

# Contents

Vladimir SHEVELEV	
Combinatorial minors for matrix functions and their applications	5
Roman WITUŁA, Piotr LORENC, Michał RÓŻAŃSKI, Marcin SZWEDA	
Sums of the rational powers of roots of cubic polynomials	17
Piotr LORENC, Michał RÓŻAŃSKI, Marcin SZWEDA, Roman WITUŁA	
Solution of some Kronheimer's problem on summable sequences	35
Viktor KULYK, Dariusz PAŃCZKO	
Certain methods of complementation of linear extensions of dynamic systems to regular systems	41
Barbara BIŁY	
On a method of the rapid approximation of a cubic Bézier curve by quadratic Bézier curves	57
Rafał BROCIEK	
Implicite finite difference method for time fractional heat equation with mixed boundary conditions	73
Rafał BROCIEK, Edyta HETMANIOK, Jarosław MATLAK, Damian SŁOTA	
Solving of the two-dimensional unsteady heat transfer problem by using the homotopy analysis method	89
Zbigniew MARSZAŁEK, Dawid POŁAP, Marcin WOŹNIAK	
On classic bubble sort performance for large data sets	103
Zbigniew MARSZAŁEK, Dawid POŁAP, Marcin WOŹNIAK	
On bubble sort performance for large data sets and NoSQL database systems	113

# Spis treści

Vladimir SHEVELEV

Minory kombinatoryczne dla funkcji macierzowych  
i ich zastosowania ..... 5

Roman WITUŁA, Piotr LORENC, Michał RÓŻAŃSKI, Marcin SZWEDA

Sumy wymiernych potęg pierwiastków wielomianów  
stopnia trzeciego ..... 17

Piotr LORENC, Michał RÓŻAŃSKI, Marcin SZWEDA, Roman WITUŁA

Rozwiązanie problemu Kronheimera o ciągach sumowalnych ..... 35

Viktor KULYK, Dariusz PĄCZKO

Pewne metody dopełnienia liniowych rozszerzeń układów  
dynamicznych do układów regularnych ..... 41

Barbara BIŁY

O metodzie szybkiej aproksymacji krzywej Beziera trzeciego stopnia  
krzywymi Beziera drugiego stopnia ..... 57

Rafał BROCIK

Schemat niejawny metody różnic skończonych dla równania  
przewodnictwa ciepła z pochodną rzędu ułamkowego względem czasu  
z mieszanymi warunkami brzegowymi ..... 73

Rafał BROCIK, Edyta HETMANIOK, Jarosław MATLAK, Damian SŁOTA

Rozwiązywanie dwuwymiarowego niestacjonarnego  
zagadnienia przewodzenia ciepła przy wykorzystaniu  
homotopijnej metody analizy ..... 89

Zbigniew MARSZAŁEK, Dawid POŁAP, Marcin WOŹNIAK

O wydajności klasycznej wersji sortowania bąbelkowego  
dla dużych zbiorów danych ..... 103

Zbigniew MARSZAŁEK, Dawid POŁAP, Marcin WOŹNIAK

O wydajności sortowania bąbelkowego dla dużych zbiorów danych  
i systemów bazodanowych typu NoSQL ..... 113