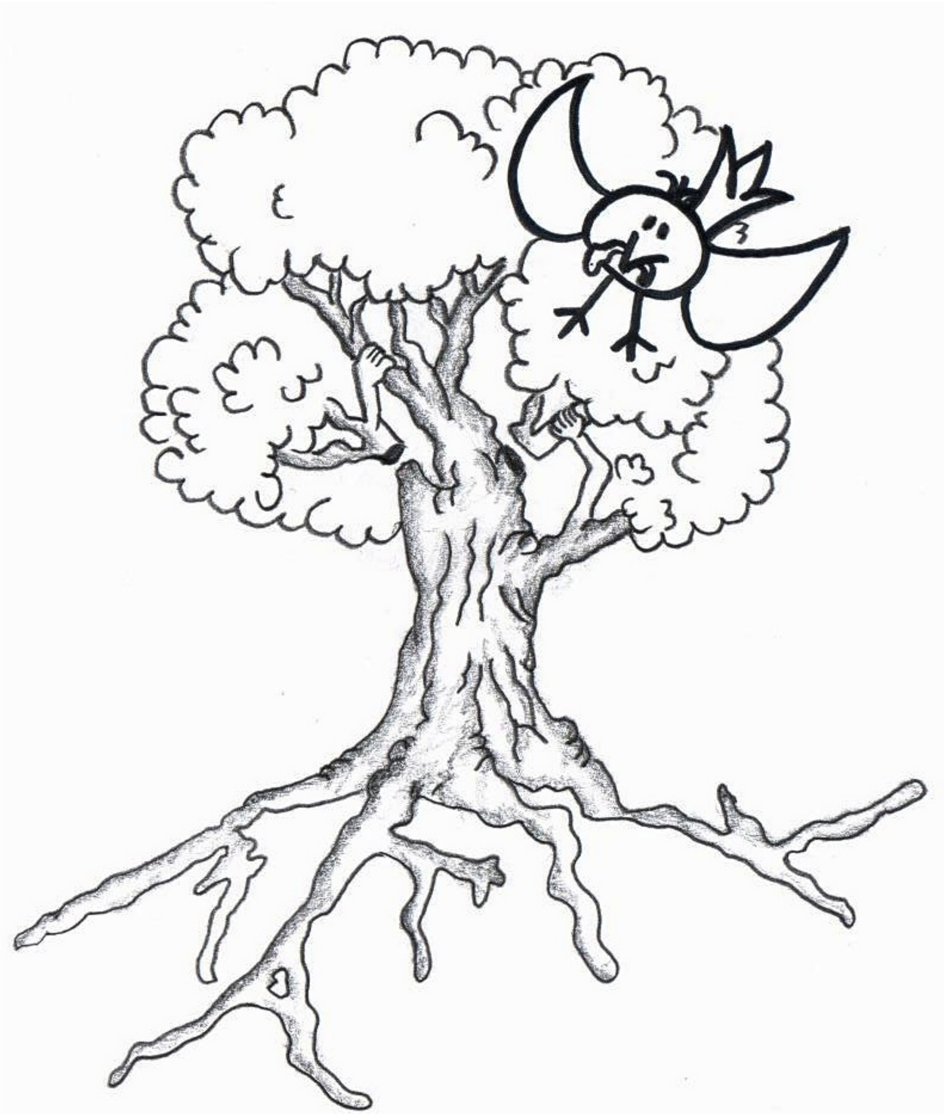
KOREŠPONDENČNÝ MATEMATICKÝ SEMINÁR

MATIK

ČÍSLO **6** — ROČNÍK **23** INTERNET http://matik.strom.sk



Čaute decká,

Prišiel čas, kedy všetko rozkvitá v svojej plnej kráse a s týmto časom prichádza aj Váš nový *MATIK*. Pre mnohých z Vás bola táto séria poslednou. Nezanevrite však na združenie STROM. Dúfame, že *MATIK* vo Vás zakorenil to, že v matematike sa nájdu aj veľmi pekné a zaujímavé veci nad ktorými treba potrápiť Vaše (aj naše :-D) hlavičky. Nejaké ďalšie z nich sa ako vždy isto nájdu aj na nadchádzajúcom sústredení, na ktoré sú pozvaní tí najlepší z Vás. Tešíme sa na Vás opäť,

Váš *MATIK*

Tak čo, končiaci deviataci a kvartani?

Aj keď bol pre vás tento ročník *MATIK*a posledný, nemali by ste sa s nami lúčiť. Je tu pre vás stredoškolský seminár STROM, ktorý je prirodzeným pokračovaním *MATIK*a. Dostanete ho poštou tak ako doteraz, a ak by náhodou nie, tak najnovšie číslo nájdete v septembri na stránke seminar.strom.sk. Áno, zo začiatku pre vás bude trochu ťažší, ale ako prváci v ňom budete značne zvýhodnení, takže nie je čoho sa báť. Stretnete nových účastníkov a vedúcich, zažijete ešte peckovejšie sústredká a naučíte sa ešte zaujímavejšiu matiku. Tak hor sa na to, niektorí vedúci *MATIK*a sa už na vás tešia aj na STROME.

TMM

Hľadáš v lete kopu zábavy, nových kamarátov a veľa nezabudnuteľných zážitkov? Toto všetko môžeš nájsť na Tábore mladých matematikov, ktorý organizujú združenie STROM a Prírodovedecká fakulta UPJŠ. Tábor bude od 10. do 20. augusta v Rejdovej a stretneš na ňom vedúcich MALYNÁRA, *MATIK*a, a STROMU. Bude vyzerať ako sústredko, len bude dlhší, zábavnejší a bude na ňom trocha menej matiky, takže môžeš kľudne nalákať aj svojich kamarátov a zažit najlepších 11 dní leta práve na TMM. Tábor je určený tým, ktorý tento rok skončia ôsmy ročník na základke až druhý ročník na strednej, alebo kvartu až sextu na osemročnom gymnáziu. Presnejšie informácie a prihlášku nájdeš na stránke www.strom.sk/tabory.

Vzorové riešenia 2. série úloh

1

opravovali **Deniska Semanišinová** a **Marek Derňár**

najkrajšie riešenie: Ema Dučáková, Tono Gromóczki

30 riešení

Zadanie: Čas ich riadne tlačil, a preto si potrebovali kúpiť niečo poriadne rýchle s čím by sa po tele pohybovali. Všetci traja sa teda zložili na Porsche Nervový Vzruch. Peňažný vklad, ktorý každý z nich dal, neprevyšoval polovicu súčtu vkladov, ktoré dali zvyšní dvaja. Koľko eur dal každý z nich, keď Porsche stálo 60 eur? Svoje riešenie poriadne zdôvodnite.

Riešenie: Úlohu ste najčastejšie riešili dvomi rôznymi spôsobmi. Ukážeme si obidve tieto cesty, ktoré viedli k správnemu riešeniu.

1.spôsob: Jednotlivé vklady si označíme a, b, c. Zo zadania potom vieme, že platí:

$$a \leq \frac{b+c}{2} \qquad b \leq \frac{a+c}{2} \qquad c \leq \frac{a+b}{2}$$

Keďže $a + b + c = 60$, tak $b + c = 60 - a$. Tento vzťah dosadíme do 1. nerovnice a upravíme:

$$\begin{aligned} a &\leq \frac{60-a}{2} && / \cdot 2 \\ 2a &\leq 60 - a && / + a \\ 3a &\leq 60 && / \div 3 \\ a &\leq 20 \end{aligned}$$

Ďalšie dve nerovnice vieme upraviť takým istým spôsobom, čím dostaneme $b \leq 20$ a $c \leq 20$. Každý z chlapcov dal teda nanajvýš 20 eur. Na druhej strane, ak by niektorí z nich dal menej ako 20 eur, tak súčet vkladov by bol menší ako 60 eur, čo nie je možné. Takže sme ukázali, že každý z chlapcov musel dať 20 eur.

2.spôsob: Môžu nastať dva prípady: buď dajú všetci rovnako veľa (teda každý dá 20 eur) alebo nedajú rovnako veľa.

Keďže $\frac{20+20}{2} = 20 \leq 20$, tak pri prvom prípade je podmienka zo zadania splnená.

V druhom prípade je jasné, že niekto musel dať viac ako 20 eur (inak by dali spolu menej ako 60 eur). Ak má byť podmienka zo zadania splnená, znamená to, že **súčet zvyšných dvoch bude určite väčší ako 40**. Na druhej strane, súčet všetkých troch má byť 60. Potom ak je jedno číslo väčšie ako 20, **súčet zvyšných dvoch musí byť menší ako 40**. Tieto dve podmienky sa evidentne navzájom vylučujú, preto nikdy nemôže nastať situácia, keď vklad jedného bude prevyšovať 20, teda keď vklady nebudú rovnaké.

Komentár: Úloha nebola ťažká a skoro všetci ste ju vyriešili správne. Oveľa menej však bolo takých, ktorým sa podarilo aj korektne odôvodniť, že správne riešenie je len jedno. To sa väčšinou podarilo tým, ktorí úlohu riešili 1. spôsobom. Tí, ktorí ju riešili 2. spôsobom väčšinou len ukázali pár prípadov, kedy podmienka nie je splnená. To však nestačí, treba aj zdôvodniť, že určite nebude splnená v žiadnom prípade okrem toho, keď dajú všetci po 20 eur.

2

opravovala **Dáša Krasnayová** a **Robčo Tóth**

najkrajšie riešenia: Dorota Jarošová, Alex Ténai

26 riešení

Zadanie: Najprv však museli nájsť ich sídlo (konkrétne číslo domu) a preto si odchytili dve podozrivo vyzerajúce bunky. Bohužiaľ to boli notorický pravdovravec a notorický klamár, takže sa to trošku skomplikovalo. Pravdovravec a klamár si spolu vybrali jednu cifru (číslo domu, ktoré my nepoznáme). Na koľko najmenej otázok ju vie Tech N9ne zistiť bez použitia násilia, ak sa vždy pýta len jedného z nich a nevie, ktorý z nich je klamár (vždy klame) a ktorý z nich je pravdovravný (vždy hovorí pravdu). Na otázky odpovedajú len áno a nie. Zdôvodnite.

Riešenie: V tejto úlohe si potrebujem najprv uvedomiť, že nemusím zisťovať, kto je pravdovravec a kto klamár. Dá sa to obísť pomocou zázračnej formulky v znení: „Čo by povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a..." .

Prečo táto veta funguje? Ak sa napríklad spýtam klamára „Čo by povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a, či je dva plus dva sedem?" , odpovie mi áno, pretože vie, že je jeho brat by povedal pravdu (nie), ale on je klamár. Ak sa spýtam rovnakú otázku pravdovravca, odpovie mi taktiež áno, pretože vie, že jeho brat by povedal áno, keďže je klamár. Obaja teda odpovedali rovnako (klamali) a teda je jedno, koho sa túto otázku pýtam. Teraz mi túto formulku stačí použiť pred každou otázkou a potom sa riadiť pravým opakom.

Keďže číslo domu je cifra, máme množinu čísel od 0 do 9, t.j. 10 možností. Môže byť diskutabilné, či sem nulu zarátať alebo nie, ale na výsledku to nič nemení, tak berme nulu ako jednu z možností. Keďže na šťastie sa spoliehať nemôžeme, skúsime v každej otázke vyradiť čo najviac možností. Najviac sa dá vyradiť polovica (ak sa číslo nedá deliť 2, potom číslo zaokrúhlime nadol). Viac vyradiť nevieme, lebo ak by sme sa napríklad pýtali na nejakú vlastnosť, ktorú má až sedem čísel, mohlo by sa stať, že tých sedem naozaj vyradíme, ale tiež by sa mohlo stať, že vyradíme iba tri. A my riskovať nechceme, lebo budeme mať strašnú smolu ako vždy, keď riešime takéto príklady. Prvá otázka teda bude napríklad: „Čo by mi povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a, či je to číslo väčšie ako 4?" .

Ak dostanem odpoveď áno, viem, že číslo nie je menšie ako 4 a ostáva nám interval od 0 do 4. Druhá otázka teda bude: „Čo by mi povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a, či je číslo väčšie ako 2? " . (Vyradí to buď dve alebo tri možnosti, na polovicu sa to rozdeliť nedá). Ak dostanem odpoveď opäť áno, ostávajú mi čísla 0,1,2. Tu sa musím opäť pýtať a tento interval si nejako rozdelím na dve a jedno číslo. Napríklad „Čo by povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a, či je číslo väčšie ako 1? " . Ak teraz povie áno, znamená to, že je to číslo 1 alebo 0 a teda potrebujem ešte štvrtú otázku. Ak povie nie, viem, že je to 2. Ak by som na druhú otázku dostala odpoveď nie, ostávajú mi čísla 3 a 4 a stačí mi tretia otázka na zistenie čísla.

Ak na prvú otázku dostanem odpoveď nie, mám čísla od 5 do 9. Druhá otázka bude napríklad „Čo by povedal tvoj brat, keby som sa ho spýtal/a, či je číslo väčšie ako 7? " . Ak dostanem odpoveď áno, potom je to jedno z čísel 5,6,7 a teda podobne ako je uvedené vyššie (pri trojici 0,1,2) potrebujem v najhoršom prípade ďalšie dve otázky na zistenie čísla. Ak dostanem na druhú otázku odpoveď nie, bude to jedno z čísel 8 a 9, teda mi stačí jedna otázka na zistenie správneho čísla.

Namiesto týchto otázok sme sa mohli pýtať aj iné otázky, napr. či je číslo párne, menšie ako nejaké číslo, tak, aby to tiež vyradilo dostatočný počet možností.

Takto teda vieme, že pri rozumnom pýtaní sa nám stačia maximálne 4 otázky na to, aby sme vedeli číslo domu.

3 opravovala **Monča Vaľková**
najkrajšie riešenie: Petra Nastasičová

29 riešení

Zadanie: Naskočili do svojho Porsche a poriadne to rozpeckovali rovnomernou (stále rovnakou) rýchlosťou. V istom okamihu si T.J. všimol kilometrovník (značku s číselným údajom o počte kilometrov prejdených od začiatku cesty) s dvojciferným číslom. Presne po polhodine zazrel T.J. ďalší kilometrovník, ktorý mal rovnaké číslice, avšak mali vymenené poradie. Presne po ďalšej polhodine zazreli ďalší kilometrovník, ktorý mal tentokrát čírou náhodou rovnaké číslice ako ten prvý (videný pred hodinou), avšak medzi nimi bola ešte nula. Akou rýchlosťou si to rozpeckovali?

Riešenie: Označme cifry prvého kilometrovníka A a B. Potom na prvom kilometrovníku bolo napísané AB, na druhom sa cifry vymenili takže na ňom bolo napísané BA a na treťom A0B.

Po ceste TJ videl tri kilometrovníky, druhý pol hodiny po tom, čo videl prvý a tretí pol hodiny po tom, čo videl druhý. Keďže šli rovnomernou rýchlosťou, tak za rovnaký čas - pol hodinu- museli prejsť rovnakú trasu od prvého k druhému kilometrovníku a od druhého k tretiemu. Z toho vieme povedať že:

$$BA - AB = A0B - BA$$

Vieme to rozpísať na

$$(10 \cdot B + A) - (10 \cdot A + B) = (100 \cdot A + 0 + B) - (10 \cdot B + A)$$

a upraviť to na:

$$10 \cdot B + A - 10 \cdot A - B = 100 \cdot A + B - 10 \cdot B - A$$
$$9 \cdot B - 9 \cdot A = 99A - 9 \cdot B$$
$$18 \cdot B = 108 \cdot A$$
$$B = 6 \cdot A$$

Teraz si stačí uvedomiť, že A a B sú cifry, a aby B mohla byt cifra, musí byť A buď 0,(ale to by na všetkých kilometrovníkoch musela byť nula, čo zjavne nie je dobré riešenie), alebo jednotka. Ak by bola cifra A čokoľvek väčšie, tak B by bolo už dvojciferné.

Z toho vidíme, že A=1 a B=6. Takže na prvom kilometrovníku (AB) bolo napísané 16, na druhom (BA 61) a na treťom (A0B) bolo napísané 106.

Za prvú polhodinu prešli 61-16=45 kilometrov a za druhý tiež 106-61=45. Dokopy teda prešli 45+45 kilometrov za hodinu, takže si to rozpeckovali rýchlosťou 90km/h.

Komentár: Za túto úlohu Vás treba pochváliť, skoro všetci ste ju zvládli a skoro každý vymyslel vlastné, originálne riešenie.

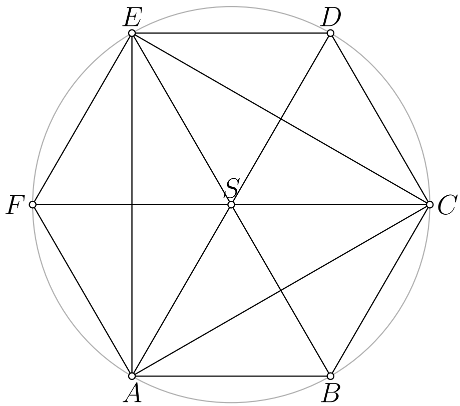
4 opravovali **Radka Masloviaková** a **Matúš Stehlík**

najkrajšie riešenia: Ema Dučáková, Mlenka Krejčíová

31 riešení

Zadanie: Karcinogén ich poveril úlohou preobliecť sa, aby vyzerali ako poriadni gangstri. Každý z nich si mal ušiť čierny oblek z látky v tvare pravidelného šesťuholníka *ABCDEF*, ktorý má obsah 6 cm^2. Vypočítajte obsah trojuholníka *ACE*.

Riešenie: Označme stred šesťuholníka *S*. Všimnime si trojuholník *ABC* a trojuholník *ASC*.



Vidíme, že majú jednu stranu spoločnú (stranu *AC*). O stranách *AB*, *BC*, *AS* a *CS* vieme, že sú to strany rovnostranných trojuholníkov *ASB* a *BSC*, ktoré vzniknú spojením stredu *S* s vrcholmi nášho šesťuholníka (sú rovnostranné, lebo pravidelnému šesťuholníku sa dá opísať kružnica so stredom v bode *S*, takže vzdialenosť ľubovoľného vrcholu od stredu je rovnaká.)

Navyše veľkosť uhla, ktorý zvierajú dve spojnice dvoch susedných vrcholov so stredom napr. $\sphericalangle ASB$ je 60°. To je vidieť, keď si šesťuholník rozdelíme na zhodné trojuholníky, potom v strede vidíme plný uhol rozdelený na 6 rovnakých častí teda každá z nich má veľkosť $360° : 6 = 60°$. Teda tieto trojuholníky sú rovnostranné lebo majú dve strany rovnako dlhé a uhol medzi nimi je 60°). Teda strany *AB*, *BC*, *AS* a *CS* majú rovnakú dĺžku.

Na základe toho už vieme povedať, že trojuholníky *ABC* a *ASC* sú zhodné podľa vety sss ($AB = AS$, $BC = SC$, $AC = AC$). Z toho vyplýva, že majú rovnaký obsah. Toto vieme ukázať aj pre ďalšie dvojice trojuholníkov: *CDE* je zhodný s *CSE* a *EFA* je zhodný s *ESA*. Potom máme tri dvojice zhodných trojuholníkov, teda aj s rovnakým obsahom, pričom vždy práve jeden z každej dvojice patrí trojuholníku *ACE*, navyše týchto šesť trojuholníkov tvorí celý šesťuholník, teda obsah trojuholníka *ACE* bude rovnaký ako obsah zvyšnej plochy šesťuholníka bez plochy trojuholníka *ACE*. Takže bude vlastne polovicou obsahu šesťuholníka čo sú $3cm^2$.

Na tento posledný krok sa však dá pozrieť aj tak, že ešte dokážeme, že všetky tieto trojuholníky (*ABC*, *ASC*, *CDE*, *CSE*, *EFA*) sú zhodné. Máme teda šesť zhodných trojuholníkov, ktoré tvoria náš šesťuholník s obsahom $6cm^2$. To znamená, že jeden takýto trojuholník má obsah $1cm^2$. Keďže trojuholník *ACE* tvoria tri takéto trojuholníky, jeho obsah bude $3cm^2$.

Iné riešenie: Z predchádzajúceho riešenia už vieme, že $AB = AS$ a $BC = CS$, čo využijeme aj pri tomto spôsobe. Keďže $/uholABC$ sa skladá z uhlov dvoch susedných rovnostranných trojuholníkov (o ktorých vnútorných uhloch vieme povedať, že majú veľkosť 60°), jeho veľkosť bude 120°.

Okolo bodu S je uhol $360°$, ktorý je rozdelený na tri rovnaké uhly úsečkami AS, CS a ES a teda aj tieto tri uhly pri bode S majú veľkosť $120°$. Týmto už vieme dokázať zhodnosť všetkých spomenutých trojuholníkov podľa vety usu (vieme že sú rovnoramenné lebo majú dve strany buď polomer kružnice opísanej šesťuholníku, alebo stranu šesťuholníka.

Z toho bez problémov dopočítame ostatné uhly týchto trojuholníkov. Ďalej majú vždy spoločnú jednu stranu. Ak nám sedia odpovedajúce si uhly a máme rovnakú stranu medzi nimi tak platí veta usu o zhodnosti trojuholníkov a naozaj nám vyjde, že sú všetky zhodné).

Komentár: Úlohu malo veľa z vás dobre vyriešenú a pekne vysvetlenú, ale v niektorých prípadoch chýbal dôkaz zhodnosti trojuholníkov, od ktorého sa odvíjala celá úloha.

5 opravovali **Peťka Zibrínová** a **Dano Till**

najkrajšie riešenie: Mlenka Krejčíová

30 riešení

Zadanie: Hra je určená pre dvoch gangstrov. Prvý gangster povie ľubovoľné prirodzené číslo nie väčšie ako 10. Druhý gangster pripočíta k tomu číslu prirodzené číslo od 1 do 10 a oznámi súčet. Prvý gangster zase pripočíta k tomuto súčtu ľubovoľné prirodzené číslo nie väčšie ako 10 a oznámi nový súčet. Potom pokračuje druhý gangster atď. Vyhráva ten, ktorý prvý dosiahne 100. Ako je možné zabezpečiť si víťazstvo?

Riešenie: Postupovať budeme odzadu. Keďže sa potrebujeme dostať na stovku ako prví, tak si musíme zaistiť, že nech súper spraví svoj posledný ťah hocijaký, tak my sa z neho vždy budeme vedieť dostať na stovku. To nastane práve vtedy, keď jeho posledný ťah pôjde z čísla 89, pretože nech pripočíta hocijaké prirodzené číslo od 1 po 10, tak my budeme vedieť pripočítať také, aby bol súčet sto (keď pripočíta 1, tak my 10, keď on 9, tak my 2 atď.).

Aby sme zaručili, že bude náš súper pokračovať z čísla 89, tak musí byť naše pripočítanie opäť rovnaké ako predtým, teda že pripočítame hodnotu $11 - N$, kde N je hodnota, ktorú pripočítaval náš súper, teda ďalšie číslo, z ktorého bude náš súper pokračovať, je číslo 78 ($89 - 11 = 78$).

Takto to pôjde ďalej a ďalšie čísla, z ktorých bude musieť pokračovať náš súper, sú: 67, 56, 45, 34, 23, 12, 1. Aby sme zaručili, že náš súper bude začínať na čísle 1, musíme začať my a to tak, že povieme číslo 1. Toto je výherná stratégia, ktorá existuje pre hráča, ktorý začína hru.

Ak by sme boli hráč, ktorý ide v poradí druhý, tak môžeme len dúfať, že prvý hráč nepozná výhernú stratégiu alebo sa pomýli, inak máme zaručenú prehru. To znamená, že ak nezačne jednotkou, my okamžite dorovnáme na 12 a pokračujeme vo výhernej stratégii a ak začne s 1, snažíme sa čo najskôr, ako len bude možné, dorovnať na jedno z vyššie uvedených čísel a pokračujeme v stratégii.

Komentár: Úlohu ste viacerí zvládli dobre, ale nejeden z vás mal problém s tým, čo víťazná stratégia je. Víťazná stratégia je postup, ktorý keď dodržiavate, tak určite vyhráte bez ohľadu na to, ako bude postupovať súper, teda nestačí napísať, že my povieme číslo 89 a vtedy vyhráme. Ďalší problém bol, že ste svoje postupy neodôvodňovali poriadne, takže my sme nemohli vedieť, prečo niečo musí byť tak, ako ste napísali.

6

opravovala **Janka Baranová**

najkrajšie riešenia: Ivana Jakubčáková, Jaroslav Hofierka

19 riešení

Zadanie: Na kúsky Zeme, ktoré len tak za sebou poletujú vo vesmíre, si napíšeme čísla 1,2,...,10 v nejakom poradí a ku každému pripočítame jeho poradie. Dokážte, že aspoň v dvoch z týchto čísiel vystupuje na konci tá istá cifra.

Riešenie:

Medzi vašimi riešeniami bolo veľa správnych, čo ma veľmi potešilo. Väčšina z Vás sa uberala jedným z dvoch uvedených spôsobov.

Prvé riešenie Stačilo si uvedomiť, že súčet všetkých čísel (čísel na kúskoch Zeme a poradí) je $1 + 2 + \ldots + 10 + 1 + 2 + \ldots + 10 = 110$ (to ste si mohli zrátať ručne alebo aj na kalkulačke).

Predvedieme si tzv. dôkaz sporom, ktorý využili všetky správne riešenia. Chceme, aby na konci boli všetky posledné cifry rôzne, snažíme sa to dosiahnuť, no nakoniec nám vyjde nejaký nezmysel (tzv. spor).

Keďže chceme všetky posledné cifry rôzne a čísel je 10, tak musíme použiť všetky cifry, čiže $0, 1, 2, \ldots, 9$. Ich súčet je 45, čiže po pripočítaní niekoľkých desiatok stále dostaneme „súčet súčtov “ končiaci na cifru 5. čo je ale spor s tým, že súčet všetkých čísel je 110, teda končí na 0. Z toho vyplýva, že nemôžu byť všetky posledné cifry rôzne, čiže budú aspoň dve rovnaké, čo sme chceli dokázať.

Druhé riešenie Opäť rovnakým princípom. Súčty čísel na kúskoch Zeme a ich poradia majú končiť na cifry $0, 1, \ldots, 9$; teda 5 čísel je párnych a 5 nepárnych. V číslach a poradiach je dokopy 10 párnych a 10 nepárnych. Aby bol súčet dvoch čísel nepárny, tak sa musí sčítať jedno párne a jedno nepárne číslo. čiže na vytvorenie 5 nepárnych súčtov musíme použiť 5 párnych a 5 nepárnych čísel, takže na zvyšných 5 párnych súčtov nám ostane 5 párnych a 5 nepárnych čísel.

Párne číslo vznikne len ako súčet *párne* + *párne* alebo *nepárne* + *nepárne*, preto vieme vytvoriť najviac 4 párne súčty; my ale potrebujeme 5, čiže sa to nedá, lebo je to v rozpore s tým, že všetky posledné cifry sú rôzne. Teda aspoň dve sú rovnaké, čo sme chceli dokázať.

Komentár: Veľmi ma potešilo veľa 9-bodových riešení, a preto si všetci zaslúžite veľkú pochvalu. Drvivá väčšina z Vás sa vybrala 2). riešením, no za povšimnutie stojí aj to prvé. Tak dúfam, že Vám toto vzorové riešenie niečo dalo a že sa na Vás už môžeme tešiť na sústredení.

Poradie po 2.sérii

PS je súčet bodov za predchádzajúce série, **1–6** sú body za jednotlivé úlohy a **CS** je celkový súčet bodov.

Poradie	Meno	Trieda	Škola	PS	1	2	3	4	5	6	PCS
1.	Katarína Krajčiová	Tercia	GAlejKE	52	9	6	9	9	9	9	106
2.	Samuel Sládek	Sekunda A	GMierNO	54	9	5	9	9	7	-	102
3.	Dorota Jarošová	Tercia	GAlejKE	54	6	6	7	9	7	-	98
4. – 5.	Vladislav Vancák	Kvarta B	GAlejKE	44	9	7	9	9	8	9	95
	Martin Rapavý	Kvarta A	GAlejKE	46	8	6	9	9	8	9	95
6.	Alexander Ténai	Tercia	GAlejKE	43	5	6	9	9	8	9	93
7.	Viktória Valachová	9. A	ZMarkSN	38	9	6	9	9	9	9	89
8.	Patrik Turzák	9. A	ZKro4KE	46	9	-	9	9	4	9	86
9.	Jaroslav Hofierka	9. A	ZgenSvBJ	41	3	6	8	9	9	9	85
10.	Martina Oravcová	9. A	ZBe16KE	40	9	0	6	9	8	6	78
11.	Miroslav Stankovič	9. A	ZKro4KE	45	8	-	9	9	4	-	75
12.	Ema Dučáková	8. A	ZKomePP	32	9	0	9	9	6	4	73
13. – 14.	Magdaléna Krejčíová	Kvarta A	GTataPP	36	9	-	8	9	9	-	71
	Michal Cechlár	7. B	ZSlobKE	28	8	6	9	0	2	9	71
15.	Daniel Ondra	9. A	ZKro4KE	41	9	0	6	9	4	-	69
16. – 17.	Anton Gromóczki	8. A	ZStanKE	14	9	6	9	9	7	9	64
	Ivana Jakubčáková	7. A	ZKomePP	17	6	6	7	7	9	9	64
18.	Roman Pivovarník	Kvarta A	GMudrPO	24	7	6	9	8	8	-	62
19.	Martin Palčo	7. B	ZSlobKE	25	3	2	6	0	7	1	51
20.	Matúš Čirip	Kvarta A	GMudrPO	24	6	6	8	3	3	-	50
21.	Peter Berezňanin	7. B	ZSlobKE	23	3	-	3	0	1	8	46
22.	Ján Jursa	9. A	ZKro4KE	42	-	-	-	-	-	-	42
23. – 25.	Stanislav Zeman	Kvarta A	GAlejKE	7	9	5	9	3	8	-	41
	Filip Stripaj	9. A	ZKro4KE	41	-	-	-	-	-	-	41
	Peter Micek	9. A	ZKro4KE	41	-	-	-	-	-	-	41
26.	Boris Flaška	7. B	ZSlobKE	26	4	1	4	0	1	-	40
27.	Lukáš Prokein	9. A	ZBrusKE	39	-	-	-	-	-	-	39
28.	Petra Nastasičová	7. B	ZSlobKE	0	7	3	9	0	1	8	37
29.	Diana Ďurišová	7. A	ZKomePP	15	4	0	2	5	3	2	36
30. – 31.	Monika Jendrálová	8. B	ZSkolSŠ	18	1	0	4	4	3	3	34
	René Michal Cehlár	7. A	ZKro4KE	7	3	1	9	3	2	-	34
32.	Michal Kuc	9. A	ZBrusKE	30	-	-	-	-	-	-	30
33.	Klaudia Stanková	8. B	ZSkolSŠ	14	2	1	3	3	0	1	25
34. – 35.	Barbora Kompišová	Kvarta A	GTataPP	24	-	-	-	-	-	-	24
	Peter Kovács	Tercia	GAlejKE	12	3	-	-	3	3	-	24
36. – 37.	Marianna Vernarská	8. A	ZSkolSŠ	14	1	1	1	3	0	2	23
	Štefan Krištof	Tercia B	GDuklPO	23	-	-	-	-	-	-	23
38.	Oliver Koreň	8. A	ZKro4KE	21	-	-	-	-	-	-	21
39. – 41.	Cyntia Bisztránszká	9.	ZSkoSnB	18	-	-	-	-	-	-	18

Poradie	Meno	Trieda	Škola	PS	1	2	3	4	5	6	PCS
	Tomáš Dratva	9.	ZJPavlKE	18	-	-	-	-	-	-	18
	Richard Husár	8. A	ZStanKE	8	-	6	-	4	-	-	18
42.	Samuel Černík	9. A	ZKro4KE	16	-	-	-	-	-	-	16
43. – 45.	Zuzana Marcinová	9.	ZKo12SO	14	-	-	-	-	-	-	14
	Dominik Benko	8. A	ZKro4KE	14	-	-	-	-	-	-	14
	Vanesa Kubičárová	8. B	ZSkolSŠ	14	-	-	-	-	-	-	14
46.	Katarína Miščíková	8. A	ZKomeSB	13	-	-	-	-	-	-	13
47. – 49.	Florián Hatala	8. A	ZKro4KE	9	-	-	-	-	-	-	9
	Jana Cerulová	8. A	ZKro4KE	9	-	-	-	-	-	-	9
	Lenka Maťašová	8. A	ZKomeSB	9	-	-	-	-	-	-	9
50.	Marek Pravda	8. A	ZStanKE	8	-	-	-	-	-	-	8
51. – 52.	Diana Ivanidesová	Kvarta A	GTataPP	0	-	-	-	-	-	-	0
	Samuel Burik	7. A	ZKomeSV	0	-	-	-	-	-	-	0

Za podporu a spoluprácu ďakujeme:

Korešpondenčný matematický seminár **MATIK**
Číslo 6 • Letná časť 23. ročníka (2009/10) • Vychádza 1. apríla 2010
Internet: `http://matik.strom.sk` • E-mail: `matik@strom.sk`

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