بسمه تعالی

سری چهارم سوالات حل تمرین کنترل خطی

۱-قطارهای تعلیق مغناطیسی نسبت به قطارهای با چرخ آهنین روی ریل آهنی سرعت بزرگ و اصطکاک کمتری دارند. نیروی تعلیق F_L با جریان پیچک i کنترل می شود و رابطه تقریبی آن به صورت زیر است:

$$F_L = k\frac{i^2}{z^2}$$

که z فاصله هوایی است. این نیرو با نیروی روبه پایین F=mg موازنه می شود. رابطه خطی شده بین z و جریان کنترل کننده را در حوالی نقطه تعادل بدست آورید.(راهنمایی: ابتدای معادله حرکت را بنویسید سپس از بسط تیلور جهت خط سازی استفاده کنید.)

۲-سیستم توصیف شده زیر را در فضای حالت توصیف کنید و نمودار بلوکی سیستم توصیف شده را در فضای حالت رسم کنید. سپس نمودار بلوکی را بوسیله نرم افزار متلب در محیط سیمولینک برای ورودی تابع پله شبیه سازی نمایید.

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2+7s+2}{s^3+9s^2+26s+24}$$

۳-سیستم بیان شده به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s+6}{s^2+5s+6}$$

نمایش فضای حالت سیستم را به شکلهای متعارف کنترل پذیر و مشاهده پذیر بدست آورید.

۴-ماتریس گذر حالت $\varphi(t)$ سیستم زیر را بدست آورید.

$$\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 2\\ -5 & -7\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\ x_2\end{bmatrix}$$

وارون ماتریس گذر حالت $\varphi^{-1}(t)$ را بدست آورید.