

$-\frac{1}{N+1})=(1,2) B) \frac{(N+1)!}{(N-1)!} NP < PSPACE \frac{DX}{\sin 2X} = \frac{1}{2} L$

$I = \sum (K+1)$

$A^{\wedge}(N)$

B^2

$A)^N$

$(K$

(K)

$T)$

$X)=A-(N$

$=\cos \alpha + \cos \beta \quad \sum (K+N)^N \quad F(X)=A-(N \quad S/N$

$X = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \quad A^2 + B^2 = C$

SIMPSONOWIE I ICH MATEMATYCZNE SEKRETY

SIMON SINGH

AUTOR KSIĄŻKI „WIELKI WYBUCH. NARODZINY WSZECHŚWIATA”

$+X/1! + X^2/2! + X^3/3! - \infty < X < \infty$

$LIM(N \rightarrow \infty) / (1 + 1/N$

$(X+A)^N = \sum (K+N)^{N(K-N)} \quad F(X)=A-2B^2 \quad \frac{DX}{\sin 2X} = L$

ROZDZIAŁ 0

PRAWDA O SIMPSONACH



S*impsonowie* odnieśli bodaj największy sukces w historii telewizji. Ich niesłabnąca popularność na całym świecie siłą rzeczy prowokuje uczonych (którzy mają skłonność do przesadnego analizowania wszystkiego) do odkrywania podtekstów serialu i stawiania skomplikowanych pytań. Jakie ukryte znaczenia niosą wypowiedzi Homera na temat pączków z dziurką i piwa Duff? Czy sprzeczki Barta i Lisy są czymś więcej niż zwykłymi kłótniami między rodzeństwem? Czy dla scenarzystów *Simpsonów* mieszkańcy Springfield stanowią pretekst do zgłębiania politycznych lub społecznych kontrowersji?

Pewna grupa intelektualistów opublikowała książkę, w której dowodzi, że serial w gruncie rzeczy serwuje widzom cotygodniowy wykład z filozofii. Autorzy *The Simpsons and Philosophy* (Simpsonowie i filozofia) wskazują na wyraźne ich zdaniem powiązania różnych odcinków z zagadnieniami, którymi zajmowali się wielcy myśliciele pokroju Arystotelesa, Sartre'a czy Kanta. W książce znajdziemy takie rozdziały, jak: *Motywacja moralna Marge, Świat moralności rodziny Simpsonów – perspektywa kantowska* czy *Tako rzeczce Bart. O Nietzschem i zaletach bycia złym*.

Z kolei autorzy *The Psychology of The Simpsons* (Psychologia Simpsonów) twierdzą, że dzięki najslynniejszej rodzinie ze Springfield możemy głębiej zrozumieć ludzki umysł. W tym zbiorze esejów na przykładach zaczerpniętych z serialu analizowane są takie zagadnienia, jak uzależnienie, lobotomia czy psychologia ewolucyjna.

Mark I. Pinsky w *The Gospel According to The Simpsons* (Ewangelia według Simpsonów) pomija natomiast kwestie filozoficzne i psychologiczne, skupiając się na duchowym odczytaniu *Simpsonów*. Jest to o tyle zaskakujące, że wielu bohaterów sprawia wrażenie niechętnie

nastawionych do zasad religii. Stali widzowie wiedzą, że Homer konsekwentnie opiera się presji niedzielnego chodzenia do kościoła, co przedstawiono w odcinku *Homer heretykiem* (1992): *Po co gdzieś łązić co niedziela? Przecież Bóg jest wszędzie. [...] A jeśli wybraliśmy złe wyznanie? I co tydzień tylko coraz bardziej wkurzamy Boga?* Niemniej jednak Pinsky przekonuje, że przygody Simpsonów często ilustrują znaczenie najcenniejszych wartości chrześcijańskich. Podobnie myśli wielu pastorów i księży, a niektórzy z nich głoszą nawet kazania oparte na dylematach moralnych, z jakimi mierzy się rodzina Simpsonów.

Nawet prezydent George H.W. Bush uznał, że przejrzał prawdziwe przesłanie *Simpsonów*. Jego zdaniem serial służy obnażaniu najgorszych możliwych wartości społecznych. Obserwacji tej zawdzięczamy najbardziej pamiętny slogan z przemowy prezydenta na Narodowej Konwencji Republikanów w 1992 roku, która stanowiła główną część jego kampanii reelekcyjnej: *Nadal będziemy starali się wzmacniać amerykańską rodzinę, aby amerykańskie rodziny o wiele bardziej przypominały Waltonów, o wiele mniej zaś Simpsonów.*

Scenarzyści *Simpsonów* odpowiedzieli na to kilka dni później. Zgodnie z planem wyemitowano powtórkę *Ojca całkiem obłąkanego* (1991), z tym że przerobiono początek odcinka, dodając scenkę, w której cała rodzina ogląda prezydenta Busha mówiącego o Waltonach i Simpsonach. Zbaraniałemu Homerowi odjęło mowę, lecz Bart odparowuje prezydentowi: *Hej, jesteście tacy sami jak Waltonowie. My też modlimy się o zakończenie kryzysu.*

Wszyscy ci filozofowie, psychologowie, teologowie i politycy nie dostrzegają jednak pierwszorzędного podtekstu ulubionego serialu widzów na całym świecie. Otóż wielu scenarzystów *Simpsonów* to ludzie głęboko zakochani w liczbach i ich największym pragnieniem jest przemycanie matematyki do podświadomości widzów. Innymi słowy – od ponad dwóch dekad jesteśmy podstępem skłaniany do oglądania animowanego wprowadzenia do najróżniejszych zagadnień, od rachunku różniczkowego po geometrię, od π po teorię gier i od wartości nieskończenie małych po nieskończoność.

Poziom matematyki prezentowany w *Simpsonach* świetnie ilustruje *Homer*³, trzeci człon trzyzęściowego odcinka *Straszny domek na*

drzewie VI (1995). Jedna tylko sekwencja zawiera hołd dla najelegantszego równania w dziejach, żart, który śmieszy tylko tych, którzy znają wielkie twierdzenie Fermata oraz rozumieją aluzję do problemu matematycznego za milion dolarów. Wszystko to wplecione jest w opowieść zgłębiającą zawilóści geometrii wyższych wymiarów.

*Homera*³ napisał David S. Cohen, który ma licencjat z fizyki i magisterium z informatyki. Imponujące kwalifikacje, zwłaszcza jak na kogoś, kto pracuje w branży telewizyjnej, ale wielu kolegów Cohena z zespołu scenarzystów *Simpsonów* może pochwalić się równie solidnym wykształceniem w dziedzinach matematycznych. Niektórzy obronili nawet doktoryaty i piastowali samodzielne stanowiska naukowe oraz badawcze na uczelniach i w przemyśle. Z Cohenem i jego kolegami spotkamy się w kolejnych rozdziałach książki. Tymczasem przedstawiam listę stopni naukowych pięciu największych nerdów w zespole scenarzystów:

- | | |
|-------------------------|---|
| J. STEWART BURNS | Licencjat z matematyki,
Uniwersytet Harvarda
Magisterium z matematyki,
Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley |
| DAVID S. COHEN | Licencjat z fizyki, Uniwersytet Harvarda
Magisterium z informatyki,
Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley |
| AL JEAN | Licencjat z matematyki,
Uniwersytet Harvarda |
| KEN KEELER | Licencjat z matematyki stosowanej,
Uniwersytet Harvarda
Doktorat z matematyki stosowanej,
Uniwersytet Harvarda |
| JEFF WESTBROOK | Licencjat z fizyki, Uniwersytet Harvarda
Doktorat z informatyki,
Uniwersytet Princeton |

W 1999 roku część z nich wzięła udział w tworzeniu siostrzanego serialu *Futurama*, którego akcja rozgrywa się w odległej o tysiąc lat przyszłości. Tematyka fantastycznonaukowa pozwoliła im na jeszcze swobodniejsze zgłębianie wątków matematycznych, dlatego ostatnie rozdziały tej książki poświęciliśmy matematyce *Futuramy* – w tym pierwszemu naprawdę nowatorskiemu i szystemu na miarę matematyki dziełu, które stworzono wyłącznie na użytek komediowej fabuły.

Zanim wzbijemy się na te oszałamiające wyżyny, postaram się wykazać, że nerdowie i geekowie* przetarli szlak, dzięki któremu *Futurama* mogła stać się ostatecznym telewizyjnym medium popkulturowej matematyki z odcinkami pełnymi odniesień do twierdzeń, hipotez i równań. Nie będę jednakże dokumentował każdego eksponatu z Simpsoniańskiego Muzeum Matematyki, wymagałoby to bowiem omówienia grubo ponad stu odrębnych przykładów. W każdym rozdziale skupię się raczej na kilku zagadnieniach, wśród których znajdują się zarówno największe przełomowe osiągnięcia z przeszłości, jak i jedne z najtrudniejszych nierozwiązanych problemów współczesnych. W każdym przypadku zobaczycie, jak scenarzyści wykorzystują bohaterów, by zgłębiać świat liczb.

Homer, z okularami Henry'ego Kissingera na nosie, zapozna nas z twierdzeniem Stracha na Wróble, Lisa pokaże nam, jak analiza statystyk może poprowadzić drużyny baseballowe do zwycięstwa, profesor Frink wyjaśni zawile własności swojego frinkościanu, a dzięki reszcie mieszkańców Springfield będziemy mieli okazję pomówić o najróżniejszych zagadnieniach, od liczb Mersenne'a począwszy, na googolpleksie skończywszy.

Zapraszam do lektury *Simpsonów i ich matematycznych sekretów*.

Kto nie przeczyta, ten czworokąt foremny!

* W 1951 roku *Newsweek* donosił, że *nerd* to obraźliwe określenie zyskujące na popularności w Detroit. W latach 60. ubiegłego wieku studenci Politechniki Rensselaer woleli pisownię *knurd*, czyli *drunk* (pijany) pisane wspak – z czego wynikało, że knurdowie są przeciwieństwem imprezowiczów. Wraz jednak z pojawieniem się w ostatniej dekadzie nerdowskiej dumy termin ten obecnie przyjęli matematycy i im podobni. Również etykieta *geeka* zaczyna budzić podziw, o czym świadczy popularność mody „geek chic” czy nagłówek w tygodniku „Time” z 2005 roku: *Geekowie posiądą Ziemię*.

ROZDZIAŁ 1

BART GENIUSZEM



W 1985 roku kultowy rysownik komiksów Matt Groening został zaproszony na spotkanie z legendarnym reżyserem, producentem i scenarzystą Jamesem L. Brooksem, twórcą klasycznych już wówczas seriali telewizyjnych *Mary Tyler Moore*, *Lou Grant* czy *Taxi*. Zaledwie kilka lat wcześniej Brooks otrzymał również trzy Nagrody Akademii jako producent, reżyser i scenarzysta *Czułych słówek*.

Brooks chciał porozmawiać z Groeningiem o współpracy przy *The Tracey Ullman Show*, który miał stać się jednym z pierwszych wielkich hitów nowo utworzonej stacji Fox. Program składał się z serii skeczów komediowych granych przez brytyjską aktorkę Tracey Ullman i producenci chcieli zamówić krótkie animowane wstawki pomiędzy skeczami. Na te przerywniki, zwane bumperami, pierwotnie zaplanowali animowaną wersję *Life in Hell* (Życie w piekle) Groeninga, komiksu o depresyjnym króliku Binky.

Czekając w recepcji na spotkanie z Brooksem, Groening zastanawiał się nad propozycją, którą miał otrzymać. Byłby to wielki przełom w jego karierze, lecz intuicja podpowiadała mu, żeby odrzucić ofertę, ponieważ od *Life in Hell* zaczęła się jego kariera i dzięki komiksowi przetrwał ciężkie czasy. Sprzedaż Binky'ego stacji Fox wydawała mu się zdradą rysunkowego królika. Z drugiej strony, jak mógłby nie skorzystać z takiej szansy? W tamtej chwili przed gabinetem Brooksa Groening zdał sobie sprawę, że jedynym rozwiązaniem tego dylematu będzie zaproponowanie innych postaci zamiast Binky'ego. Legenda głosi, że całą koncepcję *Simpsonów* wymyślił w ciągu kilku minut.

Brookswi spodobał się pomysł, więc Groening stworzył dziesiątki krótkich animacji, w których występowali członkowie rodziny Simpsonów. Zaledwie jedno- czy dwuminutowe kreskówki rozsiane były po trzech sezonach *The Tracey Ullman Show*. Te króciutkie migawki mogłyby stanowić początek i koniec *Simpsonów*, lecz zespół produkcyjny zauważył coś dziwnego.

Do kreowania swoich postaci Ullman wykorzystywała często specjalną charakteryzację. Stanowiło to pewien problem, ponieważ program nagrywano z udziałem żywej publiczności. Trzeba było zabawić widownię podczas transformacji aktorki, ktoś więc zaproponował, by posklejać animacje z Simpsonami i puszczać je w przerwach. Animacje te były nadawane już wcześniej, więc oznaczało to zwyczajny recykling starych materiałów. Ku zaskoczeniu wszystkich dłuższe sekwencje animacji podobały się publiczności tak samo jak skecze na żywo.

Groening i Brooks zaczęli się zastanawiać, czy wygłupy Homera, Marge oraz ich potomstwa mogłyby się sprawdzić w pełnowymiarowej kreskówce, i wkrótce połączyli siły ze scenarzystą Samem Simonem, aby stworzyć odcinek specjalny na Boże Narodzenie. Okazało się, że mieli nosa. *Gwiazdka Simpsonów*, wyemitowana 17 grudnia 1989 roku, okazała się wielkim sukcesem, zarówno pod względem oglądalności, jak i ocen krytyków.

Miesiąc po odcinku specjalnym ukazał się *Bart geniuszem*. Był to pierwszy odcinek *Simpsonów* z prawdziwego zdarzenia, w tym sensie, że wprowadzono w nim sekwencję początkową, która stała się znakiem firmowym serialu, oraz słynną odzywkę Barta: *Zjedz moje gacie* (Eat my shorts). Co najbardziej godne uwagi, *Bart geniuszem* zawiera pokazną dawkę matematyki. Pod wieloma względami odcinek ten nadał kreskówce ton na ponad dwie następne dekady, rozpoczynając niekończącą się serię aluzji do liczb i ukłonów w stronę geometrii, dzięki którym *Simpsonowie* zaskarbili sobie szczególne miejsce w sercach matematyków.



Z perspektywy czasu widać, że matematyczny nurt w *Simpsonach* był oczywisty od samego początku. W pierwszej scenie *Bart geniuszem*

oczom widzów przelotnie ukazuje się najsłynniejsze równanie matematyczne w historii nauki.

Odcinek rozpoczyna się od sceny, w której Maggie buduje wieżę z klocków z literami alfabetu. Po ułożeniu szóstego klocka na górze wpatruje się w układ liter. Skazana na wieczny żywot roczniaka dziewczynka drapie się po głowie, ssie smoczek i podziwia swoje dzieło: EMCSQU. Nie dysponując znakiem równości ani klockami z cyframi, nie była w stanie dokładnie przedstawić słynnego naukowego równania Einsteina $E = mc^2$.

Zdaniem niektórych matematyka zaprzęgnięta w służbę nauk ścisłych to jej posledniejsze wydanie, ale i tacy puryści znajdą coś dla siebie w miarę rozwoju akcji *Bart geniuszem*.

Kiedy Maggie buduje $E = mc^2$ ze swoich klocków, widzimy również, jak Homer, Marge i Lisa grają z Bartem w scrabble. Chłopiec triumfalnie kładzie litery *KWYJIBO* na planszy. *Kwyjibo* nie ma w żadnym słowniku, więc Homer kwestionuje poprawność słowa Barta, ten zaś w odwecie mówi, że *kwyjibo* to *wielki, głupi, łysy amerykański goryl bez szczęki...*

Podczas tej nieco narwanej gry w scrabble Lisa przypomina Bartowi, że jutro w szkole będzie miał test predyspozycji. Po fiasku *kwyjibo* akcja skupia się więc na Szkole Podstawowej w Springfield i teście Barta. Pierwsze zadanie, jakie musi rozwiązać Bart, to klasyczny (i szczerze mówiąc, nużący) problem matematyczny. Mamy dwa pociągi wyruszające z Santa Fe i Phoenix, każdy jedzie z inną prędkością i z inną liczbą pasażerów, którzy wsiadają i wysiadają w dziwnych, zawile zdefiniowanych grupach. Skołowany Bart postanawia uciec się do oszustwa i kradnie arkusz z odpowiedziami klasowego kujona Martina Prince'a.

Plan Barta sprawdza się tak świetnie, że zostaje wezwany do gabinetu dyrektora Skinnera na spotkanie z doktorem Pryorem, szkolnym psychologiem. Dzięki szachrajstwu Bart uzyskał wynik wskazujący na IQ 216 i doktor Pryor zastanawia się, czy nie trafił na genialne dziecko. Aby potwierdzić swoje przypuszczenia, pyta Barta, czy czuje się sfrustrowany i nudzi się na lekcjach. Bart udziela oczekiwanej odpowiedzi, choć z zupełnie innych przyczyn.

Doktor Pryor namawia Homera i Marge do zapisania Barta do ośrodka dla uzdolnionych dzieci, co nieuchronnie okazuje się kosztownym doświadczeniem. Na pierwszej przerwie śniadaniowej nowi

koledzy Barta popisują się inteligencją, proponując mu najróżniejsze transakcje sformułowane w języku pojęć matematycznych i naukowych. Jeden z uczniów przedstawia następującą ofertę: *Słuchaj, Bart, zamienię wagę kuli do kręgli na ósmym księżycu Jowisza z mojego śniadania na wagę piórka na drugim księżycu Neptuna z twojego śniadania.*

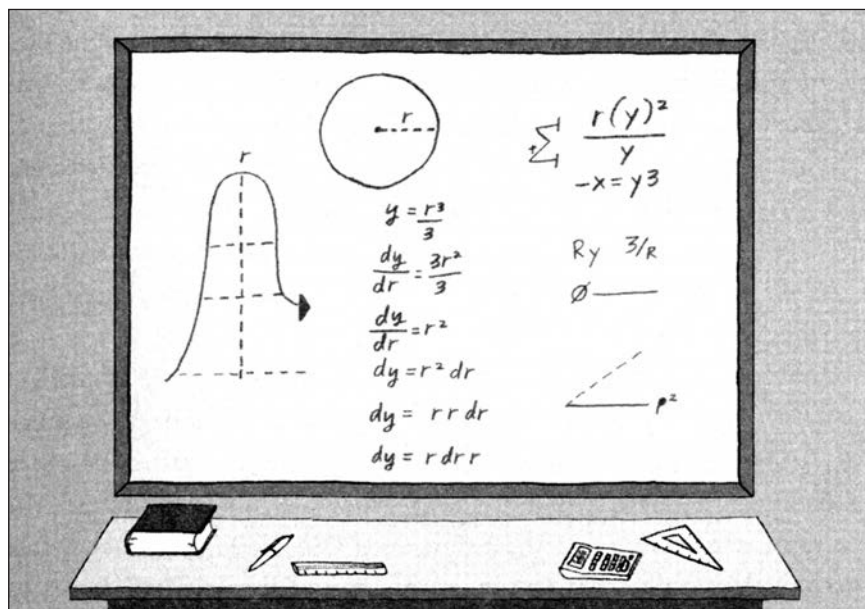
Zanim Bart zdoła się połapać w księżycach Neptuna i jowiszowych kulach do kręgli, otrzymuje od innego ucznia kolejną, równie zagramowaną propozycję: *Zamienię tysiąc pikolitów mojego mleka na cztery ćwierci półkwarty twojego.* Te łamigłówki mają służyć jedynie pogębieniu nowego.

Nazajutrz Bart wpada w jeszcze posepniejszy nastrój, kiedy okazuje się, że na pierwszej lekcji jest matematyka. Nauczycielka daje uczniom do rozwiązania zadanie i właśnie w tym momencie napotyka pierwszy przykład jawnego żartu matematycznego w *Simpsonach*. Nauczycielka zapisuje na tablicy równanie i mówi: *A zatem y równa się r do sześciastu przez trzy i jeśli wyznaczą tempo zmiany wartości na tej krzywej, spotka was miła niespodzianka.*

Po chwili wszyscy uczniowie – z wyjątkiem jednego – znajdują odpowiedź i zaczynają się śmiać. Pośród rechotu kolegów z klasy nauczycielka próbuje pomóc Bartowi, zapisując kilka wskazówek na tablicy. W końcu pisze rozwiązanie zadania. Bartowi nadal to nic nie mówi, więc nauczycielka odwraca się do niego i mówi: *Nie rozumiesz, Bart? Pochodna dy równa się trzy r do kwadratu dr przez trzy, czyli r do kwadratu dr , czyli r dr .*

Wyjaśnienie nauczycielki widać na rysunku na sąsiedniej stronie. Podejrzewam jednak, że mimo tej wypowiedzi możecie być tak samo skonsternowani jak Bart – proponuję więc skupić się na ostatniej linijce na tablicy. Linijka ta (r dr r) zawiera nie tylko rozwiązanie zadania, lecz również zapowiedzianą puentę. Nasuwają się tu dwa pytania: co jest śmiesznego w r dr r i skąd wzięło się to rozwiązanie zadania matematycznego?

Klasa śmieje się dlatego, że r dr r brzmi jak *har-de-har-har* – fraza, której używa się, by wyrazić sarkastyczny śmiech w reakcji na kiepski dowcip. *Har-de-har-har* zostało spopularyzowane przez Jackiego



Nauczycielka, dając do rozwiązania zadanie z rachunku różniczkowego w *Bart geniuszem*, przedstawia je w mało pomocny sposób, stosuje niekonsekwentny zapis, a poza tym popełnia błąd. Niemniej jednak otrzymuje prawidłową odpowiedź. Na rysunku odtworzono zapiski nauczycielki z tablicy, z tą różnicą, że problem został przedstawiony przejrzystej. Istotne równania znajdują się w sześciu liniijkach pod okręgiem.

Gleasona, który grał Ralpa Kramdena w klasycznym sitcomie telewizyjnym lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku, *The Honeymooners*. W latach sześćdziesiątych fraza zyskała jeszcze większą popularność, kiedy w studiu animacji Hanna-Barbera stworzono postać rysunkową o imieniu Hardy Har Har. Ta pesymistyczna hiena w jazzowym kapelusiku wystąpiła razem z Lwem Lippy w kilkudziesięciu kreskówkach.

Puenta polega zatem na grze słów $r dr r$, ale skąd wzięła się ta odpowiedź? Nauczycielka dała zadanie z okrytego ponurą szkolną sławą działu matematyki zwanego rachunkiem różniczkowym. Rachunek różniczkowy budzi przerażenie wielu nastolatków, a i starszym jeszcze po latach potrafi się przyśnić w jakimś koszmarze. Jak przy zadawaniu ćwiczenia wyjaśnia nauczycielka, celem rachunku różniczkowego jest wyznaczenie tempa zmiany wartości jednej wielkości, w tym przypadku y , względem innej wielkości, tutaj r .

Jeśli pamiętacie jeszcze coś z zasad rachunku różniczkowego*, będziecie w stanie całkiem swobodnie podążać za logiką dowcipu i dojść do prawidłowej odpowiedzi $r \, dr \, r$. Jeśli natomiast zaliczacie się do tych, których rachunek różniczkowy wprawia w popłoch, bądź tych, którym pochodne śnią się po nocach, głowa do góry, nie czas teraz na obszerny wykład z podstaw rachunku różniczkowego. Pilniejszą kwestią jest to, dlaczego scenarzyści *Simpsonów* wplekli skomplikowaną matematykę do swojego sitcomu?

W skład głównej ósemki autorów pierwszej serii *Simpsonów* wchodził jeden z najinteligentniejszych scenarzystów komediowych w Los Angeles. Zależało im na tworzeniu scenariuszy zawierających nawiązania do wyrafinowanych pojęć z wszelkich dziedzin ludzkiej wiedzy, a rachunek różniczkowy zajmował szczególnie wysokie miejsce na tej liście, jako że dwóch członków zespołu było zapalonymi miłośnikami matematyki. Właśnie tej dwójce nerdów zawdzięczamy zarówno dowcip $r \, dr \, r$, jak i to, że *Simpsonowie* w ogóle stali się medium matematycznych wygłupów.

Pierwszym nerdem był Mike Reiss, którego miałem okazję poznać podczas kilkudniowej wizyty u scenarzystów *Simpsonów*. Tak jak Maggie swój talent matematyczny ujawniał już jako szkrab, bawiąc się klockami. Wyraźnie pamięta chwilę, kiedy zauważył, że klocki stosują się do zasady binarnej, ponieważ dwa najmniejsze klocki miały wielkość jednego średniego klocka, dwa średnie klocki miały wielkość jednego dużego klocka, a dwa duże klocki równały się jednemu bardzo dużemu klockowi.

Kiedy tylko Reiss nauczył się czytać, w centrum jego zainteresowań matematycznych znalazły się łamigłówki. Uwielbiał zwłaszcza książki Martina Gardnera, największego propagatora matematyki rekreacyjnej dwudziestego wieku. Żartobliwe podejście Gardnera do łamigłówek podobało się zarówno małym, jak i dużym – jak ujął to kiedyś jeden z jego przyjaciół: *Martin Gardner zamienił tysiące dzieci w matematyków i tysiące matematyków w dzieci.*

* Czytelnikom, którzy mają mglistą wiedzę o rachunku różniczkowym i całkowym, przypomnę następującą regułę ogólną: pochodna $y = r^n$ to $dy/dr = n \times r^{(n-1)}$. Czytelników, którzy w ogóle nie wyznają się na rachunku różniczkowym i całkowym, zapewniam, że nie przeszkodzi to im w zrozumieniu reszty rozdziału.

Reiss zaczął od *The Unexpected Hanging and Other Mathematical Diversions*, a potem wydawał całe kieszonkowe na inne książki Gardnera z lamigłówkami. W wieku ośmiu lat napisał do Gardnera list, w którym wyjaśnił, że jest jego fanem, i podzielił się trafnym spostrzeżeniem na temat *palindromicznych liczb kwadratowych*, a mianowicie, że zazwyczaj mają one nieparzystą liczbę cyfr. Palindromiczne liczby kwadratowe to po prostu liczby kwadratowe, które pisane wspak są takie same, na przykład 121 (11^2) lub 5 221 225 (2285^2). Ośmiolatek miał całkowitą rację, ponieważ takich liczb mniejszych od 100 miliardów jest trzydzieści pięć i tylko jedna z nich – 698 896 (836^2) – ma parzystą liczbę cyfr.

Reiss z niechęcią przyznał mi się, że w liście do Gardnera zadał też pytanie. Chciał się dowiedzieć, czy zasób liczb pierwszych jest skończony, czy nieskończony. Dzisiaj myśli o tym z pewnym zażenowaniem: *Bardzo dokładnie pamiętam ten list, to pytanie było naprawdę głupie i naiwne.*

Większość ludzi uznałoby, że Reiss przesadza z surowością wobec ośmioletniego siebie, odpowiedź nie jest bowiem wcale taka oczywista. Podłożem pytania jest fakt, że każda liczba całkowita ma *dzielniki*, czyli liczby, przez które dzieli się bez reszty. Liczba pierwsza jest szczególna, ponieważ nie ma dzielników innych niż 1 i ona sama (takie dzielniki nazywa się trywialnymi). Liczbą pierwszą jest zatem 13, ponieważ nie ma dzielników nietrywialnych, nie jest nią natomiast 14, ponieważ dzieli się przez 2 i 7. Każda liczba albo jest liczbą pierwszą (np. 101), albo można ją rozłożyć na dzielniki pierwsze (np. $102 = 2 \times 3 \times 17$). Między 0 a 100 jest 25 liczb pierwszych, ale między 100 a 200 znajduje się już tylko 21 liczb pierwszych, pomiędzy zaś 200 a 300 mieści się jedynie 16 liczb pierwszych, wygląda więc niewątpliwie na to, że stają się coraz rzadsze. Ale czy liczby pierwsze kiedyś się skończą, czy też lista liczb pierwszych jest nieskończona?

Gardner chętnie wskazał Reissowi dowód starożytnego greckiego uczonego Euklidesa*. Mieszkający w Aleksandrii około 300 r. p.n.e.

* Swoją drogą, tak się przypadkiem złożyło, że Gardner mieszkał przy Euclid Avenue (alei Euklidesa), kiedy pisał Reissowi, że odpowiedź na jego pytanie można znaleźć u Euklidesa.

Euklides był pierwszym matematykiem, który udowodnił, że istnieje nieskończenie wiele liczb pierwszych. Co dość przewrotne, udało mu się to dzięki przyjęciu przeciwnej tezy i zastosowaniu metody zwanej *dowodem nie wprost* lub *reductio ad absurdum*. Aby przedstawić ujęcie problemu przez Euklidesa, można zacząć od poniższego śmiałego założenia:

Założmy, że liczb pierwszych jest skończenie wiele,
a wszystkie te liczby pierwsze ułożono w listę:

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

Możemy zbadać następstwa tego twierdzenia, mnożąc wszystkie liczby pierwsze z listy i dodając 1 – otrzymamy wtedy nową liczbę: $N = p_1 \times p_2 \times p_3 \times \dots \times p_n + 1$. Ta nowa liczba N albo jest liczbą pierwszą, albo nie jest liczbą pierwszą, lecz w obu wypadkach zachodzi sprzeczność z początkowym założeniem Euklidesa:

- a) Jeśli N jest liczbą pierwszą, to brakuje jej na pierwotnej liście. Zatem twierdzenie o kompletnej liście jest bezspornie fałszywe.
- b) Jeśli N nie jest liczbą pierwszą, to musi mieć dzielniki pierwsze. Dzielniki te muszą być nowymi liczbami pierwszymi, ponieważ po podzieleniu N przez liczby pierwsze z pierwotnej listy otrzymalibyśmy resztę 1. A zatem i w tym wypadku twierdzenie o kompletnej liście jest bezspornie fałszywe.

Krótko mówiąc, pierwotne założenie Euklidesa jest fałszywe – jego skończona lista nie zawiera wszystkich liczb pierwszych. Co więcej, wszelkie próby korekty założenia polegające na dodaniu jakichś liczb pierwszych do listy skazane są z góry na niepowodzenie, ponieważ zawsze można powtórzyć całe rozumowanie, by wykazać, że rozszerzona lista liczb pierwszych nadal jest niepełna. Rozumowanie to dowodzi, że każda lista liczb pierwszych jest niepełna, z czego wynika, że musi być nieskończenie wiele liczb pierwszych.



Mike Reiss (drugi w tylnym rzędzie) w drużynie matematycznej liceum Bristol Eastern w 1975 roku. Oprócz pana Kozikowskiego, który prowadził drużynę i również został uwieczniony na tej fotografii, Reiss miał jeszcze wielu innych mentorów matematycznych. Na przykład geometrii uczył go pan Bergstromm. W odcinku *Nauczyciel Lisy* (1991) Reiss uhonorował go, nazywając inspirującego Lisę nauczyciela, który przyszedł na zastępstwo, panem Bergstrommem.

Z czasem Reiss wyrósł na bardzo zdolnego młodego matematyka i dostał się do drużyny matematycznej stanu Connecticut. Jednocześnie doskonalił umiejętność pisania żartobliwych tekstów, a nawet zaczął odnosić pewne sukcesy w tej dziedzinie. Kiedy na przykład jego dentysta pochwalił mu się, że zawsze wysyła dowcipne, choć niedoceniane utwory na cotygodniowy konkurs humorystyczny magazynu „New York”, młody Michael przebił go, oświadczając, że również brał w nim udział i że jego próby zostały nagrodzone. *Wiele razy wygrywałem jako dziecko* – powiedział Reiss. – *Nie miałem pojęcia, że rywalizuję z zawodowymi satyrykami. Później dowiedziałem się, że w konkursie brali także udział scenarzyści Tonight Show, i ja dziesięcioletni często w nim wygrywałem.*

Kiedy Reissowi zaproponowano miejsce na Uniwersytecie Harvarda, musiał się zdecydować, co wybrać na główny kierunek: matematykę czy anglistykę. Ostatecznie chęć pisania wzięła górę nad zamiłowaniem

do liczb. Niemniej jednak jego matematyczny umysł pozostał na zawsze aktywny i Reiss pozostał wierny pierwszej miłości.

Podobną drogę w dzieciństwie przebył inny utalentowany matematyk, który przyczynił się do powstania *Simpsonów*. Al Jean urodził się w Detroit w 1961 roku, rok później niż Mike Reiss. Podobnie jak Reiss fascynował się łamigłówkami Martina Gardnera i też był uczestnikiem wielu konkursów matematycznych. W 1977 roku w olimpiadzie matematycznej stanu Michigan zajął ex aequo trzecie miejsce na dwadzieścia tysięcy uczniów z całego stanu. Brał nawet udział w letnich obozach dla uzdolnionej młodzieży na Uniwersytecie Technologicznym Lawrence'a oraz Uniwersytecie Chicagowskim. Obozy te zostały zapoczątkowane w czasie zimnej wojny w celu wykształcenia matematyków, którzy mogliby konkurować z wychowankami radzieckiego systemu elitarnych programów szkoleń matematycznych. W rezultacie tego intensywnego szkolenia Jean dostał się na studia matematyczne na Harvardzie w wieku zaledwie szesnastu lat.

Podczas studiów Jean był rozdarty pomiędzy zgłębianiem matematyki a nowo odkrytą pasją pisania tekstów humorystycznych. W końcu został przyjęty do zespołu redakcyjnego „Harvard Lampoon”, najdłużej ukazującego się pisma satyrycznego na świecie, co oznaczało, że kosztem rozmyślań nad dowodami matematycznymi skupił się na wymyślaniu dowcipów.

Również Reiss pisał do „Harvard Lampoon”, który zdobył rozgłos w całej Ameryce w 1969 roku po publikacji *Bored of the Rings*, parodii słynnego dzieła Tolkiena. W latach siedemdziesiątych powstał cykl kabaretowy *Lemmings* (Lemingi), a następnie program radiowy *The National Lampoon Radio Hour*. Reiss i Jean zaprzyjaźnili się i zawiązali spółkę autorską w „Harvard Lampoon”, a ośmieleni tym studenckim doświadczeniem po ukończeniu studiów zaczęli szukać pracy w charakterze telewizyjnych scenarzystów komediowych.

Przełomem w karierze okazało się zatrudnienie w *The Tonight Show*, gdzie doceniono ich ściśle umysły nerdów. Gospodarz programu Johnny Carson był nie tylko astronomem amatorem, lecz również hobbystycznym demaskatorem pseudonauki, przekazującym co jakiś czas



Fotografia drużyny matematycznej z rocznika 1977 liceum Harrison. Z podpisu dowiadujemy się, że Al Jean stoi trzeci w tylnym rzędzie i że zdobył pierwsze i trzecie miejsce w konkursie stanowym w Michigan. Nauczycielem, który wywarł największy wpływ na Jeana, był nieżyjący już profesor Arnold Ross, prowadzący zajęcia letnie na Uniwersytecie Chicagowskim.

100 tysięcy dolarów na James Randi Educational Foundation, organizację na rzecz racjonalnego myślenia. Kiedy Reiss i Jean opuścili *The Tonight Show*, by dołączyć do ekipy scenarzystów *It's Garry Shandling's Show*, odkryli, że Shandling także ma ściśle wykształcenie i jest absolwentem inżynierii elektrycznej Uniwersytetu Arizony, który porzucił wyuczony zawód na rzecz branży satyrycznej.

Dlatego, kiedy Reiss i Jean zostali współscenarzystami pierwszej serii *Simpsonów*, uznali, że to świetna okazja, by dać upust swemu zamiłowaniu do matematyki. *Simpsonowie* byli bowiem nie tylko zupełnie nowym serialem, lecz także zupełnie nową formą telewizyjną, a mianowicie nadawanym w czasie największej oglądalności animowanym sitcomem

dla widzów w każdym wieku. Zwyczajowe zasady nie miały tu zastosowania, co być może wyjaśnia, dlaczego Reissowi i Jeanowi pozwolono – czy wręcz do tego zachęcano – unerdawiać odcinki, gdzie tylko się da.

W pierwszej i drugiej serii *Simpsonów* Reiss i Jean byli głównymi członkami zespołu scenarzystów, dzięki czemu mogli zamieścić w kresówce kilka obszerniejszych nawiązań do matematyki. Jednak matematyczne serce *Simpsonów* zabiło jeszcze mocniej w trzeciej i kolejnych seriach, kiedy ci dwaj wychowankowie „Harvard Lampoon” awansowali do roli producentów wykonawczych.

Był to moment zwrotny w matematycznej historii *Simpsonów*. Odtąd Jean i Reiss nie dość, że nadal mogli przemycać własne matematyczne żarty do scenariusza, to jeszcze zyskali możliwość zatrudniania innych satyryków z matematycznym zacięciem. W następnych latach na sesjach scenariuszowych *Simpsonów* podobno panowała atmosfera przypominająca raczej kółko geometryczne czy seminarium na temat teorii liczb, a wymyślone w trakcie tych sesji odcinki zawierały więcej odniesień matematycznych niż jakikolwiek inny serial w dziejach telewizji.