

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

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

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 одной из канонических форм: канонической управляемой для четных и канонической наблюдаемой для остальных вариантов. Выполните сравнительное моделирование 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. 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

Вариант	a_2	a_1	a_0	b_2	b_1	b_0	Вариант	a_2	a_1	a_0	b_2	b_1	b_0
№ 1	2	9	16	2	4	4	№ 16	6	5	2	9	1	2
№ 2	4	12	7	3	2	8	№ 17	9	4	9	2	4	7
№ 3	6	7	3	8	9	3	№ 18	1	8	2	1	6	4
№ 4	3	5	8	7	4	5	№ 19	3	1	7	7	9	9
№ 5	7	8	5	4	5	2	№ 20	2	9	8	8	2	4
№ 6	9	3	6	12	7	7	№ 21	5	16	4	6	5	5
№ 7	8	11	2	6	1	4	№ 22	7	4	2	5	8	1
№ 8	7	5	4	2	6	8	№ 23	4	9	6	5	1	4
№ 9	11	2	6	2	6	3	№ 24	6	3	5	9	6	3
№ 10	2	4	1	3	4	9	№ 25	9	7	1	2	3	7
№ 11	4	7	9	8	1	5	№ 26	1	2	5	1	2	5
№ 12	6	5	2	7	8	1	№ 27	3	9	5	7	3	8
№ 13	3	8	8	12	6	7	№ 28	2	2	1	8	6	4
№ 14	1	3	3	4	3	8	№ 29	5	2	6	8	4	6
№ 15	2	11	4	2	7	4	№ 30	7	8	6	6	1	3

Таблица 2: Исходные данные для задания 3

Вариант	$a_{11}(p)$	$a_{12}(p)$	$a_{21}(p)$	$a_{22}(p)$	$b_{11}(p)$	$b_{12}(p)$	$b_{21}(p)$	$b_{22}(p)$
№ 1	$p + 12$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	4	4	6	5
№ 2	$p + 14$	$p + 2$	$p + 7$	$p + 3$	2	8	9	4
№ 3	$p + 16$	$p + 7$	$p + 3$	$p + 8$	9	3	1	8
№ 4	$p + 13$	$p + 5$	$p + 3$	$p + 7$	4	5	3	1
№ 5	$p + 17$	$p + 8$	$p + 1$	$p + 4$	5	2	2	9
№ 6	$p + 19$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	7	7	5	6
№ 7	$p + 18$	$p + 1$	$p + 2$	$p + 6$	1	4	7	4
№ 8	$p + 17$	$p + 5$	$p + 4$	$p + 2$	6	8	4	3
№ 9	$p + 18$	$p + 1$	$p + 2$	$p + 6$	1	4	7	4
№ 10	$p + 17$	$p + 5$	$p + 4$	$p + 2$	6	8	4	3
№ 11	$p + 12$	$p + 2$	$p + 6$	$p + 2$	4	4	6	5
№ 12	$p + 12$	$p + 2$	$p + 7$	$p + 3$	2	8	9	4
№ 13	$p + 16$	$p + 7$	$p + 3$	$p + 8$	9	3	1	8
№ 14	$p + 13$	$p + 5$	$p + 3$	$p + 7$	4	5	3	1
№ 15	$p + 17$	$p + 1$	$p + 5$	$p + 4$	5	2	2	9
№ 16	$p + 19$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	7	7	5	6
№ 17	$p + 11$	$p + 2$	$p + 2$	$p + 6$	9	8	1	8
№ 18	$p + 14$	$p + 3$	$p + 4$	$p + 2$	4	6	7	6
№ 19	$p + 17$	$p + 5$	$p + 2$	$p + 6$	3	7	3	9
№ 20	$p + 14$	$p + 6$	$p + 4$	$p + 2$	7	4	2	7
№ 21	$p + 13$	$p + 4$	$p + 6$	$p + 2$	3	3	8	3
№ 22	$p + 12$	$p + 8$	$p + 7$	$p + 3$	9	5	4	1
№ 23	$p + 11$	$p + 5$	$p + 3$	$p + 8$	1	4	2	5
№ 24	$p + 18$	$p + 2$	$p + 3$	$p + 7$	4	8	7	4
№ 25	$p + 19$	$p + 5$	$p + 5$	$p + 4$	8	6	4	9
№ 26	$p + 16$	$p + 3$	$p + 6$	$p + 2$	2	3	3	8
№ 27	$p + 15$	$p + 4$	$p + 2$	$p + 6$	6	6	4	3
№ 28	$p + 12$	$p + 7$	$p + 4$	$p + 2$	2	5	1	5
№ 29	$p + 13$	$p + 2$	$p + 2$	$p + 6$	4	3	3	6
№ 30	$p + 15$	$p + 3$	$p + 4$	$p + 2$	7	4	7	1

Таблица 3: Исходные данные для задания 4

Вариант	A	B	C	Вариант	A	B	C
№ 1	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 7 \end{bmatrix}$	№ 16	$\begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 7 \end{bmatrix}$
№ 2	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 1 \end{bmatrix}$	№ 17	$\begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 \\ 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 9 \end{bmatrix}$
№ 3	$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix}$	№ 18	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 7 \end{bmatrix}$
№ 4	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 \\ 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \end{bmatrix}$	№ 19	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 \\ 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 6 \end{bmatrix}$
№ 5	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 6 \end{bmatrix}$	№ 20	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 \\ 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 6 \end{bmatrix}$
№ 6	$\begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 5 \end{bmatrix}$	№ 21	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \end{bmatrix}$
№ 7	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \end{bmatrix}$	№ 22	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 6 \end{bmatrix}$
№ 8	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 6 \end{bmatrix}$	№ 23	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix}$
№ 9	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 6 \end{bmatrix}$	№ 24	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 3 \end{bmatrix}$
№ 10	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 & 4 \end{bmatrix}$	№ 25	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 & 3 \end{bmatrix}$
№ 11	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 4 \end{bmatrix}$	№ 26	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$
№ 12	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 5 \end{bmatrix}$	№ 27	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 \\ 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 6 \end{bmatrix}$
№ 13	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 5 \end{bmatrix}$	№ 28	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \end{bmatrix}$
№ 14	$\begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 8 \end{bmatrix}$	№ 29	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 7 \end{bmatrix}$
№ 15	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 7 \end{bmatrix}$	№ 30	$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 \\ 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 2 \end{bmatrix}$

Таблица 4: Исходные данные для задания 5

Вариант	A	B	C	Вариант	A	B	C
№ 1	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$	№ 16	$\begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$
№ 2	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$	№ 17	$\begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 2 & 11 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}$
№ 3	$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$	№ 18	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$
№ 4	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$	№ 19	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 7 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$
№ 5	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$	№ 20	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$
№ 6	$\begin{bmatrix} 0 & -9 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$	№ 21	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 12 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 9 & 1 \end{bmatrix}$
№ 7	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$	№ 22	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 9 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
№ 8	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$	№ 23	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 7 \end{bmatrix}$
№ 9	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	№ 24	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$
№ 10	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	№ 25	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$
№ 11	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 4 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$	№ 26	$\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$
№ 12	$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$	№ 27	$\begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$
№ 13	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$	№ 28	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 8 & 6 \end{bmatrix}$
№ 14	$\begin{bmatrix} 0 & -6 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$	№ 29	$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$
№ 15	$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ 1 & -9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 8 & 7 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$	№ 30	$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$