

<微分方程式を解く>

(1) 微分方程式を式番号付きで作成します。式番号は必ず、カルキングの式番号機能で入力してください。

$$\frac{d}{dx}y_1 = -y_2 \quad (1) \qquad \frac{d}{dx}y_3 = y_2 - \frac{2}{x}y_3 \quad (3)$$

$$\frac{d}{dx}y_2 = y_1 - \frac{1}{x}y_2 \quad (2) \qquad \frac{d}{dx}y_4 = y_3 - \frac{3}{x}y_4 \quad (4)$$

注 この連立微分方程式は、Bessel関数を表現しています。通常は2回の微分方程式で表されます。

(2) 入力メニューの「表／行列」のカスケードメニューの「微分方程式の諸元表」を実行してください。このダイアログでは、表の名前、従属変数の個数、解法の種別チェック等を入力します。

independent var		initial value		final value	
step num		output num		equation num	
dependent var					
initial value1					
expression id					

この表に必要なデータを埋めます。

微分方程式で使われる表
分かり易いユーザーインターフェイス

BESSEL1

independent var	x	initial value	0.1	final value	50
step num	500	output num	200	equation num	4
dependent var	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	
initial value1	0.99750156	0.049937526	0.0012489587	0.000020820316	
expression id	(1)	(2)	(3)	(4)	

一般に初期値の設定は少し面倒です。初期値が不適切であれば、解は求まりません。

xの初期値は0.1にします。0ではこの方程式の表現では発散します。ここでy₁,y₂等は、便宜上、Bessel関数を使って求めておきます。

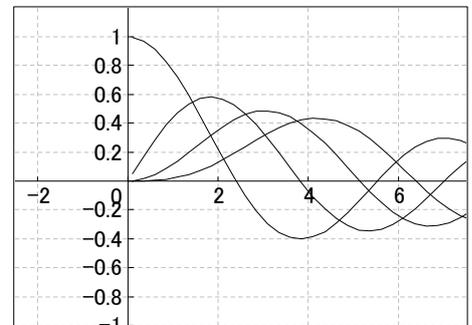
ステップ数は、計算アルゴリズムの精度に関連します。出力データ数はステップ数を超えない値です。

式番号は必ず、カルキングの式番号機能で入力してください。

(3) この表を選択して実行メニューの方程式の「微分方程式」を実行します。

ダイアログの「グラフ化」と「従属変数に代入」をチェックします。これでグラフ表示が出ます。

微分方程式の解のグラフ表示



ここで同時にデータも表示できます。従属変数のそれぞれの右肩に文字修飾で{0}を付けた変数を配列に見立てて、そこにデータがセットされています。

データの値を表示するときは、プロパティの書式の「ページ境界で折り返し」を指定してください。

有効桁数にも注意してください。以下にそれぞれの値の一部を表示します。

微分方程式の解のデータ表示

y₁^{0}={0.9975, 0.9695, 0.9116, 0.8265, 0.7182, 0.5917, 0.4528, 0.3078, 0.1632, 0.0252, -0.1003, -0.2083, -0.2948, -0.3568, -0.3928, -0.4026, -0.3874, -0.3496, -0.2926, -0.2209,.....}

y₂^{0}={0.0499, 0.1727, 0.2874, 0.3886, 0.4718, 0.5332, 0.5703, 0.5818, 0.5677, 0.5291, 0.4687, 0.3900, 0.2974, 0.1960, 0.0911, -0.0119, -0.1076, -0.1916, -0.2598, -0.3093, -0.338,.....}

y₃^{0}={0.0012, 0.0152, 0.0439, 0.0854, 0.1372, 0.1960, 0.2581, 0.3194, 0.3759, 0.4238, 0.4599, 0.4812, 0.4861, 0.4734, 0.4432, 0.3964, 0.3350, 0.2618, 0.1800, 0.0937, 0.0070, -0.075,.....}

y₄^{0}={0, 0.0009, 0.0044, 0.0123, 0.0259, 0.0460, 0.0731, 0.1068, 0.1463, 0.1902, 0.2367, 0.2835, 0.3280, 0.3677, 0.3999, 0.4225, 0.4336, 0.4316, 0.4159, 0.3863, 0.3437, 0.2893, 0.225,.....}