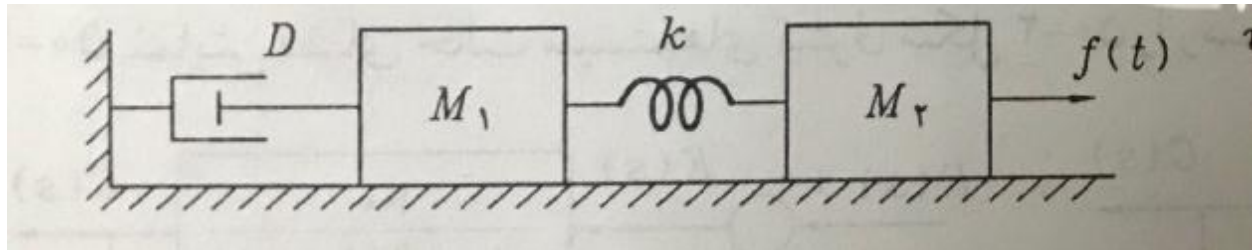


سوال اول:

سیستم مکانیکی زیر را در فضای حالت مدل کنید:



سوال دوم:

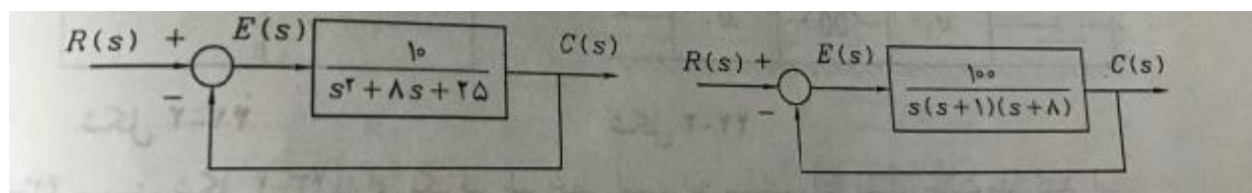
برای تابع تبدیل های زیر، معادلات حالت و سیگنال فلوگراف مربوط به آن ها را بدست آورید.

$$G_1(s) = \frac{b_0}{s^4 + a_3s^3 + a_2s^2 + a_1s + a_0}$$

$$G_2(s) = \frac{b_3s^3 + b_2s^2 + b_1s + b_0}{s^4 + a_3s^3 + a_2s^2 + a_1s + a_0}$$

سوال سوم:

بلوک دیاگرام مربوط به فضای حالت سیستم های زیر را رسم نمایید:



## سوال چهارم:

در شکل زیر یک آهنربای الکتریکی معلق گلوله  $M_1$  را نگه داشته است. در این سیستم هدف ثابت نگه داشتن وضعیت گلوله  $M_2$  توسط جریان  $i$  است. در نمودار جسم آزاد آهنربا و جسم نیروهای وارد بر آنها رسم شده است. در این معادلات  $M_1 = 1$ ,  $M_2 = 1$ ,  $B = 0.1$ ,  $k = 1$ ,  $g = 32$  (واحد ها سازگار هستند) که  $M_1$  جرم آهنربای الکتریکی،  $M_2$  جرم گلوله ی فیزیکی،  $B$  ضریب اصطکاک هوا و نهایتا  $k$  ثابت نیروی آهنربا است. متغیر های حالت را  $y_1, \dot{y}_1, y_2, \dot{y}_2$  بگیرید. معادلات حالت را حول نقطه ی تعادل خطی کنید. در حالت تعادل  $y_1 = 1$  میباشد.

