

Данная работа выполнена на сайте www.matburo.ru
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=mathcad
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Решение: Численное решение краевой задачи в Mathcad

ЗАДАНИЕ.

Найти численное решение линейной краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка конечно-разностным методом, используя аппроксимацию производной второго порядка и шаг $h = 0.1$.

$$\begin{cases} y'' - \frac{y'}{2} + 3y = 2x^2 \\ y(1) + 2y'(1) = 0.6 \quad y(1.3) = 1 \end{cases}$$

РЕШЕНИЕ.

Данная работа выполнена на сайте www.matburo.ru
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=mathcad
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Дифференциальное уравнение

$$p(x)y''(x)+q(x)y'(x)+r(x)y(x)=f(x),$$

$$y(a)=y_a, y(b)=y_b.$$

Задаем $p(x)$:

$$p(x) := 1$$

Задаем $q(x)$:

$$q(x) := \frac{-1}{2}$$

Задаем $r(x)$:

$$r(x) := 3$$

Задаем $f(x)$:

$$f(x) := 2x^2$$

Задаем

$$a := 1$$

$$b := 1.3$$

$$y_a := 0.6$$

$$y_b := 1$$

Данная работа выполнена на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=mathcad
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

$$n(k) := 2^{k+1}$$

$$h(k) := \frac{b-a}{n(k)}$$

$$X(k) := \left| \begin{array}{l} X_0 \leftarrow a \\ \text{for } i \in 1..n(k) \\ X_i \leftarrow a + h(k) \cdot i \end{array} \right.$$

$$X$$

$$A(k) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n(k)-1 \\ A_i \leftarrow p(X(k)_i) - \frac{q(X(k)_i) \cdot h(k)}{2} \end{array} \right.$$

$$B(k) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n(k)-1 \\ B_i \leftarrow -2 \cdot p(X(k)_i) + r(X(k)_i) \cdot h(k) \cdot h(k) \end{array} \right.$$

$$C(k) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n(k)-1 \\ C_i \leftarrow p(X(k)_i) + \frac{q(X(k)_i) \cdot h(k)}{2} \end{array} \right.$$

$$D(k) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n(k)-1 \\ D_i \leftarrow f(X(k)_i) \cdot h(k) \cdot h(k) \\ D_1 \leftarrow D_1 - A(k)_1 \cdot ya \\ D_{n(k)-1} \leftarrow D_{n(k)-1} - C(k)_{n(k)-1} \cdot yb \end{array} \right.$$

Данная работа выполнена на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=mathcad
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

$$\begin{aligned}
 Y(k) := & \left\{ \begin{array}{l}
 AA_1 \leftarrow -\frac{C(k)_1}{B(k)_1} \\
 BB_1 \leftarrow \frac{D(k)_1}{B(k)_1} \\
 \text{for } i \in 2..n(k)-2 \\
 \quad \left\{ \begin{array}{l}
 AA_i \leftarrow \frac{-C(k)_i}{B(k)_i + A(k)_i \cdot AA_{i-1}} \\
 BB_i \leftarrow \frac{D(k)_i - A(k)_i \cdot BB_{i-1}}{B(k)_i + A(k)_i \cdot AA_{i-1}}
 \end{array} \right. \\
 Y_{n(k)-1} \leftarrow \frac{D(k)_{n(k)-1} - A(k)_{n(k)-1} \cdot BB_{n(k)-2}}{A(k)_{n(k)-1} \cdot AA_{n(k)-2} + B(k)_{n(k)-1}} \\
 \text{for } i \in n(k)-2..1 \\
 \quad Y_i \leftarrow AA_i \cdot Y_{i+1} + BB_i \\
 \hline
 Y_0 \leftarrow ya \\
 Y_{n(k)} \leftarrow yb \\
 Y
 \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$Y(1) = \begin{pmatrix} 0.6 \\ 0.69225267 \\ 0.78937514 \\ 0.89179648 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$Y(2) = \begin{pmatrix} 0.6 \\ 0.6455408 \\ 0.69225047 \\ 0.74017712 \\ 0.78937257 \\ 0.83989222 \\ 0.89179485 \\ 0.94514244 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$Y(3) = \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 & 0 \\
 \hline
 0 & 0.6 \\
 1 & 0.62262697 \\
 2 & 0.64554046 \\
 3 & 0.66874615 \\
 4 & 0.69224992 \\
 5 & 0.71605791 \\
 6 & 0.74017647 \\
 7 & 0.76461221 \\
 8 & 0.78937193 \\
 9 & 0.81446267 \\
 10 & 0.83989166 \\
 11 & 0.86566637 \\
 12 & 0.89179444 \\
 13 & 0.91828371 \\
 14 & 0.94514222 \\
 15 & \dots \\
 \hline
 \end{array}$$

$$Y(4) = \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 & 0 \\
 \hline
 0 & 0.6 \\
 1 & 0.61127799 \\
 2 & 0.62262692 \\
 3 & 0.63404748 \\
 4 & 0.64554038 \\
 5 & 0.65710632 \\
 6 & 0.66874604 \\
 7 & 0.68046027 \\
 8 & 0.69224979 \\
 9 & 0.70411535 \\
 10 & 0.71605776 \\
 11 & 0.7280778 \\
 12 & 0.74017631 \\
 13 & 0.75235411 \\
 14 & 0.76461205 \\
 15 & \dots \\
 \hline
 \end{array}$$

Данная работа выполнена на сайте www.matburo.ru
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=mathcad
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

