

Вопрос №1 (8 баллов)

Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ для системы с данной передаточной функцией. $W(s) = \frac{400}{(10s + 4)(0,05s + 1)}$

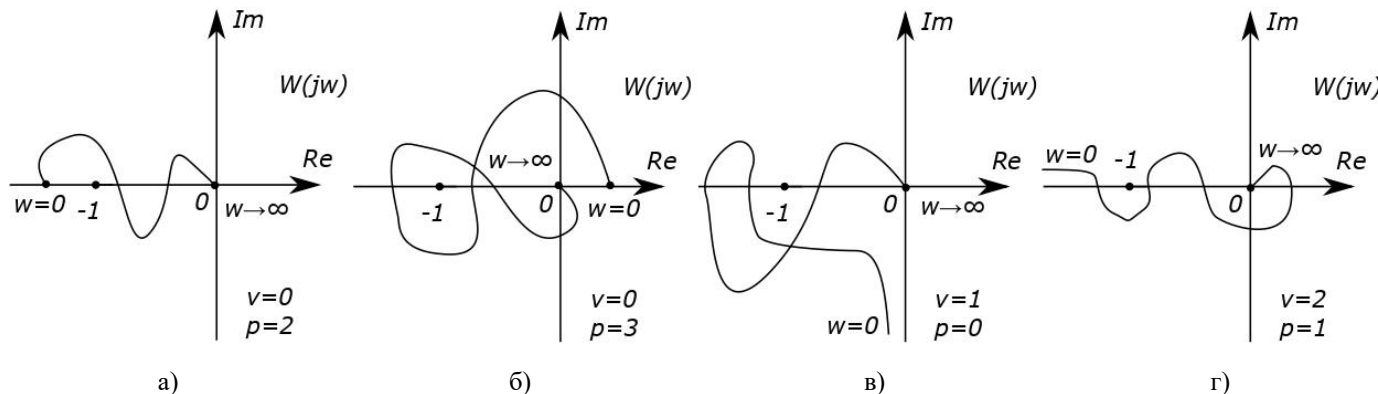
Вопрос №2 (8 баллов)

Найти весовую (импульсную) функцию $k(t)$ системы с заданной передаточной функцией, построить график.

$$W(s) = \frac{600s}{(10s + 1)}$$

Вопрос №3 (8 баллов)

Дан годограф $W(j\omega)$ ($0 \leq \omega \leq \infty$) разомкнутой САР. Число её полюсов в правой полуплоскости P , порядок астатизма V . Определить устойчивость замкнутой системы по критерию Найквиста.



Вопрос №4 (8 баллов)

Определите аналитическое выражение для фазовой частотной характеристики, соответствующее передаточной функции:

$$W(s) = \frac{150(s + 0,5)}{s(3s + 1)^2}$$

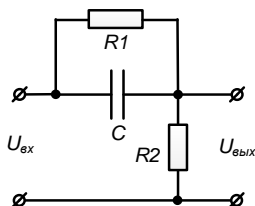
Вопрос №5 (8 баллов)

Исследовать устойчивость замкнутой системы по ЛАЧХ и ЛФЧХ, используя критерий устойчивости Найквиста, если задана передаточная функция разомкнутой системы, определить запасы устойчивости системы по амплитуде и фазе.

$$W(s) = \frac{100(s^2 + 2s + 10)}{s(0.03s + 3)(0.5s + 5)}$$

Вопрос №6 (8 баллов)

Составьте передаточную функцию и дифференциальное уравнение для схемы, представленной на рисунке:



Вопрос №7 (12 баллов)

Решить разностное уравнение методом дискретного преобразования Лапласа:

$$\Delta x[n] = 8 \cdot (0,4)^n, \\ x[0] = 2.$$

Вопрос №8 (12 баллов)

При каких значениях действительного параметра α система теряет свойство управляемости?

Система описывается матричными дифференциальными уравнениями:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 2 & \alpha - 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ \alpha \end{bmatrix} u \\ y = [1 \quad 0] x$$

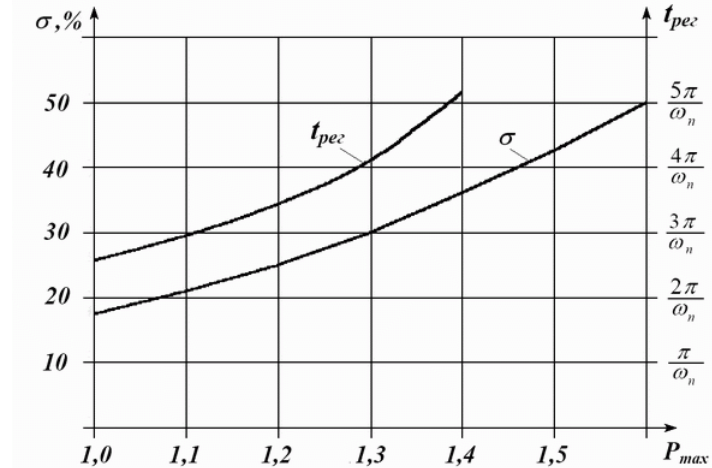
Вопрос №9 (12 баллов)

Передаточная функция неизменяемой части имеет вид:

$$W(s) = \frac{k}{s(T_1s + 1)(T_2s + 1)(T_3s + 1)(T_4s + 1)}$$

$k = 200, T_1 = 0,1 \text{ с}, T_2 = 0,02 \text{ с}, T_3 = 0,01 \text{ с}, T_4 = 0,005 \text{ с}.$
 Провести частотный синтез (построить желаемую ЛАЧХ и выбрать последовательное корректирующее устройство) таким образом, чтобы желаемая система автоматического

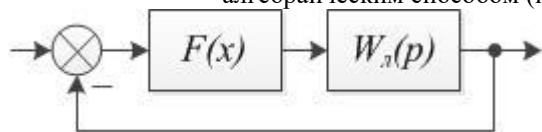
управления удовлетворяла следующим требованиям:
 добротность по скорости $D_{ск} = 200 \text{ с}^{-1}$, добротность по ускорению $D_{уск} = 36 \text{ с}^{-2}$;
 перегуливание $\sigma_{макс} \leq 30\%$, время переходного процесса $t_n \leq 0,8 \text{ с}.$



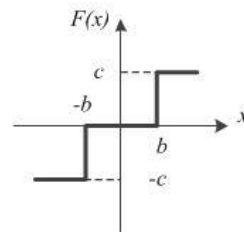
Вопрос №10 (16 баллов)

Для системы автоматического управления, структурная схема которой представлена на рисунке, выполнить следующее:

1. Вычислить коэффициенты гармонической линеаризации $q(a)$ и $q'(a)$ для заданной нелинейности.
2. Определить приближенные значения параметров предельного цикла и исследовать его устойчивость алгебраическим способом (используя критерий Михайлова).



$$W_l(p) = \frac{3}{p^3 + 3p^2 + 3p + 1}$$



$$b = 1$$

$$c = \pi$$