

## Về một phương trình sóng phi tuyến với nguồn chứa tích phân phi tuyến

Nguyễn Hữu Nhân<sup>1</sup>, Bùi Đức Nam<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Bộ môn Toán, Đại học Đồng Nai, Số 4, Lê Quý Đôn, P. Tân Hiệp, TP. Biên Hòa.

<sup>2</sup>Bộ môn Toán, Khoa Khoa học Cơ bản, Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. HCM,  
140 Lê Trọng Tấn, Phường Tây Thạnh, Quận Tân Phú, TP. HCM.

<sup>3</sup>Khoa Toán-Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM,  
227 Nguyễn Văn Cừ, Q.5, TP. HCM.

<sup>1</sup>Email: huunhandn@gmail.com

<sup>2,3</sup>Email: nambd@cntp.edu.vn

**Tóm tắt.** Trong báo cáo này, chúng tôi xét bài toán Robin đối với phương trình sóng phi tuyến với nguồn chứa tích phân phi tuyến. Sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu được chứng minh bằng phương pháp Faedo-Galerkin và phương pháp tuyến tính hóa. Một khai triển tiệm cận cấp cao theo một tham số bé của nghiệm yếu cũng được thiết lập. Kết quả này là sự tổng quát tương đối của [1], [2].

**Từ khóa:** Phương pháp Faedo-Galerkin; Dây quy nạp tuyến tính; Điều kiện Dirichlet-Robin; Khai triển tiệm cận theo nhiều tham số bé.

### Tài liệu dẫn.

[1] N. H. Nhan, L. T. P. Ngoc, T. M. Thuyet, N. T. Long, *A Robin-Dirichlet problem for a nonlinear wave equation with the source term containing a nonlinear integral*, Lithuanian Mathematical Journal, **57** (1) (2017) 80-108.

[2] N. H. Nhan, L. T. P. Ngoc, N. T. Long, *On a nonlinear wave equation of Kirchhoff-Carrier type: Linear approximation and asymptotic expansion of solution in a small parameter*, Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2018 (2018), Article ID 3626543, 18 pages.

**On a nonlinear wave equation  
with source containing a nonlinear integral**

*Nguyễn Hữu Nhân<sup>1</sup>, Bùi Đức Nam<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>Dong Nai University, 04 Le Quy Don Str., Tan Hiep District, Bien Hoa City, Vietnam

<sup>2</sup>Ho Chi Minh City University of Food Industry,

140 Le Trong Tan Str., Tay Thanh Ward, Tan Phu Dist., Ho Chi Minh City, Vietnam.

<sup>3</sup>Department of Mathematics and Computer Science, University of Science, VNU-HCM,  
227 Nguyen Van Cu Str., Dist. 5, Ho Chi Minh City, Vietnam.

<sup>1</sup>Email: huunhandn@gmail.com

<sup>2,3</sup>Email: nambd@cntp.edu.vn

**Abstract.** In this report, we consider the Robin problem for a nonlinear wave equation with source containing a nonlinear integral. The existence and the uniqueness of a weak solution are proved by the Faedo-Galerkin method and the linearization method. An asymptotic expansion of high order in a small parameter of the weak solution is also established. This result is a relative generalization of [1], [2].

**Keywords:** Faedo-Galerkin method, Linear recurrent sequence, Robin-Dirichlet conditions, asymptotic expansion in many small parameters.

**References.**

[1] N. H. Nhan, L. T. P. Ngoc, T. M. Thuyet, N. T. Long, *A Robin-Dirichlet problem for a nonlinear wave equation with the source term containing a nonlinear integral*, Lithuanian Mathematical Journal, **57** (1) (2017) 80-108.

[2] N. H. Nhan, L. T. P. Ngoc, N. T. Long, *On a nonlinear wave equation of Kirchhoff-Carrier type: Linear approximation and asymptotic expansion of solution in a small parameter*, Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2018 (2018), Article ID 3626543, 18 pages.