



مقایسه روش های آدومیان نوین و خطی سازی برای مسأله مقدار اولیه منفرد لن-امدن

جاسم محمدی چاه دادخدا *

دانشگاه حکیم سبزواری

محمد علی پرتانیان

دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

در این مقاله حل مسأله مقدار اولیه منفرد لن-امدن^۱ خطی، غیر خطی، همگن و ناهمگن؛ با روش های آدومیان نوین و خطی سازی را مورد بررسی قرار می دهیم. به روش عددی با ارائه یک مثال و استفاده از نرم افزار *maple* سرعت و دقت روش ها؛ با یکدیگر مقایسه می گردد. سپس نشان خواهیم داد که سرعت و دقت روش آدومیان نوین نسبت به روش دیگر بیشتر است. ویژگی مقاله حاضر در این است که تاکنون چنین مقایسه ای با جزئیات و دقت، پیرامون روش های مذکور صورت نپذیرفته و کاری جدید و کاربردی در حل مسائل و برنامه نویسی و الگوریتم ها بشمار می آید.

واژه های کلیدی: روش آدومیان نوین، روش خطی سازی، همگرایی

مقدمه

اکثر تحقیقات علمی توسط ریاضی دانان و فیزیک دانان با مدل سازی و فرمول بندی (از جمله نظریه ی ساختار ستاره ای در رفتار گرمایی توده ای کروی از گازها ی هم دما و نظریه ی جریان ترمودینامیک [۱، ۲]) به معادلات دیفرانسیل مقدار اولیه منفرد منجر می گردد. از جمله این معادلات معادله لن-امدن است که در $x = 0$ رفتار منفردی دارند که در روش آدومیان نوین [۳، ۴] جواب به فرم سری همگرا که توسط آدومیان ارائه شده است می باشد. در روش خطی سازی [۵]، اساس کار خطی کردن معادلات دیفرانسیل معمولی برای هر دو متغیر مستقل و وابسته بوده و برای بدست آوردن جواب های تحلیلی در زیر بازه و جواب های کلی در بازه داده شده می باشند. به عنوان مثال مسأله مقدار اولیه منفرد غیر خطی ناهمگن

$$\begin{aligned} y'' + \frac{2}{x}y' + f(x, y) &= g(x) \\ y(0) &= A, \quad y'(0) = B \\ 0 &< x \leq 1 \end{aligned} \quad (1)$$

که A و B ثابت هایی هستند را مورد بررسی قرار می دهیم [۳]. به طور کلی در روش آدومیان با توجه به بالاترین مرتبه مشتق موجود در مسأله عملگری ارائه می دهیم.

* سخنران

^۱Lane-Emden