ISSN 0130–9420. Мат. методи та фіз.-мех. поля. 2020. – 63, № 4. – С. 54–62. – Бібліогр.: 14 назв. – Укр. **doi: 10.15407/mmpmf2020.63.4.54-62**

УДК 519.6

А. В. Кунинець[1], М. В. Кутнів[1,3✉], Н. В. Хоменко[2]

ТРИТОЧКОВІ РІЗНИЦЕВІ СХЕМИ ВИСОКОГО ПОРЯДКУ ТОЧНОСТІ ДЛЯ ЗАДАЧІ ШТУРМА – ЛІУВІЛЛЯ

Для задачі Штурма – Ліувілля побудовано триточкові різницеві схеми високого порядку точності на нерівномірній сітці. Запропоновані різницеві схеми для кожного вузла x_j, $j = 1,2,\ldots,N-1$, *сітки вимагають розв'язування двох задач Коші для лінійних звичайних диференціальних рівнянь другого порядку на відрізках* $[x_{j-1}, x_j]$ *(вперед) та* $[x_j, x_{j+1}]$ *(назад), що здійснюється за один крок за допомогою будь-якого однокрокового методу: розкладу в ряд Тейлора або методу Рунґе – Кутта порядку точності* $\bar{n} = 2[(n+1)/2]$ *(*n *– ціле додатне,* $[\cdot]$ *– ціла частина числа). Встановлено оцінку точності триточкових різницевих схем і розроблено алгоритм знаходження їх розв'язку. Проведено чисельні експерименти, які підтверджують теоретичні висновки.*

Ключові слова: *задача Штурма – Ліувілля, точна триточкова різницева схема, триточкова різницева схема довільного порядку точності, ітераційний метод Ньютона.*

THREE-POINT DIFFERENCE SCHEMES OF HIGH ACCURACY ORDER FOR STURM – LIOUVILLE PROBLEM

For the Sturm – Liouville problem, three-point difference schemes of high order of accuracy on a irregular grid are constructed. The proposed difference schemes for each of grid node require solving two Cauchy problems for second order linear ordinary differential equations on intervals $[x_{j-1}, x_j]$ *(forward) and* $[x_j, x_{j+1}]$ *(backward), which is carried out in one step using any one-step method: Taylor series or Runge – Kutta order of accuracy* $\bar{n} = 2[(n+1)/2]$ *(*n *is a positive entire and* $[\cdot]$ *denotes the entire part of the argument in the brackets). The accuracy of three-point difference schemes is established and an algorithm for finding their solution is developed. Numerical experiments are carried out, which confirm the theoretical conclusions.*

Key words: *Sturm – Liouville problem, exact three-point difference scheme, three-point difference scheme of arbitrary order of accuracy, Newton's iterative method.*

[1] Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,
[2] Ін-т прикл. проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,
[3] Жешув. технолог. ун-т, Жешув, Польща

Одержано 03.08.20

✉kutniv@yahoo.com