

I-O-1.12

VỀ MỘT PHƯƠNG TRÌNH SÓNG TUYẾN TÍNH LIÊN KẾT VỚI MỘT BÀI TOÁN CAUCHY CHO PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THƯỜNG

Nguyễn Hữu Nhân⁽¹⁾, Trương Thị Nhật⁽²⁾, Trần Minh Thuyết⁽³⁾

(1) Bộ môn Toán, Khoa Khoa học cơ bản, Đại học Đồng Nai.

(2) Khoa Khoa học Tự nhiên, Học viện Hải quân, Tp. Nha Trang.

(3) Khoa Tin học Quản lý, Đại học Kinh tế Tp.HCM.

Tóm tắt

Báo cáo đề cập đến bài toán giá trị biên ban đầu cho phương trình sóng tuyến tính

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} + \beta(x)P_{tt} = F(x,t), 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ u(0,t) = u(1,t) = 0, \\ u(x,0) = \tilde{u}_0(x), u_t(x,0) = \tilde{u}_1(x), \end{cases} \quad (1)$$

trong đó $\beta(x)$, $F(x,t)$, $\tilde{u}_0(x)$, $\tilde{u}_1(x)$, là các hàm số cho trước, các ẩn hàm u , P thoả một bài toán Cauchy cho phương trình vi phân thường sau

$$\begin{cases} P_t = \sin P + \sin u, 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ P(x,0) = \tilde{P}_0(x), \end{cases} \quad (2)$$

trong đó $\tilde{P}_0(x)$ là một hàm số cho trước. Áp dụng phương pháp Galerkin liên kết với phương pháp compact yếu, chúng tôi chứng minh bài toán (1), (2) có duy nhất nghiệm yếu.

ON A LINEAR WAVE EQUATION ASSOCIATED WITH A CAUCHY PROBLEM FOR AN ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION

Abstract

The report deals with the initial-boundary value problem for the linear wave equation

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} + \beta(x)P_{tt} = F(x,t), 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ u(0,t) = u(1,t) = 0, \\ u(x,0) = \tilde{u}_0(x), u_t(x,0) = \tilde{u}_1(x), \end{cases} \quad (1)$$

where $\beta(x)$, $F(x,t)$, $\tilde{u}_0(x)$, $\tilde{u}_1(x)$, are given functions, the unknown functions u , P satisfy the following Cauchy problem for an ordinary differential equation

$$\begin{cases} P_t = \sin P + \sin u, 0 < x < 1, 0 < t < T, \\ P(x,0) = \tilde{P}_0(x), \end{cases} \quad (2)$$

where $\tilde{P}_0(x)$ is given function. Applying the Galerkin method associated with the weak compact method, we prove that the problem (1), (2) has a unique weak solution.