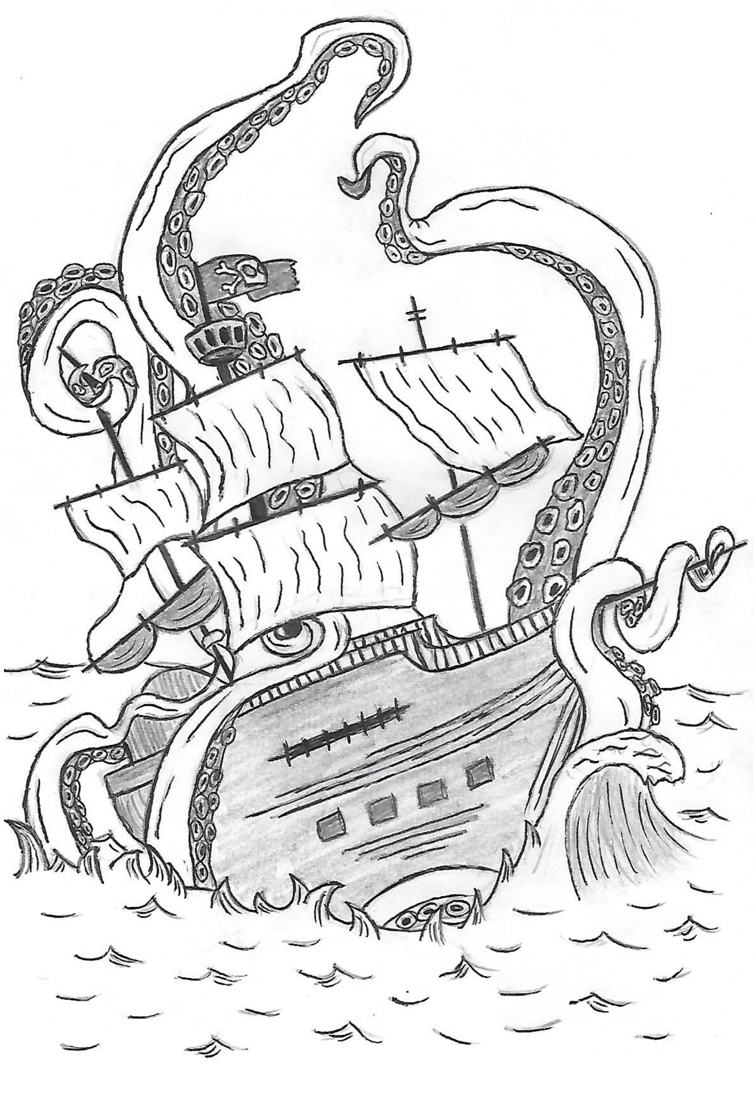
MALYNÁR

Číslo **3** — Ročník **27** — **malynar.strom.sk**



Ahojte!

Zima už vystrčila svoje rožky a Vianoce nám už klopú na dvere. Ak sa už tešíte na Vianoce a neviete sa dočkať darčekov, tak Vám teraz jeden predvianočný posielame. Dozviete sa správne riešenia a poradie, ako ste sa umiestnili. Ostáva už iba vychutnať si sviatky a najlepší z Vás sa už teraz môžu tešiť na zimné sústredenie. Prajeme Vám Šťastné a Veselé a vidíme sa pri ďalšej sérii.

Vaši milovaní vedúci MALYNÁRa

Vzorové riešenia 2. série úloh zimného semestra

1

opravovali **Viki Brezinová**, **Vraťo Madáč**

najkrajšie riešenia: všetky 9-bodové riešenia

144 riešení

Zadanie

Bonie má tri nádoby s objemami postupne $2\,\mathrm{l}$, $7\,\mathrm{l}$ a $10\,\mathrm{l}$. Najväčšia nádoba je plná vody. Jeho úlohou je rozhodnúť, ktoré z objemov $1\,\mathrm{l}$, $2\,\mathrm{l}$, …, $8\,\mathrm{l}$, $9\,\mathrm{l}$ dokáže prelievaním získať práve v jednej z nádob. Vodu nemôže rozlievať mimo nádob. Nádoby nemajú žiadne rysky ani dieliky – prelievať vie len objemy, ktoré je schopný určiť rozdielmi medzi nádobami. Ktoré z objemov $1\,\mathrm{l}$, $2\,\mathrm{l}$, …, $8\,\mathrm{l}$, $9\,\mathrm{l}$ dokáže Bonie získať?

Riešenie

Najprv vyskúšame preliať vodu do niektorej z menších nádob. Ak nalejeme vodu len do 2-litrovej nádoby, získame objem $2\,\mathrm{l}$ a tiež objem $8\,\mathrm{l}$, ktorý nám zostal vo veľkej nádobe. Ak nalejeme vodu len do 7-litrovej nádoby, získame objem $7\,\mathrm{l}$ a aj objem $3\,\mathrm{l}$, ktorý nám zostal vo veľkej nádobe. Ak nalejeme vodu do oboch menších nádob, tak vo veľkej nádobe nám zostane objem $10\,\mathrm{l} - 7\,\mathrm{l} - 2\,\mathrm{l} = 1\,\mathrm{l}$.

Zatiaľ máme objemy $1\,\mathrm{l}$, $2\,\mathrm{l}$, $3\,\mathrm{l}$, $7\,\mathrm{l}$ a $8\,\mathrm{l}$.

Objem $5\,\mathrm{l}$ získame tak, že nalejeme vodu do 7-litrovej nádoby a z nej prelejeme $2\,\mathrm{l}$ do 2-litrovej nádoby, čiže v 7-litrovej nádobe nám zostane $5\,\mathrm{l}$.

Keď nalejeme vodu do 2-litrovej nádoby a z nej do 7-litrovej nádoby a tento postup zopakujeme ešte raz (znova do 2-litrovej a z nej do 7-litrovej), tak v 7-litrovej nádobe máme $2\,\mathrm{l} + 2\,\mathrm{l} = 4\,\mathrm{l}$ a v 10-litrovej nám zostalo $10\,\mathrm{l} - 2\,\mathrm{l} - 2\,\mathrm{l} = 6\,\mathrm{l}$.

Posledný objem, ktorý ešte nemáme je $9\,\mathrm{l}$. Ten získame napríklad tak, že nalejeme vodu do 7-litrovej nádoby. Potom trikrát odlejeme $2\,\mathrm{l}$ späť do veľkej nádoby (tak, že zo 7-litrovej prelejeme do 2-litrovej a z tej do 10-litrovej). Tým sme preliali do veľkej nádoby $3 \cdot 2\,\mathrm{l} = 6\,\mathrm{l}$, teda vo veľkej nádobe je $3\,\mathrm{l} + 6\,\mathrm{l} = 9\,\mathrm{l}$. Vidíme, že Bonie dokáže získať všetky objemy od $1\,\mathrm{l}$ po $9\,\mathrm{l}$.

Komentár

Táto úloha bola naozaj jednoduchá a väčšine z vás sa ju podarilo nielen vyriešiť, ale aj pekne popísať postup, za čo vás musíme pochváliť. Tí z vás, ktorí nezískali plný počet bodov, väčšinou prehlásili, že nejaký z objemov sa nedá získať. Keď si niečo také myslíte, tak sa skúste zamyslieť, prečo by sa to nemalo dať. Ak na nič neprídete, tak to často znamená, že sa to dá, len sa s úlohou musíte viac pohrať, ako to bolo aj v tomto prípade. Tiež nezabúdajte na to, že nestačí napísať len odpoveď, vždy píšte celý postup, inak si nemôžeme byť istí, že ste úlohu naozaj vyriešili správne.

2

opravovali **Erik Berta** a **Martin Mihálik**
najkrajšie riešenia: Martina Osuská, Alex Fabrici

149 riešení

Zadanie

Na šachovnicu 3×3 ukladáme lode rôznych tímov. Na každé políčko chceme položiť loď nejakého tímu tak, aby v žiadnom riadku, stĺpci a ani na žiadnej z dvoch uhlopriečok neboli dve lode rovnakého tímu. Koľko najmenej tímov musí hrať túto hru, ak je každé z políčok obsadené? Prečo menej tímov hrať hru nemôže?

Riešenie

Všimnime si políčko v strede šachovnice. Toto políčko sa nachádza v spoločnom riadku, stĺpci alebo uhlopriečke so všetkými ostatnými políčkami na šachovnici. Z toho vyplýva, že tím, ktorý má ľoď na strednom políčku, nemôže mať loď nikde inde.

Teraz sa pozrime na políčka v rohoch šachovnice. Každé políčko na rohu leží v spoločnom riadku, stĺpci alebo uhlopriečke s ostatnými políčkami v rohoch. To znamená, že na každom rohovom políčku musí mať loď iný tím. Zatiaľ sme ukázali, že na šachovnici určite nemôže byť menej ako päť tímov. Treba však aj ukázať, že to na päť tímov naozaj spraviť pôjde, a to najľahšie ukážeme tak, že uvedieme konkrétny príklad. No a jeden taký príklad môžeme nájsť na obrázku vedľa.

D	B	C
C	E	A
A	D	B

Iné riešenie

V prvom riadku musia určite byť tri rôzne tímy. Označme si tieto tímy postupne zľava ako A, B a C. V strednom políčku druhého stĺpca nemôže byť ani jeden z týchto tímov, takže tam musí byť iný tím. Tento tím si označme ako D. Na vedľajších políčkach v druhom riadku môžu byť aj niektoré z tímov z prvého riadku, takže tam nový tím pridať nemusíme. Poďme teda do tretieho riadku. Všimnime si krajné políčka v tomto riadku. Na oboch týchto políčkach môže z doterajších tímov mať loď len tím B. Ten však nemôže byť na oboch políčkach naraz, takže do jedného z rohov budeme musieť pridať ešte jeden tím, ktorý si označíme E. Určite teda na šachovnici musíme mať aspoň 5 tímov. Aj v tomto postupe je potrebné uviesť príklad, že sa na šachovnicu 5 tímov naozaj uložiť dá, no ale to sme ukázali už v predchádzajúcom riešení.

Komentár

Veľa z vás poslalo iba konkrétne riešenie úlohy. Väčšina z nich bola iba o skúšaní alebo o postupnom ukladaní lodí na základe pravidiel zo zadania. Tí, ktorí sa vybrali cestou postupného ukladania, nedokázali, prečo to nejde na menej alebo zabúdali ošetriť niektoré možnosti. Našli sa ale aj takí, čo zadanie nečítali poriadne a mysleli si, že tímy nemôžu byť ani šikmo vedľa seba alebo to, že tímov musí byť rovnaký počet. Stačilo pri tom iba poriadne prečítať zadanie a trošku sa nad ním zamyslieť. Dôležité bolo uvedomiť si, že stredné a rohové políčka musia byť rôzne, pretože každé leží na uhlopriečke, riadku alebo stĺpci ďalších. Niektorí z vás, čo poslali aj postup, si uvedomili buď iba to, že tím, čo je v strede, nemôže byť nikde inde, alebo iba to, že rohy sú rôzne a stred neriešili. Potom už iba stačilo ukázať nejaký konkrétny plánik.

3

opravovala **Zuzka Ontkovičová** a **Maťo Gbúr**

najkrajšie riešenia: Richard Vodička, Lucia Chladná

90 riešení

Zadanie

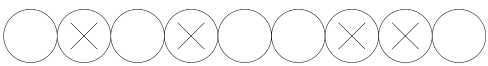
Hrací plán na „Človeče, nehnevaj sa“ je tvorený kružnicou s 36 políčkami. Na plán rozmiestnime figúrky. Hodíme klasickou hracou kockou. Potom pohneme figúrkou podľa nášho výberu o toľko políčok (v ľubovoľnom z dvoch smerov), koľko nám padlo na kocke. Koľko najmenej figúrok potrebujeme, aby sme pri ľubovoľnom padnutom čísle vedeli nejakou figúrkou potiahnuť na políčko, kde už nejaká figúrka stojí, ak:

(a) sú figúrky rozmiestnené tak, ako si my zvolíme?

(b) sú figúrky položené tak, ako ich rozmiestnil Bonie (treba teda vziať do úvahy všetky možné polohy figúrok)?

Riešenie

a) Medzi každými 2 figúrkami sú 2 medzery, jedna väčšia ako 18 políčok, jedna menšia ako 18 políčok alebo obidve dlhé 18 políčok. Keďže na kocke vieme hodiť len čísla od 1 do 6, budú nás zaujímať len tie kratšie medzery. Medzi dvomi figúrkami máme len jednu takúto medzeru, medzi tromi 3 medzery (čo nám ešte nestačí) a medzi štyrmi 6 medzier. To by nám už mohlo postačovať, keďže máme rovnako 6 možností hodov kockou. Aby to spĺňalo zadanie, rozložíme ich takto:



b) Predstavme si, že existuje taký hod kockou, že žiadnou figúrkou nevieme vybiť žiadnu figúrku. Nech to je hod, pri ktorom padlo na kocke číslo x. To znamená, že x políčok pred (a aj za) každou figúrkou je voľné miesto. Keďže žiadne dve figúrky nestoja na rovnakom políčku, tak aj políčka o x políčok pred figúrkami budú rôzne. Preto potrebujeme aspoň toľko voľných políčok, koľko máme figúrok.
Ak máme 18 voľných políčok a 18 figúrok a necháme medzi každými dvoma figúrkami jedno voľné políčko, tak po hode čísla jedna nevieme vybiť žiadnu figúrku. Ak by sme mali figúrok 19, tak potrebujeme aj 19 voľných políčok, ale zostalo ich už len 17, čiže pri každom hode niekoho vybijeme.

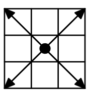
Komentár
Asi najväčší problém pri tejto úlohe bolo porozumenie zadania v časti po b. Situácia bola taká, že Bonie dostal nejaký počet figúriek, ktoré sa snaží rozložiť na šachovnicu. Je to ale záškodník, a preto ich rozmiestňuje tak, aby sme my nevedeli posunúť žiadnu figúrku o niektoré z možných čísel na kocke. Úlohou teda bolo nájsť najväčší počet figúriek, pri ktorom už Bonie nemá na výber a musí ich umiestniť tak, ako je to výhodné pre nás.

4 opravoval **Florián Hatala**
najkrajšie riešenia: Alex Fabrici, Eva Krajčiová

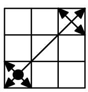
135 riešení

Zadanie
Koľko najviac strelcov vieme umiestniť na šachovnicu 8×8 tak, aby sa žiadni dvaja neohrozovali?

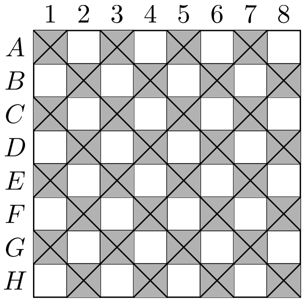
Riešenie
V úlohe rátame s tým, že sa figúrka strelca pohybuje podľa pravidiel šachu. Tiež s tým, že sa strelci navzájom ohrozujú. To sa deje vtedy, ak sú na spoločnej uhlopriečke. Strelci umiestnení na políčkach rôznej farby sa nedokážu ohroziť, preto úlohu stačí vyriešiť pre jednu farbu políčok a maximálny možný počet strelcov pre druhú farbu bude rovnaký. Strelec sa pohybuje v štyroch šikmých (diagonálnych) smeroch, 2 smery tvoria pohyb po jednej uhlopriečke (diagonále). Ak ho umiestnime na šachovnicu, tak zaberie aspoň 2 uhlopriečky



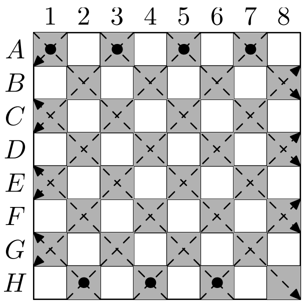
(špeciálny prípad je strelec v rohu, ktorý zaberá 3).



Teraz sa skúsime pozrieť, koľko čiernych uhlopriečok má šachovnica.



Ako vidíme, bielych uhlopriečok je 15. Z predošlých zistení už vieme povedať, že na biele políčka uložíme maximálne 7 strelcov. Ešte treba overiť, či sa to dá.



Kedže strelcov vieme rovnako rozložiť aj na biele políčka, maximálny počet strelcov, čo vieme uložiť na šachovnicu tak, aby sa neohrozovali, je 14.

Komentár

Veľmi málo z vás dokázalo úlohu matematicky vysvetliť. Vaše riešenia totiž väčšinou vyzerali tak, že ste našli jedno alebo dve riešenia pre 14 strelcov na šachovnici. Potom ste sa snažili tvrdiť, že je to najviac, lebo „Strelec musí byť na kraji“, „Dám ich do prvého stĺpca, lebo ich je najviac na najmenšom mieste“, „Keby som pridal ďalšieho strelca, určite by sa ohrozovali“, alebo „Pohybujú sa uhlopriečne tým pádom mi to tak vyšlo“. Všetko sú to tvrdenia, ktoré ste vypozorovali pre to, že ste vyskúšali iné riešenia a viac strelcov sa vám umiestniť nepodarilo. Veľmi dôležitou časťou úlohy však bolo vysvetliť, prečo je to maximálne 14 strelcov.

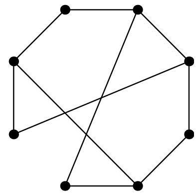
5

opravovala **Janka Baranová**
najkrajšie riešenia: Anna Legátová, Milan Jozef Pokorný

125 riešení

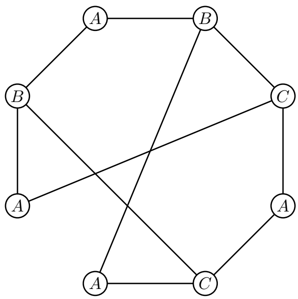
Zadanie

Lode Lorda Leonarda majú rôzne funkcie. Osem krúžkov na obrázku predstavuje osem lodí a úsečky medzi nimi komunikačné kanály. Komunikačným kanálom nemôžu byť prepojené dve lode rovnakej funkcie. Koľko najmenej funkcií môžu mať lode Lorda Leonarda?



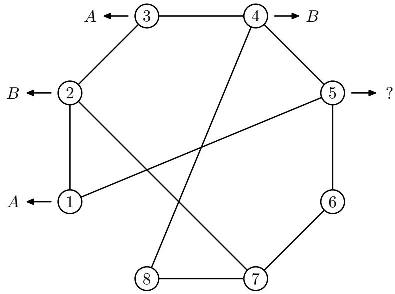
Riešenie

Najprv si poďme uvedomiť, čo od nás vlastne úloha očakáva. Pýta sa nás, koľko najmenej funkcií môžu mať lode Lorda Leonarda. To znamená, že chceme povedať číslo, koľko najmenej funkcií musíme použiť. Potrebujeme tiež ukázať (napríklad obrázkom), ako tieto funkcie priradíme lodiam tak, aby neboli prepojené dve lode rovnakej funkcie (táto časť je dôležitá, lebo to sa nám nemusí vždy podariť). Najdôležitejšie je nakoniec vysvetliť, prečo menej funkcií určite nestačí. Každá z týchto troch častí úlohy je veľmi dôležitá, a preto bola ohodnotená bodmi.
Takéto úlohy sa často riešia skúšaním, ale to len dovtedy, kým neprídeme na výsledok. Potom sa musíme zamyslieť nad tým, prečo to je práve tak a vysvetliť, prečo menej funkcií by nestačilo. Nech skúšame ako veľmi chceme, pomocou 2 funkcií všetky lode neoznačíme. Skúsime to teda s 3 funkciami. Tu sa až tak snažiť nemusíme a všetky lode označíme tak, že tie, ktoré sú prepojené kanálom, majú rôzne funkcie. Tu stačilo povedať, že „Aha, 3 funkcie stačia." a nakresliť napríklad takýto obrázok (písmená A, B, C reprezentujú 3 funkcie):



Ak obrázok aj počet funkcií boli správne, tak ste hneď získali 3 body. To však nie je všetko, zvyšných 6 bodov som rozdeľovala za postup riešenia. Hlavne za to, ak ste vysvetlili, že menej funkcií nestačí. Možných zdôvodnení bolo hneď niekoľko, všetky však celkom podobné.
Predpokladajme, že máme len 2 funkcie – označíme ich A a B (pomocou jednej alebo žiadnej funkcie to samozrejme nejde, keďže každá loď je s nejakou loďou prepojená, a teda musia mať rôzne funkcie).
Povedzme si, že loď číslo 1 bude mať funkciu A (je jedno, ktorá z tých dvoch to bude). Potom loď 2 musí mať inú funkciu ako loď 1 (tá má A), keďže máme len 2 funkcie a nemôže mať funkciu A, tak bude mať funkciu B.

Pokračujeme s loďou 3 – tá musí mať inú funkciu ako loď 2, teda nie B, preto má funkciu A. Loď 4 musí mať inú funkciu ako loď 3, teda nie A, a tak má funkciu B. Čo ale loď 5? Tá je prepojená s loďami 1 a 4, loď 1 má funkciu A a loď 4 má funkciu B, ale loď 5 musí mať inú funkciu ako tieto dve lode, lenže taká nie je (keďže máme len dve funkcie). Preto dve funkcie nestačia, a to v žiadnom prípade, keďže sme lodiam priraďovali funkcie jediným možným spôsobom. Tri funkcie už stačia – lode môžeme označiť funkciami napr. tak, ako na obrázku vyššie. Prísť na to môžeme rovnakým (alebo podobným) postupom, ako pri vysvetľovaní, že dve funkcie na týchto 8 lodí nestačí.



Komentár

Z tejto úlohy si môžete zobrať ponaučenie aj do budúcna a vždy, keď sa nás úloha pýta najmenej (minimálne) koľko niečoho musíme použiť, tak chceme povedať, aké je to číslo, ako ho dosiahneme a vysvetliť, prečo nie menej (rovnako tak pri úlohách, ktoré sa pýtajú, koľko najviac).

Väčšina z vás na správny výsledok prišla, aj ho pekne zakreslila do obrázku. Veľa z vás však nevysvetlila, prečo menej funkcií nestačí, respektíve sa pokúšala, ale nezdôvodnila, že naozaj v žiadnom prípade to stačiť nebude.

Nakoniec rada pre tých, ktorí nepochopili zadanie. Nabudúce sa nás nebojte opýtať v diskusii k danému príkladu, radi vám poradíme :).

6

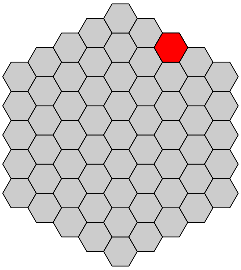
opravovali **Dano Onduš** a **Jano Richnavský**

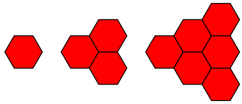
najkrajšie riešenia: Eva Krajčiová, Ľubomíra Šenitková

82 riešení

Zadanie

Na šesťuholníkovom plániku (obrázok naľavo) predstavuje každý jednotkový šesťuholník jeden sektor. Lord Leonard a kapitán Andrej sa striedajú v ťahoch, pričom každý vo svojom ťahu vyfarbí na plániku „trojuholník zo šesťuholníkov“ (čo myslíme týmto pojmom, môžete vidieť na obrázku napravo, hráči môžu samozrejme kresliť aj väčšie útvary tohto typu, ale len také, ktoré sa kompletne vojdú na plánik). Hráč, ktorý vyfarbí posledný sivý šesťuholník, vyhrá. Lord Leonard hru začal a vyfarbil jeden šesťuholník podľa prvého obrázka (má inú farbu ako zvyšok plániku). Má niektorý z hráčov teraz možnosť hrať tak, aby zaručene (bez ohľadu na ťahy súpera) vyhral?

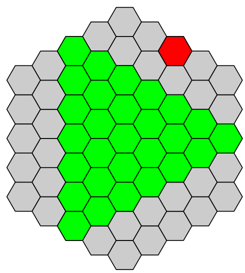




Riešenie

Všimnime si, aké rôzne trojuholníky môžeme do plániku vkladať. Na začiatku sa nám tam zmestia všetky trojuholníky až po trojuholník so stranou 7. Dôležité je zistiť celkový počet políčok (šesťuholníčkov) v plániku a jednotlivé počty vo všetkých trojuholníkoch, ktoré môžeme použiť. Po sčítaní $(5+6+7+8+9+8+7+6+5)$ zistíme, že v celom plániku máme 61 políčok. V jednotlivých trojuholníkoch máme postupne 1, 3, 6, 10, 15, 21 a 28 políčok. Všimnime si, že sa nám striedajú dvojice nepárnych a párnych čísel.

Pre jednoduchosť si nazvime hráčov L (ako Leonard) a A (ako Andrej). Hráč L vykonal svoj prvý ťah. Teraz je na rade hráč A. Hráč L pred ním obsadil jedno políčko, čiže mu ostáva už len 60. Všimnime si, že najmenšie dva trojuholníky, ktoré hráči smú použiť, obsahujú nepárny počet políčok, pričom teraz im ostáva párny. Ak by smeli používať len tieto dva najmenšie, stalo by sa to, že hráč A by v tomto prípade zmenil počet políčok na nepárny (keďže 1 a 3 sú nepárne, 60 je párne a párne - nepárne = nepárne) a hráč L by zmenil počet späť na párny (nepárne - nepárne = párne). To znamená, že z tejto pozície by nám toto nijakým spôsobom nepomohlo, teda aspoň nie hráčovi A. Ale je dôležité si všimnúť, že ak majú hráči k dispozícii len ťahy s nepárnym počtom, budú sa po ich ťahoch striedať párne a nepárne počty zvyšných políčok.



Keďže je na rade hráč A a všimli sme si takúto vec, tak je pre neho najvhodnejšie použiť párny počet políčok v jednom ťahu a týmto ťahom obmedziť hráča L už len na ťahy s nepárnym počtom políčok. To dosiahneme použitím najväčšieho možného trojuholníka so stranou 7 (viď obrázok). Hráč A týmto ťahom zobral 28 políčok, teda už ich ostáva len $60 - 28 = 32$. Keď sa dobre pozrieme na obrázok, všimneme si, že môžeme používať už len trojuholníky so stranou 1 alebo 2.

Po tomto ťahu je na rade hráč L, ktorý môže použiť ťah, ktorý vezme 1 alebo 3 políčka, čo je nepárny počet. Po svojom ťahu určite zanechá párny - nepárny = nepárny počet políčok. Preto sa k číslu 0 týmto spôsobom nedokáže dostať. Iné ťahy však hráč L nemá na výber, čiže späť hráčovi A pošle nepárny počet. Ten

môže taktiež robiť už len ťahy s nepárnym počtom políčok, teda určite po ňom ostane nepárny - nepárny = párny počet políčok. Takto sa to bude opakovať, až kým hráč A nezaplní posledné políčko, k čomu určite raz dôjde, keďže vieme zafarbiť aj samostatné políčka.
Z toho vyplýva, že hráč A, čiže kapitán Andrej, má výhernú stratégiu, ak použije hneď vo svojom prvom ťahu trojuholník so stranou 7. Stratégiu pre druhého hráča už hľadať nemusíme, keďže je jasné, že prehrá.

Komentár

Aj napriek tomu, že úloha nebola taká ťažká, mnoho z vás nedostalo ani len 1 bod. Stávalo sa to preto, lebo mnohí z vás prehlásili svoje tvrdenie na základe toho, že si hru skúsili zahrať, z čoho vyvodili záver, alebo skúsili tipnúť správny výsledok. Skúšať pri takomto type úloh vôbec nie je zlé, ale týka sa to len začiatku, aby ste prišli na to, ako úloha funguje. Ak však máte nájsť nejakú stratégiu, treba ju nájsť buď spôsobom, že vyskúšate absolútne všetky možnosti, aké existujú (čo by bolo v tomto prípade písanie na niekoľko stovák strán), alebo nájsť nejaký systém, pri ktorom nám ukážete, že to naozaj funguje bez ohľadu na voľbu ťahov. Takto to zdôvodnilo len veľmi málo z vás, čomu nasvedčuje aj nízky počet 9-bodových riešení.
Okrem toho je dôležité spomenúť, že ak nerozumiete zadaniu, tak sa stačí pozrieť na našu stránku s príkladmi, kde sa môžete v diskusii pýtať na všetky nejasnosti ohľadom príkladu. My vám na otázky odpovieme a posnažíme sa, aby ste zadaniu porozumeli :).

Autori vzorových riešení: : Žaneta Semanišinová, Florián Hatala, Roman Staňo, Kristína Mišlanová, Daniel Onduš,Zuzana Ontkovičová, Jakub Genči

Konečné poradie zimného semestra 27. ročníka

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
1.	Eva Krajčiová	Z5	ZBer16KE	54	9	9	9	9	8	9	**108**
2.	Lucia Chladná	Z6	GAMČA	53	9	9	9	9	9	9	**107**
3.	Richard Vodička	Z6	GAlejKE	53	9	9	9	9	9	7	**105**
4. - 6.	Milan Jozef Pokorný	Z5	ZAKubTT	50	9	9	8	9	9	9	**104**
	Michal Vodička	Z4	ZBer16KE	53	9	9	8	7	9	-	**104**
	Alex Fabrici	Z6	ZParkKE	52	9	9	8	9	9	8	**104**
7.	Alenka Bálintová	Z4	ZGas56ZA	54	9	9	5	8	6	8	**103**
8.	Martina Osuská	Z4	ZDrJDMA	54	9	9	8	4	8	1	**101**
9.	Veronika Vodičková	Z6	GAlejKE	53	9	9	7	8	8	6	**100**
10.	Lucia Gálová	Z4	ZSokoBA	53	9	9	5	9	5	4	**99**
11. - 12.	Teo Gertler	Z4	ZKosicka	47	9	9	7	8	5	9	**98**
	Richard Prikler	Z4	ZVazPO	45	9	9	-	8	9	9	**98**
13. - 14.	Katarína Farbulová	Z6	GAlejKE	52	9	9	5	5	8	9	**97**
	Michal Iľkovič	Z6	ZPPGoPO	44	9	9	8	9	9	9	**97**
15. - 16.	Ondrej Králik	Z6	GAlejKE	52	9	5	7	6	8	9	**96**
	Natália Tkáčová	Z5	ZLevSNV	54	9	9	7	5	7	3	**96**
17.	Tomáš Hazucha	Z6	GMMH	49	9	5	4	6	7	9	**89**
18.	Paulína Tkáčová	Z6	ZLevSNV	47	9	9	8	6	5	3	**87**
19. - 20.	Tomáš Kubrický	Z6	ZKro4KE	45	7	6	7	7	8	6	**86**
	Patrik Barnišin	Z6	ZPPGoPO	43	9	9	8	4	6	7	**86**
21.	Samuel Vangel	Z6	GVarsZA	42	9	5	8	6	7	7	**84**
22. - 23.	Martin Szöllős	Z6	GAMČA	52	9	6	7	4	5	0	**83**
	Nina Pacholská	Z6	ZKro4KE	51	9	9	-	6	8	-	**83**
24.	Lukáš Jacko	Z6	ZKro4KE	44	9	1	6	6	7	9	**82**
25.	Matej Vojtaník	Z6	ZKro4KE	48	9	1	7	5	3	8	**81**
26.	Natália Poliačiková	Z6	ZKro4KE	49	9	1	5	7	9	0	**80**
27.	Michal Ferdinandy	Z4	ZPoliKE	43	7	9	3	3	3	5	**79**
28.	Katarína Chabová	Z5	ZLNovKE	39	9	9	8	7	2	-	**76**
29.	Ondrej Tóth	Z4	ZHôrky	38	9	1	-	6	7	-	**70**
30. - 32.	Marek Horváth	Z6	GKon2PO	45	9	2	1	5	4	3	**69**
	Katarína Adamková	Z5	ZJHroRV	31	9	7	6	6	5	1	**69**
	Juraj Stach	Z4	ZTSNPBB	40	9	5	-	6	-	-	**69**
33.	Matej Boroš	Z5	ZOKožSN	36	9	5	4	6	4	2	**68**
34. - 36.	Martin Dudjak	Z6	SMladPP	38	9	9	2	6	3	0	**67**
	Anna Legátová	Z5	SMlad7PP	40	9	5	1	2	9	-	**67**
	Soňa Grofčíková	Z4	ZLNovKE	27	9	6	4	5	7	-	**67**
37. - 38.	Ľubomíra Šenitková	Z6	GLipany	25	9	9	1	5	8	7	**64**
	Miriama Kmecová	Z5	ZKro4KE	33	8	1	8	8	5	-	**64**
39.	Kalista Semancová	Z6	ZSNP1HE	37	9	1	5	6	5	0	**63**
40.	Sebastián Husár	Z6	SMlad7PP	37	7	9	-	5	4	-	**62**
41.	Ivana Feková	Z6	ZPPGoPO	29	7	9	3	4	3	6	**61**
42. - 44.	Eduard Lehocký	Z6	ZKro4KE	32	9	1	1	6	4	6	**59**
	Patrícia Fábová	Z6	GTVanSL	31	9	1	3	8	7	0	**59**
	Zuzana Mareková	Z6	ZKubrTN	37	7	0	5	6	3	1	**59**
45. - 46.	Dominik Živčák	Z6	GTVanSL	30	9	5	2	5	7	0	**58**
	Lucia Ševčovičová	Z6	ZKubrTN	35	9	5	0	6	3	0	**58**
47. - 50.	Jakub Filek	Z5	ZBytca	42	9	0	1	4	1	0	**57**
	Filip Olej	Z5	ZKro4KE	29	7	2	6	5	6	-	**57**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
	Laura Sofia Hliváková	Z5	ZKro4KE	29	9	1	5	4	3	4	**57**
	Vlastimil Urda	Z6	ZPPGoPO	34	9	1	8	1	4	-	**57**
51. - 52.	Sofia Kellnerová	Z5	ZJHolNR	27	9	1	1	5	5	8	**56**
	Jakub Trojanovič	Z6	ZSmerPO	31	9	1	2	9	4	-	**56**
53. - 54.	Jakub Kukučka	Z4	ZŠ ZC	36	7	1	0	4	-	-	**55**
	Aneta Štefančínová	Z5	ZSmerPO	39	9	1	1	1	3	0	**55**
55. - 56.	Timea Anna Wilmanová	Z6	GTVanSL	32	9	1	3	6	3	0	**54**
	Samuel Gajdoš	Z4	ZPJilZV	18	7	1	5	3	3	9	**54**
57. - 58.	Martin Šedovič	Z6	ZKro4KE	40	9	0	-	-	4	-	**53**
	Lenka Nováková	Z5	ZOKožSN	32	9	5	0	7	-	0	**53**
59. - 60.	Oskar Cacara	Z5	ZKro4KE	29	9	9	0	3	0	2	**52**
	Miriam Nguyen	Z4	ZStarKE	27	9	2	-	5	-	-	**52**
61.	Alexandra Balážová	Z6	GTVanSL	25	9	5	3	5	4	0	**51**
62.	Matej Válek	Z5	ZKro4KE	31	9	1	0	3	4	-	**48**
63.	Matúš Chovančák	Z6	ZKro4KE	28	8	1	-	4	3	2	**46**
64. - 65.	Ema Lola Škombárová	Z6	ZKro4KE	28	9	0	-	-	8	-	**45**
	Radovan Milián	Z5	ZKro4KE	28	2	1	-	5	4	4	**45**
66.	Henrietta Antožy	Z6	ZKro4KE	35	3	1	-	0	5	-	**44**
67. - 68.	Peter Varga	Z6	ZKro4KE	23	6	9	-	1	3	0	**42**
	Pavol Šamko	Z5	ZKro4KE	21	9	-	4	3	5	-	**42**
69. - 70.	Jakub Babík	Z6	ZKro4KE	23	9	9	-	-	-	-	**41**
	Vladimír Slanina	Z6	ZKro4KE	32	0	2	0	4	3	0	**41**
71. - 72.	Nina Švedlárová	Z6	GTVanSL	23	7	1	1	6	2	0	**40**
	Alexandra Michalíková	Z5	ZKro4KE	27	9	0	-	0	4	-	**40**
73.	Adam Koroľ	Z6	ZKom6SO	28	3	1	-	4	3	0	**39**
74. - 75.	Veronika Ujhelyiová	Z5	ZJAKTvr	20	9	-	-	5	4	-	**38**
	Kaitlyn Parks	Z6	ZStarKE	17	9	1	0	3	3	5	**38**
76.	Alica Juhásová	Z5	ZKro4KE	20	9	0	-	3	5	-	**37**
77. - 79.	Silvia Grilingová	Z6	SMlad7PP	36	-	-	-	-	-	-	**36**
	Olívia Nguyen	Z5	ZStarKE	16	9	1	-	5	5	-	**36**
	Matúš Uhnák	Z4	ZPJilZV	19	7	0	-	0	3	-	**36**
80. - 82.	Samuel Torhány	Z6	GAlejKE	18	7	1	-	5	3	0	**34**
	Klára Kováčová	Z6	ZKomSO	21	7	1	0	-	5	0	**34**
	Lenka Palušáková	Z6	ZOKožSN	16	9	1	0	4	3	1	**34**
83.	Viliam Karol Kubičár	Z6	ZOKožSN	11	9	1	-	4	7	1	**33**
84. - 85.	Marek Ďurčo	Z5	ZVycapy	32	-	-	-	-	-	-	**32**
	Martin Antoš	Z5	ZKro4KE	15	9	1	-	3	4	-	**32**
86.	Šimon Stano	Z5	ZParkKE	26	-	-	-	5	-	-	**31**
87. - 89.	Emma Korkobcová	Z6	GJarPO	30	-	-	-	-	-	-	**30**
	Barbora Jenčová	Z6	ZKubrTN	22	1	1	0	3	3	0	**30**
	Katarína Balážová	Z6	ZKubrTN	14	9	1	0	3	3	0	**30**
90.	Vladimír Boguský	Z6	ZJuhVnT	12	9	1	0	4	3	0	**29**
91.	Sára Pitková	Z6	SMladPP	13	2	5	1	3	4	0	**28**
92. - 96.	Martina Matejková	Z6	ZKubrTN	8	7	1	1	1	3	6	**27**
	Adam Ilčík	Z5	ZKro4KE	18	9	-	-	0	-	-	**27**
	Bruno Karnis	Z6	GTVanSL	10	3	1	0	5	1	7	**27**
	Michal Badinka	Z4	ZPJilZV	2	9	1	-	3	3	-	**27**
	Barbora Bartošová	Z4	ZGHaiLE	24	1	1	-	-	-	-	**27**
97. - 104.	Richelle Andrássyová	Z5	ZKro4KE	22	-	1	0	0	3	-	**26**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
	Lukáš Hanes	Z5	ZKro4KE	12	9	1	-	3	1	-	**26**
	Samuel Hirko	Z4	ZPJilZV	5	2	7	-	3	2	0	**26**
	Tomáš Jakubec	Z6	ZOKožSN	10	9	1	-	3	3	-	**26**
	Šimon Stripaj	Z5	ZKro4KE	13	8	-	-	5	-	-	**26**
	Ema Turňová	Z6	GJaChBR	26	-	-	-	-	-	-	**26**
	Lenka Pavluliková	Z6	ZKom6SO	16	6	1	-	-	3	-	**26**
	Gregor Berta	Z4	ZMlynSC	0	9	1	-	7	-	-	**26**
105. - 108.	Vanessa Kaščáková	Z6	ZCsArPO	20	-	0	0	4	1	-	**25**
	Adela Danková	Z6	ZPJilZV	21	3	1	-	-	-	-	**25**
	Adrián Matfiak	Z6	GTVanSL	14	3	1	1	4	2	0	**25**
	Róbert Mráz	Z6	ZPJilZV	8	9	1	-	4	3	-	**25**
109. - 112.	Timotej Suvák	Z6	GJarPO	24	-	-	-	-	-	-	**24**
	Filip Hanisko	Z5	ZGHaiLE	12	7	1	-	2	2	-	**24**
	Ester Orinčáková	Z4	ZGHaiLE	8	8	-	-	-	-	-	**24**
	Jakub Ringer	Z5	ZCsArPO	8	9	1	0	3	3	0	**24**
113. - 116.	Aleš Michálek	Z5	ZOKožSN	14	6	0	-	-	3	-	**23**
	Tobias Murcko	Z6	ZPlavnica	23	-	-	-	-	-	-	**23**
	Oliver Novák	Z5	ZOKožSN	10	7	1	-	4	1	0	**23**
	Peťo Pollák	Z6	ZGHaiLE	11	9	1	0	1	1	0	**23**
117. - 118.	Teodor Albert	Z6	ZGHaiLE	18	1	1	-	0	-	2	**22**
	Jakub Šima	Z5	ZSmerPO	12	9	1	0	-	-	-	**22**
119. - 121.	Júlia Jurošová	Z6	GJaChBR	21	-	-	-	-	-	-	**21**
	Tomáš Štefaňák	Z6	ZGrunKK	21	-	-	-	-	-	-	**21**
	Martin Šamaj	Z6	ZKubrTN	7	7	1	0	5	1	-	**21**
122.	Filip Sabovčík	Z6	ZOKožSN	11	1	5	-	0	3	-	**20**
123. - 131.	Imrich Krupička	Z6	SMlad7PP	19	-	-	-	-	-	-	**19**
	Jakub Litavec	Z5	ZKro4KE	13	0	0	-	3	3	-	**19**
	Šimon Pribičko	Z5	ZKro4KE	10	9	0	-	-	-	-	**19**
	Stella Répássyová	Z5	ZJHroRV	5	9	0	2	0	3	0	**19**
	Bogdana Studenková	Z5	ZKro4KE	10	-	5	0	0	4	-	**19**
	Tomáš Vitko	Z6	ZOKožSN	8	7	1	-	0	3	-	**19**
	Lenka Zoričáková	Z4	ZGHaiLE	12	2	0	0	0	2	1	**19**
	Ema Repiská	Z5	ZFKraZC	17	1	0	-	0	1	-	**19**
	Martin Banský	Z6	ZPJilZV	0	9	1	-	6	3	-	**19**
132. - 134.	Nina Karabellyová	Z6	ZTSNPBB	9	9	0	-	-	-	-	**18**
	Adam Munka	Z5	ZKro4KE	10	7	1	-	-	-	-	**18**
	Amália Pomikalová	Z4	ZGHaiLE	3	7	1	-	-	-	-	**18**
135. - 136.	Matúš Majerník	Z6	ZJHroRV	7	9	0	-	-	-	-	**16**
	Simona Gergelyová	Z5	ZJHroRV	10	0	1	0	1	4	0	**16**
137. - 139.	Alexandra Krnáčová	Z6	ZPJilZV	7	7	1	0	0	0	0	**15**
	Dominika Tillerová	Z4	ZFKraZC	15	-	-	-	-	-	-	**15**
	Michal Kaško	Z5	ZKro4KE	0	7	1	-	4	3	-	**15**
140. - 145.	Filip Golský	Z5	ZMRSLC	14	-	-	-	-	-	-	**14**
	Sebastian Vlkolenský	Z6	ZMRSLC	14	-	-	-	-	-	-	**14**
	Dušan Ivan	Z5	ZKro4KE	14	-	-	-	-	-	-	**14**
	Julka Královská	Z5	ZKro4KE	4	9	1	-	-	-	-	**14**
	Lenka Kyšeľová	Z5	ZPlavnica	14	-	-	-	-	-	-	**14**
	Michaela Pavlová	Z4	ZGHaiLE	5	-	1	-	4	-	-	**14**
146. - 147.	Dávid Györi	Z5	ZKro4KE	10	-	0	-	3	-	-	**13**
	Martin Sakmáry	Z5	ZOKožSN	6	-	1	-	3	3	-	**13**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
148. - 152.	Efram Vass	Z6	ZKro4KE	7	3	1	1	0	0	0	**12**
	Diana Olšavská	Z5	ZGHaiLE	12	-	-	-	-	-	-	**12**
	Hana Volšíková	Z5	ZKro4KE	2	9	1	-	-	-	-	**12**
	Samuel Maco	Z5	ZKro4KE	2	9	1	-	-	-	-	**12**
	Júlia Iľková	Z5	ZJuhVnT	6	1	0	0	2	3	0	**12**
153. - 158.	Viktória Kalamárová	Z6	ZMRSLC	11	-	-	-	-	-	-	**11**
	Zuzana Benešová	Z6	ZKro4KE	8	2	1	-	0	-	-	**11**
	Daniel Horňák	Z5	ZSmerPO	11	-	-	-	-	-	-	**11**
	Matěj Fober	Z6	ZJuhVnT	11	-	-	-	-	-	-	**11**
	Yakob Loub	Z5	ZKro4KE	11	-	0	-	0	0	-	**11**
	Jakub Lukáč	Z6	ZJuhVnT	0	9	1	-	1	-	-	**11**
159. - 160.	Tomáš Daňo	Z5	ZDruzKE	10	-	-	-	-	-	-	**10**
	Matúš Rakyta	Z6	ZPJilZV	10	-	-	-	0	-	-	**10**
161. - 166.	Alexandra Bozóová	Z6	EZZOrRS	9	-	-	-	-	-	-	**9**
	Yarden Cohen	Z6	ZKro4KE	9	-	-	-	-	-	-	**9**
	Daniela Adamovičová	Z5	ZPlavnica	4	1	1	-	3	-	-	**9**
	Filip Fetyko	Z6	ZKro4KE	7	0	1	0	1	0	0	**9**
	Beatka Kováčová	Z5	ZJHroRV	4	2	0	0	3	0	0	**9**
	Filip Šťastný	Z5	ZOKožSN	9	-	-	-	-	-	-	**9**
167. - 175.	Šimon Petruš	Z5	ZJuhVnT	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Kristína Krajči	Z5	ZSmerPO	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Jozef Lukáč	Z5	ZJuhVnT	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Margaréta Dulínová	Z5	ZSmerPO	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Júlia Iľašová	Z5	ZGHaiLE	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Rastislav Magera	Z5	ZPlavnica	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Lívia Pristačová	Z5	ZPlavnica	8	-	-	-	-	-	-	**8**
	Sára Titková	Z6	ZJuhVnT	3	1	1	0	0	3	0	**8**
	Michaela Lišivková	Z6	ZGHaiLE	7	0	1	0	0	0	0	**8**
176. - 179.	Marek Kováč	Z6	ZJHroRV	3	1	0	0	3	0	0	**7**
	Richard Gibala	Z5	ZGHaiLE	7	-	-	-	-	-	-	**7**
	Timotej Gonda	Z5	ZGHaiLE	7	-	-	-	-	-	-	**7**
	Ján Vavrek	Z6	ZGHaiLE	6	-	1	-	0	0	-	**7**
180. - 182.	Saška Hnatová	Z5	ZPlavnica	5	-	1	-	0	-	0	**6**
	Hana Melcherová	Z5	ZGHaiLE	6	-	-	-	-	-	-	**6**
	Tomáš Kuník	Z6	ZKubrTN	0	1	1	1	-	3	-	**6**
183. - 189.	Vladko Dombaj	Z4	ZGHaiLE	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Noel Gemnický	Z6	ZGHaiLE	5	0	0	0	0	0	0	**5**
	Lujza Kollárová	Z5	ZGHaiLE	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Tomáš Maník	Z6	ZSmerPO	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Martina Strážiková	Z5	ZGHaiLE	5	-	-	-	-	-	-	**5**
	Oskar Vizi	Z5	ZKro4KE	1	3	-	-	-	1	-	**5**
	Anna Senderáková	Z5	ZSmerPO	0	-	1	-	4	-	-	**5**
190. - 194.	Ema Paálová	Z6	ZMRSLC	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Jakub Štefek	Z6	GAlejKE	2	1	1	0	0	-	-	**4**
	Oliver Groh	Z5	ZKro4KE	4	-	-	-	-	-	-	**4**
	Ivana Vargová	Z6	ZGHaiLE	3	0	1	-	0	-	-	**4**
	Tamara Lašová	Z6	GLipany	4	-	-	-	-	-	-	**4**
195. - 203.	Michal Vokál	Z5	ZKro4KE	3	-	-	0	-	0	-	**3**
	Daniela Gunišová	Z6	ZBudimir	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Kornélia Pomothyová	Z6	ZVelIda	3	-	-	-	-	-	-	**3**

Poradie	Meno a priezvisko	Ročník	Škola	PS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	CS
	Katarína Kyšeľová	Z5	ZPlavnica	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Diana Motyková	Z4	ZGHaiLE	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Sebastián Spišský	Z5	ZGHaiLE	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Zoja Monoková	Z5	ZJuhVnT	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Diana Trebuňáková	Z5	ZJuhVnT	3	-	-	-	-	-	-	**3**
	Sophia Topoliová	Z5	ZGHaiLE	3	-	-	-	-	-	-	**3**
204. - 208.	Marek Bartfay	Z3	ZFKraZC	2	-	-	-	-	-	-	**2**
	Michaela Kyšelová	Z5	ZPlavnica	2	-	-	-	-	-	-	**2**
	Paťka Plachetková	Z5	ZKro4KE	2	-	-	-	-	-	-	**2**
	Daniel Miščík	Z5	ZKro4KE	2	0	-	-	-	-	-	**2**
	Melánia Čopáková	Z6	ZSmerPO	1	-	1	-	-	0	-	**2**
209. - 212.	Jakub Balciar	Z6	EZZOrRS	1	-	-	-	-	-	-	**1**
	Rastislav Grajzeľ	Z6	EZZOrRS	1	-	-	-	-	-	-	**1**
	Martin Kovár	Z6	GAlejKE	1	-	-	-	-	-	-	**1**
	Janka Beľušková	Z6	ZSmerPO	0	-	1	-	0	-	-	**1**
213.	Martin Kozár	Z6	GAlejKE	0	-	-	-	-	-	-	**0**

Názov: MALYNÁR – korešpondenčný matematický seminár
Číslo 3 • December 2017 • Zimný semester 27. ročníka
Internet: malynar.strom.sk
E-mail: malynar@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 2016-9485/41562:71-10E0.

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