

# حل مسائل مقدار مرزی با استفاده از ماتریس انتگرال گیری گگن بائر ترکیبی

یعقوب محمودی، عضو هیأت علمی گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، mahmoudi@mail.com  
\*سیمین آقایی امیرخیزی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، aghaei.s1a@gmail.com

**چکیده:** در این مقاله روش ماتریس انتگرال گیری گگن بائر ترکیبی را برای حل مسائل مقدار مرزی معرفی می کنیم. فرآیند مورد نظر مسأله اصلی را به فرم انتگرالی تبدیل می کند، سپس با استفاده از ماتریس انتگرال گیری گگن بائر، آن را به دستگاه معادلات خطی تبدیل می کنیم، زیرا دستگاه های خطی خوش حالت بوده و می تواند با استفاده از روش های حل استاندارد معادلات خطی به راحتی حل شود. این روش کاربرد گسترده ای در مسائل ریاضی دارد و نتایج حاصل از مثالهای عددی دقت بالای روش را نشان می دهد.  
**کلمات کلیدی:** چندجمله ایهای گگن بائر، نقاط گاوس گگن بائر، انتگرال گیری گگن بائر، ماتریس انتگرال گیری گگن بائر.

## بخش یک

## مقدمه

**تعریف ۱.۰.** برای چند جمله ایهای گگن بائر درجه  $n$  نماد  $C_n^{(\alpha)}(x)$ ,  $n \in \mathbb{Z}^+$ ,  $\alpha > -\frac{1}{2}$  را بکار می برند. چندجمله ایهای گگن بائر استاندارد را می توان با رابطه بازگشتی زیر نمایش داد

$$\begin{aligned} C_0^{(\alpha)}(x) &= 1, \\ C_1^{(\alpha)}(x) &= x, \\ (j+2\alpha)C_{j+1}^{(\alpha)}(x) &= \\ &= 2(j+\alpha)x C_j^{(\alpha)}(x) - j C_{j-1}^{(\alpha)}(x), j \geq 1. \end{aligned} \quad (1)$$

چند جمله ایهای گگن بائر استاندارد نسبت به تابع وزن  $(1-x^2)^{\alpha-\frac{1}{2}}$  در بازه  $[-1, 1]$  متعامد می باشند.

تعداد زیادی از پدیده های فیزیکی بصورت معادلات دیفرانسیل مدل بندی می شوند. روش طیفی یکی از مشهورترین روش ها برای حل این معادلات می باشند. آنها یک فرآیند محاسباتی فراهم می کنند که در سه دهه گذشته محبوبیت زیادی کسب کرده است و بصورت گسترده ای برای حل اینگونه معادلات بکار می رود. روش های طیفی در حل معادلات دیفرانسیل به دستگاههای جبری می رسد که اغلب بد حالت هستند. در این مقاله ابتدا چند جمله ایهای گگن بائر را معرفی کرده سپس ماتریس انتگرال گیری گگن بائر ترکیبی را برای حل معادلات دیفرانسیل بیان می کنیم.