

۱- سیستم معادلات زیر را به روش رانگ کوتا مرتبه چهارم و با استفاده از تکنیک shooting حل نماید؟

$$\begin{cases} f_{\eta}''' + f_{\eta} f_{\eta}'' + \beta (1 - (f_{\eta}')^2) = 0 \\ f_{(0)} = f'_{(0)} = 0; \quad f'_{(\infty)} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \theta_{(\eta)}'' + \lambda f_{\eta} \theta_{(\eta)}' = 0 \\ \theta_{(0)} = 1; \quad \theta_{(\infty)} = 0 \end{cases}$$

شرح حل مسئله :

روش رانگ کوتا مرتبه ۴ :

روش رانگ-کوتای مرتبه ۴ یکی از روش های انتگرال گیری عددی از معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE) است که برای حل معادلات به شکل

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

مورد استفاده قرار می گیرد. در این روش داریم:

$$y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6} [k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4]$$

در اینجا با استفاده از نرم افزار متلب (MATLAB) برنامه ای جهت حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه سه به روش رانگ کوتای مرتبه ۴ ارائه گردیده است.

روش shooting :

در اینجا، معادلات داده شده دارای شرایط مرزی در بی نهایت است برای همین نمی توان به طور معمول از رابطه رانگ کوتا مرتبه ۴ استفاده کرد. برای همین با استفاده از روش پرتابی (shooting) مقادیر اولیه پارامتر های مجهول حدس زده می شود و شروع به حل معادله می کنیم . الگوریتم حل مسئله نمونه که برای حل معادلات بالا به کار برده شده به شرح زیر است :

پارامتر a ابتدا بازه و b مقدار نهایی بازه است .

$$y'' = f(x, y, y') \quad y(a) = \alpha, \quad y(b) = \beta$$