



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده‌ی مهندسی مکانیک

کنترل اتوماتیک

نیمسال دوم ۹۹-۱۳۹۸

Homework 6

Assigned: 1399/2/23; Due: 1399/3/17

برای فصل ۷، قسمت Example Problems and Solutions را خودتان حل کنید و با حل‌های کتاب مقایسه کنید. ولی آن را تحویل ندهید.

A-7-1 to 4.

(۱) تابع تبدیل $G_1(s) = \frac{(T_2s+1)}{T_1s+1}$ را در نظر بگیرید. دیاگرام بودی سیستم را با فرض:

الف) $T_2 = 10, T_1 = 0.1$ رسم کنید. سپس نتایج را با نرم‌افزار MATLAB شبیه‌سازی کرده و فایل خود را با نام P51a ذخیره کنید.

ب) $T_2 = 0.1, T_1 = 10$ رسم کنید. سپس نتایج را با نرم‌افزار MATLAB شبیه‌سازی کرده و فایل خود را با نام P51b ذخیره کنید.

پ) نتایج قسمت الف و ب را با هم مقایسه کنید.

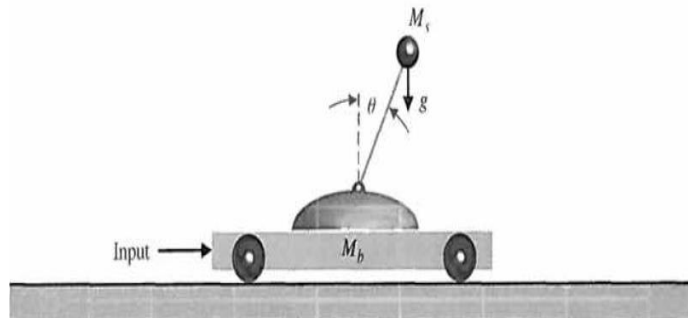
(۲) دیاگرام بودی سیستم $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$ را به صورت پارامتری رسم کرده و نشان دهید

$$|G(j\omega_n)| = \frac{1}{2\xi}$$

(۳) سیستم $G(s) = \frac{s+0.5}{s^3 + s^2 + 1}$ با فیدبک واحد را در نظر بگیرید. ابتدا با استفاده از معیار راث پایداری سیستم را

بررسی کنید و سپس قطب‌های سیستم حلقه باز را بیابید. نشان دهید این سیستم غیر مینیمم فاز است. با استفاده از نرم‌افزار MATLAB توضیح دهید منحنی زاویه فاز بودی در فرکانس بالا به کجا می‌رسد.

(۴) سیستم پاندول معکوس با پایه متحرک نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید.



تابع تبدیل حلقه باز این سیستم به صورت $G(s) = \frac{-1/(M_b L)}{s^2 - (M_b + M_s)g/(M_b L)}$ است. مقادیر پارامترها را به صورت

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2, L = 1 \text{ m}, M_b = 100 \text{ Kg}, M_s = 10 \text{ Kg}$$

الف) تابع تبدیل حلقه بسته سیستم با فیدبک واحد را بیابید.

ب) دیاگرام بودی سیستم را رسم کنید و در خصوص پایداری آن بحث کنید.

۵ B-7-4