy, ktorý má veľkosť $180°$, preto $|\sphericalangle FEC| = |\sphericalangle CBF| = 180° - (180° - 2\alpha) = 2\alpha$ – na obrázku označené modrou.

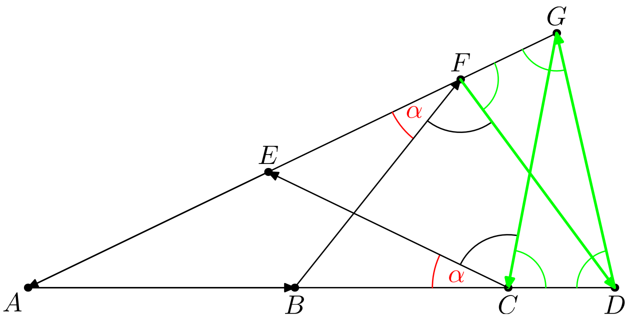


4. Trojuholníky ECG a BFD sú rovnoramenné a uhly pri základni majú veľkosť 2α, keďže $|\sphericalangle GEC| = |\sphericalangle DBF| = 2\alpha$. Preto aj $|\sphericalangle CGE| = |\sphericalangle BDF| = 2\alpha$.

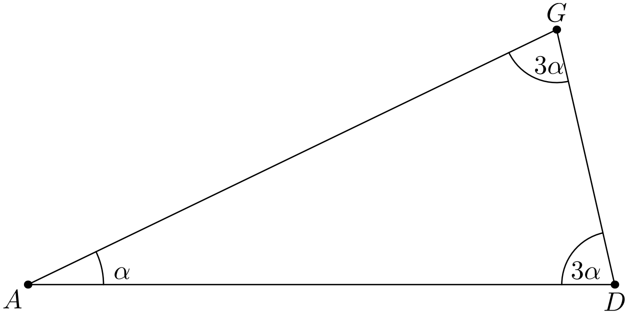
5. Keďže súčet uhlov v trojuholníku je $180°$, tak čierne uhly v trojuholníkoch ECG a BFD sa rovnajú $180° - 2\alpha - 2\alpha = 180° - 4\alpha$.



6. Uhly GFD a GCD sú susedné k uhlom DFA a GCA, preto ich veľkosť je $180° - \alpha - (180° - 4\alpha) = 3\alpha$ – tieto uhly označíme zelenou farbou.
7. Následne vieme, že $|\sphericalangle FGD| = |\sphericalangle GDC| = 3\alpha$ (zelené uhly), keďže trojuholníky FGD a CDG sú rovnoramenné so základňami FG a CD.



8. Pozrime sa teraz na trojuholník ADG. Jeho vnútorné uhly majú veľkosti α, 3α a 3α a vieme, že súčet uhlov v trojuholníku je $180°$, preto $\alpha + 3\alpha + 3\alpha = 7\alpha = 180°$. Uhol α, ktorý sme hľadali, je teda $180°/7$.



Komentár

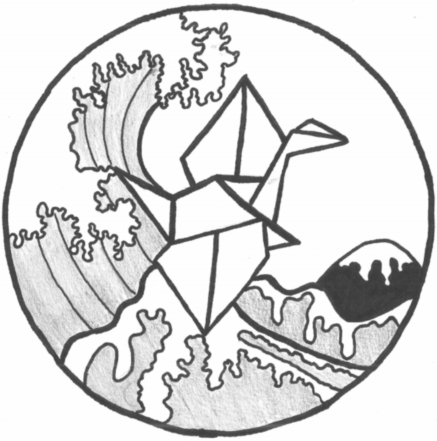
Táto ťažšia geometrická úloha tentokrát nemala veľmi veľa riešení, ale zato ma milo potešil počet správnych výsledkov. Horšie to už bolo celkovo s riešením ako takým. Väčšine z vás chýbalo pár slov (niektorým fakt len pár, iným celý postup), ktorými by ste pekne zdôvodnili všetky kroky, ktoré ste urobili. Nabudúce určite pomôže dobrý obrázok, kľudne aj viacero, aby sme v nich dobre videli jednotlivé kroky vášho postupu. Do obrázku je fajn kresliť si len to, čo je nutné, alebo to podstatné nejak farebne vyznačiť. Ďalej je vždy prehľadnejšie sa vyvarovať novým neznámym, hlavne ak vieme novú neznámu vyjadriť pomocou tých, ktoré už máme, napríklad nezavedieme si neznámu β, ak vieme, že je to $180° - 2\alpha$ a podobne. A na záver to najpodstatnejšie, každý svoj fakt skús odôvodniť prečo platí. A keď všetko toto zvládneš, tak zrazu budeš mať z 2 bodov 9 :)

Autori vzorových riešení: Erik Berta, Viktória Brezinová, Martin Albert Gbúr, Matej Hanus, Patrik Paľovčík, Róbert Sabovčík, Timea Szöllősová

Konečné poradie zimného semestra 30. ročníka

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
1. - 3.	Timotej Války	Z5	ZBoroBA	54	9	9	9	9	8	9	**108**
	Alena Chladná	Z5	ZKJNŠSt	54	9	9	9	9	9	9	**108**
	Hana Erdélyiová	Z5	ZPankBA	54	9	9	9	9	9	9	**108**
4.	Alica Foldesova	Z4	GES	54	9	9	9	9	-	7	**106**
5. - 6.	Richard Semanišin	Z4	ZPAngKE	52	9	9	9	9	8	7	**105**
	Stanislav Beneš	Z4	P107NYC	54	9	9	9	9	6	-	**105**
7.	Daniela Tkáčová	Z5	ZLevoSN	52	9	9	9	9	8	8	**104**
8.	Ondrej Medo	Z4	ZSchmit	54	9	9	9	8	5	-	**103**
9.	Tomáš Saksun	Z6	GAlejKE	49	9	9	9	9	7	9	**101**
10.	Žofia Bartová	Z6	ZBajkBA	50	9	9	9	9	5	9	**100**
11. - 12.	Marek Mičko	Z4	ZKro4KE	45	9	9	9	9	7	-	**97**
	Jakub Hutník	Z6	GAlejKE	45	9	9	9	9	7	9	**97**
13.	ŠImon Jonaštík	Z4	SZŠPINŽ	42	9	9	9	9	6	9	**96**
14.	Ladislav Kliment	Z4	ZLNovKE	48	9	9	6	5	3	-	**89**
15. - 17.	Hana Ihnátová	Z5	ZObcSeč	39	9	1	9	8	6	7	**84**
	Patrik Sklenár	Z3	ZKom6SL	37	9	9	9	7	4	-	**84**
	Matúš Merčiak	Z6	ZŠmerPO	45	9	9	9	7	3	2	**84**
18. - 20.	Michaela Sobinovská	Z5	ZDružKE	46	9	6	7	7	4	2	**83**
	Katkarína Tóthová	Z4	ZHôrky	40	9	7	9	9	-	-	**83**
	Attila Zajdek	Z4	ZŠsVJMBuz	34	9	9	7	9	-	6	**83**
21.	Magdaléna Škriabová	Z6	ZKro4KE	33	9	9	9	9	9	3	**81**
22.	Eliška Brajerčíková	Z5	ZŠmerPO	36	9	5	9	7	5	7	**78**
23.	Matej Hrin	Z4	SZSloSB	32	9	7	6	8	4	6	**77**
24.	Dominik Merčiak	Z6	ZŠmerPO	44	9	9	9	0	3	2	**76**
25. - 26.	Gréta Zajdek	Z3	ZŠsVJMBuz	30	9	9	6	9	-	-	**72**
	Katarína Šestáková	Z4	ZŠVývBA	34	9	9	6	-	5	-	**72**
27.	Ľuboš Šesták	Z6	ZŠVývBA	38	2	9	7	8	7	-	**71**
28.	Robbin Šimko	Z5	ZKro4KE	34	8	6	9	9	-	-	**66**
29. - 31.	Miriam Varechová	Z6	ZKro4KE	24	9	9	9	7	7	-	**65**
	Šimon Varga	Z6	ZKro4KE	27	9	2	9	7	5	6	**65**
	Barbora Brindžáková	Z6	ZKro4KE	31	9	9	6	3	7	-	**65**
32.	Silvia Grausová	Z5	ZTSNPBB	20	9	9	5	7	4	-	**58**
33.	Daniel Takáč	Z6	GAlejKE	22	9	5	5	7	9	-	**57**
34.	Barbora Menšíková	Z6	ZKro4KE	20	9	9	9	8	-	-	**55**
35.	Natália Kropuchová	Z5	ZKro4KE	20	9	9	9	7	-	-	**54**
36.	František Bublák	Z6	GABerSC	13	9	9	9	6	6	-	**52**
37.	Peter Kovalik	Z4	SZSloSB	11	4	5	5	5	5	8	**47**
38. - 39.	Anna Krupová	Z5	ZKro4KE	30	6	4	6	-	-	-	**46**
	Zora Fedorová	Z4	ZAKubTT	31	5	1	0	4	-	-	**46**
40.	Martin Boledovič	Z6	SZŠFelixBA	37	-	-	-	-	-	-	**37**
41. - 42.	Martin Poľanský	Z3	ZKošiBA	17	9	-	1	-	-	-	**36**
	Daniela Štulajterová	Z5	ZKro4KE	27	-	9	-	-	-	-	**36**
43.	Maxim Skička	Z6	GAlejKE	11	9	0	4	6	4	0	**34**
44.	Tomáš Petík	Z5	ZŠmerPO	22	9	-	2	-	-	-	**33**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
45.	Juraj Kozák	Z5	CZSGKNO	31	-	-	-	-	-	-	**31**
46.	Damián Fedor	Z5	ZJuhVnT	11	9	1	1	7	-	-	**29**
47.	Hana Benejová	Z6	ZJŠveHE	28	-	-	-	-	-	-	**28**
48.	Marko Strompf	Z6	ZKro4KE	6	9	-	6	3	-	2	**26**
49. - 50.	Jakub Matracz	Z6	ZKe30KE	24	-	-	-	-	-	-	**24**
	Alexandra Juhásová	Z6	GAlejKE	24	-	-	-	-	-	-	**24**
51. - 52.	Samuel Šimurda	Z6	ZKro4KE	10	-	3	9	-	-	-	**22**
	Adam Bakoš	Z6	ZFKráZC	16	-	-	6	-	-	-	**22**
53. - 55.	Jakub Stramba	Z6	ZKro4KE	14	-	-	1	6	-	-	**21**
	Richard Kavacký	Z6	ZŠJanZH	10	2	1	2	2	4	0	**21**
	Heidi Piliarová	Z5	ZŠJanZH	0	9	5	0	7	-	0	**21**
56. - 57.	Adela Polomská	Z5	ZKro4KE	10	9	-	-	-	-	-	**19**
	Filip Fekete	Z5	ZŠmerPO	19	-	-	-	-	-	-	**19**
58. - 60.	Anna Birková	Z6	ZKro4KE	15	-	3	-	-	-	-	**18**
	Lenka Harmanska	Z6	ZKro4KE	9	9	-	-	-	-	-	**18**
	Oleg Mauks	Z5	ZKro4KE	18	-	-	-	-	-	-	**18**
61.	Max Hložek	Z5	ZKro4KE	13	-	-	-	2	-	-	**15**
62. - 63.	René Ivan	Z6	ZKro4KE	10	-	-	4	-	-	-	**14**
	Michal Német	Z6	ZŠJanZH	4	9	0	0	1	0	0	**14**
64. - 66.	Šarlota Šustová	Z6	ZKro4KE	10	-	-	3	-	-	-	**13**
	Hana Hricová	Z6	ZKro4KE	13	-	-	-	-	-	-	**13**
	Martin Janoško	Z5	ZKro4KE	4	9	-	-	-	-	-	**13**
67.	Leo Torma	Z5	ZKro4KE	12	-	-	-	-	-	-	**12**
68. - 69.	Adam Futej	Z5	ZŠsMŠPNV	6	0	1	0	4	0	0	**11**
	Lucia Horváthová	Z5	ZŠmerPO	11	-	-	-	-	-	-	**11**
70. - 71.	Róbert Plencner	Z5	ZKro4KE	1	9	-	-	-	-	-	**10**
	David Hlaváč	Z5	ZŠJanZH	10	-	-	-	-	-	-	**10**
72. - 73.	Daniela Harmanska	Z6	ZKro4KE	2	-	-	7	-	-	-	**9**
	Marián Jurčiak	Z5	SZSloSB	0	9	-	0	0	-	-	**9**
74.	Richard Orosz	Z5	ZKro4KE	0	-	-	8	-	-	-	**8**
75. - 76.	Saskia Laura Machovičová	Z6	ZŠJanZH	6	-	-	-	-	-	-	**6**
	Marek Šulák	Z6	ZŠJanZH	6	-	-	-	-	-	-	**6**
77. - 81.	Richard Hendrichovský	Z5	ZŠsMŠPNV	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Michal Blažovský	Z5	ŠpMNDaG	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Samuel Bakoš	Z4	ZFKráZC	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Július Hajdóni	Z5	ZŠJanZH	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Michal Válek	Z5	ZKro4KE	4	-	-	-	-	-	-	**4**
82. - 84.	Zuzana Uhrovičová		ZŠJanZH	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Filip Kútik	Z5	ZŠJanZH	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Viktoria Hujová	Z5	ŠpMNDaG	0	0	1	2	-	-	-	**3**
85. - 86.	Natália Lovasová	Z5	ŠpMNDaG	1	0	0	1	0	0	0	**2**
	Martin Kukučka	Z5	ZŠJanZH	2	-	-	-	-	-	-	**2**
87. - 88.	Oliver Šály	Z5	ŠpMNDaG	0	-	-	-	-	-	-	**0**
	Juraj Pastirčák	Z5	ZJuhVnT	0	-	-	-	-	-	-	**0**



Názov:	MALYNÁR – korešpondenčný matematický seminár Číslo 3 • December 2020 • Zimný semester 30. ročníka
Internet:	`malynar.strom.sk`
E-mail:	`malynar@strom.sk`
Riešenia:	Prijímame poštou, na webe a v prípade poruchy na `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.

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja

OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk