Kapitola 0

O Simpsonových jen pravdivě

Simpsonovi představují pravděpodobně nejúspěšnější televizní pořad všech dob. Univerzální přitažlivost seriálu a dlouhotrvající celosvětová popularita jeho postav pochopitelně musely vyvolat u příslušníků akademické obce (notoricky známých svým nutkáním neustále cosi zkoumat) a vědeckých šťouralů všeho druhu potřebu pořádně prozkoumat jeho podtext a pokusit se najít odpovědi na několik otázek zcela zásadního charakteru. Mají Homerovy výšplechty o koblihách a o pivu značky Duff nějaký skrytý význam? Ukrývají se ve slovních přestřelkách mezi Bartem a Lízou nějaké hlubší jinotaje, nebo jde jen o běžné sourozenecké hašteření? Využívají tvůrci *Simpsonových* obyvatelstva Springfieldu k vedení jakési politické nebo sociální polemiky?

Jedna intelektuálská názorová škola tvrdí, že *Simpsonovi* poskytují divákům každý týden lekci z filozofie. Ve svém traktátu pod názvem *Simpsonovi a filozofie* se její příslušníci chlubí tím, že dokážou jednoznačně identifikovat pojítka mezi jednotlivými epizodami seriálu a náměty přetřásanými před dávnými časy nejrůznějšími velikány historie lidstva, mezi nimiž nescházejí Aristoteles, Sartre ani Kant. Mezi výmluvnými názvy jednotlivých kapitol najdeme „Margeiny mravní motivace“, „Etický svět Simpsonových z kantovské perspektivy“ nebo „Tak pravil Bart: Nietzsche aneb chvála nezbednosti“.

Zato například taková *Psychologie Simpsonových* tvrdí, že nejslavnější springfieldská rodina je tu od toho, aby nám umožnila lépe chápat pochody odehrávající se v naší vlastní mysli. Tato sbírka esejů postavených na příkladech ze seriálu otevírá diskuse o takových tématech, jakými jsou například různé druhy závislosti, lobotomie nebo vývojová psychologie.

V příkrém kontrastu s uvedenými písemnostmi stojí kupříkladu Mark I. Pinsky, jenž v knize *Slovo boží dle Simpsonových* zcela ignoruje filozofii i psychologii a soustřeďuje se výhradně na duchovní rozměr seriálu. To je vcelku překvapivé, neboť většina postav ze *Simpsonových* se k dogmatům víry obvykle staví více než chladně. Skalní diváci seriálu si nemohli nepovšimnout toho, jak se Homer vytrvale a zatvrzele odmítá účastnit pravidelných nedělních návštěv kostela. Předvádí to mimo jiné například v epizodě „Homer kacířem“ z roku 1992, kde praví: „Co na tom všichni máte, chodit každou neděli do nějakýho baráku? Copak Bůh není všude? ... A co když jsme si vybrali špatné vyznání? Každej tejden tím Boha jen popuzujem!“ Nicméně Pinsky tvrdí, že dobrodružství Simpsonových velmi často ilustrují význam hlavních křesťanských hodnot. Mnozí faráři a kněží s ním souhlasí a někteří z nich dokonce postavili svá kázání na mravních dilematech, se kterými se rodina Simpsonových potkala.

Dokonce i bývalý prezident Spojených států George H. W. Bush se pochlubil tím, že právě jemu se podařilo odhalit opravdové hlavní poselství *Simpsonových*. Seriál byl podle něj stvořen k tomu, aby jasně poukázal na nejhorší sociální stránky společnosti. Toto přesvědčení jej mimo jiné motivovalo k proslulému bonmotu, který zahrnul do svého projevu v roce 1992 na národním shromáždění Republikánské strany. Projev byl zásadním stavebním kamenem jeho kampaně za znovuzvolení americkým prezidentem a Bush v něm pronesl tato slova: „Budeme i nadále ze všech sil usilovat o posílení americké rodiny. Naším cílem bude, aby americká rodina vypadala mnohem více jako Waltonovi než jako Simpsonovi.“ (*Waltonovi* je seriál z let 1971–81 o životě americké rodiny za hospodářské krize 30. let 20. století.)

Odpovědi od tvůrců *Simpsonových* se Bush dočkal hned za pár dní. Příští vysílaná epizoda byla sice opakováním staršího dílu „Šílený Homer“ z roku 1991, díl ale začal nově připsanou scénkou, v níž rodinka u televize sleduje Bushovy bonmoty o Waltonových a Simpsonových. Homer je v šoku a neschopen slova. Zato Bart pohotově houkne směrem k prezidentovi: „Hele, co je, vždyť my jsme přece úplně stejní jako Waltonovi! Nám by se taky hodilo, kdyby ta krize už skončila.“

Je třeba s politováním konstatovat, že všem zmíněným filozofům, psychologům, teologům a politikům skutečný primární podtext nejoblíbenějšího seriálu na světě bohužel unikl. Nejdůležitější je totiž ten fakt, že mnozí z autorů *Simpsonových* mají v oblibě čísla a jejich základním cílem je po kapkách krmit nic netušící diváky matematikou. Jinými slovy, po více než dvacet let pomocí úskoku donutili miliony diváků po celém světě sledovat animovaný úvod do všech oborů matematiky od matematické analýzy po geometrii, od π po teorii her, od nekonečně malých veličin až po veličiny nekonečně velké.

Závěrečná část trojdílné epizody „Speciální čarodějnický díl VI“ z roku 1995 zvaná prostě „Homer^3“ naznačuje, jakou matematickou úroveň můžeme od *Simpsonových* očekávat. V jedné jediné scéně tady najdeme poctu nejelegantnějšímu vzorci všech dob, dále vtip, který pochopí jen ten, kdo zná Velkou Fermatovu větu, a konečně nenápadný odkaz na matematický problém, za jehož řešení byla vypsána odměna jednoho milionu amerických dolarů. A toto vše je ukryto v zápletkách, které se odehrávají v hlubokých zákoutích vícerozměrné geometrie.

Díl „Homer^3" napsal David S. Cohen, který vystudoval fyziku na bakalářském stupni a informatiku na stupni magisterském. To je velice impozantní kvalifikace, zejména pro někoho, kdo pracuje v televizním průmyslu, avšak srovnatelně pozoruhodné tituly v nejrůznějších matematických oborech získali i mnozí další z Cohenových kolegů z autorského týmu *Simpsonových*. Někteří v nich dosáhli dokonce až na doktoráty a dříve zastávali významná místa v akademickém světě či v průmyslu. S Cohenem a dalšími tvůrci se v knize ještě setkáme. Prozatím jen uvedeme soupis titulů pěti největších nerdů mezi autory seriálu:

J. Stewart Burns je bakalářem matematiky z Harvardu a magistrem matematiky z Berkeley,
David S. Cohen je bakalářem fyziky z Harvardu a magistrem informatiky z Berkeley,
Al Jean je bakalářem matematiky z Harvardu,
Ken Keeler je doktorem aplikované matematiky z Harvardu,
Jeff Westbrook je bakalářem fyziky z Harvardu a doktorem informatiky z Princetonu.

V roce 1999 se někteří z autorů spolupodíleli na tvorbě sesterského seriálu *Futurama*, který se odehrává o tisíc let později v daleké budoucnosti. Není nikterak překvapivé, že jim základní sci-fi rámec umožnil vydat se podstatně hlouběji do hájemství matematických témat. Proto věnujeme závěrečné kapitoly této knihy právě matematice obsažené ve *Futuramě*. Mimo jiné se tu zmíníme o historicky první skutečně průkopnické matematické práci, která byla učiněna na zakázku pro účely dějové linie televizní komedie.

Ještě než se ale přesuneme do těchto opojných výšin, pustíme se do nelehkého úkolu dokázat čtenářům, že právě díky nerdům a geekům* se z *Futuramy* stala zásadní televizní ikona matematické popkultury, plná epizod neustále kořeněných častými zmínkami o matematických větách, domněnkách a rovnicích. Nebudeme zde ovšem podrobně rozebírat každý exponát muzea simpsonovské matematiky odděleně, protože to by znamenalo pojednat o více než stovce jednotlivých příkladů. Místo toho se v každé kapitole soustřeďujeme na hrstku nápadů a poznámek sahajících od největších historických průlomů až po nejpichlavější dosud nevyřešené problémy. Ve všech těchto případech čtenáři uvidí, kterak tvůrci seriálu nechávají své postavičky vesele bádat ve světě čísel.

Homer s brýlemi Henryho Kissingera na očích nás seznámí se Strašákovou větou, Líza nám předvede, jak lze za pomoci statistické analýzy posunout oblíbený baseballový tým k vítězství, profesor Frink vysvětlí dalekosáhlé důsledky Frinkahedronu a ostatní obyvatelé Springfieldu obstarají všechno ostatní od Mersennových prvočísel až po googolplex.

Vítejte do světa *Simpsonových* a jejich matematických tajemství.

Zůstaňte s námi, nebo budete za ignoranta.

---

* V roce 1951 uvedl časopis *Newsweek*, že v Detroitu získává na popularitě hanlivý výraz *nerd*. V šedesátých letech uvedli studenti z *Rensselaer Polytechnic Institute*, že by se toto slovo mělo správně psát *knurd*, což je pozadu *drunk* (pijan), čímž se mělo naznačit, že *knurd* je opakem běžnějšího typu studenta, s nímž se lze často setkat na večírcích. Nicméně během poslední dekády popularita nerdů významně vzrostla a termínu se chopili matematici a jim podobní. Podobně je tomu s nálepkou *geek* – i tou se dnes honosí osoby hodné obdivu. To lze doložit například popularitou módního trendu *geek chic* nebo proslulým titulkem z časopisu *Time* z roku 2005, který hlásal, že „tuto planetu nepochybně jednou ovládnou geekové“.

Kapitola 1

Malý génius

V roce 1985 dostal kultovní karikaturista Matt Groening pozvánku ke schůzce s legendárním režisérem, producentem a scenáristou Jamesem L. Brooksem, který již měl v té době za sebou několik klasických televizních pořadů, jako například *The Mary Tyler Moore Show, Lou Grant* nebo *Haló, taxi!*. Pár let předtím (v roce 1983) dostal dokonce Brooks hned tři Oscary (za nejlepší film, za scénář a za režii) za film *Cena za něžnost*.

Brooks chtěl, aby Groening obohatil seriál *The Tracey Ullman Show*, ze kterého se už brzy měl stát jeden z prvních velkých hitů čerstvě zformované sítě Fox. Pořad sestával ze sledu komických scének, v nichž vystupovala britská komička Tracey Ullmanová, a jeho producenti chtěli přestávky mezi jednotlivými scénkami vyplnit krátkými animovanými vstupy. Pro tyto takzvané nárazníky si v první fázi vyjednáváni vybrali kreslenou verzi Groeningova *Života v pekle*, což byl komiks o králíčkovi jménem Binky, kterého neustále sužovaly těžké deprese.

Během čekání na Brookse v recepci si Groening promýšlel návrh, o němž se mělo jednat. Spolupráce by pro něho znamenala průlom, který by ho jistě vynesl na mediální výsluní. Přesto se nemohl ubránit pocitu, že by měl nabídku odmítnout. *Život v pekle* kdysi odstartoval jeho kariéru a pomohl mu přestát mnohá těžká období. Zradit teď králíčka Binkyho a zaprodat jej zrovna „Foxovi“ (lišce) se mu moc nechtělo. Copak se ale taková šance dá odmítnout? A právě v této chvíli, před dveřmi Brooksovy kanceláře, přišel Groening na to, že se jeho dilema dá vyřešit jen jediným možným způsobem. Bude jim zkrátka muset místo králíčka Binkyho nabídnout něco jiného. A, jak praví legenda, celý koncept *Simpsonových* pak vytvořil na místě během následujících pár minut.

Brooksovi se nápad zalíbil, a Groening tedy hned vytvořil několik tuctů krátkých kreslených scének o členech Simpsonovy rodiny. Skeče, jejichž stopáž nepřesáhla nikdy dvě nebo nejvýše tři minuty, pak provázely *The Tracey Ullman Show* po celé tři sezony. Tím mohla celá záležitost nejen začít, ale zároveň i skončit. Jenže pak produkční tým zaregistroval cosi neobvyklého.

Ullmanová k vytváření svých postav často využívala netradičních make-upů a rekvizit. To představovalo jistý technický problém, protože její výstupy se natáčely živě a před skutečným publikem. Aby se tedy diváci během jejích příprav nenudili, navrhl kdosi, ať se jim pustí několik epizod *Simpsonových* slepených dohromady. Tyto scénky přitom byly odvysílány už předtím, takže šlo jen o jakousi oportunistickou recyklaci staršího materiálu. K nesmírnému úžasu všech přítomných se ale diváci bavili u animovaných scének přinejmenším stejně dobře jako u těch živých.

Groening a Brooks se začali zamýšlet nad tím, jestli by šaškoviny Homera, Marge a jejich dětí ustály i delší stopáž. Netrvalo dlouho a společně se spisovatelem Samem Simonem vyrobili speciální vánoční díl („Vánoce u Simpsonových“). Tušení je nezklamalo. Epizoda, odvysílaná 17. prosince 1989, zaznamenala masivní úspěch, a to jak ve smyslu sledovanosti, tak i u kritiky.

Měsíc po odvysílání vánočního speciálu přišel na scénu „Malý génius“. Byla to první skutečná epizoda seriálu. Poprvé se v ní objevila proslulá úvodní sekvence a také v ní poprvé zaznělo Bartovo později okřídlené rčení „Sežer moje trenýrky“. [V české verzi ovšem říká „Trhni si nohou!“. *Pozn. red./překl.: v dalším textu budeme takové poznámky označovat jen hranatými závorkami.*] Co ale hlavně stojí za zmínku, je to, že „Malý génius“ již obsahuje vskutku pořádnou dávku matematiky. V mnoha směrech tato epizoda udává tón všemu, co následovalo po další dvě dekády, především nepřetržité řadě odkazů na aritmetiku a geometrii, která *Simpsonovy* vynesla na velmi speciální místo ve světě matematiky.

• • •

Ohlédneme-li se dnes zpět, zjistíme, že ve skutečnosti byl matematický podtón *Simpsonových* zřejmý od samého počátku. Hned v první scéně „Malého génia“ mohli diváci alespoň letmo zachytit nejslavnější matematickou rovnici celé historie přírodních věd.

Díl začíná scénou, v níž si Maggie staví věž ze svých písmenkových kostek. Poté, co umístí šestou kostku na vrcholek věže, se zadívá na vzniklý nápis. Postava, jejímž údělem je být navěky ročním kojencem, se škrábe na hlavě a s dudlíkem v ústech zálibně obdivuje své dílo: EMCSQU. Kostky neobsahují rovnítko, takže tento nápis představuje asi nejlepší možný způsob, jak s jejich pomocí zapsat slavnou Einsteinovu fyzikální rovnici $E = mc^2$ (SQU je zde zkratka slova „squared“, tedy „na druhou“).

Někdo by mohl třeba namítnout, že je-li matematika toliko zapřažena do služby jiné vědě, stává se jen jakýmsi druhořadým odpadem. Pro puristy tohoto typu má ovšem „Malý génius“ na skladě řadu dalších lahůdek.

Zatímco si Maggie ze svých kostek staví rovnici $E = mc^2$, hrají Homer, Marge a Líza s Bartem scrabble. Bart triumfálně staví na hrací desku posloupnost KWYJIBO. Slovo *kwyjibo* nelze najít v žádném slovníku, a Homer se tedy do Barta pustí. Bart se mu ale promptně pomstí tím, že definuje *kwyjibo* jako „druh opic žijících v Jižní Americe, co nemají vocas".

Později během této poněkud neklidné hry upozorňuje Líza Barta na to, že jej čeká zítra ve škole test inteligence. Takže hned po fiasku se slovem *kwyjibo* se děj přesune do springfieldské základní školy, v níž zrovna probíhá Bartův test. První otázka, na kterou padne Bartův zrak, je klasický (a upřímně řečeno poněkud otravný) matematický problém. Týká se dvou vlaků, z nichž jeden vyjíždí z Phoenixu a druhý ze Santa Fe a každý jede jinou rychlostí. Každý z obou vlaků veze jiný počet cestujících, kteří navíc nastupují a vystupují v nesmyslně popsaných skupinkách. Bart je zmaten, rozhodne se podvádět a ukradne z katedry mezitím již odevzdaný test, který vyplnil třídní šprt Martin Prince.

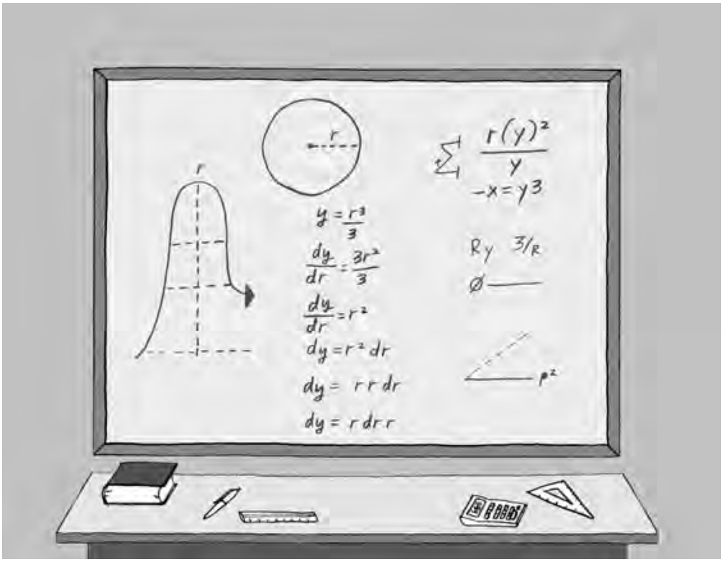
Bartovi plán nejen vyjde, ale jeho test dopadne tak skvěle, že je ihned povolán do kanceláře ředitele Skinnera, kde na něj čeká školní psychiatr Dr. Pryor. Bartův celkový výsledek odpovídá díky jeho lumpárně hodnotě IQ 216 a doktor Pryor jásá, že nalezl nového génia. Jeho podezření se potvrdí v okamžiku, kdy se Barta zeptá, zda se občas ve škole nudí, zda tam mívá pocit znechucení a zda někdy zatoužil opustit školu. Bart samozřejmě zareaguje očekávaným způsobem, i když z jiných důvodů, než jaké si psychiatr představuje.

Dr. Pryor přesvědčí Homera a Marge, aby Barta zapsali do speciální školy pro nadané děti, což pochopitelně vede k neodvratné katastrofě. Hned během první polední přestávky se začnou před Bartem jeho nechutně inteligentní spolužáci předvádět a nabízejí mu nejrůznější kšeftíčky formulované za pomoci rozličných matematických a fyzikálních pojmů. Jeden z nich mu například předloží následující návrh: „Dovolíš, Barte? Vyměním váhu tenisáku na osmém měsíci Jupiteru z mojí housky za váhu ptačího pírka na Neptunu z tvojí svačiny.“ A ještě než Bart dostane šanci rozluštit, co se za džunglí měsíců, tenisáků a Neptunu vlastně skrývá, už je tu jiný spolužák s další, neméně záhadnou nabídkou: „Vyměním tisíc pikolitrů svýho mléka za pintu tvýho.“ Samozřejmě jde opět jen o nesmyslnou šarádu zaměřenou pouze na zesměšnění nováčka.

Následujícího dne se ukáže, že hned první hodinou ve škole je matematika, a Bartova už tak dost mizerná nálada se díky tomuto zjištění ještě podstatně zhorší. Moment, kdy učitelka zadává žákům úlohu, je přesně tím okamžikem, ve kterém se v *Simpsonových* poprvé setkáváme s naprosto nijak neutajovaným matematickým žertíkem. Zatímco se na tabuli objevuje rovnice a učitelka říká: „Takže *y* rovná se třetině z *r* na třetí. A když správně určíte směrnici této křivky, myslím, že budete příjemně překvapeni.“

Následuje krátká pauza, během které všichni studenti až na jednoho vypracují řešení a začnou se řehtat. Učitelka se snaží Bartovi za posměšků jeho spolužáků pomoci tím, že na tabuli navrší několik nápověd. Nakonec dokonce napíše celé řešení. Bartovi pointa nicméně stále nedochází, a učitelka se tedy obrátí přímo na něj a říká: „Rozumíš tomu, Barte? Přece derivace d*y* se rovná třem *r* na druhou d*r* lomeno třemi, neboli *r* na druhou d*r*, tedy *r* d*r* *r*.“ [V české dabované verzi končí učitelka výklad slovy „...r dr! Vzpomeň si na radar! Radar!“ V zápisu užívaném v ČR bohužel nedává výraz *r* d*r* *r* smysl, takže uvedený žert u nás nepadá zrovna na příliš úrodnou půdu.]

Na obrázku vidíme tabuli s učitelčiným vysvětlením řešení. Většina diváků nejspíš ani po zhlédnutí této rádoby názorné nápovědy nebude z úlohy moudrá, a ostatně Bart je na tom podobně. Soustřeďme se na poslední řádek na tabuli. Tento řádek, tedy *r* d*r* *r*, je nejen řešením úlohy,



V epizodě „Malý génius“ učitelka zadá na tabuli problém a hned k němu předvede své vlastní nepříliš nápomocné zběsilé řešení, přičemž činí nesmyslné kroky, používá silně diskutabilní a rozporuplné značení a navrch udělá ve výpočtu chybu. Náš diagram kopíruje její postup s tím rozdílem, že matematický problém vysvětlujeme korektně a do detailu. Vše podstatné čtenář nalezne v šesti řádcích pod kružnicí.

ale měl by být i zamýšlenou pointou. Vznikají dvě otázky: co je na výrazu $r\,\mathrm{d}r\,r$ vtipného a proč je to odpověď na otázku?

Třída se směje proto, že výraz $r\,\mathrm{d}r\,r$ lze v angličtině přečíst jako *har-de-har-har*, což je okřídlené vyjádření sarkastického smíchu v odpověď na nepříliš vydařený vtip. Tento typ smíchu zpopularizoval kdysi Jackie Gleason, představitel Ralpha Kramdena v klasickém televizním seriálu *Svatební cesta* z roku 1950. Ještě větší popularity se ovšem zmíněnému pokřiku dostalo v roce 1960, kdy animační studio Hanna-Barbera vytvořilo komiksovou postavičku jménem Hardy Har Har. Byla to skeptická hyena v tralaláčku, která se později často objevovala ve spoustě kreslených filmů, mimo jiné například po boku další proslulé postavy lva Lippyho.

Dobrá, nyní tedy již víme, že závěrečný řádek obsahuje odkaz na slovní hříčku. Proč by ale měl být zároveň řešením problému? Problém, který učitelka žákům zadala, náleží do obávané oblasti matematiky známé jako matematická analýza, občas označované také slovem kalkulus, ještě přesněji diferenciální a integrální počet. Tento předmět vnáší hrůzu do srdcí mnoha teenagerů a u starších osob naopak probouzí strašidelné vzpomínky. Jak učitelka vysvětluje při zadávání úlohy, cílem této oblasti matematické analýzy je „určit míru změny“ neboli „odchylky“ nějaké veličiny, v tomto případě *y*, v závislosti na jiné veličině, zde na *r*.

Jestliže patříte k těm, kteří mají z diferenciálního počtu hrůzu,* či k těm, kdo trpí vzpomínkami na dávná utrpení, neznepokojujte se. Teď určitě není ta správná chvíle na rozvláčnou přednášku o pravé podstatě matematické analýzy. Mnohem zajímavější je otázka, proč tvůrci *Simpsonových* vkládají do svého seriálu tak složitou matematiku.

Jádro tvůrčího týmu *Simpsonových* během prací na první sérii tvořilo osm nejlepších komediálních tvůrců z Los Angeles. S velkou chutí vytvářeli scénáře obsahující odkazy na sofistikované koncepty ze všech oblastí lidského poznání, přičemž matematická analýza zabírala na jejich seznamu témat hodně vysokou příčku už proto, že dva z nich byli

* Těm čtenářům, jejichž znalosti z matematické analýzy jsou poněkud zastřené, možná neuškodí připomenout následující obecné pravidlo: derivací funkce $y = r^n$ je funkce daná předpisem $dy/dr = nr^{n-1}$. Ty čtenáře, kteří matematické analýze nerozumí vůbec, můžeme ujistit, že tato jejich drobná neznalost pro ně rozhodně nebude představovat při čtení zbytku kapitoly žádný handicap.

nadšenými přívrženci matematiky. Právě tito dva nerdi mají na svědomí mimo jiné výraz *r* d*r r* a právě jim také náleží veškeré zásluhy za to, že jsou *Simpsonovi* tak bohatou platformou pro matematické skopičiny.

S prvním ze dvou zmíněných nerdů, Mikem Reissem, jsem se během svého krátkého pobytu mezi tvůrci *Simpsonových* setkal osobně. Stejně jako Maggie i on projevil své matematické nadání již při hraní s kostkami v batolecím věku. Zřetelně si vzpomíná na okamžik, kdy si uvědomil, že kostky se řídí binárním zákonem v tom smyslu, že dvě menší kostky dávají dohromady rozměr střední kostky, zatímco dvě střední kostky dávají větší kostku a dvě větší kostky se vyrovnají největší kostce.

Hned jak se Reiss naučil číst, promítlo se jeho matematické nadání do lásky k hádankám. Především ho zaujaly knihy Martina Gardnera, největšího z představitelů rekreační matematiky 20. století. Gardnerův hravý přístup k hádankám, záhadám a rébusům měl velký půvab pro mladé i pro starší. Jeden z jeho přátel to výstižně charakterizoval slovy: „Martin Gardner učinil z tisíců malých dětí matematiky a z tisíců matematiků malé děti."

Reiss začal s knížkou *The Unexpected Hanging and Other Mathematical Diversions* (Paradox nečekané popravy a další matematické kratochvíle) a veškeré své kapesné utrácel za další Gardnerovy knihy. V osmi letech Gardnerovi napsal dopis. Sdělil mu, že je jeho fanouškem, a přidal elegantní pozorování o tom, že *palindromické čtverce* mají tendenci k tomu, aby měly lichý počet číslic. Palindromické čtverce jsou druhé mocniny celých čísel, které se čtou stejně odzadu jako zepředu, například 121 (tedy 11^2) nebo 5 221 225 (což je $2\,285^2$). Osmileté dítě se nemýlilo, neboť existuje jen 35 takových čísel menších než sto miliard, a z nich má sudý počet číslic jen jediné, a to 698 896, což je rovno 836^2.

Reiss mi neochotně přiznal, že dopis Gardnerovi obsahoval také jeden dotaz. Zeptal se jej na to, zda existuje jen konečný počet *prvočísel*, nebo zda jich je k dispozici neomezeně mnoho. Na tuto otázku vzpomíná s jistými rozpaky: „Zřetelně vidím ten dopis před sebou a stydím se za tak hloupou a naivní otázku.“

Většina lidí by nejspíš souhlasila s tím, že Reiss je na své osmileté já poněkud přehnaně přísný, protože odpověď na tuto otázku není ani v nejmenším zřejmá. Problém je založen na tom, že každé celé číslo má nějaké *dělitele*, což jsou celá čísla, jimiž můžeme dané číslo vydělit beze zbytku. Prvočíslo je zajímavé tím, že kromě jedničky a sebe sama (tedy takzvaných triviálních dělitelů) žádné další dělitele nemá. Takže například číslo 13 je prvočíslo, protože nemá žádné netriviální dělitele, zatímco číslo 14 prvočíslem není, neboť mezi jeho děliteli najdeme čísla 2 a 7. Každé číslo je buď prvočíslem (například 101), nebo je lze zapsat ve formě prvočíselného rozkladu (například 102 = 2 × 3 × 17). Mezi nulou a stovkou najdeme pětadvacet prvočísel, mezi 100 a 200 jen 21 a mezi 200 a 300 pouze 16, takže se zdá nepochybné, že se stávají stále vzácnějšími. Otázka ale je, zda nám jednou jejich zásoba dojde, či zda je jejich soupis bez konce.

Gardner s radostí poradil Reissovi, aby se obeznámil s důkazem, jehož autorem je dávný řecký učenec Eukleides,* který pracoval v Alexandrii kolem roku 300 před naším letopočtem a byl prvním matematikem, jenž dokázal, že prvočísel je nekonečně mnoho. Tohoto výsledku dosáhl poněkud zvrácenou metodou, kterou za tím účelem sám vynalezl a kterou nazval *důkaz sporem* neboli *reductio ad absurdum*.

---

* Mimochodem, v době, kdy Gardner psal Reissovi, že odpověď na svou otázku najde u Eukleida, bydlel Gardner na Eukleidově třídě.

Eukleidův přístup k problému můžeme vyložit například tak, že začneme s následujícím smělým tvrzením:

Předpokládejme, že počet prvočísel je konečný, a je tedy možné je seřadit do následujícího seznamu:

$$p_1, p_2, p_3, \dots, p_n.$$

Takový výrok ovšem nemůže zůstat bez následků. Můžeme například všechna tato čísla mezi sebou vynásobit a k výsledku přičíst jedničku. Tak dostaneme nové číslo, a sice $N = p_1 \times p_2 \times p_3 \times \dots \times p_n + 1$. Toto nové číslo N buď je, nebo není prvočíslem. Ukazuje se však, že ať už je to jakkoli, v obou případech dojdeme ke sporu s původním Eukleidovým tvrzením:

(a) Je-li N prvočíslo, pak chybí na původním seznamu prvočísel. Tudíž tvrzení, že seznam byl úplný, je zjevně nepravdivé.
(b) Jestliže N není prvočíslo, pak musí mít prvočíselné dělitele. Tito dělitelé ovšem musí být nová prvočísla, která nejsou na seznamu. Při dělení čísla N kterýmkoli číslem na seznamu totiž obdržíme zbytek 1. A tedy ani v tomto případě nemohl být původní seznam úplný.

Krátce a jasně, Eukleidovo výchozí tvrzení je nepravdivé. Jinými slovy, jeho konečný seznam neobsahuje všechna prvočísla. Navíc je jakýkoli pokus o nápravu tím, že bychom na soupisku přidali několik dalších prvočísel, předem odsouzen k nezdaru, neboť úplně stejná argumentace může být použita k důkazu, že ani nově rozšířený seznam nemůže obsahovat všechna prvočísla. Eukleidova metoda dokazuje, že žádný konečný soupis prvočísel není úplný. Odtud plyne, že musí existovat nekonečně mnoho prvočísel.

Reiss se během několika let vypracoval ve schopného mladého matematika a dokonce získal místo v matematickém reprezentačním družstvu státu Connecticut. Zároveň ale rostla jeho záliba v psaní komediálních scének a dokonce se mu v tomto směru dostalo i jistého uznání. Například když se před ním jeho zubař vychloubal, že často zasílá vtipné, avšak nepříliš úspěšné povídky do soutěže časopisu *New York*, trumfl ho mladý Michael oznámením, že je tam posílá též a že mu jich už několik otiskli a získal za ně jistá ocenění. „Jako dítě jsem toho mohl vyhrát spoustu," říká Michael. „Neuvědomoval jsem si, že soutěžím s profesionálními spisovateli. Až později jsem zjistil, že všichni autoři *Tonight Show* také kdysi dávno zasílali své příspěvky do soutěže, a já jsem tam přitom vyhrával už v deseti letech."

Mike Reiss (druhý zleva v zadní řadě) na fotografii matematického družstva školy Bristol Eastern High School. Kromě kouče týmu pana Kozikowského, kterého vidíme na fotografii, měl Reiss mnoho dalších matematických instruktorů. Například jeho učitel geometrie se jmenoval Bergstromm. V epizodě nazvané „Lízin let do nebe" z roku 1991 mu projevil Reiss svůj vděk tím, že Lízina inspirativního suplujícího učitele pojmenoval po něm.

Když dostal Reiss nabídku ke studiu na Harvardu, musel si vybrat, jestli bude studovat matematiku, nebo anglický jazyk. Touha stát se spisovatelem nakonec nad vášní pro čísla převážila, avšak jeho matematická mysl zůstala navždy aktivní a na svou první lásku nikdy nezapomněl.

Druhý z nadaných matematiků, kteří se zasloužili o vznik *Simpsonových*, prošel v dětství podobným vývojem. Al Jean se narodil v Detroitu v roce 1961, je tedy o rok mladší než Mike Reiss. Sdílel Reissovu vášeň pro Gardnerovy hádanky a také se účastnil matematických soutěží. V roce 1977 se na matematických přeborech státu Michigan dělil o třetí místo, přičemž zde soutěžilo přes dvacet tisíc studentů z celého státu. Účastnil se dokonce i letních táborů zaměřených na matematické rychlokurzy, které pořádaly školy Lawrence Technological University a University of Chicago. Tábory byly vybudovány během studené války a jejich cílem bylo vyprodukovat matematicky uvažující mozky schopné konkurovat těm, které do světa vypouštěl sovětský systém elitních matematických škol. Jako důsledek těchto intenzivních příprav byl Jean přijat ke studiu matematiky na Harvardu ve věku pouhých šestnácti let.

Od prvního okamžiku, kdy se na Harvardu ocitl, zmítal se Jean mezi studiem matematiky a svým nově objeveným zájmem o psaní komediálních scének. Po čase byl přijat za člena nejstaršího humoristického časopisu na světě zvaného *Harvard Lampoon*, v důsledku čehož pak trávil ještě méně času přemýšlením o matematických důkazech a ještě více času vymýšlením vtipů.

Také Reiss psával do *Harvard Lampoon* a proslavil se díky tomu po celé Americe, když časopis knižně vydal jeho parodii na Tolkienovu klasiku *Za pár prstenů* (Bored of the Rings). V sedmdesátých letech pak následovalo hrané divadelní představení *Lemmings* a pak rozhlasová hra nazvaná

Hodinka národního zesměšnění. Reiss a Jean se časem spřátelili a vytvořili v časopisu spisovatelskou dvojici. Tato zkušenost jim dodala na sebevědomí, což se projevilo tím, že po vystudování univerzity nalezli dostatek odvahy k tomu, aby se ucházeli o místa autorů televizních komediálních pořadů.

Jejich velká chvíle přišla v okamžiku, kdy byli přijati na místa autorů pořadu *The Tonight Show*, kde bylo jejich vrozené nerdství velmi ceněno. Moderátor pořadu Johnny Carson byl nejen amatérským astronomem, ale také se často zabýval odhalováním podvodných pseudověd. Tu a tam věnoval sto tisíc dolarů Vzdělávací nadaci Jamese Randiho, organizaci zaměřené na podporu racionálního myšlení. Podobně Reiss a Jean, jakmile opustili *The Tonight Show* a přidali se k tvůrčí skupině píšící pro *It's Garry Shandling's Show*, zjistili, že i sám Garry Shandling byl kdysi vystudovaným elektroinženýrem, a to přímo z Arizonské univerzity, než opustil řemeslo a dal se na dráhu komika.

Později, když už se Reiss a Jean stali členy tvůrčího týmu první série *Simpsonových*, pochopili, že dostali ideální příležitost, jak se veřejně vyznat ze své lásky k matematice. *Simpsonovi* představovali nejen úplně nový typ pořadu, ale také dosud nepoznaný formát kresleného seriálu vysílaného v nejlepším programovém čase a zaměřeného na naprosto všechny věkové kategorie. Neplatila pro něj žádná vžitá pravidla, a právě proto možná bylo Reissovi a Jeanovi dovoleno, ba přímo k tomu byli vybízeni, aby „zanerdovali" jakoukoli epizodu, u které to jen trochu půjde.

U první a druhé série *Simpsonových* byli Reiss a Jean klíčovými členy tvůrčí skupiny. To jim umožnilo vetknout do dialogů několik zásadních matematických odkazů. Matematické srdce *Simpsonových* ovšem tluče ještě silněji od třetí série dále, protože oba absolventi *Harvard Lampoonu* mezitím povýšili na šéfproducenty.

Fotografie matematického družstva z ročenky Harrison High School z roku 1977. Na popisku se dočteme, že Al Jean stojí jako třetí zleva v zadní řadě a že získal první a třetí místo v přeboru státu Michigan. Jeanovým nejvlivnějším učitelem býval Arnold Ross, který organizoval letní školu na Chicagské univerzitě.

Pro matematickou historii *Simpsonových* tento fakt znamenal zásadní průlom. Od této chvíle totiž Reiss a Jean mohli nejen nadále cpát své matematické vtípky do epizod, ale teď mohli navíc ještě vesele verbovat další tvůrčí členy se silným matematickým zázemím. V následujících letech postupně získaly porady scenáristů atmosféru připomínající cvičení z geometrie nebo seminář z teorie čísel a výsledné pořady pak obsahovaly více matematických narážek než kterýkoli jiný seriál v historii televizního vysílání.

Kapitola 2

Jak moc jste πdiví?

Některé matematické narážky v *Simpsonových* jsou vskutku velmi obskurní. Ještě se s nimi setkáme, třeba hned v následující kapitole. Občas se ale vtípky, které Reiss, Jean a jejich kolegové vložili do textu, týkají matematických koncepcí dobře známých i širšímu publiku. Klasickým příkladem je číslo π, které se v seriálu zjevilo v průběhu posledních dvaceti let několikrát.

Pro případ, že by to ctěný čtenář již pozapomněl, připomínáme, že π označuje poměr mezi obvodem kružnice a jejím průměrem. Hrubou představu o jeho číselné hodnotě si uděláme, jestliže načrtneme kružnici a pak ustřihneme tři kousky provázku o délce jejího průměru. Klademe-li je pak postupně za sebou po obvodu kružnice, vejdou se tam všechny tři a ještě malý nepokrytý kousek obvodu zbude. Přesněji řečeno, k pokrytí celého obvodu bychom potřebovali asi 3,14 jeho kopií. Toto číslo udává přibližnou hodnotu konstanty π. Zmíněný vztah mezi obvodem a poloměrem kružnice je vyjádřen vzorcem

$$\text{obvod} = \pi \times \text{průměr}, \quad O = \pi \times d.$$

Vzhledem k tomu, že průměr kružnice je roven dvojnásobku jejího poloměru, je možné uvedenou rovnici zformulovat také ve tvaru

$$\text{obvod} = 2 \times \pi \times \text{poloměr},$$
$$O = 2 \times \pi \times r.$$

Tato úvaha bývá možná leckdy prvním krůčkem, který učiní žáček základní školy po trnité cestě vedoucí od jednoduché aritmetiky k složitějším tématům. Já se na své první setkání s číslem π pamatuji velice živě, protože mě naprosto vyvedlo z míry. Matematika náhle přestala být naukou o násobení víceciferných čísel a o zlomcích, a najednou ze z ní stalo cosi elegantního, tajuplného a všeobecně platného, neboť přeci každý jeden kroužek na světě té poučce o π vyhovuje, od ruského kola po létající talíř, od pizzy po obvod rovníku.

Čísla π lze navíc kromě výpočtu obvodu kružnice využít například také k určení plochy uvnitř kružnice:

$$\text{plocha kruhu} = \pi \times \text{průměr}^2,$$
$$P = \pi r^2.$$

Právě k tomuto vzorci se váže jedna slovní hříčka z epizody „Super Simpson“ z roku 2004. Homer se zde přestrojí za superhrdinu, který se podepisuje jako „Pie Man, hrdina bez bázně a hany, bez plešky a vany“ a trestá zloduchy tím, že jim vmete pizzu do tváře. Jeho první superhrdinným počinem se stane pomsta na porotci jisté soutěže, který se předtím nepěkně vytahoval na Lízu. Svědkem této události se stane Drederick Tatum, slavný bývalý springfieldský boxer, a prohlásí: „Všichni známe πr^2, ale dnes to zní ‚π je čestné‘. To upřímně vítám.“ [Z české verze byla tato scénka vystřižena, asi proto že je v podstatě nepřeložitelná (vtip je založen na tom, že „πr^2“ lze číst „πzzy mají charakter“).]

Byl to sice Al Jean, kdo protlačil tento vtípek do scénáře, přesto je dnes trochu na rozpacích, má-li si za to připsat hlavní zásluhu (nebo vinu): „Je to známý a velmi starý vtip. Vím určitě, že jsem ho slyšel dávno, před mnoha lety. Kredit za něj bychom měli připsat nějakému chlápkovi, který žil někdy kolem roku 1820.“

S tím rokem 1820 to Jean asi trochu přehnal, ale fakt je, že Tatumova slova dodávají nový smysl jednomu starému žertíku, který si kdysi předávaly matematické generace mezi sebou. Ve své nejznámější podobě se objevil v roce 1951 v americkém seriálu *The George Burns and Gracie Allen Show*. Během epizody s názvem „Puberťačka na výletě" přichází Gracie na pomoc mladé Emilce, která naříká nad svým domácím úkolem:

EMILKA: Kdyby tak ta geometrie byla aspoň tak snadná jako španělština.
GRACIE: Možná ti s tím pomůžu. Řekni něco geometricky.
EMILKA: Mám říct něco geometricky?
GRACIE: No jasně, do toho!
EMILKA: Tak jo. Počkej, co třeba... πr^2.
GRACIE: To vás teď učí ve škole? πr^2?
EMILKA: Ano.
GRACIE: Ale Emilko, pizza je kulatá. To sušenky jsou čtvercové.
[Česky to nedává smysl, jde opět o ono známé πr^2 = „πzzy jsou čtvercové", jen interpretováno trochu jinak.]

Všechny tyhle žerty jsou založeny na tom, že π a „pie" (koláč, pizza) jsou homofona, takže jsou pro slovní hříčky přímo stvořena. Takže by tvůrci legrace možná měli vzdát hold Williamu Jonesovi, který se o popularizaci symbolu π osobně zasadil. Tento matematik z 18. století si stejně jako mnozí jiní vydělával na živobytí doučováním za peníze po londýnských kavárnách. Zatímco nabízel své služby všude možně po těchto „halířových univerzitách", jak se takovým kavárnám přezdívalo, Jones zároveň pracoval na rukopisu svého rozsáhlého díla *Nový úvod do matematiky*, ze kterého se později vyklubala první kniha, která použila symbol π v souvislosti s geometrií kružnic. Tak se zrodil potenciál pro všelijaké nové matematické slovní hříčky. Jones zvolil π proto, že to bylo první písmeno výrazu *περιφέρεια* (*perifereia*), což znamená obvod.

• • •

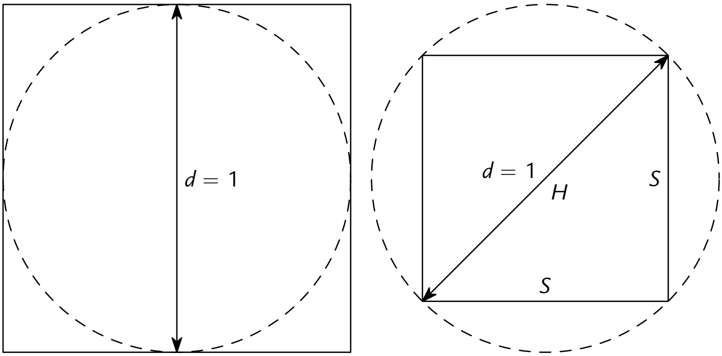
Tři roky předtím, než se gag s číslem objevil v epizodě „Super Simpson", nechali tvůrci *Simpsonových* ještě jeden odkaz na číslo π v epizodě „Konec šikany ve Springfieldu" z roku 2001. Tentokrát ale nešlo o žádnou citaci, autoři naopak přišli se zcela novou π-legrací. Abychom ji řádně vychutnali, musíme si nejprve připomenout, jaká je hodnota čísla π a jak bývala jeho hodnota měřena v uplynulých stoletích.

Jak jsme již uvedli, rovnost π = 3,14 je pouze přibližná. Je dobře známo, že π je *iracionální číslo*, a tedy jeho hodnotu není možné vyčíslit úplně přesně, neboť jeho desetinný rozvoj není ani ukončený, ani periodický. Nicméně již za starých časů se někteří matematici odmítali spokojit s příliš hrubým odhadem 3,14 a snažili se pro číslo π nalézt co nejpřesnější aproximaci.

První vážnější pokus o přesnější vyjádření čísla π provedl Archimedes ve 3. století před naším letopočtem. Pochopil, že velikost chyby závisí na přesnosti měření obvodu kružnice. To s sebou samozřejmě nese nevyhnutelné obtíže, protože obvod kružnice není tvořen rovnými úsečkami, nýbrž úplně křivou křivkou. Archimedův největší průlom spočíval v tom, že převedl problém na aproximaci křivky soustavou úseček.

Uvažujme kruh o poloměru (tedy *d*) rovnajícím se jedné délkové jednotce. Víme, že $O = \pi d$, což znamená, že se obvod kružnice přesně rovná hodnotě π. Nyní načrtneme dva čtverce, přičemž jeden z nich vepíšeme do kružnice a druhý jí opíšeme.

Obvod kružnice musí být samozřejmě menší než obvod většího čtverce a větší než obvod menšího čtverce. Takže



změříme-li obvody obou čtverců, dostaneme horní a dolní odhad pro obvod kružnice.

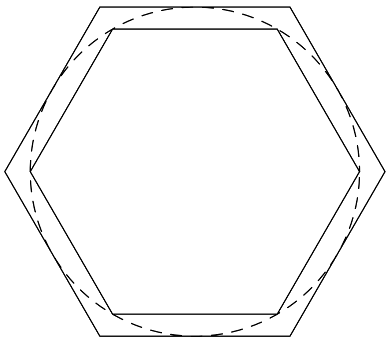
Obvod většího z obou čtverců určíme snadno, protože délka jeho strany splývá s poloměrem kružnice, a je tedy rovna jedné. Obvod většího čtverce je tudíž roven čtyřem délkovým jednotkám.

Výpočet obvodu menšího čtverce je trochu složitější a k výpočtu délky jeho strany budeme potřebovat Pythagorovu větu. Využijeme příhodného faktu, že úhlopříčka a dvě dotýkající se strany čtverce tvoří pravoúhlý trojúhelník. Délka jeho přepony (*H*) je totiž rovna nejen délce úhlopříčky čtverce, ale také poloměru kružnice, tedy jedné. Pythagorova věta tvrdí, že čtverec nad přeponou rovná se součtu čtverců nad oběma odvěsnami. Označíme-li délku jedné strany čtverce symbolem *S*, pak lze tvrzení věty přepsat ve formě $H^2 = S^2 + S^2$. Je-li $H = 1$, musí mít obě zbývající strany délku $1/\sqrt{2}$. Tedy obvod menšího čtverce je roven $4 \times 1/\sqrt{2} = 2{,}83$ délkových jednotek.

Protože obvod kružnice musí být menší než obvod většího z obou čtverců a přitom zároveň větší než obvod toho menšího, můžeme nyní směle prohlásit, že se musí nacházet někde mezi 2,83 a 4,00.

Připomeňme si, že jsme už na začátku stanovili, že obvod kružnice o poloměru 1 je roven číslu π. Odtud vyplývá, že hodnota čísla π leží mezi 2,83 a 4,00. A právě tento fakt byl největším Archimedovým objevem.

Možná to nemusí na první pohled vypadat jako bůhvíjak úžasný objev. Víme-li již, že se π přibližně rovná 3,14, pak ani dolní odhad 2,83, ani horní odhad 4,00 nevypadají jako něco kromobyčejně prospěšného. Jenomže síla Archimedova objevu spočívá v tom, že jeho metodou je možné oba odhady podstatně zjemnit. Jestliže například při výrobě našeho „sendviče“, jak nazýváme horní a dolní odhad pro nějakou veličinu, použijeme dva šestiúhelníky místo dvou čtverců, pak odvodíme (laskavý čtenář se o tom může přesvědčit sám, má-li trochu času a dostatečnou technickou výbavu pro takový výpočet), že π musí ležet mezi hodnotami 3,00 a 3,464.



Šestiúhelník má více stran než čtverec, což jej deleguje na lepší aproximaci kružnice než čtverec. Z toho také plyne, proč s jeho pomocí dostáváme pro π sevřenější mantinely. Nicméně rozpětí možné chyby aproximace je i při použití šestiúhelníka stále příliš veliké. Archimedes tedy vytrval a opakoval svůj přístup s mnohoúhelníky s rostoucím počtem stran, jejichž tvar se stále více a více přibližuje tvaru kružnice.

Archimedes nakonec vydržel svou metodu opakovat tak dlouho, až se mu podařilo uvěznit kružnici mezi dva 96úhelníky, jejichž obvody spočítal. To byl vskutku husarský kousek, zejména vezmeme-li v potaz, že Archimedes neměl k dispozici soudobou algebraickou symboliku a veškeré dlouhé výpočty prováděl ručně. Nicméně jeho heroický výkon stál za to, protože nakonec zjistil, že π leží mezi hodnotami 3,141 a 3,143.

Nyní náš historický film rychle převineme o osm set let dále a octneme se tak v 5. století našeho letopočtu, kdy čínský matematik Cu Čchung-č' posunul Archimedovu metodu o další krůček vpřed, přesněji řečeno o 12 192 krůčků vpřed, a pomocí dvou 12 288úhelníků dokázal, že hodnota π se nachází mezi čísly 3,141 592 6 a 3,141 592 7.

Mnohoúhelníková metoda dosáhla svého zenitu v 17. století, kdy holandský matematik Ludolph van Ceulen vypočítal hodnotu π na 35 desetinných míst pomocí mnohoúhelníků o více než čtyřech miliardách stran. Po jeho smrti v roce 1610 hlásal nápis na jeho náhrobku, že π je více než 3,14159265358979323846264338327950288 a méně než 3,14159265358979323846264338327950289.

Jak vidno, měření π je tvrdá dřina a představuje zaměstnání, jímž je možné se bavit navěky. To je způsobeno tím, že π je iracionální číslo. Existuje tedy vlastně vůbec nějaký důvod pro honbu za přibližnými výpočty jeho hodnoty s fantastickou přesností? K této otázce se ještě dostaneme, prozatím se usnesme na tom, že jsme shromáždili dostatek informací o čísle π pro pochopení matematického žertíku v epizodě „Konec šikany ve Springfieldu".

Děj tohoto dílu se točí kolem šikanování nerdů, což se zdá být současným globálním problémem navzdory moudrým slovům amerického pedagoga Charlese J. Sykese, jenž v roce 1995 napsal: „Buďte hodní na nerdy! Některý z nich může být jednou vaším šéfem!“ Když se Líza snaží přijít na to, proč třídní surovci těžko odolávají pokušení týrat nerdy, přichází s podezřením, že nerdové vydávají pach, který je předurčuje jako oběti násilí. Několik svých nejnerdovatějších spolužáků dokonce přemluví k tomu, aby vyprodukovali pot, který potom posbírá a analyzuje. Po důkladném výzkumu se jí podaří izolovat feromon, který vylučují všichni „podivíni, slaboši a brejlovci“. Zmíněný feromon podle její teorie pravděpodobně přitahuje tyrany. Líza tento feromon nazve *poindextrózou* na počest Poindextera, malého génia, který se objevil v roce 1959 v kresleném seriálu *Kocour Felix*.

Aby svou domněnku otestovala, otře trochu poindextrózy o sako impozantního bývalého boxera Dredericka Tatuma, který je zrovna na návštěvě její školy. A samozřejmě feromon okamžitě přiláká školního tyrana Nelsona Muntze. Nelson sice dobře ví, že útok na bývalého boxera od školáka, byť surového, je absurdní a krajně nevhodnou záležitostí, ale prostě nedokáže odolat vábení pointdextrózy, a nakonec dokonce dává Tatumovi koňara. A Líza má svůj důkaz.

Líza je vzrušena svým objevem a rozhodne se přednést referát na téma „Jak feromony ovlivňují agresivní chování rváčů“ na „Dvanácté velké vědecké sešlosti“. Konferenci moderuje populární springfieldský roztržitý profesor John Nerdelbaum Frink mladší. Jeho úkolem je Lízu uvést na pódium, jenomže v sále vládne naprostá vřava, vznětlivé publikum je velice neukázněné a Frink nedokáže v sále vyvolat klid. Frustrovaný a zoufalý Frink pokřikuje z pódia: „Vědci, vědci, prosím! Ukázněte se, klid prosím! Dívat se dopředu, ... ruce hezky založit, ... klid, ano, ... π *se rovná přesně třem*!“

A náhle by v sále bylo slyšet upadnout špendlík. Nápad profesora Frinka funguje, protože, jak správně předpokládá, jeho oznámení přesné hodnoty čísla π publikum plné geeků okamžitě utiší. Jak si u všech všudy může někdo dovolit po všech těch dlouhých letech marné snahy o změření hodnoty π tvrdit, že místo 3,141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592307816406286208998628034825342117067982148086513... stačí nějaká ušmudlaná trojka?

Scéna v podstatě cituje starý limerick, jehož autorem byl historik z Colorado College Harvey L. Carter:

Byl jeden nadaný medvěd,
měl skvělý nápad, ten vševěd:
π *ať má hodnotu tři*
tím se hodně ušetří
oproti 3 čárka 1 4 1 5 9.

Jenže Frinkovo neslýchané prohlášení není založeno na Carterově výstředním limericku. Naopak, jak vysvětlil později Al Jean, větu „π *se rovná přesně třem*!“ navrhl do scénáře poté, co se dozvěděl o události z roku 1897, kdy se politikové ve státě Indiana pokusili prosadit zákon, který by stanovil oficiální (a hrubě chybnou) hodnotu čísla π.

Návrh zákona státu Indiana o čísle π, oficiálně známý pod názvem „návrh číslo 246“, ze zasedání Všeobecného sněmu státu Indiana z roku 1897 byl výplodem mozku lékaře Edwina J. Goodwina z města Solitude v jihozápadním růžku státu. Tento muž předstoupil před sněm, aby zde přednesl návrh zákona postavený na svém vlastním řešení problému známého jako „kvadratura kruhu“. To je klasická matematická úloha pocházející ze starověkého Řecka a již od roku 1882 je o ní dobře známo, že nemá řešení. Goodwinův spletitý a rozporuplný výklad obsahoval mimo jiné následující argument týkající se průměru kružnice:

„...a čtvrtým důležitým faktem je, že poměr průměru a obvodu je roven poměru pěti čtvrtin ku čtyřem.“

Poměr průměru k obvodu je ovšem roven $1/\pi$, takže z Goodwinova projevu se po převrácení dá hodnota π hned určit, a to takto:

$$\pi = \frac{\text{obvod}}{\text{průměr}} = \frac{4}{5/4} = 3{,}2.$$

Goodwin dále prohlásil, že v případě přijetí zákona by školám v Indianě dovolil využívat jeho objevu bezplatně, požadoval by však, aby si stát Indiana nechal řádně zaplatit za autorská práva od všech škol z jiných států, které by snad též chtěly přijmout za hodnotu π číslo 3,2. Technická povaha návrhu způsobila mezi politiky naprostý zmatek. Proto také návrh nejprve putoval ze Sněmovny reprezentantů do finančního výboru, odtud do výboru pro močály a bažiny a nakonec do výboru pro školství, kde byl v atmosféře poznamenané nepřehlednou vřavou zákon přijat bez jediné námitky.

Poté přišel na řadu Senát státu Indiana, jenž měl zákon ratifikovat. Naštěstí byl náhodou v budově Senátu zrovna přítomen jistý profesor C. A. Waldo, který v danou chvíli zastával pozici vedoucího katedry matematiky na Purdue University ve městě West Lafayette ve státě Indiana, a dostavil se sem za účelem jednání o finanční podpoře Akademie věd státu Indiana. Někdo z výboru, který se touto podporou zabýval, mu náhodou zákon ukázal a nabídl mu, že jej seznámí přímo s doktorem Goodwinem. Na to Waldo odpověděl, že toho nebude třeba, neboť on zná osobně již dostatečný počet šílenců.

Profesor Waldo si seznámení s doktorem s chutí odepřel a místo toho vynaložil značné úsilí, aby u senátorů vzbudil odpovídající znepokojení nad hrozícím zákonem. Ti se nakonec Goodwinovi i jeho návrhu vysmáli. Noviny *The Indianapolis Journal* citovaly senátora Orrina Hubbella: „Kdybychom se snažili ustanovit matematickou pravdu senátním zákonem, tak to už bychom se rovnou mohli usnést na tom, že voda má téci vzhůru do kopce.“ Druhé projednávání návrhu nakonec skončilo jeho odložením na neurčito.

Absurdní prohlášení profesora Frinka, že π se rovná třem, je elegantní připomínkou toho, že Goodwinův odložený návrh zákona stále ještě leží v zásuvce ve sklepě senátní budovy státu Indiana a čeká, až ho nějaký dostatečně hloupý a ambiciózní politik oživí.

Kapitola 3

Velká Homerova věta

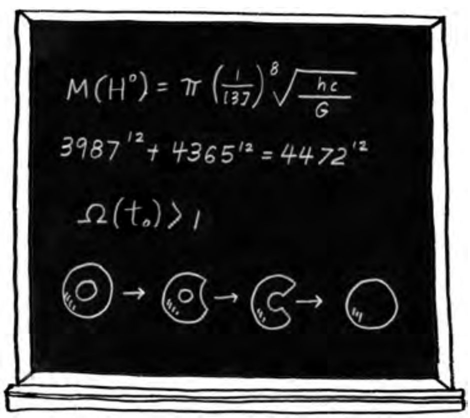
Čas od času se Homer Simpson rozhodne využít svého novátorského nadání. Například v epizodě „Marge a mukl“ z roku 2001 vyrobí takzvaný „zázračný spinální válec doktora Homera“, což je v podstatě otlučená poškrábaná popelnice, jejíž víceméně náhodné rýhy „perfektně kopírují tvar lidských obratlů“. Prosadí svůj vynález jako lék proti bolestem zad, ačkoli pro jeho tvrzení neexistuje sebemenší důkaz. Springfieldští chiropraktikové, hnáni obavou, že jim Homer vyfoukne pacienty, mu vyhrožují, že jeho vynález zničí, což by jim umožnilo znovu ovládnout trh související s bolestmi zad a vesele prosazovat své vlastní podvodné léčebné metody.

Homerovo vynalézání dosahuje vrcholu v epizodě „Kouzelník z Evergreen Terrace“ z roku 1998. Název epizody je parodií na „Kouzelníka z Menlo Parku“, což byla přezdívka pro Thomase Edisona, kterou mu přisoudil jistý novinář poté, co si Edison zařídil svou hlavní laboratoř ve městě Menlo Park ve státě New Jersey (město dnes nese jméno Edison). Před svou smrtí v roce 1931 držel Edison 1 093 amerických patentů a byl považován za legendu mezi vynálezci.

V epizodě sledujeme Homerovo rostoucí odhodlání vykročit v Edisonových stopách. Homer sestrojuje nejrůznější přístroje od poplašného zařízení, které pípá každé tři vteřiny jen proto, aby dalo majiteli najevo, že se nic neděje, až po brokovnici, která vám nastřelí make-up přímo na obličej. A právě během tohoto intenzivního výzkumu a zdokonalovací fáze nacházíme Homera u tabule, na kterou škrábe několik matematických vzorců. To samo o sobě není nikterak překvapující, neboť mnozí vynálezci byli vášnivými matematiky (a naopak).

Vezměme si za příklad sira Isaaca Newtona, který se mimochodem objevuje v kratičkém štěku v epizodě nazvané „Poslední pokušení Homera Simpsona“ z roku 1993. Newton je sice jedním z otců moderní matematiky, ale občas bývá také považován za vynálezce. Podle názoru některých lidí se například zasloužil o instalaci první kočičí špehýrky, což byla prostě jen malá díra ve dveřích, která umožňovala jeho kocourovi volný pohyb dovnitř i ven. Bizarní na tom bylo to, že vedle tohoto otvoru se nalézal ještě jeden menší – pro koťátka. Byl Newton opravdu tak výstřední a roztržitý? Pravdivost této historky je diskutabilní, avšak, jak pravil J. M. F. Wright v roce 1827, „ať už je tato zpráva pravdivá či nikoli, nepochybně je pravda to, že v jeho dveřích jsou dodnes k vidění dvě zaslepené díry, jejichž rozměry přesně odpovídají dospělému kocourovi a malému koťátku“.

Matematické čmáranice na Homerově tabuli v „Kouzelníkovi z Evergreen Terrace“ vetkl do scénáře David S. Cohen,



Fotografie Davida S. Cohena v ročence Dwight Morrow High School z roku 1984. Okřídleným vtipem bylo, že v matematickém družstvu byli všichni kapitáni, aby mohli tuto skutečnost uvádět ve svých přihláškách na vysoké školy.

příslušník nové generace matematiků, která posílila tvůrčí tým *Simpsonových* v devadesátých letech. Stejně jako Al Jean a Mike Reiss i Cohen projevoval opravdové nadání pro matematiku od útlého věku. Doma vždy pročítal otcův výtisk časopisu *Scientific American* a bavil se matematickými hříčkami v měsíčním sloupku Martina Gardnera. Byl také kapitánem matematického družstva školy Dwight Morrow High School v Englewoodu ve státě New Jersey, které vyhrálo celostátní soutěž.

Spolu s kamarády ze střední školy Davidem Schiminovichem a Davidem Bordenem vytvořili partu programujících dorostenců nazvanou „The Glitchmasters" (Léčitelé poruch), která vytvořila svůj vlastní programovací jazyk FLEET, zaměřený na vysokorychlostní grafiku a na tvorbu počítačových her pro Apple II Plus. Cohen si ovšem zároveň po celou dobu zachovával zájem o psaní divadelních komedií a komiksů. Za počátek své profesionální dráhy karikaturisty označuje časy na střední škole, kdy své první výtvory prodával sestře po jednom centu.

Zájem o tvůrčí psaní si zachoval i poté, co byl přijat ke studiu fyziky na Harvardu. Přidal se k tvůrčímu týmu *Harvard*

Lampoon, a dokonce se později stal jeho prezidentem. Časem podobně jako u Ala Jeana převládla i u Cohena vášeň pro psaní a pro legraci nad jeho láskou k matematice, takže se zřekl akademické kariéry ve prospěch dráhy autora *Simpsonových*. Vždy jednou za čas se ale Cohen vrací ke svým kořenům a do televizního seriálu propašuje něco málo matematiky. Symboly a diagramy na Homerově tabuli jsou toho zářným příkladem.

Cohen chtěl v tomto případě vnést do seriálu nejen matematiku, ale i něco z fyziky a z tohoto důvodu kontaktoval svého kamaráda ze střední školy Davida Schiminoviche, který na akademické dráze zůstal a stal se astronomem na Kolumbijské univerzitě.

Vzorec na prvním řádku na tabuli je hlavně Schiminovichovým dílem. Jde o formuli udávající předvídanou hmotnost Higgsova bosonu $M(H^0)$, což je elementární částice, jejíž existence byla předpovězena v roce 1964. Vzorec samotný je rozpustilou kombinací nejrůznějších stěžejních fyzikálních parametrů, jmenovitě Planckovy konstanty, gravitační konstanty a rychlosti světla. Vyhledáme-li si tyto veličiny a dosadíme je do uvedeného vzorce,* dostaneme předpovězený odhad 775 gigaelektronvoltů (GeV), což je o dost více než správná hodnota 125 GeV, která byla zjištěna v roce 2012, kdy byl Higgsův boson konečně objeven. Nicméně 775 GeV není zase až tak špatný odhad, vezmeme-li v úvahu, že Homer Simpson je pouhým amatérským vynálezcem a že se svým odhadem přišel čtrnáct let předtím, než vědci ve švýcarském centru jaderného výzkumu CERN těžko polapitelnou částici vypátrali.

* Návod pro ty odvážlivce, kteří se do tohoto výpočtu opravdu pustí: mějte na paměti, že $E = mc^2$, a nezapomeňte výsledek převést na jednotky energie GeV.

Pokud jde o vzorec na druhém řádku, tak ten prozatím raději na chvíli odložíme. Z matematického hlediska je to nejzajímavější řádek na tabuli a vyplatí se chvilku si na jeho rozbor počkat.

Třetí vzorec se týká hustoty vesmíru, což je veličina, která může mít na jeho osud zásadní vliv. Kdyby byla opravdu hodnota $\Omega(t_0)$ větší než 1, jak píše Homer, znamenalo by to, že by záhy muselo dojít k vesmírné implozi. Vesmír by se zbortil do vlastního objemu, a to kvůli své vlastní hmotnosti. Aby byl tento kosmický důsledek správně ilustrován v malém měřítku, chvilku poté, co divák zhlédne uvedenou rovnici, u Homera ve sklepě skutečně dojde k malé implozi.

Homer potom obrátí znaménko nerovnosti, takže vzorec se změní z $\Omega(t_0) > 1$ na $\Omega(t_0) < 1$. Z hlediska kosmologického naznačuje nová nerovnost, že vesmír se bude neustále rozpínat, výsledkem čehož bude něco jako věčná kosmická exploze. Scénář novou rovnici opět ilustruje, neboť ve sklepě brzy dochází k obrovské explozi hned poté, co Homer znaménko nerovnosti přepíše.

Čtvrtý řádek na tabuli obsahuje sled čtyř matematických diagramů zobrazujících přeměnu pneumatiky (nebo bagelu, tedy americké koblihy) v kouli. Tento řádek odkazuje diváka na matematickou disciplínu zvanou *topologie*. K pochopení náčrtku je třeba vědět, že čtverec a kruh jsou z hlediska topologie totéž. Jsou považovány za *homeomorfní* objekty, neboli za topologická dvojčata, protože načrtneme-li čtverec na gumovou podložku, pak je možné jej snadno přeměnit na kruh pomocí jejího vhodného natahování. Topologii se skutečně často přezdívá „geometrie gumové podložky“.

Odborníky na topologii nijak neznepokojují úhly ani vzdálenosti, protože ty lze na gumové podložce velmi snadno libovolně měnit, zajímají je ale podstatnější vlastnosti. Například zásadní vlastností písmene A je to, že se jedná o smyčku se dvěma ocásky. Stejně je na tom písmeno R, takže A a R jsou homeomorfní, neboť z A lze na gumové podložce vhodnými deformacemi této podložky snadno vyrobit R.

Naproti tomu žádná manipulace s podložkou nám nepomůže k přeměně písmene A v písmeno H. Tato dvě písmena jsou fundamentálně odlišná, neboť A je tvořeno smyčkou se dvěma ocásky, zatímco H žádnou smyčku neobsahuje. Máme jedinou možnost, jak vytvořit H z A, a to rozříznout podložku v nejvyšším bodě písmene A, čímž bychom přebytečnou smyčku odstranili. Avšak řezání není v topologii povoleno.

Principy geometrie gumové podložky můžeme rozšířit do trojrozměrného prostoru. Tím se dá vysvětlit známý vtip, že topolog je ten, kdo nerozezná bagel od šálku na kávu. Jinými slovy, šálek má právě jeden otvor vytvořený ouškem, a zrovna tak má právě jeden otvor i bagel, a to uprostřed. Takže šálek vytvořený z gumovitého jílu by bylo možné pomocí roztahování a smršťování přemodelovat v bagel. To znamená, že oba objekty jsou homeomorfní.

Na druhé straně ale není možné přemodelovat bagel na kouli, neboť koule neobsahuje žádné otvory, takže ať hmotu natahujeme, smršťujeme či kroutíme sebevíce, nikdy se nedokážeme zbavit otvoru uprostřed bagelu. To, že bagel není možné topologicky přeměnit v kouli, je dokonce obsahem jisté již dokázané matematické věty. Homer však přesto zdánlivě dosáhl nemožného, neboť jeho náčrtek představuje úspěšnou transformaci bagelu v koblihu. Jak to dělá?

Řezání je sice v topologii zakázáno, nicméně Homer zjevně má za to, že ohryzávání a kousání je povoleno. Původní předmět je přece chutný bagel, tak kdo by odolal okusování? Po odhryzání dostatečně velké části získává bagel tvar banánu, a ten už pak není těžké standardními metodami převést na koblihu tvaru koule. Skalní topolog možná nebude skákat radostí, až uvidí, jak se mu jedna z jeho vzácných vět rozplývá v dým, podle Homerových osobitých pravidel topologie je ale zkrátka bagel a kobliha totéž. Možná bychom měli změnit pojem *homeomorfní* na *Homeromorfní*.

• • •

Druhý řádek na Homerově tabuli je pravděpodobně nejzajímavější, protože obsahuje následující rovnici:

$$3\,987^{12} + 4\,365^{12} = 4\,472^{12}.$$

Rovnice se zdá na první pohled neškodná, ale jen pokud divák neví nic o historii matematiky. V opačném případě dostane chuť zhnuseně rozmlátit svou kalkulačku i logaritmické pravítko. Protože na tabuli to vypadá, že Homer dokázal nemožné a nalezl řešení notoricky známé záhady zvané Velká Fermatova věta.

Pierre de Fermat svou větu zformuloval poprvé v roce 1637. Ačkoli byl matematickým amatérem, který řešil problémy pouze ve svém volném čase, stal se Fermat jedním z největších matematiků historie. Pracoval v osamocení ve svém domě v jižní Francii a jeho jediným společníkem byla kniha *Aritmetika* od Diofanta z Alexandrie ze 3. století našeho letopočtu. Při pročítání tohoto prastarého řeckého textu si Fermat všiml odstavce pojednávajícího o rovnici

$$x^2 + y^2 = z^2.$$

Tato rovnice má úzký vztah k Pythagorově větě, ale Diofantos se o trojúhelníky a délky jejich stran nezajímal. Namísto toho vyzýval své čtenáře, aby nalezli celočíselná řešení uvedené rovnice. Fermat byl v té době již obeznámen s technikami, které se obvykle pro řešení takových rovnic používají, a také věděl, že rovnice má nekonečně mnoho řešení. Takzvané pythagorejské trojice zahrnují například

$$3^2 + 4^2 = 5^2,$$
$$5^2 + 12^2 = 13^2,$$

nebo

$$133^2 + 156^2 = 205^2.$$

V této chvíli se Fermat, znuděn Diofantovou úlohou, rozhodl podívat na jednu její variantu. Zkusil najít nějaké celočíselné řešení rovnice

$$x^3 + y^3 = z^3.$$

Ale navzdory veškerému úsilí se mu nepodařilo najít žádná jiná řešení než triviální, která obsahují nulu, jako například

$$0^3 + 7^3 = 7^3.$$

Jediné, čeho dosáhl ve snaze najít smysluplnější řešení, byly případy, pro něž levá strana míjí pravou jen o jedničku, tedy například

$$6^3 + 8^3 = 9^3 - 1.$$

U toho ale nezůstalo – jakmile se Fermat pokusil zvýšit exponent, na který umocňoval své proměnné x, y a z, jeho snaha o nalezení řešení byla vždy znovu a znovu marná. Dospěl k názoru, že asi není možné nalézt řešení k žádné z rovnic

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 &= z^3, \\ x^4 + y^4 &= z^4, \\ x^5 + y^5 &= z^5, \\ x^6 + y^6 &= z^6, \\ &\vdots \\ x^n + y^n &= z^n, \quad \text{kde } n > 2. \end{aligned}$$

Časem ale přece jen pokročil. Nenašel sice žádnou sadu čísel, která by vyhovovala kterékoli z těchto rovnic, ale místo toho nalezl důkaz toho, že žádná taková čísla neexistují. Poté načmáral na okraj svého výtisku Diofantovy *Aritmetiky* dvě latinské věty. První hlásala, že neexistují žádná celočíselná řešení ani jedné z výše uvedených rovnic. Za ni Fermat sebevědomě připojil druhou větu: „*Cuius rei demonstrationem mirabilem sane detexi, hanc marginis exiguitas non caperet.*“ (Našel jsem vskutku nádherný důkaz tohoto tvrzení, ale na tento úzký okraj se mi nevejde.)

Pierre de Fermat sice měl svůj důkaz, ale nenamáhal se jej napsat na papír. Tento fakt znamenal pravděpodobně největší frustraci v dějinách matematiky, zejména proto, že Fermat si své tajemství vzal s sebou do hrobu.

Fermatův syn Clément-Samuel později našel otcův výtisk *Aritmetiky* a záhadné poznámky na okraji si povšiml. Nalezl spoustu dalších takových čmáranic na okraji knihy, protože Fermat měl ve zvyku hlásat, že umí dokázat cosi úžasného, ale velmi zřídka své důkazy opravdu sepsal. Clément-Samuel se rozhodl, že otcovy zápisky zachová, a v roce 1670 publikoval nové vydání *Aritmetiky*, které obsahovalo všechny poznámky, které jeho otec zanechal na okraji původního výtisku. Tento počin vybudil matematickou obec k tomu, aby nalezla chybějící důkazy všech tvrzení. To se postupně podařilo, přičemž se ukázalo, že Fermat měl pravdu ve všech případech. Až na jedinou výjimku – nikdo nebyl schopen dokázat, že neexistují žádná celočíselná řešení rovnice $x^n + y^n = z^n$, kde $n > 2$. Tato rovnice tedy vešla ve známost jako Velká Fermatova věta. (V anglicky psané literatuře se nazývá Poslední Fermatova věta, protože byla posledním Fermatovým tvrzením, které odolávalo pokusům o důkaz.)

Ubíhaly roky a důkaz nikde. S každou další dekádou bez důkazu se Fermatova věta stávala proslulejší a proslulejší a touha najít řešení narůstala. Koncem 19. století přitáhl problém dokonce i mnoho osob mimo matematickou obec. Když například v roce 1908 zemřel německý průmyslník Paul Wolfskehl, odkázal sto tisíc německých marek (tedy částku, která by dnes odpovídala asi jednomu milionu amerických dolarů) na odměnu pro toho, kdo dokáže Velkou Fermatovu větu. Podle některých pramenů Wolfskehl opovrhoval svou ženou i zbytkem rodiny, takže jim chtěl svým odkazem vypálit rybník, a zároveň zamýšlel prospět matematice, tedy disciplíně, kterou měl vždy v oblibě. Podle názorů jiných chtěl Wolfskehl svým odkazem poděkovat Fermatovi, protože mu údajně fascinace touto záhadou dávala sílu do života v okamžiku, kdy se ocitl na prahu sebevraždy.

Ať tak či onak, Wolfskehlova cena každopádně vymrštila Velkou Fermatovu větu do širokého společenského povědomí a po jistou dobu byla dokonce součástí populární kultury. V povídce *Ďábel a Simon Flagg* od Arthura Porgese z roku 1954 uzavírá titulní hrdina faustovský pakt s ďáblem. Flaggova jediná naděje spočívá v tom, že najde otázku, na kterou ďábel nebude znát odpověď. Zkusí se ho tedy zeptat na důkaz Velké Fermatovy věty. Ďábel přiznává porážku a říká: „Jo, chlapče, dokonce ani nejlepší matematici jiných planet, které jsou ve vývoji daleko před vámi, tuto úlohu nedokázali vyřešit. Dokonce ani ten chlápek na Saturnu, co vypadá tak trochu jako houba na chůdách a parciální diferenciální rovnice řeší zpaměti, s tím nehnul."

Fermatova věta se objevuje také v románech, například v knize *Dívka, která si hrála s ohněm* od Stiega Larssona, ve filmech (*Smlouva s ďáblem* s Brendanem Fraserem a Elisabeth Hurleyovou z roku 2000) a v divadelních hrách (*Arcadia* od Toma Stopparda). Asi nejslavnější štěk, ve kterém hraje Fermatova věta roli, je epizoda seriálu *Star Trek: Nová generace* nazvaná „Hotel Royale", v níž popisuje Velkou Fermatovu větu kapitán Jean-Luc Picard jako „hádanku, kterou možná nikdy nevyřešíme". Kapitán se ale plete a časově je úplně mimo, protože epizoda se odehrává ve 24. století, zatímco Fermatovu větu dokázal matematik Andrew Wiles z Princetonské univerzity v roce 1995.*

Wiles od svých deseti let snil o tom, že se pustí do křížku s Fermatovou větou. Byl tímto problémem posedlý po třicet let, které vyvrcholily sedmi roky práce v naprosté tajnosti. Nakonec skutečně dokázal, že rovnice $x^n + y^n = z^n$ pro $n > 2$ nemá žádná celočíselná řešení. Když svůj důkaz publikoval, potřeboval na něj sto třicet stránek pěkně těžké matematiky. Tento fakt je zajímavý nejméně ze dvou důvodů. Jednak výmluvně ilustruje mamutí rozměr Wilesova výkonu a jednak z něj nepochybně vyplývá, že Wilesův řetěz logických vývodů je příliš sofistikovaný na to, aby mohl být použit v 17. století. Vskutku, Wiles použil tolik moderních nástrojů a technik, že je naprosto nemyslitelné, aby Fermat mohl mít na mysli právě tento důkaz.

Tento detail byl zmíněn v epizodě seriálu televize BBC *Doctor Who* z roku 2010. V příhodě nazvané „Jedenáctá hodina" se poprvé objevuje herec Matt Smith jako jedenácté převtělení mimozemského Doktora, který cestuje časem a nyní musí prokázat svou identitu před skupinkou géniů, aby je přesvědčil, že se mají řídit jeho radou a zachránit tak svět. Když už to vypadá, že jej odmítnou, praví Doktor: „Počkejte ještě chvilku. Podívejte se na tohle: Fermatova věta. Mám důkaz. Ale tohle je ten pravý, ten ještě nikdo nikdy neviděl." Jinými slovy, Doktor sice mimoděk přiznává, že Wiles větu dokázal, jeho důkaz však nepovažuje za „ten pravý",

* Musím podotknout, že tento příběh je mému srdci blízký: o Velké Fermatově větě a důkazu Andrewa Wilese jsem napsal knihu a pro BBC režíroval dokumentární film. Wiles pak čirou náhodou při jedné krátké stáži na Harvardově univerzitě přednášel Alu Jeanovi, který se později připojil ke scenáristickému týmu *Simpsonových*.

protože ten podle něj náleží Fermatovi. Doktor se evidentně musel vydat do 17. století a získat důkaz přímo od Fermata.

Takže abychom si to shrnuli: v 17. století prohlásí Pierre de Fermat, že umí dokázat, že rovnice $x^n + y^n = z^n$ pro $n > 2$ nemá žádná celočíselná řešení. V roce 1995 objevuje Andrew Wiles nový důkaz, který Fermatovo tvrzení verifikuje. V roce 2010 Doktor Who prozrazuje původní Fermatův důkaz. Všichni se shodují na tom, že rovnice žádná celočíselná řešení nemá.

Jinými slovy, v dílu „Kouzelník z Evergreen Terrace" se zdá, že to Homer natřel největším světovým mozkům napříč čtyřmi stoletími. Fermat, Wiles i Doktor tvrdí, že Fermatova rovnice nemá řešení, a přesto Homerova čmáranice na tabuli jedno takové řešení skýtá:

$$3\,987^{12} + 4\,365^{12} = 4\,472^{12}.$$

Můžeme rovnost ověřit na kalkulačce. Umocníme číslo 3 987 na dvanáctou a přičteme dvanáctou mocninu čísla 4 365. Z výsledku spočteme dvanáctou odmocninu a dostaneme 4 472. Přesněji řečeno takový výsledek obdržíme v případě, že displej naší kalkulačky zvládne pouze deset cifer. Máme-li ovšem v držení nějaký lepší výpočetní stroj, třeba takový, jehož displej pojme tucet nebo i více číslic, dostaneme jinou odpověď. Rovnice by měla spíše vypadat například takto:

$$3\,987^{12} + 4\,365^{12} = 4\,472{,}000\,000\,007\,057\,617\,187\,5^{12}.$$

Tak co se zde vlastně děje? Homerovo řešení je prostě jedno z těch, které označujeme slovním spojením „těsně vedle". Jinými slovy, čísla 3 987, 4 365 a 4 472 jsou *téměř* řešeními uvedené rovnice, přičemž chybička je tak nepatrná, že je prakticky k nerozeznání. Ale v matematice to takhle nechodí. Buď řešení existuje, nebo nikoli. Žádná řešení těsně vedle se neuznávají. Řešení těsně vedle ve skutečnosti žádným řešením není. A Velká Fermatova věta tedy zůstává nedotčena.

David S. Cohen si prostě jen zašprýmoval s těmi diváky, kteří byli tak rychlí, že si stihli povšimnout rovnice, a zároveň tak vzdělaní, že si ji byli schopni dát dohromady s Velkou Fermatovou větou. V době vysílání zmíněného dílu, tedy v roce 1998, byl Wilesův důkaz již tři roky znám, takže Cohen dobře věděl, že Fermatova věta byla nakonec zdolána. Dokonce měl na její důkaz jistou osobní vazbu, neboť v době svých studií na Kalifornské univerzitě v Berkeley navštěvoval přednášky Kena Ribeta, a byl to právě Ribet, kdo Wilesovi dodal jednu z klíčových informací pro jeho důkaz Fermatovy věty.

Cohen tedy pochopitelně dobře věděl, že Fermatova rovnice nemá řešení. Chtěl však složit hold Pierru de Fermatovi a Andrewu Wilesovi tím, že vytvořil rovnici, která je sice neplatná, ale natolik se blíží pravdě, že by prošla zkouškou provedenou na jednoduché kalkulačce. K nalezení svého pseudořešení napsal počítačový program, který prozkoumal dostatečné množství hodnot x, y, z a n a nalezl soubory čísel, které rovnici téměř vyhovují. Nakonec se rozhodl pro trojici $3\,987^{12} + 4\,365^{12} = 4\,472^{12}$, protože chyba řešení je u ní pranepatrná – levá strana rovnice je jen o 0,000 000 002 procenta větší než pravá.

Jakmile byla epizoda odvysílaná, začal Cohen hlídkovat u internetu, jestli se ozve někdo, kdo si jeho žertíku povšiml. Nakonec nalezl následující výkřik: „Vím, že je to ve sporu s Fermatovou větou, ale zkontroloval jsem to na kalkulačce a vyšlo mi to. Jak je to možné, co se tu k sakru děje?“

Cohen byl nadšen, protože zaujal zástupy všelijakých rádoby matematiků po celém světě záhadným paradoxem, který pro ně vytvořil. „Měl jsem obrovskou radost, že se vyplnil můj cíl dosáhnout takové přesnosti, aby jim ty jejich kalkulačky řekly, že výpočet je v pořádku.“

Cohen je na svou tabuli v „Kouzelníkovi z Evergreen Terrace“ patřičně hrdý. Vlastně prožívá mimořádné uspokojení ze všech matematických lahůdek, které za dlouhá léta do seriálu *Simpsonovi* propašoval. „Dělá mi to obrovskou radost. Při práci v televizi není těžké se cítit mizerně, zejména když naše tvorba přispívá k celkovému úpadku společnosti. Takže když máme příležitost úroveň televizních debat trochu pozvednout, a ještě při tom velebit matematiku, odčiňujeme tím všechny ty naše předchozí přiblblé vtípky zaměřené na první signální.“