

Пример использования MathCAD.

6.2. Решить систему дифференциальных уравнений для указанных матрицы коэффициентов a и вектора b начальных условий. Расчёт выполнить в $n = 10$ точках с шагом $h = 0,1$.

$$a = \begin{bmatrix} -1,5 & 2,1 & 0 \\ 1,5 & -3,6 & 2,1 \\ 0 & 1,5 & -2,1 \end{bmatrix}; \quad b = \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Заданная система дифференциальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{dp_0(t)}{dt} = a_{00}p_0(t) + a_{01}p_1(t) + a_{02}p_2(t); \\ \frac{dp_1(t)}{dt} = a_{10}p_0(t) + a_{11}p_1(t) + a_{12}p_2(t); \\ \frac{dp_2(t)}{dt} = a_{20}p_0(t) + a_{21}p_1(t) + a_{22}p_2(t). \end{cases}$$

Задание 6.2. Решение системы дифференциальных уравнений.

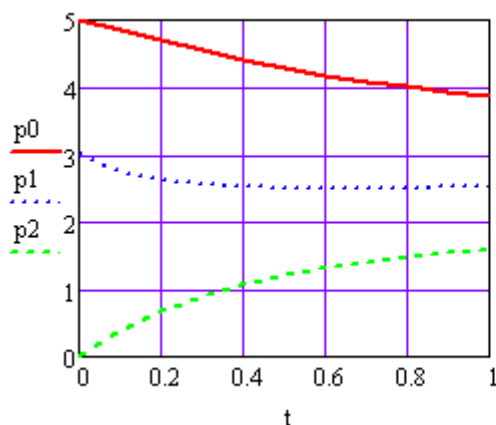
Заданные значения: $n := 10$ $h := 0.1$ $T := h \cdot n = 1$ - интервал интегрирования

$$a := \begin{pmatrix} -1.5 & 2.1 & 0 \\ 1.5 & -3.6 & 2.1 \\ 0 & 1.5 & -2.1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad d(t,p) := \begin{pmatrix} a_{0,0} \cdot p_0 + a_{0,1} \cdot p_1 + a_{0,2} \cdot p_2 \\ a_{1,0} \cdot p_0 + a_{1,1} \cdot p_1 + a_{1,2} \cdot p_2 \\ a_{2,0} \cdot p_0 + a_{2,1} \cdot p_1 + a_{2,2} \cdot p_2 \end{pmatrix} \quad \text{- матрица описания системы дифференциальных уравнений.}$$

$z := \text{rkfixed}(b, 0, T, n, d)$ - используем встроенную функцию решения системы дифуравнений

$$k := 0..n \quad t_k := z_{k,0} \quad p^0_k := z_{k,1} \quad p^1_k := z_{k,2} \quad p^2_k := z_{k,3}$$

График трёх функций - решений системы, а также их значения в точках:



$t_k =$	$p^0_k =$	$p^1_k =$	$p^2_k =$
0	5	3	0
0.1	4.861	2.752	0.387
0.2	4.706	2.619	0.675
0.3	4.553	2.55	0.896
0.4	4.413	2.518	1.069
0.5	4.288	2.506	1.206
0.6	4.179	2.504	1.317
0.7	4.086	2.508	1.406
0.8	4.006	2.514	1.48
0.9	3.939	2.521	1.54
1	3.883	2.527	1.59