**BÖLÜM 2 (Tekniğin diferansiyel denklemleri)**

**2.1. Diferansiyel denklem sistemleri**

**2.1.1. Lineer diferansiyel denklemler**

D= operatörünü kullanarak diferansiyel denklem sistemlerinin çözümünün nasıl yapılacağı aşağıda verilen örnek ile gösterilmiştir.

**Problem 2.1**





denklem sisteminin x(0)=0 ve y(0)=0 başlangıç şartlarını sağlayan çözümünü bulunuz.

**Çözüm**

Verilen diferansiyel denklem sistemi D operatörü kullanılarak aşağıdaki şekilde yazılabilir:





Yukarıdaki denklem sistemi yok etme yaklaşımı ile çözülmek istenirse, 1. denklem D ile 2. denklem ise 2D-3 ile çarpılır ve 1. denklemden 2. denklem taraf tarafa toplanırsa;

  

     



elde edilir. Sağ taraf için özel çözüm tahmini;

 , 

olarak yapılır ve bu ifade sağ taraflı diferansiyel denklemde yerine konulur ise;

 A=0.5; B=-1

 (2.1)

elde edilir. (2.1) eşitliği problemde verilen 2.diferansiyel denklemde yerine konulursa;





 (2.2)

elde edilir. (2.1) ve (2.2) değerleri problemde verilen ilk diferansiyel denklemde yerlerine konulursa;

 (2.3)

elde edilir. (2.3) eşitliğinde t=0 için  bulunur. Bu değer (2.2) eşitliğinde yerine konulursa;



elde edilir. İlk koşullar x(t) ve y(t) eşitliklrtinde yerlerine konulursa;



   

elde edilir. Bu sabitler için x(t) ve y(t) ifadeleri;





olarak elde edilir.

**Problem 2.2**





denklem sisteminin y(0)=1, z(0)=-1 ve y(0)=-1 başlangıç şartlarını sağlayan çözümünü bulunuz.

**Çözüm**

Verilen diferansiyel denklem sistemi D operatörü kullanılarak aşağıdaki şekilde yazılabilir:

 (2.4)

 (2.5)

(2.5) eşitliği –D ile çarpılır, (2.4) ve (2.5) eşitlikleri taraf tarafa toplanırsa;



 (2.6)





   kök olduğu için B sabiti t ile çarpıldı

; ; 

elde edilir. Yukarıda bulunan türev ifadeleri (2.6) eşitliğinde yerine konulursa;



-6A=-2 ; 

 (2.7)

(2.7) eşitliği (2.5) eşitliğinde yerine konulur ve z(t) yalnız bırakılırsa;



 (2.8)

elde edilir. Verilen üç adet ilk koşul ilgili denklemlerde yerine konulursa;













elde edilir. Sonuç olarak;





elde edilir.