

Ian **Stewart**

Kufřík matematických záhad profesora Stewarta

 Π $\sqrt{49}$ $\lfloor x \rfloor$ $7!!$ $\pounds$ $,\bar{1}$ $A\spadesuit$ $[ab]$ $!5$ 37 e $A\delta$

edice aliter – svazek 70

Ian **Stewart**

Kufřík **matematických záhad** **profesora Stewarta**

Přeložili Lukáš Georgiev a Jiřina Vítů

Nakladatelství Dokořán

Ian Stewart
Kufřík matematických záhad
profesora Stewarta

Copyright © Joat Enterprises 2014

Translation © Lukáš Georgiev, Jiřina Vítů, 2019

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být rozmnožována a rozšiřována jakýmkoli způsobem bez předchozího písemného svolení nakladatele.

Druhé vydání v českém jazyce (první elektronické).

Z anglického originálu *Professor Stewart's Casebook of Mathematical Mysteries* přeložili Lukáš Georgiev a Jiřina Vítů.

Odpovědný redaktor Zdeněk Kárník.

Redakce Marie Černá.

Sazba Karel Horák, obálka a konverze do elektronické podoby Michal Puhač.

Vydalo v roce 2021 nakladatelství Dokořán, s. r. o.,

Holečkova 9, Praha 5, dokoran@dokoran.cz, www.dokoran.cz,
jako svou 1095. publikaci (349. elektronická).

ISBN 978-80-7675-002-9

Obsah

Úvodem: Představení Soamese a Watsupa	9
Poznámka k jednotkám	10
Skandál s ukradeným sovereignem 🔍	12
Číselná kuriozita	13
Kolejová bludiště	14
Soames se setkává s Watsupem 🔍	15
Geomagické čtverce	19
Jaký tvar má pomerančová slupka?	20
Jak vyhrát v loterii?	21
Strášílivý zločin Závažný incident se zelenými ponožkami 🔍	22
Po sobě jdoucí krychle	28
Adonis Asteroid Mousterian	28
Dvě čtvercové jednohubky	29
Přistižen s čistýma rukama	29
Dobrodružství lepenkových krabic 🔍	30
Posloupnost OBSESE	35
Narozeniny mají pozitivní vliv na délku života	36
Kalendářní data z matematického pohledu	36
Pes basketbalský 🔍	38
Digitální krychle	44
Narcistická čísla	45
Pí-filologie, pí-ezie a pí-ština	47
Bez nápovědy! 🔍	50
Stručná historie sudoku	52
Hexakosioihexekontahexafobie	54
Jednou, dvakrát, třikrát	56
Zákon zachování šťastné ruky	57

Případ otočených es 🔍	59
Nerozhodní rodiče	62
Paradox skládačky	62
Kočí dvířka plná strachu 🔍	63
Palačinková čísla	68
Trik s polévkovým talířem	69
Matematická haiku	72
Případ záhadného kola od vozu 🔍	73
Dvakrát dva	76
Záhada husího hejna ve tvaru V	77
Mnemotechnické pomůcky pro číslo e: éština	81
Úchvatné čtverce	82
Záhada čísla 37 🔍	83
Průměrná rychlost	84
Čtyři pseudoku bez nápovědy	85
Součet krychlí	86
Záhada odcizených lejster 🔍	88
Pán nad vším, kam jen oko dohlédne	91
Další číselná kuriozita	92
Problém neprůhledného čtverce	92
Neprůhledné mnohoúhelníky a kružnice	94
πd ?	95
Ve znamení jedničky 🔍	96
Pokrok v oblasti rozestupů prvočísel	101
Goldbachova hypotéza pro lichá čísla	102
Záhady světa prvočísel	104
Optimální tvar pyramid	112
Ve znamení jedničky: část druhá 🔍	116
Popletené iniciály	120
Eukleidovské bezděčné čmárání	121
Efektivita Eukleidova algoritmu	125
123456789 krát X	127
Ve znamení jedničky: část třetí 🔍	127
Taxíková čísla	131
Posuvná vlna	133
Písečná záhada	135

Eskymácké π	137
Ve znamení jedničky: část čtvrtá – dokončení 🔍	137
Vážně dismutováni	140
Házení férovou mincí není fér	141
Korespondenční hra pokeru	143
Vyloučení nemožného 🔍	148
Síla mužů	151
Důkaz, že Země je kulatá	153
123456789 krát X (pokračování)	157
Cena za slávu	158
Záhada zlatého kosočtverce 🔍	158
Mocninná aritmetická posloupnost	160
Proč bublinky v Guinnessu klesají dolů?	161
Náhodná harmonická řada	164
Psí rvačka v parku 🔍	166
Jak vysoký je tamhleten strom?	167
Proč mají moji přátelé víc přátel než já?	168
Není ta statistika báječná?	171
Dobrodružství šesti hostů 🔍	171
Jak zapisovat velmi velká čísla	175
Grahamovo číslo	179
Když to hlava nebere	181
Aféra nadprůměrného vozky 🔍	182
Slovní krychle s pastí na myši	184
Sierpiňského čísla	185
James Joseph Kdo?	187
Bafflehamské vloupání 🔍	188
Biliardté desetinné místo π	189
Je π normální?	191
Matematik, statistik a inženýr...	193
Wadaova jezera	194
Velký Fermatův limerik	198
Jak se Malfatti spletl 🔍	198
Kvadratické zbytky	201
Házení mincí přes telefon	204
Jak zastavit nechtěné ozvěny	206

Záhada univerzální dlaždice 🔍	209
Zašmodrchaná hypotéza	216
Smlouva s ďáblem	217
Neperiodické dláždění	217
Věta o dvou barvách 🔍	220
Věta o čtyřech barvách v prostoru	222
Komický kalkulus	225
Erdősova diskrepance	225
Řecký integrátor 🔍	228
Součty čtyř krychlí	233
Jak levhart ke svým skvrnám přišel	235
Opravdu mnoho mnohoúhelníků	237
Přísně tajné	238
Příběh s veslujícími muži 🔍	238
Patnáctka	243
Záhadná šestka	245
Jednoduché jako abc	247
Prstence z platónských těles	249
Problém příkolíčkováného čtverce	252
Nemožná trasa 🔍	254
Závěrečný problém 🔍	258
Návrat 🔍	260
Závěrečné řešení	262
Objasnění záhad	265
Poděkování	325

Úvodem: Představení Soamese a Watsupa

Kniha *Kabinet matematických kuriozit profesora Stewarta* se na pultech knihkupectví v Británii objevila před Vánoci roku 2008. Čtenáři si pravděpodobně oblíbili tu nahodilou kombinaci leckdy bizarních matematických triků, hříček, výstředních momentů ze života matematiků, útržků překvapujících informací, vyřešených i nevyřešených problémů, prapodivných polofaktů a příležitostně také delších a serióznějších kapitol o nejrůznějších tématech, jako jsou například fraktály, topologie nebo velká Fermatova věta. V roce 2009 tedy následovala kniha *Truhlice matematických pokladů profesora Stewarta*, která pokračovala ve stejném stylu, ale byla propikována pirátskou tematikou.

Říká se, že do třetice všeho dobrého a že trojka je ideální k završení trilogie. Díky někdejší proslulosti *Stopařova průvodce galaxií* Douglase Adamse nakonec víme, že čtyřka a pětka jsou ještě lepšími čísly, ale trojka pro začátek postačí. Po pětileté odmlce tedy přichází *Kufřík matematických záhad profesora Stewarta*. Tentokrát je tu však nový moment. Stejně jako v předchozích knihách tu najdete krátké kapitoly o bizarních margináliích, jako je například Hexakosioihexekontahexafobie, Zašmodrchaná hypotéza o treklu, Jaký tvar má pomerančová slupka, Posloupnost OBSESE nebo Eukleidovské bezděčné čmárání. Stejně tak nechybí ani kapitoly o důležitějších problémech, vyřešených i nevyřešených: palačinková čísla, Goldbachova hypotéza, Erdősova diskrepance, problém vepsaného čtverce nebo domněnka abc. Nechybí ani vtipy, poezie či krátké anekdoty. Zmíníme také nečekané možnosti uplatnění matematických metod na různé přírodní úkazy: letové formace divokých hus, shluky slávek jedlých, leopardy skvrnité nebo bublinky v pivu Guinness. Tento různorodý materiál je však nyní proložen sérií epizod, jejichž hlavním hrdinou je detektiv z viktoriánské Anglie a vypráví je jeho asistent, původní profesí lékař – ano, je mi jasné, co si asi říkáte. Jenže já na tuto myšlenku přišel a začal ji rozvíjet nejméně rok *předtím*, než se na televizních obrazovkách objevila veleúspěšná moderní adaptace příběhů oblíbených postav sira Arthura Conana Doylea ztělesněných Benedictem Cumberbatchem a Martinem Freemanem. (Přísahám.) Navíc *nejde o tutěž*

dvojici postav, a to ani v podobě, jak je vykreslena v původních příbězích sira Arthura. Ano, tihle moji hoši sice žijí ve stejné době, ale bydlí *naproti přes ulici* – v čísle 222B. A právě odtud závistivě pozorují zástupy bohatých klientů, kteří si podávají dveře u mnohem proslulejšího dua. A čas od času jim na stole přistane případ, nad nímž jejich hvězdní sousedé ohrnuli nos anebo který se jim z nějakého důvodu nepovedlo vyřešit: takové jsou například záhady v kapitolách Ve znamení jedničky, Rvačka psů v parku, Kočičí dvířka plná strachu nebo Řecký integrátor. V takových chvílích Hemlock Soames a dr. John Watsup nažhaví své mozkové závity, napnou sílu svého charakteru a ukážou, co v nich dřímá – a nakonec triumfálně přemohou všechna protivenství a svými výsledky převáží i nedostatečnou propagaci.

Uvidíte, že tyto příběhy jsou *matematickými* záhadami se vším všudy. Jejich vyřešení předpokládá matematický zápal a schopnost jasného úsudku – vlastnosti, které Soamesovi ani Watsupovi rozhodně nechybějí. Tyto kapitoly jsou označeny symbolem 🔍. V průběhu líčení se dozvíme i o Watsupově předchozí kariéře vojenského lékaře v al-Džibrajistánu a Soamesových zápasech s jeho úhlavním nepřítelem, profesorem Mogiartym, které na konci nevyhnutelně vyústí ve fatální souboj na skalním útesu nad Schtickelbašskými vodopády. A konečně je třeba říci, že máme obrovské štěstí, že dr. Watsup zaznamenal mnohá z jejich společných pátrání ve svých pamětech a nepublikovaných poznámkách. Musím vyjádřit velké díky jeho potomkům Underwoodovi a Verity Watsupovým, že mi umožnili volný přístup do jinak nedostupného rodinného archivu a byli tak laskaví a svolili, abych zde citoval úryvky z mnoha dokumentů.

Coventry, březen 2014

Poznámka k jednotkám

V Soamesově a Watsupově Británii se nepoužívaly dnes nejběžnější metrické měrné jednotky, ale jednotky imperiální, a ani měna se nepočítala v násobcích deseti. Americký čtenář ovšem nebude mít s imperiálními jednotkami potíže, i když připouští-

me, že jednotka galon je na každé straně Atlantiku jiná – ta se ale v této knize nevyskytuje. Z důvodu konzistence používáme jednotky viktoriánské doby i u předmětů mimo Soamesův a Wat-supův kánon, s výjimkou míst, kdy linka příběhu vyžaduje užití metrických jednotek.

Níže uvádím stručný přehled užitých jednotek a jim odpovídajících jednotek metrických či decimálních.

Ve většině případů na konkrétních jednotkách zas až tolik nezáleží. Při čtení můžete čísla ponechat beze změn a jen si odmyslet palce nebo yardy a místo nich si představit blíže neurčenou „jednotku“. Anebo si vybrat libovolnou jednotku, která vám vyhovuje (například yard nemá do metru daleko).

Jednotky délky

1 stopa (ft) = 12 palců (in), 304,8 mm

1 yard (yd) = 3 stopy, 0,9144 m

1 míle (mi) = 1 760 yardů = 5 040 stop, 1,609 km

1 league, pěší hodina (lea) = 3 míle, 4,827 km

Jednotky hmotnosti

1 libra (lb) = 16 uncí (oz), 453,6 g

1 kámen (st) = 14 liber, 6,35 kg

1 hundredweight (cwt) = 14 liber, 50,8 kg

1 tuna (t) = 20 hundredweightů, 1 016 kg

Jednotky měny

1 šilink (s) = 12 pencí (d), 5 nových pencí

1 libra (£) = 20 šilinků = 240 pencí

1 sovereign = 1 libra (mince)

1 guinea = 21 šilinků (£1.1s), 1,05 £

1 koruna = 5 šilinků, 25 nových pencí

Thruppeny bit – hovorový výraz pro třípencovou minci



Soukromý detektiv vytáhl z kapsy peněženku, aby se znovu přesvědčil, že ještě pořád čpí prázdnotou, a povzdychl si. Bloumal u okna svého podnájmu v čísle 222B a mrzutě hleděl na ulici pod sebou.

V klepotavém rachocení projíždějících povozů bylo možné z dálky zaslechnout tóny jakési irské melodie, obratně vyluzované na rozvrzané housle. Soames zíral na zástupy lidí, kteří si podávali dveře naproti u kanceláře jeho slavného konkurenta. Ten chlap je vážně *nesnesitelný*! Od pohledu šlo většinou o lidi z bohaté vyšší třídy – zámožné měšťany a příslušníky aristokracie. A ti z nich, kteří dojem zámožnosti nebudili, členy bohaté vyšší třídy až na pár výjimek jednoduše *zastupovali*.

Povzdychl si. Zločinci zřejmě nepáchají ty správné zločiny a nevybíjejí si své spády na takových lidech, kteří by mohli vyhledat jeho služby – služby Hemlocka Soamese.

Během posledních dvou týdnů byl Soames nucen závistivě sledovat, jak se u domněle nejlepšího detektiva na světě – nebo přinejmenším v Londýně, což je ve viktoriánské době skoro totéž – nechává ohlašovat jeden klient za druhým. A zvonek u jeho vlastních dveří zatím zůstával němý, nezaplacené účty na stole se hromadily a paní Soapsudová hrozila vystěhováním.

Ve složce s případy měl pouze jediný. Lord Ehmpshewk-Poolpittle, majitel hotelu Glitz, má podezření, že jeden z jeho číšníků odcizil zlatý sovereign, minci v hodnotě jedné libry šterlinků. Popravdě by jeden takový sovereign právě teď samotnému Soamesovi náramně bodnul. Ale přijít si na takovou částku nefér způsobem by jen sotva vyvážilo nechtěnou pozornost senzacechtivého tisku, na němž – ať je to jakkoli smutné – závisela jeho budoucnost. Soames pročítal své poznámky k případu. Tři přátelé, Armstrong, Bennet a Cunningham, společně povečeřeli a popili v hotelové restauraci a při placení obdrželi účet na 30 liber. Každý z nich dal číšníkovi Manuelovi deset zlatých sovereignů. Pak však vrchní zjistil, že na účtu je chyba a útrata ve skutečnosti činí jen 25 liber. Předal číšníkovi pět sovereignů, aby je vrátil hostům. Vzhledem k tomu, že 5 liber nelze dělit třemi, Manuel se rozhodl ponechat si

dvě libry jako spropitné a vrátil každému z hostů jeden sovereign s tím, že mají štěstí, že dostanou něco zpět.

Hosté souhlasili a vše bylo v nejlepším pořádku, dokud si vrchní nevšiml, že počty nesouhlasí. Každý z hostů nyní platil 9 liber, což celkem činí 27 liber. Manuel měl v kapse další dvě libry, což dohromady dává součet 29 liber.

Takže jedna libra chybí.

Lord Ehmpshewk-Poolpittle byl přesvědčen, že ji odcizil Manuel. Soamesovi bylo jasné, že i když jsou důkazy proti němu dost vachrlaté, jeho budoucnost závisí na úspěšném vyřešení případu. Kdyby dostal výpověď, jen těžko by se špatnými referencemi sháněl jiné místo.

Kam se poděla ta z(a)tracená libra?

Odpověď najdete na straně 265.

Číselná* kuriozita

Úspěšná detektivní práce z velké části závisí na schopnosti najít opakující se vzor. Soamesova prozatím nepojmenovaná a nevydaná monografie, v níž lze najít dva tisíce čtyřicet osm poučných příkladů a vzorů, obsahuje také následující příklad.

Vypočtete:

$$11 \times 91,$$

$$11 \times 9\,091,$$

$$11 \times 909\,091,$$

$$11 \times 90\,909\,091,$$

$$11 \times 9\,090\,909\,091.$$

Soames obvykle k násobení používal pěkně postaru tužku a papír.

* Mnohé příklady z této kompilace, které se přímo nevážou ke konkrétním kriminálním případům, byly získány z rukopisných poznámek, jejichž část byla se Soamesovým svolením sebrána a publikována pod názvem *Zápisky z archivu kriminalistických anomálií dr. Watsupa*, a budou zde reprodukovány bez dalšího upozornění. Některé z nich jsou novějšího data, jak je postupně přidávali pořadatelé Watsupova literárního odkazu. Pozorný čtenář tyto anachronismy jistě hned rozpozná.

Jestli si moderní čtenář ještě vzpomene, jak se to dělá, může to zkusit také. Samozřejmě lze použít i kalkulačku, ale přístroje mají někdy sklony k zaplnění displeje a vyčerpání zásoby číslic. Tento vzorec totiž stejným způsobem pokračuje donekonečna: to nelze dokázat na kalkulačce, zato důkaz staromódní metodou je celkem snadný. Dokážete *bez dalšího počítání* určit, kolik je

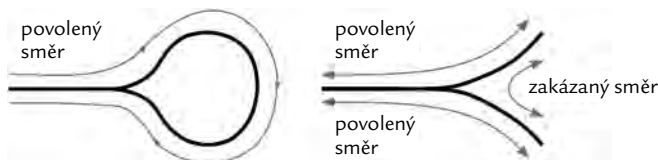
$$11 \times 9090909090909091?$$

A nyní o něco těžší otázka: proč to tak funguje?

Odpovědi najdete na straně 266.

Kolejová bludiště

Lionel Penrose vynalezl variaci na tradiční bludiště: železniční labyrinty. V nich se vyskytují křižovatky jako na železničních tratích a je nutné se zde pohybovat po trase, jakou by mohl projet vlak, tedy po trase bez ostrých zatáček. Představují dobrý způsob, jak vtěsnat komplikované bludiště do malého prostoru.

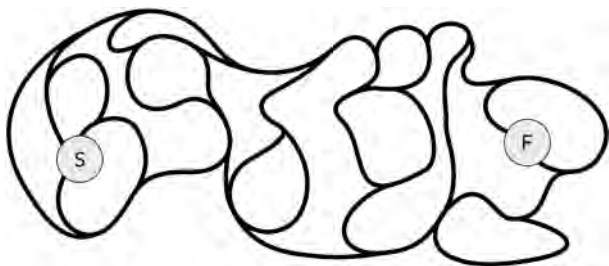


Povolené a zakázané směry průchodu křižovatkou.

Jeho syn Roger Penrose je také matematikem. Otcovu myšlenku rozvinul ještě dál. Jedno z jeho bludišť je vytesáno do kamenného monumentu Millennium Bench v obci Luppitt v jihoanglickém hrabství Devon. Tamní bludiště je celkem složité, takže zde pro ilustraci uvedeme jednodušší úlohu k řešení.

Mapa na obrázku níže ukazuje železniční síť společnosti Retard Jet, a.s. Vlak v 10:33 vyjíždí ze stanice S a musí dojet do cílové stanice F. Nesmí měnit směr tak, že se zastaví a rozjede pozpátku, ale na úsecích, které navazují na uzavřenou smyčku, může jet v obou směrech. V uzlech, kde se spojují dvě větve, může vlak

pokračovat po kterékoli hladce navazující větvi. Jakou trasou má vlak jet?



Bludiště.

Odpověď a další informace včetně odkazu na bludiště na monumentu Luppitt Millennium Bench najdete na straně 267.

Soames se setkává s Watsupem



Z nebe se snášelo jemné mrholení, zdánlivě krotké, ale přitom prosakující až na kůži. Voda dopadala bez rozdílu na hlavy početných i daremných Londýňanů, kteří v jednom splývajícím davu chvátali po Baker Street za svými bohulibými i hanebnými záležitostmi a jen s obtížemi se vyhýbali kalužím. Detektiv, který na svou slávu teprve čekal, zaujímal obvyklou pozici u okna a bez známky naděje zíral do podmračeného odpoledne. Pod vousy si bručel cosi o mizerné finanční situaci a utápěl se v chmurách. Díky chirurgicky přesnému vyřešení skandálu s ukradeným sovereignem si vydělal dost na to, aby se alespoň na čas vyhnul natažené dlani paní Soapsudové. Teď už ale příval emocí z úspěchu opadl, a tak se znovu cítil osamělý a nedoceněný.

Možná potřebuje podobně smýšlejícího společníka? Někoho, kdo by sdílel jeho každodenní boj proti zločinu, vendetu vůči zlu ve všech podobách i intelektuální zápasy při rozmotávání spleti stop a hledání důkazů, které pachatelé tak lehkovážně rozsévají po okolí svých činů... Ale kde ho hledat? Neměl ponětí.

Z pochmurného zadumání jej vyrušil pohled na hřmotnou

postavu, která cílevědomě kráčela ke kanceláři na protější straně ulice.

Soames svým instinktem odhadl muže na vojenského lékaře, nedávno penzionovaného z armády. Měl dobře padnoucí oděv i obuv – zjevně tedy další zámožný klient pro toho přeceňovaného osla Hol-

Ale ne! Podívejme se! Muž přezkoumal číslo domu, zavrtěl hlavou a otočil se na podpatku. Při přecházení ulice jen tak tak stačil uskočit z cesty projíždějícímu kočáru. Tvář mu sice zakrýval lem klobouku, ale řeč jeho těla prozrazovala až téměř zoufalé odhodlání. Soamesův zájem se rozhořel naplno. Když se na mužův zevnějšek zaměřil pozorněji, došlo mu, že jeho kabát není nový, jak se původně domníval. Soudě podle stehů si ho nechal odborně opravit... ano, na Old Compton Street. A to nejspíš ve čtvrtek, když mívá krejčovská mistrová půlden volna. Všiml si totiž, že na spodním lemu látka dobře nelícuje, takže si svůj první dojem ohledně dokonalého zevnějšku mírně opravil. To už ale muž zmizel z dohledu, směrem k průjezdu do jejich domu.

Vzápětí zařinčel domovní zvonek.

Soames vyčkával. Zaklepání na dveře ohlásilo ztrápenou bytnou, oděnou do obvyklých šatů s květinovým potiskem a rozměrné zástěry. Paní Soapsudová se konečně zas dočkala nějaké návštěvy. „Přišel za vámi jakýsi džentlmen, pane Soamesi,“ zafuněla. „Mám ho uvést nahoru?“

Soames přikývl a paní Soapsudová shrbeně zamířila po schodech dolů. O minutu později se ozvalo další zaklepání a do místnosti vešel lékař, jehož předtím pozoroval na ulici. Soames gestem přikázal bytné zavřít dveře a odebrat se na své obvyklé místo za síťovanými záclonami v salonu v přízemí, čehož uposlechla jen se zjevnou nechutí.

Když muži osaměli, přichozí se na chvilku mlčky zaposlouchal a pak náhle dveře trhnutím otevřel a poodstoupil stranou, aby mohla paní Soapsudová volně vpadnout bokem do místnosti.

„Já jsem jenom – ehm – chtěla vyprášit rohožku,“ vysvětlovala, sbírajíc se z podlahy. Soames tiše poznamenal, že by sama potřebovala vyprášit, bezbarvě se usmál a pokynul jí k odchodu. Dveře se opět zavřely.

„Tady je moje vizitka,“ pravil muž.

Soames bez přečtení položil kartičku na stůl lícem dolů a zkoumavě si příchozího prohlížel od hlavy až k patě. „Moc toho na vás k identifikaci není,“ utrousil po chvilce.

„Prosím?“

„Samozřejmě krom toho, co je zcela očividné. Poslední čtyři roky jste žil v al-Džebrajistánu, kde jste sloužil jako lékař u šestého královského dragounského pluku. V bitvě u Qua'draatu jste jen o vlásek unikl vážnému zranění. Krátce poté vaše služba skončila, a tak jste se – po určité době sebezpytování – rozhodl k návratu do Anglie, k čemuž došlo začátkem tohoto roku.“ Soames na muže zaměřil ještě pronikavější pohled a dodal: „Chováte čtyři kočky.“

Muži poněkud poklesla čelist, zatímco Soames otočil vizitku. „Dr. John Watsup,“ četl. „Lékař 6. královského dragounského pluku ve výslužbě.“ Ve tváři se mu na znamení správného úsudku nezračily žádné emoce – zjevně vše považoval za evidentní danost. „Prosím, pane, sedněte si a řekněte mi o zločinu, jehož jste obětí. Mohu vás ujistit, že –“

Watsup propukl v srdečný smích. „Pane Soamesi, jsem velmi potěšen, že vás konečně poznávám, neboť vaše proslulost se šíří do daleka. Vaše dedukce o mé osobě dokazují, že všechny ty chvalozpěvy na vás jsou zcela namístě. A ta skromnost – to jste také celý vy. Ale já tu nejsem v první řadě jako potenciální klient. Chci se ucházet o místo ve vašich službách. Lékařský obor pro mě ztratil správný náboj – kdybyste viděl a zažil jen část z toho, co já na frontě, měl byste pochopení. Ale ještě pořád jsem mužem činu, který miluje akci a vzrušení, stále ještě mám svůj služební revolver a... mimochodem, jak jste to *všechno uholdl*?“

Soames potlačil nutkavý pocit, že si jej host plete s obyvatelem domu číslo 221B, a posadil se naproti Watsupovi. „Sire, podle držení těla jsem vás tipoval na vojáka z povolání, ještě než jste přešel ulici. Dostal jsem do vínku až nadpřirozeně bystrý zrak, takže jsem si všiml, že máte ruce lékaře – silné a obratné, a přitom bez zarudlých mozolů, které by prozrazovaly tvrdou manuální práci. V prosinci loňského roku psali v *Timesech*, že vojenská mise v al-Džebrajistánu po čtyřech letech končí a že šestý královský dragounský pluk se po závěrečné bitvě u Qua'draatu, kterou vy-

hrál jen za cenu značných ztrát, vrací zpátky do Anglie. Nosíte boty od stejnojmenné a charakter jejich opotřebení prozrazuje, že jste zpátky v Anglii už nějakou dobu. Čelist vám lemuje úzká jizva, už skoro zhojená, kterou podle všeho způsobila kulka z muškety jiné než evropské výroby. Shodou okolností jsem totiž autorem stručné monografie na téma střelných poranění na bojištích Dálného východu – někdy vám z ní musím něco přečíst. Jste mužem činu, což ukázal způsob, jakým jste se vypořádal se špehováním paní Soapsudové, takže ze služby v armádě byste jistě neodešel dobrovolně. Kdybyste byl potupně propuštěn, všiml bych si toho v některém z bulvárních plátků, ale nic podobného se poslední dobou nepsalo. Na kabátě se vám zachytily chlupy čtyř různých kočičích plemen. Nejsou to jen čtyři barvy – což by mohlo ukazovat na jedinou kočku želvovinového nebo májového zbarvení –, ale ty chlupy mají různé délky a strukturu... plemena vám jistě vyjmenovávat nemusím.“

„Úžasné!“

„Abych byl upřímný, musím připustit, že vaše tvář je mi odněkud povědomá. Jsem si jistý, že – ach, ano! Mám to! Článek z *Chronicle* z minulého týdne, s fotografií... Dr. John Watsup, původní autor známého úsloví ‚A co dál, doktore?‘. Vaše proslulost předčí tu moji, pane.“

„Jste velmi laskavý, pane Soamesi.“

„Nikoli, jen strážlivý v úsudku. Ale máme-li spolupracovat, musíte mě přesvědčit, že umíte nejen jednat, ale také *myslet*. Pojďme si to vyzkoušet.“ A Soames napsal na zadní stranu obálky číslice

4 9.

„Doplňte sem jeden běžný aritmetický symbol tak, aby výsledkem bylo celé číslo v rozmezí 1 až 9.“

Watsup soustředěním sešpulil rty. „Znaménko plus... ne, 13 už je moc. Minus také ne – to by byl výsledek záporný. Násobení ani dělení taky nejde použít. Samozřejmě! Druhá odmocnina! Ach, to také ne: $4\sqrt{9} = 12$, to je zase moc velké.“ Poškrábal se na hlavě. „Jsem v koncích. Myslím, že to nejde.“

„Ujišťuji vás, že řešení existuje.“

Ticho narušovalo jen tikání hodin na krbové rímse. Náhle se

Watsupova tvář rozjasnila. „Mám to!“ Uchopil obálku, připsal na ni jediný symbol a podal ji Soamesovi.

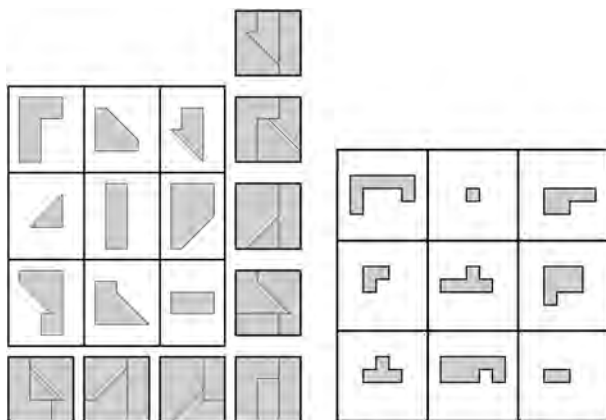
„První úkol jste splnil, doktore.“

Co napsal Watsup na obálku? Odpověď najdete na straně 268.

Geomagické čtverce

Magické čtverce jsou sestaveny z čísel, která dávají po řádcích, sloupcích i diagonálách vždy tentýž součet. Lee Sallows vymyslel geometrickou obdobu tohoto principu, tedy geomagické čtverce. V tomto případě jde o čtverec, jehož jednotlivá políčka vyplňují geometrické dílky různých tvarů, z nichž lze vždy po řádcích, sloupcích i diagonálách seskládat tentýž výsledný tvar. Jednotlivé díly skládačky je povoleno otáčet i zrcadlově překlápět. Na levém obrázku je předveden princip; na pravém obrázku najdete úlohu k řešení. *Odpověď najdete na straně 268.*

Sallows našel také mnoho dalších geomagických čtverců a dokázal najít i různá zobecnění, jako například geomagický trojúhel-



Dva z geomagických čtverců, které našel Lee Sallows. Cílem je sestavit z dílků v řádcích, sloupcích i diagonálách pokaždé skládačku stejného tvaru. *Vlevo:* Vyřešená úloha. *Vpravo:* Vaší úlohou je najít řešení, jak dílky v řádcích, sloupcích a diagonálách sestavit vždy do stejné skládačky.

ník. Více se o nich dočtete v časopise *Mathematical Intelligencer* 33, č. 4 (2011), s. 25–31 nebo na webové adrese

<http://www.GeomagicSquares.com/>.

Jaký tvar má pomerančová slupka?

Pomeranč je možné oloupat mnoha způsoby. Někdo kůru loupe po malých kouscích, jiný se zase snaží slupku oloupat pokud možno najednou, v jediném kusu. V praxi z toho obvykle vznikne několik nepravidelných kusů kůry a spousta šťávy. Jsou ale také systematictí jedinci, kteří při loupání pomeranče pečlivě nožem odřezávají shora dolů spirálový pás kůry. Já osobně dávám přednost rychlé konzumaci i za cenu nepořádku na stole, ale teď proberme jiný případ.



Vlevo: Loupání pomeranče nožem. Uprostřed: Oloupaná kůra, rozprostřená do roviny. Vpravo: Cornuova spirála.

V roce 2012 si Laurent Bartholdi a André Henriques položili otázku, jaký tvar bude mít kůra pomeranče, když ji oloupeme a rozložíme do roviny. Použili skalpel a dávali si pečlivý pozor, aby odkrajovaný pás kůry měl stále stejnou šířku. Získaný tvar jim připomínal proslulou matematickou spirálu se dvěma rameny, zvanou Cornuova či Eulerova spirála, klotoida, anglicky také „spiro“.

Křivka vešla ve známost roku 1744, kdy Euler objevil jednu z jejích základních vlastností – totiž, že její křivost ($1/r$, kde r je poloměr ideální vepsané kružnice) je v každém bodě přímo úměrná vzdálenosti proběhnuté po křivce, měřeno od jejího středu. Čím dále se po křivce posouváme, tím zakřivenější („utaženější“) je – jednotlivé smyčky spirály se nacházejí stále těsněji u sebe. Na stej-