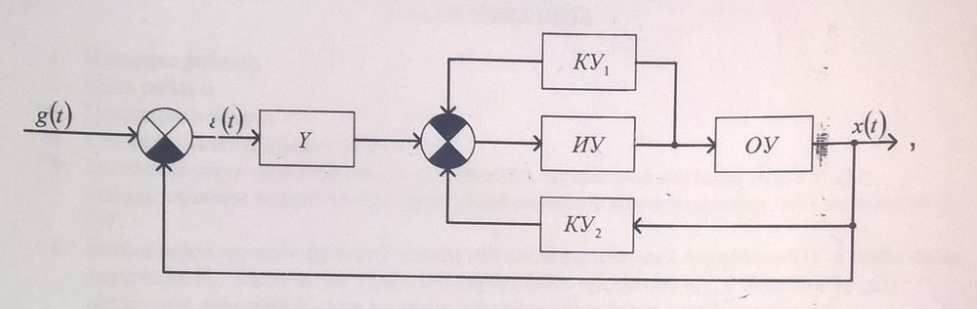
Устойчивость линейных систем с сосредоточенными и постоянными параметрами.

Структурная схема:



У – Усилительное звено с передаточной функцией:

ИУ – исполнительное устройство с передаточной функцией:

ОУ – объект управления с передаточной функцией:

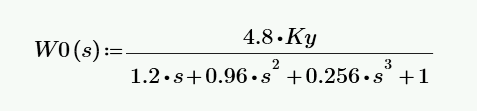
КУ1 – первое корректирующее устройство с передаточной функцией:

КУ2 – второе корректирующее устройство с передаточной функцией:

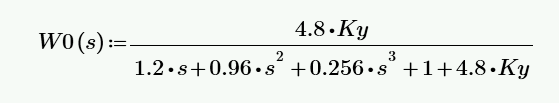
Требуется:

С помощью критерия Михайлова, определить при каких значениях Ку система при и находится на апериодической и колебательной границах устойчивости.

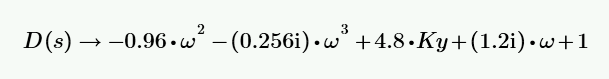
Передаточная функция разомкнутой системы с подставленными известными постоянными:



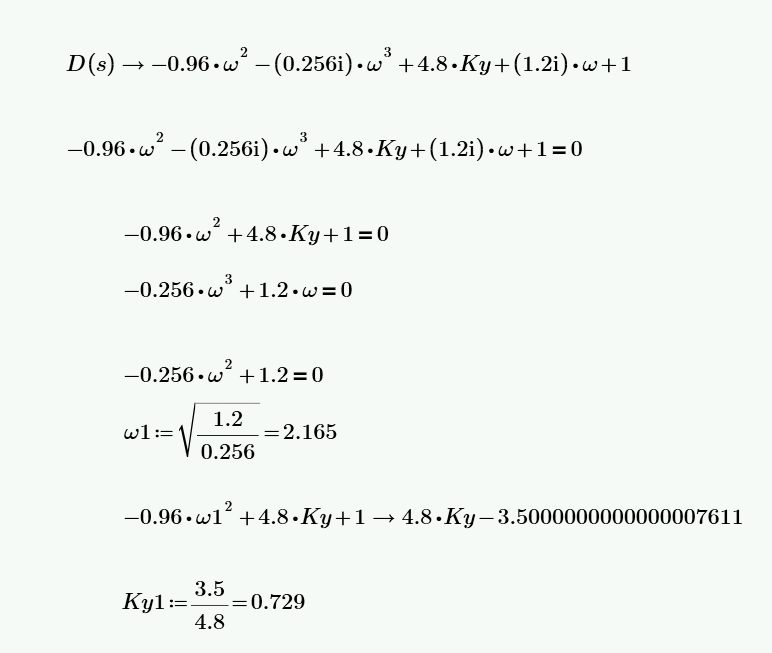
Передаточная функция замкнутой системы с отрицательной обратной связью:



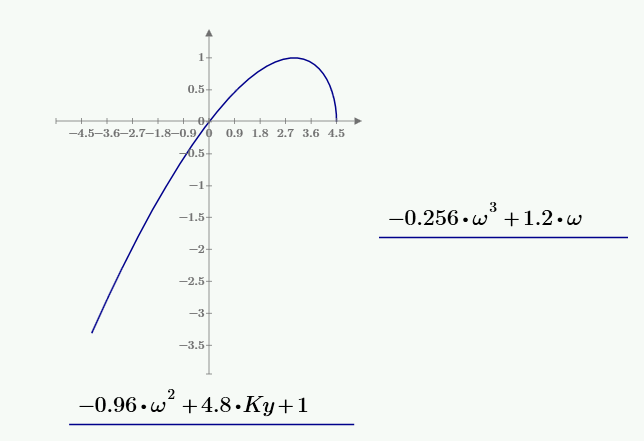
Далее в соответствии с заданием данную передаточную функцию необходимо проверить на устойчивость с помощью критерия Михайлова, для этого нужно заменить переменную Лапласа на произведение частоты на комплексную единицу и выписать из передаточной функции характеристическую.



Далее эту функцию необходимо прировнять к нулю, найденный коэффициент будет характеризовать границу устойчивости.

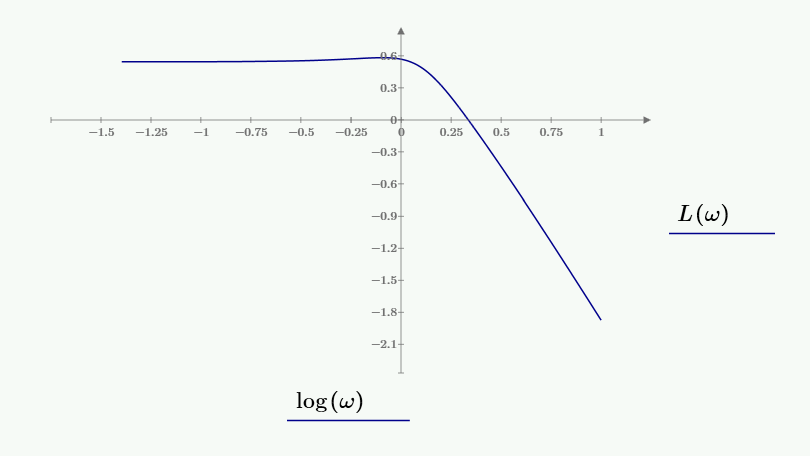


Далее уже с известным коэффициентом усиления представлю годограф Михайлова:

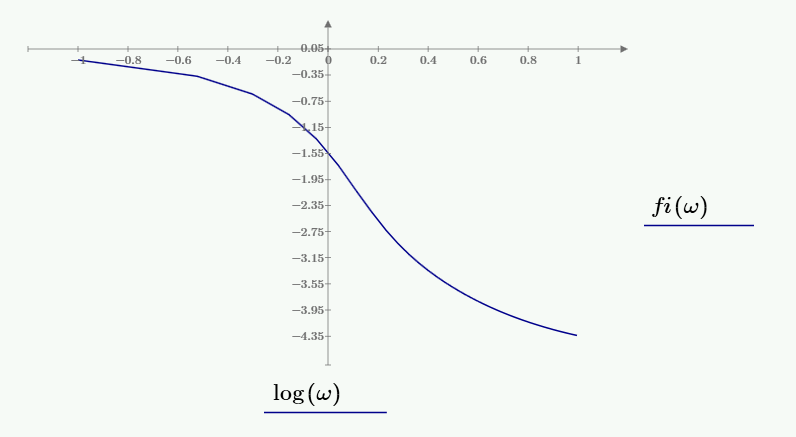


*Рисунок 2 – годограф Михайлова для граничного коэффициента усиления*

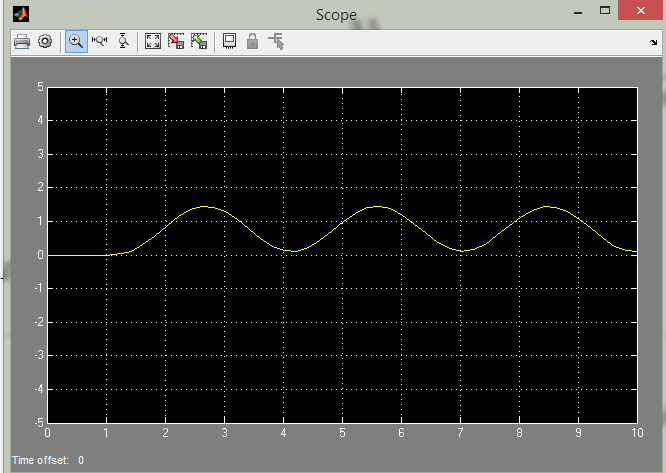
Также для каждого коэффициента усиления будут приложены графики логарифмических частотных характеристик и переходных процессов.



*Рисунок 3 – ЛАЧХ для граничного коэффициента усиления*



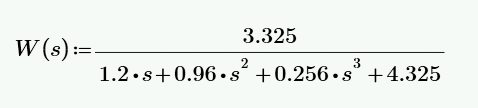
*Рисунок 4 – ЛФЧХ для граничного коэффициента усиления*

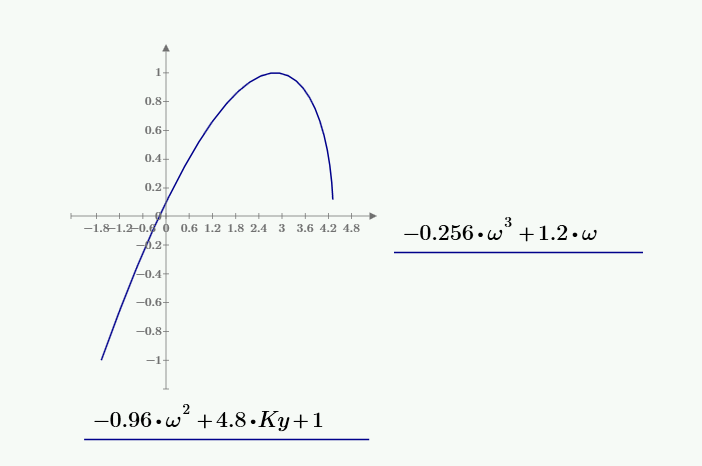


*Рисунок 5 – Переходный процесс для граничного коэффициента усиления*

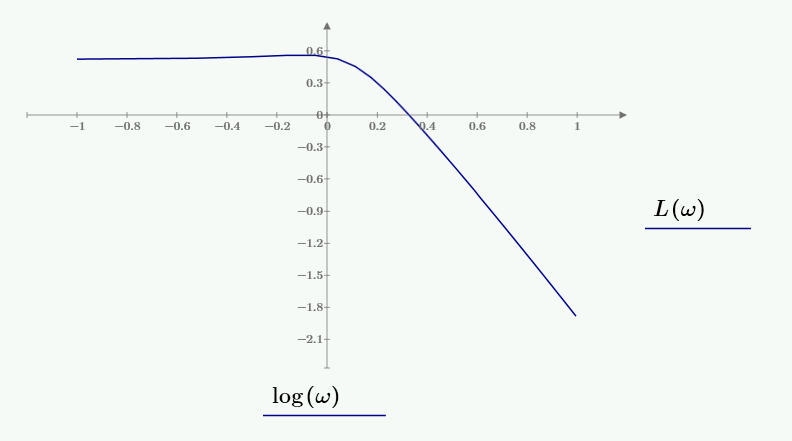
Также ниже представлены Годографы Михайлова для 0,95\*Ку и для 1,05\*Ку

Передаточная функция замкнутой системы с коэффициентом усиления :

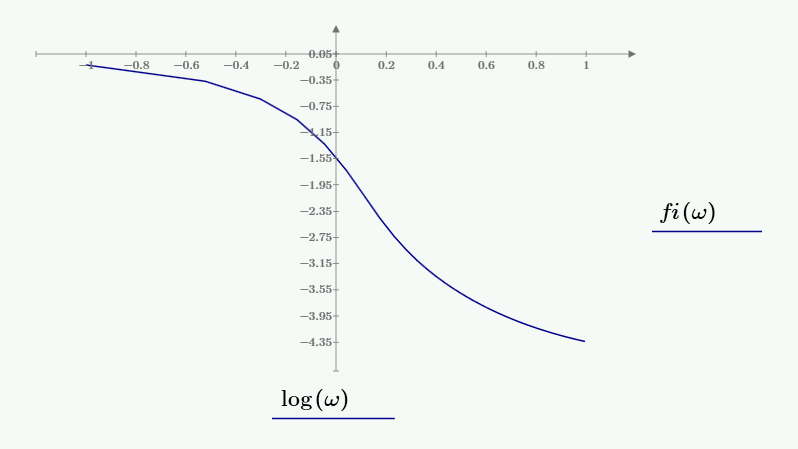




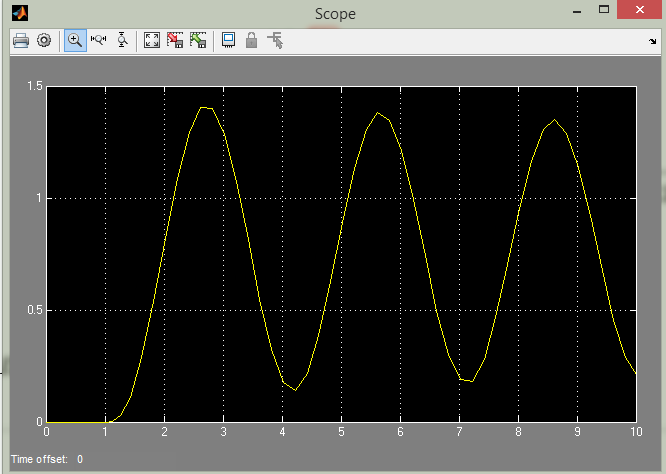
*Рисунок 6 – годограф Михайлова для граничного коэффициента усиления \*0.95*

**

*Рисунок 7 – ЛАЧХ для граничного коэффициента усиления \*0.95*

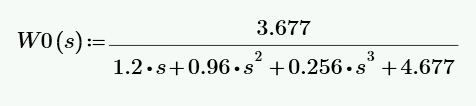
**

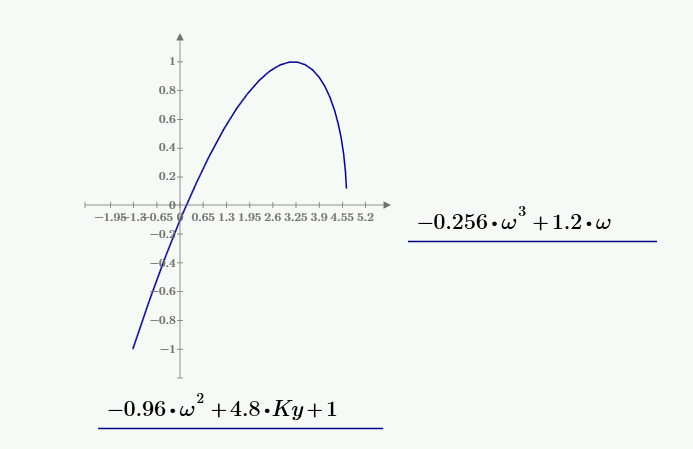
*Рисунок 8 - ЛФЧХ для граничного коэффициента усиления \*0.95*

**

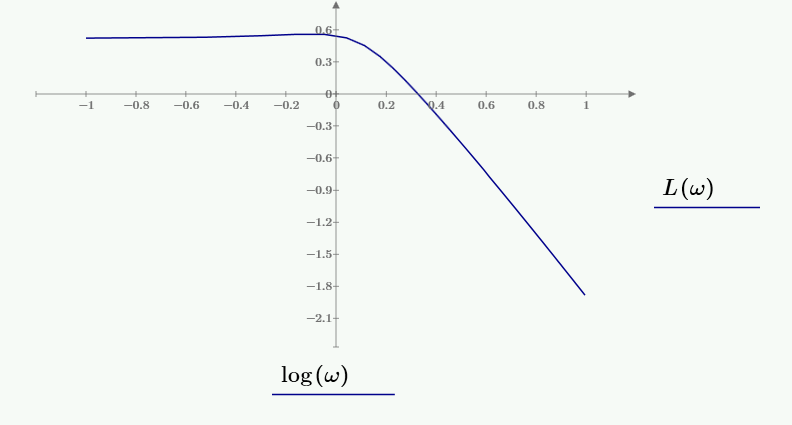
*Рисунок 9 – Переходный процесс для граничного коэффициента усиления \*0.95*

Передаточная функция замкнутой системы с коэффициентом усиления :

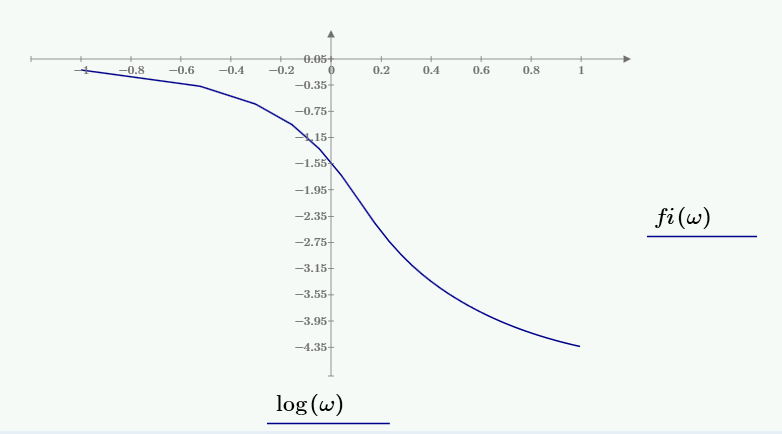




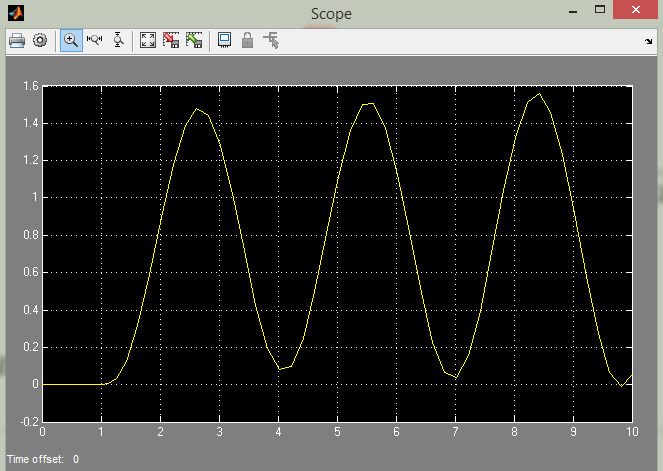
*Рисунок 10 – годограф Михайлова для граничного коэффициента усиления \*1.05*

**

*Рисунок 11 – ЛАЧХ для граничного коэффициента усиления \*1.05*

**

*Рисунок 12 – ЛАЧХ для граничного коэффициента усиления \*1.05*



*Рисунок 13 – Переходный процесс для граничного коэффициента усиления \*1.05*

**Вывод**: в данной системе от величины коэффициента усиления напрямую зависит устойчивость системы, в случае, когда он граничный нельзя достоверно сказать об устойчивости, в случае, когда он больше граничного трудно сделать вывод по ЛЧХ, но на графиках переходного процесса отчетливо видно нарастание амплитуды, и также в случае где коэффициент меньше граничного отчетливо видно уменьшение амплитуды.