

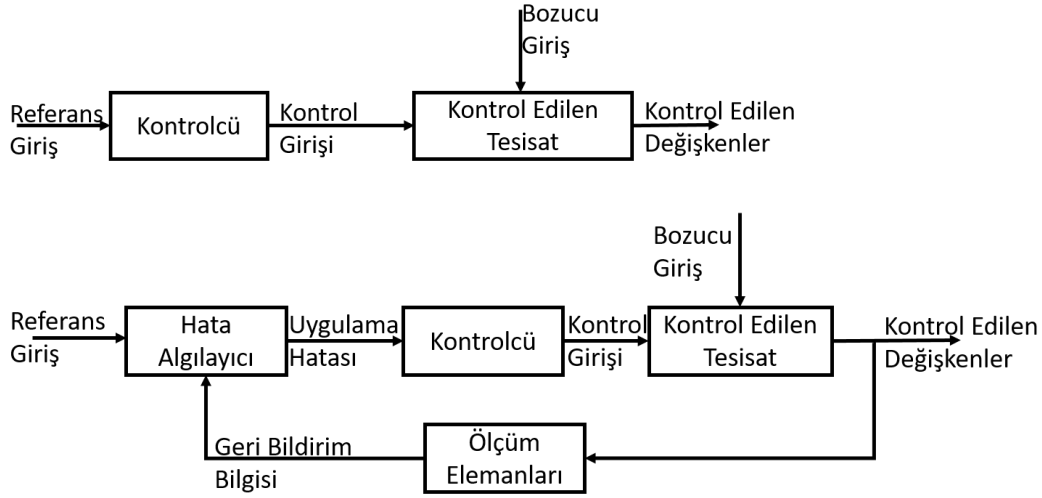


Öğrenci No :
İsim Soyisim :

Sınav Süresi:100 dakikadır. Soruların ağırlıkları farklıdır.

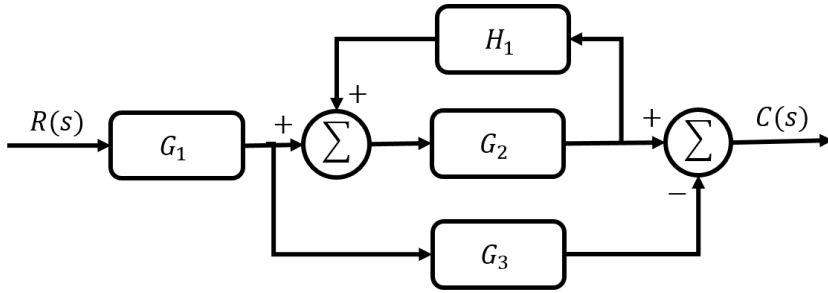
SORULAR

Soru 1 (20 puan): Aşağıda verilen iki diyagram arasındaki temel farkları açıklayınız? Bu iki şekil hakkında ne söyleyebilirsiniz?



Çözüm: İlk şekilde açık çevrim kontrolün temel bileşenleri görülmektedir. Açık çevrim kontrolde, Tesisatdan elde edilen çıkış, kontrol girişini hiç bir şekilde etkilememektedir, yani açık çevrim kontrol sistemlerinde çıkışın geri bildirim yapılmamaktadır. Öte yandan, ikinci şekilde bir kapalı çevrim (veya geri bildirimli) kontrol sistemi gösterilmektedir. Bu durumda, referans girişi kontrol cihazına girmeden önce gerçek çıkış tarafından değiştirilir. Bu nedenle, kontrol edilen değişkenin istenmeyen durumları anında izlenir ve kontrolör tarafından uygun düzeltici eylemler üretilir. Örneğin, araç seyir kontrolü kapalı çevrim kontrol sistemleridir.

Soru 2 (20 puan): Şekilde gösterilen blok diyagramını, herhangi bir blok diyagram indirgeme tekniğini kullanarak basitleştirin ve giriş ve çıkış arasında kapalı çevrim transfer fonksiyonunu elde edin. Daha sonra, diğer bir yöntemi kullanarak sonucunuzu doğrulayın.

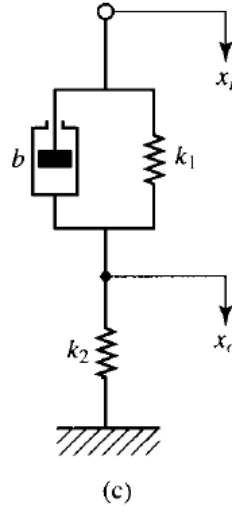
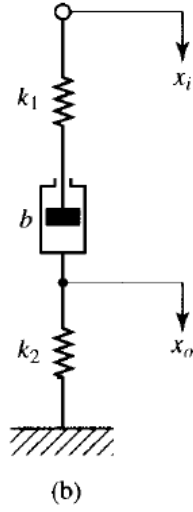
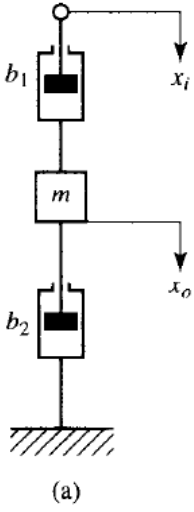


$$S_R^M = \frac{R}{M} \frac{\partial M}{\partial R} = \frac{R}{\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2 R^2}} \left(-\frac{(k_1 + k_2) 2k_1 k_2 R}{(k_1 k_2 R^2)^2} \right) = -2$$

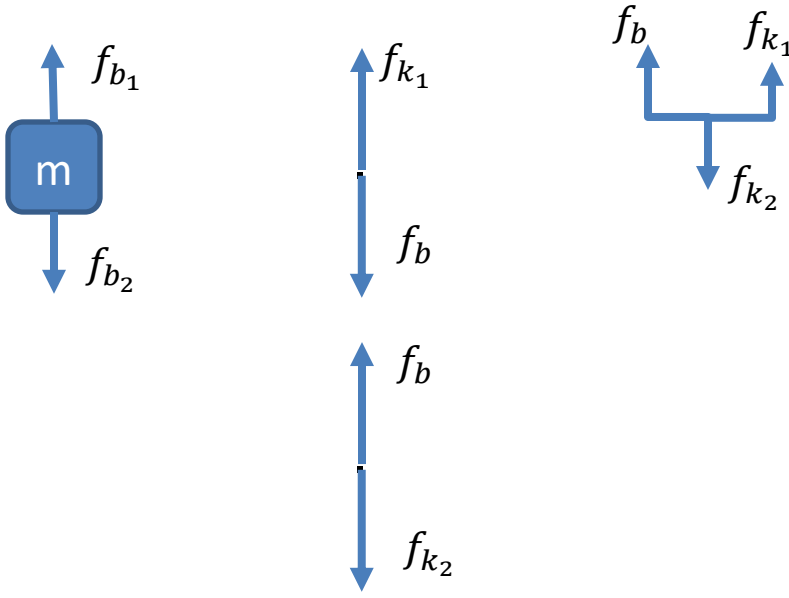
$$\pi_M = \frac{0.01k_2}{k_1 + k_2} + \frac{0.01k_1}{k_1 + k_2} + 0.02 = 0.01 + 0.02 \Rightarrow \delta M = M(0.03)$$

Soru 5 (30 puan): Aşağıda şekilleri verilen üç mekanik sistemin her biri için, i indisi girişi o indisi çıkışı temsil etmek üzere $X_o(s)/X_i(s)$ transfer fonksiyonunu elde ediniz. (Bütün yerdeğiştirmeler denge pozisyonundan ölçülmüştür, yerçekimi kuvvetinin etkisini modellemeye gerek yoktur.).

Not: $\sum F = ma$; $F_k = kx$; $F_b = b\dot{x}$



Çözüm:



a.) $f_{b_1} = b_1(\dot{x}_i - \dot{x}_0) \Rightarrow F_{b_1} = b_1s(X_i - X_0)$ ve $f_{b_2} = b_2(\dot{x}_0) \Rightarrow F_{b_2} = b_2s(X_0)$

$$m\ddot{x}_0 = f_{b_1} - f_{b_2} \Rightarrow ms^2X_0 = b_1s(X_i - X_0) - b_2s(X_0)$$

$$[ms^2 + (b_1 + b_2)s]X_0 = b_1sX_i \Rightarrow \frac{X_0}{X_i} = \frac{b_1s}{ms^2 + (b_1 + b_2)s} = \frac{b_1}{ms + (b_1 + b_2)}$$

b.) k_1 ile b arasındakiiki daha sonra yok edilecek ara yerdeğiştirmeye z diyelim.

$$f_{k_1} = k_1(x_i - z) \Rightarrow F_{k_1} = k_1(X_i - Z)$$
 ve $f_b = b(\dot{z} - \dot{x}_0) \Rightarrow F_b = bs(Z - X_0)$

$$F_{k_1} = F_b \Rightarrow k_1(X_i - Z) = bs(Z - X_0) \Rightarrow Z = \frac{k_1}{bs + k_1}X_i + \frac{bs}{bs + k_1}X_0$$

$$f_{k_2} = k_2(x_0) \Rightarrow F_{k_2} = k_2(X_0)$$

$$F_b = F_{k_2} \Rightarrow bs(Z - X_0) = k_2(X_0)$$

$$bsZ = [bs + k_2]X_0 \Rightarrow \frac{bsk_1}{bs + k_1}X_i + \frac{b^2s^2}{bs + k_1}X_0 = [bs + k_2]X_0$$

$$\frac{bsk_1}{bs + k_1}X_i = \left[(bs + k_2) - \frac{b^2s^2}{bs + k_1} \right] X_0$$

$$\frac{bsk_1}{bs + k_1}X_i = \left[\frac{bs(k_1 + k_2) + k_1k_2}{bs + k_1} \right] X_0$$

$$\frac{X_0}{X_i} = \frac{bsk_1}{bs(k_1 + k_2) + k_1k_2}$$

c.) Son Őık için tanımlamaları yaparsak;

$$f_{k_1} = k_1(x_i - x_0) \Rightarrow F_{k_1} = k_1(X_i - X_0)$$
 ve $f_b = b(\dot{x}_i - \dot{x}_0) \Rightarrow F_b = bs(X_i - X_0)$

$$f_{k_2} = k_2(x_0) \Rightarrow F_{k_2} = k_2(X_0)$$

$$F_b + F_{k_1} = F_{k_2} \Rightarrow bs(X_i - X_0) + k_1(X_i - X_0) = k_2(X_0)$$

$$[bs + k_1]X_i = [bs + k_1 + k_2]X_0$$

$$\frac{X_0}{X_i} = \frac{bs+k_1}{bs+k_1+k_2}$$