



Ad Soyadı:	Bölümü: Matematik	NOTU
Numarası:	Dersin Adı: MAT3049 Dinamik Sis.	
İmza:	Sınav Tarihi: 16 Haziran 2023	

Son yükleme saati: 17:00

1. (40 puan)

$$\frac{dx}{dt} = 2x + y$$
$$\frac{dy}{dt} = 4x - y$$

sistemi için karakteristik denklemi elde edin. Özdeğerlerini ve özvektörlerini hesaplayın. Genel çözümü yazın. Faz düzlemini çizin.

2. (20 puan)  $c = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$  kompleks sayısı Mandelbrot kümesinin bir elemanı mıdır? Gösterin. (İpucu: Bir  $n \in \mathbb{N}$  için  $|z_n| > 2$  ise  $c \notin M$ )

**Çözüm:**  $z_n = z_{n-1}^2 + c, z_0 = 0.$

```
In[15] := c = 1/2 + 1/2 I;
```

```
z[n_] := z[n - 1]^2 + c
```

```
z[0] = 0;
```

```
Table[z[n], {n, 1, 5}]
```

```
Abs[%] // N
```

```
Out[18] = {1/2 + I/2, 1/2 + I, -(1/4) + (3 I)/2, -(27/16) - I/4,  
841/256 + (43 I)/32}
```

```
Out[19] = {0.707107, 1.11803, 1.52069, 1.70592, 3.54935}
```

3. (20 puan) 2 boyutlu bir lineer sistemin **birden fazla** denge çözümü olması için gerek ve yeter koşul nedir? İspatlayın.

4. (20 puan)

$$\frac{dx}{dt} = -2x,$$
$$\frac{dy}{dt} = y$$

sisteminde  $x(t)$  ile  $y(t)$  arasındaki ilişkiyi belirleyin. Faz düzlemini çizin.