

**MAT 564 - DİNAMİK SİSTEMLER**  
**1. ÖDEV SETİ**  
**(Teslim tarihi: 11 Şubat 2016)**

1.

$$\begin{cases} x' = y \\ y' = -x + \varepsilon x^2 y, \end{cases} \quad (\varepsilon > 0)$$

sisteminin denge noktalarını bulunuz, tipini ve kararlılığını belirleyiniz, faz portresini çizin.

2. Aşağıda verilen skaler denklemlerdeki çatallanmaları belirleyiniz ve normal forma indirgeyiniz:

(a)  $x' = x + \tanh(\alpha x)$ ,

(b)  $x' = \alpha x + \frac{x^3}{1+x^2}$ .

3. Pitchfork çatallanma için normal forma indirgeme teoremini ifade ve ispat ediniz.