

Некоторые приемы работы в SimInTech

- 1.1. Реализуйте с помощью языка программирования SimInTech функцию ограничения значений, которая может быть описана следующим графиком (верхний график – входное воздействие, нижний – выходное):

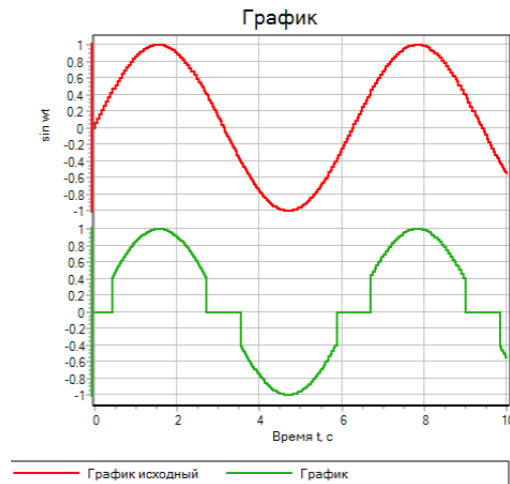


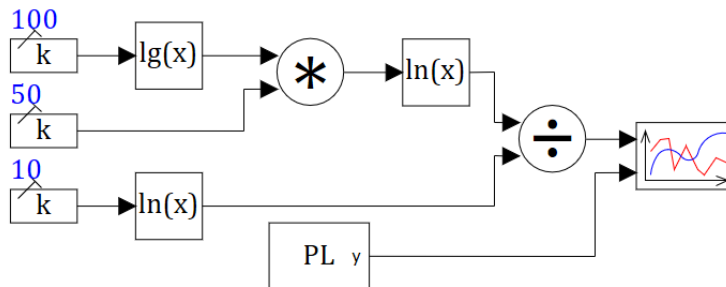
Рис.1

Собрать и промоделировать расчетную схему (подтвердить решение с помощью языка программирования) для решения следующих задач:

- 1.2. Найти значение выражения

$$y = \frac{\ln(\lg(100) \cdot 50)}{\ln(10)}$$

Решение:



Ответ:



1.3.Найти значение выражения

$$y = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b} \quad \text{при } a = 7, b = 3.$$

1.4.Найти значение выражения

$$y = \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$$

1.5.Решить уравнение

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 1 \\ 2x - 2y + 4z = -2 \\ -x + 0,5y - z = 0 \end{cases}$$

Замечание:

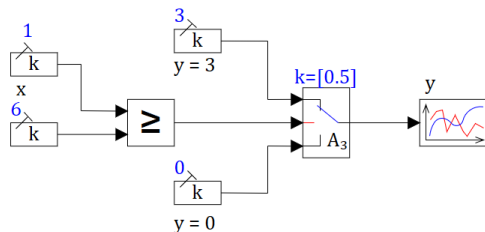
Использовать: вкладка «Векторные» → «Решение СЛАУ»

1.6.Собрать расчетную схему для решения задачи

Если $x \geq 6$ то $y = 0$, иначе $y = 3$

Использовать вкладки «Логические», «Ключи» → «Ключ-3»

Решение:



1.7.Собрать расчетную схему для решения задачи

Если $x_1 = 2$, то $y_1 = 5$ иначе $y_1 = 0$

Если $x_1 = 2$ И $x_2 = 1$, то $y_2 = y_1$ иначе $y_2 = 0$

Использовать вкладки «Логические», «Ключи» → «Ключ-3»

1.8. Собрать расчетную схему для решения задачи

Если Время $t \geq 8$ сек ИЛИ $t \leq 5$ сек, то $y = \sin(t)$ иначе $y = 0$

Использовать вкладки «Логические», «Ключи» → «Ключ-3»

1.9. Найти значение выражения

$$y = \frac{a^2 + 2 \cdot a \cdot b + a^2}{a + b} \quad \text{при } a = 5, b = 1.$$

2. Решение дифференциальных уравнений.

2.1.Собрать схему для решения дифференциального уравнения 1-го порядка:

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = kx(t) \quad \text{при } x(t) = 1(t), \quad y(0) = 0,$$
$$T = 3, \quad k = 1.5$$

Сравнить с решением, полученным методом решения задачи Коши

Рекомендации:

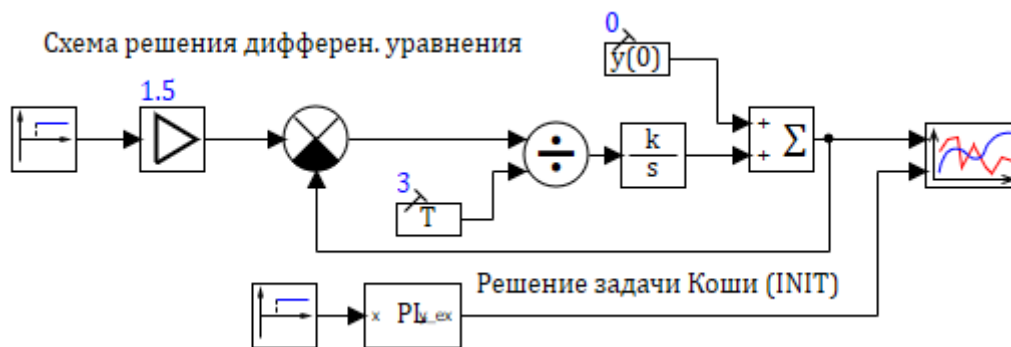
Уравнение привести к виду $\frac{dy(t)}{dt} = \frac{kx(t) - y(t)}{T}$

Использовать вкладки «Источники» → «Константа»

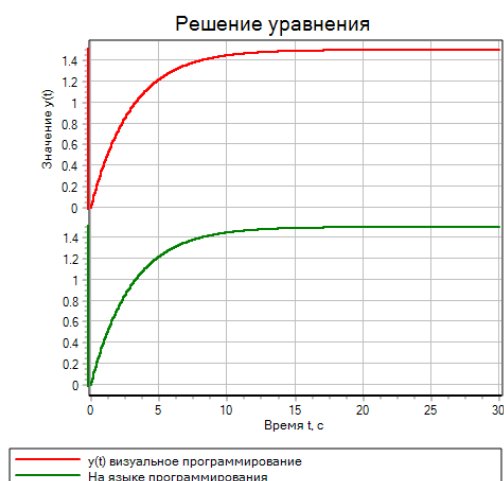
Генератор ступенчатого сигнала «Источники» → «Ступенька»

«Динамические» → «Интегратор»

Решение дифференциального уравнения 1-го порядка:



Результаты моделирования –



2.2. Собрать схему для решения дифференциального уравнения 2-го порядка методом визуального программирования:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + y(t) \cdot \frac{dy(t)}{dt} + 2 \cdot y(t) = x(t)$$

при $x(t) = 1(t)$, $y(0) = 1$, $\frac{dy(0)}{dt} = 1,5$

Сравнить с решением, полученным методом программирования задачи Коши

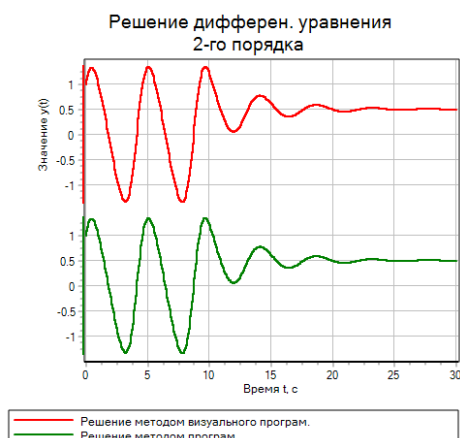
Рекомендации:

Использовать вкладки «Источники» → «Константа»

Генератор ступенчатого сигнала «Источники» → «Ступенька»

«Динамические» → «Интегратор»

Ответ:



Ответ:

2.3.Собрать схему для решения дифференциального уравнения 1-го порядка (T и k заданы векторами):

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = kx(t) \text{ при } x(t) = 1(t), \quad y(0) = [0 \ 0 \ 0],$$

$$T = [3 \ 2 \ 0.8], \quad k = [1.5 \ 2 \ 3]$$

Сравнить с решением, полученным методом решения задачи Коши

Рекомендации:

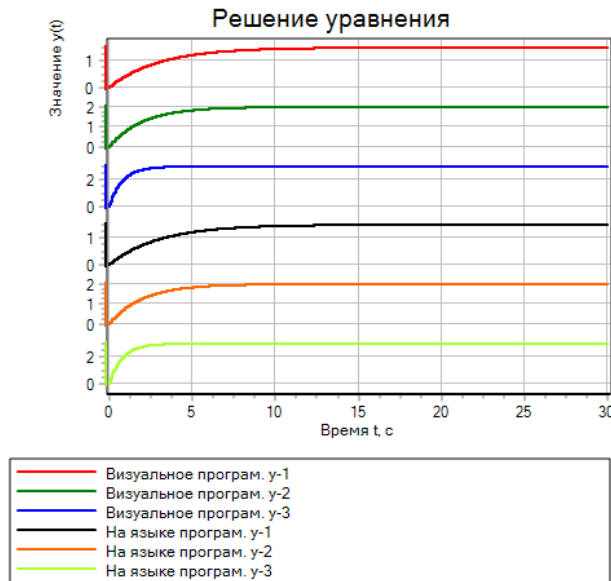
Уравнение привести к виду $\frac{dy(t)}{dt} = \frac{kx(t)-y(t)}{T}$

Использовать вкладки «Источники» → «Константа»

Генератор ступенчатого сигнала «Источники» → «Ступенька»

«Динамические» → «Интегратор»

Ответ:



2.4. Решить дифференциальное уравнение 3-го порядка:

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + A_1 \cdot \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + A_2 \cdot \frac{dy(t)}{dt} + A_3 \cdot y(t) = x(t)$$

при $x(t) = 1(t)$, $A_1 = 2$, $A_2 = 3$, $A_3 = 1$.

3. Разработка математической модели

Разработать математическую модель (с использованием приемов визуального программирования) в векторном виде, состоящую из двух функций:

$$y_1 = x^3 + 9x^2 + 12x - 4$$

$$y_2 = 4x^{3.5} - 6x^{1.5} - x/4 + 2$$

При подготовке математической модели учесть, что работа функций должна зависеть от системной переменной time. Временной диапазон от 0 до 7 секунд для обеих функций.

Требования

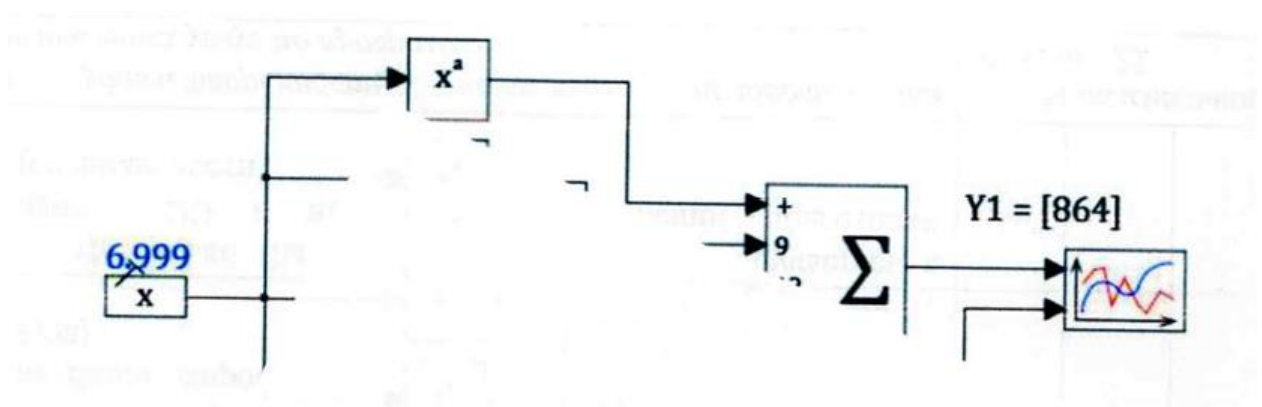
1. Модель должна быть собрана с применением блоков визуального программирования (их число может быть небольшим, но они должны быть).

2. Должна быть продемонстрирована векторизация блоков математической модели, т.е. корректное задание свойств блоков и корректная обработка векторов во всей модели.
3. Должны быть построены графики
4. Должна быть создана хотя бы одна подпись для какого-либо блока, которая выводит его свойство или параметр в рабочую область схемного окна
5. Должно быть создано хотя бы одно окно просмотра, в котором должна быть хотя бы одно свойство блока или одна расчетная переменная.
6. К модели должна быть подключена база данных. В базе данных должна содержаться хотя бы одна категория, одна группа сигналов и один сигнал для группы. Этот сигнал (или сигналы) должен быть использован при построении математической модели. База данных должна быть оформлена: категория (или категории), группа сигналов (или группы сигналов), а также сигналы. Сигналы должны иметь названия, типы данных и т.п.
7. Модель должна обладать всем необходимым набором файлов для запуска математической модели, т.е. чтобы модель можно было распаковать на компьютере и сразу приступить к работе с ней.

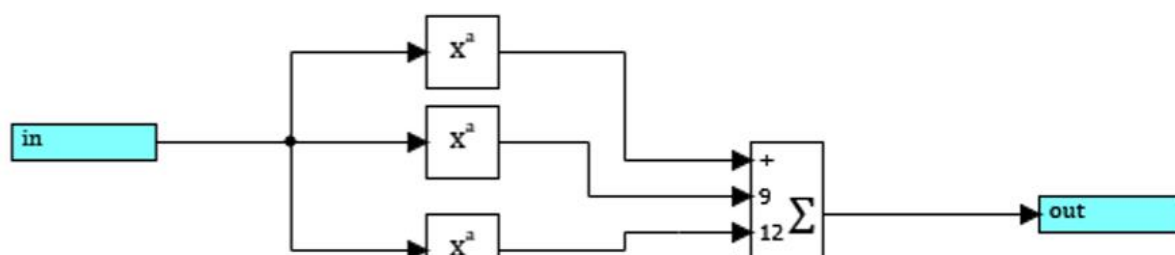
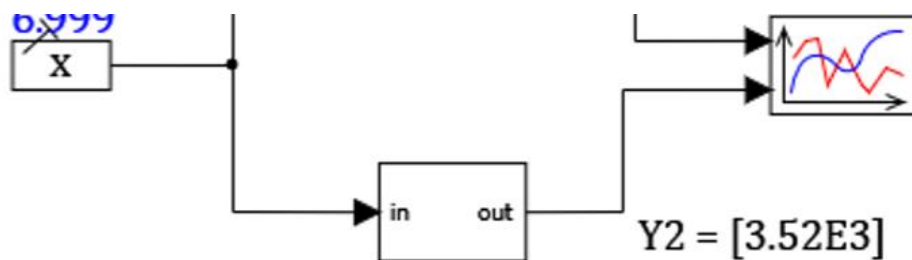
Пояснения к решениям.

Решение в SimInTech всегда допускает множество вариантов. Представим некоторые скриншоты для вариантов решений.

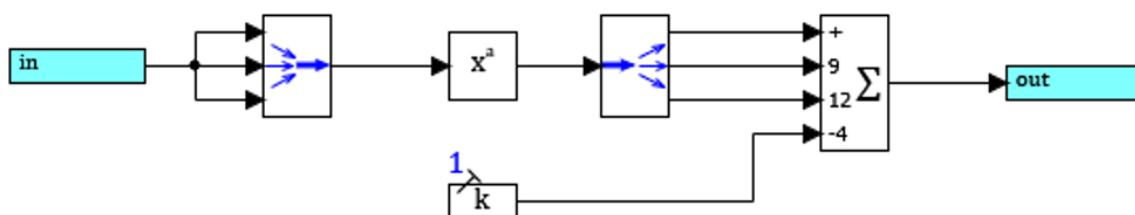
- 1) Вариант I. (не отвечающий всем условиям решения):
Фрагмент по варианту I.



- 2) Фрагмент по варианту II. (с использованием понятия «Субмодель» и базы сигналов).



- 3 Фрагмент по варианту III.



4. Работа с передаточной функцией

Дана передаточная функция электрической цепи с источником тока:

$$w = \frac{u}{i} = \frac{1}{Cp + \frac{1}{Lp} + \frac{1}{R}}$$

где $R = 1 \text{ Ом}$; $L = 10 \text{ мкГн}$; $C = 5 \text{ мФ}$.

Задание.

- 1) Промоделировать передаточную функцию в SimInTech. Получить переходный процесс напряжения в цепи при заданном постоянном токе 10 Ампер.
- 2) Перевести передаточную функцию в дифференциальное уравнение.
- 3) На базе полученного дифференциального уравнения составить электрическую схему цепи и промоделировать ее при помощи блоков библиотеки «ЭЦ-Динамика» в SimInTech. Получить переходный процесс напряжения в цепи при заданном постоянном токе 10 Ампер.

Ответы -

