

บทคัดย่อ

สมการ

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x,t) + u(x,t) \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = G(u(x,t), u(x,t-\tau)) \quad (1)$$

เป็นสมการ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยชนิดประวิง (delay partial differential equations) ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับสมการ สมการของเบอร์เกอร์ (Burger equation) และสมการ KdV (Korteweg-de Vries equation) ซึ่งเป็นสมการที่ถูกนำมาศึกษาโดยตรง และ ประยุกต์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ธรรมชาติในเชิงฟิสิกส์หลายด้าน เนื่องด้วยฟังก์ชันนัล G ที่ปรากฏในสมการเป็นไปได้อย่างหลากหลาย งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการหาผลเฉลยวิเคราะห์ (analytical solutions) ของสมการ (1) และจำแนกประเภททั้งหมดที่เป็นไปได้ของฟังก์ชันนัล G แต่เนื่องด้วยความซับซ้อนของสมการ จึงทำได้เฉพาะในกรณีฟังก์ชัน G ขึ้นอยู่กับตัวแปร $u(x,t-\tau)$ เพียงตัวแปรเดียว และกรณี

$$G(u(x,t-\tau), u(x,t-\tau)) = g(u(x,t-\tau) - u(x,t-\tau)) + H(u(x,t-\tau))$$

เมื่อ g เป็นฟังก์ชันนัลใดๆ ของ $u(x,t-\tau) - u(x,t)$ และ H เป็นฟังก์ชันนัลใดๆ ของ $u(x,t)$

Abstract

Equation

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x,t) + u(x,t) \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = G(u(x,t), u(x,t-\tau)) \quad (1)$$

is a delay partial differential equation with arbitrary functional G . The equation is similar to Burger's equation and KdV (Korteweg-de Vries equation) which are studied in many fields of Physics. By the arbitrariness of the functional G , its solutions and the classification of them are presented in this report. However, the complexity of the problem restricts to be able to show only the case G depends on only $u(x,t-\tau)$ and the case

$$G(u(x,t-\tau), u(x,t-\tau)) = g(u(x,t-\tau) - u(x,t-\tau)) + H(u(x,t-\tau)),$$

where g is an arbitrary functional of $u(x,t-\tau) - u(x,t)$ and H is an arbitrary functional of $u(x,t)$.