

SPIS TREŚCI

Rozdział 1

ŚWIAT PEŁEN LICZB ...13

Liczby i język • Ene, due, like, fake • Miliony, biliony i inne liony • Jak zapisuje się liczby * Rodzaje liczb • Nasi wyjątkowi przyjaciele • Bibliografia

Rozdział 2

LICZBY Z FIGUR: ARYTMETYKA I ALGEBRA PRZEZ GEOMETRIĘ ...39

Kolorowe dowody * Odrzucanie dziewiątek • Kolory i wzory • Liczby kwadratowe • Liczby trójkątne • Liczby wielokątne • Trzeci wymiar • Liczby czworosieczne • Kwadratowe liczby piramidalne • Liczby ośmiościenne • Liczby dwunastościenne rombów • Wyginanie następnych liczb splecionych • Czwarty wymiar • Pewne bardzo duże liczby • Bibliografia

Rozdział 3

CO DALEJ? ...75

Czary Moessnera • Silnie • Liczby ustawień • Liczby wyborów • Trójkąt Pascala • Liczby wyborów z powtórzeniami * Liczby wyborów są współczynnikami dwumianowymi • Fryzy * Ile jest obszarów? • Odgadywanie kolejnego wyrazu ciągu • Bibliografia

Rozdział 4

SŁYNNE RODZINY LICZB ... 101

Liczby Bella i liczby Stirlinga • Liczby podziałów i układów; liczby Ramanujana • Garść zadań • Liczby Catalana • Wzór Faulhabera • Liczby Bernoulliego • Liczby Eulera i zygzaki • Liczby Fibonacciego • Filotaksja, czyli ulistnienie • Dokąd pędzisz, pączku? • Bibliografia

Rozdział 5

PIERWSZEŃSTWO LICZB PIERWSZYCH ... 135

Arytmetyka modulo p • Czy można rozłożyć liczbę na czynniki pierwsze na kilka sposobów? • Liczb pierwszych jest nieskończenie wiele! • Liczby Mersenne'a • Liczby doskonałe • Liczby Fermata • Kryterium Fermata dla liczb pierwszych • Jak gęsto są rozmieszczone liczby pierwsze? • Jak dokładne są znane oszacowania? • Które liczby są sumami dwóch kwadratów? • Czternaście pozytywnych ułamków • Bibliografia

Rozdział 6

PRZYDATNOŚĆ UŁAMKÓW ... 157

Ułamki Fareya i koła Forda • Funkcja Eulera • Okresowe rozwinięcia ułamków • Tasowanie • Twierdzenie Wilsona • Długie liczby pierwsze • Ułamki pitagorejskie • Babilońska tablica ułamków pitagorejskich • Ułamki łańcuchowe • Bibliografia

Rozdział 7

ZADANIA GEOMETRYCZNE I LICZBY ALGEBRAICZNE ... 185

Ułamki łańcuchowe dla liczb niewymiernych • Liczby Lagrange'a, liczby Markowa i liczba Freimana * Liczby algebraiczne • Trzy greckie problemy • Konstrukcje za pomocą cyrkla i linijki • Jak zagadnienia geometryczne prowadzą do liczb algebraicznych • Naginamy zasady • Konstrukcja wielokątów foremnych • Liczby algebraiczne w zadaniach arytmetycznych • Liczby algebraiczne dla dziewczynek i chłopczyków • Trójkąt Calabiego • Największy mały sześciokąt Grahama • Punkty okresowe • Co dalej w ciągu? * Bibliografia

Rozdział 8

NIE UROJONE LICZBY UROJONE ...213

Liczby urojone są rzeczywiste! Liczby zespolone są proste! • Urzeczywistnianie liczb zespolonych • Przesunięcia i skręcenia: geometryczne dodawanie i mnożenie * Dlaczego tak można • Liczby całkowite Gaussa • Czy rozkład jest zawsze jednoznaczny? • Dziewięć magicznych wyróżników • Liczby de Moivre'a na okręgu • Jedyny trójkąt wymierny • Siedemnastokąt foremny • Liczby hiperzespolone • Maszyna kwaternionowa * Liczby Cayleya • Bibliografia

Rozdział 9

KILKA LICZB PRZESTĘPNYCH ...237

Liczba n • Liczba Liouville'a • Liczby Gregory'ego • St0rmer kojarzy Gaussa z Gregorym! • Liczby St0rmera • Logarytmy • Potęgi liczby e * Niezwykłe równanie Eulera * Harmonia, ułamki i logarytmy • Liczby harmoniczne • Liczba Eulera-Mascheroniego • Wzór Stirlinga • Wielka zagadka • Bibliografia

Rozdział 10

LICZBY NIESKOŃCZENIE DUŻE I NIESKOŃCZENIE MAŁE ...261

Bagaż Sierpińskiego • Liczby porządkowe Cantora • Mnożenie liczb porządkowych • Liczby kardynalne • Liczenie kart • Liczby nadrzeczywiste • Gra Hackenbusha • Nimliczby i gra Nim • Rzędy nieskończoności • Bibliografia

SKOROWIDZ ...292