

სამშრიანი, ნახევრად დისკრეტული სქემის კრებადობის შესახებ კირხჰოფის ტიპის არაწრფივი დინამიური სიმის განტოლებისთვის დროზე დამოკიდებული კოეფიციენტებით

ჯემალ როგავა

ნაშრომში განხილულია კომის ამოცანა კირხჰოფის არაწრფივი დინამიური განტოლებისთვის დროზე დამოკიდებული მატერიალური კონსტანტებით. ამ ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნის საპოვნელად აგებულია სამშრიანი, ნახევრადდისკრეტული სქემა დროითი ცვლადის მიხედვით, სადაც არაწრფივი წევრის მნიშვნელობა აღებულია სქემის შუა კვანძით წერტილში. ეს ნიუანსი მნიშვნელოვანია, რადგან იგი გვაძლევს საშუალებას წრფივი ოპერატორის შებრუნებით მიახლოებითი ამონახსნის მიღებას ყოველ დროით შრეზე. ამ მიდგომით, განხილული არაწრფივი კერძოწამოებულებიანი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება დაიყვანება მეორე რიგის, წრფივ, ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემაზე. შესწავლილია განხილული სქემის კრებადობის საკითხები. რიცხვითი რეალიზაციისთვის აგებულია მაღალი რიგის სქემა სივრცითი კოორდინატის მიხედვით. ჩატარებულია რიცხვითი გათვლები რამოდენიმე მოდელური ამოცანისთვის. მიღებული რიცხვითი შედეგები გაანალიზებულია და თანხვედრაშია თეორიულ დასკვნებთან.

On Convergence of a Three-Layer Semi-Discrete Scheme for the Nonlinear Dynamic String Equation of Kirchhoff-Type with Time-Dependent Coefficients

Jemal Rogava

In this work, we consider the Cauchy problem for the nonlinear dynamic string equation of Kirchhoff-type with time-varying coefficients. To find an approximate solution to this initial boundary value problem, a symmetric three-layer semi-discrete scheme is designed concerning the temporal variable, wherein the value of a nonlinear term is evaluated at the middle node point. This nuance is important because it allows us to obtain an approximate solution by inverting the linear operator at each time layer. With this approach, the considered non-linear integral-differential equation is reduced to a system of second-order linear ordinary differential equations. Issues of convergence of the discussed scheme have been studied. For numerical implementation, a spatial high-order scheme is developed. We have conducted several numerical experiments using the proposed algorithm for various test problems to validate its performance. The resulting numerical results are analyzed and found to align with the theoretical findings.