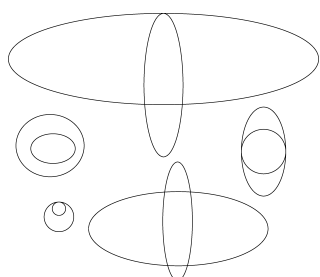


okazało się, że 45 „małych” przedziałów tworzy pojedynczą grupę. Wynik końcowy otrzymaliśmy po 4 milisekundach. Jak widać, nie osiągnęliśmy żądanej dokładności, ale jednocześnie widzimy, że wynik z Wikipedii mieści się w naszym (gwarantowanym) przedziale. A nie próbowaliśmy powtórzyć wyniku z Wikipedii? Owszem, próbowaliśmy, ale w pierwszym podejściu skończyła nam się pamięć przeznaczona na listę \mathcal{L} . Kiedy zarezerwowaliśmy na listę \mathcal{L} dużo więcej, bo 4 096 000 pozycji, to i tak okazało się za mało, a czas obliczeń wyniósł 155 231 sekund, czyli ponad 43 godziny! Wszystkie „małe” przedziały tworzyły pojedynczą grupę o sumarycznym rozmiarze tylko nieznacznie mniejszym od tego otrzymanego przy raptem dwukrotnie gorszej dokładności. Cóż to znaczy? Ano tyle, że wynik podziału niewielkiego przedziału (po niezbędnych zaokrągleniach) to dwa

nowe przedziały praktycznie identyczne z wyjściowym. W każdym razie warto zapamiętać, że komputerowe liczby podwójnej precyzji zawierają co najwyżej 13 poprawnych dziesiętnych cyfr znaczących, a nie 15–16, jak podają niektórzy autorzy.

Eksperymenty z układami dwóch równań, każde oddzielnie opisujące elipsę (patrz rysunek), okazały się jeszcze bardziej zaskakujące. O ile przypadki zawierające 0, 1, 2 czy 4 rozwiązania były łatwe, to 3 rozwiązania (patrz rysunek) okazały się kłopotliwe. Nie dość, że zabrakło miejsca na liście \mathcal{L} (ponad 2 miliony pozycji), to znaleźliśmy na niej 7 rozłącznych grup, każda zawierająca prawie 300 tysięcy kostek. Dalsza analiza każdej z tych grup oddzielnie wykazała, że cztery z nich na pewno nie zawierają żadnego rozwiązania.



Dwie elipsy mogą mieć 0, 1, 2, 3 lub 4 punkty wspólne

Wady i zalety

Niewątpliwą zaletą jest znalezienie wszystkich rozwiązań w rozważanym przedziale. Ale bądźmy szczerzy: to nie są rozwiązania, a jedynie kandydaci na rozwiązania. Nie możemy też mieć pewności, że konkretna grupa połączonych przedziałów zawiera tylko jednego takiego kandydata. Z drugiej strony metoda jest uniwersalna, gdyż nie wymaga, aby funkcje występujące po obu stronach równania były gładkie (różniczkowalne). A nawet mogą być nieciągłe. Trudno jest też rzetelnie przewidzieć złożoność obliczeniową prezentowanej metody. Z pewnością w pierwszym podejściu nie warto upierać się przy zbyt dużej dokładności.

Fascynująca fizyka recenzja

Fascynująca fizyka. Już sam tytuł książki oddaje esencję tego, co czeka Czytelnika po jej otwarciu. Autorzy zabierają nas bowiem w bogato ilustrowaną podróż przez świat fizyki współczesnej i najnowszych badań do najgłębszych zakątków Wszechświata, a także odpowiadają na najbardziej klasyczne pytania o otaczające nas zjawiska.

Co przykuwa uwagę i niewątpliwie zachęca do lektury, to forma, która wyróżnia się na tle innych popularnonaukowych pozycji wydawniczych. Autorzy, zamiast podążać konwencjonalną ścieżką długich rozdziałów, oferują krótkie, zwarte rozważania na temat różnorodnych aspektów fizyki. Każde zagadnienie zajmuje dwie strony, a Czytelnik ma możliwość przemieszczania się między tematami, korzystając z odnośników, w zależności od własnych zainteresowań. Taka struktura sprawia, że *Fascynująca fizyka* nie jest typową lekturą do czytania od deski do deski. Zamiast tego możemy wybierać konkretne obszary, które nas fascynują, wędrując od codziennych zjawisk poprzez fizykę cząstek aż po najgłębsze zakątki kosmosu. I tak, zaczynając od rozdziału *Czy można zobaczyć dźwięki?*, ani się obejrzymy, jak przez *Manewry rakiet* dotrzemy do *Dipola Hertza*. Niewątpliwym atutem książki jest także sposób, w jaki Autorom udało się wyważyć wywołanie ciekawości u Czytelnika, jednocześnie dostarczając sporą garść solidnych i rzetelnych informacji. To podejście nie tylko ułatwia zrozumienie skomplikowanych koncepcji fizycznych, ale też sprawia, że lektura staje się dynamicznym i wciągającym doświadczeniem.

Zanim napisałam ostatnie zdanie tej recenzji, zaniósłam książkę do szkoły, w której prowadzę zajęcia, i zostawiłam na widoku w pracowni fizycznej. Na każdej przerwie zbierał się wokół niej wianuszek uczniów, którzy z ciekawością wertowali kolejne strony, wydając z siebie tylko pojedyncze słowa: *Wow! Kwazary! O! ...a o tym mieliśmy na kółku, wiedziała Pani, że to jest w tej książce?* Dlatego ostatnie zdanie tej recenzji brzmi: warto być jak dzieci i fascynować się fizyką, a opisana tu pozycja bardzo to ułatwia.

Agnieszka CHUDEK

