

Задание 1. Одноканальная система в форме вход-выход. Возьмите коэффициенты a_2 , a_1 , a_0 , b_2 , b_1 и b_0 из таблицы 1 в соответствии с вашим вариантом и рассмотрите уравнение

$$\ddot{y} + a_2\dot{y} + a_1y + a_0y = b_2\ddot{u} + b_1\dot{u} + b_0u.$$

Выполните моделирование при входном воздействии $u(t) = 1(t)$ и нулевых начальных условиях. Приведите в отчете схему моделирования и графики входного воздействия $u(t)$ и выхода $y(t)$.

Задание 2. Переход от формы вход-выход к форме вход-состояние-выход. Возьмите коэффициенты a_2 , a_1 , a_0 , b_2 , b_1 и b_0 из задания 1. Определите передаточную функцию системы. Постройте математические модели вход-состояние-выход в канонической управляемой, канонической наблюдаемой и жордановой форме. Выполните моделирование четырех полученных форм представления системы при входном воздействии $u(t) = 1(t)$ и нулевых начальных условиях. Приведите в отчете схемы моделирования и графики входного воздействия $u(t)$ и выхода $y(t)$, сделайте выводы.

Задание 3. Многоканальная система в форме вход-выход. Возьмите коэффициенты $a_{11}(p)$, $a_{12}(p)$, $a_{21}(p)$, $a_{22}(p)$, $b_{11}(p)$, $b_{12}(p)$, $b_{21}(p)$ и $b_{22}(p)$ из таблицы 2 в соответствии с вашим вариантом и рассмотрите систему

$$A(p)y(t) = B(p)u(t),$$

где

$$A(p) = \begin{bmatrix} a_{11}(p) & a_{12}(p) \\ a_{21}(p) & a_{22}(p) \end{bmatrix}, \quad B(p) = \begin{bmatrix} b_{11}(p) & b_{12}(p) \\ b_{21}(p) & b_{22}(p) \end{bmatrix}.$$

Выполните моделирование при входных воздействиях $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$ и нулевых начальных условиях. Приведите в отчете схему моделирования и графики входных воздействий $u_1(t)$ и $u_2(t)$ и выходов $y_1(t)$ и $y_2(t)$.

Задание 4. Одноканальная система в форме вход-состояние-выход. Возьмите матрицы A , B и C из таблицы 3 в соответствии с вашим вариантом и рассмотрите систему

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu, \\ y = Cx. \end{cases}$$

Выполните моделирование при входном воздействии $u(t) = 1(t)$ и нулевом начальном значении вектора состояния. Приведите в отчете схему моделирования и графики входного воздействия $u(t)$ и выхода $y(t)$.

Задание 5. Переход от формы вход-состояние-выход к форме вход-выход. Возьмите матрицы A , B и C из задания 4. Определите передаточную функцию системы. Выполните моделирование полученной формы вход-выход при входном воздействии $u(t) = 1(t)$ и нулевом начальном значении вектора состояния. Приведите в отчете схему моделирования и графики входного воздействия $u(t)$ и выхода $y(t)$, сделайте выводы.

Задание 6. Многоканальная система в форме вход-состояние-выход. Возьмите матрицы A , B и C из таблицы 4 в соответствии с вашим вариантом и рассмотрите систему

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu, \\ y = Cx. \end{cases}$$

Выполните моделирование при входных воздействиях $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$ и нулевом начальном значении вектора состояния. Приведите в отчете схему моделирования и графики входных воздействий $u_1(t)$ и $u_2(t)$ и выходов $y_1(t)$ и $y_2(t)$.

Таблица 1: Исходные данные для заданий 1 и 2

Номер варианта	a_2	a_1	a_0	b_2	b_1	b_0
Вариант 1	2	9	16	2	4	4
Вариант 2	4	12	7	3	2	8
Вариант 3	6	7	3	8	9	3
Вариант 4	3	5	8	7	4	5
Вариант 5	7	8	5	4	5	2
Вариант 6	9	3	6	12	7	7
Вариант 7	8	11	2	6	1	4
Вариант 8	7	5	4	2	6	8
Вариант 9	6	5	2	9	1	4
Вариант 10	9	4	9	2	4	1

Таблица 2: Исходные данные для задания 3

Номер варианта	$a_{11}(p)$	$a_{12}(p)$	$a_{21}(p)$	$a_{22}(p)$	$b_{11}(p)$	$b_{12}(p)$	$b_{21}(p)$	$b_{22}(p)$
Вариант 1	$p + 12$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	4	4	6	5
Вариант 2	$p + 14$	$p + 2$	$p + 7$	$p + 3$	2	8	9	4
Вариант 3	$p + 16$	$p + 7$	$p + 3$	$p + 8$	9	3	1	8
Вариант 4	$p + 13$	$p + 5$	$p + 3$	$p + 7$	4	5	3	1
Вариант 5	$p + 17$	$p + 8$	$p + 1$	$p + 4$	5	2	2	9
Вариант 6	$p + 19$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	7	7	5	6
Вариант 7	$p + 18$	$p + 1$	$p + 2$	$p + 6$	1	4	7	4
Вариант 8	$p + 17$	$p + 5$	$p + 4$	$p + 2$	6	8	4	3
Вариант 9	$p + 18$	$p + 1$	$p + 2$	$p + 6$	1	4	7	4
Вариант 10	$p + 17$	$p + 5$	$p + 4$	$p + 2$	6	8	4	3

Таблица 3: Исходные данные для заданий 4 и 5

Номер варианта	Матрица A	Матрица B	Матрица C
Вариант 1	$A = \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$	$C = [5 \ 7]$
Вариант 2	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 2 \\ 8 \end{bmatrix}$	$C = [3 \ 1]$
Вариант 3	$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$	$C = [3 \ 7]$
Вариант 4	$A = \begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 7 \\ 8 \end{bmatrix}$	$C = [2 \ 4]$
Вариант 5	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$	$C = [2 \ 6]$
Вариант 6	$A = \begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$	$C = [2 \ 5]$
Вариант 7	$A = \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}$	$C = [1 \ 3]$
Вариант 8	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$	$C = [1 \ 6]$
Вариант 9	$A = \begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 7 \end{bmatrix}$	$C = [1 \ 7]$
Вариант 10	$A = \begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 9 \\ 2 \end{bmatrix}$	$C = [5 \ 9]$

Таблица 4: Исходные данные для задания 6

Номер варианта	Матрица A	Матрица B	Матрица C
Вариант 1	$A = \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$
Вариант 2	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$
Вариант 3	$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$
Вариант 4	$A = \begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$
Вариант 5	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$
Вариант 6	$A = \begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$
Вариант 7	$A = \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$
Вариант 8	$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$
Вариант 9	$A = \begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$
Вариант 10	$A = \begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$B = \begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 2 & 11 \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}$