



روش هم محلی بی اسپلاین مکعبی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی با شرایط مرزی

سید مهدی عبدالهی مایوان*
دانشگاه دامغان

دکتر علی طهماسبی
دانشگاه دامغان

چکیده

در این مقاله روش هم محلی بی اسپلاین درجه سوم را برای مسائل

$$A(x)w''(x) + B(x)w'(x) + D(x)w(x) = H(x)$$

با مقادیر مرزی $w(x) = \alpha, w(x) = \beta$ بیان می کنیم. به کمک قضایای همگرایی می توان همگرایی روش هم محلی را برای معادلات دیفرانسیل معمولی بدست آورد.

واژه‌های کلیدی: معادلات دیفرانسیل معمولی، روش هم محلی بی اسپلاین، مرتبه همگرایی

Mathematics Subject Classification [2010]: 13D45, 39B42

۱ مقدمه

برای حل مسائل معادلات دیفرانسیل روش های بسیار زیادی وجود دارد. دو دسته کلی از این روشها در مقالات مورد استفاده بیشتری قرار گرفته اند.

دسته اول: روشهای نیمه تحلیلی هستند که مبتنی بر بسط سری تیلور می باشند و برای حل مسئله و تقریب جواب، نیازی به افراز بازه مورد نظر و گسسته سازی مسئله بر روی دامنه ندارند که می توان به روش تجزیه آدومیان و اختلال هموتوپی و تکرار های تغییراتی و روش های مشابه اشاره کرد.

دسته دوم: از روش های مورد استفاده روش های مبتنی بر افراز و گسسته سازی می باشند. از جمله این روش ها می توان به روش های تفاضلات متناهی، عناصر متناهی و غیره اشاره کرد.

روش هم محلی یکی از انواع روش های مبتنی بر گسسته سازی می باشد که به یک ابزار قدرتمند برای حل اینگونه مسائل تبدیل شده است. ما در این مقاله روش هم محلی را بر مبنای استفاده از پایه های بی اسپلاین بکار برده ایم.

بطور اجمالی یک روش هم محلی برای تقریب جواب مسئله $A(x)y'' + B(x)y' + D(x)y = H(x)$ به این صورت عمل می کند که ابتدا یک فضای تقریب مانند X با بعد r و یک پایه مانند $\{\varphi_1, \dots, \varphi_r\}$ برای X انتخاب می شوند طوری که بتوان هر $w \in X$ را به صورت $w = \sum_{i=1}^r c_i \varphi_i(x)$ نوشت که در آن c_i ها درجه آزادی نامیده می شوند. توابع $\varphi_i(x)$ انتخابی هستند پس با انتخاب آنها مجهولات ما c_i ها خواهند بود که باید تعیین شوند. حال یک مجموعه ای از نقاط مانند $T = T_I \cup T_B$ که نقاط هم محلی نام دارند، انتخاب می شوند و سپس با قرار دادن $w(x)$ در معادلات هم محلی به شکل زیر:

* سخنران