ISSN: 0067-2904

Numerical study of soliton generation in microresonators

Hawraa A. Mezban [1]*, H. A. Sultan[1], Aqeel L. Mghames[2]
[1] *Department of Physics, College of Education for Pure Sciences, University of Basrah, Barsrh, Iraq.*
[2] *Department of Physics, Sciences College, University of Basrah, Barsrh, Iraq.*

Received: 18/2/2024 Accepted: 8/10/2024 Published: 30/10/2025

Abstract

Soliton generation in microresonator is studied numerically using the Lugiato-Lefever equation (LLE). Optically induced effects, duration, and shape are studied via the adaptive split-step Fourier method (SSFM). It investigates how the microresonator affects the evolution of the optical field in cases of nonlinearity, dispersion, slow time, and fast time. A study is done on the optical frequency comb produced and the frequency domain dynamics of the microresonator. The generated soliton wave was a dispersive soliton. The study shows that the soliton generation and its properties depend strongly on the parameters included in this study.

Keywords: Microresonators, Cavity solitons, Lugiato–Lefever equation, Dispersion, Dissipative Kerr solitons, nonlinear optics, SSFM.

دراسة عددية لتوليد السوليتون في المرنانات الدقيقة

حوراء عبد الحسن مزبان [1]*, حسن عبدالله سلطان [1] , عقيل لفتة مغامس[2]
[1] قسم الفيزياء، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة البصرة، البصرة، العراق
[2] قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة البصرة، البصرة ، العراق

الخلاصة

تمت دراسة توليد الموجات المنعزلة (soliton) في المرنانات الميكروية عدديًا باستخدام معادلة Lugiato–Lefever (LLE). تتم دراسة التأثيرات المستحثة بصريًا والمدة والشكل من خلال طريقة فوريه ذات الخطوة المقسمة (SSFM). نبحث في كيفية تأثير المرنان الميكروي على تطور المجال البصري لحالات اللاخطية والتشتت والزمن البطيء والزمن السريع. تم إجراء دراسة على مشط التردد البصري المتولد وديناميكيات مجال التردد للمرنان الميكروي. وكانت موجة سوليتون المتولدة عبارة عن سوليتون مشتت. أظهرت الدراسة أن توليد السليتون وخصائصه يعتمد بشكل كبير على العوامل المتضمنة في هذه الدراسة.

*Email: hawraaalhassen@gmail.com