

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

В этой работе 6 задач. На оценку 10 нужно набрать 10 баллов. Ответ должен содержать числа, а не параметры A и B . Решение должно содержать комментарии и четко обозначенный ответ.

$A = 1 +$ номер по алфавиту первой буквы Вашей фамилии.

$B = 1 +$ номер по алфавиту первой буквы Вашего имени.

Задача 1. (2 балла) Найти допустимые экстремали в следующей задаче

$$J(x_1(\cdot), x_2(\cdot)) = \int_0^1 [\dot{x}_1 \dot{x}_2 + Ax_1 x_2] dt + x_1(0)x_2(1) \rightarrow \text{extr}$$

бонус +1 за проверку, является ли экстремаль решением.

Задача 2. (2 балла) Решите только одну из задач в зависимости от Вашего параметра A :

Если ваше $\mathbf{A \bmod 3 = 0}$ найти решение

$$\int_1^2 t^2 \dot{x}^2(t) dt \rightarrow \min$$
$$x(1) = 3, \quad x(2) = 1$$

Если ваше $\mathbf{A \bmod 3 = 1}$ найти решение

$$\int_0^1 (\dot{x}^2(t) - x(t)) dt \rightarrow \min$$
$$x(0) = 0, \quad x(1) = 1$$

Если ваше $\mathbf{A \bmod 3 = 2}$ найти решение

$$\int_1^2 (t \dot{x}^2(t) - x(t)) dt \rightarrow \min$$
$$x(1) = 0, \quad x(2) = 1$$

Задача 3. (2 балла) Решить задачу Больца с помощью принципа максимума

$$\int_0^4 (\dot{x}^2 + x^2) dt + Bx^2(4) \rightarrow \min.$$

Задача 4. (3 балла)

Если ваше **A - четное**, найти допустимые экстремали в задаче

$$\int_0^{\pi} \dot{x}^2(t) dt \rightarrow \min$$

$$\int_0^{\pi} x(t) \sin(t) dt = 1, \quad x(0) = 0, \quad x(\pi) = 0$$

Если ваше **A - нечетное**, найти допустимые экстремали в задаче

$$\int_0^1 [\dot{x}^2(t)] dt \rightarrow \min,$$

$$\int_0^1 tx(t) dt = 0, x(0) = A.$$

Задача 5. (3 балла) Решить задачу оптимального управления и найти допустимые экстремали

$$\int_0^1 (Bu_1^2 + (u_1 + Au_2)^2) dt \rightarrow \min$$

$$\dot{x}_1 = x_2 + u_1 + 1, \dot{x}_2 = u_2,$$

$$x_1(0) = x_2(0) = 0, \quad x_1(1) = -1, \quad x_2(1) = 2.$$

Задача 6.

$$a = A \mod 10, \quad b = B \mod 10.$$

(2 балла) Задана управляемая система: $\dot{x}(t) = Wx(t) + Vu(t)$. Наблюдается $z = Dx$, где

$$W = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a \\ 4 & 0 & 6 \\ 0 & b & 0 \end{bmatrix}, \quad V = \begin{bmatrix} a & 1 \\ b & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad D = [a \quad 1 \quad b]$$

Какие из приведенных матриц нужны для выяснения вопроса управляемости системы? *0,5 очко*

Какие из приведенных матриц нужны для выяснения вопроса наблюдаемости системы? *0,5 очко*

Вполне ли наблюдаема эта система? Ответ пояснить. *1 очко*