

I-O-1.13

THUẬT GIẢI LẬP CẤP CAO CHO MỘT PHƯƠNG TRÌNH SÓNG PHI TUYẾN VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN BIÊN HỖN HỢP THUẦN NHẤT

Nguyễn Thị Thảo Trúc, Phạm Gia Khánh

Bộ môn Toán, Khoa Sư phạm, Đại học Cần Thơ

Tóm tắt

Chúng tôi xét phương trình sóng phi tuyến

$$\begin{cases} u_{tt} - \mu(t)u_{xx} + \lambda u_t = f(u), & 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ u_x(0, t) - hu(0, t) = u(1, t) = 0, \\ u(x, 0) = \tilde{u}_0(x), u_t(x, 0) = \tilde{u}_1(x), \end{cases} \quad (1)$$

trong đó $\mu, f, \tilde{u}_0, \tilde{u}_1$ là các hàm số cho trước và $h \geq 0$ là một hằng số cho trước. Trong báo cáo này, chúng tôi liên kết với phương trình (1)₁ một dãy qui nạp $\{u_m\}$ xác định bởi

$$\frac{\partial^2 u_m}{\partial t^2} - \mu(t) \frac{\partial^2 u_m}{\partial x^2} + \lambda \frac{\partial u_m}{\partial t} = \sum_{k=0}^{N-1} \frac{1}{k!} f^{(k)}(u_{m-1})(u_m - u_{m-1})^k,$$

$0 < x < 1, 0 < t < T$, với u_m thỏa (1)_{2,3}. Số hạng ban đầu u_0 được chọn là $u_0 \equiv \tilde{u}_0$. Nếu $\mu \in C^1(\square_+)$ và $\mu \in C^N(\square)$, chúng tôi chứng minh dãy $\{u_m\}$ hội tụ cấp N về nghiệm yếu duy nhất của bài toán (1).

HIGH-ORDER ITERATIVE SCHEMES FOR A NONLINEAR WAVE EQUATION ASSOCIATED WITH THE MIXED HOMOGENEOUS CONDITIONS

Abstract

We consider the following nonlinear wave equation

$$\begin{cases} u_{tt} - \mu(t)u_{xx} + \lambda u_t = f(u), & 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ u_x(0, t) - hu(0, t) = u(1, t) = 0, \\ u(x, 0) = \tilde{u}_0(x), u_t(x, 0) = \tilde{u}_1(x), \end{cases} \quad (1)$$

where $\mu, f, \tilde{u}_0, \tilde{u}_1$ are given functions and $h \geq 0$ is a given constant. In this report, we associate with Eq. (1)₁ a recurrent sequence $\{u_m\}$ defined by

$$\frac{\partial^2 u_m}{\partial t^2} - \mu(t) \frac{\partial^2 u_m}{\partial x^2} + \lambda \frac{\partial u_m}{\partial t} = \sum_{k=0}^{N-1} \frac{1}{k!} f^{(k)}(u_{m-1})(u_m - u_{m-1})^k,$$

$0 < x < 1, 0 < t < T$, with u_m satisfying (1)_{2,3}. The first term u_0 is chosen as $u_0 \equiv \tilde{u}_0$. If $\mu \in C^1(\square_+)$ and $\mu \in C^N(\square)$, we prove that the sequence $\{u_m\}$ converges at a rate of order N to a unique weak solution of the problem (1).

Email liên hệ: ntthaotruc@gmail.com