**SORULAR:**

**Soru 1: (Ders Kitabı, Optimal Kontrol, Donald Kirk 1-3. probleminden uyarlanmıştır.)**

1. Şekilde gösterilen mekanik sistemin durum denklemlerini yazınız. kütleli blok’a kuvveti uygulanmaktadır. Yay sabiti ve viskoz sürtünme katsayısı dir. Bloğun yer değiştirmesi kuvvet uygulanmadığı durumda denge pozisyonundan ölçülmüştür.

Sistemi durum uzayı formunda ifade ediniz.

1. (a) şıkkında elde ettiğiniz durum denklemlerine göre sistemin blok diyagramını çiziniz.
2. olduğundan durum geçiş matrisini tanımlayınız.
3. Eğer ’yi bulunuz.

**Soru 2: (Ders Kitabı, Optimal Kontrol, Donald Kirk 1-12,13 problemlerinden uyarlanmıştır.)**

Aşağıdaki sistemin blok diyagramını çiziniz ve durum geçiş matrisini bulunuz

**Soru 3: (Ders Kitabı, Optimal Kontrol, Donald Kirk 1-14,15 problemlerinden uyarlanmıştır.)**

1. Aşağıda (i) ve (ii) olarak verilen durum uzayı formundaki sistemleri kontrol edilebilirlikleri, gözlenebilirlikleri açısından karşılaştırınız.
2. Aşağıdaki gibi tüm öz değerleri birbirinden farklı ve gerçek olan bir sistemin kontrol edilebilir ve gözlenebilir olması için gereklilikleri ifade ediniz.

**Soru 4: (Prof. Dr. Bülent Platin 2010 Applied Optimal Control Takehome 1’den uyarlanmıştır)**

Tek girişli (u) tek çıkışlı (y), kontrol edilebilir 3 dereceden bir sistemin optimal kontrol problemi için performans ölçütünün aşağıdaki gibi tanımlandığını düşünelim.

Ders notlarında anlatıldığı gibi eğer sistem kontrol edilebilir kanonik formda (faz değişkenleri formunda) gösterilebiliyorsa, bu durumda performans ölçütünün indirgenmiş formda aşağıdaki gib gösterilebilmektedir.

Burada

a) Keyfi olarak belirlenmiş pozitif yarı tanımlı (PSD) Q matrisi için, γ vektörü ve S matrisinin elemanlarını Q.matrisinin elemanları cinsinden bulunuz.

b) Aşağıda verilen Q1, Q2, ve Q3 matrislerinin

aynı γ vektörünü paylaştıklarını gösteriniz. Bu γ vektörünün değerlerini bulunuz.

c) Aynı γ vektörü ile ilişkili iki tane daha farklı Q matrisi tanımlayınız

**Soru 5:** **(Prof. Dr. Bülent Platin 2010 Applied Optimal Control Takehome 1’den uyarlanmıştır)** Tek girişli üçüncü dereceden bir sistem için tanımlı aşağıdaki performans ölçütünü ele alalım

a) Yukarıda verilen performans ölçütünü aşağıdaki formda yazabilmek için gerekli simetrik Q matrisini bulunuz.

b) Aynı ifadeyi aşağıdaki gibi yazmak için kullanılması gereken vektörünü bulunuz.

c) Yukarıda verilen performans ölçütüne göre modelin diferansiyel denklemini elde ediniz.

d) Başlangıç koşulları y(0) = 1 ve (0) = 0 için modelin davranışını bulunuz ve grafiğini çiziniz

e) Herhangi bir şekilde osilasyon yapmaksızın (kritik sönümlü), ve terimlerinin katsayılarını sırasıyla 16 ve 1, tutmak koşuluyla en hızlı cevabı verecek yeni bir performans ölçütü öneriniz.