MALYNÁR

Číslo 6 • máj 2014 **Letná časť 23. ročníka**

http://malynar.strom.sk

Ahojte Malynárčatá!

Už sa k nám pomaly blíži koniec školského roka a my tu máme pre pohladenie vášho matematického ega opravenú druhú sériu úloh. Tí, čo sú s nami už dlhšie, vedia, že pre tých najšikovnejších čaká sústredenie plné zábavy. Ak si náhradník a máš záujem, nezabudni poslať návratku tiež a možno sa na teba usmeje šťastie. Vy ostatní však nemusíte zúfať. Získali ste kopu nových skúseností do budúceho semestra a veríme, že sa doňho pustíte s ešte väčšou chuťou ako doteraz.

Prímania a Šiestaci pozor!

Nesmúťte za krásnymi rokmi strávenými s Malynárom. Krásny seminárový život pre vás nekončí a ani matematický seminár. Je tu pre vás $\mathcal{MATIK}$, pokračovanie seminára Malynár, kde na vás čakajú noví vedúci, nové úlohy a väčšie výzvy. Tak neváhajte a prekonajte ich!

Vzorové riešenia úloh 2. série Letnej časti

Úloha č. 1:

opravovali Anton Gromóczki & Jakub Mach

Matúš Masrna

Zadanie: Päť vagónov bolo očíslovaných nasledovným spôsobom: ako išli za sebou, tak platilo, že každé číslo je dvojnásobkom predchádzajúceho čísla. Ak by sme pridali dva vagóny na začiatok vlaku a jeden na jeho koniec (tak, aby aj pre ne platilo to, že ich čísla sú dvojnásobkami predcházajúcich), súčet všetkých čísel by nám stúpol o 917 a zároveň by sme už na začiatok vlaku nevedeli pridať žiaden vagón s prirodzeným číslom. Aké číslo by mal desiaty vagón pri tomto spôsobe číslovania (na divokom západe sa na číslovanie vagónov požívajú prirodzené čísla)?

Riešenie: Najprv si uvedomíme, že na začiatku sme mali 5 vagónov a potom sme dva vagóny pripojili dopredu a jeden dozadu. Tým dostávame vlak, ktorý ma dĺžku 8 vagónov a prispôsobíme tomu aj číslovanie. Nás bude teraz zaujímať číslovanie 1., 2. a 8. vagóna, pretože vieme, že súčet ich číslovania je 917.

Vieme, že druhý vagón má číslo rovné dvojnásobku prvého vagóna. Ten ôsmy bude mať číslo, ktoré je dvojnásobok siedmeho, ktorý je dvojnásobkom šiesteho, ktorý je dvojnásobkom piateho a tak ďalej. Takýmto násobením sa dostávame k tomu, že ôsmy vagón je 128-násobok prvého vagónu.

Teda vieme, že súčet označenia prvého vagónu, jeho dvojnásobku a jeho 128-násobku je 917. Keď si prvý vagón označíme ako PV tak platí:

$$\begin{aligned}(1 \cdot PV) + (2 \cdot PV) + (128 \cdot PV) &= 917 \\ 131 \cdot PV &= 917\end{aligned}$$

A keď chceme zistiť číslo na prvom vagóne, stačí nám iba vydeliť súčet čísel na vagónoch počtom PV, teda $917 : 131 = 7$.

To znamená, že prvý vagón má číslo 7.

Tiež platí, že pred prvý vagón už nevieme pridať ďalší vagón s označením, ktoré by bolo prirodzeným číslom, pretože tento vagón by musel mať označenie $3,5$.

Aké číslo bude mať desiaty vagón?

Stačí nám pripojiť k ôsmemu vagónu už iba ďalšie dva. Číslo toho ôsmeho už poznáme, je to $128 \cdot 7 = 896$

Teda desiaty vagón má označenie 512-krát väčšie ako prvý, 4-krát väčšie ako ôsmy a to je: $896 \cdot 4 = 3584$.

Komentár: Teší nás, že väčšina z vás získala 9 bodov. To, čo najčastejšie stálo body tých menej štedro odmenených boli dva problémy. Prvý problém bol vami dlhoročne obľúbený (a nami naopak neobľúbený) postup „Skúšal som a po pár pokusoch som niečo našiel.“ Je to nešťastný spôsob riešenia z dvoch dôvodov. Po prvé, nájdenie jedného riešenia ešte neznamená, že ste overili naozaj všetky prirodzené čísla. (Čo ak by sedelo číslo 5013?) Po druhé nespoľahlivý, ak by číslo prvého vagóna bolo o čosi komplikovanejšie ako 7. Druhým problémom bolo, že niektorí si neboli istí, čo myslíme pod 10. vagónom. Ak vzniknú pochybnosti o zadaní, tak nám napíšte alebo v tomto prípade ste mohli veľmi elegantne a jednoducho vyriešiť zadanie pre oba prípady, ktoré vám napadnú. Napriek tomu sme vo finále hodnotili najmä, aký postup ste v riešení použili a výsledok nebol pre nás natoľko podstatný.

Úloha č. 2:

opravovali Robo Schönfeld & Juro Mičko

Simona Jacková, Matúš Masrna

Zadanie: Mali 10 kartičiek. Každej z nich pridelili jedno číslo od 1 do 10 tak, aby sa neopakovali, a vložili ich do klobúku. Abraham, Bob, Crust, Dre a Ernest si ťahali kartičky z klobúku a každý z nich vytiahol 2 kartičky. Pozreli sa na kartičky a sčítali čísla, ktoré na nich boli. Vyšli im takéto súčty: Abraham: 17, Bob: 16, Crust: 11, Dre: 4, Ernest: 7. Aké kartičky si vytiahli a prečo?

Riešenie: Na začiatok si všimnime, že súčet súčtov Abrahama, Boba, Crusta, Dreho a Ernesta je 55 $(17 + 16 + 11 + 4 + 7 = 55)$. To je tiež súčet čísel na kartičkách $(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 55)$. Keby toto neplatilo, mohli by sme s istotou povedať, že úloha nemá riešenie.

Vieme, že všetci si vytiahli po dve kartičky. Poznáme aj súčet týchto dvoch kartičiek. Problém je, že môže existovať viacero dvojíc kartičiek, ktoré dávajú tento súčet. Napríklad vieme, že Ernestov súčet je 7, no nevieme, či si potiahol $1 + 6$, $2 + 5$ alebo $3 + 4$. Nemôžeme jednoducho vybrať ľubovoľnú z týchto možností, pretože potom nemusia existovať správne dvojice kartičiek pre ostatných. Napríklad, keby si Ernest potiahol 1 a 6, mal by síce súčet 7, no neostala by správna dvojica pre Dreho.

Skúšanie všetkých možností by bolo zjavne príliš zdĺhavé, a preto musíme nájsť praktickejšie riešenie. Zmeňme si úlohu tak, že namiesto toho, aby sme hádali, kto potiahol aké kartičky, sa budeme snažiť rozdeliť kartičky s číslami 1 až 10 do dvojíc tak, aby dávali zadané súčty (4, 7, 11, 16 a 17).

Máme kartičky 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Súčet 4 vieme dostať len ako $1 + 3$ alebo $2 + 2$. Možnosť $2 + 2$ je nereálna, keďže vieme, že čísla na kartičkách sa neopakujú. Teda jediná dvojica kartičiek z klobúku so súčtom 4 je $1+3$. Dokázali sme teda, že **Dre si potiahol 1 a 3**.

Ostávajú nám kartičky 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Súčet 7 vieme dostať len ako $1 + 6$, $2 + 5$ alebo $3 + 4$. Kartičky 1 a 3 sme už ale použili, preto vypadávajú možnosti $1 + 6$ a $3 + 4$. **Ernest si potiahol 2 a 5**.

Ostávajú nám kartičky 4, 6, 7, 8, 9, 10. Možnosti pre súčet 11 sú $1 + 10$, $2 + 9$, $3+8$, $4+7$ a $5+6$. Znova vidíme, že jediná možnosť, pre ktorú nám ostali kartičky, je $4 + 7$. **Crust si potiahol 4 a 7**.

Ostávajú 4 kartičky 6, 8, 9, 10. Pre súčet 16 máme možnosti $6+10$, $7+9$ a $8+8$. Podobne ako v predchádzajúcich prípadoch vidíme, že možnosť $8+8$ nie je reálna a pre $7 + 9$ nám chýba kartička. Bob si potiahol 6 a 10.

Ostali kartičky 8 a 9, čo je presne 17 pre Abrahama. **Abraham si potiahol 8 a 9**.

Komentár: Väčšina z vás s úlohou nemala problém, no nepodceňujte popis svojho myšlienkového postupu. Môže sa vám zdať nepotrebné rozpisovať niektoré kroky riešenia, ale často na tom zbytočne strácate body.

Pri riešení tejto úlohy ste si mohli pomôcť tým, že by ste si naozaj vystrihli týchto 10 kartičiek (a hoci ich aj vložili do klobúku). To by vám pomohlo predstaviť si celý problém a nájsť správne riešenie. Tiež by nebolo na škodu vymyslieť nejaký prehľadný spôsob zapisovania celého postupu. Napríklad tabuľka so všetkými možnosťami pre všetky súčty, z ktorej by ste škrtali tie, na ktoré vám už neostávajú kartičky.

Úloha č. 3:

opravovali Lucka Leličová & Terka Kochjarová

Zadanie: Nech sa každá dáma v bare pozná s práve 6 chlapmi a každý chlap s práve 4 dámami. Koľko je v bare dám, ak chlapov tam bolo 18? (Vzťah poznať sa je vzájomný.)

Samuel Banas, Matúš Masrna, Michaela Rusnáková, Frederik Ténai

Riešenie: Na začiatku si musíme uvedomiť, že vzťah poznania sa je vzájomný (ak chlap pozná konkrétnu ženu, tak aj ona musí poznať jeho). Ak vieme, že chlapov tam bolo 18 a že každý z nich pozná 4 dámy (dámy musia byť minimálne 4, lebo 1 muž musí poznať presne 4 dámy), vieme si vypočítať, koľko vzájomných vzťahov existuje. Je ich spolu

$$18 \cdot 4 = 72$$

(kde 18 je počet chlapov v bare, 4 je počet dám, ktoré pozná 1 chlap a 72 je celkový počet vzťahov v bare).

Ďalej vieme, že 1 žena sa musí poznať so 6 chlapmi. Ak by sme si to chceli zapísať podobne, ako sme to spravili s chlapmi, tak to napíšeme takto:

$$x \cdot 6 = 72$$

(kde x je počet dám v bare, 6 je počet mužov, ktorých pozná 1 žena a 72 je celkový počet vzťahov v bare).

Z toho sme zistili, že ak celkový počet vzťahov vydelíme počtom mužov, ktoré pozná jedna žena, vyjde nám počet dám v bare. A to je

$$72 : 6 = 12$$

V bare bolo 12 dám.

Úloha č. 4:

opravovali Florián Hatala & Zoltán Hanesz & Michal Pándy

Klára Hricová, Martin Nemjo a všetci s 9 bodmi

Zadanie: Abraham, Crust, Dre a Ernest sa rozprávajú. Každý z nich buď hovorí pravdu, alebo klame. Dre sa spýtal Crusta: „Klameš alebo hovoríš pravdu?“ Crust niečo povie, ale Dre to nepočuje, preto sa opýta Ernesta: „Čo povedal Crust?“ Ernest na to: „Povedal, že je klamár.“ Abraham na to povie: „Ernest klame!“ Určte, kto z trojice Ernest, Abraham a Crust je klamár a kto hovorí pravdu.

Riešenie: Zo zadania nevieme, či je Crust klamár alebo či hovorí pravdu. Pracujme však s úvahou:

1) Na otázku „Klameš alebo hovoríš pravdu?“ odpovie ten, čo hovorí pravdu, pravdivo - „Hovorím pravdu.“

Klamár však musí zaklamať. To znamená, že nepovie „Klamem“, ale namiesto toho zaklame a tiež povie - „Hovorím pravdu.“

Z toho vyplýva to, že Crust bez ohľadu na to, či je klamár alebo hovorí pravdu, odpovedal - „Hovorím pravdu.“

2) Už vieme, že Crust povedal - „Hovorím pravdu.“ Zadanie ďalej spomína Ernesta. Ten na otázku „Čo povedal Crust?“ odpovedal, „Povedal, že je klamár.“

Teraz keď už vieme, že Crust určite o sebe nepovedal, že je klamár, tak Ernest povedal klamstvo. Teda Ernest je klamár.

3) Z úvahy 2) sme sa dozvedeli, že Ernest je klamár. Abrahám povedal, že „Ernest klame!“. Z týchto dvoch viet vyplýva, že Abrahám povedal pravdu, preto nemôže byť klamár. Abrahám hovorí pravdu.

Určili sme, že Abrahám hovorí pravdu, Ernest je Klamár, no nevieme povedať, či Crust klame alebo hovorí pravdu, pretože na otázku, ktorú mu položil Dre, by klamár (aj ten, čo hovorí pravdu), odpovedal rovnako.

Komentár: Ak píšete takéto riešenie, je dôležité, aby sa v ňom vyznal aj niekto iný ako vy sami. Mnohí z vás mali krkolomné vety, v ktorých sa zamotali a nakoniec znamenali niečo iné ako vlastne mali. Často ste prišli na to, že Crust by mohol hovoriť pravdu, a už ste sa nezamýšľali nad tým, či by mohol byť aj klamár.

Úloha č. 5:

opravovali Tina Oravcová & Kubo Genči

Matej Štencel

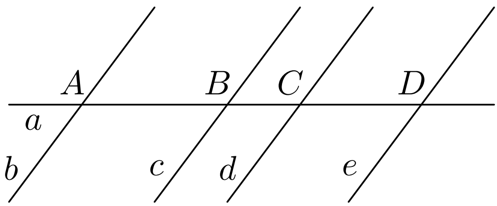
Zadanie: V Texase sa stavali veľmi dlhé a rovné trate. Vláda chcela postaviť 5 tratí pod podmienkou, že pri stavbe vzniknú práve 4 križovatky (miesta, ktorými prechádzajú aspoň 2 z postavených tratí). Koľko rôznych rozmiestnení tratí vedia postaviť?

Dve rozmiestnenia sú rovnaké, ak vieme v oboch očíslovať trate tak, že križovatky vzniknú prekrížením tých istých tratí.

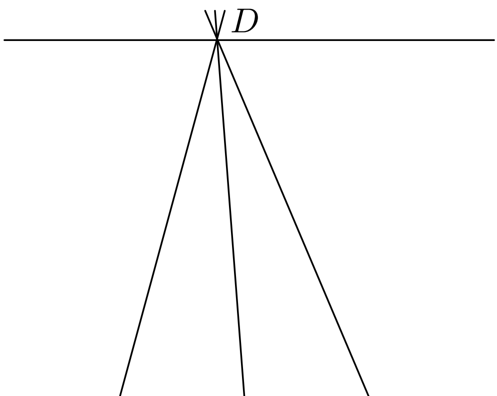
Riešenie: Najprv si musíme uvedomiť, čo nám hovorí zadanie. Naše rovné a veľmi dlhé trate sú priamky. Pre tých, ktorí nevedia, tak priamka je čiara, ktorá nemá koniec. Ďalej sa hovorí o tom, že chceme mať **práve 4** (nie viac alebo menej) križovatiek. Za križovatku považujeme miesto, kde sa pretnú **aspoň** 2 trate (to znamená, že sa tam môžu pretnúť aj viac ako 2 trate).

Teraz si povedzme niečo o rovnobežnosti, pretože ju budeme pri riešení úlohy potrebovať. Rovnobežné môžu byť priamky a úsečky navzájom. My budeme hovoriť iba o rovnobežnosti priamok, keďže naše trate sú priamky. A čo to znamená, keď sú dve rôzne priamky rovnobežné? Znamená to, že tieto priamky sa nikde nepretnú. Zároveň tiež vieme, že ak dve priamky nie sú rovnobežné, tak sa niekde pretnú. Priamky, ktoré sa niekde pretnú, sa nazývajú rôznobežné.

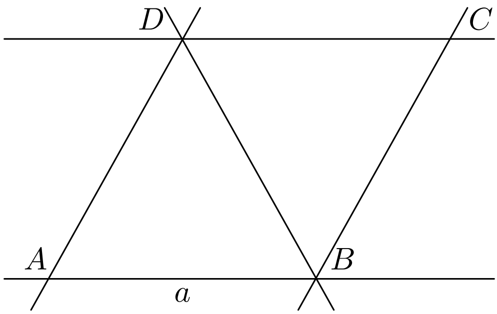
Zo všetkých tratí si zvoľme jednu trať, nazvime ju **a**. Čo ak sú na tejto trati všetky 4 križovatky? Potom cez trať **a** musia prechádzať 4 rovnobežné trate (b,c,d,e) pod ľubovoľným uhlom. Ak by tieto trate neboli rovnobežné, vzniknú nám niekde aj ďalšie križovatky. Jedno z riešení je takéto:



Čo ak sú na trati **a** 3 križovatky? Ak by trate prechádzajúce týmito križovatkami boli navzájom rovnobežné, tak by sme nevedeli doplniť piatu trať tak, aby sme mali len 4 križovatky. Taktiež by sme to nevedeli urobiť, ak by 2 z týchto tratí boli navzájom rovnobežné, pretože tá štvrtá by ich pretla v dvoch bodoch, takže by vzniklo 5 križovatiek (a to máme ešte len 4 trate). Trate teda rovnobežné byť nemôžu. A keďže môžeme vytvoriť už len jednu križovatku, všetky tri trate sa musia pretínať v jednom bode. Tak nám vznikne štvrtá križovatka. Potrebujeme však umiestniť ešte jednu trať. Tú musíme umiestniť tak, aby už nevznikla žiadna ďalšia križovatka. Z toho teda vyplýva, že bude rovnobežná s traťou **a** a bude prechádzať štvrtou križovatkou. Tak dostaneme toto riešenie:



Čo keď by na priamke **a** boli len 2 križovatky? Ak by trate prechádzajúce týmito križovatkami boli rôznobežné, tak by sme dospeli k druhému riešeniu. Ak budú trate rovnobežné, tak musíme štvrtú trať umiestniť tak, aby bola rovnobežná s traťou **a**. Ak by s ňou rovnobežná nebola, tak vznikne 5. križovatka. Naše (už postavené) trate nám tvoria rovnobežník (rovnobežník je útvar, ktorý má vždy dve protiľahlé strany rovnobežné - napríklad štvorec, obdĺžnik), no my ešte potrebujeme vytvoriť poslednú trať tak, aby nám nevznikla žiadna ďalšia križovatka. To znamená, že táto trať musí byť uhlopriečkou tohto rovnobežníka. Tu máme tretie riešenie:



Čo ak by na trati **a** bola len jedna križovatka? Potom si musíme uvedomiť, že trate, ktoré touto križovatkou nebudú prechádzať, musia byť s traťou **a** rovnobežné, ináč by na trati **a** vznikla ďalšia križovatka. Ak by cez túto križovatku prechádzala len jedna trať, tak by sme dostali prvé riešenie. Ak by cez túto križovatku prechádzali dve trate, tak potom by sme dostali 5 križovatiek (zvyšné dve trate sú rovnobežné s traťou **a**). Ak by touto križovatkou prechádzali tri trate, tak by sme dospeli k tretiemu riešeniu. Ak by touto križovatkou prechádzali štyri zvyšné trate, tak by sme dostali len jednu križovatku. Z toho nám vyplýva, že ak na trati **a** bude len jedna križovatka, tak nové riešenie nezískame. Čo ak by na trati **a** nebola žiadna križovatka? To by znamenalo, že všetky trate sú rovnobežné s traťou **a**, a teda sú rovnobežné aj navzájom. Takýmto spôsobom nám ale žiadna križovatka nevznikne. Prešli sme všetky možné počty križovatiek na jednej trati a vďaka tomu sme rozobrali všetky možnosti. Výsledkom je to, že sme našli 3 riešenia, ktoré vyhovujú zadaniu úlohy.

Komentár: Väčšina z vás správne riešenia našla. Zabudli ste však popísať, ako ste k danému riešeniu dospeli a taktiež dodať podmienku rovnobežnosti a ošetriť ňou tak to, že sa cesty niekde ďaleko mimo papiera nepretnú a nevytvoria tak križovatku. Tiež málokto odôvodil to, že iné rozmiestnenia tratí byť nemôžu. Najväčší problém vám však robilo správne pochopiť túto časť zadania: „Dve rozmiestnenia sú rovnaké, ak vieme v oboch očíslovať trate tak, že križovatky vzniknú prekrížením tých istých tratí." Aby sme si to vysvetlili, nakreslime si vedľa seba najprv dva rovnaké obrázky jedného z riešení. V prvom z nich pomenujme trate. Teraz sa pozrime na druhý obrázok, keďže je rovnaký, aj v ňom vieme trate pomenovať rovnako ako na prvom obrázku, čo znamená, že ak sa v prvom obrázku na križovatke stretli napríklad trate 2 a 3, aj na druhom obrázku nájdeme križovatku, kde sa stretnú trate 2 a 3. Nech tieto dve spomínané križovatky z prvého a druhého obrázku tvoria pár. Potom sú dve rozmiestnenia rovnaké práve vtedy, keď vieme nájsť pre všetky križovatky z prvého obrázka ich rovnaký pár na druhom obrázku. Ak si to skúsite s 2 obrázkami 2 rôznych riešení, na druhom obrázku nebude možné očíslovať cesty tak, aby všetky križovatky z prvého obrázka mali svoj pár na druhom obrázku.

Úloha č. 6:

opravovali Alex Ténai & Roman Staňo

Michal Kolcun, Samuel Banas

Zadanie: Bob si vymyslel hru, v ktorej chcel Robina poraziť. Na okraji stola mal položenú veľkú kopu bielych a čiernych žetónov. V strede stola bolo 10 čiernych žetónov, na ktorých je napísané číslo 1 a 5 bielych žetónov, na ktorých je napísané číslo 0. Hráči sa postupne striedajú v ťahoch. V každom ťahu hráč zoberie zo stredu stola dva žetóny a do stredu stola položí z kraja stola biely žetón, ak boli odobrané žetóny rovnakej farby, a čierny žetón, ak boli odobrané žetóny, z ktorých jeden bol bielej a jeden čiernej farby. Takto sa pokračuje až kým v strede stola ostane len jeden žetón. Ak je biely, vyhral Robin, ak je čierny, vyhral Bob. Robin vie, že ak bude postupovať správne, vždy vyhrá bez ohľadu na to, ako bude hrať Bob a bez ohľadu na to, kto z nich hru začínal.

Dôkladne vysvetlite, prečo má Robin pravdu.

Riešenie: Bob: „Ach. Už zas si vyhral!“

Robin: „Bob, ja vyhrám vždy, bez ohľadu na to ako budeš hrať.“

Bob: „Ako to?“

Robin: „Všimol si si tie čísla na žetónoch? Nie sú tam len tak pre nič za nič. Nazvime stavom stola súčet čísel na všetkých žetónoch, ktoré sú teraz v strede stola. Aký je na začiatku hry stav stola, Bob?“

Bob: „Nooo, to máme desať čiernych žetónov s číslom jedna a päť bielych s číslom nula, takže stav na začiatku je: $10 \,.\, 1 + 5 \,.\, 0 = 10$.“

Robin: „Správne. Všimni si, že to je párne číslo. V každom jednom momente hry niekto z nás urobí jeden z troch typov ťahov:

- Zoberieme čierny a biely žetón a pridáme čierny
- Zoberieme dva čierne žetóny a pridáme biely
- Zoberieme dva biele žetóny a pridáme biely

Rozoberme teraz, ako sa zmení stav nášho stola po každom z týchto ťahov:

- Ak zoberieme čierny a biely žetón, stav klesne o 1. Po pridaní čierneho žetónu však opäť stúpne o 1, teda stav po celom ťahu sa vlastne nezmení.
- Ak zoberieme dva čierne žetóny, stav klesne o 2. Po pridaní bieleho žetónu sa

stav nezmení, teda po celom ťahu nám stav klesne o 2.

- Ak zoberieme dva biele žetóny a pridáme ďalší biely, stav nášho stola sa nezmení. Ak si bol pozorný, Bob, všimol si si, že stav stola ostane vždy párny."

Bob: „Čože? Prečo?"

Robin: „Na začiatku máme stav 10, čo je párne číslo. V každom jednom ťahu sa tento stav buď nezmení alebo zmenší o 2, čím dostaneme ďalšie párne číslo a tak ďalej."

Bob: „Ahaaaa. Fajn a to je problém?"

Robin: „No jasné. Uvedom si, že ty vyhráš, len keď bude na stole jeden čierny žetón, teda len vtedy, keď bude stav stola 1."

Bob: „No a?"

Robin: „1 je predsa nepárne číslo. A ja som ti teraz dokázal, že stav stola je vždy párny. Čiže nikdy nebude 1 a preto nikdy nemôžeš vyhrať. A všimni si ešte jedno. V každom ťahu niekto z nás vymení dva žetóny za jeden. Znamená to, že každým ťahom ubudne jeden žetón a teda, že hra sa vždy určite skončí. A keďže ty nemôžeš vyhrať, stále sa skončí mojou výhrou."

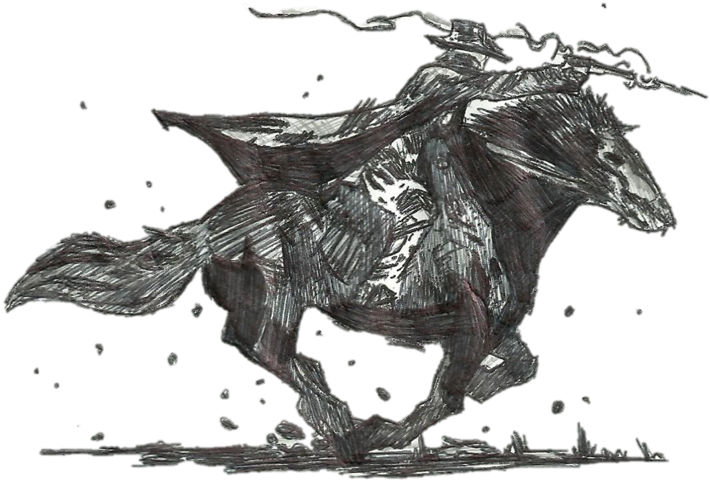
Bob: „Ahaaa. Už mi to je jasné a vrátiš mi teraz tie peniaze, čo som s tebou prehral?"

Komentár: Úlohu zvládlo na 9 bodov len zopár riešiteľov. Všetci použili podobnú fintu ako náš vzorák. Tí, ktorí sa snažili rozobrať jednotlivé možnosti ťahov po každom ťahu, si len zbytočne privyrobili veľa práce. Kvôli tomu sa potom zamotali a zväčša na niečo pozabudli, čo ich stálo body. Častou chybou bol predpoklad konkrétnych Bobových ťahov, aj keď úlohu bolo treba riešiť pre všetky možnosti ťahov. Treba ešte dodať, že keď chceme niečo dokázať všeobecne (pre všetky prípady) tak nestačí len povedať: „Skúšal som to veľakrát a vždy mi to vyšlo" :).

Poradie riešiteľov po 2. sérii

Poradie	*Meno*	*Trieda*	*Škola*	*Poč.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*Pr.*	*Súčet*
1.	Lujza Milotová	6. A	ZBrusKE	53	9	9	9	9	8	9	0	106
2.	Matúš Masrna	5. A	ZKro4KE	49	9	9	9	9	9	9	9	103
3.	Klára Hricová	6. A	ZKro4KE	52	7	9	9	9	9	7	0	102
4.	Jakub Skaloš	5. A	ZSkaBA	47	9	9	9	6	9	9	9	101
5.	Frederik Ténai	6. B	ZAngeKE	47	9	9	9	9	9	8	0	100
6. – 8.	Samuel Banas	Prima	GSNP PN	48	9	9	9	9	6	9	0	99
	Norbert Micheľ	6. A	ZKro4KE	54	5	9	9	9	4	9	0	99
	Matej Štencel	6. A	ZŠkolMG	45	9	9	9	9	9	9	0	99
9.	Adam Garafa	5. A	ZKro4KE	48	9	7	9	9	4	9	7	98
10.	Michal Kolcun	Prima	GAlejKE	51	9	9	9	7	3	9	0	97
11.	Oskar Hritz	4. B	ZPoliKE	46	9	7	9	9	5	7	9	96
12.	Soňa Špakovská	6. C	ZTomKe	46	9	9	9	9	6	6	0	94

Poradie	*Meno*	*Trieda*	*Škola*	*Poč.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*Pr.*	*Súčet*
13.	Jakub Farbula	Prima	GAlejKE	45	9	9	9	9	4	8	0	93
14.	Hana Žáková	5. A	ZGTilBA	37	8	8	9	9	3	9	8	88
15. – 16.	Michal Krkoška	6. B	ZKopeHC	46	9	6	9	2	8	7	0	87
	Martin Čabra	5. A	ZStanKE	38	9	9	9	8	7	6	7	87
17.	Michaela Rusnáková	Prima A	GAlejKE	43	5	7	9	7	7	5	0	83
18.	Martin Želinský	6. A	ZKro4KE	41	9	9	9	4	3	7	0	82
19.	Erik Novák	5. A	ZKro4KE	43	4	9	9	9	-	3	3	80
20. – 21.	Simona Horváthová	6. A	ZKro4KE	34	9	8	9	9	6	4	0	79
	Gabriela Genčiová	6. B	ZKro4KE	36	8	9	9	9	8	-	0	79
22. – 23.	Simona Sabovčíková	6. B	ZKro4KE	37	5	9	9	9	1	7	0	77
	Martin Nemjo	Prima	GAlejKE	34	5	9	9	9	4	7	0	77
24.	Adam Čabrák	5. A	ZKro4KE	47	9	9	-	9	-	-	-	74
25. – 26.	Matúš Farkaš	Prima	GAlejKE	31	5	9	9	7	3	4	0	68
	Simona Jacková	5. B	ZKro4KE	28	9	9	9	9	2	-	2	68
27.	Ivana Benešová	5. A	ZKro4KE	29	9	8	9	4	-	4	4	67
28. – 29.	Jakub Mičko	5. B	ZKro4KE	35	7	9	9	6	-	-	-	66
	Martin Kánássy	6. B	ZKro4KE	36	6	6	7	8	1	2	0	66
30.	Viktória Smolárová	5. A	ZOrJase	41	5	9	1	1	2	3	1	62
31.	Natália Péliová	6.	ZJeleNH	26	4	7	7	9	3	4	0	60
32. – 33.	Filip Tumidalský	Prima	GAlejKE	25	4	7	9	5	1	7	0	58
	Martina Magdošková	Prima A	GAlejKE	28	7	4	7	7	-	5	0	58
34.	Lenka Šándorová	Prima A	GAlejKE	18	9	6	9	7	-	6	0	55
35.	Klára Paľuvová	5. A	ZKro4KE	28	5	9	9	-	-	-	-	51
36.	Ľubomír Szojka	6. A	ZSaraLV	19	4	6	9	2	2	7	0	49
37.	Peter Rajský	4. A	ZJeséBA	42	-	-	-	-	-	-	-	42
38.	Tomáš Feciskanin	Prima	GAlejKE	39	-	-	-	-	-	-	0	39
39. – 41.	Veronika Belániová	6.	ZJeleNH	21	1	7	0	-	0	7	0	36
	Klárka Macková	4. A	ZABerMT	20	4	3	4	0	1	-	4	36
	Ján Richnavský	6. B	ZKro4KE	36	-	-	-	-	-	-	0	36
42. – 43.	Filip Pereš	6. A	ZKro4KE	35	-	-	-	-	-	-	0	35
	Simona Vrbová	6. A	ZKro4KE	13	-	9	8	5	-	-	0	35
44.	Ondrej Ovčár	5. A	ZKro4KE	32	-	-	-	-	-	-	-	32
45.	Veronika Glashütnerová	6. C	ZTomKe	12	7	3	3	2	-	-	0	27
46. – 47.	Ján Kapráľ	6. C	ZTomKe	26	-	-	-	-	-	-	0	26
	Petra Linetová	4. B	ZŠtefMT	26	-	-	-	-	-	-	-	26
48. – 49.	Kristína Šedovičová	6. B	ZKro4KE	17	-	7	0	-	1	-	0	25
	Marek Čižmár	6. B	ZTomKe	25	-	-	-	-	-	-	0	25
50. – 51.	Maroš Majerník	6. A	ZŠkolMG	8	7	7	-	2	-	-	0	24
	Jaroslav Birka	5. A	ZKro4KE	0	4	4	1	7	-	7	1	24
52.	Kristián Prítoka	Prima A	GAlejKE	21	-	-	-	-	-	-	0	21
53.	Branislav Počuch	5. A	ZKro4KE	0	7	3	5	3	0	1	1	20
54.	Matej Grafčík	5. A	ZNov2KE	0	7	3	1	2	3	1	1	17
55.	Samuel Ramšík	4. B	ZŠtefMT	16	-	-	-	-	-	-	-	16
56.	Tomáš Prielomek	6. A	ZOrJase	13	-	-	-	-	-	-	0	13
57. – 58.	Michal Horňák	5	ZBrančNR	5	2	3	2	-	-	-	-	12
	Jakub Šlauka	5. B	ZKro4KE	12	-	-	-	-	-	-	-	12
59.	Erik Stach	4. B	ZŠtefMT	9	-	-	-	-	-	-	-	9
60. – 63.	Tomáš Pavlík	Prima A	GAlejKE	8	-	-	-	-	-	-	0	8
	Matúš Hromada	4.	ZSKomj	8	-	-	-	-	-	-	-	8
	Jakub Vertaľ	6. B	ZKro4KE	8	-	-	-	-	-	-	0	8
	Daniel Kalina	6. B	ZKro4KE	4	-	4	-	-	-	-	0	8
64.	Lilla Maheľová	5. B	ZKro4KE	7	-	-	-	-	-	-	-	7
65. – 66.	Klára Farkašovská	6. C	ZTomKe	5	-	-	-	-	-	-	0	5
	Viktória Vanyová	5.	ZBrančNR	5	-	-	-	-	-	-	-	5
67.	Matej Škuta	5.	ZSKomj	3	-	-	-	-	-	-	-	3
68.	Ema Štrbáková	6. B	ZOr11ZA	2	-	-	-	-	-	-	0	2



Za podporu a spoluprácu ďakujeme

- Gymnázium Poštová 9, Košice
- Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Košice
- Jednota slovenských matematikov a fyzikov, pobočka Košice

Názov: MALYNÁR — korešpondenčný matematický seminár
Číslo 6 • máj • Letná časť 23. ročníka (2013/2014)
Internet: `http://malynar.strom.sk`

Vydáva: Združenie STROM, Jesenná 5, 041 54 Košice 1
Internet: `http://zdruzenie.strom.sk`
E-mail: `zdruzenie@strom.sk`