

Zadania 1. série, kategória 5–7

Crrrrrrn, crrrrrrn ... crrrrrrn, crrrrrrn.

„Poštár! Mami, poštáár!“

„Už je to tu! Laura, uhní! Som starší, takže list otváram ja.“

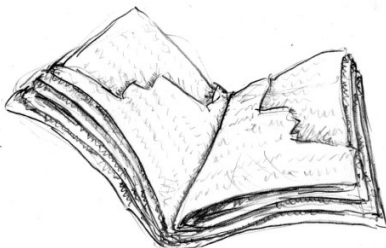
„Päť minút, tomu ty hovoríš starší?!“

„A dosť! Obaja. Keď sa neviete dohodnúť...“ Mama nestihla ani dopovedať vetu, keď dvojčatá zvolali: „Tak nám povedz ty!“

Vybrala list z obálky, rýchlo očami prebehla jeho obsah a s hlbokým nádychom a niečím, čo pripomínalo slzu v kútiku oka, pozrela na Lauru s Lukášom. „Moji malí astronauti, som na vás taká hrdá!“

Dvojčatá majú tento moment doteraz v živej pamäti. Bol to deň, na ktorý čakali viac ako dva mesiace. Vlastne presne dva mesiace, odkedy poslali všetky potrebné dokumenty k prihláške do Inštitútu mladých astronautov. Inštitút nebol len nejakou voľnočasovou aktivitou, ako by sa mohlo na prvý pohľad zdať – bol to veľký krok vpred nielen pre deti, ale hlavne pre vedu. Významné strediská z celého sveta sa počas posledných rokov prielomov v spoznávaní vesmíru zhodli na jednom – dospelí majú často problém prekonať vlastné predstavy o tom, ako vesmír vyzerá. Deti sú v tomto omnoho otvorenejšie a rýchlejšie sa prispôbujú novým situáciám. Úlohou inštitútu bolo vyhľadať a monitorovať šikovných mladých ľudí po celom svete a vybrať desiatku tých najlepších, ktorí sa stanú prvými mladými astronautmi.

V obálke, ktorú mama dvojčatám dala do rúk, nebol len list o ich prijatí, ale aj zošit s inštrukciami, ktoré im mali pomôcť v ich dobrodružstve. Keďže sa opäť nevedeli dohodnúť, kto z nich si to pozrie ako prvý, obaja chytili jeden koniec zošita a začali ťahať k sebe, čo spôsobilo, že sa zošit rozpadol a jeho časti sa rozleteli po izbe.



Úloha M1: Zošit

Zošit s inštrukciami tvorilo pätnásť rovnakých na sebe položených listov papiera naraz preložených napoly. Jeho stránky boli postupne očíslované číslami 1 až 60. Keď sa Laura snažila zoradiť jednotlivé listy, zistila, že jej chýba stránka s číslom 25 a tak dvojčatá kontrolovali, či nejaký list neskĺzol pod skrine v izbe. Lukáš chcel Lauru vyskúšať, a tak sa jej opýtal: „**Aké ďalšie tri čísla stránok boli napísané na tom istom liste papiera, ako stránka s číslom 25? A ak by bol zošit zložený zo 650 listov a mal by teda 2600 strán, ktoré ďalšie tri čísla stránk boli vtedy na tom istom liste ako strana s číslom 25?**“

Vtom Laura zatúlaný list našla a Lukáš zabudol, čo sa pýtal. Dvojčatá si inštrukcie poctivo prečítali a riešili úlohy, ktoré boli ich súčasťou. Obaja boli veľmi šikovní, takže to bola pre nich hračka. Aj keď je pravda, že Lukášovi trvali niektoré úlohy dlhšie ako Laure, a to ho hnevalo. Veď je predsa starší. Tak sa rozhodol, že si na ňu niečo vymyslí.

Úloha M2: Kód

Jednou z najdôležitejších informácií v zošite bol pre Lauru jej trojciferný identifikačný kód. Ten vznikol súčtom troch trojciferných čísel, ktoré boli uvedené v zošite pod sebou a ich súčet bol pod nimi. Keď sa nedívala, Lukáš jej *každú* cifru prepísal na inú.

Urobil to tak, že si vždy vybral nejakú cifru a všade ju zmenil na inú, ale rovnakú cifru (napríklad všetky jednotky v príklade mohol zmeniť na trojky). Zároveň dve rôzne cifry z pôvodného súčtu nikdy nezmenil na rovnakú inú cifru (napríklad nemohol päťky aj šesťky zmeniť na dvojky). Takto vyzeral Laurin papier po Lukášovom „žarte“:

$$\begin{array}{r} 167 \\ + 171 \\ + 167 \\ \hline 959 \end{array}$$

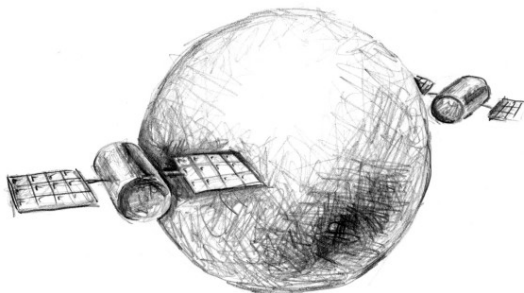
Aký bol Laurin pôvodný výpočet a jej identifikačný kód?

Laura sa dostala k svojmu kódu a ani jej to netrvalo dlho, ale bola taká nahnevaná na brata, že s ním odmietala prehovoriť, až kým o pár dní neskôr neprišli do inštitútu. Už pri príchode videli toľko zaujímavých a nevedných vecí, že zabudli na súrodenecké hádky a spoločne si užívali uvítaciu prehliadku. Areál inštitútu bol obrovský a na každom kroku sa tu niečo dialo. Presklené budovy, z ktorých sa ozývalo množstvo nevedných zvukov, elektrické autíčka jazdiace sem a tam ako mravci v mravenisku a desiatky pracovníkov v plášťoch či uniformách. Ich prvou zastávkou na prehliadke bolo laboratórium robotiky, kde uvideli robotizovaný model planéty, okolo ktorej obiehali dve družice. Jeden z vedcov im vysvetlil, že každá zbiera iné informácie, no keď sa stretnú, tak si ich môžu vymeniť, kvôli uchovaniu dát. Model má ukázať, akým spôsobom majú družice vyslať, aby bolo zbieranie dát čo najefektívnejšie.

Úloha M3: Družice

Družice PM1 a PM2 obiehali model planéty po skoro rovnakej dráhe (tak, aby sa nezrazili) a štartovali rovnakým smerom, v rovnakom čase, z rovnakého miesta a udržiavali si stálu rýchlosť (teda družice nespomaľovali ani nezrýchľovali). PM1 bola rýchlejšia ako PM2, takže druhú družicu raz prebehla predtým ako spoločne dorazili na miesto odkiaľ obe štartovali. **Ak by družice vyštartovali ako predtým, ale družica PM1 by išla v opačnom smere ako PM2, koľkokrát by sa s družicou PM2 stretli, kým by spoločne dorazili na miesto, odkiaľ štartovali?**

Dvojčatá si ani nestihli pozrieť výsledok pokusu s družicami – vyrušil ich nahnevaný krik z vedľajšieho laboratória. Doktor Metalman chodil rozčúlene hore-dolu a nahlas nadával: „Keď ťa dostanem do rúk, Gert, tak si ma nepraj. Mňa tie tvoje žarty už nebavia!“ Lukáša premohla zvedavosť a šiel sa opýtať, čo sa stalo.



Doktor mu povedal o Gertovi – škriatkovi záškodníkovi – ktorý robí zle v leteectve a obzvlášť astronautom. Len pre úplnosť, Gert bol len taká povera, výhovorka mechanikov, keď nevedeli prísť na skutočnú záradu. „A čo vlastne spravil?“ opýtala sa Laura, ktorá medzičasom pribehla. „Pozrite sa sami...“ odpovedal doktor Metalman a ukázal na päť krabíc so súčiastkami.

Úloha M4: Súčiastky

V laboratóriu bolo päť krabíc s poradovými číslami od 1 do 5, z ktorých každá obsahovala súčiastky z iného kovu: zlato, titán, hliník, platina a nikel. Doktor tieto krabice potreboval popísať a odoslať kam patria, no Gert ich zamkol a nechal len indície o tom, aký kov je v ktorej krabici a správu „Len na krabici so zlatom je nápis pravdivý, všetky ostatné sú nepravdivé. Veľa šťastia!“

Krabica 1: „Zlato je v krabici číslo 2 alebo číslo 3.“

Krabica 2: „Titán je v krabici číslo 1.“

Krabica 3: „Tu nie je hliník.“

Krabica 4: „Nikel je v krabici, ktorá má o jedna nižšie číslo, ako tá so zlatom.“

Krabica 5: „Platina je v krabici, ktorá má vyššie číslo ako tá s hliníkom.“

Aký bol obsah každej krabice?

Laura s Lukášom pomohli doktorovi a s prísľubom, že ak by Gerta videli, tak mu pohrozia, zavreli za sebou dvere laboratória. „Gert? Škriatok záškodník? To myslel vážne?“

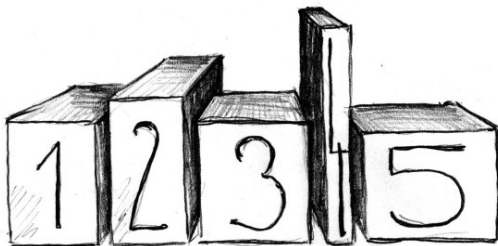
„Ale braček, hádam si tomu neuveril? Podľa mňa si z doktora vystrelil jeden z jeho podriadených.“

„No len aby...“

„Lukáš, čo to tam je?“

„Vyzerá to ako šifra!“ zvolal Lukáš a rozbehol sa smerom k miestu, na ktoré Laura ukazovala.

„Nie tak celkom,“ ozval sa za nimi hlas, keď prišli bližšie k obrazovke, na ktorej sa mihali číslice, „to, čo vidíte, je záznam dát z poškodenej družice.“



Úloha M5: Poškodené dáta

Záznam dát z družice sa dá zapísať ako pás zložený z 2014 číslic napísaných za sebou. Jeden z pracovníkov inštitútu Lukášovi povedal, že každé dve susediace číslice tvoria dvojčiferné číslo, ktoré je násobkom čísel 17 alebo 23. Na úplné dešifrovanie dát je nutné poznať prvú číslicu, no tá je bohužiaľ nečitateľná. **Aká je prvá číslica, ak vieš, že posledná číslica je 7?**

Dvojčatá neboli na seba nikdy predtým také hrdé, ako keď sa im podarilo pomôcť výskumníkom v Inštitúte. Počas nasledujúcich dní však ešte jeden moment predčil tento pocit víťazstva...

„Lukáš, Laura, blahoželám vám! Preukázali ste pohotovú myseľ a to je niečo, čo si tu ceníme. Preto, ak súhlasíte, tak sa od budúceho mesiaca stávate členmi posádky projektu SpaceMat1!“

*Ako sa bude súrodencom dariť na projekte SpaceMat1? Dostanú sa aj do vesmíru? Rieš aj ďalej a dozvieš sa. A pokiaľ chceš stretnúť starých aj nových známych, príď na Kockatý víkend. Všetky potrebné informácie nájdeš na www.pikomat.sk/kockaty.
Pozor: na Kockatý víkend sa treba prihlásiť už do 30. septembra 2014!*

Svoje riešenia najneskôr **29. septembra 2014**:

- nahraj do **22:00** na www.pikomat.sk vo formáte PDF alebo JPG (návod nájdeš na stránke)

ALEBO

- pošli poštou na **PIKOMAT 5–7, P-MAT, n.o. Ambroseho 2, 851 04 Bratislava 5.**

Rozhoduje čas nášho servera, prípadne dátum na pečiatke pošty. Neskoro doručeným riešeniam strhávame body alebo ich vôbec nemusíme akceptovať! Ak Ti niečo nie je jasné, neváhaj a spýtaj sa nás na pikomat@p-mat.sk. Riešenia nám však, prosím, e-mailom neposielaj. Tešíme sa na Tvoje riešenia!

Rady Tatka Pikomatka:

- Nezabudni napísať svoj postup aj so zdôvodnením jednotlivých krokov.
- Pokús sa nájsť všetky riešenia – vyriešiť úlohu neznamená objaviť jedno riešenie!
- Ak ideš skúšať všetky možnosti, nájdí si nejaký systém, aby sa Ti nestalo, že niektoré možnosti zabudneš vyskúšať. Nezabudni nám o svojom systéme aj napísať – nestačí len „vyskúšal/-a som všetky možnosti“!
- Ak si myslíš, že úloha nemá riešenie, pokús sa aj vysvetliť, prečo ho nemá.
- Keď nevieš, ako ďalej, neprepadaj panike. Najlepšie sa rozmyšľa v klude. Pošli nám aspoň to, čo už máš, aj za to môžeš dostať body.
- Ak odovzdávaš riešenia cez internet, nenechávaj si to na poslednú chvíľu, radšej ich odovzdaj o deň skôr, a keby to náhodou nešlo, ešte vždy môžeš na druhý deň zbehnúť na poštu.



p - mat

Organizátor korešpondenčného
seminára Pikomat